电子产品维修与制作

（下）

1996 合订本

VCD产品专业设计　生产制造商

北京天利电子技术公司



天利 VCD 解码板



天利 DSP 解码板



天利（卡拉OK专用 VCD）解码板
（与专用 DSP 卡拉OK板配套使用）



天利 VCD 用 DSP 解码板

北京天利电子技术公司是北京海淀新技术开发试验区高科技企业，生产VCD等主流、高端家用技术先进和丰富的开发经验——天利VCD系列解码板和其他消费类电子新颖吸金走红产品。

北京天利电子公司VCD产品采用高品质器件经现代大规模生产模式生产——生产周期：连续48小时老化无故障。

可提供多种性能的VCD系列解码板、DSP卡拉OK板、VCD整机，并可接客户要求设计、生产VCD相关产品。

通讯地址：北京 162 信箱

邮编：100036

联系电话：68283951　68283958　68422188

7407
399644

《电子产品维修与制作》1996 年合订本

（下）



《电子产品维修与制作》杂志社

TA17.43

内 容 简 介

《电子产品维修与制作》杂志是国内首家专门刊载电子产品维修与制作知识的月刊。为适应各行各业对电子设备维修的需要，本刊在维修天地中开设有工业电子、办公电子(电脑、复印机等)、通信电子(电话机、传真机等)、交通电子(汽车、摩托车等)、医疗电子(医院与家用的)、安全电子(防盗、防火、安检等)、家用电子(收录机、录像、音响、电视、摄像、电子游戏机等)、家用电器(冰箱、洗衣机、除尘器、炊事器具等)维修栏目；同时还辟有新器件与新电路(电路设计与器件应用)、新型电子产品(新机型原理、电路介绍)、电子实用资料档案、初学者入门、学维修以及电子制作(电子、电器和仪表的设计制作)等栏目。

《电子产品维修与制作》1996 年合订本除包含 1996 年正刊内容之外，还增加电子镇流器原理、电路与制作，国产名牌胆机电路荟萃，公用天线电视系统设计、安装、调试与维修等实用技术资料。本书适合各行各业电子工程技术人员、电子维修人员、有关专业大中专学生、教师以及广大电子爱好者阅读。

《电子产品维修与制作》1996 年合订本(下)

《电子产品维修与制作》杂志社编辑出版
(100039　北京市海淀区永定路 123 号)
大厂月华胶印厂印刷
新华书店北京发行所发行　各地新华书店经售
*
787×1092 毫米　16 开本　20 印张　650 千字
1997 年 1 月第 1 版　1997 年 1 月第 1 次印刷
刊号　CN11－3414/TN　邮发代号　82－650
广告经营许可证：京石工商广字 001 号
上册定价：20.00 元　下册定价：20.00 元　全套定价：40.00 元

一九九六年合订本总目录(上)

办公通讯设备维修

微机及外设

单显故障检修 8 例 …… (4)
微机检修技巧及实例 …… (39)
微机硬盘故障的修复 …… (55)
组装 PC 板应注意防静电 …… (58)
清洗软驱磁头的三种方法 …… (68)
大屏幕彩显开关电源故障检修 6 例 …… (87)
微机显示器检修精要(一) …… (171)
计算机硬盘使用注意事项 …… (173)
打印机接口故障检修 …… (173)
LQ1500 打印机故障四例 …… (181)
日立 2010DK 大屏幕彩显疑难故障 5 例 ……
…… (209)
微机显示器检修精要(二) …… (211)
微机开关电源故障检修 …… (214)

UPS

SENDON-1000 型 UPS 检修实例 …… (130)

复印机

怎样选用复印纸 …… (73)
佳能 NP-125/NP-155 复印机故障的排除 ……
…… (128)
施乐 1027 复印机常见故障检修技巧 …… (131)
复印机机械错位引起的图像全白 …… (135)
三洋 SFT-1150ZE 复印机的调整 …… (144)
汉光-优美 1800 复印机转印分离故障维修 ……
…… (174)

电话机

HA868 Ⅱ P/T 电话机原理及故障处理方法 ……
…… (1)
电话机修理一例 …… (70)
话机不送话故障 …… (76)
HA98(N)P/TSD 多功能话机原理与维修(上)
…… (82)
富丽话机锁"0"电路原理与检修 …… (85)
HA98(N)P/TSD 多功能话机原理与维修(下)
…… (124)
100A 程控调度交换机用户电路原理与检修 …
…… (126)
电话机免提功能故障及维修 …… (166)
话机杂症检修二例 …… (215)
电话机音小故障检修 …… (216)

对讲机

TH-168 对讲机检修实例 …… (84)

医疗设备维修

B 超仪

B 超仪故障分析检修 …… (41)
东芝 B 超电源故障维修 …… (216)

心电图机

HB-1P 心电图机热笔故障 …… (7)
ECG-6511 心电图机故障维修 …… (42)
CH2 心电图机综合测试仪故障 …… (215)
心电图机检修三例 …… (219)

X 光机

F94-1 型 X 光机不能曝光故障 …… (41)
X 射线洗片机烘干系统故障…… (176)
X 线机故障三例…… (225)

其他

HH·B11 型培养箱常见故障维修 …… (5)
Minlab V 生化分析仪键盘故障维修 …… (6)
心脏病急救仪 CRT 故障 …… (7)
超声波加湿器一般故障检修 …… (41)
721 分光光度计电路及检修 …… (100)
电机的检验与改装 …… (146)
高频铸造机不能熔解故障 …… (170)
75-2 型超声治疗机常见故障维修 …… (175)
电动吸引器卡缸故障应急处理 …… (183)
体温计速降器工作原理与检修 …… (187)
二手 CT 机照相机系统故障…… (216)
25 型酸度计的原理及维修 …… (217)
医疗设备故障维修 3 例 …… (225)

声像设备维修

收录、音响

废旧立体声磁头的利用 …… (35)
CD 唱机伺服电路的原理与检修 …… (8)
袖珍放音机特殊故障 …… (38)
录音机故障检修 9 例 …… (90)
购买磁头切勿用万用表测试 …… (42)
音响数字调谐器原理与维修 …… (43)
星河 XH-660 组合音响调谐器检修…… (132)
宫笙 BL-8810 收录机故障检修四例 …… (177)
CD 唱机检修一例 …… (181)
LY-637 型录音机机械部分常见故障检修 ……
…… (189)
晶体管收音机杂声故障检修 …… (221)
索尼音响不显示故障检修 …… (237)

黑白电视机

行不同步故障三例 …… (6)
成都 C47-851 型机特殊故障 …… (12)
黑白电视机特殊故障检修实例 …… (13)
罗马尼亚 244 黑白机故障 2 例 …… (165)
黑白机一机多病故障 …… (170)

彩色电视机

用示波器排除彩电故障 …… (10)
长虹 C2162～C2169 彩电开关电源原理与检修 …… (14)
牡丹 47C3 检修实例 …… (16)
谨防假冒的 STR5412 …… (19)
电视高压放电简法 …… (25)
梦寐遥控自动搜索锁台调试技巧 …… (27)
日立大屏幕彩电奇异故障分析检修 …… (45)
彩电三无故障 14 例 …… (46)
熊猫 C54L5 彩电行扫描电路原理与维修 …… (48)
熊猫 C64P1 彩电检修 3 例 …… (50)
长虹 CK53A 彩电常烧行输出管故障 …… (52)
菲利蒲 20CT6050 彩电故障检修 …… (53)
彩电调谐器和通道故障 …… (60)
彩电间歇性故障判断检修 …… (86)
大屏幕彩电电源电压自动切换电路的原理与检修 …… (91)
彩电速修卡 …… (93)
彩电彩虹故障检修 …… (94)
用程序检测和逻辑推导法检修新型彩电 …… (96)
彩电中放特殊故障一例 …… (98)
一例常见现象与奇怪故障 …… (109)
彩电场保护电路故障一例 …… (115)
AH4724C 型彩电故障一例 …… (120)
调白平衡要注意彩管的电子发射力 …… (125)
83P 机芯彩电图像上迭加水平亮线 …… (131)
C150 机芯彩电保护电路分析检修 …… (134)
松下 2188 彩电无光无声故障检修 …… (135)
美乐 DS53C-1 遥控彩电选台故障检修 … (136)
SDC47-2 型彩电无彩色一例 …… (137)
松下"画王"TC-292H 彩电遥控器原理与维修 …… (138)
松下 TC-230D 彩电疑难故障一例 …… (139)
日立 CEP-321D 彩电雷击故障 …… (140)
用彩条信号调整黑白平衡 …… (140)
图像拖尾的检修 …… (142)
日立彩电特殊故障一例 …… (148)
夏普大屏幕彩电伴音故障分析检修 …… (150)
用 M54573 代换 IX0260CEI188S 型彩电故障一例 …… (150)
CH221-1 型彩电故障一例 …… (164)
JVC7255D 彩电典型故障检修 …… (178)
彩电伴音 IC 应急修复 …… (179)
彩电维修集锦 …… (180)
彩电故障检修实例 …… (182)
彩电光栅暗故障检修 4 例 …… (192)
NP8C 机芯彩电亮度失控分析与检修 …… (224)
福日 HFC-2022R 类彩电故障检修四例 …… (210)
彩电检修万花筒 …… (222)
彩电维修经验谈 …… (226)
彩电色调畸变故障七例 …… (228)
熊猫 3636 彩电检修三例 …… (213)
遥控彩电无字符显示故障实例 …… (250)

录像机

NV-J27 录像机故障检修思路与技巧(10) …… (17)
三星 DV-5500V 型影碟机检修两例 …… (21)
日立 777 录像机检修二例 …… (28)
先锋 PD-6050 型故障一例 …… (32)
先锋 PD-T503 型故障一例 …… (40)
NV-J27 录像机故障检修思路与技巧(11) …… (51)
先锋 PD-T3-S/HE 型故障一例 …… (72)
SLV-X50DH 录像机电源故障 2 例 …… (98)
NV-J27 录像机故障检修思路与技巧(12) …… (99)
先锋 PD-T527 型故障一例 …… (110)
录像机鼓电机和控制电路故障析 …… (183)
先锋 PD-J800M 型故障一例 …… (195)
录像机维修点滴 …… (218)
TY-980 放像机电源电路及维修 …… (229)
STK 系列功率集成块的改进 …… (11)
先锋 CLD-3390 影碟机严重故障一例 …… (15)
声像设备元器件代换集锦 …… (95)
先锋 PD-T507 型故障一例 …… (245)

家用电器维修

厌氧胶及风扇电机的修复 …… (23)
窗式空调器及其弹性连接 …… (26)
电冰箱漏电故障 3 例 …… (66)
冰箱压缩机电气性能的检修 …… (89)
洗衣机脱水电机故障 …… (13)
洗衣机漏水故障检修 …… (118)
全自动洗衣机离合器故障检修 …… (232)

其它设备维修

示波器故障维修实例 …… (25)
高效节能灯的调整和检修 …… (30)
大型游戏机扫描板维修经验及实例 …… (56)
卤乌灯用电子变压器维修 …… (58)
预热式电子镇流器原理与维修 …… (59)
电咖啡壶工作原理与维修 …… (61)
内藏式闪光灯原理及故障分析 …… (62)
游戏机电脑板故障四例 …… (75)
大型游戏机电脑板故障检修实例 …… (103)
数控电火花线切割机变频电路原理与检修 …… (105)
吊扇电机绕组断头修复 …… (116)
抽油烟机开关失控一例 …… (120)

电热油汀故障修复 …… (137)
电饭锅不加热故障检修 …… (139)
维修中谨防人为故障 …… (143)
家用电器电动机使用与维修集萃 …… (145)
数码速印机的使用与保养 …… (152)
双踪示波器电子开关的检修 …… (188)
利用地阻仪检测铁芯线圈匝间短路 …… (174)
家用电器电动机使用与维修集萃 …… (186)
检修电脑的几种实用方法 …… (187)
谈谈示波器在维修中的特点 …… (190)
浅谈单片机系统故障检测方法 …… (192)
微风小吊扇维修实例 …… (213)
摩托车电子点火器故障 …… (220)
多功能验钞器修复一例 …… (238)

家庭电脑函授学校辅导讲座

第四讲 家庭电脑基本操作(下) …… (20)
第五讲 家庭电脑教师—"CSC 软件" …… (54)
第六讲 家庭电脑操作系统(上) …… (101)
第七讲 家庭电脑操作系统(中) …… (141)
第八讲 家庭电脑操作系统(下) …… (184)
第九讲 中文 Windows 使用经验(上) … (230)

产品与电路

日立画中画加装方法和加装实例 …… (22)
红外遥控接收组件及其应用 …… (29)
新型电焊机引弧器 …… (31)
4×4 点阵声光控制电路 LC189 及其应用 …… (32)
电子计算器及其使用(上) …… (63)
镍电极超声雾化换能器及应用 …… (66)
新型液晶显示模块及其应用 …… (67)
TB 应急灯电路剖析 …… (69)
感热记录纸使用常识 …… (69)
神奇的新型导电胶 …… (70)
哪种五号电池好 …… (73)
LT1121-5 微功耗低压差集成稳压器 …… (95)
袖珍验钞器 …… (104)
电子计算器及其使用(下) …… (106)
功放电子电源的应用 …… (110)
实用荧光灯新电路集锦 …… (111)
维修者的好帮手—BS-7701 型示波器 …… (120)
新颖实用的万用绕线模 …… (109)
背景照明用电致发光片的驱动电路 …… (147)
用 BS-7701A 示波器测试匝间短路 …… (149)
由 IR2155 驱动的电子镇流器电路 …… (151)
精密仪表放大器 INA114 …… (153)
光电二极管及其应用 …… (154)
新型低铁损软磁合金 …… (191)
微风小吊扇原理选购与安装 …… (193)
大威力高压模块 …… (194)
声控集成电路 NJM2072D 的应用 …… (196)
黑底彩色显像管的特点 …… (201)
多用途红外线遥控 ICBA5104/B5204 及应用 … (233)
高性能音频大功率放大器——LM3875 …… (235)
L6560 功率因数控制 IC 及其应用电路 … (236)
多色发光二极管及其应用 …… (239)
DF1 系列复费率电能表 …… (240)
R 型变压器简介 …… (238)

制作实践

无触点高精度曝光定时器 …… (3)
自制 Tasuzu ECG3 心电图机热笔 …… (5)
改进 TYJG-1C 激光治疗器的高压控制电路 … (12)
脉冲话机改双音频话机两例 …… (33)
电机状态显示、保护及报警装置 …… (34)
防破坏高可靠无线报警器 …… (35)
微功耗电冰箱保护器 …… (40)
冰箱除臭灭菌器 …… (60)
日立画中画加装方法和加装实例 …… (71)
实用电话机故障检测仪 …… (74)
频率电话锁 …… (76)
新颖的电话防盗报警器 …… (77)
心电图模拟发生器 …… (77)
微波炉辐射泄漏探测器 …… (99)
简单的电话拨出限制电路 …… (113)
日立画中画加装方法和加装实例 …… (114)
汽车空调继电器 …… (116)
直流高压发生器及其应用 …… (117)
简单的蓄电池放电保护电路 …… (155)
十六路 CATV 定时自控播放器 …… (156)
车距提醒器 …… (158)
遥控关机插座 …… (159)
行输出变压器短路测试仪 …… (159)
电话机通话计时器 …… (160)
小改《简易电话密码锁》 …… (182)
简单的单片窗口鉴别器 …… (195)
日立画中画加装方法和加装实例 …… (197)
载波声控多用报警器 …… (199)
自动搜索 FM 收音机 …… (202)
VM-AM7E 适配器的改频 …… (203)
电饭煲节电措施 …… (204)
一种呼吸监测简易装置 …… (205)
脉冲式自动充电器 …… (205)
《电话防盗监听机》的改进 …… (208)
带测光功能的四级调光台灯 …… (227)
可靠的稳压电源与恒流充电器 …… (235)
集成电路波形发生器 …… (239)
H112 分条整经机断纱自停装置的改造 …… (242)

电源状态监视器 …… (247)
给 611A 交流稳压器加装保护的简法 …… (248)
夏普 C-1838DK 彩电改双制式…… (248)

基础与入门

跟我学晶体管黑白电视机维修(6) …… (36)
电话限时器 …… (38)
继电器式双稳态开关 …… (38)
洗衣机波轮螺丝和固定孔故障 …… (38)
高频三极管代换场效应管 …… (47)
漏电保护器原理和维修 …… (78)
跟我学晶体管黑白电视机维修(7) …… (79)
维修点滴(续) …… (81)
用保险丝作冰箱的保护元件 …… (118)
DG/20-002A 烘箱控温电路的改进…… (119)
三相方波信号发生器 …… (119)
跟我学晶体管黑白电视机维修(8) …… (121)
无 AV 端子的彩电收看 VCD 一法 …… (123)
收录机皮带松弛的修复 …… (127)
简单易制的电话锁 …… (158)
跟我学晶体管黑白电视机维修(9) …… (161)
开关分明的无线遥控器 …… (165)
无级调功器 …… (177)
彩电冷热机芯的区分 …… (203)
氖灯小谈 …… (204)
变光节电开关 …… (198)
跟我学晶体管黑白电视机维修(10) …… (206)
电视遥控器的修理 …… (220)
跟我学集成电路黑白电视机维修(1) …… (244)
VHS 录像机控制系统简介 …… (246)
简易智力抢答器 …… (248)
廉价录音磁带故障处理法 …… (249)
立体声耳机断线的分析与检修 …… (249)
判断行变好坏的实用方法 …… (249)
口哨声延时节电开关 …… (250)

附　录

电子镇流器原理、电路与制作

一、序言 …… (251)
二、电子镇流器电路组成及其工作原理 ……
…… (251)
三、电磁干扰滤波及功率因数校正 …… (255)
四、电子镇流器的安全保护 …… (261)
五、电子镇流器对荧光灯的预热启动特性 ……
…… (263)
六、功率开关器件的驱动电路 …… (265)
七、电子镇流器主要元件的选择 …… (267)
八、电子镇流器的组装与调试 …… (271)
九、电子镇流器典型电路简介 …… (272)
十、电子镇流器发展趋势 …… (284)
附录一　电子镇流器专用 PFC 控制器 IC 型号、封装、制造商及主要特征 …… (287)
附录二　电子镇流器用功率开关双极型晶体管
…… (288)
附录三　电子镇流器用功率开关 MOSFET 主要型号及参数 …… (289)

中国名牌"胆机电路"荟萃

一、关于胆机 …… (290)
(一)胆机在你左右 …… (290)
(二)胆机之谜 …… (290)
(三)胆机的回归 …… (290)
(四)"胆"——国之瑰宝 …… (290)
(五)中国胆机之崛起 …… (290)
二、国产名牌胆机电路
(一)解放 103A 型电影扩音机 …… (291)
(二)GY-2×40-1 型电影扩音机 …… (291)
(三)英格尔 VTA200MK Ⅱ 纪念型胆机 ……
…… (291)
(四)英格尔 ST260MK Ⅱ 收藏级胆机 ……
…… (292)
(五)极典 MP-120S 胆机 …… (296)
(六)极典 VAA-120 胆机 …… (296)
(七)极典 VAA-70MK Ⅱ 胆机 …… (296)
(八)极典 VAA-L1 胆前级 …… (297)
(九)极典 MP-211A 胆机 …… (298)
(十)金牛 GOX-100 胆机 …… (300)
(十一)极典 VAA-70ES 胆机 …… (301)
(十二)金牛 GOX-300B 胆机 …… (301)
(十三)SPARK(斯巴克)110 胆前级 … (302)
(十四)SPARK(斯巴克)550 胆机(梦幻之球)
…… (304)
(十五)SPARK(斯巴克)560 胆机(胆石之声)
…… (305)
(十六)SPARK(斯巴克)580 胆机 …… (306)
(十七)SPARK(斯巴克)600 胆机 …… (308)
(十八)SPARK(斯巴克)850 胆机(梦幻之球)
…… (309)

买一送一

为优惠我刊读者，凡邮购 95 年合订本一套(40 元)即赠事：任选 94 年合订本(16.00 元)或《最新实用电路制作详解》(14.80 元)一册；单购 94 年合订本赠《最新实用电路制作详解》一册。请在汇单留言栏内注明。邮局寄款：北京海淀区永定路 123 号杂志社发行部，邮编：100039

一九九六年合订本总目录(下)

办公通讯设备维修

微机及外设

微机电源不启动的原因及修复方法…… (1)
微机显示器检修精要（三） …… (3)
电脑显示器故障三例…… (5)
健盘故障检修四例 …… (44)
微机显示器检修精要（四）…… (46)
机电鼠标器的原理与维修 …… (62)
彩显缺色软故障一例 …… (62)
PC 机电源原理及维修…… (87)
5.25 英寸软驱磁头清洗和调整 …… (128)
如何做好计算机的日常维护…… (167)
LQ-1600K 打印头换针技巧 …… (167)
微机显示器检修精要（五） …… (168)
JC2001 大屏幕彩显故障两例 …… (170)
大屏幕彩显开产电源故障 3 例…… (210)
微电脑修理六则…… (211)

UPS

山特 UPS-500 的故障检修 …… (85)
山特 UPS-500 逆变管的代换 …… (90)

复印机

佳能 NP-1215 复印机漏粉故障检修 …… (45)
静电复印机常见故障的快速检修 …… (48)
汉光-优美 1800Z 复印机开关电源维修…… (91)
佳能 NP-125 复印机检修五例 …… (127)
延长复印机感光鼓寿命 10 法 …… (166)
佳能复印机维修三例…… (211)

传真机

文传机光路故障原因及处理…… (2)
三类传真机机械故障诊断与检修 …… (44)
OF-17 传真机电路分析与故障诊断 …… (89)
PR820H 打字机 S1302V 的代换 …… (212)
电子电传机电源部分的原理及维修…… (251)

电话机

KV-9050 无绳电话检修三例 …… (6)
HA238 话机故障三例 …… (108)
HA737（Ⅱ）P/TSD-LCD 话机锁"0"和显示电路原理及检修…… (126)
话机检修二例…… (128)
进口无绳电话故障检修六例…… (170)
HA6868P/TSD 话机杂症剖析 …… (174)
电话机拨号电路的检修思路与技巧…… (206)
HW833(Ⅰ)P/TD 无绳话机检修举例…… (208)
电子电话机记忆故障一例…… (212)
送受话器检查方法…… (220)
HW628P/TS 二合一无绳电话机原理与维修(上) …… (248)

BP 机

BP 机一般故障修理…… (92)
BRAVO 寻呼机故障检修要点 …… (172)
摩托罗拉 ADVIOSR 中文寻呼机电路解说 …… …… (242)

对讲机

IC-735 电台应急处理 …… (45)
无说明书的对讲机如何使用 …… (49)

医疗设备维修

B 超仪

SSD-256 B 超琴键开关的修理 …… (116)
Aloka-256 B 超监示器无显示故障检修 … (131)
东芝 SAL-32B B 超维修一例 …… (131)
B 超诊断仪图像故障的维修分析 …… (175)

心电图机

ECG-6511 心电图机走纸电路分析检修 … (50)
XDH-3D 心电图机故障检修两例 …… (51)
光电 ECG2101 心电图机检修 …… (130)
OEC-6201K 遥测心电监护仪故障检修 … (176)

X 光机

X 线冲片机温度失控的修复…… (8)
X 光机床电路失控检修 …… (51)
X 光机检修四例…… (129)

其他

F-800 血球计数仪特殊故障检修 …… (7)
WFB-ⅠB 体外反搏器无显示 …… (7)
RG-2B 血流图仪无定标故障的检修 …… (8)
KW65-3 型高频电刀检修一例 …… (51)
检修 MA-4210 尿仪打印机字体错位…… (51)
721/722 分光光度计故障三例 …… (111)
UV-3000 紫外可见分光光度计故障三例 …… …… (129)
ZK-401 型高速冷冻离心机故障分析与检修…… …… (130)
贝朗 HDA 血液透析机故障检修一例 …… (131)
YB-DX23B 型电动吸引器的维修…… (177)
BECKMAN 生化分析仪检修三例 …… (212)
638S 生化分析仪故障三例 …… (213)

声像设备维修

收录、音响

电子管扩音机自激故障检修四例…… (9)
组合音响解码器的检修 …… (52)

JW-82 单放机通病分析及维修 …… (93)
先锋音响故障检修 …… (99)
飞跃 R150-1 电子管扩音机故障检修 …… (132)
多功能喊话器维修两例 …… (173)
LY-637 录音机的机械调整 …… (178)
收录唱机疑难杂症检修几例 …… (213)
收录机故障检修二则 …… (214)
GYZX275、R150-1 胆机的检修 …… (241)
黑白电视机
黑白电视机疑难问题处理实例 …… (95)
黑白电视机特殊故障检修实例 …… (99)
彩色电视机
HC6418 黄河彩电故障一例 …… (6)
夏普 NC-1T 机芯场扫描故障 4 例 …… (8)
彩电不记忆故障 5 例 …… (10)
彩电一机多病维修 …… (10)
电视机 IC 损坏的应急处理三例 …… (11)
日立彩电检修 8 例 …… (12)
松下 2188 彩电雷击故障修复 …… (12)
A3 机芯彩电故障检修实例 …… (13)
汤姆逊彩电图像暗淡检修 …… (15)
索尼 KV-1882CH 彩电故障 2 例 …… (21)
错换电容引起的严重故障 …… (21)
用倒转法救活彩管 …… (37)
彩电回扫线故障特点与检修 …… (53)
彩电遥控器故障的检修技巧 …… (51)
电子束流引起的特殊故障 …… (54)
TCL 王牌大屏幕彩电电源分析与检修 …… (55)
如意 SCG-4703 彩电检修实例 …… (57)
用示波器维修彩电实例 …… (58)
可变电阻引起的故障两例 …… (59)
TC-AV29CX 彩电开关电源电路与检修（上）…
…… (60)
彩电维修技巧七则 …… (94)
福日 HFC-2125 彩电特殊故障检修 …… (94)
TC-AV29CX 彩电开关电源电路与检修（下）…
…… (96)
飞跃 54CZY21-1 彩电字符显示电路检修 ……
…… (100)
彩电杂症检修两则 …… (101)
改变元件参数修复彩电几则 …… (134)
长虹 C1863 彩电搜台故障速修技巧 …… (134)
福日 2125 彩电待机电源的检修 …… (135)
NC-2T 机芯保护电路原理与检修 …… (136)
金星 C46-1 型彩电无光栅、伴音故障检修 ……
…… (138)
保护电路误动作一例 …… (140)
彩电记忆部分故障速修 …… (140)
孔雀 KQ54-39-8 彩电故障检修 …… (147)
AGC 电路修理二例 …… (177)
用示波器检修彩色电视机 …… (180)
康佳彩电特殊故障二例 …… (183)
水浸彩电的处理 …… (183)
彩电维修集锦 …… (184)
孔雀 KQ54-39-5 彩电遥控故障三例 …… (184)
沙堡脉冲及其故障检修 …… (185)
行电路修理 3 例（一） …… (191)
行电路修理 3 例（二） …… (201)
彩管电路故障一例 …… (211)
熊猫 3638 彩电特殊故障的检修 …… (211)
电视维修经验集萃 …… (215)
彩色偏色故障的检修 …… (218)
彩色亮度失控的修理 …… (219)
彩色显像管业余修复技巧 …… (220)
彩管电路故障一例 …… (225)
录像机
松下 NV-F55 录像机维修一例 …… (14)
电源开关管 K2043 的代换 …… (14)
NV-L15MC 录像机故障四例 …… (15)
NV-L15 录像机高频盒的拆修 …… (16)
录像机故障检修 2 例 …… (16)
松下 M7 摄像机带盒弹不出故障 …… (16)
录像机故障例析 …… (43)
珠波 F900 放像机故障检修五例 …… (59)
录像机电源故障 …… (95)
长海 VF-2215 放像机故障分析与检修 …… (98)
J-23 录像机机械故障的排除技巧 …… (111)
摄像机光图自动控制故障一例 …… (114)
声像设备元器件代换集锦 …… (176)
谈有线电视前端常见故障检修 …… (187)
东芝 VR-8826A-MC 录像机修理二例 …… (190)
VCD 机故障检修实例集锦 …… (188)
L15 录像机机芯特点与齿轮安装方法 …… (189)
F55 录像机射频变换器故障两例 …… (187)
摄录机 BRT 器件故障检修 …… (216)
录像机常见保护电路分析与故障检修 …… (217)
JVCHR－D36ED 录像机检修两例 …… (219)
NV 录像机故障检修两例 …… (219)
夏普 NV－7000 影碟机故障检修 …… (219)

家用电器维修

洗衣机漏水故障"四查" …… (21)
洗衣机定时器故障实例 …… (21)
冰箱制冷系统修理探讨 …… (22)
检修电冰箱的一记教训 …… (22)
用充气筒给电冰箱做打压试验 …… (40)
水仙 XPB35-402S 洗衣机常见故障检修 … (99)
三菱空调功率驱动模块应急修理 …… (105)
洗衣机故障一例 …… (105)
嘉龙 KCR-25A 空调器维修实例 …… (106)
空调室外机塑压扇叶破裂的修复 …… (150)
空调噪音分析 …… (191)

洗衣机电机故障检修一例 …… (226)

其它设备维修

DF1 复费率电能表故障维修 …… (19)
J-107 高频电子热合机的原理、使用和维修 …… (23)
小霸王学习机故障 2 例 …… (30)
紧凑型电子节能灯的检修 …… (65)
春兰空调欠压不工作故障一例 …… (66)
GZR-1 自动热合机故障检修 …… (67)
DTW1 自动电压调节器原理与维修 …… (68)
游戏机调制电路原理与检修 …… (69)
电子计价秤电源故障检修 …… (72)
P103-3 点焊机的修理 …… (102)
电火花切割机步进电机检修 …… (102)
DAP-1100 可编程熔封机故障检修 …… (105)
普及牌电饭煲的结构、使用与维修 …… (107)
石英钟表疑难故障修理两例 …… (109)
电子石英钟故障检修 …… (149)
电子游戏机常见故障检修实例 …… (150)
家用游戏机故障检修一例 …… (150)
小型发电机励磁机失磁故障的修理 …… (159)
单相交流调压故障原因及对策 …… (163)
嘉陵 JH70 摩托车的电气故障检修五例 …… (186)
数字万用表检修实例 …… (191)

家庭电脑函授学校辅导讲座

第十讲　中文 Windows 使用经验(中) …… (17)
第十一讲　中文 Windows 使用经验(下) …… (63)
第十二讲　家庭电脑汉字系统与编辑软件使用经验(上) …… (103)
第十三讲　家庭电脑汉字系统与编辑软件使用经验(中) …… (145)
第十四讲　家庭电脑汉字系统与编辑软件使用经验(下) …… (192)
第十五讲　Foxbase2.10 数据库管理系统应用技巧 …… (235)

产品与电路

静电感应晶体管 SIT 及其应用 …… (25)
BB4341 真有效值——直流变换器 …… (27)
石英晶体振荡器 …… (29)
按摩垫剖析 …… (30)
"佳信"电话机免提电路简介 …… (31)
TN8C 型袖珍放音机芯 …… (70)
怡乐 SC300-1 食品加工机原理与维修 …… (73)
汽车倒车报警电路剖析 …… (73)
常见袖珍放音机稳速 IC 代换 …… (74)
新型长寿汽车转向电子闪光继电器 …… (109)
QS880 输气泵剖析 …… (110)
NS 公司产品介绍 …… (111)
如何购买电脑 …… (112)
L3281AB 话机芯片及应用 …… (151)
高性价比节能灯 …… (152)
双向对讲门铃 …… (153)
大力神 ZW100-939 吸尘器电路 …… (154)
MH8841 单片机在电饭锅中的应用 …… (155)
GX-Ⅱ型多功能电离子手术治疗仪原理与维修 …… (194)
一种性能优良的助听器 …… (195)
健伍 FTH-7005 手持对讲机的使用技巧 …… (196)
R208 电子计价秤——显示电路的改进 …… (221)
微型刮胡刀充电电路 …… (222)
高品质电子镇流器的要求与实现 …… (223)
方玉 DEC9 型单色显示器开关电源剖析 …… (226)
国产录像机磁鼓代换表 …… (227)

制作实践

液晶小彩电改进一得 …… (10)
双向阶梯显示电路 …… (31)
用 RCM-1 遥控模块做遥控电路 …… (35)
控温、定时、自动开关式电热毯 …… (36)
614B 交流稳压器的改进 …… (37)
六路霓虹灯控制电路 …… (38)
单片机脉管炎治疗仪的研制 …… (75)
电熨斗保温延时断电装置 …… (78)
多功能电刺激理疗仪 …… (78)
电子密码锁 …… (79)
简易电梯电子控制电路 …… (115)
无线遥控楼顶水箱水位 …… (116)
能禁听禁发的无线通信选呼器 …… (117)
利用电视遥控套件的升降机遥控系统 …… (119)
开发非遥控彩电的遥控功能 …… (120)
用数字万用表作体温计 …… (156)
有源高功率因数 20W 双管荧光灯电子镇流器 …… (157)
洗衣机脱水桶不转检修 …… (158)
POH-3 显微镜照明电路的改进 …… (159)
无线遥控防盗报警器 …… (161)
限压保护器和声控节电开关 …… (197)
泡沫塑料电热丝切割器 …… (198)
闹钟声控军号播放装置 …… (198)
给漏电保护器加装过压保护 …… (199)
K1000 全自动血球计数仪气泵电路改进 …… (200)
用废汞灯做验钞器 …… (200)
TD5 型超声波微型雾化器 …… (205)
大电流超高效单片稳压器 LAS6351 …… (228)

具有防盗功能的电话锁 …… (230)
实用快速充电器 …… (231)
家用全成形手套编织机程序计数器 …… (232)
大型发光管显示屏电子钟 …… (233)
白炽灯软启动电路 …… (241)
自制摩托车电子点火器 …… (241)

基础与入门

降压电容供电的保险方法 …… (16)
功放 TBA810S 的代换和作用 …… (28)
电子镇流器能否提高功率因数 …… (39)
电话线路故障报警器 …… (40)
跟我学集成电路黑白电视机维修(2) …… (41)
DC-DC 变换器的设计与制作 …… (80)
跟我学集成电路黑白电视机维修(3) …… (81)
峰值·瞬时值·平均值·有效值 …… (83)
蒸汽电熨斗修理一例 …… (84)
跟我学集成电路黑白电视机维修(4) …… (121)
维修点滴 …… (123)
判断电子管是否衰老 …… (123)
光控频闪式安全信号灯 …… (124)
风扇附加器 …… (125)
简易高压电源 …… (125)
用万用表检测带阻尼的行输出管 …… (159)
跟我学集成电路黑白电视机维修(5) …… (160)
兆欧表妙用三则 …… (162)
实用检修经验 …… (165)
跟我学集成电路黑白电视机维修(6) …… (201)
旧电子管收音机的利用 …… (203)
给半导体收音机加耳机 …… (203)
电容容量的表示法 …… (204)

附　录

公共无线电视系统设计、安装、调试与维修 …… (254)
第一章　概述 …… (254)
第二章　主要装置及性能 …… (258)
第三章系统设计 …… (269)
第四章　系统安装 …… (281)
第五章　系统调试 …… (285)
第六章　常见故障及处理 …… (289)
第七章　系统验收及系统和器件的测试方法 …… (291)
第八章　附　录 …… (297)

发行电脑检修
电视机录像机软盘

随着电脑技术的飞速发展和广泛应用，电视机和录像机的检测与检修也突破了固有的传统方式和手段，开始电脑化。为了推动这一应用领域的拓展，我刊发行部向读者推荐《电脑检修电视机·录像机》软盘及使用读本。书中介绍了怎样使用普通电脑检修电视机和录像机，并编入了用电脑检修常见的电视机和录像机典型故障 93 例。读者利用此书和软盘使用电脑快捷地查找检修电视机、录像机的常见故障，省脑省力；同时读者学会了这门技术，根据自己维修经验和需要，自编程序，用电脑来检修电视机、录像机的其他故障。这种方法可以方便地推广到其他家用电器的检修上。

《电脑检修电视机·录像机》教材 24.50 元；《电脑检修电视机·录像机》软盘邮购价 40 元/片；《电脑检修电视机·录像机》软盘(续 1)邮购价 40 元/片。

上述全套资料 100 元，配套教材不单卖。欢迎家用电器维修单位和个人邮购。款汇至(100039)北京海淀区永定路 123 号《电子产品维修与制作》杂志社发行部，款到发货。

本刊发行部

微机电源不启动的原因及修复方法

李庆华

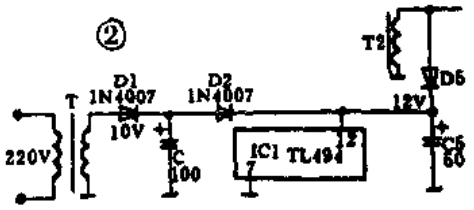
档次在 IBM/PC-XT 以上的微机中，普遍使用无工频变压器的“半桥式”脉宽调制型开关稳压电源，有±5V、±12V 四组稳定电压输出，容量一般在 150W 以上。这种电源的电路如图 1，滤波电容 C1、C2 上并联平衡电阻 R1、R2，当电网电压为 220V 时，C1、C2 两端电压共约 300V，Q1、Q2 为功率开关管，Q3、Q4 组成推动级电路。控制电路由脉宽调制专用 IC（TL494、SG3524 等）组成。IC 输出一对大小相等、相位相差 180°的方波驱动脉冲，经 Q3、Q4 放大后驱动 Q1、Q2，使之工作于“半桥式”工作状态，经 T2 次级高频整流、滤波，获得输出电压，属他激式电路，工作频率由控制电路参数决定。

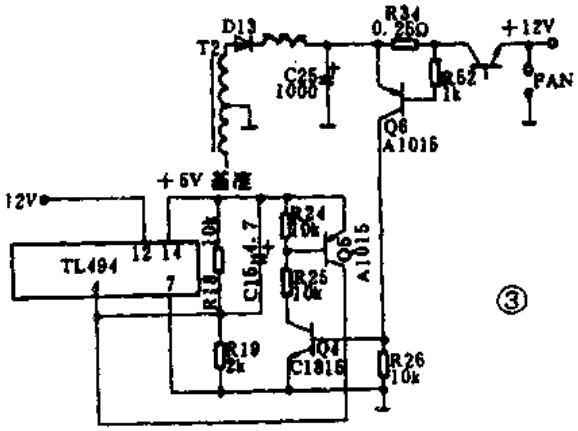
在实际运行中，这类电源的故障多是大功率元器件损坏或不启动。这里只介绍后一种故障。

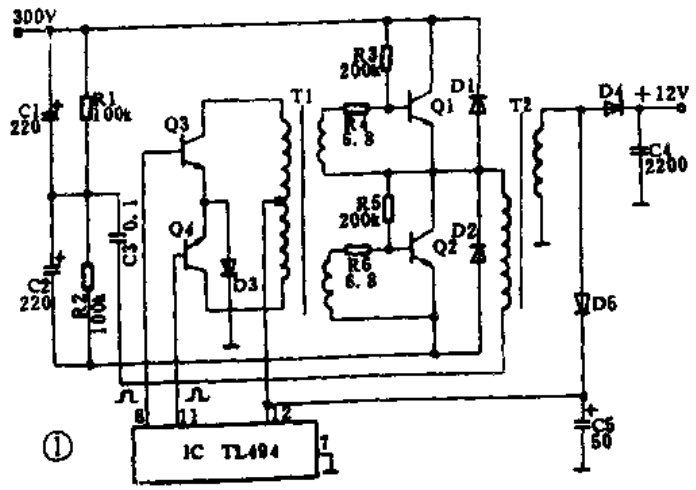
IC 的工作电源一般用 12～24V，有两种供电方式：即专设辅助电源向 IC 及推动级供电，或省去辅助电源，直接取自主电源如图 1，常称为“自启动”方式。这种电路的优点是电路简洁，且电压较稳定，可不受市电的影响。开机后由于 Q1、Q2 基极设有启动电阻 R3～R6，两管会有抢先导通者，使 T2 次级有感应电压，经 D5、C5 整流滤波向 IC 供电，IC 开始工作，向变换电路提供驱动脉冲，电路迅速进入正常稳定供电。

有辅助电源的电路不启动时较容易查找，因 IC 供电是独立的。“自启动”式电路不启动时较难查找，因为除 300V 电压正常外，其他部分均无电压，整机便处于“死机”状态。

检修这种电路时应先查 Q1 的射极，对 T2 左边的悬浮地应为 150V。若异常则是启动电阻断裂或 Q1、Q2 开路损坏（Q1、Q2 击穿短路，输入保险丝或整流桥即刻烧毁，不属于不启动故障）。但如这些电路无损坏，电路仍不启动，则只能采取外加电源检查，即将 D5 断开，C5 正端对地加 12V 左右的稳压电源。若仍不启动，则应用示波器看 IC 的驱动脉冲，推动管、推动变压器输出波形，找出问题所在。IC 损坏居多，可查各引脚电位。注意这种控制 IC 的死区控制端④脚外加电压如







比片内产生的锯齿波电压高，则产生的输出脉冲宽度变窄。当④脚电压足够高（如大于 2V）时，输出脉冲将变窄到使电路停振，电路就得到自动保护。因而必要时可用一小电阻将此端接地，若此时 IC 有驱动脉冲输出，则是 IC 外围电路问题，若仍没有驱动脉冲，则 IC 损坏，可换新品试试。

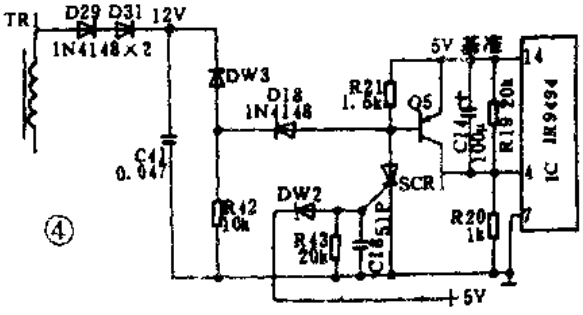
如果 IC 用外加电源后电路可正常启动，一般是较难修复的，因为这时电路并无损坏，可能是电路不满足自启动条件，这是“真正的”不启动现象。可再查 Q1、Q2，看是否有的 β 值太低、启动电阻有否变质等，必要时换管试试。实在不行，则考虑外增辅助电源，如图 2 所示（注意：IC、Q3、Q4 与 T2 次级共地，300V 是悬浮地，故无法利用 300V 给 IC 供

电）小电源输出电压略低于 12V，电路启动后仍由 D5 供电，D2 反偏阻断，这样可保持原电路设计性能。

还有一种比较特殊的情况，即难启动。故障现象是连续开机数次，才有一次可正常启动，一旦启动则一切正常。遇此情况，可观察机内 12V 直流风扇，看开机瞬间是否转动（或测某路输出，看是否瞬间有电压）。若是，则可肯定电路并无主要元器件损坏，多半是电路处于自动保护状态。这类电源，均加有各种保护电路，当保护电路由于元件接触不良、元件有变质或设计过于灵敏等原因，极易出现误保护。当然负载过流、空载时，电源也会自动保护，这些都使电源无输出，需加注意。检查时首先要分析有关保护电路的工作原理，然后在脱机情况下（即将电源输出各插头与主机断开，并在 +5V 输出端接一 5Ω/10W 电阻作假负载），逐一切断并有关保护电路，看是否能顺利启动。由于保护方式各异，这里仅举一二例说明。

图 3 为长城 0520A 微机电源的 +12V 过流保护电路。若 +12V 出现过流（超过 4A），取样电阻 R34 上电压会增大，使 Q4～Q6 由截止转为导通，从而 TL494 ①脚电位升高，电路进入保护状态。TL494 ⑭脚基准电压端产生的 +5V 经 R18、R19 分压使 ①脚小于 1V。过流保护使 Q5 导通，④脚电位大幅度上升而使电路停振。一台该型号机有时难于启动，脱机时不接风扇可顺利启动，接入风扇即产生无规律性不启动，说明输出电流过高引起保护，测不启动时 TL494 ①脚已为 2.5V。切断 Q6 c 极启动顺利，说明原因确实存在。后将 R34 拆下清理并重新焊好，并在风扇轴上注润滑油，即可顺利启动。

又如一台 IBM PC-XT 机，当市电低于 190V 时，就不启动。电路如图 4。SCR1、DW2 为 +5V 输出过压保护电路，与上述现象无关。DW3、D18 为欠压保护电路：取样电压取自辅助电源 12V 端，平时 DW3 上电压约 6.2V，D18 负端约 5.8V，由于 SCR1、Q5 均不导通，D18 反偏。市电降低时辅助电源及 D18 负端电位均降低，后者低于 4V 时，D18 导通，从而 Q5 导通，使电路保护（IR9494 与 TL494 相同）。要想在 190V 输入时不保护，应降低 DW3 的稳压值（用稳压值为 5.6V 稳压管替换）。市电降到 160V 以下电路才保护，但保护点也不要调得太低，DW3 应仔细选取。另外，电源最好加入稳压设备。



从以上二例看，保护电路不当常会引起难启动，但必须说明，修理时千万不要将保护环节去掉不用，因为一旦过载不保护，将会造成机器严重损坏。

文传机光路故障原因及处理

楚建军

文传三类机是一种现代化通讯设备，它的生产厂家较多，机器类型、性能等也不相同，但基本原理相同，发送和接收过程都是在微处理器的控制下自动完成。

三类机在光路部分及光电变换过程中所出的故障较多，在图像信号的拾取和处理过程中任何环节稍有不慎都会影响到传输质量，使接收端收到的稿件模糊不清，有黑道、黑一大片或黑一块，甚至是全部。自检拷贝情况也是如此。下面以不同原因介绍处理方法。

1. 原稿不清楚，文件本身字小，油墨太重，颜色又太深；扫描辊脏，很黑，影响文件的清晰度。应提高原稿的清晰度或发送时调解浓淡和扫描密度，以适应原稿的情况；清洁扫描辊。

2. 光源部分问题：荧光灯管脏，灯管老化，灯管损坏，或灯管没装好（装反，接触不良）等。电源部分问题使逆变器没有加上电，逆变器（47A）坏，逆变器的引出线没有固定好。用酒精棉球清洁灯管或更换灯管，安装灯管时注意它的透光面和接触可靠。如是电源部分供电电压问题，则先解决电源问题，注意逆变器引线的固定。

3. 机器内有异物影响光的传播，例如卷进了大张稿纸挡住镜头，扫描辊上卷上了纸，遮挡板上有脏东西等。应清除掉进光通道中的异物。

4. 光学系统中的灯管、反射镜、透光片、镜头以及 CCD 电路板上的棱镜和遮挡板等沾有纸末灰尘或其它脏物。应用酒精棉球擦洗。

5. 图像信号控制处理电路性能发生变化未及时作相应调整。例如 UF-920 的 PIX 板调节浓淡的 RV1 调整不当，也会造成接收图像不清，有部分黑道（其它机器也有类似情况）。

6. 镜头和 CCD 电路板的位置调整不当，或遮光板调整不当，造成接收图像模糊，有黑道。应按要求重新调整。机器在出厂前，已作了精确的调整和检查，使用了一段时间后电路性能变化，必须重新调整。例如 OF-17，有时使用时间不长就出现发送不好，接收的图像有大块的黑影（不象 UF-920 那样整齐平直），需要重新调整。可在 SNS-12PC 电路板的测试点用示波器观察电压和波形，调 SNS-12PC 板或遮挡板位置。一般是稍微改变一点 SNS-12PC 位置，再拷贝试验，反复进行直到出来的图像没有黑影，比较清晰满意。注意不要同时调 SNS-12PC 板和挡板，否则，不能较快地调到正确位置。

微机显示器检修精要(三)

刘 武

四、显示器行扫描电路分析与检修

行扫描电路的主要任务是向行偏转线圈提供锯齿波电流，向显像管提供阳极高压、聚焦电压和加速极电压等。实际上显示器的扫描方式与电视机的扫描方式有区别，显示器一般采用光栅扫描方式，即逐行扫描。而电视机则采用隔行扫描，即一帧画面由两场扫描完成，第一场作奇数扫描，第二场作偶数扫描。

为了提高显示器的扫描线数(即清晰度)，将水平扫描的周期从64μs减少到54.253μs(提高扫描速度)；使行扫描线提高到370线，有的达到400线。另外，在行频和帧频振荡上也有一些差别，电视机有自激行频和帧频振荡器，由外部信号进行同步，而且同步范围很小。为了扩大显示器同步范围，保证其光栅的稳定性，采用了行频和帧频振荡器，因此在末向显示器提供水平同步扫描和垂直同步扫描信号时，屏幕上不出现光栅。

(一)行扫描电路工作原理

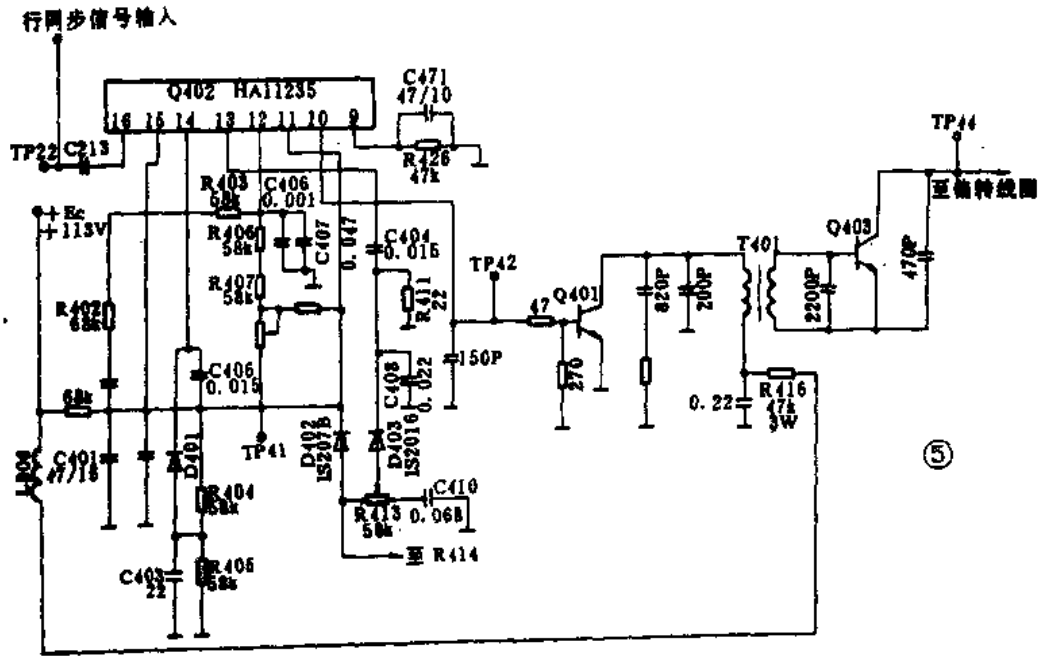
行扫描电路的基本作用是向行偏转线圈提供行频锯齿波电流，使电子束在显像管中左右偏转，并产生行逆程脉冲经整流后给显像管提供所需的阳极高压、聚焦电压和其它电路所需的低压、中压，以及显像管灯丝电压。行扫描电路实际又由行振荡电路、行推动电路、行输出电路，以及高压变换电路组成。行振荡电路主要是产生一个与主机送来的行同步信号同步的矩形脉冲(又称行频方波脉冲信号)送给行推动电路，后者将方波脉冲放大和整形，以足够大的幅度推动行输出管工作(推动管实际工作在开关状态，与行输出管通断相位相反)。行输出电路也是工作于开关状态，主要产生行逆程脉冲和行频锯齿波电流。

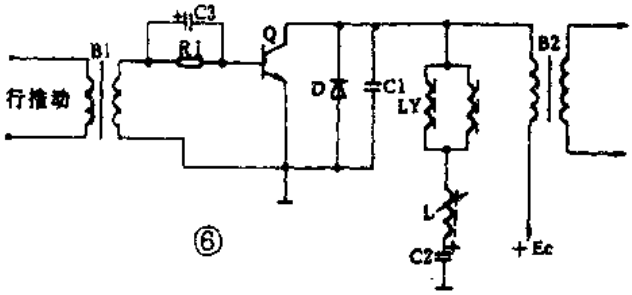
1. 行振荡电路

行振荡电路主要是自激产生周期为64μs(有的减少到54.253μs，仍以原有周期叙述)、宽度为18～20μs、幅度为2～3V的矩形脉冲电压。实际上其振荡频率和相位受AFC电路的直流电压控制，所以行振荡电路是一种压控自激振荡器。常用的行振荡电路有三种：即间歇振荡电路、多谐振荡电路、电感三点式振荡电路。前两种在早期生产的显示器中应用比较广泛，由于稳定性较差，且在频率较高的情况下分布参数的影响较大，故后期生产的显示器大都采用电感三点式振荡电路。

行振荡器实际电路常采用集成电路，一般应用日立公司产品HA11235、HA11414(两者基本相同)，HA11235是维修人员比较熟悉的，它既包括行振荡、AFC、同步分离、行预推动电路(⑩～⑱脚)，又包括场振荡、场同步、场激励等电路(①～⑧脚)。行部分的实际应用电路如图5所示。

图5为IBM640×200彩显的行扫描电路。来自主





⑥

机的行同步信号通过 C213 送到集成块⑯脚内部的 Q402，同时由内部加到脉冲检波电路⑬、⑭脚上，并将来自行输出电路的行脉冲经过积分产生的锯齿波电压与行同步脉冲进行相位比较，在⑭脚上获得相位误差信号，再通过 R404、R405、C403、C404 等组成的低通滤波器后，由⑫脚加至行振荡电路的控制电路上，以实现行振荡与行同步信号的同步。

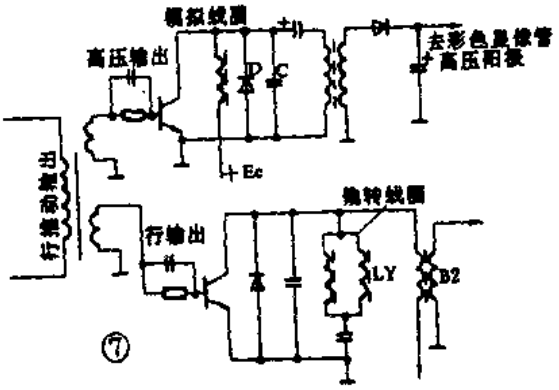
2. 行推动电路

行推动电路的作用是把行振荡脉冲放大、保证足够的功率去激励行输出电路，以使其工作在良好的开关状态。实际上行推动管 Q401 也工作于开关状态，Q401 饱和时，行输出管 Q403 截止，Q403 饱和时，Q401 管截止。这样设计的突出特点是保证在工作过程中始终有一管导通，而避免过高的反峰电压，而且没有激变的振荡过程，输出级对推动级的反作用较小。

3. 行输出电路

行输出电路主要由行输出管 Q、行输出变压器 B2、阻尼二极管 D、逆程电容 C1、行偏转线圈 L 及 S 校正电容 C2、行线性补偿电感 L 等组成，典型电路（彩显）如图 6 所示。

当电源接通后，主电源电压 EC 经行输出变压器 B2 的初级绕组、偏转线圈 L 和线性补偿电感 L 对 C2 充电，使 C2 上的电压近似于 EC，此时行管工作于正程期间饱和导通而形成电流。因为电感 L 中由于自感电动势的存在，电流便线性地增长。在逆程期间，行输出管基极电压突变为负值而截止，等效电容 C 经过充电→放电→反向充电的过程，使行输出管工作于开关状态。



⑦

4. 高压变换电路

在显示器电路中，一般将行输出管和高压变换管分开，这与电视机不同，这样处理可任意选择逆程时间，使高压变换管的耐压有足够的余量；调整行扫描电流时，也不会影响取自变换电路的高压、低压、聚焦电压等；高压功率和偏转电路功耗由两只晶体管分担，减轻了负担，且高压变换管损坏不会影响行输出管。目前生产的彩显较多采用这种方式。高压变换管的驱动脉冲仍取自专设在行推动变压器的绕组上，与行输出电路基本相似，电路如图 7 所示。

（二）行扫描电路的检修要点

行扫描电路的故障率较高，且与电源电路相互牵连，电源电路的某些故障有可能是行扫描电路（主要是行输出电路）引起。当行扫描电路出现短路性故障时，一般来讲电源电路首先保护而无电压输出，有的彩显的电源保护电路设计成一次性，即使排除了行扫描故障也不能使电源电路恢复供电，必须再检修电源电路。在电源电路没有设置保护电路的彩显中其危害就更大，更应先排除电源电路的故障，只有在保证电源电路有正常直流电压输出时，才可对行扫描电路进行检查。

在不少彩显的行扫描电路中，行推动的前级大多采用集成电路来担负行振荡、X 射线保护、行脉冲放大的工作任务，如国产 GW-200、GW-300 彩显均采用 HA11414；CTX-Ⅱ、CT-200 型彩显则采用 HA11235。

HA11235 中包含有行振荡、行脉冲放大、X 射线保护等电路，而行振荡电路则是行扫描电路的核心部分，若发生故障，常使彩显无光栅或光栅变成一条垂直亮线，以及光栅异常等。判断行振荡电路是否正常的最简单方法是用示波器观察其⑫脚电压波形，正常时为一定幅度的锯齿波（无示波器的业余维修人员，可用万用表测该脚的直流电压，正常为 6V 左右）。如果没有波形或电压异常，一般为振荡器停振。通常是外围元件损坏，如定时电阻开路、定时电容漏电或失效等。相当一部分该类彩显中，故障率最高的是集成电路的电源供电电阻烧断，造成无直流电压供电的停振现象。

另外，还可以结合旋钮调节来判断故障的部位及其原因，如果如前述观察到锯齿波的形状与正常波形有些差异，且有不同步现象，可调节外部同步旋钮来协助判断，如果调节后仍不同步，一般是定时电容漏电或反馈电容损坏而造成，可试换来进一步判断。

行推动电路有放大、整形的任务，又对行输出级起激励作用。在 HA11235 中由⑩脚输出行频信号，经耦合电阻送至行推动管的基极，正常时可测得非常稳定的锯齿波，如果测不到波形，此时显示器也会常常无光栅或只有垂直一条亮线。当怀疑行推动级有故障时，可先测推动管基极波形，如果基极波形异常，应查集成电路是否损坏或耦合电阻有无问题。波形正常，可测行推动管集电极电压，国产彩显常为 113V，进口彩显（640×400 等型号）为 70V 左右。若无电压，可能是供电电阻开路或推动管击穿短路。值得注意的是，行推动变压

器故障率较高，初次级都可能开路。

在实际检修中，行输出电路的故障率最高，通常表现为行输出管击穿、行输出变压器局部短路等。当发生短路性故障时，会导致整机电流剧增，使电源电路过流保护而造成无光栅。一般不能通电测试，只能用万用表电阻档检测。可检测行输出管的集电极电阻，一般正向电阻较小，而反向电阻在 3k 左右，如果正反向电阻均很小，最大可能是行输出管击穿损坏。但有些彩显采用复合管（如 GW-200、GW-300），测量时要将其从电路上卸下或断开两个电极的引线，才能保证判断准确。

对于行输出变压器常用电流法检查，即在行输出管集电极上串入电流表（断开引线串入万用表 2.5A 档），正常的行输出级工作电流在 450mA 左右，若太大，则可能是行输出变压器有局部短路故障，不过此项检查要在前级电路工作正常时才有实际意义。另外，行逆程电容也较易损坏，主要表现为漏电，可采用替换法检查。

再者，对于分立式元件行振荡的检查，可测振荡管三个电极的电压，正常时基极为 12V、发射极为 11V、集电极为 0.8V。如果电压异常，而周围元件又正常，一般属于振荡管损坏。定时电容也是关键元件，主要故障特点是漏电，当漏电较大时会造成振荡器停振或波形畸变，导致无光栅或光栅异常的故障。

（三）故障检修实例

例 1　一台 GW-200 型彩显，通电后无光栅。

无光栅既可能是电源电路有故障，也可能是行扫描电路有问题。该显示器有两块底板，电源板是独立的，查电源板 120V 输出电压为零，并且烧断 2.5A 保险丝，更换上新保险立刻烧断。断开电源负载，用 60W 灯泡作假负载，不再烧电源保险，由此判断故障在负载电路，最大可能是电路中有元件短路。

检修时，逐级检查造成短路故障的原因，重点检查行输出电路，测得行输出管集电极对地电阻极小，判定行输出管已损坏，焊下测试其三个电极均已击穿，换一只高反压三极管 D1426，故障排除。

例 2　IBMPC/XT 彩显，通电后指示灯不亮，屏幕无光栅。

打开机壳通电检查，发现无灯丝电压，也无阳极高压，而电源盒输出的 110V 直流电压正常，由此判定故障在行扫描电路，因为灯丝电压、阳极高压均由行输出电路产生。测行输出管基极无负压，怀疑是行振荡停振所致。查行振荡电路 HA11235 各脚电压，发现行振荡电路关联引脚（如⑩脚等）电压均不正常，判定其已损坏。更换后显示器恢复正常。

例 3　国产 CTX-Ⅰ型彩显，光栅行幅过小，调节行幅电感不起作用。

有光栅说明开关电源、显示电路基本正常，行幅过小可能是行扫描电路工作有些失常。最值得怀疑的是 S 校正电容有问题或逆程电容的容量减小，使得介损加大或逆程时间常数减小，使超高压太高引起光栅行幅压缩。

检修时，首先检查行输出管（3DD202B）的各极电压基本正常，说明行输出管无问题，再查 S 校正电容，也无异常。该机逆程电容为两只并联（C525 和 C526），焊下测试 C526（2200p）已严重漏电，这样使得逆程电容容量减小，反峰电压升高而导致阳极高压升高，造成光栅左右压缩，更换一只新电容后，故障排除。

例 4　台湾产 640×400 型彩显，开机后无光栅，指示灯不亮。

开机后无光栅，一般是电源电路或行扫描电路有故障，该显示器电源有三组直流输出，其中两组（－117V 和－72V）供行扫描电路使用，当其任一组电源出问题，行扫描电路就不能正常工作。

检修时，卸下开关电源负载（拔下接插头），在不通电的情况下测量电源开关管、整流硅堆和消磁电阻均正常，通电测量三组直流输出电压，结果均正常。但一接上负载，其中＋117V 即为 0V，由此断定－117V 的负载（行输出电路）中有短路故障。

用万用表 R×1k 档测量行输出电路中关键元件，行输出管、逆程电容、S 校正电容等，结果为 S 校正电容 C620 击穿，而且电位器 VR618 冒烟。更换新件后，再开机试验，一切正常。

究其原因，S 校正电容击穿后，较大的电流使得线绕电阻 VR618 严重发热而冒烟。等效于直流供电电源短路，该电容在此类彩显中较易损坏，原因是耐压不够，更换时可提高耐压（600V 左右即可）。

电脑显示器故障三例

1. 一台 IBM 彩显适配器，通电后不能自检，屏幕有局部白色横线干扰，且场不同步。试用 SR8 二踪示波器检测数据、地址通道、时钟有关电路均正常，检测 U38㉙脚无 A0 信号。此信号是由 U67（74LS244）③脚输出，测输入端⑰脚有信号，说明 U67 有问题，使 CPU 不能对 U38 初始化，故导致不能自检，更换 U67 后，故障排除。

（张振友）

2. 一台 EF-836F 2N 彩显屏幕扫描不稳，字符左右抖动，且电源发出“吱、吱”的叫声。

将外壳打开，通电测开关电源，送主板和尾板电压为 90V，与正常值比偏低且不稳定。查 300V 滤波电容 C506 上为 190V，同样偏低且不稳定，交流纹波电压为 95V，焊下 C506 测量已失效。用 220μ/400V 电容换后正常。

3. 一台 CM-3148Ⅵ型彩色监视器，屏幕很亮，亮度、对比度不可调，有回扫线，无字符，但扫描可调整。

故障的原因可能是消隐和视放末级公共电路故障所致。测量它们的供电电压，行输出供电电阻 RL18 输出端已降为 6.9V，RL18 已烧坏。继而发现在电路板 165V、6.5V 接线和地线之间有烧糊痕迹，将接线接好，并消除原接点的烧糊物，换 RL18 后故障排除。

（于增安）

KV-9050 无绳电话检修三例

周立云

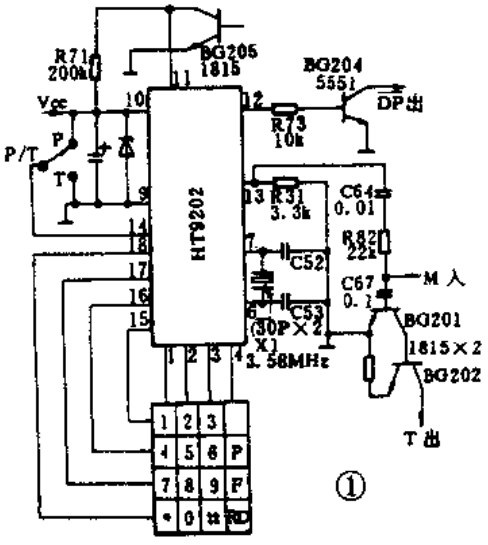
例 1　主机无法双音频拨号，其它功能正常。

与故障有关电路见图 1。其它功能正常，说明拨号芯片供电电路、启动电路、键盘输入电路、脉冲发送电子门电路等均正常，不能双音频拨号可能的原因有：a. 拨号制式选择开关 P/T 不良；b. 双音频输出电路不良；c. 拨号芯片本身不良。在摘机状态测量 HT9202 ⑨脚拨号制式选择端电压为 0V，说明 P/T 开关正常，按键拨号时喇叭中听不到双音频声，而是"嗒"的一下，此时测量⑬脚双音频输出只有 0.8V，正常应为 2.8V 左右，怀疑双音频输出电路短路，但检查输出电路中的 BG201、BG202 等均正常，说明故障可能是 HT9202 本身不良。因手头无 HT9202，就用引脚数相同，引脚排列部分相同的 W91341 代替。W91341 与 HT9202 引脚功能相同的为①～⑤、⑮～⑱脚，可直接焊入电路，将功能不同的引脚向上弯起，用导线连到对应的脚位。即⑥→⑨（前为 W91341，后为 HT9202 引脚号）、⑦→⑧、⑧→⑦、⑨→⑧、⑩→⑪、⑪→⑫、⑫→⑬、⑬→⑭、⑭→⑩。经这样处理后故障排除。

例 2　手机摘机无拨号音。

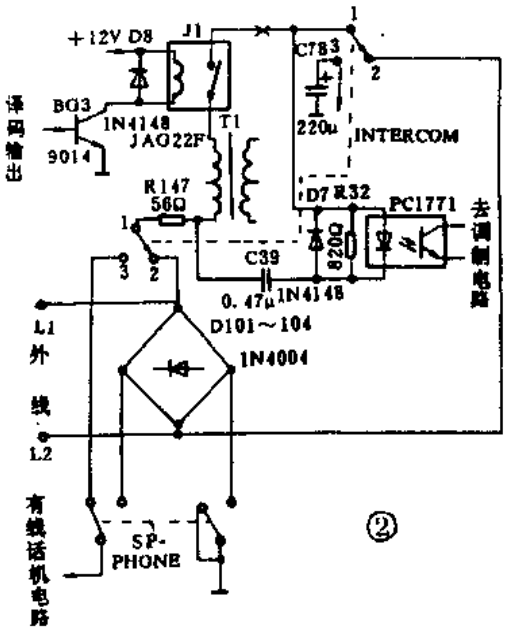
与故障有关电路见图 2。在手机摘机时可听到座机摘机继电器 J1 的吸合声，说明手机发射电路和座机接收电路基本正常，故障可能为座机发射电路或手机接收电路不良；用另一相同手机和该机座机试验故障不变，说明故障在座机；按座机呼叫键，手机能发出呼叫声，证明座机发射电路也正常，剩下就是座机收、发公用的接口电路需检查，发现图中"＜"处印刷线路霉断，致使拨号音和通话信号无法输入和输出，把霉断处刮净焊好后故障排除。

例 3　不论脉冲、双音频拨号均会错号。



①

与故障有关电路见图 2。脉冲、双音频均会错号，说明故障在两种拨号方式的公用电路，如拨号键盘、时钟振荡、输出接口等电路。检查为振铃信号耦合电容 C39(0.47μ)漏电，使脉冲和双音频信号受到不同程度的衰减，出现错号故障。换 C39 后机器正常。



②

HC6418 黄河彩电故障一例

开机数小时光栅抖动收缩，并伴有继电器"咯咯"吸放声。从光栅变化并伴有继电器吸放声这二项综合考虑，故障在电源电路稳压部分。断开电源部分各路负载，接 100W 灯泡作假负载。开机在故障出现时测＋115 伏电压有波动。再测 C826 端电压波动幅度大，检查 C826 和 D824 正常。用电烙铁头对 R841 加热故障加重，判定 R841 阻值不稳定，换上新的 R841(0.82Ω)后，故障排除。

R841 是电源稳压电路中供电限流电阻，T803⑨脚输出的脉冲电压通过 R841 限流后，经 D824 整流、C826 滤波产生－12 伏电压为稳压电路 V824、Q825、Q822、Q823 等元件和其他电路提供电源。如果 R841 阻值瞬间变化(时通时断)，会导致稳压电路不稳定，由于该 12 伏电压也是继电器 5R82 电路的工作电压，在电阻 R841 瞬时开路时 12 伏电压降到最低值，Q837 截止，继电器 5R82 瞬时释放，恢复正常时继电器 5R82 吸合。重复多次就形成了咯咯吸放声。同时由于＋115 伏电压波动，光栅也随之变化。R841 损坏是此机型常见的故障，大部分表现为断路，这时稳压电路部分完全失控，＋115 伏升高，直接测量比较容易。但上述故障必须在分析电路工作原理基础上进行准确的判断。有一点值得一提，在更换 R841 时应选瓦数大一点，最好大于原瓦数。

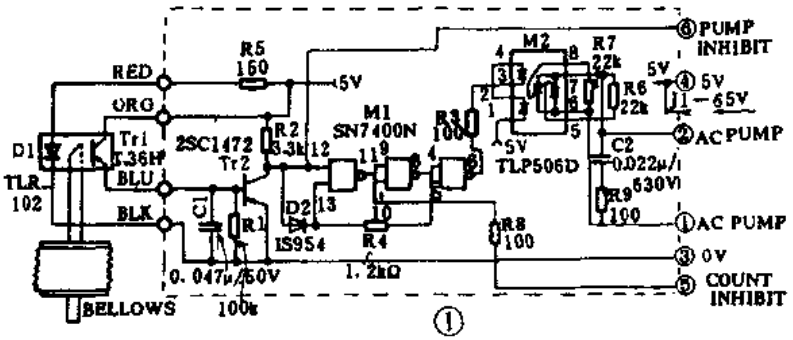
（仇长平）

F-800血球计数仪特殊故障检修

余俊伟

血球计数仪在各级医院已经普及，拥有量相当大。日产F-800全自动血球计数仪操作简单，功能全，性价比较高，下面介绍一例特殊故障的检修。

故障是开机不久即显示LOW VACCUM，并发出报警声，仪器不再工作。从提示可知，仪器的真空压力过低。检查与负压直接有关部件，废水瓶瓶盖已盖好，管路也未脱落，不存在漏气情况。打开仪器，各管路连接情况也正常，但开机时仔细听，真空泵没有工作。检测为真空泵没有得到工作所需100V交流电压，初步确定故障在真空泵自动控制电路。



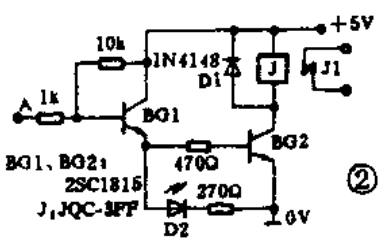
①

控制电路如图1所示，当负压不足150mmHg时，负压传感器(BELLOWS)顶杆上移，使光敏组件内三极管Tr1不能受到发光管D1的光照而截止，随之Tr2也截止，其集电极为高电平，触发门电路M1，在其⑥脚输出低电平，光电耦合器M2内的两只单向可控硅被触发导通，使真空泵接通交流电压工作，系统负压增大，同时M1的⑪脚输出低电平，作为计数禁止信号，以免泵工作时的电磁噪声使计数产生误差。当负压达到150mmHg时，压力传感器的顶杆下移，则Tr2导通，输出低电平，M1⑪脚为高电平，仪器允许计数，并送出泵禁止信号，使计数期间泵不工作。负压的高低，可通过调整负压传感器上方的光敏组件的位置来预置。

通电检查，调节负压调整螺丝，当传感器顶杆离开光敏组件时，可检测到M1的⑥脚为高电平4.4V，M2的⑥与⑦脚不通，泵不工作，符合电路原理。当调节至传感器顶杆穿进光敏组件时，M1的⑥脚为低电平0.4V，但M2的⑥与⑦脚仍然不通，泵也未工作。由此判断故障应在M2电路。断电检查M2的外围电路及元件，未发现异常，可知M2已损坏。拆下M2，检测其内部的两只单向可控硅已损坏。

光电耦合器M2较特别，市场上购不到，于是自制了一块电路代替M2工作，电路如图2所示，其原理不用赘述。继电器选用高灵敏度的直流5V小型继电器，型号为JQC-3FF，发光管D2作为泵停止工作指示灯。

改接时将M2拆下，自制电路板A端接入M1的⑥脚，+5V及地端接入相应点，继电器的常闭端J1接入原M2的④和⑦脚。这样，当M1的⑥脚为高电平时J吸动，J1断开，泵不工作，发光管D2点亮。M1⑥脚为低电平时J不动作，交流电压经J1送至真空泵，使之工作，D2熄灭。确认无误，则无需调试，开机仪器即正常工作。此修理方法方便实用，缩短了仪器停机维修时间，也解决了临床使用的急需。



②

WFB-ⅠB体外反搏器无显示

金旭林

此体外反搏器的示波器屏幕无基线及波形显示。

开机后加入模拟方波亦无显示，调节扫描速度故障依旧。显示器是用X-Y扫描加亮度调制的显示方式，并用电子开关获得三踪描迹。它包含四个部分：X扫描电路；Y扫描电路；信号通道电路；高压电路。故首先抽掉水平扫描板2B1，显示屏出现一竖直亮线，正常时应为模拟方波信号及心电、反搏基线水平压缩形成的二静点、一动点，但Y扫描电路故障可能性较小，而亮度调制电路、供给显示组件的稳压电源、反搏组件供给2B1板信号故障可能性较大。再抽掉信号通道板2B2则仍为一竖直亮线，与正常情况相符，故怀疑2B2工作不正常，使模拟信号不能加到示波管上。测2B2板电源输出，+A为0V，-A为-10V，为+A的稳压电源D17短路，D17原为2DW7B，以2CW8D代换，试机出现二静点一动点，再插上2B1可看到一方波及二基线显示。

因+A供电电路无输出，使锯齿波发生器、门电路、触发器等不能正常工作，因而也就无正常的亮度调制信号产生，显示组件也不能显示。

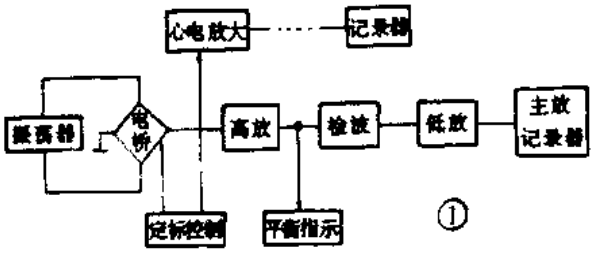
RG－2B血流图仪无定标故障的检修

顾善坤

打开电源，指示灯亮，但平衡指示表无指示，将“平衡—工作”控制开关置平衡位置（拉出），调平衡粗调旋钮和平衡细调旋钮，平衡指示表均无指示。此时将定标扳键向下扳作手动定标，记录血流图的热笔无反应，作心电记录的热笔定标正常，将定标扳键向上扳到自动定标位置，记录血流图的热笔仍无定标出现。

血流图仪正常情况下，手动定标时可给血流和心电二通道同时定标，自动定标时仅给血流通道定标。现手动定标时心电定标正常，可以断定定标控制电路正常。而血流通道无论手动还是自动定标都没有定标波形出现，平衡指示表又无指示，从电路框图（图1）可见故障在振荡器电路至检波电路之间。用示波器测振荡器是否工作，在2C7与2R11的连接点上测正弦高频信号，信号频率与正常的75kHz基本相符，但波幅小于$2V_{PP}$，比正常值$10V_{PP}$差得较多，说明振荡管2BG1已起振，应检查其外围元件及由2BG2～2BG4组成的辅助对称输出电路。查出2BG2的b、c极间开路，用新的3DG6D替换，开机观察，平衡指示表已有指示，血流通道定标也恢复正常，按使用说明操作该仪器，能正常记录血流图，故障排除。

由于2BG2 b c间开路，使对称输出管2BG3、2BG4基极得不到固定的正偏压，在静态时不是处于微导通状态，振荡信号过来时不能有效工作，无法给电桥提供正常的振荡电源，因而出现上述故障。



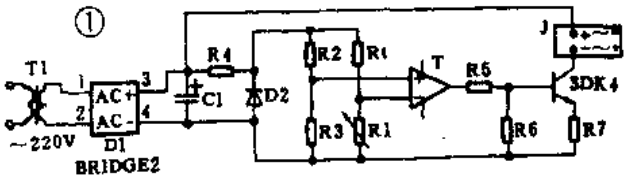
①

X线冲片机温度失控的修复

王建平

一台意大利IMS公司生产的AUTOMATICA-5医用X线冲片机，出现显影温度失控，检查为显影温度传感器损坏。它为一密封的不锈钢管，内部结构不清，无法修复，公司报价非常贵，为了不影响工作，自己设计一电路代替，如图1。

用Rt负温度系数的热敏电阻代替传感器直接紧贴于显影桶外侧，R1使用多圈电位器，其他电阻根据Rt、R1选择，J为加热用的固态继电器。经改装后，使用情况良好。



夏普NC-1T机芯场扫描故障4例

张世辉

1. 一台夏普C-1834DK彩电出现水平一条亮线。

首先判断故障部位是在场输出级还是前级。断开IC801㉓脚与场输出IC501①脚之间的耦合电阻R509，用表笔碰触IC504④脚时，亮线不能展开，说明故障在场输出。测IC501电源端⑧脚为25.5V正常，场输出端②脚为6.9V，比正常值15.3V低。可见怀疑IC501（IX0238CE）场输出块损坏。用AN5515代换后，故障排除。

代换时，AN5515⑥、⑦脚应与IX0238CE⑦、⑥脚对调。若场幅不合适，则微调R504即可。

2. 一台夏普C-1837DK彩电，帧幅缩小，但线性仍然很好。

由于此机芯用交流负反馈稳定场幅和改善线性，调整交流负反馈控制场幅，所以线性好而帧幅小可能是负反馈太深。

在调场幅时变化量很小，怀疑场幅电位器R504有故障。查其一端电阻膜已断裂，更换R504调整场幅后故障排除。

3. 一台夏普C-1830DK彩电，帧上部卷边。

帧上部卷边，但幅度不减小，故障原因为IC801的12V电源升高使㉓脚输出的锯齿波幅度过大；或IC801的交流反馈不正常，锯齿波畸变。检修时查出为交流反馈电容C508漏电，更换后故障排除。

4. 一台夏普C-1805DK彩电，图像上部2/5处线性差。

测场输出IC501③脚供电为25V正常，再测②脚中点电压为23V，比正常值13V高，④脚场输出级输入端电压为0.5V，比正常值0.9V低。为了迅速找到故障，用示波器测得IC203（IX0602CE）②脚场振荡波形正常，④脚场扫描锯齿波形成电路的波形，扫描起始部分线性差，③脚场激励输出波形，也出现失真。分析故障可能为锯齿波形成电容性能变差。拆下C509测出有漏电，更换后光栅恢复正常。

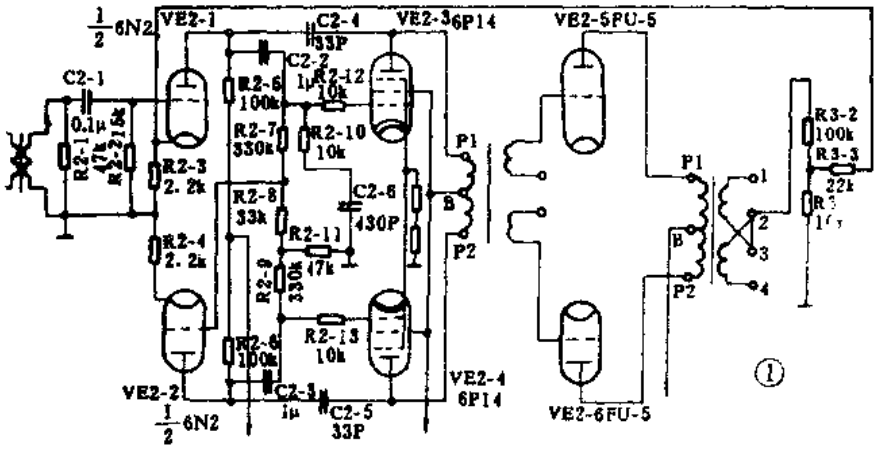
电子管扩音机自激故障检修四例

沈 跟 乡

目前，使用的大中型电子管扩音机，一般采用三级放大电路（6N2-6P14 或 6P6P-FU-7、FU-5），再接入负反馈网络便构成一个完整的功率放大器。只要电路中有某一元件损坏、失效、机器本身存在缺陷、负载发生变化等都会造成自激，重则烧坏变压器、电子管；轻则声音严重失真，影响正常使用。现列举四例检修，以飨读者。

例 1　一台苏州产 GY2×275W 扩音机，开启高压电源后，输出电压表便有 100V 的输出指示，加进信号后输出表在超出 100V 部分随音量大小而变化，声音严重失真且 FU-5 屏极发红。

根据无信号有 100V 现象判断为明显的超音频自激振荡。由图 1 可知，C2-4、C2-5 是为抑制高频振荡而设，它们失效或变质会造成超音频自激振荡。用一只 1000p/400V 云母电容并在 C2-4 或 C2-5 上，故障依旧。电子管失效或管内有故障也可能引起自激或失真，逐个更换电子管，但故障犹在。而断开外接负载接上 209Ω 的额定假负载，电压表还有 100V 指示，说明负载正常。在断开负反馈网络电阻 R3-3 时，输出电压表 100V 指示消失，检测负反馈元件均无损坏或变质。怀疑电子管工作点不正常，用万用表测电子管各脚静态电压，放大倒相管 6N2 ①脚 80V；⑥脚 150V。它们的正常值都是 150V，显然是板极降压电阻 R2-5 变质，量其阻值为 250k，更换为 100k 电阻后，①脚电压恢复正常，这是因为电子管 6N2 担负着前置放大和自动平衡倒相任务，若它的①脚电压降低，则 VE2-1、VE2-2 两管的放大量发生变化，使反相输出电压不平衡产生失真也可能引起自激。更换电阻 R2-5 后开机试播，失真故障消失，但 100V 的自激电压仍然存在。于是再用一只 1000p/400V 云母电容与相移电容 C2-6 并联，电压表 100V 自激电压消失，更换 C2-6 后，故障排除，机器工作恢复正常。



例 2　一台上海产新亚 2×275W 扩音机。随着输出信号的大小变化而产生刺耳的啸叫声，声音明显失真。

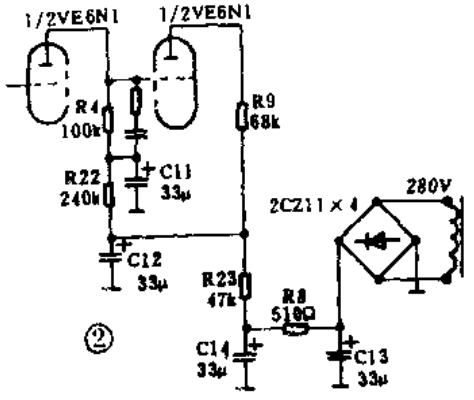
啸叫声一般是抑振电容器变质引起。先测各电子管静态工作电压和电流均正常，检测滤波电容和电阻均未变质。用 100p/100V 云母电容与中和电容 C2-4、C2-5 并联，当并在 C2-5 上时啸叫声消失。这是因为 C2-4 和 C2-5 为 6N2 和 6P14 提供负反馈，起抑振作用。C2-5 并路使扩音机产生刺耳的尖叫声。更换后工作正常。

例 3　一台鞍山产 DK2×275W 扩音机，加高压电源后，输出电压表便不稳定地来回摆动，监听喇叭里发出"噼啦、啪啪"声。

这种声音是低频自激现象，一般是前级供电电源滤波效果差而引起。图 2 电路采取多级 RC 滤波降压供给各级电压。因此用 33μ/450V 电解电容逐步与各滤波电容 C11～C14 并联，当并至 C11 时，"啪啪"声消失。更换 C11 后扩音机恢复正常。这是因为此电解电容电解质干枯，滤波失效，使等效电源内阻增加，前级产生自激，电压表不稳定地来回摆动。

例 4　一台上海产飞跃 R50-1 型 50W 扩音机。输出音频信号嘶哑、阻塞，在 0～250Ω 端子上有 30V 的超音频电压。

该机 0～250Ω 端上的额定输出电压为 110V，现有 50V 的超音频电压，说明有自激现象。自激一般来



彩电不记忆故障5例

世　辉

1.一台牡丹54C3A彩电，搜台时能调出所有电台的信号，但将预选钮S907复位后所调出的电台全部消失，频道号显示总为"30"。

经查故障主要原因是稳压管V920击穿，使存储器N902②脚无－30V电压，这是此机常见故障，更换V920后故障即可排除。

2.一台康佳T920C彩电无法记忆预选节目。

开机检查存储器MN1220的－30V和5V均正常，CPU也正常，此机记忆按钮S606内部接触不良，预选好电视节目后，按记忆钮实际上并未接触，故屏幕上字符不会闪动，且CPU的脚收不到记忆指令，MN1220不会记忆，更换S606按钮，或滴些纯酒精，反复按动按钮即可。

3.一台索尼KV-1882CH彩电，无记忆功能，每次开机或更换频道都需进行调谐才能选出电台节目。

测量存储器IC002②脚无－24.7V电压，结果查得L851(15mH)色码电感开路，更换后故障排除。

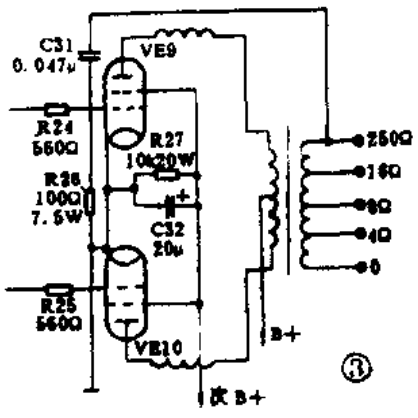
4.一台孔雀KQ47-1882彩电故障同例3。

检查存储器IC002②脚无－24V电压，测量M2板M2-A插座上有－30V电压，随后查出供电电路中R047已开路。更换后记忆恢复正常。

5.一台熊猫3608A彩电，节目无法存储。

检查存储器电路，按住频道增或减键，③脚都会由25V下降到17V属正常，而②脚正常时应由0V上升为9V，现仍为0V。经查实为Q1003损坏，使存储电源无法加到内存储器上。更换后故障排除。

自负反馈网络或其它有关变质元件，由图3可知，负反馈网络由C31、R26、C30、R21及R13组成。检测R13变质，更换后超音频50V电压消失；再检测C31电解质干枯，更换后声音不再嘶哑、阻塞。



③

彩电一机多病维修

姚德玉

一台熊猫DB47C4彩电无图像，无声音。据用户反映，该机原来的故障为无声音，图像质量也不好，表现为图像扭曲，容易逃台。经人修理后反而连图像也没有了。

打开后盖，高频头已被换"IB"(这是维修职业道德问题)。故首先更换高频头，开机出现图像，但有图像无声音且图像极易扭曲、逃台，合上AFT开关无效。由日常的维修实践可知，38MHz中频谐振线圈、AFT谐振线圈经常会因其内部的管状电容漏电变质而失谐，引起逃台、图像扭曲等故障。因此，焊下T204、T205检查，其管状电容表面果然已严重发黑、变质、漏电。本机换上新的谐振线圈后，调整磁芯图像恢复正常，排除了无图像的故障。

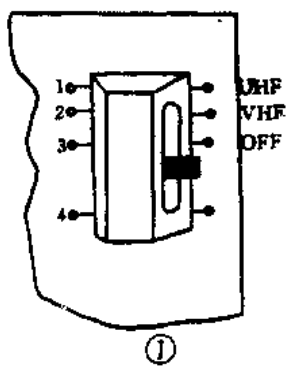
对于无声音的故障，检查时用钟表起子在TA7680②脚音频输出加一干扰信号，扬声器有声音，说明故障在前级。检查集成块的相关脚电压，与标称值无明显差异，分别检查6.5MHz伴音中频线圈T302、6.5MHz选频陶瓷滤波器CF301及相关元件，均正常。于是怀疑TA7680(IC201)内部伴音中放部分损坏，更换后伴音恢复正常。

液晶小彩电改进一得

马　琨

笔者日前从同事处借来一台液晶小彩电(型号CASIO TV-470)。但在UHF频段的图像正常而无伴音，但在深圳可收看两频段。因该机无说明书，且为E型，VHF频段的制式为PAL(D)，适合中国大陆，而UHF频段的制式为PAL(I)，适合香港地区，所以在内地收看有图像而无伴音。

征得同事的同意，打开后盖看线路板，发现该机频段选择拨动开关实际上即为伴音制式拨动开关，如图1所示，只要将此拨动开关左侧②、③脚用焊锡焊连在一起，UHF频段的伴音即刻出现。笔者后在此拨动开关下方面板上安装了一只微型2×1拨动开关，从左侧②、③脚引两导线至新增拨动开关上，形成UHF频段的伴音制式转换开关，改装后丝毫不影响原功能，特区、内地一机两用。



①

电视机IC损坏的应急处理三例

吉 达 平

编者按：电视机IC损坏后如不换新，则只能按照具体情况，应急处理。本文作者介绍了三例成功的经验，不但谈及处理方法，而且谈及处理思路，值得借鉴。

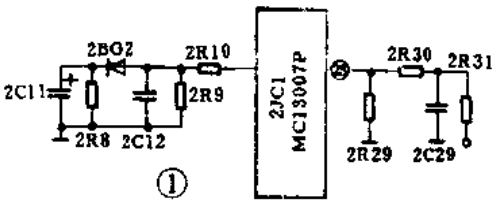
需注意的是，维修故障时，根据IC资料、检测结果、故障现象、实践经验、对电路的理解等，往往还不足以提出合乎逻辑的处理方案。这时就需要某些假设补其不足，假设与实际是否符合，则靠实践来检验。这三个例子中，例1认为⑨脚仍有蓝信号输出，但直流电平不足影响了视放偏置，故试用电阻来补不足；例2认为可用改变时间常数来解决，且需调整2R9；例3认为外接激励管可代替V1、V2，都包含了某些设想，再经过反复实践解决问题。但在处理方案形成过程中，根据实际情况分析处理是主要的，假设只占很小一部分，这与随意假设，盲目乱修，是有原则区别的。作者在来信中也曾强调过这点。

1. 一台欧利安18PS型彩电，光栅、图像画面均发黄。

根据故障现象应重点检查视频输出、色差矩阵等电路。检测亮度信号处理及色差矩阵电路IC602(AN5612)各脚电压，⑨脚为1V明显比正常值2.5V低，其余各脚正常。检查⑨脚外围元器件无异常，故判定IC602⑨脚内部的B-Y通道损坏。若更换集成块AN5612故障即可排除。但市场上很难购到，这给用户带来不便。从原理分析知，AN5612⑨脚电位明显下降，会导致蓝视放三极管的c极电压上升，显像管蓝枪电子发射能力明显减弱，相对而言，显像管红、绿电子枪发射电子能力较强，致使光栅，图像偏黄色。如能采取应急检修的方法，对用户来说既经济又方便。由于⑨脚既有蓝色信号输出，又给蓝视放管提供偏置，故试使⑨脚电位上升为正常值，以保证蓝视放管的正常偏置。具体做法是：在IC602⑨脚与12V电源之间接一只22k的微调电位器，通电前使其阻值最大，通电调整电位器至屏幕色彩恢复正常，此时⑨脚电位约为2.5V。关机，拆下电位器，换上同阻值的固定电阻，故障排除。

2. 一台飞跃35D8-6型黑白电视机，光栅、伴音均正常，但图像上、下跳动不止，严重时场不同步。

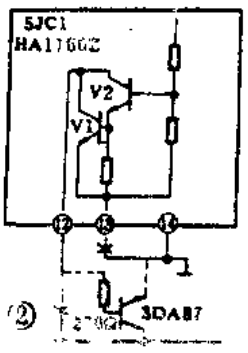
从故障现象来看，应重点检查同步、场振荡等电路。检测相关的2JC1(MC13007P)⑦、⑳～㉓脚电压基本正常，其外围元件也正常。故怀疑MC13007P内部同步分离或同步自动调节电路性能不良。因MC13007P是一大规模集成块，价格较贵，更换很不经济。从图1可知，2JC1㉓脚外部2R29～2R31和2C29是其内部同步分离管的射极RC元件，决定场同步头切割电平、RC值取得恰当，可获得较宽的场同步范围，试通过改变2R30的阻值或2C29的容量，未能解决问题。再从原理上分析，2JC1⑦脚外接2R8～2R10、2C11、2C12等组成的双时间常数电路，在行同步信号到来期间，2BG2截止，同步时间常数由2R9、2C12决定，其时间常数较小，对分离行同步信号有利，但不宜过小，否则对场同步信号不利；在场同步信号到来期



间，由于2C12充上较高的电压，2BG2导通，使2R8、2C11接入电路，电路时间常数较大，对分割场同步信号有利，但不宜过大，否则会淹没邻近的行同步信号。可见2JC1⑦脚外双时间常数电路的RC值选择是否恰当，对同步性能影响很大。由于此电路时间常数是针对性能良好的2JC1而设计的，若⑦脚内部电路性能变差或更换芯片的集成块，均会引起场或行同步性能变坏。故应急检修的基本出发点是改变⑦脚外围电路的双时间常数，使行、场均能同步。具体做法是：拆下电阻2R9(120k)，改换成一只330k左右的电位器。通电接收电台信号，调整电位器值到图像稳定(行、场同步良好)，关机拆下电位器，测其阻值约200k，换上固定电阻，故障排除。

3. 一台熊猫DB31H3型黑白电视机，光栅、图像暗，且行不同步。

故障表明检修重点在行扫描电路，5JC1(HA1166Z)各脚中⑫脚约为7.5V，明显低于正常值10V，其余各脚正常。⑫脚外围元件无异常，故判定5JC1⑫脚内部行激励电路损坏。因5JC1为70年代产品，市场上很难购到。如图2所示，估计为⑫脚内部激励管V2击穿或V1、V2性能变坏等，导致⑫脚电位下降，用应急方法检修，切断⑫、⑬两脚，用3DA87三极管，将其b极串270Ω的限流电阻后接原5JC1⑫脚，e极接⑪脚(地)，c极接原⑫脚外电路，原⑬脚悬空不用，经这样处理后故障排除 ■



日立彩电检修8例

李宝堂

1.一台日立CRP-450D彩电色纯度不正常，用自制的消磁工具在机内外反复消磁无济于事，查机内消磁电路正常。反复检查发现原因为色纯度磁环发生位移，细调磁环，故障排除。

2.一台日立CTP-216D彩电，V_H频段(6～12频道)无图像、无伴音。而其它频段均正常，检查有关电路TR022的基极变为0V，怀疑偏置电路有故障，关机焊下偏置电阻R034测试变为5M以上，接近开路，换新后故障排除。

3.一台使用不到5年的日立CPT-2005彩电，近期出现网纹干扰，各个频道都是如此。反复检查相关电路各点的工作电压及电路元件未见异常。怀疑有关IC自激，试看在CP901的④、⑦脚之间并联一只33p小电容后，网纹消失。反复收看各个频道均未出现网纹干扰。

4.一台日立CTP-236D彩电彩色失调，图像变为青蓝色。查色解码集成电路TA7193P各脚电压，除④脚由正常值的－0.9V变为0V外，其余各脚均正常。而④脚是行回扫脉冲信号进入TA7193P的引脚端，电压为0V即无回扫脉冲信号，PAL开关会出现误动作，从而导致前述故障。因此重点检查IC④脚的外围元件。关机焊下④脚的R521和C517，R521正常，而C517几乎短路，阻值变为约10Ω。更换C517后，电视机恢复正常。

5.一台日立CTP-233D彩电图像伴音正常，但亮度失控。调亮度旋钮和机内副亮度微调均无济于事。查亮度信号直流电压供电电路R321和ZD302均正常。当查到钳位电路二极管D320时，其正端和负端对地电压均相等，无管压降，怀疑其已击穿短路，关机焊下测试果然如此。更换后故障排除。

6.一台日立CPT-2125平面直角彩电光栅上部出现一条扭曲带，扭曲带以上的图像变形伸长。经检查为场扫描电路中场幅电路元件C622漏电，更换后电视机恢复正常。

7.一台日立CPT-2125SF/DU彩电每次收看约20分钟便出现图像色彩时浓时淡，伴随同步时好时坏。故障可能在公共通道中某元件的热稳定性差。用棉球蘸无水酒精分别对高频头及中放电路中相关的二、三极管、电容等冷却降温，当置于三极管Q201外壳时，10s左右图像色彩及同步都恢复正常。更换后故障消失，收看三月一切正常。

8.一台日立CPT-2125平面直角遥控彩电，开机后光栅无规则闪烁，荧屏中下部有一很亮的亮斑，形如梯形。检查时先用遥控器开启电源，测IC1101㉚脚为低电平，遥控关机时为高电平。进一步测有关电路的直流电压无异常现象。改用示波器测IC1101㉝与㉞脚无时钟信号，经仔细检查为晶振X701故障，其阻值已变为100k左右且漂移不定，说明已漏电不能再用。而手头上又一时无同规格晶振更换，应急将X701串联一支0.01μ电容后，机器恢复正常，并经半个月的收看未见任何异常。

松下2188彩电雷击故障修复

李学俭

笔者接修一台遭雷击的松下2188彩电，该彩电不仅稳压电源和保护电路受损严重，故障还涉及到微处理器等集成块，检查出十二个元器件损坏。今就修复内容作一介绍，或许有助于读者。

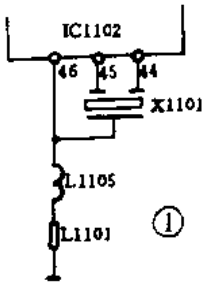
一、电源和保护电路

在断电情况下检查电源部分各元件，计有IC802、IC1106、IC114、Q801、Q827、Q804、D836、D811、R802……等损坏。换新后查电源115V输出端仍无电压，但整流输出的300V正常。断电检查与电源振荡有关元件，均未发现问题。后测可疑的印刷线，结果为IC802③脚与R806之间不通，用放大镜看见印刷线被前修理员弄断，这样就无启动电压，电源不能起振。加固焊接好后，开机观察输出电压，表针瞬时摆到100V后立即返回到40V，然后慢慢降为零。从现象看属电源保护电路起作用，但实际上电路并未自保，保护电路也未损坏。分析稳压控制电路可能有故障，后焊下IC803(TS1854)三端稳压块测③脚与①、②脚间均开路，换新后开机指示灯亮，测量115V输出端为31V，16V输出端为7.9V，50V输出端为8V，均稳定。显然是待机状态，但遥控或直接手动均开不了机。

二、微处理器和存储器

查微处理器IC1102㉙脚为0.7V，按本机键或遥控待机键此电压均无变化。断开IC1102㉙脚与待命控制管Q803 b极后，开机115V电压正常。

查IC1102的5V供电正常。该机用三端谐振器接入⑭～㊻脚，实际如图1(原电路图是两端谐振器)，用示波器查⑭、㊺脚无波形，换X1101无效，说明微处理器可能有故障，查⑦脚复位端为0.44V，不正常，供给复位电压的IC1104是新品，后怀疑为新安装方向错，①与③脚对调重装后IC1102⑦脚为2.75V，还不正常。断开⑦脚供电线，则电源IC1104输出恢复5V，至此断定微处理器IC1102损坏。换新后开机测量，待机时㉙脚呈高电平(0.7V)，工作时呈低电平(0.12V)。⑦脚复位为5V，电源启动正常。



IC1102换新后，能搜索出彩色图像来，伴音也正常。但是不储存节目，怀疑存储器IC1103击坏，焊下测量各脚间正反向电阻，⑧脚与①～④脚间正向电阻值很小。换新后，电视机恢复正常。

A3机芯彩电故障检修实例

林　平

例1　一台凯歌4C5403-1彩电通电开机后保险丝烧断。

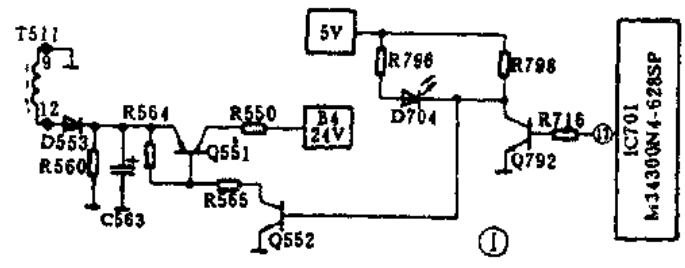
电源开关一接通，保险丝F501就随着烧断，说明机内电流过大，电路元件有短路性故障。着重检查电源电路的整流、滤波和开关振荡电路。该机采用自激式脉冲变压器耦合的开关电源。220V交流经由LQ501、C501、R501、C502组成的噪声滤波器，滤除射频干扰，送到由D503～D506桥式整流，LQ503、C507、C518滤波后得到直流电压经开关变压器T511的初级绕组，到开关管Q513。并联在Q513基射极之间的Q512为控制管，其导通内阻可控制Q513的基极电压，从而控制其导通时间。用万用表R×10档在路测量有关元件，Q513、Q512正反向电阻值异常，拆下测量证实已击穿。更换F501、Q513、Q512后，故障排除。

例2　一台南宝NC51-ER彩电通电开机无光栅，但保险丝完好。

由于保险丝F501完好，说明负载电路工作异常引起保护电路动作使电源无输出，整机不工作。断开130V负载，接上220V/60W灯泡作为假负载后，开机测量130V电压正常，说明负载短路。检查行输出电路Q432、C435～C437，发现Q432已损坏，更换后试机，故障依旧，说明130V负载还有短路故障。拆下偏转线圈引线插头，测出行与场偏转线圈已短路。清除覆盖在线圈上的灰尘，同时用数字万用表测线圈间电阻，当擦拭至显像管颈处的线圈接线柱附近时，发现表屏时而有阻值，时而无穷大，结果为接线柱②与③漆包线短路。分离短路的漆包线后，再通电试机，荧光屏上出现水平一条亮线。为此检查场扫描IC451，将其⑫脚与印刷板脱离，测⑫脚与⑪脚的电阻值为零，说明IC451内部击穿。更换后故障排除。

例3　一台北京牌2132MA彩电通电后无光栅。

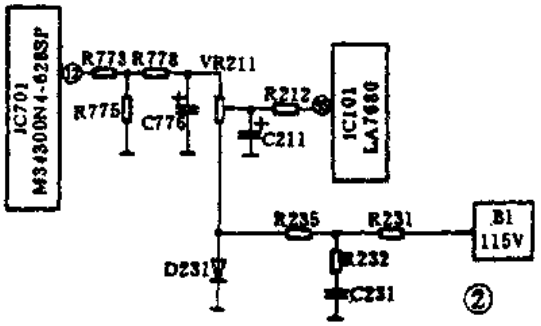
检查130V输出电压、行输出管Q432集电极电压均正常，行激励管Q431集电极无工作电压，继而检查24V电源，它由微处理器IC701控制（如图1），按下副电源开关时IC701㊼脚输出低电平，使Q792截止，Q552、Q551导通，24V经Q551输出。在路测量有关元件，Q551异常，证实已损坏。更换后24V正常，同时显像管灯丝微红，电视机恢复正常。



例4　一台北京牌8320A彩电亮度暗且失控。

调整亮度控制按键均无法使亮度增大，测视放供电电压正常，微调行输出变压器T471中的SCREEN旋钮提高加速极电压，画面出现满幅场回扫线，说明加速极电压已正常，恢复原状后检查图2亮度通道，IC701㊾脚输出的调宽脉冲信号经分压后形成0～7.2V直流控制电压，由辅助亮度电位器VR211送到IC101㉚脚内部的亮度控制电路。按下遥控器的亮度增大键，IC701⑫脚电压升高，说明IC701已输出调宽脉冲信号；但IC101㉙脚电压增大后又减小，调整VR211结果相同。继而检查ABL电路R231、R235、D231，发现R231已变值，使起控过早，造成图像亮度过暗。更换R231后，故障排除。

例5　一台南宝NC51-ER彩电光栅亮度过亮且失控，图像淡，满幅场回扫线。



用遥控或手控亮度减小键、调整辅助亮度电位器VR211，光栅的亮度变化不明显。测红、绿、蓝三只视放管集电极电压约110V，偏低。其供电由开关变压器T511次级⑪脚输出电压经D552整流、C562滤波后得到180V电压。查出C562严重漏电，使供电电压降低，更换C562后，故障排除。

松下 NV-F55 录像机维修一例

程 曲 顺

松下 NV-F55 录像机是带卡拉 OK、多制式、六磁头(4－2)高保真的立体声录像机，用 G 型机芯，主电路板为双面印刷电路工艺(很少见)，所以在维修和使用时都应注意。

该机因磁带盒不能起弹吐出找人修理，磁带盒虽被取出，插上电源也有时钟显示，开启电源开关指示灯亮但插入磁带盒不能被吸入和坐仓。

卸下录像机上盖观察，见左右导带滚轮'倾斜杆组件留在离止动燕尾槽 1.5cm 处的加载轨迹上，不能退回至卸载位置。卸下录像机底盖板观察并拔开锁定，手动顺、逆时针旋转中心皮带轮，不能使左右导带滚轮倾斜杆组件前行或倒退。原来是加载凸轮齿轮上的曲轨崩破了一块，使铁质的扇形齿轮上的圆柱状的滑行凸柱从崩破缺口处滑出曲轨造成以上故障现象。

更换新的加载凸轮齿轮时须注意：一般资料中(如《松下》系列录像机维修调试图册》等)给出的 G 型机芯机械部件位置及对位标志图示位置，都是录像机处在磁带盒刚坐仓到位，显示屏上出现"00"显示时的位置，因此必须在其它工作状态未开始或未转换时立即拔出电源插头，然后对准对位标志安装或更换，这一点在装配对应特别注意，否则很难理解书中装配技术指导的要领，造成装配失误。

加载凸轮齿轮装好后试重放，插进磁带盒后，能顺利吸入，坐仓到位后立即开始重放，一切工作程序动作和显示均正常，音像效果良好；但有时还不能吸入带盒，这种情况多发生在反复连续工作一段较长时间后，关闭电源整机经较长时间冷却后再开机时。现象为按下电源开关，电源红色指示灯亮，插入磁带盒用手推进去时，显示屏上有 dB(分贝)显示，约 3～5s 后自动熄灭，电源红色指示灯也随之熄灭；有时则在重放中途自动停机，3～5s 后分贝显示、功能显示及电源指示灯等都熄灭，仅存时钟显示。此时，带盒也不能收带和起弹吐出。能重放的时间或长(30～50 分钟)或短(10～20 分钟)，依录像带表面质量而定，越粗糙的带子重放时间越短。问机主人，这些故障现象在送修前也曾频繁出现过。

反复观察发现，出现不能吸入或吐出磁带盒时，主导轴电机都不会转动(操作时显示屏上均有操作的各项正常功能显示)；重放中途自动停机的前 1～2s，能听到主导轴电机内有摩擦金属片的声响，但奇怪的是手动主导轴电机飞轮却在任何情况下无论顺转逆转都手感不出有异物卡住，也听不到摩擦金属片的声响。由于松下 G 型机芯的主导轴电机内有一片外圆直径 5.00cm，内圆直径 1.15cm 的铁质环形片，这一环形片是靠飞轮的磁场吸力而坐于主导轴轴套上的，因此分析是主导轴电机印刷电路板上的六组线圈通电形成的磁场有足以将环形片在某一相位相斥而托起，摩擦铸铝机座，发生摩擦和阻滞电机运转的故障。故拆卸主导轴电机检查，但六组线圈和三块霍尔元件均正常。

因此调整维修思路。检查电源供电电路，正常；主导轴电机驱动电路板与录像机主电路板插接件连接良好。循印刷电路查到 IC2(A3090C)的五个焊脚中有一个焊点圈裂，IC2 是一个发热元件(装有散热片)，焊点焊锡又较单薄，据用户介绍，该机在使用过程中长期是卸去上盖固定螺丝，置于自制的翻板框中，不用时放入框中，用时将翻板翻下来，把录像机从框中抽出一半置于翻板上工作，翻板与框底板不在同一平面，录像机常常倾斜着工作。因此不敢大意，对其主电路板正、反两面的印刷电路和元件焊点一一检查，存在圈裂的焊点竟多达十几处，都重新加焊，有些连通上下印刷板两面印刷电路的焊脚，也予加焊。然后试重放，故障现象消失。

用户取机时，再三叮嘱，由于 NV-F55 录像机主电路板采用双面印刷电路工艺，主电路板基板又薄又软，加上在电路板下面还悬挂焊接了好几块重量不轻的小电路板，所以比经常见到的采用双面印刷电路工艺的微机电路板还更"娇弱"，所以不能象用老式录像机那样随意去掉上盖螺丝或去掉上盖随便放置使用。老式录像机一般都是单面印刷电路板而且焊点焊锡丰厚，所以有一定强度。而 F55 录像机去掉上盖螺丝后，主电路板等于架在一个软塑料框上，框受到的支撑力变化时会引起主电路板的扭曲，只有拧紧上盖四个固定螺丝后，录像机整体外壳才是一个结实的长方体，在这个外壳上固定电路板，才不会因支撑力的变化而扭曲。双面印刷电路板的连通孔在元件脚插入后，仅焊接一面焊点，在电路板扭曲时，通孔断裂则造成接触不良的故障隐患，十分隐蔽难除。另外，拆卸双面电路板上的元件特别是集成电路时，不能再用注射针头套住焊脚拆焊的方法，以保护通孔中的很难用肉眼看见的极薄的沉铜层。

电源开关管 K2043 的代换

国 权

JVC HR-J71MS 录像机电源开关管 K2043 易损坏，它在录像机印刷线路板上采用三极管符号，容易使人认为 K2043 是三极管，实际上 K2043 是高反压大功率场效应管，很难查到参数，市场上也无 K2043 卖。笔者用 K1611(耐压 800V，电流 3A，功率 50W)直接代换成功，当然也可以用 K1367、K1198 代换。

NV-L15MC 录像机故障四例

王荣有

1. 放像正常，录像时自行退带。

首先应检查防误抹电路(见图1)，接通电源，不装入或装入抠去防抹舌的录像带，A、B点为5V，C点为12V均正常；装入未抠去防抹舌的录像带后，测B点大于0.7V且不稳定，录像时B点大于1V就自行退带，可见为防误抹开关接触不良所致。

防误抹开关隐藏在带盒仓下面，平常看不见，拆卸麻烦，最好是在机清洁。步骤是：(1)录像机断电，顺次取下顶盖、底板和前面板；(2)将录像机向左侧竖立，用右手顺时针(底视)慢慢转动中心轮，此时带盒仓的滑动组件也同时向机内移动，仓门也开启，当开启约15°时，停止转动中心轮。这时防误抹开关完全暴露出来；(3)清洁开关后反时针转动中心轮复原；(4)通电，装入未抠去防抹舌的磁带测量C点为0V，最后装上前面板、底板和顶盖。

2. 用电视机选择频道，音像正常。但用录像机选择频道时，声音正常，图像有时正常，有时不正常，轻时彩色严重失真，图像有网纹、重时满屏网纹无图像。放像正常，测试信号正常。

从图2可知录像机的天线放大器、射频调制器、调谐·中放解调和音频处理等电路均正常，故障在视频输入插座和副主板之间的电路，由于图像时好时坏，集成块坏的可能性小，应首先怀疑视频输入插座。

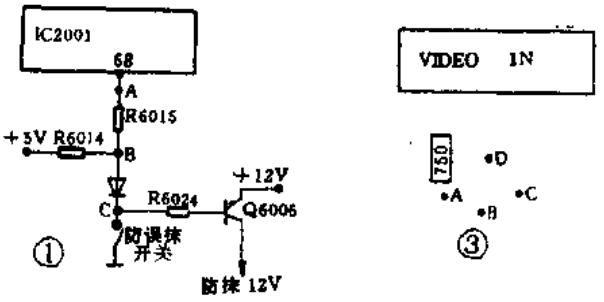
出现故障时，用一插塞来回插入视频输入插座，能使图像完全正常，打开顶盖，在副主板上找到视频输入插座(VIDEO IN)四个焊点A、B、C、D(如图3)，测试出B为视频输入公共端，平时B、C相通应为0Ω，但B、C之间阻值不稳定，显然故障在此。线路视频输入时B、A相通，D接机壳。取下视频输入插座清洁即可，或将B、C导线接好亦可，但外录时应将其断开。

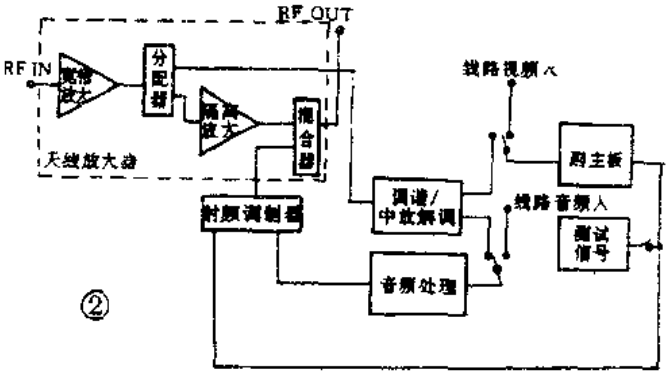
3. 用LP速度录像，重放时能自动转换成LP播放，但有时跳至SP后马上又跳回LP播放，此时电视屏出现横向噪声带。

微电脑IC2001⑯脚是SP/LP速度转换电平控制脚。操作SP/LP按钮，LP状态为+5V，SP状态为0V，电平变化正常。好象与故障无关，仔细观察，发现磁鼓上残有油滴，怀疑为走带弄脏了音控磁头，清洁磁带通路，并除去加载臂滑道多余的油脂，故障根除。

4. 录像机停用半年后重新使用，音像全无。

这是潮湿季节停用后出现的故障，清洁视频磁头和音控磁头后，图像正常，仍无声音，用一插塞插入音频输出插孔，高阻耳机能听到悦耳的声音，说明音频处理电路完全正常，问题出在射频调制器，对其清洁干燥处理，恢复正常。





汤姆逊彩电图像暗淡的检修

一台汤姆逊20英寸彩电数码显示和伴音正常，只是光栅极暗，在暗处才能看到暗淡图像。调节亮度、对比度、色饱和度，没有明显的作用。

检查行场扫描电路IL03的供电正常，但它的①、②、④、⑪脚为9.2、9.0、0、3.2V，而正常为8.2、8.2、2.8、1.4V，可控硅TF34(ESM740)阳极为35V，正常值为16V。查④脚可控硅TF34良好，又查①、②脚外电路元件，为电位器PF34的滑动头开路，更换后故障排除。图像暗淡说明IL03是好的，主要是IL03外围电路问题引起保护电路动作，使⑪脚输出的脉冲信号不正常，它送到R、G、B模拟转换电路IV19，其输出使显像管近似截止，屏幕暗淡或无光栅。 (贺国权)

NV-L15 录像机高频盒的拆修

郑洁　韦禾　言净修

把电视机插在 L15 录像机"RF OUT"处观看时出现明显的"雪花"噪声，录像质量也稍有下降。这种故障出在高频放大器，根据维修手册应更换"TV 解调板"，内含调谐器、解调器和高频放大器。但这台 L15 的调谐器和解调器都正常，只因高放故障就把整个解调板换掉，实在有点可惜，所以打算修高放部分。拆解调板前必先拆主板：卸后盖（注意：小塑料后盖内有 6 个钩状卡子）；烫开屏蔽盒在主板上的 6 个接地点和 22 个焊点。取下解调板后再拆高频盒时还要烫开 11 个焊点。为确保不损坏主板，准备了必要的工具。

拆开高频盒后发现高放是一块独立小板，只有调谐器面积的三分之一，把电视信号插入 RF IN，电视机插入"RF OUT"，接 +12V 电源，有明显的"雪花"。在检查中偶然发现，用手触摸 Q1（C5355）时，"雪花"突然消失，图像变好。仔细查 Q1 的焊点，发现集电极焊点周围有一圈细微裂痕，挂锡特少。另外还有三个焊点也有圆圈状裂痕，用尖烙铁补锡后，故障都被排除。

修好高放后，先要把屏蔽盒的盖子扣上。盒盖的四周都应与屏蔽盒接触良好，此外，每个盖上还有 8 个舌片，应与盒内的隔离板和重要屏蔽点相接触，在扣紧盒盖时应注意接触处的清洁并保证有足够的压力。在出厂时 16 个接触点上涂有油脂，防止触点氧化和被灰尘污染。维修老机器时，如有必要用布擦去灰尘和氧化层，再涂上防护油脂。调谐器内多是高频调指电路，分布电容的大小和屏蔽接地的好坏都会影响电路的性能，拆卸和安装时须十分细心，不可用力过猛。

录像机故障检修 2 例

1. 一台日立 VT-M888E(DH)录像机接通电源，无任何显示，一切操作失灵。

现象说明电源无输出。断开电源负载的接插件 PG1，测量各输出电源均为零，但 C3 两端为 300V 左右。怀疑变压器 T1 次级有短路故障，断电后测量各电源输出端对地电阻，PG1⑪脚（A14V）接近 0Ω，测 D9、C12、C13 及 C38，结果为稳压管 D9（MA2180A）短路。用一只 20V 稳压管代换，通电开机后又被击穿，判断故障可能是 Q7 等不正常引起。焊下 Q7（2SC1741）测量，已断路损坏。更换此管及 D9，机器恢复正常工作。

（超华）

2. 一台松下 NV-M1000 摄录一体机，加载运转正常，但磁带录不上信号。

加载运行正常，说明系统控制、加载、驱动电路基本正常，问题可能在影像传感电路。检查其电源无 +16V 和 −8V，它由二次电源变换电路供给，故查 IC1001㉒脚输出的矩形波，结果正常，测脉冲变压器 T1001⑨脚输入为 12V 也正常，但⑥脚电压却为 0V。切断电源测 T1001 各组线圈，故障为⑦、⑥脚间开路。另外，Q1003 管 ce 间短路。从旧的松下 NV-M7 摄录机上拆下脉冲变压器换 T1001，用 3DX204 换 Q1003 后，故障排除。

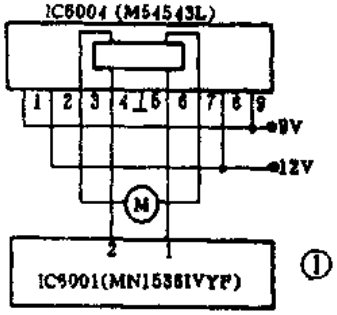
（玉凯）

松下 M7 摄像机带盒弹不出故障

吴林华

接通电源，电源指示灯能点亮，按出盒键，带盒弹不出，3s 后电源指示灯熄灭。

首先检查机械部分各齿轮定位孔均正常，方式开关也正常。M7 摄像机未设置专门的带盒起弹电机，它是通过加载电机驱动机械部件、释放带仓内部锁钩使带盒弹出。信号由微处理器 IC6001①、②脚输出加载电机控制指令到 IC6004⑥、④脚，再从③、⑦脚输出电压到电机（见图 1）。观察加载电机在接通电源瞬间不动作，正常时应旋转一下，IC6001②脚在接通电源瞬间能从 0V 低电平跳变到 3.5V 高电平，IC6004④脚也同样如此，说明已收到微处理器发出控制指令，但其③、⑦脚输出的驱动电压为 0，而其①和②脚分别有 9V 和 12V 的供电电压，判断 IC6004 损坏，更换后试机，故障排除。



降压电容供电的保险方法

笔者近期维修几只遥控开关，其故障均为降压电容击穿短路（甚至爆裂）、导致后级整流滤波、放大、继电器等击穿烧毁、印刷电路板局部烧焦发黑、铜箔熔化。由于本地区的市电电压时常偏高，夜间 12 点以后至早晨 7 点可达 270V 左右。如此高的电压若降压电容质量不好，便会击穿短路，从而使市电直接加到后级，造成大面积的烧毁。笔者修复这些开关后，在市电输入端加一只 0.1A 保险丝后，再未发现击穿电容的故障，夜间市电电压骤升时也只熔断保险丝，更换后又可使用，元件均安然无恙。因此建议生产厂家，增加一只 0.1A 的保险管（或保险丝），如再加一只压敏电阻，将会使产品更加安全可靠。

（李宝堂）

家庭电脑函授学校辅导讲座

第十讲　中文 Windows 使用经验(中)

王路敬

三、要清楚 Windows 安装程序所做的工作

Windows 3.0 操作系统软件一般放在 5 张1.2MB5英寸软盘上，Windows 3.1 存放在 12 张 1.2MB5 英寸软盘上，安装时不能以 COPY 命令直接安装到硬盘上去，其原因有两点：

(1)软盘中的 Windows 系统文件有些是压缩文件，压缩文件不能直接拷贝，否则无法运行。

(2) Windows 操作系统的很多参数还没有设置，系统还未初始化，故 Windows 系统无法运行。

因此，必须利用 Windows 的安装程序 Setup，才能真正安装到机器里。

Setup 安装程序在安装过程中主要做以下几步工作：

(1) 自动检测电脑硬件及部分设备的配置，其检测内容为：

显示器的型号；硬盘类型；键盘类型；是否安装了鼠标器及确定鼠标器型号；有无安装计算机网络及确定网络的类型；内存总容量等硬件设备。

(2) 释放 Windows 软盘上的压缩文件，并随之把释放后的压缩文件拷贝到硬盘上。

把 Windows 系统盘上的 SYSTEM. INT 文件拷贝到硬盘，并运行之，其中 SYSTEM. INT 是系统初始化文件，负责对电脑系统包括 MS-DOS 系统进行一些必要的设置。WIN. INT 是 Windows 初始化文件，负责对 Windows 操作系统进行初始化。

(4)在硬盘上搜寻 Windows 应用程序，并为这些应用建立图标，以后使用这些应用程序只需选择图标，就可以启动相应的 Windows 应用程序。

(5)在硬盘上搜寻已经建立好的全部应用程序，这些用户程序称为非 Windows 应用程序，Setup 启动为非 Windows 应用程序建立相应的程序信息文件(PIF)和程序图标。程序信息文件的作用是向 Windows 提供在 Windows 下运行这些非 Windows 应用程序时 Windows 必须知道的信息。这些信息包括：非 Windows 应用程序运行时需要多少内存？在哪个目录？使用何种外部设备等等。

(6) 对电脑上的 MS-DOS 的 AUTOEXEC. BAT 进行修改。

Setup 程序对 AUTOEXEC. BAT 修改的内容如下：

①改变当前目录

把 Setup 建立的 Windows 的一级子目录加入到 MS-DOS 的可执行文件搜索路径中。

②增加 SMARTDRV. EXE 命令行

SMARTDRV. EXE 程序的作用是请求 MS-DOS 在扩充内存中为 Windows 系统开辟一块内存区域，Windows 使用该区域，主要是用作磁盘高速缓冲区，建立磁盘高速缓冲区，可以使 Windows 系统实施对内存的最有效的利用。例如，当某一应用程序试图从硬盘读取信息后，磁盘高速缓冲区就代之硬盘直接为内存提供信息。当某一应用程序试图从硬盘写入信息时，硬盘高速缓冲区就代之硬盘直接从内存写入信息，当 Windows 在标准模式或 386 增强模式下运行时，磁盘调整缓冲区最小容量为 256KB。SMARTDRV. EXE 命令行在 AUTOEXEC. BAT 中存放的典型格式是：

C:\Windows\smartdrv 1024

该命令行的含义告诉 MS-DOS 系统 SMARTDRV 在 C 驱动器的高速缓冲区 Windows 目录中，它在扩充内存运行，请求 MS-DOS 在扩充内存中为 SMARTDrive 提供 1024K (1M)高速缓存，并指定若上述要求不能满足，则默认 256KB。

③ 建立临时文件目录

Setup 程序往 AUTOEXEC. BAT 文件中加入一命令行，使之在 Windows 目录中建立一个临时目录 TEMP。设置 TEMP 子目录的目的就是许多应用程序运行时使用临时文件来存储数据，而临时文件存放在 TEMP 子目录中。这是由于 MS-DOS 在磁盘根目录中仅允许建立有限的文件，而在子目录中允许建立更多的文件。

(7) Setup 对 MS-DOS 系统配置文件进行修改，修改的内容主要表现在以下几个方面：

① 增加 HIMEM. SYS 命令行

在 CONFIG. SYS 文件中写入下述命令行：

DEVICE=C:\Windows\HIMEM. SYS

② 设置高速缓冲区

DEVICE=C:\Windows\smartdrv. EXE\double~ buffer

smartdrv. EXE 文件用于建立且管理磁盘高速缓存。

Double-buffer 为双缓冲。如果某电脑配备了带有 SCSI(小型机系统接口)的硬盘，该硬盘不能使用虚拟内存。为了提供与不可使用虚拟内存的这种硬盘控制器的兼容性，SMARTDrive 提供了双缓冲机制，使之对配置这种硬盘的计算机也能使用 Windows 系统。

③ 设置内存磁盘

所谓内存磁盘也称 RAM 盘。这种磁盘就是把一部分内存当作硬盘驱动器使用。内存磁盘看起来就象正常硬盘驱动器，只是电脑从内存磁盘读取信息比正常磁盘快得多。另外，内存磁盘与硬盘最大区别是关机或重新启动时，内存里的信息丢失。

一般在下述情况下安装 RAM 磁盘：

第一，如果要常常运行某类应用程序，该类应用程序经常使用许多临时建立的小文件。

第二，若当前使用的电脑是一台计算机网络上的终端，该终端的磁盘容量有限，但是内存空间较大。

由于 Windows 系统需要经常建立临时文件，因此 Setup 就在 CONFIG. SYS 文件中增加一条设置内存磁盘 RAMDRIVE 的命令行，典型设置为：

DEVICE=C:\Windows\RAMdrive. SYS 256 /e

命令行中 DEVICE= 表示该命令是安装设备驱动程序。RAMdrive. SYS 是内存磁盘驱动程序，是一个常驻内存程序。

/e 表示 RAM 盘建立在扩展内存上。

256 表示 RAM 盘大小为 256KB。

④ 设置 EMM386

当在 386 增强模式下运行 Windows，使应用程序不能使用扩展内存，为此，Windows 提供了 EMM386. EXE 扩充内存

仿真程序，有的称为扩充内存管理程序或扩充内存规范 386。该程序的作用，第一，在 386 增强模式下运行 Windows 时，可使非 Windows 应用程序使用扩充内存。第二，在没有扩充内存的电脑上把部分扩展内存仿真为扩充内存，使必须使用扩充内存的非 Windows 应用程序能够执行。

当 Setup 程序要检测内存时发现没有扩充内存时，就往 CONFIG. SYS 文件中添加 EMM386. EXE 命令行。典型的 EMM386 命令行：

DEVICE＝C:\Windows\emm386. exe 512

命令行中 512 表示 emm386. exe 扩充内存仿真程序分配扩充内存 512KB 的区域作为扩充内存使用。

⑤ 加入鼠标驱动程序

当 Setup 检测电脑硬件配置时，若发现在串行通信口（COM1 或 COM2）连有鼠标器时，则 Setup 在 CONFIG. SYS 文件中加入鼠标驱动程序。设置操作如下：

DEVICE＝C:\Windows\mouse. sys

⑥ 删除不兼容的驱动程序

Setup 在 CONFIG. SYS 中删除任何与当前系统不兼容的设备驱动程序。

⑦ 改变 EGA 驱动程序

如果在电脑系统中使用的是 EGA 增强型图形适配器，则在 CONFIG. SYS 文件中增加由 Windows 提供的 EGA. SYS 设备驱动程序。

综上所述，Windows 的 Setup 安装程序对有效地使用和维护系统十分重要。

四、中文 Windows 启动失败原因分析

中文 Windows 不能正常启动的原因一般有下述几个方面：

1. 扩展内存管理程序没有运行

如果在启动 Windows 时显示错误信息："Missing HIMEM. SYS:……"即说明在系统配置文件中 HIMEM. SYS 驱动程序没有运行。Windows 3.1 运行时需要使用扩展内存，即高区内存，HIMEM. SYS 为高区内存也就是平常所说的扩展内存管理必备的驱动程序。有时与 DOS 的一些程序发生冲突，尤其是国内开发的汉字系统，常将 HIMEM. SYS 删除，而运行 Windows 时又需要恢复。还有的时候，无意之中将 CONFIG. SYS 文件删除。因此，Windows 安装后对建立的 CONFIG. SYS 和 AUTOEXEC. BAT 文件进行备份，利用备份的文件可使 HIMEM. SYS 很快恢复。

2. Windows 的初始化文件遭到破坏

在中文 Windows3.1 系统中有大量的带有. INI 为扩展名的文件，这些文件记录了大量 Windows 的初始化状态和参数，Windows 在运行中也在不断修改，以便随时记录被修改的参数等，有时由于人为因素，例如，误操作或 Windows 本身的原因，致使部分内容出错，系统无法引导，常表现为运行 Windows 时系统自动退出。

为使 Windows 初始化文件遭到破坏后能及时恢复，一个较简单的方法是，事先保留 Windows 中的所有 *. INI、*. GRP、*. PIF 文件，存在软盘上或指定的一个子目录中，需要时从软盘上或从指定的子目录中拷贝回去。但是需要注意的是一旦重新在 Windows 中安装新的应用程序或修改程序组等，需要重新备份该类文件，以便记录新参数和状态。

3. Windows 的部分程序文件被破坏

由于各种原因，Windows 的部分文件被破坏或人为删除，导致 Windows 不能启动。在这种情况下一般重新安装 Windows 系统。安装时不要删除硬盘上的 Windows 文件，因为很多应用程序的部分参数文件和程序也在目录中保存，若被删除，将不能运行。

因此，Windows 3.1 安装及其使用要注意以下几点：

(1) 中文 Windows 3.1 版要求主机 CPU 为 386、486 或更高处理器的微型机系统，286 系统则不能运行。因为 Windows 是 32 位的操作系统。

(2) 中文 Windows 3.1 要求 MS-DOS 或 PC-DOS 3.1 版或更高，最好在 DOS 5.0 以上环境下使用。若是在 DOS 3.30 环境下使用，系统配置文件 CONFIG. SYS 中不能有设置虚拟磁盘的语句，即

DEVICE＝VDISK. SYS 1024　512　64 E 否则，安装完后运行时，屏幕显示如下信息：

```
Cannot Start windows in standard mode
Make sure you have installed HIMEMSYS
and that you
have eough extended memory for
```

产生这种错误信息的原因是用户在 DOS 3.30 系统的 CONFIG. SYS 文件中设置了虚拟磁盘而造成的。Windows 3.1 要求用户设置虚拟磁盘要用 Windows 目录中的 RAMDRIVE. SYS 驱动程序来设置。设置的格式如下：

DEVICE = C:\Windows\RAMDRIVE. SYS 1024 E

Windows 默认的子目录为 Windows。

(3) 中文 Windows 安装完成以后要做备份

为以防万一必须做好有关文件的备份，需要备份的文件主要有：自动执行批处理文件 AUTOEXEC. BAT；系统配置文件 CONFIG. SYS；Windows 系统的初始化文件 Win. INI、SYSTEM. INI 等扩展名为. INI 和扩展名为. GRP 的文件，特别是在安装一个 Windows 应用程序之前，一定要做好. INI 类文件的备份，因为安装过程中 Windows 会对. INI 一类文件进行修改，万一安装不成功还可以用备份文件来恢复；对于 Windows 系统下扩展名为. COM 或. EXE 等易被文件型病毒感染的文件，也应有一个备份，一旦因病毒感染，可用备份恢复，省得重新安装。MSD. EXE 是随 Windows 一起提供的检测程序，每次用它修改文件时，会自动生成一个以. SYD 为扩展名的备份文件，保存在同一磁盘目录中，用户可以在必要的时候使用这个备份文件恢复被破坏的文本文件。

(4) 在 Windows 环境下运行 DOS 命令时不要轻易带 F 参数

在 Windows 环境下，运行 DOS 命令时不要轻易带参数，否则引起死机或是数据丢失。例如，在 Windows 下运行 CHKDSK F 命令就往往发生死机，因为 CHKDSK F 的运行会修改文件分配表。

五、快速退出中文 Windows 方法

快速退出中文 Windows，可采用下面两种方法：

第一种方法：

(1)按 Ctrl＋Tab 激活程序管理器。(2)双击控制菜单。(3)确认。

第二种方法：

(1)按 Ctrl＋Tab 激活程序管理器。(2)选 Alt＋F。(3)选 Exit。(4)确认。

DF1 复费率电能表故障维修

黄 注 春

本文将介绍 DF1 系列复费率电能表的常见故障及检修方法。DTF1 型和 DSF1 型的电源分别为 220V 和 100V 交流电，故其内容对大多数复费率表也适用。DF1 的电路见本刊 96 年第 6 期。

一、不显示

其原因可能有：

1. 保险丝熔断。如供电正常则应查工作电流，确认电流正常，再换上新的保险丝即可恢复正常工作。正常的电源工作电流对于 3×100V 的电能表为 100～120mA，对 3×380/220 的电能表为 40～50mA。

2. 死机。即接通电源情况下电脑板不工作，无显示或只显示个别残缺数字。其原因较为复杂，元器件损坏、元器件（主要是 CPU）抗电磁干扰能力差、虚焊等都可导致死机，

由于 CPU 是电脑板的核心，因此死机时首先应检查 CPU 各脚工作电压，表 1 是 CPU（TMC8838C）和 IC7（CD40106）的主要引脚电压，VA 为正常工作时的电压，其中 IC7①、③脚在采样时电压小于 1V；VB 为断电时锂电池 GB（3.6V）提供的维持电压。检修实例如下。

表 1　　单位（V）

TMC8838C 引脚号	1	2	3	4	5	10	19	20 21	12.13 42
VA	1.55	2.46	5.15	2.31	2.55	5.24	5.94	5.25	0
VB	3.52	1.35	3.11	0	3.12	3.16	0	3.16	0
CD40106 引脚号	1	2	3	4	5	10	11	14	6.7 9
VA	5.7	0.03	5.7	0.31	5.4	5.25	0	5.39	0
VB	0	3.11	0	3.11	2.68	3.16	0	3.10	0

例 1　瞬间断电即死机，经瞬间短接 C4（或 CPU ①、⑤脚）能复位正常工作。

在死机状态下检测 CPU 各主要引脚电压，④脚为 0V，⑤脚为 5.25V，由此判断晶振 G1 不良，不起振，更换新的晶振后不再发生死机现象。

例 2　瞬间断电有时会死机，关机断电后数据丢失。

当死机时，测 CPU⑲脚电压为 5.1V，其余各脚电压大致如表 1 所示，因此着重检查与⑲脚有关的外电路，发现⑲脚与 IC30② 脚之间 R27 虚焊，重新焊好，故障排除。

二、显示时间不连续

即断电后时间和数据不丢失，但停止计时，通电后则从断电时的时间起继续计时。

在这种状态下检测 CPU 各主要引脚电压如表 2 所示。可见关机断电时 CPU 的④、⑲两脚不为 0V，而通电情况下⑲脚电压明显偏低，因此着重检查与⑲脚有关的电路，发现⑲脚至 R27 之间有一金属化孔不导通，修复后故障排除。

表 2　　单位（V）

脚号	1	2	3	4	5	10	19	20
开机	1.31	2.41	5.12	2.28	2.53	5.12	5.12	5.13
关机	0.25	1.06	2.31	1.02	1.13	2.32	2.31	2.32

三、运行中数据丢失

原因可能有：

1. 电池接触不良，使停电后 CPU 记忆丢失。

2. 停电转换的 HMS8818C、CD40106 等损坏。

3. 锂电池 GB 电压低于 2.7V。

例 1　每次断电后数据均会丢失。

接通电源能正常工作，切断电源测量 CPU 各主要脚电压，③脚电压迅速下降为 0V，查为 C4 漏电，换后正常。前面已提到，停电时 C4 经 CPU③脚向 CPU 放电，使 CPU⑩脚约有 3.16V 电压，经 IC1 加至 IC7⑤脚，从而保证 IC7 起停电转换作用。C4 损坏，IC7⑤脚不能保持为高电平，因而无法起停电转换作用，GB 不能正常转换提供 CPU 的维持电压，因此断电后即失去记忆功能。

例 2　每次断电后数据丢失。

接通电源能正常工作，切断电源测量 CPU 各主要引脚电压，约 5 分钟后③、⑩、⑳脚电压均变为 0V，由此说明停电转换电路未能正常工作。IC1 是关键部件之一，其内部电路如虚线框内所示，测 CPU⑩脚与 IC7⑤脚之间已无正反向之别，IC1②、③脚间正反向阻值正常，检查是 IC1② 脚与 IC7⑤脚之间金属化孔不导通，电源 GB 不能提供 CPU 的维持电压，故每次断电后数据丢失，修后正常。

例 3　每次断电后数据丢失。

检查同例 2，电路无异常，测 CPU①、②脚无振荡波形，试换 HMS8818C 后，恢复正常工作。

停电后主晶振 G1 不工作，而 IC1 内晶振继续工作，保证时间和记忆数据不丢失，IC1 内晶振损坏，停电时 CPU 也随之停止工作。

例 4　数据丢失，欠压指示灯亮（报警）。

欠压指示报警意味着两种可能，一是 GB 电压低于 2.7V，二是 GB 与电脑板间的连接故障，CPU 失去了停电后的维持电压，数据即丢失。

当确认电源 GB 电压低于 2.7V 时，首先应检查断

电后的维持电流是小于50μA，才换上新电池。引起电池没电的原因可能是较长时间断电或死机，电池连续长时间耗电所致。

如果确认电池GB正常，则应仔细检查GB与电脑板间的连接是否可靠。

四、峰(谷)计度器不跳数

此类故障现象是电脑中的峰(谷)的电量读数正常，而峰(谷)计度器读数始终停留在某一数值不变。其主要原因及处理如下。

1. 步进电机的传动齿轮相互间啮合过紧，或转动轴受支架压迫使转动部件不能随意转动。这时应调整步进电机的安装位置，使齿轮与齿轮之间转动自如。

2. 步进电机线圈断或局部短路。可测量其线圈电阻，380～400Ω为正常。在测量时如稍加振动，阻值增大或变小，则会引起步进电机时走时停，使计度器读数小于电脑中的显示读数，这时只好更换步进电机。

3. 步进电机与电脑板间的接插件上接触不良，使步进电机时走时停。应仔细检查排除。

4. 驱动电路故障。在转盘转动有采样计数信号情况下，检查CPU⑧或⑥脚有否脉冲信号输出，若有脉冲信号，再查IC8的②、⑥、⑨、⑫等脚有否脉冲信号，而后检测R22、R23是否正常。

五、电脑总计度量少于电度表芯的计度读数

主要原因有：

1. 贴在转盘上的采样标签位置不对，收不到采样计数信号。转动转盘逐个检查采样标签粘贴位置和分布是否符合要求。

2. 采样标签面积太小。当转盘的转速较快时，将使光电耦合器A、B漏采样，因而电脑的总计度量小于电度表芯的计度读数。应检查采样标签大小是否符合要求，粘贴是否端正牢靠。

六、电脑总计度量与电度表芯计度读数明显差异

主要原因有：

1. 在校验或检修时编入的常数有误。

电脑的总计度量是按编入常数和采样计数输入脉冲个数多少来计算的，常数编入错，电脑的计算也跟着错。正确的常数N＝r×n，其中r为表芯常数，即电度表每计量1kWh时转盘的转数，n为转盘上采样标签个数。采样标签个数的多少是根据表的不同精度要求而确定的。不同型号复费率电能表采样标签个数n和常数N见表3。

表3

型号名称	DZF2最大需量复费率表	DSF1复费率表	DTF1复费率脉冲表	DTF1复费率表	DSF1复费率脉冲表
n	12	4	1	2	4
r	10000或1800	2000或1800	2000或1800	600或450	600或450
N	24000或21600	8000或7200	2000或1800	1200或900	2400或1800

2. 光电耦合器(光电转换器)损坏。

光电耦合器的发光管和光敏管塑封起来，在发光管和光敏管末端各有一小圆孔，使光向外发射后经反射再向内入射接收。当光被黑色标签吸收时，光敏管截止。因此可以测量IC7①、③两脚对地电压，当光电耦合器对准黑色采样标签时应小于1V，对准转盘亮区时应大于5.3V，否则为光电耦合器故障，应更换之。

为了防止表芯转盘逆转计数，本仪表采用两只光电耦合器，更换安装时应注意光电耦合器A、B的先后位置，A接收的信号应先于B，反之将无采样计数信号输出。

3. 光电信号整形电路及CPU等元件故障。

在转盘转动时可以用示波器或万用表直流电压档检测CPU⑮、⑱，IC7的②、④及①、③脚，观察是否有高低电平信号变化，判断IC7或D6、D7故障，较常见为D6或D7损坏。若CPU⑮、⑱有正常的电平变化，则可能是CPU的计数功能出故障。

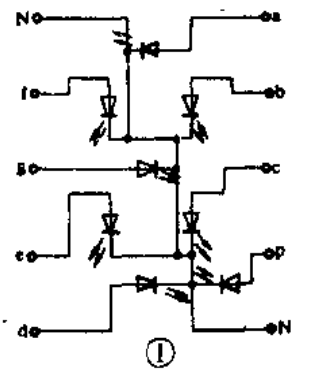
七、显示数字异常

显示数字异常是指数字缺划、多划或某位数不显示。产生原因有：

1. 虚焊。可以根据显示数字异常特征来判别是否为虚焊，例如某位不显示，则检查IC3的相应输出脚(如第二位则为⑪脚)与不显示数码管的位引脚是否导通；又如每位均为f笔段不显示，则检查IC2⑩脚至数码管f段引出脚是否导通，寻找虚焊点。

2. 集成电路损坏。经过上述检查无异常，可用示波器检测IC2有否段扫描信号输出(如f段则测⑱脚)和IC3有否位扫描信号输出(如第二位则测⑪脚)，同时把测得信号与正常显示的输出扫描信号加以比较来判别IC是否损坏。

3. 数码管损坏。对于六位显示的普通复费率电能表，其数码管是三位一体两个，对于七位显示的最大需量复费率电能表是三位一体两个加上一位数码管。一位数码管内封的小数点和7笔段发光管负极连在一起的外引脚为位控制脚N，其余各笔段正极引出为a～f脚(如图1)。在三位一体中，有三个位控制脚，而每位的同一段正极是连接一起共一引脚ⓐ、ⓑ、ⓒ(如图2)。因此只要在发生故障的位与段上的发光管加1～2V正向电压，看能否发光，即可判断是否正常。



①



②

八、编程器操作无效

操作无效可分为操作个别键或任何键无效。若为个别键无效(例如"自检"键)，可将Q5发射极与CPU⑬脚瞬间短接，若这时有效则为编程器键盘故障，若仍无效，则可能Q5损坏

洗衣机定时器故障实例

1. 洗衣时波轮单向转动，并且定时器旋钮不能恢复到"0"，此类故障一般是缺乏动力或传动齿轮损坏引起。

例 1　仔细听定时器无"嘀嗒"声，拆开定时器有明显的焦斑，定时器电机电源线已断，重新接好，故障排除，但安装时出现铜片紧压导线情况，由于洗衣机在使用中振动，铜片将导线割断。锉小铜片，用硬绝缘纸包住导线，消除后患。

2. 洗衣桶波轮周期性单向转动。此类故障属接触不良。

例 1　拆开定时器发现一触点铆片脱落，焊好后恢复正常。

例 2　拆开定时器见齿轮、铜片触点均正常，转动双曲齿轮，摆动触点只能与一触点接触，说明铜片发生变形，整形后故障排除。

3. 在某段时间内不能正常工作。

例 1　在 3 分钟内工作正常，超过 3 分钟则定时器不转，波轮不断单向转动。后发现为一齿轮缺齿，调换后故障排除。

例 2　定时器 1 分钟内脱水正常，5 分钟时，脱水时断时续，定时器内触点有焦斑，检查为触点对不正，整形即正常工作。　（汪荣琪）

洗衣机漏水故障"四查"

洗衣机漏水故障最为常见，这种故障完全可以自己动手修理。通常洗衣机漏水故障可用"四查"法来判别，

一、查脱水桶是否漏水

先看水封中的小水封和铜套是否脱落，脱落后要复原；再查大水封的塑料卡子是否裂断或脱胶，若裂断或脱胶，可用胶水重新粘牢。

二、查水缸是否漏水

若水缸漏水，用粘补法处理。用神力 1∶1 超强胶，先将粘胶处打毛，轻微磨损的沟槽可直接用胶粘补；严重磨损的沟槽需先贴胶布，再粘补。

三、查轴套是否漏水

若是轴套漏水，先把它拆开，在原水封下面装入适量的黄油棉丝，插入轴杆，上面压入新水封，在轴体的下端口也注入黄油棉丝，装好上下端口的铜套，轴套转动时手感好即可。

四、查排水阀是否漏水

若排水阀漏水，先看阀门的皮垫上有无异物，有异物要及时清理；再看橡胶皮舌是否失去弹性，失去弹性应更换。　（光明）

索尼 KV-1882CH 彩电故障 2 例

故障 1　无光栅，无伴音。

查电源保险丝 F601 已熔断，说明机内存在严重的短路故障。对整流滤波电路元件及开关管 Q601 逐个检查，发现 Q601(C3679)已击穿。据用户反映，该管已坏过多次，每次修复后都用不到二个月，为了从根本上解决问题，检测有关元件，结果除电容 C628(330p)容量变小外，没有发现其它问题。由此分析 Q601 多次击穿的原因可能有两个：一是由于 C628 容量变小，高频成分滤波不良引起自激；二是 Q601 本身的参数达不到要求。为此，在 C628 上并联一只 270p/2kV 电容，用 BU508A 取代 C3679，换新保险丝后故障排除。在工作状态下对开关电源各点电压进行检测，发现＋B 电压偏高(122V)，其它正常。调整 VR601 使＋B 电压为 115V。该机修复已半年有余，未见异常。

故障 2　无光栅，有伴音。

开机后，试切换频道、调节音量，伴音内容及音量能随之变化，说明故障出在显像管灯丝电路或中、高压供电电路。打开机壳，通电观察显像管颈部，灯丝不亮；测量管座引脚 H1～H2 间为 0V，电阻值为 4Ω，说明显像管灯丝没有问题，故障在灯丝供电绕组或限流电阻 R726(0.1Ω)。查得故障为 R726 开路，换新后故障排除。　（吴广华）

或虚焊；若为任何键均无效，则通常是 Q5～Q8 的基极电阻 R0(47k)损坏或虚焊。

九、峰、平、谷时段不切换

其原因可能为：

1. 在校验或维修中的编程操作时，误将"星期"键当作日期中的星期来使用。可采用自检的方法检查输入的日期、星期、时段等数据是否正确，发现有误即刻改正。排除方法是用编程器作如下操作："中断"→"星期"→"0"→"输入"→"中断"→"运行"→"0"→"4"；另一方法是按说明书操作方法重新输入日期、星期、时间、时段等数据。

2. 编程操作使用过外控功能而未能使系统投入运行状态，这时复费率表一直工作于某特定时段。排除方法是用编程器作如下操作："中断"→"运行"→"0"→"4"。

十、时间误差大

时间精确度是由晶振 G1 和电容 C5、C6、C7 所决定的，通过调整微调电容 C7，使 G1 的振荡频率为 4.194304MHz，经 4 分频得 1.048576MHz 从 CPU㉙脚输出，因此只要测得 CPU㉙脚的频率是 1048576±3Hz，即能把时间误差控制在±0.3s/天。时间误差大原因有：

1. 微调 C7 没调整好。这时可仔细将其调至输出频率为 1.048576MHz 即可。

2. C5、C6 电容数值有误或变质。当 C7 调整无效时，则应查 C5、C6 是否正常，有异常则应更换。

3. 晶振 G1 变质，工作不稳定，更换新的晶振。

冰箱制冷系统修理探讨

王 金 贵

冰箱的修理，无外乎制冷系统的故障和电路系统的故障。所谓制冷系统故障就是指压缩机运转正常，但冰箱却达不到制冷要求，或根本就不制冷，造成这些故障，一般是由于系统的冻堵、油堵、脏堵或者是制冷剂的泄漏。笔者就此类故障的修理，提出自己的看法，供相互交流。

1. 冻堵 一般是在制造或修理冰箱时，由于工艺过程达不到要求（即系统不够干燥）或是所使用的制冷剂不纯（含有水份）所致。遇此故障，一般在系统中注入一些甲醇，或用充氟做二次抽空。这两种方法都是可行的，但还存在不足，因为甲醇对铜和压缩机的电机绝缘有腐蚀作用，时间久了有烧坏压缩机的危险，用充氟做二次抽空，一则对环境保护不利，二则系统内的水份还不能够彻底吸收排放。笔者多年来用二到三个装有变色硅胶的大过滤器串联代替原冰箱的过滤器，连接好以后充入系统一定量的氟，并在系统内运转 3～4 天，干燥的硅胶将系统中的水份吸收，使系统干燥，再以较快速度拆除硅胶过滤器，恢复原系统。冻堵一般发生在毛细管的出口处，它一般在开机后 10～20 分钟时开始发生，此时压缩机的声音有些增高，应立即关机以免损坏压缩机的阀片，冻堵融化后如再开机又重复上述现象。

2. 油堵 一般发生在整个制冷系统，它是由制造或修理时加油过量所致，其现象是冰箱内制冷效果不佳，但易被误判断为制冷剂泄漏，此时压缩机能正常运转，用手摸冷凝器不太热，只有温感，蒸发器也不太凉，可将过滤器与毛细管的连接部焊开，往系统中打入高压氮气，用双手拇指堵住过滤器和毛细管的开口，当手感到有堵不住的感觉时，突然放开，这时系统内所存的油就会喷出，这样反复多次直到没有油滴喷出为止，最后恢复原状。

3. 脏堵 一般发生在过滤器的末端和毛细管的入口处，用手触摸过滤器比正常时温度低，有时还有结霜的现象。如果是微堵则蒸发器只是制冷效果差，如果是完全堵塞则蒸发器就完全不制冷了，将过滤器与毛细管的连接处焊开，用高压氮气从低压侧将毛细管中脏堵物吹出，过滤器端可将压缩机启动，用压缩机的压缩空气将脏物吹出，如若压力小吹不动，可将压缩机与冷凝器的连接处焊开，用高压氮气将脏物吹出，再恢复原状，当然也可以更换新过滤器来解决过滤器的脏堵问题。

4. 制冷剂的泄漏 一般发生在各管路的连接口、或蒸发器（铝质）被腐蚀处，前者将连接口焊开，用砂布将两个管头打磨干净后重新焊好即可。蒸发器被腐蚀应视情况处理，冰箱一般更换新品为好，市面上有售片式和 U 形等，根据尺寸购买相应的，套在原蒸发器里即可，这样能保证质量和保持原冰箱箱体基本完好（更换新品只需在箱体后背打 2～4 个小孔），笔者认为用双管树脂胶来粘接，或用各种焊补（除氩弧焊外）漏点的方法都不够理想。双管胶虽说可在正负多少度的温度内使用，但却忽略了物质的热胀冷缩，冰箱从启动到停机之间有 1～3℃温差，胶和铝蒸发器的膨胀系数不同，加上胶的老化，使胶粘法只是 1～2 年内有效，一般的焊补也存在同样的问题，两种金属的膨胀系数不同和铝本身存在致密氧化层问题，因此一般的焊补寿命也不会太长，所以就所费工时和送修的烦恼而言，还不如一次彻底修复的好，当然如购不到合适的蒸发器用胶粘或焊补还是较为方便的。

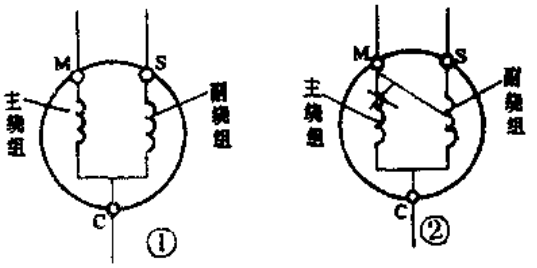
无论采用哪种修理方法，最后都要做加压检漏（6～8kg·cm^{-2}）和抽真空的工作，不然质量是不能保证的。

检修电冰箱的一次教训

郭 一

笔者接修一台雪宝 BX110 型 95W 电冰箱，故障现象为一启动就烧 5A 保险丝。检修时，先测主绕组 MC（图 1），阻值为 18Ω，副绕组 SC 为 23.2Ω，属正常，再用摇表检查绝缘性能良好，故就想当然地认为电动机是好的，结果反复修理故障依旧，最终查出故障还是出在电动机上。按理 MS 阻值为 MC、SC 阻值之和，应为 34Ω，而实测仅 7Ω，说明主、副绕组之间有短路故障，解剖压缩机，查为电动机主绕组 MC 有一处断路，又与副绕组 SC 间短路，见图 2 所示。原来，原先测出的 MC、SC 阻值与正常值接近，只是一种巧合，它实际上是一种假象。

此例故障检修给笔者一个启示：检测电动机主、副绕组阻值固然重要，但对两者串联阻值测量也是必要的，而这一点检修者往往会有意无意地忽略。



J-107 高频电子热合机的原理、使用和维修

邱 祖 绶

J-107 机可以热合各种不同形状的聚氯乙烯制品，诸如：雨衣雨披、提包、包装袋、玩具或压制塑料封面的图案花纹等。使用范围很广。

该机利用塑料介质内部分子在高频电场下产生热量，再在刀具上加压力来达到热合的目的。一般地说，产生热量的大小是和电场强度平方、频率以及介质损耗角的正切成正比。热合不同形状的制品可换用不同的刀具。刀具自制，制造厂不提供。

一、技术数据

电源电压：单相 220V、50Hz；电力消耗：最大 3kVA；振荡频率：30±5MHz；振荡功率：1500W；热合厚度：1mm 以下；热合面积：1500mm² 以内；热合速度：2～10s；自动控制时间范围：0.5～9s；工作状态：间歇工作。电路见图 1。用 FU-33 中功率发射电子管（可用美国 833-A 代换）两只并联作自激振荡，利用电子管的极间电容作振荡回路的主电容，组成考毕兹振荡器。用 6P6P 电子管作时间自动控制，调节 RP1 和 RP2 可以调整热合时间。

二、安装须知

1. 该机应安装在平稳无振动的环境中，室内空气保持干燥且少灰尘，室内不允许有腐蚀性气体存在。

2. 室内温度应维持在 5～35℃的范围内。

3. 移动此机时，切忌猛抬木质面板，防止损坏。

4. 新机购到时，机内电子管另行包装，可把机旁右边活门打开，将 FU-33 电子管对号插入管座（圆柱脚插入圆柱座，半圆柱脚插入半圆柱座），千万不能插错，再扣好板极帽和栅极帽（半圆柱脚侧的顶帽是板极，圆柱脚侧的顶帽是栅极），适当拧紧固定螺栓。

5. 把 6P6P 电子管插入 8 脚管座，关好活门。

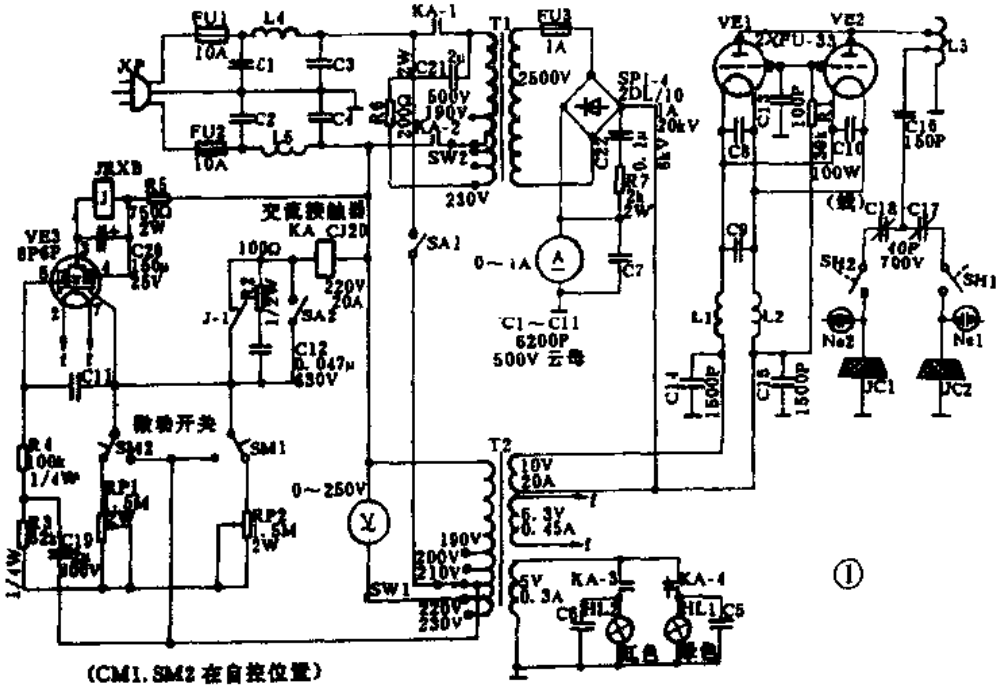
6. 调整上电极支架上的四只螺栓，使上电极铜刀与下电极板垂直且接触均匀（拿下铅板）。

7. 调整机头顶上的大旋钮，使操作者踏脚行程适中。

8. 调整脚踏开关部份立杆下端螺母，使操作者脚踏开关时先接通上端高频开关后接通下端的微动开关。反之，先关断下端微动开关后关断上端高频开关，以防高频开关拉弧烧坏。高频开关拉开时，距离必须≥10mm，以免双方感应。

9. 装好机台上的照明工作灯灯泡。

该机保证外电网电压在 190～230V 的范围内能可靠地工作。如果当地市电电压低于上述范围，可在机器之前加装自耦调压器或交流稳压器，满足机器的需要。为求安全起见，该机的整流输出的正高压直接接地，负高压接至振荡电子管的灯丝。



(CM1、SM2 在自按位置)

①

三、使用方法

1. 将单相三头插头插入市电电源插座(插座里的保护接地线务必预先接妥,不可疏漏)。

2. 将"低压调节 SW1"和"高压调节 SW2"均放"1"的位置上,"时控开关SA2"置于"手动"位置。将"钮子开关 SA1"拨向"通"位置,此时绿色指示灯亮,同时交流电压表有了读数,查看是否为 220V,如不符合,可调节"低压调节",使之达到 220V,等待 2～3 分钟(平时),使电子管灯丝预热。若新电子管第一次使用或长期搁置后第一次使用预热时间为 15～20 分钟(冬季延长为 20～30 分钟)。

3. 在下电极板上放置 0.5～1mm 绝缘纸板一层、醇酸玻璃漆布 1～2 层,并在漆布上涂少许滑石粉,以防漆布与塑料薄膜粘合。

4. 将塑料布二层放在下电极板上试验,用右脚踩踏脚杆,使上电极下降压实。再用左脚踩脚踏开关,当听到交流接触器动作声后,此时高压接通,红色指示灯亮,直流电流表指示值约 0.55～0.65A(≤0.7A),经过 2s,先抬左脚,后抬右脚,取出薄膜,检查热合效果。热合效果与热合时间、"输出调节"旋钮位置、上电极压力三者有关,对不同厚度的塑料可以灵活调整以上三因素,使之热合效果最佳。

5. 自动控制操作。将"时控开关"拨向"自控"位置,然后校准自控时间。自控操作只需踩脚踏开关,高压的通断自动执行,等自动关断高压后再抬脚。

6. 对于双机头设备,二人交替操作,切不可同时操作。为了防止误操作,脚踏开关装有联锁装置。

7. 停止工作时,把"电源开关 SA1"拨向"断"位置,此时绿色指示灯灭,同时交流电压表指针回到"0"位置。

四、注意事项

1. 调整高压时不可踩脚踏开关。

2. 使用时,切勿使上电极铜刀与下电极极板直接接触,以免损坏机器。

3. 不可随便用手触及上电极导电片,尤其在振荡有输出时,假设不慎触及,则被触及的皮肤将被灼伤枯死,甚感痛楚,慎之慎之!

4. FU-33 电子管工作时 1/3 板极面积发暗红。

5. 修理时,务必拔下单相三极电源插头,切断电源。

五、维护保养

1. 经常保持机箱和工作面的清洁。

2. 每天用沾有酒精的棉纱擦洗铜刀。

3. 每旬在各滑动处加注润滑油。

4. 当环境温度超过 37℃时,请打开机旁活门,用电扇吹风冷却振荡电子管,但需注意安全,必要时可用木栅围起。

5. 机内的高频高压引线和绝缘子应经常擦拭,保持清洁。

六、故障修理

1. 当确认额定电源电压已输入,而机上电压表没有读数,电子管灯丝不亮时,请检查下列部件:a. 电源开关接触不良或损坏;b. 低压调节开关损坏;c. 各接头是否有虚焊或脱焊现象。

2. 当直流电流表指数比正常时显著下降时,请检查:a. 硅堆是否工作正常;b. 电子管是否已经衰老。

3. 交流电压表指示正常,电子管灯丝亮,踩脚踏开关听到交流接触器动作声音,但直流电流表指示为 0,上电极氖泡不亮,请检查:a. 振荡电子管栅极线绕电阻断路;b. 交流接触器常开触点损坏;c. 高压保险丝熔断,硅堆损坏。

4. 踩脚踏开关,听不到交流接触器动作的声音,请检查:a. 交流接触器线包断线;b. 交流接触器内部的销子移位,阻碍磁铁吸合;c. 脚踏板没有顶上微动开关;d. 时间控制继电器的触点接触不良。

5. 时间控制不准或失灵,请检查:a. 6P6P 电子管是否衰老或失效;b. 继电器线包断线或触点接触不良;c. 栅极旁路电容器 C19 击穿;d. 电位器损坏。

6. 直流电流表指数异常而且高压保险丝烧断,请检查:a. 振荡电子管老化;b. 硅堆击穿;c. 高频电容器击穿;d. 其他部件对地击穿或拉弧。

7. 热合效果不佳,请检查:a. 振荡线圈是否松动;b. 高频部份连线是否松动;c. 输入电压是否过低;d. 振荡电子管老化;e. 高频输出耦合电容器 C16 断路。

七、说明

1. 该机系早期产品,其整流部份采用四只 866 电子管作桥式整流,消耗电力较大。建议取消这四只电子管,代之以硅堆。这样每台机器可以节省 50W 电力,且能降低机内温度,一举而两得。

2. 该机工作时,由于频率接近 30MHz,形成干扰源,可能影响其他电子设备正常运行。如果生产单位有很多台这样的机器,为了抑制干扰,防止影响左邻右舍,在设计建造厂房时,应把这些机器集中安装在一个上下左右用铜丝网屏蔽的专门车间内,铜丝网须接专用地线。每台机器外壳同时接地线。地线电阻要求≤4Ω。

错换电容引起的严重故障

盛 世 华

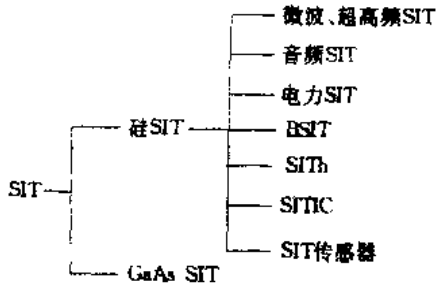
台北京 8316 彩电,无光栅,无伴音。后来被人修过,但一直没有修好。经查保险 FU801、电阻 R801、厚膜块 HM8751B、开关管 V801、电阻 R419、电容 C820 都已损坏。而 C820 在图中标明是 1.5P/500V,被用 1500P 瓷片电容代换,后未坏,故仍用这个电容代替 C820,而其他损坏件均换上新件,开机后 118V 电压升高到 150V。屏上出现一条光栅,突然"啪"的一下光栅没有了。上述元器件又被烧坏。分析可能是 C820 容量过大的缘故,用一段长约 4cm 的两股排线代替,并经 DT890B 数字表电容档测量,约为 1.5P。把其余的损坏件换新件后开机,测量 118V 电压正常。使用一年多后没有出现故障。

故障的原因是由于 C820 被击穿短路,造成厚膜块损坏,使开关管集电极流变大,118V 电压变高,行管电流也增大,把 R413 烧断。这样保护了行电路,但也使开关电源的负载减轻,开关管集电极电压升高,被击穿短路。保险电阻 R801 均被烧断。由于错换容过大的电容,使开关管集电极来的取样电压过大,从而厚膜块内部的误差放大电路损坏,使开关管、电阻 R801、保险管又遭损坏。由于该机的过压保护能力差,只当 118V 电压超出 170V 后,稳压管 V809 才能击穿短路,迫使开关管停止振荡,开关电源才受到保护。测实际上 118V 电压达到 150V,开关管即被击穿短路。

静电感应晶体管SIT及其应用

韩直　籍振平

静电感应晶体管(Static Induction Transistor，简称SIT)是五十年代由日本渡边和西泽润一教授提出，在七十年代研制成功，八十年代得到迅速发展的一种新型场控半导体器件。现已形成静电感应晶体管家族，如下所示。

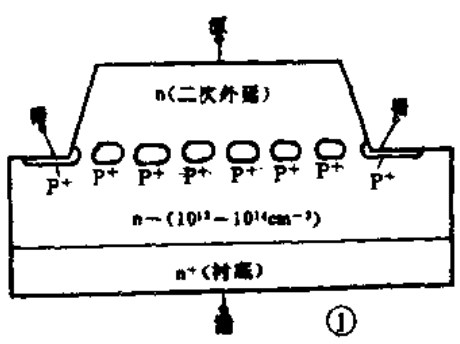


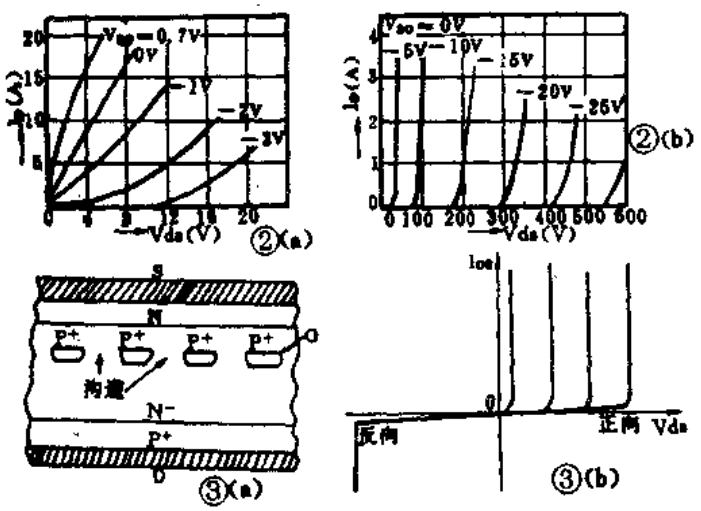
SIT从它的诞生至今虽然只有二十余年的时间，但由于它集大电流、高耐压和高速度于一身而成为新型电力电子器件的一个重要分支，它使传统的电力电子器件从低频大功率进入到高频大功率的新层次，使大量的高频装置得到更新换代或使传统产业得到改造，取得大幅度节约能源、降低材料消耗、提高生产效率的效果，对促进经济的发展具有重要意义。

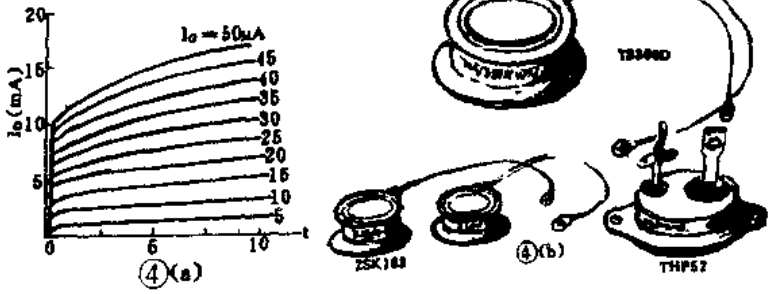
一、工作原理

SIT的典型结构有两类：隐埋栅垂直沟道型和表面栅垂直沟道型。现只介绍N型埋栅SIT，其结构如图1所示，低压大电流特性曲线如图2(a)，高压小电流特性曲线如图2(b)。

SIT的一个重要特点是特性曲线与真空三极管的不饱和特性相近，而双极晶体管或场效应管的特性曲线却与五极管饱和特性相近。它通过控制栅对漏极的电压来改变沟道中产生的电位势垒高度，从而控制来自源区的多数载流子的数量，通过静电场控制沟道内部的电位分布，从而控制电流，这也正是SIT名称的由来。它有开关速度快、输入阻抗高、大电流时具有负的温度系数、无二次击穿、热稳定性好、抗辐射性能好等特点，由于易于相互并联，可获得线性功率放大。







如在SIT结构的漏极端再做一个P⁺N结，就成了静电感应晶闸管(Static Induction Thyristor，SITh)，其结构和特性曲线如图3。

SITh工作时，阳极P⁺N结同时大量注入空穴，对高阻区起电导调制作用。它的优点是导通电阻小、正向压降低、开关速度快、开关损耗低、抗瞬态过流能力强，特别适合于大电流高速开关。

若SIT在零栅压下沟道被充分夹断，这时SIT将具有和双极晶体管完全一样的近似真空五极管特性，这样的SIT称为双极模式静电感应晶体管(Bipolar Mode SIT，BSIT)，其特性曲线如图4(a)。

表 1　电力电子静电感应器件电参数

型号	漏源阻断电压(Vdss)(V)	直流增益 hfe	漏极电流(Idsm)(A)	饱和压降 Vdst(sat)	上升时间 tr(ns)	下降时间 tr(ns)	封装
DX411*	≥550	4~10	1	≤0.8V	≤150	≤50	TO-126
DX412*	≥550	4~12	2~4A	≤0.8V	≤150	≤50	TO-126
DX421*	≥700	4~12	5	≤0.7V	≤100	≤70	TO-220
DX431*	≥600	5~15	10	≤0.8V	≤200	≤300	TO-3P
DX0031	≥150	60~120	15	≤0.5V	≤30	≤30	QY-61
DX0032	≥150	25~80	15	≤0.8V	≤80	≤80	TO-3P
DX0061	≥500	10~100	20	≤0.8V	≤150	≤300	F-2
DX0071	≥600	60~80	30	2V	≤250	≤300	模块
2SH1*	≥200	100~200	5	≤0.8V	≤100	≤100	
2SH1*	≥500	10~200	50	≤0.5V	≤80	≤80	
2SK183	≥800	g_m=10	5	Ron≤1.5Ω	tdm≤250	torr≤300	扁平
THF2	≥800	μ=20*	3*	1.8Ω*	ton≤50*	toff≤50*	平底
SITa*	≥800	≥10000	10	1.8V	80*	150*	TO-20
SITa*	≥1000	≥10000	50	1.8V	80*	150*	TO-3P
SITa*	≥400	≥10000	70	2.0V	80*	150*	模块

注：a为研制品，*为典型值。

BSIT 还有常关特性、负电流温度系数、低输入阻抗这三个特点，因而用它做电流控制功率开关管非常适宜。而且 BSIT 的共源电流放大系数随温度变化比双极晶体管小得多。在小电流下，电流放大系数极高。

二、技术指标

电子部十三所开发生产的 SIT 器件参数如表 1。

电子部十三所汇能公司与日本东北金属工业株式会社合资的汇能—东金公司，专业致力于 SIT 的开发生产，该公司的产品的极限参数（Ta＝25℃）如表 2，外形如图 4(b)。

三、典型应用

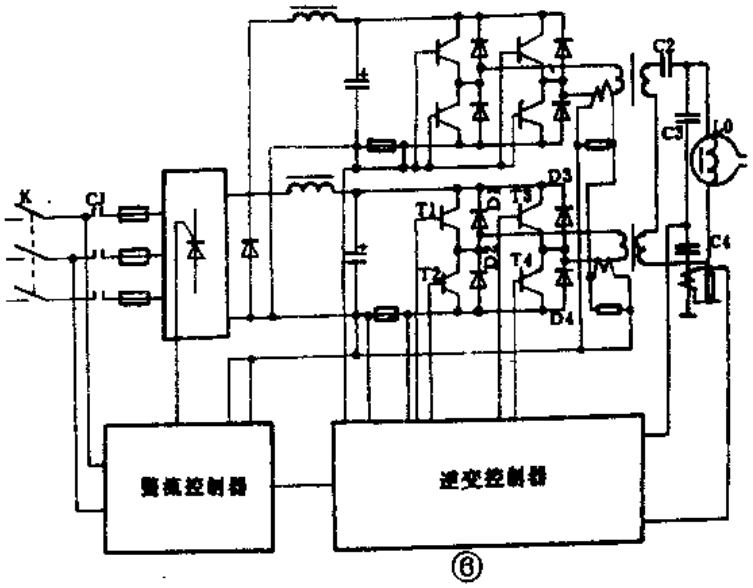
由于 SIT 的一系列优点，使它可广泛应用于节能灯电子镇流器、高频感应加热设备、大功率超声波发生器、中波广播发射机、鱼群探测器、各种开关电源、直流叉车、卫星用放大器等

表 2

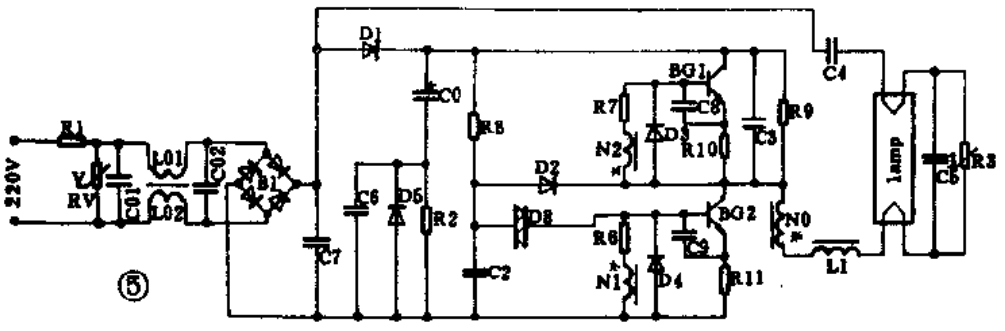
项目	符号	条件	300W 型 SIT	500W 型 SIT	1kW 型 SIT	高频 SIT	3kW 型 SIT	SIT 模块
贮存温度	Tstg(℃)		-50~+150	-50~+150	-50~+150	-50~+150	-50~+150	-50~+125
结　温	Tj(℃)		+150	+150	+150	+150	+150	+125
栅源电压	Vgs(V)		70	70	70	50	70	70
漏源电压	Vgdo(V)		600~800	600~1500	600~1500	450~1000	500~1200	600~1500
栅极电流	Ig(A)	Vg=1V	1	1	1	1	1	1
漏极电流	Id(A)	Tc=25℃	20	6	60	30	120~200	60
耗散功率	Pt(W)	Ta=25℃	200	500	1000	450	3300	500

图 5 为用 BSIT 做的节能灯电子镇流器电路，所用 BSIT 型号为 DX411 或 412。它由输入滤波、整流滤波，高功率因数控制电路、启动触发、高频逆变、吸收电路、负载谐振、灯丝预热、异常工作状态保护、自动恢复等电路组成。

图 6 为用 1kW 的 2HK183 电力 SIT 做的高频感应加热电源的原理图。



⑥



⑤

B4341 真有效值
——直流变换器

吕　甲

由于电子技术，特别是电力电子技术的发展，人们面对的电信号或电能量，从直流、正弦波和方波，扩展到各种复杂的波形，因此需要用一些办法测量复杂波形的有效值。BB 公司的集成电路是一个真有效值——直流变换器，它输出的直流电平与输入复杂波形的真有效值成正比。它的输入和输出有过压和短路保护，对增益、失调、转换误差和频响备有外调节，故用途很广。它的特点是价廉而性能好，精确度高，适于交、直流测量。

电路原理

真有效值 Erms 是指将波形的幅值 Ei 平方后，在整个周期内平均再开方，$Erms=\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T E_i^2 dt}$，故也称为方均根值(RMS)。上式中的 $\frac{1}{T}\int_0^T dt$ 是在整个周期 T 内平均的数学符号，4341 利用运算放大器对输入信号 Ei 作模拟运算：平方、平均、开方，以从任意波形取得方均根值。其简化电路如图 1 所示。

全波检波电路 A1 产生的电流 I1 与输入电压 Ei 的绝对值成正比。

$$I1 \propto |Ei|$$

I1 进入对数放大器 A2 产生

$$2\log|Ei| = \log E_i^2$$

Q1 的集电极电流 I2 与 Q1 eb 结的反对数成正比，而输出电压 Eo 经过对数放大器 A4 产生的 $-\log Eo$ 又在 Q1 eb 结上与 $\log E_i^2$ 叠加，

故

$$I2 \propto \log^{-1}(\log E_i^2 - \log Eo)$$
$$= \log^{-1}(\log E_i^2/Ec)$$
$$= E_i^2/Eo$$

积分器 A3 将 I2 对时间平均，产生输出电压 Eo，即

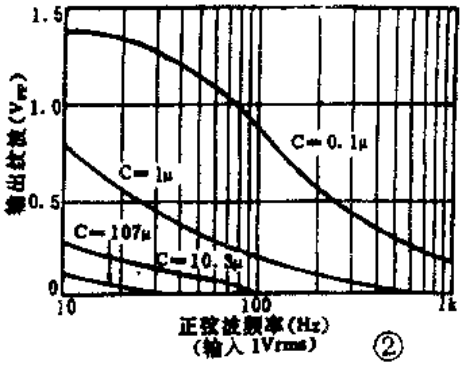
$$Eo = \frac{1}{c}\int_c I2\,dt$$
$$= \frac{1}{c}\int_0^T E_i^2/Eo\,dt$$

故

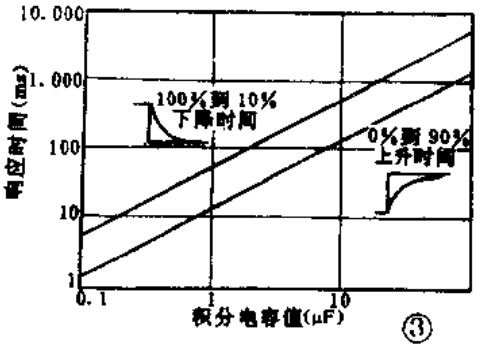
$$Eo = \sqrt{\frac{1}{c}\int_0^T E_i^2 dt}$$

即得出 Eo 与 Ei 的方均根值成正比。

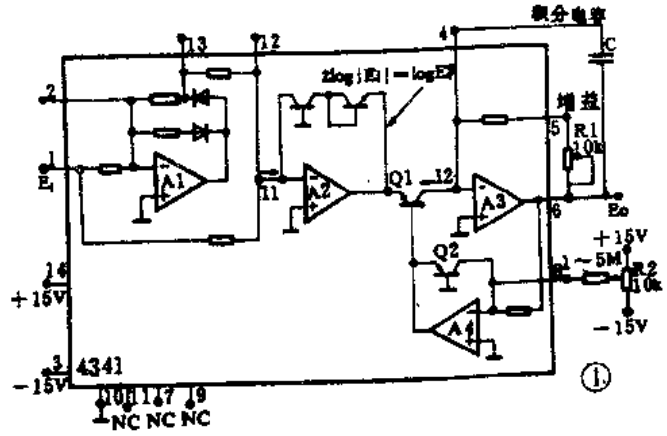
当输入信号频率接近于零，4341 开始按全波整流电路工作，输出则等于输入的绝对值。



②



③



①

工作特性

在 25℃和±15V 电源条件下的工作特性为：

1. 输入电压峰值±10V，最大不得超过电源值，输入阻抗 5k。

2. 输出电压 0～+10V、电流+5mA(最小)，输出阻抗 1Ω(最大)。

3. 带宽 80kHz(±1%)或 450kHz(−3dB)。

4. 转换精度。调整后最大为读数的±0.5%(输入为 0.5～5.0Vrms，或 0～10kHz 正弦波，或 0.01～7Vrms)。±2mV、读数的±0.2%(输入为 0～2kHz)。

5. 稳定度。温度每变化 1℃有±0.1mV、读数的±0.01%的变化，供电每变化 1%有±0.1mV、读数的±0.01%的变化。

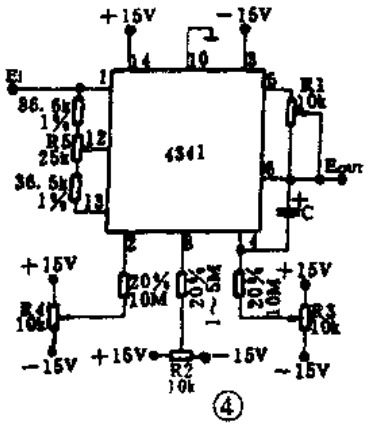
6. 电源。工作电压±15V，可取±14～±16V。静态电流典型值±12mA，最大值±24mA。

电容选择

图 2 为积分电容 C 的几种典型值下输出纹波与频率关系，图 3 为 C 与响应时间（上升时间和下降时间）的关系。可见，要输出纹波与响应时间折衷，选出最佳的 C 值。实际上，由计算确定纹波的大小，除正弦波外，其他都很麻烦。选择 C 的最迅速的方法是输入代表性的信号，观察不同 C 值下的输出。C 可为数百微法，但漏电要小于 0.1μA，以减小增益误差。信号频率近于直流时，用大电容可平滑纹波。由于输出总是正电压，C 可以用极性电容。

电路调整

用 4341 测量正弦波或失真的正弦波，只需两环调整，就可从 0.5 至 5Vrms，在 10kHz 范围内获得读数±0.5%的精度（参考图 1）。



④

1. 令 Ei＝5.000Vrms ± 0.02%，调节 R1 使 Eo＝5.000V ± 2mV。

2. 令 Ei＝0.500Vrms±0.02%，调节 R2 使 Eo＝0.500V±2mV，重复步骤 1。

用 4341 测量复杂波形，可作如下细调（参考图 4）

1. 将各电位器抽头放中间

2. 直流转换误差——令 Ei 交替为＋10.000V ± 1mV 和－10.000V±1mV，调节 R5 使二者的 Eo 读数相差在±2mV 内。

3. 增益调节——令 Ei＝＋10.000V ± 1mV，调节 R1 使 Eo＝＋10.000V±1mV。

4. 输入失调——令 Ei 为＋10.0mV ± 0.1mV，和－10.0mV ± 0.1mV，调节 R4 使二者的 Eo 读数相差在±0.1mV 内。

5. 失调——Ei 接地，调节 R3 使 Eo＝ ± 0.1mV，重复步骤 1。

6. 低电平精度——令 Ei＝＋10.0mV ± 0.1mV，调节 R2 使 Eo＝＋10.0mV±0.1mV。

如要使电路增益 A 大于 1，可令器件的⑤、⑥脚间接入的电阻等于（A－1）·10k＋2k，则可使 1＜A≤10。

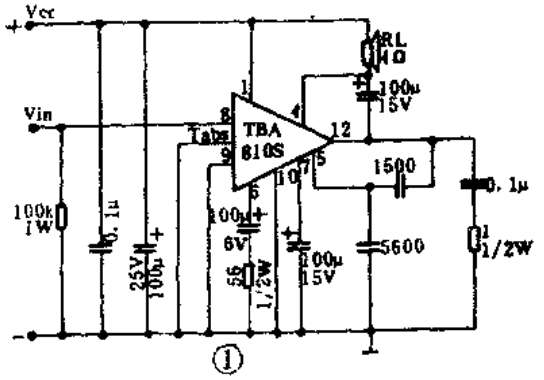
功放 TBA 810S 的代换和作用

刘 英 敏

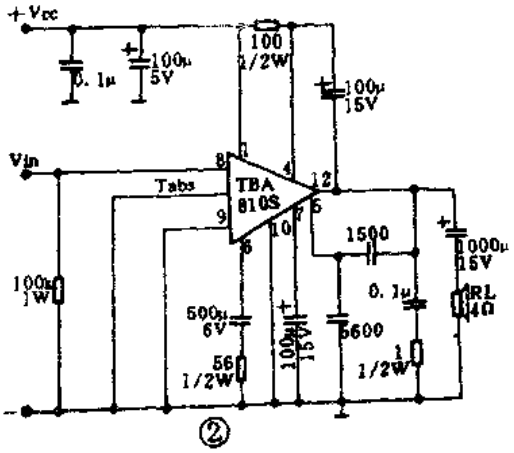
TBA 810S 是 B 类音频功率放大单片集成电路，广泛用于高档扩音机、收录机、电视机等设备作功率放大。当负载 4Ω，输出功率 16V 时为 7W，14.4V 时为 6W，9V 时为 2.5W。它有过热保护功能，因此在使用时耐冲击，不易损坏，特别适合电子爱好者摩机使用。

该放大器工作电压范围：4～20V，输出电流 2.5A。最高电源电压 20V，输出不重复峰值电流 3.5A，耗散功率 Popr 为 1W，工作温度－10～＋70℃。

应用示例见图 1、图 2。贵州都匀四四三厂生产的 FS810S 可换 TBA810S，后缀为 AS 的电路块除封装不同外，性能均相同，因此 FS810S、FS810AS 与 TBA810S、TBA810AS 有互换性。



①



②

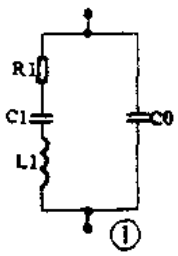
石英晶体振荡器

姚 召 刚

石英晶体全称石英晶体谐振器，俗称晶振。它的品质因数极高、尺寸小、温度稳定性强，目前已成为各种高精度振荡器的核心元件。它的等效电路如图1。串联的R1、L1、C1代表石英晶体，C0为电极和金属屏蔽盒的并联电容。L1非常大，C1非常小，C0典型值在3～15p间，约为C1的几百到几千倍。

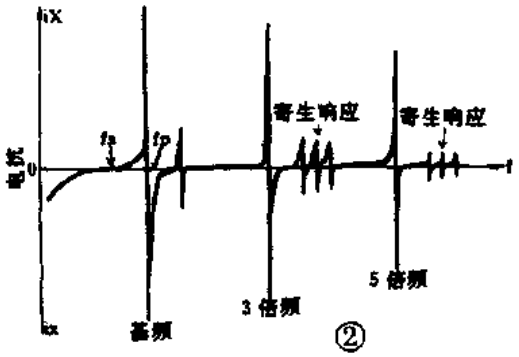
由图1可知，石英晶体的串联支路谐振频率为 $f_s=\frac{1}{2\pi\sqrt{L1C1}}$，并联谐振频率 $f_p=1/(2\pi\sqrt{L1\frac{C1C0}{C1+C0}})$，因C0>>C1，实际上 f_s、f_p 相差极小，晶体电抗频率特性如图2，外加电压频率f等于 f_s 时，电抗为零；f在 f_s 趋近于 f_p 时，电抗趋于无限大。

晶片的特性与其切割方位有关，目前广泛采用的切型有AT、BT、CT、DT等，其中AT、BT切适用于0.5～250MHz；CT、DT切适用于中频段。在1～200MHz之间常选AT切晶体，在温度稳定性、频率精度及频率牵引能力三方面都表现出良好的性能，故常用于高频振荡器。但其基频不能太高，在27MHz以上需工作于倍频方式，但倍频晶体振荡器必须设置调谐电路，且易受寄生响应的影响，设计困难。近来BT切晶片基频可高至46MHz，几为AT切三倍，可避免倍频问题，BT切晶体也可工作于倍频方式。



①

石英晶体振荡器可分为串联晶体振荡器和并联晶体振荡器，并联晶体振荡器中，晶体相当于一个电感，与外加电容发生并联谐振；串联晶体振荡器的晶体一般与一个电容串联在正反馈回路中，此电容可作振荡频率的微调。



②

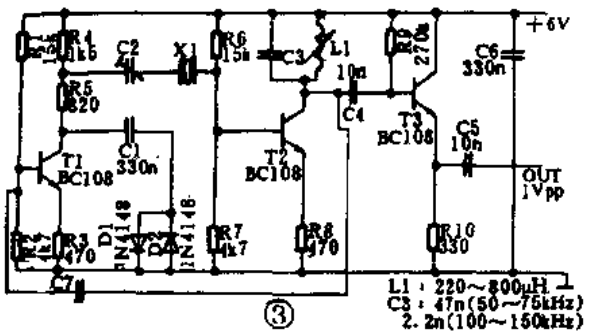
振荡电路必须满足两个条件：正反馈和环路增益大于1。晶体若工作于基频，无需加其它频率敏感元件，工作于倍频，则必须加相关的选频网络。今介绍几种分立器件的振荡电路。

1. 低于150kHz

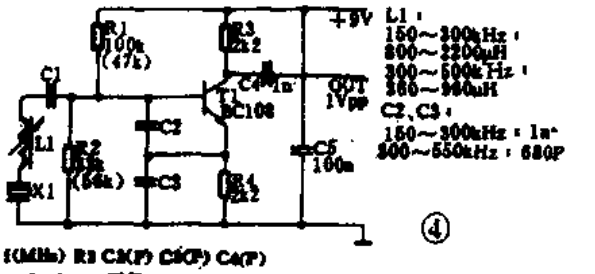
低频时晶体的等效串联电阻大，要求振荡器环路增益高。图3所示电路的最佳工作频率为50kHz，用两级共射放大器D1、D2限制激励电平，以免损坏晶体，TR2集电极附加的调谐电路增强了选择性，但由C2微调；如将C2换为1n电容，则用L1微调。

2. 150～550kHz

此频段常用CT和DT切晶体，并在放大电路中加选频网络以抑制寄生振荡，电路如图4。调试时先将晶体短路，调节L1使振荡频率尽可能接近晶体固有谐振频率，再接入晶体用L1微调。最好用串联振荡方式，但如C1等于晶体负载电容时，也可用并联振荡方式。

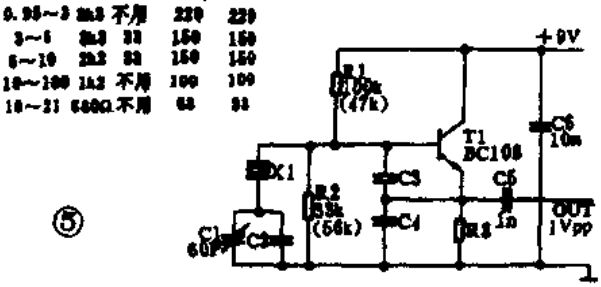


③



④

f(MHz)	R3	C3(P)	C5(P)	C4(P)
0.95～3	2k2	不用	220	220
3～6	2k2	33	150	150
6～10	2k2	33	150	150
15～100	1k2	不用	100	100
18～21	680Ω	不用	68	33



⑤

3. 0.95～21MHz

图5为高稳定度AT切晶体并联谐振电路，晶体工作于0.95～21MHz的基频。

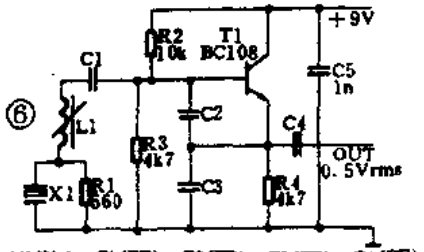
4. 15～105MHz

较高频率用倍频晶体振荡器。图6为3倍频振荡，

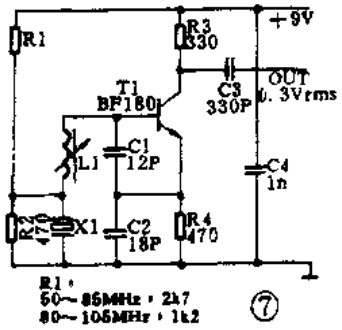
频率为15～63MHz；图7为3倍频振荡，频率为50～105MHz。其调试方法与图6相同。若在TR1集电极增加一调谐电路，谐振于2～3倍晶体频率，则可选出晶体的倍频。这是制作甚高频振荡器简单而经济的方法。

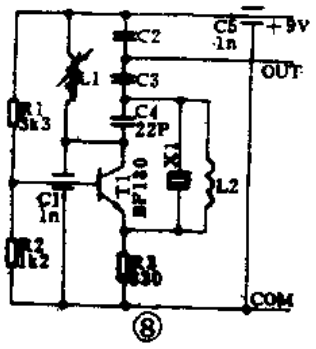
5. 105MHz以上

电路寄生电容使设计高频振荡器变得困难。可在晶体上并联小电感L2补偿寄生电容如图8。电路可用L1调谐，或插入与晶体串联的可调电抗调谐。L1＝1/(ω²·7p)，L2＝1/(ω²C0)，C2C3/(C2+C3)＝10p，且C2、C3的比值应满足后续电路的要求。



f(MHz)	C1(PF)	C2(PF)	C3(PF)	C4(PF)
15～20	100	100	68	33
20～26	100	100	68	33
26～48	100	68	47	33
48～63	68	33	15	15





按摩垫剖析

祖　经

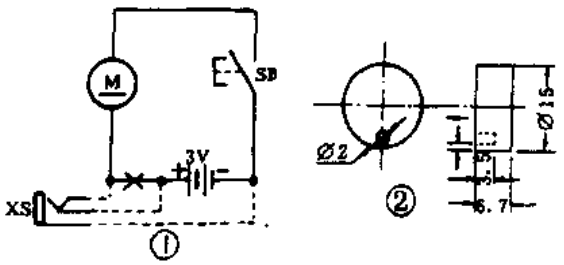
台湾省碧坚公司的产品舒适牌按摩垫，尺寸约300×300mm，从背面接开拉链，可以看到被海绵（厚度30mm）两面包裹着的芯子。

电路如图1所示，直流微型电动机外径23.5mm，长度（含轴伸端）37mm，轴径∅2mm，轴上装有一只偏心轮（见图2），SB是微动开关，用1号干电池。全部元件嵌装在一块75×45mm特制的矩形模压聚乙烯塑料板中。

当按摩垫受到压力时，微动开关接通，电动机旋转，带动偏心轮，振动由内层传到外面。人体腰部不适，把按摩垫放在背后椅上，背向后靠此垫自会振动；如胸部酸痛，把垫放在胸前，以手按压即可；如要按摩足部穴位，则人必须坐在凳子上，按摩垫平放在地上，双脚下垂踏在垫上，稍加一点压力即可。切忌人站立在按摩垫上，以防损坏。

此垫使用至今已逾十年，仍旧完好如初，只是每使用一段时间后，把芯子取出，掸去塑料板上因静电而集聚的海绵微粒，同时注意更换干电池。

此垫消耗电流280～300mA，功率几近1W，为了节约开支，笔者在塑料板下装了一只∅3.5mm插座，如图1中的XS，同时把"×"处切断，旅行时用干电池，居家时插入整流器用交流市电。整流器必须为3V 300mA。插入整流器时，干电池自动断开，不必取出干电池。



小霸王学习机故障2例

故障1　伴音小、失真、并夹带沙沙声。分析可能是射频变换中6.5MHz谐振回路失调。打开机盖，卸下固定射频板的螺钉，电路板有一可调中周，插上磁卡开机微调中周磁芯，监听伴音在最佳状态，故障排除。

故障2　部分键位失灵。这些键是功能键F_2；数字键4、5；英文打字键E、F、G、C、V。打开机盖见键盘矩阵电路引线敷在聚酯塑料薄片上。这些失控键位恰有共用引线。用放大镜顺引线观察，发现在各结点末端有划痕，测量证实已断路，剪铝箔纸，将铝面贴在划痕两端，用透明胶带纸粘贴固定，测划痕两端已通，试机所有失控键均恢复功能。

（严振棚）

“佳信”电话机免提电路简介

陈 振 源

目前，国产电话机上的免提专用集成电路基本上都选用摩托罗拉的MC34018。本文以佳信HA238(W)P TSD免提电话机为例，剖析免提通话原理。

一、MC34018介绍

1. 芯片基本特性

免提通话电路为防止话机送、受话器之间的声音回授产生自激，采用的是单工通话方式。MC34018基本功能就是实现免提时的单工通话，即：送话时将送话通道打开，关闭受话通路；受话时将受话通道打开，关闭送话通道。这两种状态不用控制开关来切换，而是由芯片根据送话与受话信号强弱自动转换的，当送话信号比受话信号强时就处于送话状态，反之就处于受话状态。这种自动转换的单工通话形式通常称之为半双工通话。除此之外，MC34018芯片还具有以下特性：

(1)电源电压工作范围在6～11V，额定工作电压为7.5V，芯片内部包含有稳压电路，可使芯片的电源稳定，并能向外电路提供稳定的工作电源。

(2)具有噪声监控作用，它能区分话音(变动明显的信号)与背景噪声(较稳定的信号)进行比较。当噪声电平较大时，将免提的送受话通路衰减加大，使之进入等待状态。

(3)对送话和受话的强信号能进行压缩，以减少失真。

(4)免提受话音量可由电位器调节。

2. 芯片基本原理

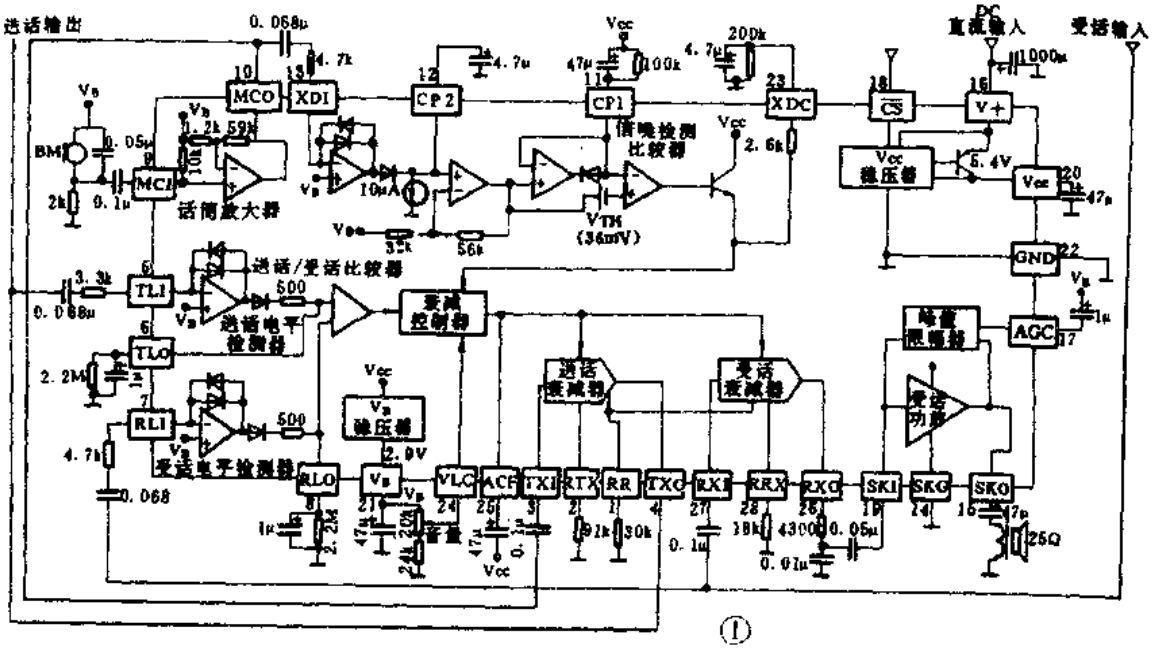
MC34018内部可分为五个部分：送话通道、受话通道、送受话控制系统、背景噪声监控系统和稳压电源，如图1所示。送话信号由⑨脚输入①脚输出，受话信号由⑫脚输入，⑩脚输出；送受话控制系统包含送话电平检测器，受话电平检测器送受话电平比较器和衰减控制器。

半双工免提由衰减控制器控制送话衰减器和受话衰减器来完成。由①脚输出的送话信号耦合至⑤脚送话电平检测器输入端，受话信号则由⑫脚输入受话电平检测器，这两个检测器输出电平送至比较器比较。若送话检测电平高于受话检测电平，比较器就输出低电平至衰减控制器，使送话衰减器增益最高，而受话衰减器衰减最大，即送话工作受话关闭；若受话检测电平高于送话检测电平，比较器就输出高电平至衰减控制器，使受话衰减器增益最高，送话衰减器衰减最大，即受话工作送话关闭。

当话筒输入的是环境噪声，即使噪声信号强于受话信号，但只要信号/噪声检测器判定是噪声信号，就输出低电平，衰减控制器被置于等待控制状态，此时送话衰减器和受话衰减器均有-18dB的衰减，即送受话都同时基本关闭，在噪声消失后才能进入半双工通话状态。

3. 芯片引脚及外接元件

MC34018芯片有28个引脚，有两种封装方式，一



①

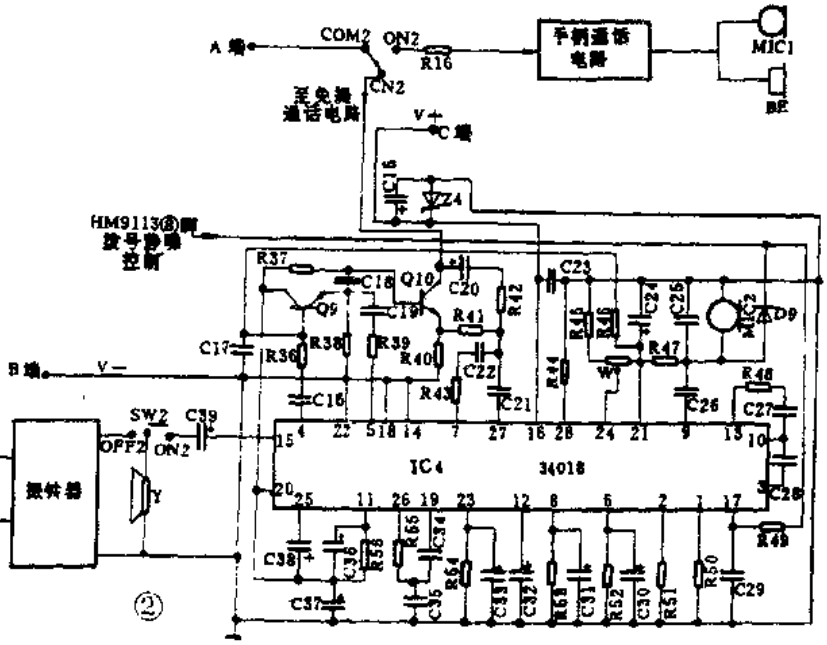
种是双列直插式(DIP)，另一种是无引线芯片载体表装(PLCC)

1脚为参考电压端RR，外接R50为送话衰减器和接收衰减器提供基准电流。

2脚为送话衰减器增益调节端RTX。送话通道的增益与R51阻值成反比，R51调小可增强送话音量。

3脚为送话衰减器输入端TXI，4脚话筒放大器输出信号经C28耦合输入，若C28漏电将引起送话信号的失真。

5脚为送话衰减器输出端TXO。送话信号由此输出经C16、R36耦合至送话放大管Q9放大，C16失效或R36开路将会出现免提不能送话故障。



6脚为送话电平检测器的输入TLI。由C19、R39输入，减少R39电阻值能提高送话电平检测器的灵敏度

7脚为送话电平检测器输出端TLO，外接C30、R52为输出检测电平的滤波电容及放电电阻，其RC值决定在送话暂停后，系统仍维持送话状态的时间，R52、C30时间常数过小免提送话会出现时断时续的现象；R52、C30时间常数过大，则免提受话会出现时断时续、不流畅的故障。

9脚为受话电平检测输入端RLI。C22为耦合电容，改变R42阻值可调节受话电平检测器的灵敏度。

8脚是受话电平检测器的输出端RLO。C31、R53为输出电平的滤波电容及放电电阻，R53、C31时间常数决定受话暂停后，系统仍维持受话状态的时间，时间常数过小，免提受话不流畅；时间常数过大，则会使免提送话句首断续或听不清楚。

10脚为话筒放大器的输入端MCI，C26为隔直流耦合电容，它开路将引起不能免提送话的故障。

11脚为话筒放大器的输出端MCO。它通过C28耦合至3脚送话衰减器的输入端；又通过C27、R48耦合至13脚信号/噪声检测器。

12脚为背景噪声电平检测端CP1。它与20脚(V_{cc})间的C36、R56将保持与背景噪声电平一致的电压。

14脚为话音信号峰值检测端CP2，C32可保持与送话声音信号幅度一致的电平。

13脚为信号/噪声检测系统的输入端XDI，C27为送话信号耦合电容，R48决定信号/噪声检测的灵敏度。信号/噪声检测器将12脚的背景噪声电平与13脚的话音信号进行比较。

15脚为受话功率放大器的大电流接地端SKG。应注意15脚与22脚两个接地线之间的连接线应尽量短和尽量粗，否则可能引起免提电路的低频自激。

16脚为受话功率放大器的输出端SKO，C39为受话输出耦合电容，扬声器Y为振铃与免提受话共用喇叭，由免提开关SW2切换。

17脚为直流正电源输入端V+。它与负电源V−之间接有滤波电容C15、C23和Z4，C15选用1000μ，容量不足时会产生低频啸叫声。

18脚为受话功率放大器的自动增益控制端AGC，C29可稳定受话功率放大器增益环路，它还决定峰值限幅器的响应时间。R49接拨号静噪控制信号，19脚被R49置于低电平时能将受话功率放大器关闭。

28脚为芯片工作状态控制端$\overline{CS}$，它置高电平(>1.6V)，芯片处于等待状态；置低电平(<0.6V)，为免提通话状态。此脚若虚焊将造成免提电路不工作。

19脚为受话功率放大器输入端SK1，20脚受话衰减器的输出信号经R55、C34耦合至此脚。R55与C35组成高频噪声滤除网络，若C35开路或容量偏小会引起受话通路的啸叫。

20脚为芯片的稳压源输出端Vcc，正常输出为5.4V，最大输出电流可达3mA，C37为滤波电容。此电源为Q9集电极供电，并为Q10提供基极偏压。

21脚为芯片另一稳压源输出端VB。正常输出为2.7V，C24滤波电容，此电源为免提送话器MIC2、Q9基极及音量控制电路供电。

22脚为芯片接地端GND。与受话功率放大器地端不同。

23脚为信号/噪声检测器的输出端XDC。它接的C33、R54，其时间常数确定送话信号停止后，控制部分

将该系统保持于送话状态的时间。

㉙脚为受话音量控制端 VLC。⑳脚的供电经音量电位器 W 与 R45 分压，可调节⑳脚的直流电位，从而控制免提受话音量的大小。

㉕脚为送话/受话衰减控制器输出端 ACF。C38 可使半双工转换时有一个过渡过程，减少此脚电平瞬变在扬声器内产生的噪声。

㉔脚为受话衰减器的输出端 RXO。它经 R55、C34 送受话功放输入端⑭脚，若 R55、C34 开路则会出现免提受话无声音的故障。

㉓脚为受话衰减器输入端 RXI。外线输入的受话信号经 C21 耦合至此脚，若 C21 开路就会出现免提受话无声的故障。

㉒脚为受话衰减器增益调节端 RRX。受话通道的增益与 R44 的阻值成反比，R44 阻值变小可增大受话通道的增益。

HA238(M)P/TSD 电话机电路分析

HA238(M)P/TSD 电话机用 MC34018 来实现免提通话，其电路见图 2。电话外线经极性定向电路、拨号电路后送至 C 端为正电源 V—⑯脚，B 端为负电源 V—㉑脚。稳压管 Z4 起过压保护和稳压作用。C15 为电源滤波电容，话音信号较弱或无信号时，芯片消耗电能小，C15 还把电能储存起来，话音信号较强时，C15 放电补充电源能量。

1. 免提送话

免提送话器 MIC2 由 MC34018⑳脚提供的稳定电压 VB 供电，R47 为 MIC2 的负载电阻。MIC2 将声音转换为送话信号，通过 C26 送至⑨脚(MCI)，经话筒放大器后从⑩脚(MCO)输出，该送话信号分为以下两路：

一路经 C27、R48 耦合到⑱脚(XDI)背景噪声监控器的输入端，经对数放大器和半波整流在⑫脚(CP2)的滤波电容 C32 上获得与送话信号幅度相对应的直流电平，此电平与⑪脚(CP1)外接电容 C36 储存的噪声平均电平比较，如果大于 CP1 的平均噪声电平，则比较器从㉓脚(XDC)输出高电平并从芯片内部送至衰减控制器，允许其进入送话状态；若噪声电平高于话音电平，则免提电路只能处于等待状态。

另一路送话信号经过 C28 输入③脚送话衰减器，再由①脚输出，经 C16、R36 耦合至射极放大器 Q9，其集电极由㉚脚输出的稳压源 Vcc 供电，基极偏压则由㉛脚的稳压源 VB 通过 R46 供电，R38 为射极输出电阻，送话信号向外发送的信号经 C18 耦合到免提送话输出管 Q10 放大，由集电极和发射极输出送往外线；另一路经 C19、R39 耦合进入⑤脚(TLI)送话电平检测器的输入端，将送话信号转换为直流电平，由⑥脚外接 C30、R52 调整其 RC 时间常数，可以改变其保持送话状态的时间。④脚的送话检测电平由芯片内部进入送话/受话比较器。当送话检测电平高于受话检测电平，且背景噪声在允许的范围内，衰减控制器从㉕脚输出低电平，使送话衰减器衰减最小，受话衰减器衰减最大，免提电路处于送话状态。

2. 免提受话

对方送来的受话信号是从 A、B 端输入的。B 端信号加至芯片的接地端，A 端信号经叉簧开关 COM2 和 C20、R42 输入，一路由 C21 输入㉓脚受话衰减器输入端；另一路经 C22、R42 送至①脚受话电平检测器将其转换为直流电平，②脚外接 C31、R53，时间常数决定集成电路保持受话状态的时间。送话/受话比较器将⑧脚的受话检测电平与⑩脚的送话检测电平进行比较，当受话检测电平较高时，受话衰减器处于导通状态，此时输入到㉒脚的受话信号经受话衰减器放大后从㉔脚输出，经 R55 和 C34 送入功率放大器输入端⑭脚，放大后从⑬脚输出，经过 C39、SW2 耦合到扬声器使其发声。

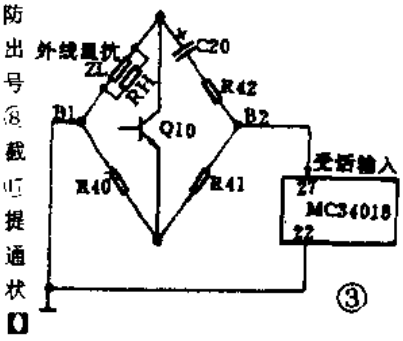
3. 消侧音电路

MC34018 芯片用检测比较使之工作于半双工状态，能克服扬声器与送话器通过空气由声波回授产生的侧音，但无法解决送话电信号通过电路回授至受话通路所产生的侧音，因此在 MC34018 外部的免提送受话回路上一定要加消侧音电路，以避免送话电信号窜入 MC34018 的受话输入端造成受话比较的误动作。HA238(M)P/TSD 型电话机免提电路采用了桥式平衡式消侧音电路，其等效电路如图 3。图中 ZL 代表外线路的阻抗，RH 代表话机内部阻抗，送话信号由三极管 Q10 的集电极和发射极输出，通过 R40 传送到外线去。当电桥平衡时，即满足(ZL//RH)·R41=R40·R42，送话信号在电桥的 B1、B2 两点电位相等，即在受话输入端的送话信号近似为零，因而起到消侧音的作用。

4. 拨号静噪

在按动键盘拨号期间，免提电路受控处于不工作状态这就是免提电路的静噪，静噪的目的主要有两点：一是防止拨码信号在扬声器中产生刺耳的声音；二是防止送话器产生的声频信号干扰拨码信号，造成拨号错误。

免提电路的静噪由拨号集成电路 HM9113⑧脚控制，在拨号状态时，HM9113⑧脚静噪控制端输出的低电平，使开关二极管 D9 导通，MIC2 通过 D9 短路到地；又通过 R49 将 MC34018⑰脚置于低电平，使受话功率放大器受控，防止拨码信号过强地出现在扬声器中。拨号停止后，HM9113⑧脚输出高电平，D9 截止，同时 MC34018⑰脚置于高电平，免提电路的送话和受话通道恢复正常工作状态。



双向阶梯显示电路

翟 贵 荣

在工业自动控制和家用电子设备中，经常需要对电压、电流的增减情况进行显示。除了使用指针式仪表外，还普遍使用单色 LED 序列显示电路，但它随输入信号大小只有部分 LED 发光，整个显示窗口显得比较空旷。本文介绍的由双色发光管构成的阶梯序列显示电路，用两种颜色双向显示，发光管此红彼绿，上下浮动，使显示窗口更加丰富多彩，生动逼真，更有利于渲染气氛。同时，电路响应时间快，发光管余辉时间长（约 1s），具有精确快速的瞬态响应和低闪烁余辉的特性。

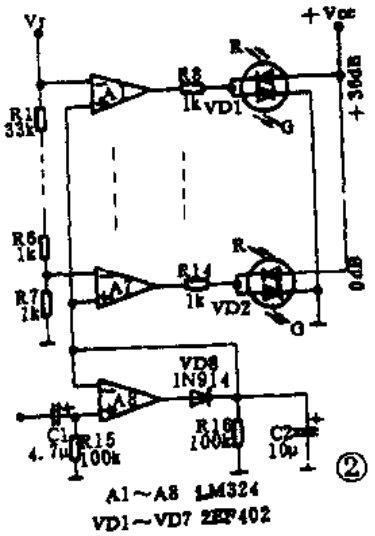
电路如图 1 所示，A1～An 为电压比较器，同相和反相输入端分别接信号 Vi 和基准 Vr，双色发光管 VD1～VD6 正向电压为 2.5V，发光强度大于 0.5mCd（毫坎德拉）。对于 A1，若 Vi＞Vr，比较器输出高电平，红 LED 反偏，绿 LED 正偏，VD 发绿光，指示输入电压大于基准电压；反之，则发红光，指示输入电压小于基准电压。对于 A2，由于分压器使反相端电压递减，故在 Vi 小时更易发绿光。由此构成多级阶梯显示电路。因 R1～R6 是等值的，所以 A1～A6 的基准偏置电压分别为 Vr 的 1、5/6、2/3、1/2、1/3、1/6 倍，即基准偏置电压按每阶 Vr/6 递减。如果 VD1～VD6 是顺序竖列的，则随 Vi 的增加，绿 LED 逐渐增长，而红 LED 逐渐缩短。

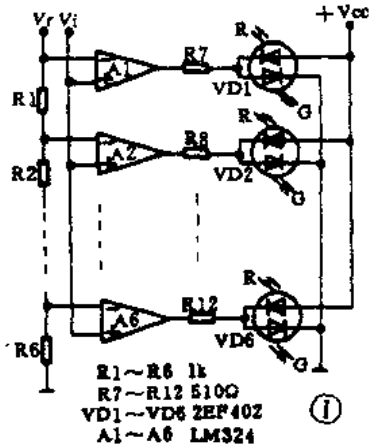
由于电压比较器受电源电压允许范围的限制，不能任意提高 Vr（Vr≤Vcc），如果要扩大显示范围，可将输入电压先分压到较低电压，作为 Vi 输入。

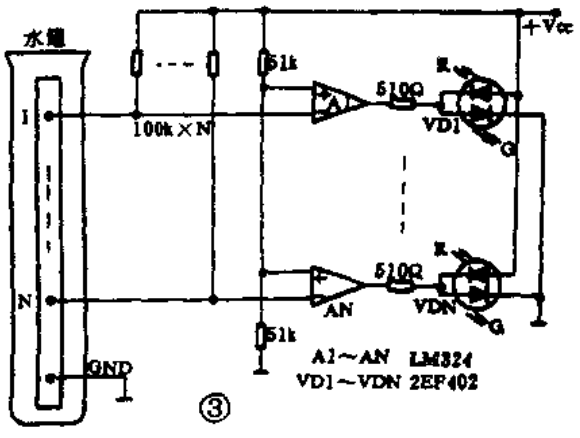
音频电平显示电路如图 2 所示，A8 为输入信号缓冲级，输出端有 VD8 消除负向信号，对正向信号 A8 为跟随器。音频信号电平中正峰值包络电压为 Vi，分压电阻 R1～R7 分别为 33k、16k、8.2k、3.9k、2.2k、1k、1k，即从 R6 开始从下到上依次成倍增长（取系列电阻标称值），使它们以每阶基准电压约 6dB 递增，显示音频信号的瞬态增益。

双色液位显示电路如图 3，它由两只 51k 电阻取出 Vcc/2 作为 A1～AN 的基准偏置电压，A1～AN 的反相输入端各通过一只 100k 电阻接 Vcc，并按一定距离排列成液位探头，探头组的底部设一接地点，其位置可按实际探测液位范围来选定。

当探头未接触被测液体时，由于 100k 电阻的上拉作用，使反相输入端电位高于同相输入端的 Vcc/2，该比较器输出低电平，LED 发红光，指示探头处为空气（或非导体）；当探头接触液体时，反相输入端通过液体接地，使其电位低于 Vcc，该比较器输出高电平，LED 发绿光，指示液位已达到该探头位置。因此，凡是液位超过探头的 LED 发绿光；未超过探头的 LED 发红光。







用RCM-1遥控模块做遥控电路

潘 天 民

RCM-1型微功耗超短波无线遥控模块，是将高频模拟电路、收发天线和数字电路配对调试好后，用环氧树脂灌封而成的混合集成器件。它具有使用方便(无需调试、外围元件少)、输出电平高(有高、低电平同时输出)、电源使用范围宽、耗电省、体积小、性能稳定无方向性等优点，特别适合无线电爱好者动手制作各种遥控电路。应用在青少年的科技活动中可培养青少年的动手制作能力，增强学习无线电的兴趣，也为开发新产品提供了一个手段。

一、RCM-1遥控模块介绍

该模块由A和B组成，作无线遥控使用时，在工作距离范围内，A块电源接通时，B块②脚输出为高电平，③脚输出为低电平；A块电源断开时，B块②脚输出为低电平，③脚输出为高电平。作距离传感控制使用时，通电后，A、B块在一定距离范围内时，B块②脚输出高电平，③脚输出低电平；当A、B块距离超出一定范围时，B块②、③脚电平翻转。以此高、低电平实现各种控制。

RCM-1工作频率在250～300MHz，至少有四种互不干扰的工作频率。RCM-1-Ⅰ型A块供电3～6V、0.6～1mA，B块供电4.5～5V、0.85mA。其有效控制距离在一般环境下保证可达8～15m，实际使用时视环境不同，会略有增减，模块尺寸：发射23×38×13mm，接收28×42×13mm。另有RCM-1-Ⅱ型，只是A块电流1～1.5mA，使其有效控制距离为25～36m。

RCM-1模块A块的①脚为Vss，②脚为V_{DD}，B块①脚外接延时电路，A块断电后，B块有一定的延时，不用时悬空以防瞬间干扰，使用时可外接2.2μ电容，②脚为高电平输出，③脚为低电平输出，①脚为V_{DD}，⑤脚为Vss。A、B块的脚序方向均与型号字母排序相同。

二、应用实例

应用RCM-1遥控模块制作的遥控电路具有简洁、实用、易于实现、成本低等优点，以下举出几个实际应用电路供参考。

1. 单通道遥控器

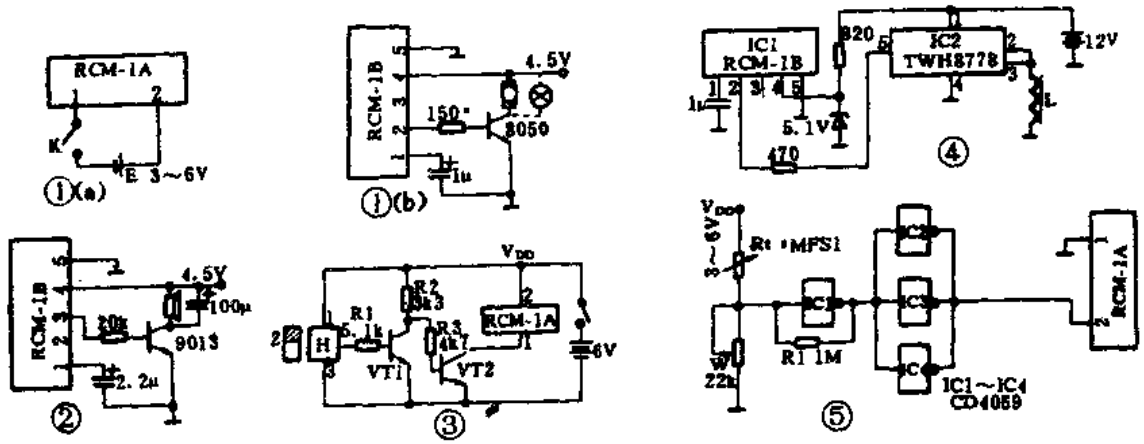
可直接遥控小电机的转动，小灯泡的明、灭或其它负载(如图1)。

2. 防失提醒机

由子机与母机组成，子机电路如图2，子机可置于旅行包内或孩童身上，母机电路同图1(a)。母机置于主人身上，当旅行包或孩童离开主人一定距离时，母机发出报警声提醒主人注意。

3. "气功"击爆气球

这是一个极富刺激性的"气功"表演节目，发射器如图3，接收控制器如图4。当发射器没有发射信号时，接收器IC1②脚为低电平，IC2的控制端⑤脚电压低于1.5V，故IC2截止，其②、③脚为低电平，电磁铁L不吸合，一旦IC1接收到信号时，IC1②脚跳变为高电平(接近于5V)，IC2导通，电磁铁吸合，带动细钢丝穿破气球爆炸。H用磁感灵敏度较高的开关型霍尔传感器UGH3120U，VT1、VT2用9013。IC2开关集成电路TWH8778。电磁铁选用12V直流电磁铁，行程尽量长一些好。具体道具可自行设计。



控温、定时、自动开关式电热毯

徐龙坤

电热毯作为冬季取暖的电热器具已在家庭中得到广泛应用，但是市售普通电热毯使用前后均需开、关电源。兼及其他不便之处，为此笔者设计制作了一种有高、低温两档、可预定取暖时间的电热毯电路。只要人躺在电热毯上，电热毯即自动通电加热供暖，人离开电热毯后自动断开电源停止供暖；睡前预定通电取暖时间，达到定时自动断电；还有手动开关控制电热毯，不论有人与否均可长时通电取暖。

一、工作原理

电路如图1，它由12V稳压电源电路、人体感应开关电路、定时电路、执行电路等组成。当无人临近感应板M时，振荡器BG1发射极的输出振荡电压经D6整流后约为8V，送IC⑦脚控制极，使②脚输出低电位，后面电路无电。当人体靠近感应板M时，相当于振荡回路中电容增加了，高频振荡器停振，发射极的输出电压趋于0V，IC⑦脚为低电位，②脚输出高电平，后面电路得电。因此BG1和IC构成人体感应开关，控制后级电路。

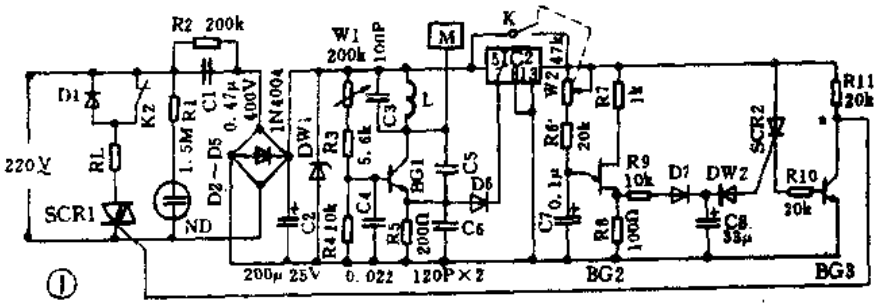
定时电路的单结晶体管BG2每间隔一定的时间产生一个脉冲对C8充电，由于D7和DW2的隔离作用，充电间隙C8不会放电，电荷得以储存，直到DW2击穿，使SCR2触发导通，从而BG3饱和导通，使SCR1控制极失去触发电压而截止，RL不加热。在定时未到时，SCR1则由R11供电导通，使RL得电加热，调节W2可以决定定时时间。

当只需手动开关加热取暖时，只要使开关K1闭合即可，电路中K2合上为高温档，K2断开，220V交流经D1半波整流后向电热丝RL供电，为低温档。R1、ND为电源供电指示电路。

二、元件及调试

BG1为3DG6，β值应大于100，BG2用BT31C单结晶体管，SCR1用不小于2A 400V的双向晶闸管，电热毯电热丝功率不应超过100W，SCR2选用小型晶闸管，K1为可自锁式带常闭触点按钮开关，感应板M用50×100mm²的薄金属板或Φ1mm金属线，IC选用JEC-2多功能集成电路。

在焊接完毕并检查无误后，调试感应开关电路，安装时D6的负端先不要焊入电路，通电后此点应为8V左右，用手靠近感应板，应降至0V左右，若表针不动或电压降得不多，调电位器W1控制感应灵敏度，如调节W1表针仍为0V左右，说明BG1损坏或放大倍数不够，手离开感应板，表针应恢复到8V，反复试验正常，则算振荡部分已调好。调试时灵敏度与可靠性要兼顾，灵敏度过高，工作稳定性就较差；稳定性高，灵敏度会降低。



振荡部分调好后，焊上D6的负端，这时IC②脚无电，电热丝不发热；当用手靠近感应板时，IC供电，电热丝RL发热。

三、制作与使用

整个控制电路可装在一个盒子里，ND、W2旋钮装在盒体前面并根据定时时间制作一时间刻度盘，M装在既能感应到人体信号，又不影响休息的地方，阻容降压器的R2、C1应接在火线上以策安全，普通电热毯通过导线接在SCR1与D1之间即为RL。

使用注意事项：a. 电热丝功率不宜过大，应与SCR1与D1匹配；b. 不用时，最好切断总电源，以保安全；c. 阻容降压器R2、C1要接在火线上，可用带零线的三线插头，插座来保证安全。

表演时，将气球道具放在离表演者5～10m处，假装运气，让右手袖口上的永久磁铁靠近左手袖口上霍尔器件，此时发射器工作，接收器接收到信号后，电磁铁动作，钢丝直刺气球"砰"的一声气球爆炸。

4. 温度无线传感控制器

如图5，当温度传感器Rt感测到某一设定温度后（W可改变设定的温度），则在8m左右远（可隔墙壁或动作。图5电路静态电流仅0.2mA左右，发射时工作电流仅1mA。接收电路见图2，可取任意负载。

以上介绍的RCM-1的应用，旨在抛砖引玉，启迪思路，从而引起广大无线电爱好者对应用RCM-1型模块的兴趣。以便制作出更多、更好的实用趣味电路。

本文"气功"击爆气球电路由陈国华同志设计，特此致谢。

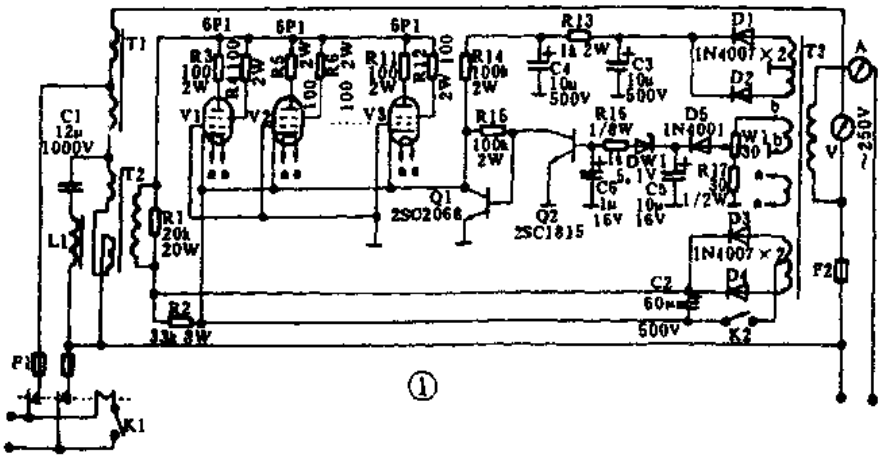
614B 交流稳压器的改进

张 加 兴

在 614B 电子交流稳压器中，控制电路由电子管 2D2P、6J1、6N1、6P1×5 等组成。故障往往是饱和二极管 2D2P 失效引起的。典型的故障实例为：2D2P 灯丝烧断，阳极电压升高→6J1 栅极电压升高，板极电压降低→6N1 栅极和阴极电压都降低→6P1×5 阴极电压降低，板极电流剧增→饱和电抗 T2 等效值变小，最后输出电压升高至 250V 以上，若监控不及时，则可能烧毁 6P1×5 和限流电阻，严重时还可能殃及负载。

图 1 是 614B 交流稳压器的一种改进电路，在控制电路的前级采用了晶体管，可以使整机可靠性提高，故障率明显降低。

新增元件包括三极管 Q1、Q2，电阻 R14、R15、R16、R17，电容 C5、C6，稳压二极管 DW1，整流二极管 D5。



①

变压器 T3 的 b-b 绕组原是给饱和二极管灯丝供电取样，输出 6V 交流电压。在这里 b-b 仍作为取样绕组，并且保留原来的电压调节电位器 W1(30Ω)，再加接 30Ω，W1 中心抽头处可以获得 3～6V 的交流电压，整流、滤波后得到的直流电压，通过 DW1、R16 给 Q2 基极供电。电容 C4 两端的供电电压高达 400V，这对于 Q1、Q2 来说，显然是太高了，因此用 R14、R15 构成电压并联负反馈。当电路处在最不利的极端状态时：Q2 饱和，$V_{CE2}=0.2V$，Q1 截止，$I_{C2}=0$，Q1 集电极约为 200V，仍比其耐压 300V 低。Q2 集电极由于 Q1 基极钳位作用不会高于 0.7V。由此看出，尽管供电电压偏高，而 Q1、Q2 的安全工作是不成问题的。

末级五支电子管 6P1 的栅极直接接地，阴极由 Q1 集电极电压控制。假设由于某种原因输出电压升高，则取样电压升高，Q2 集电极电压降低，Q1 集电极电压升高，V1～V5 阴极电压升高，板极电流减小，使饱和电抗 T2 等效值增大，输出电压回落。反过来当输出电压降低时，其稳压过程相似。

按照 614B 交流稳压器的设计要求，当输入电压在 190～240V 间变化时，输出电压应保持 220V(±0.2%)不变。采用图 1 电路之后，在典型的工作状态之下为保持输出电压为 220V，当输入电压为 190V 时，应使 Q1 集电极为 37V，当输入电压为 240V 时，其为 46V，二者相差 9V。由 Q1、Q2 组成的直接耦合放大器，总电压增益在 80dB(10^4)以上。在 Q2 的输入端，只要有毫伏数量级的电压变化，就足以使 $\Delta V_{C1}=10V$。变压器 T3 的 b-b 绕组输出电压约为 6V，为简单计，考虑在最不利的条件下，电位器 W1 处于最低点时，取样电压为交流 3V。毫伏数量级的电压变化相对于 3V 取样电压值来说，远低于输出电压变化小于 0.2% 的设计要求。由此可见，这一电路的改进并没有牺牲 614B 交流稳压器的主要技术指标。

在正常的工作条件下，通过调节电位器 W1，必能使 Q1、Q2 处在放大状态。Q1、Q2 工作点分别为：3.5mA/44V、0.4mA/0.7V。

电路中全部采用通用元件，改造成本比一只 2D2P 还要低。所有新增元件都可以安置在原电子管管座上，不必另作电路板。元件连接无误即可试通电，待延时继电器(图 1 未画出，K2 为继电器触点开关)吸合之后，细调 W1，使输出电压为 220V 即可。

最后要对机器作如下检验：用调压器接在改造之后的交流稳压器输入端，使输入电压在 190～240V 之间变化，若 614B 的电压表能够在 220V 刻度线上稳定，即表明改造是成功的，可以投入运行。

用倒转法救活彩管

梁 应 亮

1. 一台康艺 KTN5145 彩电正常工作约半小时，屏幕的左上角与右下角出现色斑，工作时间增长，左上角的色斑向下延伸呈月牙形，右下角的色斑变大，且不断伸缩抖动。

用消磁器进行消磁无效，查消磁电路完好，色纯调整后故障依旧，怀疑显像管(510YXB22)内部阴罩板热变形故障，用套板试验，证实是彩色显像管有问题。由于彩色显像管价昂难购，想用倒转法处理，将显像管取下，上下调转 180°后，重新安装固定，再将偏转线圈的连接线对调焊接，并把主印刷电路板与高压嘴之间屏

六路霓虹灯控制电路

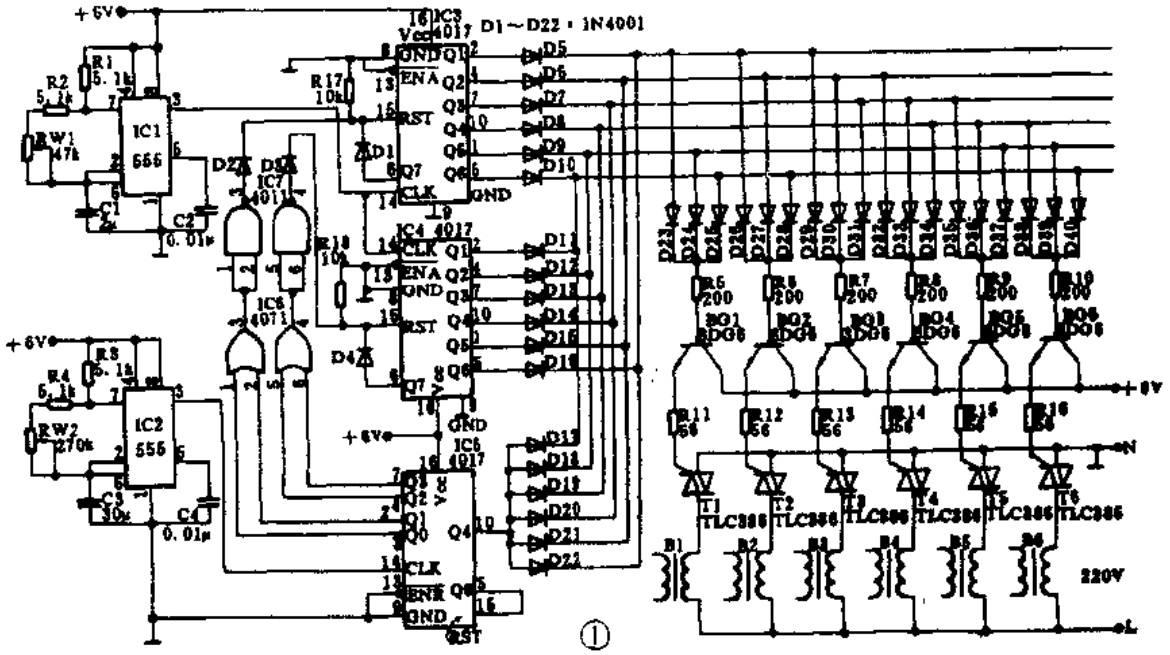
齐智涛

该电路可控制六路霓虹灯，变化花样有四种：一是亮带（由三路组成）从左到右连续移动；二是亮带从右到左连续移动；三是全亮；四是全灭。

电路见图1。时基电路IC1、IC2构成两个多谐振荡器。IC1控制霓虹灯亮带左右移动的速度，RW1调节速度快慢；IC2控制花样循环变换，变换周期由RW2调节。IC3、IC4的Q7分别经过D1、D4接到各自的复位端脚，构成七进制计数器。它们的输出Q1至Q6分别经过D5至D16构成的"与"关系控制六路霓虹灯按左或右循环花样点亮。IC5的Q6端接它的复位端脚，使其构成六进制计数器，用它控制霓虹灯花样的变化。IC5输出Q0和Q1经过"或门"、"非门"、D2接在IC3的复位端。IC5的输出Q2和Q3经过"或门"、"非门"、D3接在IC4的复位端。IC5的Q4经过D17至D22去控制六路霓虹灯全亮。

当IC5的Q0或Q1为高电平时，IC3的复位端为低电平，IC3按七进制循环计数，当Q1输出高电平时，BG1～BG3导通，驱动双向可控硅T1～T3导通，霓虹灯变压器B1～B3所接的霓虹灯亮；当Q2输出高电平时，BG2～BG4导通，驱动T2～T4导通，B2～B4通电，它们所接的霓虹灯亮；这样IC3的输出Q1至Q6依次循环输出高电平，经过二极管D23至D40译码，使六路霓虹灯中相邻三路一组依次右循环点亮。这时IC5的其它输出端均为低电平，所以IC4处于复位状态。当IC5的输出Q2或Q3为高电平时，IC4复位端为低电平，IC4按七进制循环计数，而IC3处于复位状态，从电路看出，IC4的Q1～Q6分别与IC3的Q6～Q1外电路连法相当，故六路霓虹灯中相邻三路一组依次左循环点亮。当IC5的输出端Q4为高电平时，二极管D17至D22均导通，六只可控硅全导通，所有霓虹灯全亮。当IC5的Q5为高电平时，IC3、IC4均复位，D5至D22均截止，霓虹灯全灭。当IC5的Q6为高电平时，IC5复位，霓虹灯变化花样循环一次结束，又开始第二次循环。由分析可知，霓虹灯右循环或左循环的时间是全亮或全灭的二倍。

在此电路基础上只需增加一些二极管、三极管、可控硅及电阻，就可以很容易的将该电路改成十路霓虹灯控制电路。元件均注明在电路中，只要接线正确无误，安装好后无需调试均可正常工作。



①

蔽好。试机，故障排除。使用至今一直正常。

2. 一台松下TC-2173DHNR彩电工作约半小时出现重叠的红色横带，严重时变为全红光栅，且有回扫线；有时故障持续几秒钟，又能自动恢复正常。

从现象看，似红枪电流增大，栅极与阴极之间的电位差减小所致。待故障出现时测得红视放管Q351基极4.5V，发射极4.0V，均正常，但集电极的150V变为27V；另两只视放管各极电压均正常。拔下视放板，开机测得Q351电压恢复正常，试将Q352与Q351对换，故障依旧，分析是彩色显像管的灯丝受热后下垂或有毛刺导致灯丝与阴极之间轻微碰极，将整机上下倒置放稳，开机故障消除。取下显像管，调转180°后重新装好，并对调偏转线圈的连线，把主板与高压嘴屏蔽好后，试机故障排除。

电子镇流器能否提高功率因数

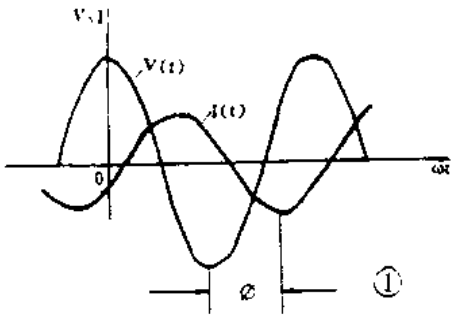
——关于非正弦波情况下的功率因数

张润领　陈其越

编者按：电子镇流器和其他电子电源装置是否能使功率因数提高？这是人们争论与关注的问题。本文从原理到实验作了回答，值得一读。

众所周知，交流电压和电流波形均为正弦波，二者之间的相位角为 φ 时，功率因数等于 cosφ，见图 1 所示。如 φ=0，则 cosφ=1，电源输送出的电能全部被用电器所吸收，电源利用率很高。当电压与电流的相位角 φ≠0 时，cosφ<1，电源的电能只有一部分被用电器吸收转变成为有用功，另一部分电能以磁场能形式同电源之间往返交换而释放不出来。也就是说，电源发出的电能被系统占用而没做有用的功。cosφ 越低，意味着一定的供电设备容量可以接入的负载越少，电源利用率越低。

随着电力电子技术的广泛应用，开关电源、变频调速器和电子镇流器等产品已形成规模宏大的市场。这些电子产品常采用桥式整流和电解电容滤波电路，将工频市电直接变换为直流电源如图 2。其输入电压虽基本上能保持正弦波形，由于滤波电容的电容量很大，整流二极管只在峰值电源电压附近才导通，使输入电流波形严重畸变成尖峰脉冲（宽度仅约 5ms），如图 3。这种电流波形的基波分量很小，而高次谐波含量却很高。此情况下，功率因数不能再用电流、电压都是正弦波时的 cosφ 来表示，而改为有功功率 P 与视在功率 S 之比"λ"或其英文缩写"PF"来表示：λ=P/S。



①

高次谐波究竟对功率因数有何影响呢？理论与实测表明，总谐波畸变率（THD）越大（即总谐波含量越高），功率因数则越低。为便于分析，由于图 3 的电压波形几乎为纯正弦波，设其仅有基波无高次谐波，并设工频市电电压和电流的真有效值分别为 V、I，基波功率因数为 cosφ1，则视在功率 S=VI，通过对瞬时功率在一个整周期内的积分和变换，可以得到：有功功率 P=VI1cosφ1（其中，I1 为输入电流的基波）。于是功率因数 λ 为：

$$\lambda=\frac{P}{S}=\frac{VI_1\cos\varphi_1}{VI}=\frac{I_1}{I}\cos\varphi_1$$

根据电流有效值 I 和总谐波畸变率 THD 的物理定义：

$$I=\sqrt{I_1^2+I_2^2+I_3^2+\cdots\cdots I_n^2}$$

$$THD=\frac{\sqrt{I_2^2+I_3^2+\cdots\cdots I_n^2}}{I_1}100\%$$

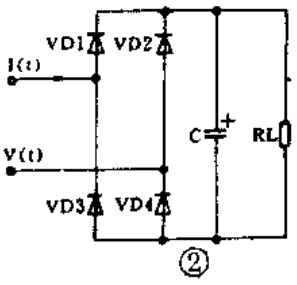
两式中，I2 为二次电流谐波，I3 为三次电流谐波，In 为 n 次电流谐波。将后二式代入前式整理可得：

$$\lambda=\cos\varphi_1\cdot\sqrt{1-THD^2}$$

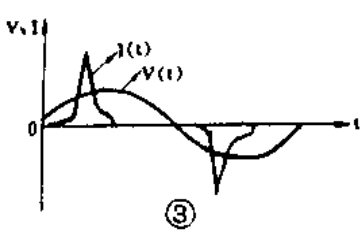
由此可知，电流、电压基波相位差 φ1 愈大，电流总谐波畸变率 THD 越高，系统功率因数 λ 则愈低。对于未采取 PFC 措施的桥式整流电容滤波电路，电流三次谐波往往高达 80%（以基波为 100%），THD 大于 100%，即使基波功率因数 cosφ 接近于 1，λ 也低于 0.7（一般只有 0.6 左右）。既然如此，为什么有不少厂家生产的电子镇流器并没有采取 PFC 措施，而测得的 λ 会大于 0.95 乃至等于 1 呢？原因主要是采用的测试仪表不当所致。

很多厂家测量普通电子镇流器的功率因数仍使用普通 cosφ 表，由于这种 cosφ 表只适用于 50Hz（或 60Hz）的正弦波，而普通电子镇流器的输入电流已发生严重畸变，同时，镇流器的半桥逆变电路输出约 35kHz 的高频信号还会反馈到输入电路，因此会产生很大的测量误差，出现输入线路功率因数高于 0.9 的假象。

另外，有些厂家虽然按照电子镇流器的国家及专业标准给出的公式 λ=P/V·I 测试，但使用的是工频电压表和电流表等常规仪表，也不会获得准确的测试结果。由于电子镇流器的输入电压波形接近于正弦波，各次谐波分量很小，基波电压的有效值接近于输入电



②



③

电话线路故障报警器

陈 登 务

为了使用户在电话线路一有故障时就立即发现，以便及时向故障台申报避免误事，笔者设计了此报警器，如生产厂家将它装入电话机，可大大地方便用户。

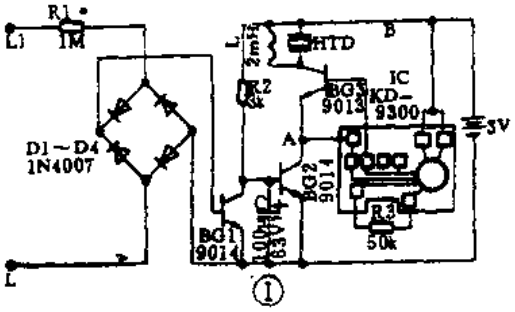
一、电路原理

电路原理见图1。L1、L2并联在电话线上，当线路无故障时始终有电话交换机送来的直流电压，没有摘机时为48～60V，摘机时为7V左右。直流电压经R1降压，D1～D4极性转换，供给BG1发射结，BG1导通，BG2截止不报警。当线路出现混线、断线故障时，电话线路失去直流电压，BG1截止，BG2导通，TC和BG3加上电源，于是产生报警声，使用户知道线路有了故障。加入电容C后，振铃时BG1的短暂截止，因C两端电压不能突变，使BG2仍然保持截止。R1除具有限流作用外，还提供足够大的线路环阻，消除故障报警器接入线路后对使用电话的影响

二、元件选择及调试使用

BG1选择β≥100，R1大于1M，并通过调试选值，IC可选用任何型号的音乐块（如KD-9300），也可用语音集成电路。

调试使用：接上3V电源应有报警声。将L1、L2两端接上6V电源，R1先用5.1M电位器代替，先将电位器调在最大处此时应有报警声，调整电位器使BG2正好截止，停止报警。此电位器阻值即为R1的阻值，将R1换成固定电阻即可。



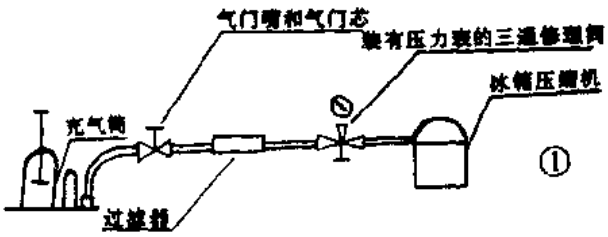
用充气筒给电冰箱做打压试验

王 金 贵

在专业维修中，电冰箱大都是用干燥的氮（N_2）气充于制冷系统来做试压和检漏的。而沉重的氮气钢瓶又不便携带，给上门服务带来困难，因此有些维修者用氟制冷剂来做充压和检漏试验。这种做法不但不经济，而且压力也不太理想，更污染环境。笔者用自行车充气筒来做试验，效果良好，此法不但经济，又便于携带，同行有兴不妨一试。

具体做法是：首先将自行车内胎的气门嘴焊段φ6mm的紫铜管，管的另一端再焊接一根φ10mm紫铜管，φ10紫铜管的另一端装上接管螺母后，再用扩管器顶扩成喇叭口，同装有硅胶的干燥过滤器的入口接上并拧紧螺母，过滤器的出口处用同样的方法与修理用三通阀相接，修理阀的出口与冰箱压缩机的工艺管相接。整个系统接好后装上气门芯就可用带有贮气罐的高压气筒打压了，一般打到6～8kg·cm^{2}就可以满足维修所需压力。在干燥的冬季也可不接过滤器，在潮湿的环境中，最好能串联两个或更多个过滤器，保证所充入系统的空气保持干燥，以免运转时发生冻堵故障。

注意，一般过滤器内的硅胶一段时间后应倒出作干燥处理后再用。变色硅胶干燥时为蓝色颗粒，吸附潮气后，逐渐变为粉红色。



压的额定值，用工频电压表测得的电压数据代替实际值误差不大；但用常规的工频电流表去检测非正弦电流，测出的结果最多只能反映基波分量的情况。一般电流表按正弦波设计，实际测出的是电流平均值，再乘以正弦波的波形因数$\pi/2\sqrt{2}$作为有效值，用它刻出表面的有效值分度。此种电流表测量非正弦波时，因为电流平均值和有效值之间已不再是$\pi/2\sqrt{2}$的关系，因此所测得的基波电流的有效值误差很大，且远小于实际值，故由此计算λ所得结果远高于实际值，甚至有的还得出功率因数等于1或大于1的情况。

欲获得正确的测试结果，必须采用具有效值数字化仪表。对于电子镇流器的测试，已有多种国产或进口的以电子计算机为核心的谐波分析系统可供选用。这类测试系统能测试并自动打印出电压和电流的1～39次谐波的全部幅值、谐波含量和总谐波畸变率THD及其频谱图，能测出电压、电流的真有效值和按电工学定义的功率因数（而非简单的cosφ）等所有技术参数。

作为一个实例，将同一电子镇流器电路的测试数据列成表1，供比较。表中的I、V、P用两类仪表测出，再按$\lambda=P/V\cdot I$计算λ。结果λ=0.59的电子镇流器电路，用普通电表竟测出λ=0.99的结果，后者的误差很大。

表1

结果 / 工具	I(A)	V(V)	P(W)	功率因素λ
工频普通表	0.17	220	37	0.99
HA-1谐波分析仪（杭州产）	0.288	220	37.2	0.59

跟我学集成电路黑白电视机维修(2)

——图像中频通道

梁 友 奖

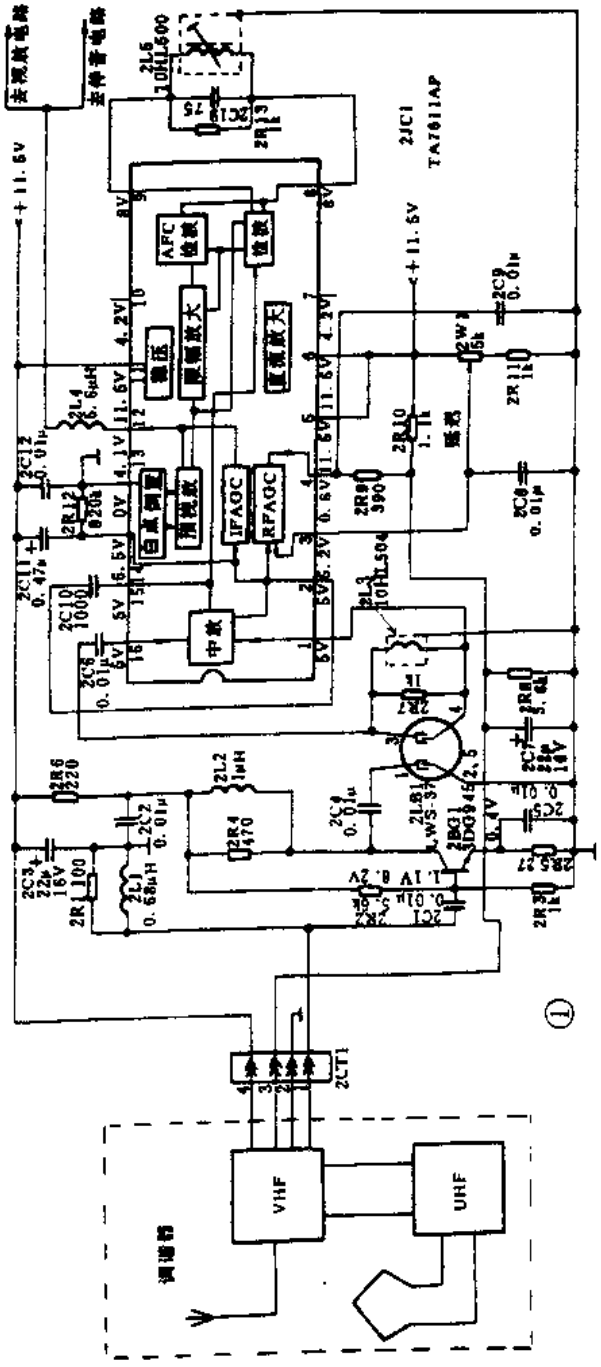
一、电路分析

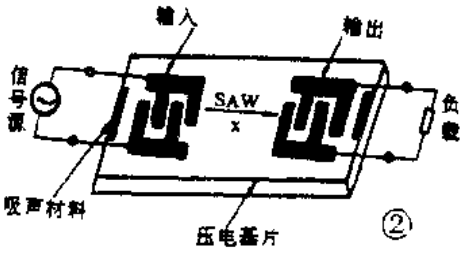
金星 B35-2U1 型黑白电视机图像中频通道电路如图 1 所示，它由前置中放管、声表面波滤波器和集成块 TA7611AP 等主要元件组成。从调谐器送来的中频信号，经前置中频放大管 2BG1 放大后，由声表面波滤波器 2LB1 对称输入集成电路 2JC1①脚和⑯脚内部的中频放大器，然后通过双差分同步检波器检波，取得视频全电视信号再经预放级放大由⑫脚输出。

前置图像中频放大器由 2BG1 等组成，用以补偿声表面波滤波器的插入损耗和改善信噪比。为使前置放大器与调谐器匹配，2R1、2R2、2R3 的并联值约为 75Ω。同时为了取得带宽匹配，在电感 2L1 上并联 2R1。

声表面波滤波器(SAW)是一种新型无源固体元件，其结构示意如图 2 所示。在抛光的压电晶体基片表面蒸发金属铝或金膜，利用光刻、腐蚀成两组叉指形电极，每一组的两电极相互交叉，当输入电极上交流信号时，叉指形电极之间的交流电场，在压电基片表面上产生机械变形，形成声表面波。声表面波沿基片表面传播，到达输出电极时，声表面波重新变换为电信号。有部分声波，在边缘被吸收材料吸收，以改善频率特性。SAW 具有体积小、性能稳定、可靠性好、不需要调整的优点，容易获得稳定优质的图像和伴音，用在电视中代替 LC 中频滤波器。但由于其插入损耗大(一般为 15～20dB)，所以在它前面必须加一级前置放大。2L2、2L3 是分别与 SAW 输入、输出电容及分布电容调谐的线圈，用来减小插入损耗。此外，为使输入、输出调谐回路不影响声表面波形成的频率特性，分别并联 2R4 与 2R7，以降低 Q 值。

TA7611AP①脚为电流端，③脚接地；①、⑯脚为信号输入端；②、⑮脚外接 IC 内中频放大器负反馈退耦电容；⑧、⑨脚外接调谐回路，调谐在图像中频载波上，作为同步检波器的限幅放大负载，用以滤除高次谐波；⑨、⑩脚在彩电中外接 AFT 调谐回路，在黑白机中空着未用；⑤、⑥脚在彩电中输出直流误差 AFT 电压去控制调谐器的本振回路，以达到自动频率微调的目的，在黑白机中接电源电压。IC 内部采用了平均值式 AGC 检波器，为提高抗干扰性能，还设置了白噪声抑制和黑噪声抑制电路，检波后的 AGC 控制电压经过直流放大后，根据信号强弱以延迟方式，先控制中放第三级，再控制中放第二级，最后控制中放第一级，以改善信噪比。⑬脚外接电位器 2W1 可用来调节高放 AGC 的延迟。⑭脚输出高





放 AGC 控制电压去控制高放级的增益。⑪脚为 AGC 检波负载，其电位随 AGC 控制电压而变化，即中放输入信号越小，此脚电位就越高，中放增益也越高，反之亦然。

二、检修方法

1. 光栅正常，无图像和伴音

此故障多发生在公用通道，检修时可用信号注入法来判断故障的大致部位。用起子金属端依次点触 2JC1⑫脚、⑪脚和 2BG1 基极，并观察荧屏和扬声器是否有噪声反应。若碰到哪级无反应，表明该级电路有问题。例如碰触 2JC1①脚时，扬声器有"喀啦"声，荧屏也有黑白干扰带出现，而碰 2BG1 基极时却无反应，说明故障在前置中频放大器和声表面波滤波器。这时可先测量 2BG1 各极直流电压，以判断它是否工作正常。若实测电压与标称值相差较大，则通常是放大管损坏或所接阻容元件有问题，用电阻法可查出故障元件。若实测工作电压基本正常，再检查声表面波滤波器。SAW 的滤波性能不良，会造成图像重影、灵敏度下降或产生较严重的图纹干扰，断路则会出现无图无声。SAW 用万用表 R×1k 档作开路测量时，除②、⑤脚与金属外壳相通外，其他引脚之间均不通，且与外壳也不通。因此，它断路时，难以用电阻法或电压法来直接判断，检修时用 1000p～0.01μ 无极性电容跨接在其输入输出端间，若图像出现，表明 SAW 断路，更换 SAW 或跨接电容应急修理，故障即可排除。若实测 SAW①、③、④脚与外壳有一定阻值，表明它漏电，这时 2JC1①、⑩脚 5V 电压将明显降低，SAW 漏电时需拆下，才能用电容应急修理。另外，为抑制直通干扰信号，在更换 SAW 时应力求贴近印刷板，同时要避免虚焊和保持屏蔽电极的良好接地。

若碰触 2JC1⑫脚荧屏有反应，而碰①脚无反应，表明故障在 TA7611AP 及其外围元件。先测量⑪脚 11.5V 电压是否正常。若为 0V，则印刷线路断裂或滤波电容损坏。当 2C3、2C12 和⑪脚内部短路时，还将导致电源电路 2A 直流保险管烧断，造成整机不工作。若上述电容漏电，会使⑪脚电压下降，整机电流增大。若⑪脚电压正常，再检测其他引脚的工作电压。

TA7611AP⑫脚输出黑白全电视信号，在无信号时的静态电压为 4.1V，有信号时的动态电压可降至 2.6V 左右。当 SAW 短路或严重漏电时，会使①、②、⑪、⑤、⑩脚电压下降，而⑫脚电压却上升。若确认 SAW 良好，而⑫脚电压升高至 4.5V 以上，则表明 IC 损坏。若⑫脚静态电压正常，而无动态变化，则应进一步检查 AGC 电路。

TA7611AP⑪脚外接峰值 AGC 检波电容 2C11，正常时工作电压为 6.5V，若实测偏差较大，则 2C11、2R12 不良，或 IC 损坏。高放 AGC 电压由④脚输出，经 2R8、2R9 分压和 2C7 滤波后，与由 11.5V 电源获得的 3V 固定偏压一起加到高放管基极。④脚电压在无信号或弱信号时为 0.6V，强信号时可上升到 1.6V 左右，若实测动态无变化，再检查 2CT1③脚 3V 固定静态偏压及 IC③脚外接阻容元件。若实测 3V 电压不正常，则通常是 2R8、2R9、2R10 变质开路或 2C7 漏电短路。③脚正常时为 5.3V，调节 2W1，可改变该脚电位，即调整高放起控延迟时间。若调节无效，多是 2W1、2R11 开路或 2C8 短路，否则 IC 损坏。

TA7611AP 各引脚外接元件不多，当②、⑧、⑨、⑬、⑭脚外接元件有故障时，一般都不会引起各脚电压发生较大变化。所以，若①、⑫、⑩脚外接元件良好，而各引脚电压与正常值偏差较大，则可判定 IC 损坏。此外，还可结合电阻法来判断它的好坏。TA7611AP 的在路、开路阻值见表 1，用 500 型万用表 R×1k 档测得。红笔测为黑笔接地；反之，黑笔测为红笔接地。

表 1　　TA7611AP 阻值表(kΩ)

引脚		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
在路电阻	红笔测	5	4.8	0.8	2.6	0.2	0.2	∞	2	2	∞	0.2	1.6	0	5	4.8	5
	黑笔测	7	6	0.8	2.6	0.2	0.2	∞	2	2	∞	0.2	1.6	0	7	6	7
开路电阻	红笔测	9.5	5	11	5	∞	∞	∞	5	5	∞	3.6	5.2	地	5.5	5	9
	黑笔测	7.9	7	11	∞	∞	∞	∞	10.5	∞	5.2	12	地	8.5	7	7.5	

2. 图像弱，有时不稳定

图像中频通道，任何一级放大器增益下降，都会导致图像弱，雪花点多，严重时还会出现图像不稳定和行、场失步等现象。正常时图像中频通道的总增益在 60dB 以上，引起此电路增益下降的原因是：

(1)AGC 电路工作失常。高放为正向 AGC 电路，如 AGC 电压过高或过低，都会引起高放管的增益下降，使整机灵敏度受到影响。2W1 调整不当，还会使 AGC 延迟失控，造成图像淡薄或雪花点增多，有时会出现图像上部扭曲现象。中放 AGC 电路在集成块内部，三级中放电路均受控于中放 AGC，所以 AGC 电压对中放电路增益的影响很大。AGC 电路的故障前面已作过介绍，重点应检查 2W1、2C7、2C11 等元件。

(2)TA7611AP⑧、⑨脚外接 38MHz 调谐回路失效。此电路出现故障时，将会造成整机灵敏度降低，严重时会出现图像漂移现象。检修时先测量 IC 引脚的静态电压，若基本正常，可试调 2L5 磁芯，观察图像是否

能恢复正常。如恢复正常，表明38MHz中频发生偏移，调好后用石蜡封住磁芯后即可；若调整无效，再检查2R13、2C19和2L5。正常情况下，2L5线圈的阻值在1Ω左右，且与外壳不通，否则线圈损坏。2C19电阻均为∞，它短路漏电时可用电阻法检查，而开路却只能用75p瓷片代换来进行判断。2L5损坏，手中若一时无此件更换，也可用38MHz两端陶瓷滤波器直接代替整个调谐回路。

此外，2BG1、SAW和TA7611AP不良时，也会造成整机灵敏下降，用代换法检修能收到好效果。

三、检修实例

例1　故障现象：图像有网纹干扰，伴音正常。

分析检修：此故障通常发生在图像中频通道。首先检测TA7611AP⑩脚11.5V电源电压稳定正常，测量2BG1各极工作电压，也未见异常。代换2LB1，故障依旧。接着检查2R1、2L1等阻抗匹配元件，2R1开路。更换后故障排除。

例2　故障现象：刚开机时声图正常，几分钟后图像开始出现横带干扰线，然后声图全无。

分析检修：这是一个软故障，估计高频头或中频通道有元件热稳定性变差。待故障出现后，用0.01μ无极性瓷片电容分别跨接2C1、2C4和2LB1，荧屏仍无图像出现。接着检测2BG1各极工作电压均低于正常值，发射结电压为0.2V，且有波动现象。2BG1工作正常时，发射结电压应为稳定的0.6V电压，于是怀疑它软击穿。焊下测量，其发射结反向电阻降至1.5k，更换2BG1，故障排除。

例3　故障现象：光栅正常，无图无声。

分析检修：手握镊子点触TA7611AP①脚和⑯脚，荧屏有干扰杂波，扬声器也有"喀啦"声。这表明集成块及其后级电路工作基本正常。接着触2BG1基极，荧屏和扬声器均无反应。测量2BG1各极工作电压，未见异常。用0.01μ电容跨接在2LB1，荧屏出现图像，但灵敏度低。更换2LB1，伴音正常，但图像灵敏度仍未恢复正常。中频通道造成图像灵敏度下降的原因，除2BG1、2LB1、TA7611AP不良和AGC失控外，2C1、2C4短路或2C6、2C10开路，也将造成此故障。于是检查AGC电压和这几只瓷片电容，结果2C6开路。更换2C6，故障排除。

例4　故障现象：光栅正常，无图无声。

分析检修：首先从2JC1⑩脚注入人体感应信号，荧屏和扬声器均有反应，而从①、⑯脚注入时却无反应。检测2JC1①脚工作电压为2.4V，比正常值低2.6V。这表明SAW漏电或集成块损坏。接着用刀片割断2LB1④脚与2JC1①脚的铜箔线路，复测集成块①脚2.4V电压不变，这表明集成块内部中放电路损坏。更换TA7611AP，故障排除。

例5　故障现象：图像雪花点多，有时还出现漂移现象。

分析检修：估计故障在AGC电路或38MHz调谐回路的可能性较大。首先检查3V高放AGC电压和2JC1⑭脚6.5V峰值AGC电压，均正常，试调2L5磁芯，不起作用。检测2JC1⑧、⑨脚工作电压，也未见异常。接着测量2R13两端的在路电阻为1k，而正常应是1Ω线圈的阻值。焊下2L5检查，发现一引脚漆包线折断。用细铜丝接通上机，并重调线圈随磁芯，故障排除。

例6　故障现象：光栅正常，无图无声。

分析检修：从2BG1基极注入人体感应信号，荧屏和扬声器均有反映。用0.01μ电容跨接2C1，荧屏无图像出现。这表明故障在高频头或高放AGC电路。接着关机检查2R8、2R10的在路阻值，正常。焊下2C7测量，其电阻在800Ω左右，已近击穿状态。更换2C7，故障排除。

录像机故障例析

张振友

1. 一台松下NV-L15录像机重放无彩色。

查色度电路IC801⑩脚有RF重放信号0.3～0.5Vpp正常波形，⑱脚也有4.43MHz色信号波，但VR803电位器中心头无波形，经查为内部接触不良，更换并调整VR803，彩色恢复正常。

2. 一台松下NV-J25录像机快进倒带时自动保护停机，VTR指示灯灭。

该机倒带电机转动方向由微处理器IC6005控制，按下倒带键时，⑨脚为0V，正常应为8.6V，继而查得R6055(0.9Ω)易熔电阻断路，试用一只1Ω 1W碳膜电阻替代后，故障排除。

3. 一台夏普VC-508DT录像机重放时放像速度较快，屏上可见快进图像，并伴有尖叫，显示LP，小方条移动速度变快。

重点查主导轴电机驱动电路M52440ASP，测量相关脚阻值，⑳脚为1.0k，而正常值为7.5k，经查为一外接片状电容(1μ)严重漏电，更换故障排除。

4. 一台东芝95C录像机磁带入仓后即停机保护。

接入电源后时钟正常，但推入磁带后，磁鼓刚转动，即停，显示消失。开盖检查为下磁鼓灰尘太多，使磁鼓FG和PG接收不到光信号，故CPU发出停机指令。清除灰尘后故障排除。

5. 一台松下NV-L15录像机重放图像模糊不清而且伴有跳动现象。

检查视频电路未发现异常。用示波器检测磁头放大板P501 5输出的重放RF信号仅40mVpp，正常应为130mVpp。查视频磁头表面局部粘有污物，用无水酒精和小条鹿皮分别清除污物，故障排除。

6. 一台松下NV-G50录像机通电源后指示灯亮，所有功能键失效。

通电该机指示灯亮，而POWER开关失效，怀疑电源或系统控制电路有故障。检测微处理器IC6001㊱脚无+5V电压，检查为D1107一端脱焊，补焊后故障排除。

三类传真机机械故障诊断与检修

朱贤春

机械系统主要由传动轴、连杆、齿轮、传动带和电动机及传感器开关、连接器组成。机械动作由CPU控制。若机械动作不正常，会产生各种故障。

一、原稿不能自动输入

1. 传真及传送清晰度

"传真"及"传送清晰度"指示灯点亮，表示传真机处于发送工作状态，电源向所有电路板提供主电源。如果上述指示灯不亮，说明原稿位置传感器或原稿读取传感器有一个或两个工作不正常。还应检查开关、电缆及断线情况。

2. 传送辊不转动

传送辊由电动机带动传送原稿，不动作应检查ADF（自动文件供给）部件是否锁紧；传送皮带是否脱落或打滑。如打滑应更换或打磨皮带；皮带轮固定螺钉是否离位。

3. 传送辊与金属弹簧片压力不够

检查侧面盖是否盖好或更换弹簧片。

4. 分离纸橡胶片压力不正常

分离橡胶片磨损后应更换新件，分离橡胶片太脏应清洗或用50号砂纸打磨。

5. 传送原稿安装的检查

传送原稿是否卷曲，应调整好后再发送；原稿太薄（小于0.15mm），应复印后再发送；原稿架上放置文件应少于40页；原稿文件不应有涂层。

6. 发送路径有纸屑

清除纸屑。

二、一次多页传送

应检查侧盖是否盖好；分纸橡胶片是否损坏或太脏；传送金属弹簧片接触是否良好，是否离位。

三、文件传送堵塞或歪斜

传送机构是否装好；传送路径是否有纸屑或异物阻挡；原稿与导引板距离配合是否正确；检查传送机构两辊轴的间隙，左右是否相同。如一头间隙大，一头间隙小，说明两辊不平行，传送时会发生歪斜，应调整间隙。如果中间磨损太多，可在磨损部位套一个橡胶模，最好是更换辊轴，且应保证两辊轴有足够的压力。

四、发送质量不好

主要从发送光学系统检查，荧光灯是否老化，老化表现为两头黑，复印件两头不干净，应换新的；荧光灯是否装反，使复印件全部为黑色，这时应把灯调一下头。

光学系统的反射镜、透镜表面有污物使复印件太脏，应拆开机器用镜头纸擦去镜面灰尘；应考虑重新设置发送原稿对比度，以提高发送质量。

五、接收质量不好

记录纸是否过期，是否专用记录纸，是否装反，否则应更换记录纸；记录纸与感热头之间有异物时，在接收件上会出现有规律的纵向黑条，这时应清洗感热头和清除异物；感热头有损坏时，接收件会出现纵向黑白条，多为感热头内部短路或开路，应更换。

六、接收记录纸堵塞或歪斜

检查记录纸传送辊轴表面、切纸机构内部是否有异物，切纸机构是否处于复位状态；传送记录纸机构是否配合不正常；记录纸宽度限位器是否装好，记录纸是否装反，是否过期。

七、切纸机构工作异常

切纸刀是否归位，切纸机构皮带是否打滑；皮带轮是否与切纸活动刀杆脱位；切纸电机是否转动；切纸微动开关正常否，并检查电路板控制信号。

任何型号的三类机的机械故障都可以此方法来寻找和判断，当无机械故障时，若机器仍不能正常工作，这时应检查三类机电源、中央处理板、光电耦合器，调制解调器以及网络控制板等。对于这些部分的电路故障，各种型号传真机不一样，应参考相应传真机的电路图，发现故障及时排除，保证通信畅通。

例盘故障检修四例

国 钦

1. 一台装有四通文字处理系统汉卡的微机，开机自检，屏幕显示Keyboad error键盘失灵。

置换此键盘，故障依旧。偶尔抖几下键盘电缆，键盘就能输入字符。关机查键盘插头松动，打开机箱检查，有一焊点脱开，接好焊点故障排除。

2. 微机长时间录入数据，突然死机，重新开机后，喇叭发出连续"嘟嘟"声，屏幕显示Keyboad error。

用另一键盘插上，开机后正常，说明键盘有故障。查看键盘底座未上锁，怀疑盘内电路板有故障，打开键盘底板，检查键盘弹簧均正常，灰尘不多，继续检查电路板，回车键附近有汗渍，说明长时间使用，汗水滴入键盘导致局部短路。用棉球蘸无水酒精擦净汗渍，重新开机，故障消失。

3. 光标停不住，字符输不进去。

这类故障一般是空格键弹簧疲劳失效，不断产生空格，使其它键不能输入，类似故障可能是一直显示某一字符。试将空格键设法抬起即可消除故障现象。更换空格键弹簧或设法使其恢复弹性即可。

4. 键入字符与显示字符不一致。

一般为键盘电路中U6触发器的某一部分有问题，引起该位发送代码不发生变化；或为主机的键盘接口电路有故障，U48、U49（74LS257）四位二选一多路开关输入端的某一门损坏，引起接收代码的某一位不发生变化，使键入与显示字符不一致。根据以上分析，用万用表或示波器对U6、U48、U49一一检测，找出故障点，修理后即可排除故障。

佳能 NP-1215 复印机漏粉检修

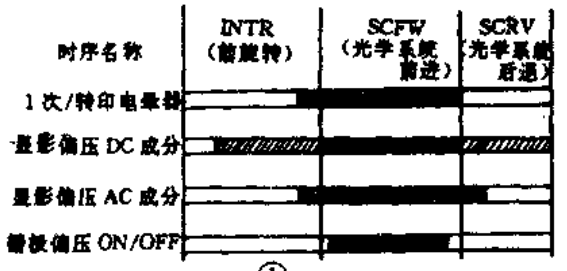
赖 沛 泽

复印时复印件正反两面被沾污，且面积越来越大，有时复印件尾端有 2～3mm 全黑带，并卡纸。

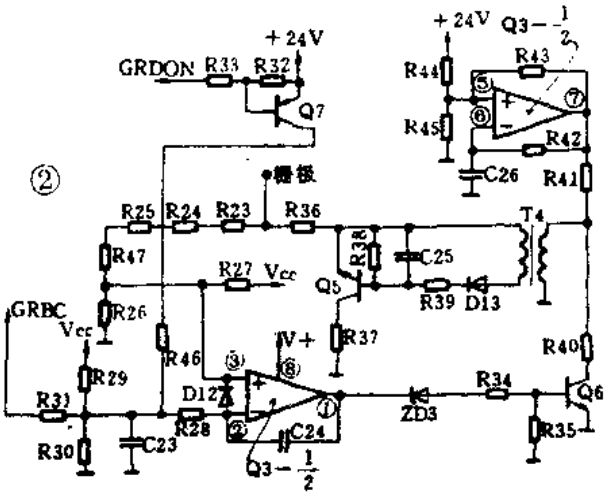
打开前机架，纸已卷在热辊上，用手慢慢往外拉，纸与热辊粘得很紧，撕下纸见定影上辊和下辊表面有层黑污物，用无水酒精清洗干净。取出鼓组件清除废粉。显影器未见漏粉；但转印电晕器上面附有很多墨粉，清扫电晕器及其它部分，装机复印，前两三张还好，五六张以后出现复印品沾污，且越来越严重。取出电晕器，上面又附有很多墨粉，认为很有可能是鼓组件漏粉，更换鼓组件清扫后装机复印，故障仍旧。

重新开机复印三张后观察电晕器上已附有墨粉。根据复印品有时在尾端有 2～3mm 全黑带现象，估计在复印完后鼓表带有墨粉。打开前机架用刀插入门开关处开机复印，当复印品刚好脱离转印电晕器时立即关机，看见感光鼓表面除左端 3～4mm 外，全部附有一层墨粉。原因找到了，但解决有一定困难。

电晕放电，使感光鼓表面均匀充上负电荷，复印时由于鼓表电位及显影正偏压的共同作用，使墨粉附于感光鼓上成为可见图像，不复印时降低了电晕器的栅极偏压，从而防止墨粉附着。可见是栅极偏压出了问题。图 1 是电晕器、显影偏压、栅极偏压的时序图。从图



①



②

上可以看到栅极偏压应是迟到早退的。但如果栅极偏压延迟解除，则在成像以后鼓表面仍将附一层墨粉。

检测 DC 控制器的 J307-1 ①脚栅极偏压控制信号 GRDON、③脚 HVT 驱动 HVTOH、⑥脚偏压控制信号 DCBC，结果时序基本正确。问题出在 HVT（高压组件）板，取同种机的 HVT 装上，清扫复印机各部件，装机复印一切正常。HVT 板的电路见图 2。栅极偏压控制原理是：(1)图像曝光时，DC 控制器基板送出的 GRDON 为 1，Q7 截止，比较器 Q3①脚输出使 Q6 导通，振荡器 Q3⑦脚电流不流向变压器 T4，Q5 无基极偏压截止，使栅极加电压，鼓表带电，附着墨粉，栅极上的电压还反馈到比较器上，使栅极偏压维持在一定值。(2)图像未曝光时，DC 控制器基板送出的 GRDON 为 0，故 Q7 及 Q5 导通，栅极上无电压，鼓表不带电，墨粉不会附着于感光鼓表面。检查为双运放 Q3(4558D)损坏，故 Q3①脚始终输出高电平，使栅极偏压在 HVT 驱动信号到来时就作用于鼓表面，直到 HVT 驱动信号结束。更换 Q3 后一切正常。又将原鼓组件换上，也未出现漏粉，检修完毕。

IC-735 电台应急处理

高 雄 武

一台日产 IC-735 电台，发射不出信号，显示屏上没有发信号指示，在接收时能听到噪声和电台声，初步判断故障发生在发射功率放大电路部分。打开盖检查功率放大部分 Q1、Q3～Q6，为 2SC1971 击穿，R5(47Ω)断路，但换新后还是不发射信号，显示屏上没有发信号指示。重新试机，无意中发现发射信号时万用表指针偏转，即有感应信号进入万用表，说明发射功率放大工作正常；又在发射时听不到 RL1～RL2 继电器吸合的声音，正常情况下在发射信号时有两个吸合信号才能通过传输到达天线上。

插头 P6 与 IC10(BA618)①～⑦脚相联。从线路上分析，BA618 是个传输通道，给 RL1～RL2 继电器供电，故 BA618⑩～⑯脚，在不同的发射波段上应分别出现 12V。故可能 BA618 损坏，在发射时不输出 12V，继电器不工作，信号传输不出去。由于市场上没有真的，又无资料可查，只好把 BA618⑯与①、⑮与②、⑭与③、⑬与④、⑫与⑤脚分别联接在一起，除个别波段不能用外，其余都能正常工作。

微机显示器检修精要(四)

刘 武

五、场扫描电路的分析与检修

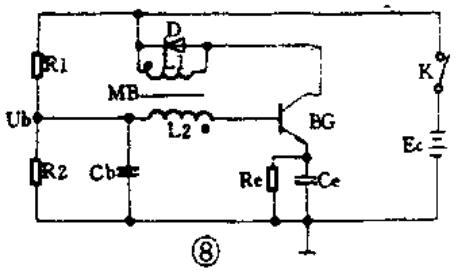
场扫描电路主要由场振荡电路、场激励(场推动)电路和场输出电路组成。

一 场扫描电路分析

1、场振荡电路

场振荡电路的作用是,以自激振荡产生场频矩形脉冲电压,由场同步信号同步。彩显的场振荡大多采用自激多谐振荡或自激间歇振荡,现以后者来叙述其工作原理。

自激间歇振荡器常采用共发射极接法,亦即由晶体管的集电极回路通过脉冲变压器同基极回路之间建立正反馈,使电路产生自激振荡。电路如图 8 所示



⑧

(1)脉冲前沿阶段。当开关 K 闭合时,电源 Ec 经 R1、R2 分压,供给 BG 正向偏置电压,使 BG 导通放大,集电极电流 Ic 从零开始增大,增大的 Ic 流过 MB 的 L1 时,使 L2 感应出的电压 U2,U2 增大使 BG 的 Ib 进一步增大,进而又使 Ic 更快增大,如此循环的结果,便产生强烈的正反馈"雪崩"过程,使晶体管迅速饱和,前沿阶段结束,进入平顶阶段,前沿阶段就是晶体管从放大区进入饱和区的阶段,此阶段的时间很短促。

(2)脉冲平顶阶段。当晶体管处于饱和导通状态时,电源 Ec 通过晶体管 ce 极给 Ce 充电,使 Uc 逐渐增大,Uc 也相应上升,基极绕组 L2 中感应电压随之下降,基极电流 Ib 减小,当 Ib 减小到一定值时,晶体管退出饱和区而重新进入放大区。

(3)脉冲后沿阶段。晶体管回到放大区后,基极恢复了对集电极电流的控制能力,Ib 的减小使 Ic 随之减小,于是形成另一个正反馈"雪崩"过程,结果使晶体管迅速由放大区进入截止区,后沿阶段结束而进入间歇阶段,亦即 Ib=0,Ic=0。值得注意的是,此阶段 BG 将承受很高的反峰电压,为了降低反峰电压而起保护作用,在 L1 两端并联了阻尼二极管 D,限制其峰值,D 还可防止线圈中分布电容形成的高频寄生振荡

(4)脉冲间歇阶段。间歇阶段就是晶体管从截止区进入放大区的阶段。在场扫描电路中,要求振荡器的间歇时间(即正程)为 19ms 左右,而平顶时间(即逆程)为 1ms 左右。因此,间歇振荡器的振荡周期主要取决于间歇阶段时间的长短。在图 8 中,它主要与 Re、Ce 成正比,即发射极时间常数控制型,实际应用中还通过改变 R2 的大小来改变 Ub,从而改变振荡周期。

2、场推动电路

场推动电路的作用是,将来自场振荡器的输出电压经过放大、整形和必要的极性转换后,以激励场输出电路。同时,它还起有隔离场振荡器和场输出级的作用,减小场输出级对场振荡器的影响,提高振荡频率的稳定性。场推动电路有共发射极电路和射极输出电路两种,各有优点,而且电路都较简单,无需详述。

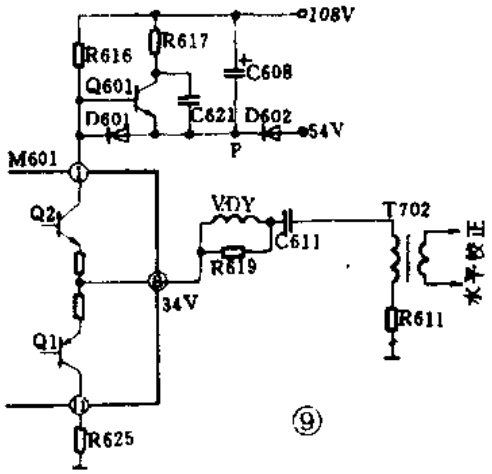
3、场输出电路

场输出电路的作用是,在激励电压的推动下,给场偏转线圈提供线性良好、幅度足够大的场频锯齿波电流,以保证光栅垂直扫描。目前彩显中常用的场输出电路为 OTL 场输出电路,其中又分为互补对称型 OTL 电路、双电源(泵电源)OTL 电路、分流调整型 OTL 电路。现以双电源 OTL 电路为例简述其工作原理

(1)双电源 OTL 电路

为了满足场扫描逆程时间的要求,场输出级采用较高的电源电压,但是扫描的正程时间内,偏转线圈两端的电压却只有电源电压的一少半,使输出管负担过重,功率损耗过大,为了解决这一问题,用了双电源(泵电源)供电方式,典型电路如图 9 所示

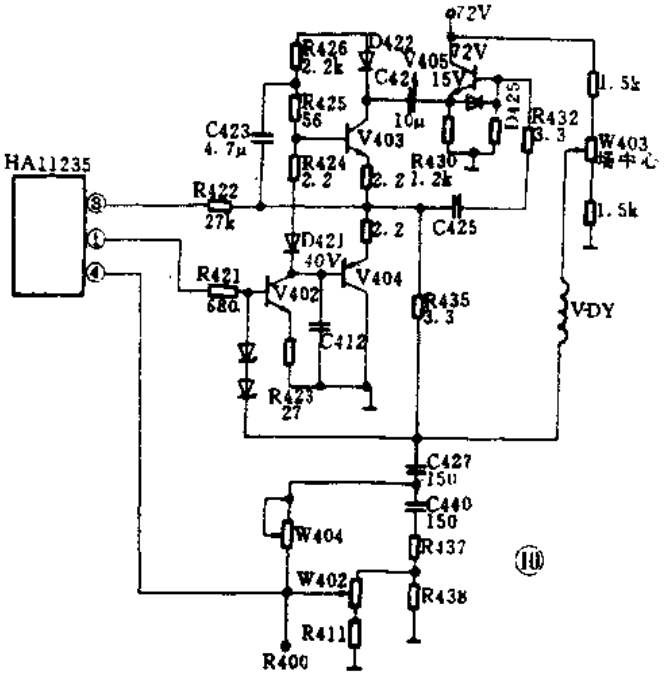
在图 9 的双电源 OTL 场输出电路中,主要集成在一块厚膜电路(M601)内,只有泵电源管 Q601 分立元件在外。在场扫描正程前半段时期,Q2 导通,场偏转线圈(V·DY)电流由 54V 电源经 D602、D601、Q2、



⑨

C611、T702 初级绕组、R611 到地的回路对 C611 充电，电荷极性为左正右负，该充电电流构成了场扫描电流的前半段，若忽略 D602 导通时的管压降，则 P 点电位为 54V。由于 D601 导通，因而 Q601 截止，C608 由 108V 与 54V 的电位差充电，极性上正下负。

在场扫描正程后半段，Q2 截止而 Q1 导通。C611 原先充得的电荷通过 V·DY、Q1、R625、R611、T702 初级放电，这一放电电流构成了场扫描电流的过程后半段。由于 Q2 截止，D601、D602 也截止，此时 Q601 因正偏而导通，C608 上电荷将通过 Q601 放电，于是 P 点电位由原来的 54V 逐渐上升，到逆程前半段则达到最大值 108V。在场扫描逆程后半段和正程前半段内，都使 Q2 和 D601 导通，Q601 截止，故 C608 很快被充电，P 点电位也很快下降，一旦下降到低于 54V 时，D602 导通，使 P 点钳位在 54V。由于升压的时间在瞬时完成，如同"高压油泵"，故称之为"泵电源"。这里的高压电源只是在很短的逆程期间被利用，而在正程期间内为低压供电，所以大大节省了电能及晶体管的负担。



（二）场扫描电路的故障特点与检修

彩显场扫描电路的场振荡、场推动电路通常由集成电路完成，如 HA11235、HA11414、TDA2653、TDA1170 等，而场输出电路一般由分立元件或厚膜电路来完成。场扫描电路由于结构方式的不同，电路间差异较大，故障特点及检修方法也有所不同，现以其共性问题来进行讨论。

场扫描电路较易出现场振荡停振和场输出电路损坏，导致场偏转线圈中无场频锯齿波电流，造成光栅水平一条亮线。当场扫描电路元件变质、失效或软损坏，以及工作点变化，将产生场线性变坏、场幅异常、场失步及场抖等故障现象。分流型 OTL 场输出电路往往会因上、下管之一损坏或变质以及 β 值的变化而失配，导致无输出或功率衰减，使电子束在垂直方向不能偏转与偏转幅度不够（水平一条亮线与场幅压缩），失配则造成交流失真。双电源 OTL 场输出电路，还将与泵电源电路有关，尤其是泵电源管和场输出功放上管集电极所接的充电电容（4.7～10μ，如 C608）的损坏率较高。集成电路的场扫描电路，具有电路简洁、性能稳定和元件一致性好且调试简便的特点，但某些电容必须外接，如振荡定时电容、锯齿波形成电容等，这都是些易损元件。有的显示器场扫描电路采用单片集成电路，将场振荡、场激励、场输出电路封装在一起（如 TDA1170），故障率也较高。场输出电路采用厚膜集成块，也给检修带来一定的难度，代换比较麻烦。

场扫描电路在彩显中是比较复杂的，除了放大电路外，还有交、直流反馈环路，某一环节出现问题都会影响到光栅的质量和稳定性，所以维修人员均有"场扫描电路难修"的同感。检修场扫描电路要耐心细致，熟悉电路和工作原理，同时要正确地分析与判断，采取切实可行的检修方法。

场扫描电路故障一般表现在光栅幅度异常、场线性质量、图像稳定性等方面，比较直观，可以通过外部调试观察来判断故障的大致部位及故障性质。比如场失步，当用手拍打显示器外壳时失步现象消失或有所好转，说明场扫描电路存在接触不良故障的可能性较大；若通过重新调试后图像同步正常，则说明为失调性故障；若开机一段时间后出现场缩、场失步等故障现象，则说明场扫描电路中某些元件热稳定性能差。场扫描电路的故障一般可以通过观察来判断故障的大致部位和故障原因，比如光栅呈水平一条亮线，一般是场振荡、场推动、场输出级的故障；如果场幅压缩并伴有场线性不良现象，可能是负反馈环路有问题（分为直流、交流负反馈）；场失步或场抖，则可能是场振荡频率偏移或场同步脉冲没有对场振荡钳位。故障通常来源于场振荡电路、场积分电路及场同步脉冲耦合电路。

检修时，一般先观察后检测，首先观察有关元件有无烧焦变化、发烫，以及引线、插头、元件引脚有无松动，脱落等情况，可利用有关电位器的调试来帮助判断。场扫描电路的调试元件较多，长期使用会氧化变质，导致接触不良或阻值变化，破坏原有工作性能，引起一些故障症状，可以注入少许煤油调试检验，这样可免走弯路，提高检修效率。

对于一些彩显中较生疏的场扫描电路，最好先查找资料，研读电路原理图，对其工作原理有一个基本了解后，再动手检修。不过一般显示器不带电路原理图，可对照正常工作的显示器测试一定的数据，采用比较法检修。检修时，还可以采取一些特殊的方法，如简易

信号注入法(用交流低压电源代替信号源)、模拟检查法等。这样可以最大限度地克服盲目性,保证准确性,达到事半功倍的效果。

另外,有些关键元件的质量要引起重视,如定时电容、输出电容、场输出管的质量都要求比较高,更换时要格外注意,不然会引起误判,导致检修走入歧途。

(三)故障检修实例

例 1 CTX-1 彩色显示器,开机后光栅呈水平一条亮线。

光栅呈水平一条亮线,表明场偏转线圈中没有锯齿波电流通过,故障范围较大,从场振荡级至场输出级的电路中,任何一处发生故障都可能造成此故障现象,而且场扫描电路的供电有问题也会导致场扫描电路无输出(电路如图 10 所示)

检修时首先检查场输出电路。由 HA11235-1脚输出的信号送至 V402 基极,C125 为自举电容,作用是当 V403 工作于大电流状态时,使其基极电位随发射极电位的升高而升高,保证 V403 不失真地输出,R426 是自举电容的隔离电阻,使 V405 基极电位可以上升到高于电源电压。

先断开 V402 的基极电阻 R421 的一端,用万用表 R×1k 档,红表笔接地,黑表笔碰触 V402 的基极,目的是给场输出电路一个脉冲信号,如果电路正常屏幕的亮线会扩展,若无扩展说明故障在场输出级,实触结果光栅能少许扩展,表明场输出电路正常,故障可能在集成电路内含的场振荡电路。继而用示波器测试 HA11235-1脚,发现无信号输出,判断该集成块已损坏,更换新件后故障排除。

例 2 机型同上,屏幕上部无光栅,下部有光栅,而且下部光栅有一条暗带。

该彩显场输出采用典型的 OTL 电路,大体可以认为光栅的上部是由 V403 供给,而下部是由 V404 供给,上部无光栅,最大可能是 V403 及相关元件有问题。

检修时用万用表 R×1k 档测 V403 极间电阻,发现该管已损坏,更换一只同型号(D478B)三极管后开机,此时屏幕上部出现光栅,但线性不良而且上亮下暗,调节场线性电位器不能完全消除故障。可能是负反馈环路出了问题,但查有关阻容元件均无异常,怀疑更换的管子有问题,再换一只也如此,后来恍然大悟,这对管应配对,一般来讲上管的 β 值要比下管大 20~30,选用比原换管 β>40 的管子再换上,调整线性电位器,线性正常,上亮下暗的现象亦随之消失。所以在更换对管时应要求配对,最好一对同时更换。

例 3 GW-300 型彩显,开机后光栅成水平一条亮带,调节场幅电位器,亮带略有展宽。

调节场幅电位器亮带能展宽,说明故障既不在场振荡电路,也不在负反馈环路,最大可能是场激励不够。用示波器观察 HA11414-2脚波形正常,进一步证实场振荡电路工作正常。继而测试推动管 V402 的波形,发现基极波形正常而集电极波形幅度较小,查其偏置电路无异,估计是 V402 变质而失去放大作用,更换一只新品,略调场幅电位器,彩显光栅恢复正常。

静电复印机常见故障的快速检修

宝堂

例 1. 一台友谊 DB5511 复印机不能定影,字迹一擦即掉,这是由于上热辊轴套严重磨损,导致上下热辊间压力不够,热量不能传递到复印纸上,使墨粉在复印纸上固化不牢,更换上热辊轴套后,故障排除。

例 2. 一台搁置近一年的理光 DT5200 湿法显影复印机,现使用时出现卡纸,不显影等多种故障。检查是显影极板管被人动过且变形,分离器和光导鼓严重脏污,光学扫描系统中各反射镜上覆盖上一层厚灰尘,将显影极板整形装上,清洗分离器、光导鼓、反光镜等后,复印恢复正常。

例 3. 一台佳能 NP270 复印机复印时纸上全白,有关各部位都正常,只有光导鼓上有些露珠,用镜头纸轻轻擦干水珠,然后用电吹风低温档鼓风使光导鼓去潮烘干,开机试验,复印恢复正常。

例 4. 一台理光 3050 复印机复印颜色太深,有底灰,选择最浅档仍然太黑。检查是黑粉自动补加装置内,执行电磁铁中心塞柱被一小铁片卡住,致使控制失灵,始终处于旋转状态。排除异物,机器正常。

例 5. 一台佳能 NP270 复印机开机后数秒钟显示电路故障代码"E2"。检查为主电机传动轮与轴间打滑,固定销钉松动,旋紧后故障排除。

例 6. 同上型机复形件偶然有边缘不规则的黑线条。检查是电晕丝对应黑线的一段表面有氧化钨,取出用 0 号砂纸打磨光亮,故障立即排除。

例 7. FZ390 复印机每次复印 30 余张后便出现复印件全白,且每次张数减少,甚至复印 10 余张便出现全白故障,同时复印件的反差也越来越小。检查为高压发生器内电容器软击穿,复印开始电容正常,但漏电逐渐增大后击穿,导致无高压,便出现全白故障,更换高压电容后,故障排除。

例 8. 一台佳能 NP270 型复印机开机预热后复印首张就自停,显示卡纸代码"P1",而复印纸的传送系统未见异常,仔细检查对位辊上的扭簧离合器位移。松开其固定销钉,反复调整使之到位后再旋紧销钉,复印恢复正常。

例 9. 同上机型。复印件的前端边缘脏污,其它正常。是由于稿台玻璃下方起始扫描处的标准白色色板脏污,用清洁剂擦净后故障排除。

例 10. 一台优美 U-Bix3300R 复印机,复印件图像模糊不清。检查是扫描部件在轨道上滑动困难,阻力较大,导致图像聚焦不良。用无水酒精清洗轨道后,再涂上机油,使扫描部件运行自如,故障排除。

无说明书的对讲机的使用

赵 振 强

对讲机种类很多，操作使用方法也不尽相同，日常工作中，我们经常会遇到没有操作过且无使用说明书（或说明书是英文又无条件翻译）的手持或车载对讲机。在这种情况下，怎样较合理准确使用它，笔者经过近几年对多种手持或车载对讲机的检修及操作使用，总结如下简易方法，希望能给大家提供一些帮助。

一、面板常见英文的含义。

POWER——电源开关。

PUSH-ON——按压式电源开关。

SQL——静噪控制（能降低噪声，但影响灵敏度）。

CALL——呼叫（专用频率存入信道，调出呼叫键）。

在建伍（KENWOOD）系列对讲机中，还有以下功能：a. 按住 CALL 键 1s 以上，转为调入扫描，扫描中再按此键，扫描停止。b. 按动 F 键后，在 10s 之内再按 CALL 键，则可改写调入信道的内容。c. 按住 F 键 1s 以上，再按 CALL 键，即转换为 V/M/C 扫描。

MR——存储信道键。在建伍系列，车载（手持）对讲机中还给予以下功能 a. 在按下 F 键显示消失前，再按 MR 键，即可将频率存储在所要存储的信道内。b. 将 MR 键连续按下 1s 以上，即对所存信道进行自动扫描。c. 按住 MR 键打开电源开关，则可清除存储信道的内容。

VFO——用来将对讲机从存储信道显示方式转回到正常可改变 VFO 工作方式，另外，如果将 VFO 键连续按下 1s 以上，即转换为 VFO 扫描；如果按住 VFO 键打开电源开关，则可删除存储信道的内容而复位

MW——存储器写入开关。即将所显示的频率和模式存入所显示的存储信道。

MHz——按下此键，再改变步进旋钮，可在 VFO 模式下，改变 MHz 频率。

V/MHz——VFO 模式转 MHz 开关，用法同上。

M/CALL——存储信道呼出键。

PRIO——优先键。

DUP——半双工开关。

T/T. SQL——音控静噪选呼状态开关。

HI/LO——高、低功率转换开关。

SET——参数设置调整键。

MONI——监听键。

LOCK——频率锁定（不锁定信道）。

F——功能键。用来转换各按键开关的功能。

SHIFT——频偏键（显示"+"或"－"）。

DUP——收、发异频工作键（半双工）。

SKIP——信道跳跃键。

FL——频率锁定键（不锁定信道）。

二、对讲机操作使用方法。

1. 一般操作

在对面板常见缩写英文熟悉后，将所用对讲机面板所有按键缩写英文词依次列出：首先打开电源开关，按 V/MHz 或 MHz 键，转步进旋钮，预置好频率，调整好 SQL，选择好高低功率，最后按相应键消去显示屏多余显示符号或数字，按 PTT 发射键，双方就可以在同频率上工作。注意改变频率必须在 VFO 状态下，即按 V/MHz 或 VFO。

2. 记忆信道的操作

如果你使用的频率点较多，而且需要时常更换，可将所用频率存入不同信道以实现快速对讲，此时除找出一般性操作按键外，还需找出 MW 或 MR 信道存储写入键、M/CALL 存储信道呼出键、F 功能键等。由于生产厂家不同，所示按键含义也不尽相同，例如 VFO/M 也可做为存储信道呼出键使用，另外要注意的是按 MW 或 MR 键存入信道时，必须按住在 2s 以上。具体对不同手持或车载对讲机的操作有以下四种方法：

1）当对讲机面板有"MW"、"M/CALL 键时，按 M/CALL 键转步进旋钮到要存的信道号上，按 V/MHz 至 VFO 状态改变步进旋钮，调整要写入的工作频率，按住 MW 键 2s 存储即告结束。检查时按 M/CALL 键转步进旋钮即可。

2）当对讲机有 MR、F 键时，按 F 键转步进旋钮到需要的信道号上，按 M/V 或 VFO 键到 VFO 状态，转步进旋钮到要写入的工作频率，按 F 键后再按 MR 键 2s 以上，写入即告结束。检查时按 MR 键转步进旋钮即可。

3）当对讲机有 MW、VFO/M 键时，按 VFO/M 键到 M 状态，转步进旋钮到要写入的信道号上，再按 VFO/M 键到 VFO 状态，转步进旋钮到要写入的工作频率，按住 MW 键 2s 以上，写入即告结束。检查时按 VFO/M 键至 M 状态转步进旋钮即可。

4）当对讲机面板上没有以上组合时，首先按相应键至 VFO 状态，调整好要写入的工作频率，再按 M/V 或 VFO/M 或 M/CALL 键调到要存入的信道号上，再按 MW 或 MR 键 2s 以上即可。一般情况，通过以上操作基本上都能掌握同频收发多信道频率写入、呼出等常见操作。

3. 其它功能的操作

除以上基本操作外，对讲机还有其它一些功能操作，例如半双工通信，信道跳跃、频率、信道扫描，音调编码等。在掌握以上操作的情况下，只要按相应键，这些特殊功能都可以实现。如果有说明书，最好按说明书进行。

三、注意事项

1. 对讲机种类较多，操作使用不尽相同，但同一公司的不同种类对讲机，使用方法基本相同。

2. 接到一部无任何资料的对讲机，要正确连接好电源，在不通电情况下熟悉好面板，做到心中有数。

3. 显示屏显示了对讲机的工作情况，对一些影响正常收发的显示符号（+、-、DUP、PL 等）必须去除掉，否则这些不能使用的功能将影响正常工作。

4. 当对讲机面板按键用两种颜色的字母标注时，必须按 F 功能键才能转换。且必须在 F 显示期间才能转换。

5. 车载对讲机的话筒上有与车载机面板相同的键，当不锁定话筒时，使用方法与上相同。

6. 对功能键（如"F"）的使用，要灵活。有时，可能要按住功能键几秒以上，再操作其它键，才能有效。总之功能键的操作要多体会，在部分功能不能实现时，不如在功能键上多下点功夫。对于其它键，不使用时最好不去按它，以免影响基本功能。

7. 部分对讲机 VFO 状态键，简写为"V"，信道存储状态简写为"M"，存贮频率时注意转换这两个键。

8. 车载机的功率一般在 25～65W 之间，每种车载机的功率也分 2～3 个档次，应合理应用。

9. 在按发射键前，一定要检查天线是否接触好，以免损坏射频功放块。

ECG-6511 心电图机
走纸电图分析检修

余俊伟　谢友谊

日本光电公司生产的 ECG-6511 是国内进口最多的心电图机，该仪器经长期使用后，走纸电路部分往往易发故障。今介绍其原理与检修。

一、电路原理

该机的走纸电路比以前有较大改进，走纸电机采用了锁相环技术稳速，工作稳定可靠。电路如图 1 所示。

晶体振荡器 X201 产生频率稳定的 32.768KHz 方波，经 Q204 送至分频器 IC209 的 CL 端，分频后在⑥脚送出 256Hz 方波，④脚送出 512Hz 方波，分别作为 25mm/s 和 50mm/s 两种走纸速度的信号。当走纸速度选择 25mm/s，即合上开关 SW213 时，由 R-S 触发器 IC208 组成的双稳电路⑨脚输出低电平，使门电路 IC205 在⑪脚选出 256Hz 的参考信号；同时 IC208⑧脚的高电平经 IC211 反相使 LED224 发光指示 25mm/s 的走速。当选择 50mm/s 走速即合上 SW214 时，IC205⑪脚选送出 512Hz 的参考信号，同时 LED223 点亮。参考信号送至锁相环电路 IC210⑭脚，与③脚输入的速度反馈信号作相位比较，由⑬脚输出控制信号，经滤波及 Q201，Q202 等的功率驱动电路，使走纸电机工作。走纸速度反馈信号由传感器的两组线圈取自电机，与其转速成正比，它经 IC211 整形放大由④脚输出至 IC210③脚。这样的闭环控制系统使走纸速度稳定不变。

走纸电机的工作与否由 A 点电位决定。当仪器选择 START（走纸）状态时，A 点为低电平，Q203 截止，电机正常工作。仪器选择 CNECK 或 STOP 状态时，A 点为高电平 Q203 导通，电机停止工作。

二、故障维修

例 1　走纸速度时快时慢，有时正常，很不稳定。

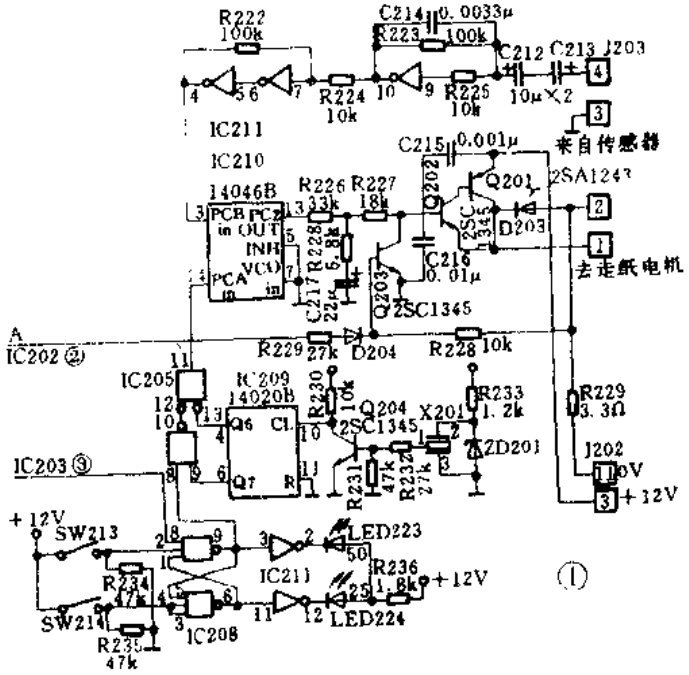
测 IC210⑬脚鉴相电压输出值漂移不定，变化范围为 3～8V，用示波器测 IC210⑭脚的参考信号，走纸速度交换时有相应的稳定波形；而③脚的速度反馈信号则时有时无，说明故障在电机或速度反馈回路。测 IC211⑨脚输入信号也不正常。关机测传感器线圈阻值，拆下检查有一个线圈接头处焊锡开裂，焊接后仪器恢复正常。

例 2　不走纸，走纸速度指示灯正常。

测走纸电机线圈未见开路，开机测 IC210⑬脚为 8V，Q202 基极为 0V。测 Q203 基极为 0V，可见 Q203 未得到导通电压，拆下 Q203 检查，果然 ce 结短路，换三极管 2N5551，仪器正常工作。正常情况速度为 25mm/s，IC210⑬脚为 2.8V，50mm/s 时为 4.7V。

例 3　走纸速度很快。

通电开机，走纸速度 25mm/s 指示灯亮，按下 START 键，测量 IC210⑬脚为 7.8V，正常为 2.8V；IC210⑭脚为 2V 正常；③脚为 7.8V，高于正常值显然故障在电机转速反馈电路。测得 C212 短路，故交流反馈增大。更换后恢复正常。

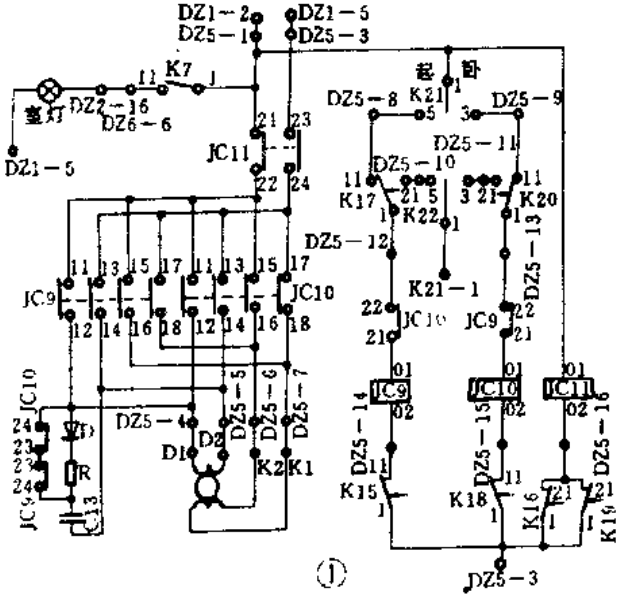


X光机床电路失控检修

张春明

床立位时，根据所需角度，扳动K22、K21可随意停车。卧位时，扳动K21、K22有时不能随意停车，此时如切断主机电源，床便会超过负角度自动卧放到最底处。

据图1电路知，床卧位时不正常，说明卧位继电器JC10工作电路和保护电路、制动电路、电机控制电路卧位时动作不正常。打开机座盖，观察JC10动作情况，不能停车时JC10衔铁不能复位。切断电源用万用表R×1档检查"0"角度限位开关K20、负角度限位开关K18、负角度保护开关K19，闭合和断开正常（测量时需断切开关触点与电路连接的一端）。接通电源开关，用万用表交流电压档测量JC10的01、02端，松开K21或床卧位于"0"角度时JC10失电，同时K19保护开关闭合JC11得电，切断运转电路。以上测量说明JC10工作电路正常，衔铁不复位属JC10本身的故障。负角度保护角以上的失控，是因JC10不复位不能切断电机向下运转的电路；负角度保护角以下虽说JC11正常动作可切断电机向下的电路，但因JC10常闭触点23、24不能闭合，电容C13上的制动电压不能加到电机上，所以电机运动的惯性和床的重量得不到制动，也引起超负角度的失控。



JC10衔铁不能复位，可能是继电器铁芯截面间有油腻；铁芯间隙过小或有剩磁；复位簧太松拉力不足。修理时取下JC10继电器擦掉铁芯截面的油腻，拧紧螺丝，使拉簧拉力增大，重新装好，故障排除。

XDH-3D心电图机故障检修两例

顾善坤

1. 开机做心电信号导联记录，在导联转换过程中V1导联指示灯常亮，V4导联指示灯则始终不亮，但心电信号的实际导联都能正常记录。实际导联的心电信号记录正常，说明编码器IC212（4516B）输出编码正确。问题可能出在后面的二-十进制译码器IC214（4028B）、反相缓冲门IC207（4049B）及发光管LED208、LED211。测发光管LED208、LED211正反向阻值正常，将导联选择V4位置，IC214②脚有高电平输出，而IC207④脚无低电平输出，确认IC207损坏，更换后恢复正常。

2. 机器发出刺耳的吱吱声，热笔不热，调笔温控制电位器W305无效。不过热笔上下移位正常，心电信号输入时热笔能偏转。将热笔插头从插座上拔出测量，阻值已接近0Ω而正常值十几欧姆。此时开机吱吱声亦消失，换新热笔后故障排除。由于热笔串联在功率管BG309集电极，短路热笔使电路过载而发出吱吱声。另外，热笔损坏多为发热丝烧断或在笔尖处开路。短路故障很少见，估计是发热丝正端与外壳间绝缘损坏而短路。

电刀检修一例 KW65-3型高频

段秀琴

KW65-3机用单管哈特莱电路，振荡稳定，可以使高频输出功率由小到大随意调节，并确保操作者安全。此机在踩脚踏板加上高压保险丝爆断，且变压器冒烟。测3600p电容短路，换新后变压器仍然冒烟，断开负载单独测变压器输出正常，其它元件均无损坏。

该电刀使用年限较长，加之阳极电压又高达2400V，故绝缘可能有问题。用R×10k档测初次级间电阻，指针微动，只好拆开，在初次级间加二层绝缘层，重绕次级，最后浸绝缘漆烘烤，可使高压不冒烟但高压器打火。原因可能是高压输出绝缘板使用日久导电，将绝缘板高压柱旁的按1mm/kV锯成3mm缝隙，电路立即恢复正常。

字体错位检修MA-4210型仪打印机

陈亚 彭顺银

更换MA-4210新打印机后，字体出现有规律的错位。起初怀疑在运行过程中，由于碰撞、振动等原因引起打印头松动，重新安装后，故障仍存在。因更换打印机前无此故障，故拆下打印机齿轮传动系统，发现在定位传感器控制部分有一组金属片触点与其它三组不在同一平面上，调整高度使四组触点在同一平面，清洗定位传感器圆片和四组触点，故障仍然没有消除，但错位程度已明显改善，经反复调整四组触点及定位圆片的位置，故障消除。该故障是定位圆片起始位置与控制部分四组触点错位引起的。

组合音响

解码器的检修

张庆双　姜丽华

解码器又称解调器，是立体声调谐器的重要组成部分。其作用是将FM鉴频器输出的立体声复合信号进行解码转换，变成左(L)、右(R)声道的音频信号。

立体声复合信号为导频制基带信号(C)，它包括主信号(M)、副信号(S)和导频信号(P)等。主信号为0～15kHz的和信号(L＋R)，即FM单声道信号；副信号为23～53kHz的差信号(L－R)，它是抑制掉38kHz副载波并以38kHz为对称的上、下边带信号；导频信号为19kHz，它可作恢复38kHz副载波的依据。

解码器又分为矩阵式、开关式和锁相环式，其中锁相环式解码器因已集成化，内电路虽然复杂但应用电路简单及其他优点而被广泛采用。

锁相环解码器主要包括副载波恢复电路和立体声解调电路。副载波恢复电路由压控振荡器(VCO)、分频器、相位比较器(鉴相器)、直流放大器和低通滤波器等组成，其作用是在19kHz导频信号的作用下，把发送端被抑制掉的38kHz副载波开关信号重新恢复，并确保存再生的副载波与电台的副载波同频同相。立体声解调电路由立体声开关和立体声解码器等组成。38kHz再生副载波经立体声开关电路形成38kHz开关信号，去控制立体声解码器中双差分电路交替导通工作，分离出左、右声道的音频信号。

下面以钻石FL-888组合音响为例，介绍锁相环式解码器的电路工作原理及常见故障检修。

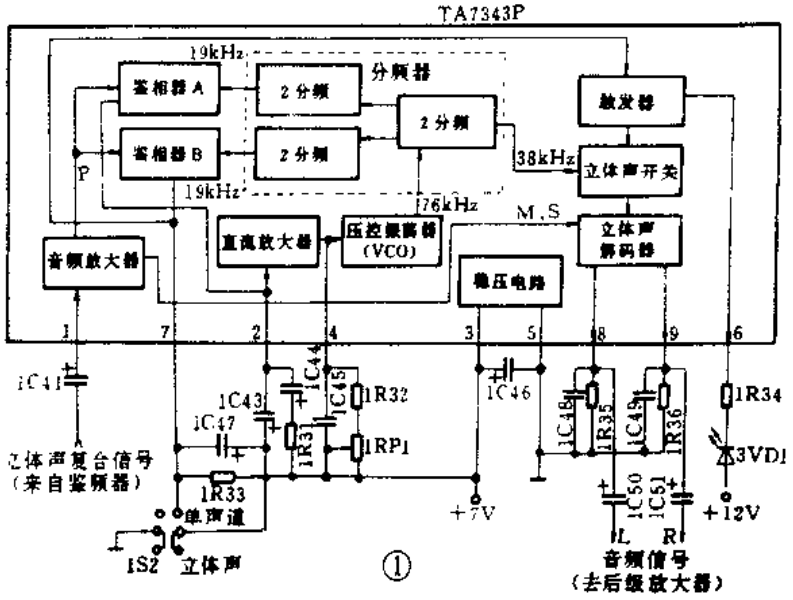
一、电路原理

该机的解码器电路由TA7343P及有关外围元件组成，如图1所示。TA7343P是FM立体声解码集成电路，与其内电路相同的集成电路还有TA7325、TA7370、AN7420和KA2268等，可相互代换使用。

电路中TA7343P②脚1C43、1C44和1R31构成集成电路内部鉴相器A的双时间常数低通滤波器；⑦脚1R33、1C47构成鉴相器B的低通滤波器；④脚1RP1、1R32和1C45构成76kHz压控振荡器的频率调整电路；⑧脚1R35、1C48和⑨脚1R36、1C49构成左、右声道的高频滤波器。1C46是退耦电容。

由鉴频器输出的立体声复合信号，经1C41馈入TA7343P①脚，音频放大后，主、副合成信号直接送到立体声解码器；导频信号一路送鉴相器A、直流放大器、压控振荡器(VCO)和分频器等，另一路送鉴相器B、触发器等。

压控振荡器产生的76kHz振荡信号，经分频后得到19kHz相移90°的振荡信号，与19kHz导频信号在鉴相器A中进行相位比较，产生的误差电压经低通滤波和直流放大后，去控制压控振荡器的频率和相位，使其与导频信号同步。76kHz振荡信号经分频后产生的38kHz再生副载波，加入立体声开关电路，当收到的立体声电台信号足够强时，立体声开关形成的38kHz开关信号使立体声解码器工作，从TA7343P⑥、⑨脚分离输出左、右声道音频信号；同时触发器被触发⑥脚变为低电平，点亮立体声指示灯3VD1。如果收到的是FM单声道信号，则无19kHz导频信号，从⑧、⑨脚输



①

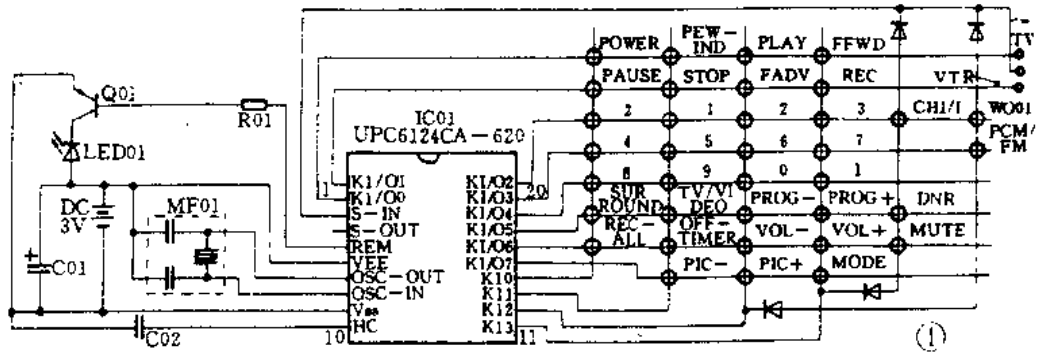
彩电遥控器故障的检修技巧

吉 达 平

彩电遥控发射器以其体积小、抗干扰性能好、使用方便等优点，被广泛采用。但因其使用频繁，加之振动、坠落及使用不当等原因，故障率较高。日立 CMT2518 型遥控发射器是由 36 个功能按键与 IC01、Q01、LED01 等组成，如图 1。下面谈谈检修技巧。

1. 功能键失效。故障原因多是印刷电路与导电橡胶之间有杂质，或导电橡胶磨损、老化引起的接触不良。可用棉球蘸无水酒精清洗，或将老化的导电橡胶加贴导电铝箔。

2. 遥控距离变短。故障原因多是电源电压不足，驱动管 Q01(C3377)性能不良或红外发光管 LED01 性能不良。更换电池后，应注意测量电源总电流，不按键时应为几微安，如达几毫安，说明 C11(100μ/6.3V)漏电。此外，R01、Q01、MF01 变质也会导致遥控距离变短。IC01 很少损坏。笔者检修遥控器以达一百多只，未发现其损坏。



3. 遥控失控。可按下任意功能键，在收音机中波段收到特有的"哒哒"声，说明遥控发射器工作正常，否则是遥控发射器故障。按下功能键时，IC01 5脚电位应有变化，否则多是陶瓷晶振器 MF01 失效引起。

故障检修实例如下：

例 1　遥控距离不到 0.5m，检查电源电压正常，测工作电流为 1mA 左右，比正常 2.5mA 左右明显偏低。(熊猫、索尼等可达 20～30mA)。检测红外发光管 LED01 正向阻值达 60k 以上(正常值 16k 左右)，说明 LED01 变差。更换后故障排除。

例 2　遥控距离不到 1m，检查三极管 Q01 的基极与集电极间正向电阻为 28k(正常值为 10k 左右)更换后故障排除。

例 3　全部按键失效。

用收音机判断为发射器故障，是晶振 MF01 开路损坏，换后故障排除。

例 4　同例 3 故障。

用户反映：发射器掉地上后失去控制功能。仔细观察元器件，LED01 的一只引脚在弯折处断裂，焊后恢复正常。

例 5　部分按键失效。

用棉球蘸无水酒精清洗电路板上杂质后，大部分键正常，其中个别键下面的导电层阻值很大，用铝箔剪成与导电橡胶同样大小的小圆块，将带纸的一面，粘在导电橡胶上。机器恢复正常工作。

电子束流引起的特殊故障

赵 强

福日 HFC-237 彩电开机后满屏白光、有回扫线，5s 后回扫线消失、满屏横向闪动白条、有影状图像，亮度失控，有时自动关机。

满屏白光、回扫线、亮度失控等　故障的共同部位应在视放输出，满屏横向闪动白条等也主要在视放。测三个视放管集电极电压均相同，且开机为 0V，过几秒有白光栅时，才缓慢上升至 120V 左右，并随白条闪动而变大变小，调节亮度电位器电压不变。正常时开机应为 115V 左右，调亮度电位器应在 140～170V 之间变化，与光栅的有无无关，故故障在视放输出电源电路。由行变压器 T771②脚输出经 R773、D773、C774 整流滤波得 180V 直流供视放电源。查出 R773(3.3Ω)开路，换后故障排除。但 R773 开路后为何视放管集电极仍有 120V？这是因为 R773 开路时，刚开机 C774 和视放管集电极电压为 0V，使显像管的束电流很大，通过阴极向 C774 充电，于是集电极电压由 0V 缓慢上升至 120V 左右，使满屏白光、亮度失控、闪动白条。有时自动关机，也是由于束电流过大引起的。

TCL 王牌大屏幕彩电电源分析与检修

张德成

TCL 大屏幕彩电开关电源有 9328 采用分立元件和 9525 厚膜电路两种，下面以 9525 开关电源为例，对其原理及检修作一些探讨。

一、工作原理

该机芯采用"冷"底盘电源，利用 T901 和 IC902 进行电路隔离，电源的开关调整、激励、脉宽调节、电流取样、过流保护等功能全部集中在厚膜电路 IC903 (STRS6309)内。

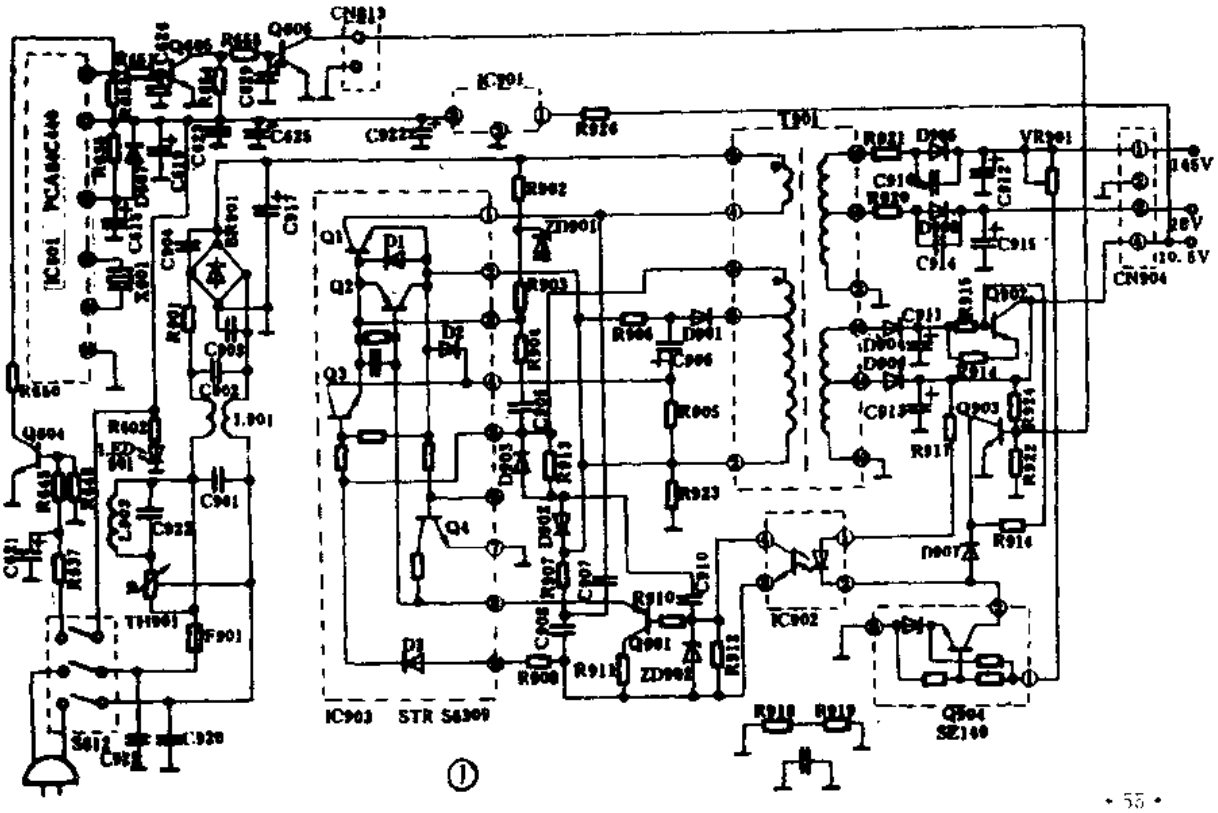
电路见图 1 非稳定 300V 直流电压送到 R902、R903、ZD901，给 Q1 提供基极偏流，Q1 导通则电流流过 T901 ⑨～④绕组，使⑤、②绕组产生极性为⑤正②负的感应电压，此电压经 R904、Q1 的发射结对 C905 充电，使 Q1 迅速由放大进入饱和状态。随着时间的增加，C905 的充电电流逐渐减小，两端的电压逐渐上升，Q1 基极电流减小使 Q1 退出饱和状态，此时②、⑤绕组的感应电压极性迅速反转，使 Q1 迅速截止。C905 上电压通过 R904 与②端正极性电压维持 Q1 的截止状态；同时通过 D1 放电。此时⑤负②正的感应电压通过 D3 整流，在 IC903⑨脚产生 6.8V 左右的负电压，作为稳压控制电路的工作电压。随着 C905 放电电流的终了，Q1 基极电位逐渐上升，重新进入导通饱和状态，第二个振荡周期开始。

Q3 为激励管。当 C905 充电时，Q3 也得到基极电流，Q3 的导通使 C906 两端的电压加到 Q1 基极，使 Q1 的饱和导通态势得到加强。同时，由于 C906 两端建立的电压比 C905 晚，它的延时导致对 Q1 的激励由小到大，起到了软启动的作用

Q2、Q901、IC902、Q904 等组成稳压控制电路。当输出电压上升时，VR901 检测到 145V 输出 Q904①脚电压上升。由于 Q904 内的取样放大管 e 极稳压管电位不变，b 极电流增大，c 极电压下降，使 IC902 内发光管电流增加，光敏三极管的等效电阻减小，Q901 b 极电流增加，c e 间等效电阻也减小，IC903 内 Q2 基极电流增加，Q2 的 c e 间等效电阻也减小，导致 Q1 基极电流下降，Q1 导通时间缩短，截止时间延长，T901 次级输出电压下降，达到稳压的目的，反之亦然，

IC903 内 Q4 为过流保护管，T901②端的 R923 在过流时产生的电压降由 IC903 ②、⑦脚加到 Q4 发射结，当它超过 0.7V 时，Q4 及 Q2 饱和导通，Q1 发射结短路而截止，避免了故障的扩大。

IC902③、④脚的稳压管 ZD902 能防止开关电源



①

输出电压过高而损坏有关元件。当某种原因输出电压失控，IC901③、④脚间等效电阻反而增大时，ZD902 两端电压上升。当此电压超过 ZD902 的击穿电压时，ZD902 导通，Q901 饱和导通，使 IC903⑨脚的负电压加到⑧脚，Q2 导通，Q1 停止工作。ZD902 稳压值为 12～14V。ZD901 能稳定 Q1 的启动电压，并能防止过高电压损坏开关管。其稳压值为 12～16V。

Q605、Q606、Q903 遥控关机系统能使开关电源输出电压降至很低，使开关电源的空耗大大降低。电视机正常工作时，微处理器 IC601⑩脚为低电平，Q605 截止，Q606 导通，Q903 截止。收到关机指令后 IC601⑩脚输出高电平，Q605 导通，Q606 截止，Q903 导通，相当于将 c 极接地，IC902 内发光管发光量增加，③、④端等效电阻减小，Q901 导通，Q2 也导通，使开关电源处于弱振荡状态　输出端电压显著降低，145V 下降到 16.6V，有 18V 下降到 1.9V。为了保证微处理器在遥控关机时有 5V 工作电压，设有电压转换电路，由 Q902 等组成。电视机正常工作时，CN904 输出的 10V 电压经 IC901 稳压后输出 5V 至 IC601⑫脚　D904 整流输出的 85V 电压由于 Q606 导通，Q903、Q902 相继截止而被拦截。遥控关机后，CN904④脚输出的电压不足以维持微处理器工作，但 Q606 截止，Q903、Q902 相继导通，此时 D904 输出的 8V 电压经 R914、Q902e c、IC901，使 IC601⑫脚得到 5V 电压。

电源开关 S612 设有副开关。开关键压下开机时，副开关导通，手指离开按键时，主开关有机械自锁，副开关断开。主开关接通市电，开关电源启动，IC901 ③脚输出 5V 电压。此时因副开关暂时接通，5V 电压加到 Q604 基极，Q604 导通将 IC601 ⑪ 脚电压暂时拉低，使开关电源顺利进入正常工作状态。行扫描电路工作的同时，IC601 ⑩ 脚输出低电平，整机进入正常工作状态。如果此时电网突然停电后又恢复供电，由于副开关一直处于截止状态，电视机将自动进入待机状态，从而保证了电视机的安全。

二、故障检修

该机芯为"冷"底盘电源，"冷"、"热"地分开，接地符号已有区别。测量时应正确选择接地点，以免出错误的测量结果。IC903 ⑧、⑨脚为稳压控制端，检修时其外接电路元件不得任意断开，有关元件特别是 ZD902 不得任意更换，以防过高的输出电压损坏元件。

如果红色指示灯不亮，电视机无光无声，说明开关电源不工作；如红色指示灯亮，电视机无光无声，说明开关电源基本正常，电路故障在遥控开关机电路或行扫描电路。

开关电源不工作，原因大致为：a. 开关电源无工作电压或启动电路故障；b. 负载过重或电源输出端短路；c. 稳压控制电路故障；d. 正反馈电路故障。

首先测量 IC903①脚应有 300V 的非稳定直流电压，否则故障在电源输入回路，应检查 F901、R901、BR901、C917 等。如保险丝 F901 玻璃管发黑，可能有短路故障，应认真检查 BR901、C917、IC903 等，IC903①、⑨脚之间，如正反向电阻均很低，说明上述元件已有损坏。如 300V 电压正常，测 IC903 ③脚对地电压，如为 0V 说明 R902 或 R903 开路，或 ZD901 短路。如为 0.2～0.3V，说明启动电压正常，但开关电源未起振。这时关机后测电源输出端电阻，正常时对地正反向电阻值差异比较大，如阻值都很低，说明此输出端有短路故障。可将插头 CN904 拔下，分别检查输出端电容和负载，包括行输出电路。如果输出端电路正常，应进一步检查稳压控制电路。重点检查 ZD902、Q901、IC902、Q904 等。焊下 ZD902，正反向电阻值都很低，说明此稳压管已损坏。焊下 IC902，用一只万用表电阻档接③、④脚，用另一只万用表电阻档黑笔接①脚，红笔碰②脚，③、④脚的表指针应有较大的摆动，Q904 一般不易出故障。如上述检查仍未查出问题，应继续检查 IC903 ③、④、⑤脚外接电路元件和 T901 ②、⑤、⑩端外接元件。

电视机红色指示灯亮，但开关电源输出电压低，整机不工作，主要应检查遥控开关电路。如测 IC601⑩脚为低电平，但 Q903 基极为高电平，重点应检查插座 CN813、Q606、Q605 等元件。

IC601⑩脚输出低电平的先决条件是：a. IC601 内部电路完好，并且⑫脚加有 5V 工作电压，㉑脚接地；b. ⑳、㉒脚外接时钟振荡元件 X601 完好；c. ㉓脚输入正确的复位电压。复位电路的工作过程是：开机后 5V 电压加到 IC601⑫脚的同时，又经 R635 加到㉓脚，C615 使 IC601 刚开机时得到低电平，清零复位，大约 1ms 之后，㉓脚电压上升到 5V 左右，IC601⑩脚输出低电平。如果怀疑复位电路有问题，可在 C615 上并接 10μ 的电容一试。

9328 型彩电与 9525 型彩电同属并联型自激式开关电源，但 9328 型彩电开关电源由分立元件组成，其遥控开关机电路，也有点差别。开关机电路控制点在 145V 主电压输出端。遥控关机时，IC601⑩脚输出高电平，Q605 导通，Q606 截止，继电器 RLY901 线圈无电流，触点放开，145V 电压不能送出，行扫描电路停止工作，开关电源负载变轻。此电源在适应电网电压变化方面，也不如 9525 型彩电开关电源。

三、检修实例

1. 一台 TCL9525 彩电，遭雷击后无光无声，指示灯也不亮。

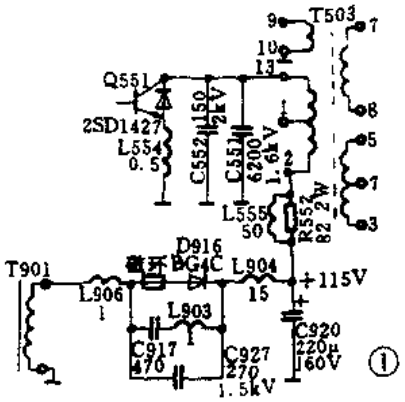
拔下电源插头测量两端电阻值在 300Ω 左右，说明保险丝未熔断。观察开关电源板，R911、C904、Q901、R903、R912、R910 等处有黑色灰斑。进一步检查 Q901、R910、R903 已损坏。更换后开机，电视机仍不能工作。测 C917 两端有 314V，但 C912 两端为 0V。检查启动电压，IC901③脚对地竟高达 310V。进一步检查，ZD901、IC901 开路。更换这两只元件后，开机输出电压仍偏低，145V 输出端只有 35V 左右，断开负载电压也不升高。检查稳压控制电路，ZD902 正反向电阻值

如意 SGC-4703 彩电检修实例

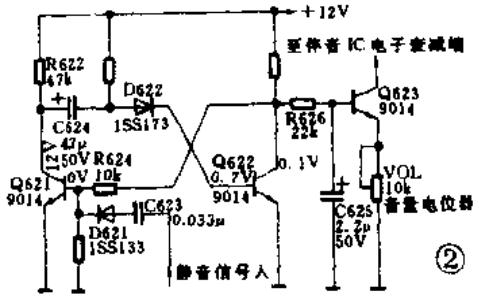
周 立 云

例 1　三无，开机有"吱、吱"声。

有关电路见图 1。开机有"吱、吱"声，说明 220V 市电已加到开关电源，故障原因是开关电源本身不良或其负载短路。快速确定故障范围的方法是静态测＋115V 到地正反向电阻，正常时正向电阻约为 500Ω，反向电阻约为 1.2kΩ。若阻值偏小，则为负载短路；若阻值偏大，则为负载开路。也可断开行扫描负载，在＋115V 端接上一只 220V、60～100W 灯泡作假负载（注意：该机开关电源空载时输出将降为 0V，所以检查时必须接上负载），若此时灯泡亮且电压为 115V，说明故障在负载；若灯泡不亮或微亮且电压很低，说明开关电源本身不良。



该机静态测量－115V 对地正反向电阻均为 1.5Ω，说明－115V 支路严重短路，检查容易击穿的 Q551、C551、C552、C920 均正常，断开行输出变压器 T503②脚时－115V 对地电阻恢复正常，测量 T503 各绕组，发现＋115V 供电绕组（即①、②、③脚绕组）与显像管灯丝绕组（④、⑤脚绕组）短路，为了判断 T503 其它绕组是否正常，断开 T503⑤脚接地端，此时＋115V 恢复正常，用试电笔检查高压正常，说明 T503 只是灯丝绕组与＋115V 绕组短路，将原灯丝绕组断开，用软导线在 T503 磁芯上穿绕 3 匝，用热熔胶固定后代替灯丝绕组，并用示波器实测该绕组电压为 29Vpp，满足原电路要求，经这样处理后故障排除，为用户省下更换一只行输出变压器的费用。



例 2　现象同例 1，该机已修理过几次，每次均为行输出管 Q551 击穿，更换后多的用一个月，少的几天就出现同一故障。

电路仍见图 1。经常烧行输出管的主要原因有：a. 115V 电源电压偏高；b. 115V 电源滤波不良；c. 行逆程脉冲电压偏高；d. 行激励不足；e. 行输出变压器或偏转线圈有轻微短路等。首先静态测量＋115V 对地正反向电阻均约为 3Ω，检查行输出管 Q551 ce 击穿短路而其他元件基本正常，更换 Q551 后测量＋115V 电源正常，在 Q551c 极串入万用表测行电流为 320mA，亦正常，仔细观察图像光栅左右没有满幅，说明行逆程电压偏高，检查 C552、C551 无漏电，但 C551 只有 5300p，正常为 6200p，更换 C551 后，行幅正常，现已使用一年多，不再发生原故障。

例 3　伴音时有时无。

与故障有关电路见图 2。伴音时有时无，说明伴音通道存在软故障点，一般是音量电位器 VOL 接触不良，静噪电路误动作，晶体管、电容软击穿，印刷线路暗断等引起。

故障时测量 VOL 控制电压为 0V，Q623 b 极为 0.7V，说明故障由静噪电路误动作引起，为证实，断开 R626 伴音恢复正常，说明判断正确，检查静噪控制电路，发现在故障时 Q621 b 极为 0.7V，检查为静音信号耦合电容 C623 漏电，更换后故障排除。■

都很低，更换此元件后，电视机恢复正常。

2. 一台 TCL 9328 型彩电，无光无声，指示灯也不亮。

首先测整流输出有 310V，测 Q909 be 极间为 0.3V，说明开关电源有启动电压，但未起振。拔下 CN904 输出电压插头，开关电源仍不工作。测量输出端对地电阻，145V 输出端对地电阻很低，检查结果为 C911 击穿短路。更换后开关电源恢复正常。■

用示波器维修彩电实例

张振友

在彩色电视机的维修中，示波器是经常要用的仪器。借助于示波器，可观察电路的动态工作情况，检查电路各点信号的波形、波幅、频率、相位等是否正常，检查是否有杂波或寄生振荡等掺入正常波形之中，因此，示波器在维修工作中具有实用、直观、反应灵敏、信息多的特点，下面介绍以示波器检测彩电实例。

1. 一台日立CTP-236型20英寸彩色电视机收看节目时有伴音、有黑白图像，但无彩色。

日立CTP-236彩电采用IC501（TA7193AP）解码块，若天线及调谐无问题，应重点检查这部分电路。首先用示波器观测TP501点及⑮脚波形，有0.25Vpp的全电视信号，正常，且说明来自前级的全电视信号经带通滤波选出含有色同步脉冲的色度信号已经注入IC501。用万用表测⑳脚消色识别端为6.6V，较正常6.2～6.4V略偏高，说明其内部消色器在工作，第二带通放大器截止，电视机失去彩色，再测⑳脚电位为2V，较正常值8.9V下降许多，也说明消色器已动作，试用22k电阻，在⑳脚与地间，仍无彩色恢复，说明不是消色电路故障，怀疑色度通道有关电路元件有问题。用示波器检测⑩脚波形正常，说明已有正常的色度信号输出；IC501内部色度放大、色同步选通、彩色控制等有关电路工作正常。继而观测②、③脚波形异常，表明FU、FV色度分量信号未加至IC501，查②、③脚与⑩脚之间的电路，DL501、L503等均正常，但V501激励管e、b、c极为10.2V、10.2V、0.25V，显然e b结短路，更换后，彩色正常。

2. 一台胜利JVC-C210C彩电，开机通电，无声无光。

检查电源电路，+B电压为114V正常，又测量行输出管、行激励管各极电压均正常。试用示波器检测行场扫描块IC201波形，⑩脚有振荡信号，而⑭脚无输出信号波形。说明IC201其内部振荡电路有问题。测V509（2SC1815）c极为11V，说明保护电路未工作。更换IC201，故障排除。

3. 一台快乐牌51cm彩电，无图像，有伴音，屏幕呈现一片红光栅。

通电开机时图、声均正常，约半小时后，屏幕突然呈现一片红光栅且伴有稀疏的回扫线，将色饱和度关小无变化，最大可能是红基色信号输出视放管问题，使红电子枪束电流过大。用示波器观测视放管V502集电极波形异常，且直流电压仅4.5V，正常应为170V。故障有两种可能：一是显像管红枪阴极对灯丝或栅极漏电；二是V502软击穿。将显像管电路板拔下，测V502集电极电压仍不回升，显然属于V502软击穿故障。更换该管，各极电压波形及直流工作点恢复正常，故障彻底排除。

4. 一台松下TC-2185型彩电，通电开机，屏幕出现水平一条亮线，伴音正常。

同题在场扫描电路，用示波器探头检测IC401（AN5521）②脚无场输出锯齿波波形，④脚无脉冲输入。继而检查IC601（AN5601K）⑧脚无脉冲输出，但其⑨脚振荡波形正常。更换一块优质同型号AN5601K集成块后，故障排除。

5. 一台西湖牌47CD4A型彩电，开机时一切正常，半小时后，图像上部出现回扫线且压缩失真，伴音正常。

重点检查场扫描输出电路。用示波器监测场推动管V303基极波形，当电烙铁移近TA7698AP时，故障出现，此时V303基极负脉冲波形变宽且失真，但用无水酒精棉球冷却TA7698AP，故障依旧，说明其它元件有问题。又逐个冷却场输出各元件，当冷却C312（10μ 150V）后，故障消失，换上同规格电容后，故障排除。

由于C312热稳定性变差且漏电，使场OTL中点电压偏高，V306、V307饱和，从而产生场线性失真。

6. 一台松下TC-M25C型彩电，遥控器上的各键无反应。

遥控失灵，检查遥控发射器正常，当按下发射器的键，用示波器观测微处理器IC1101（BM5069）⑤脚波形，仅0.75Vpp，正常为5Vpp故其工作异常；判断是IC1101内部损坏。更换后，故障排除。

7. 一台日立CRP-450D型彩电，色彩淡，有伴音，无图像。

将色饱和度调至最大，仍有彩色暗区无图像出现；亮度钮调大时有变化但亮度不佳，故怀疑亮度通道有问题　用示波器从第三视放管V303逐级往前观测，V303、V302波形均正常。观测V301基极无6Vpp视频波形信号。焊下V301，测其b e结已开路失效，因手头无2SC458，用3DG6B替换后故障排除。

8. 一台长城牌JTC 512型彩电，按遥控"音量一键"屏幕显示到"63"时，扬声器无声响。

检查微处理器IC001（M50431-101SP）㉘脚3.6V无变化，使V604始终饱和，再测IC621④脚电压为零，用示波器观则IC001⑭脚，无同步脉冲输入。继续检查F/S分离输出端波形正常，最后查出C930至R022之间连线开路。重新接好后，电视机恢复正常工作。

9. 一台北京牌836型彩电，彩色图像严重扭曲，图像缩小一半左右，四周露出黑边，伴音中含有交流声。

这是典型的电源开关电路工作异常。用示波器观测T901⑫端及开关管V901集电极端，有正常440Vpp波形电压，说明T901初级前端无故障。但用万用表检测+110V滤波直流输出端仅65V左右，C918（470μ 160V）滤波电容发热，焊下测量已击穿损坏。更换C918，彩电恢复正常。

10. 一台日立CPT2125SF彩电开机无光无声，且开关变压器有轻微的"吱吱"声。

检测+B时它由111V下降为68.5V，用示波器观测行管集电极有正常90Vpp脉冲波形，而行管集电极波形极小，测行管射极电阻R781（6.8Ω/7W）两端电压为2.8V左右，而正常值为2.3V，都说明行电流过大，负载有问题。手摸行输出变压器较正常温度偏高说明内部局部短路，更换变压器，并略调聚焦后，电视机恢复正常。

珠波 F900 放像机故障检修五例

李宝堂

例 1　放像时带速加快，图像出现两条噪波带，伴音失真。

故障可能出在主导轴电机的速度控制与驱动电路。首先测驱动电路 IC1(BA6209)电压，其 1 脚电压比正常值大幅度增加，进一步测 Q23 发射极高达 11.8V，但集电极为 13V，正常。Q23 将 IC9(6 脚输出的电机控制信号传输给 IC1(4 脚，再驱动电机。测试 Q23 的 ce 已严重漏电。用一只 β>100 的 3DG12B 换上后，故障排除。

例 2　重放、快进、倒带 10s 后均自动停机

故障可能出在带盘检测传感电路中。但故障出现前后，机内无异常。拆下收带盘见其底部的圆形反光板及光电传感器表面蒙上了一层灰尘。用镜头纸擦掉灰尘后，再用脱脂棉醮上无水酒精擦拭，酒精挥发后装机试验，故障排除。

例 3　开机指示灯不亮，整机不工作

先测电源插头 CZ01 各脚电压，除 10 脚有 13V 外，其余均无电压。按下电源开关，15 脚为 0V，正常应为 5V。查 CPU 5 脚电源端电压为 -5V，按下电源开关时，30 脚出现高电平，说明有矩阵信号输入，但 16 脚无相应的高电平输出，说明问题就出在这里。关机测 16 脚悬空对地电阻，由正常的 9.5k 增大到∞，说明 CPU 这部分电路损坏。更换 CPU 后故障排除。

例 4　走带时发出较大响声，图像不时跳动、消失，伴音变调，倒带时磁带溢出、绞乱。

打开机壳装上磁带开机观察，只是倒带和停机时磁带溢出，说明电路工作正常，故障为机械部分的供带侧阻力过大。进一步检查为供带侧的副制动器向上抬起，卡住了供带盘，使供带盘阻力增大。将副制动器位置重新调好后，故障排除。

例 5　在连续放带时突然停机，按电源开关无任何反应，按退出键也不起作用。

可能是电源和伺服控制电路出了问题。先用手取出录像带，查各部分保险管，F1～F5 完好，F4 熔断，更换后开机，指示灯一亮即灭，又是 F4 熔断，测 F4 后部电路中的稳压电路 AN7809，1 脚对地电阻只有 1Ω，更换后再换上 F4，故障消失。

配文广告

河北省廊坊市长虹电控设备厂供应：1 BS-770J 型示波器 950 元/台；2 BS-770JA 型(带振铃信号功能)990 元/台；3-100：1 TV 探头单购 180 元/只，随机 100 元/只，邮费(木箱包装)快件每台 70 元，特快专递每台 180 元，地址：河北廊坊市长虹电控厂(东外环路 16 号)
联系人：张国生　　邮编：065000
电话：(0316)2022891
寻呼 126(或 127)5013911

可变电阻引起两例故障

张　鹏

碳膜可变电阻往往会出现一些特殊故障，现将举两例如下：

1. 一台海燕 CS47-2-AV 彩电，场有时不同步，此时调帧同步钮 R427 至最大仍无效，测 IC501 16～18 脚电压均正常，测 R422、R406、R427、C405 也正常，怀疑 IC501 漏电，在 C405 两端并联一只 0.047μ 的电容，故障消失。

但几天后故障又出现，测 R427 至最小仍不能同步，去掉并接在 C405 两端的电容能暂时同步，但故障仍时常出现，更换 IC501 无效，测 R427 活动端电压正常时约 6V，故障时在 2V 值上下波动，拆下 R427 测量没有问题，用放大镜仔细检查发现金属外壳与一端头靠得极近，这显然是 R427 与金属外壳随机性漏电引起的，调升外壳重新装好，故障排除。

2. 一台三元 47SYC-3 彩电收视本地有线电视时，唯有 1 频道严重失真，而且不同步，其他频道正常。

因为只是个别频道有问题，故中放以后通道没有问题，故障局限于高频及有关部分。检测高频头：1 为 12V 正常，RF・AGC 为 7.8V 高于 5.2V 正常值，IC201(10 脚为 3.6V，7.8V(正常值为 6.4V，5.2V)，查 C214 正常，R220 中心抽头对地阻值变化正常，但 R220 两端头阻值无穷大，仔细观察其接 12V 端头有一细裂纹，临时找两只 5.1k 电阻串联后中间头接 IC201 10 脚，故障排除。

由于 R220 开路，使 RF・AGC 电压下降，使高频头不正常，在信号不甚强的其他频道，接收效果无影响，但强信号的 1 频道 RF・AGC 不起控便会导致故障。

TC-AV29CX 彩电开关电源电路与检修(上)

梁 谊 盛

TC-AV29CX 型机是松下"画王"系列中一种新型大屏幕彩电，其开关电源电路比较特殊，它由交流输入电压自动切换、主开关电源和辅助电源三部分组成。下面简述电路的工作原理和常见故障检修方法，并介绍一些检修实例，供读者参考。

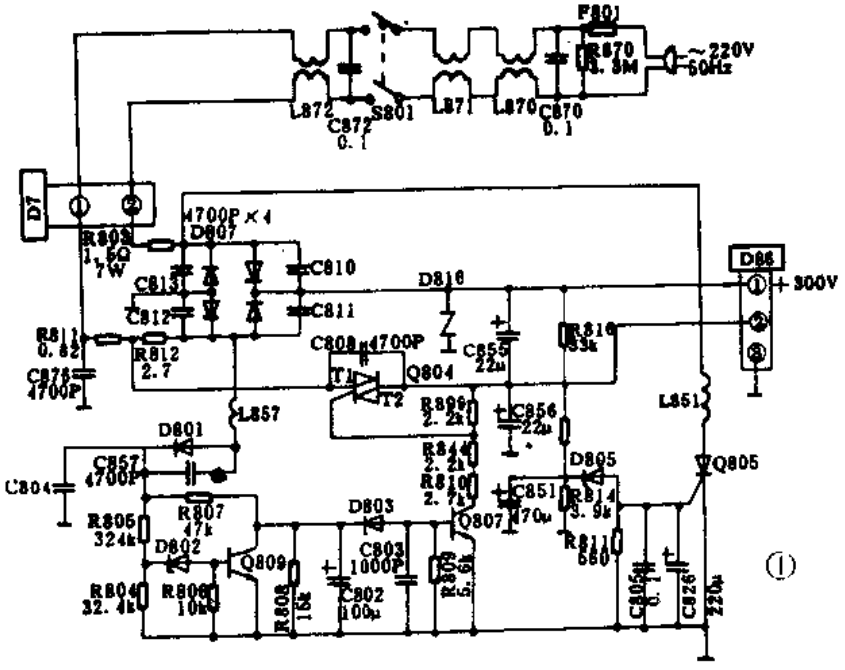
一、交流自动切换电路

交流自动切换电路如图 1 所示，市电经 L870～872、C870～872 等组成的滤波器滤除干扰脉冲，通过插头 D7 送往 D807、C855、C856 整流滤波输出－300V 直流电压，供给主开关电源电路和辅助电源电路。

当市电高于 150V 时，从滤波器送来的交流电压经 D801、C804 整流滤波后的直流电压，通过 R805、R804 分压后取得的电压使 D802 齐纳击穿，导致 Q809 饱和导通，从而使 D803 和 Q807 截止，Q804 控制极因无触发电流而关断。此时 D807 为桥式整流，－300V 直流电压经 C855、C856 串联滤波输出。当市电低于 150V 时，D801 整流输出的电压也相应降低，经 R805、R804 分压后取得的直流电压不足以使 D802 击穿，因而 Q809 截止，D803、Q807 导通，流过 Q807 集电极的电流触发 Q804 导通，D807 自动转换为二倍压整流。

为防止市电高于 150V 时，因倍压切换电路误动作造成电路仍为二倍压整流方式，使加到主、辅电源电路的电压过高引起故障，电路中还设置了由 R811～816、D805、Q805 和 F801 等组成的过压保护电路。若市电高于 150V 时，整流滤波电路仍工作在二倍压方式，则 C856 端电压升高使 D805 齐纳击穿，触发 Q805 导通，造成市电对地短路而烧断保险管 F801，达到保护的目的。D816 为压敏电阻，当整流滤波电路的输出电压在 400V 以下时，D816 呈开路状态，对电路不起任何作用；当整流输出电压超过 400V 时，其阻值急剧减小，同样导致 F801 熔断，从而实现过压保护。

交流自动切换电路的常见故障是烧断 F801，造成无－300V 直流电压输出。检修时可采用开路法分步进行：a. 拔掉主、副电源电路插座 D86 上的插头 S86 和交流输入插头 D7，更换同规格保险管 F801，开机检测插头 D7 是否有 220V 交流电，若无，通常是 S801 接触不良或 C870、C872 击穿短路；若有，则说明线路滤波器工作失常。b. 取下 Q804 开机，在输入电压为 220V 时，检测 D86①、③间的＋300V 直流电压，若无输出或输出失常，则 D807、C810～C813、D816、C855、C856、D805、Q805 中有损坏件，用电阻法进一步查出故障元件；若输出电压正常，则故障在切换控制电路。c. 检测 Q804 是否击穿短路，检查 D801、C857、C804、R805、R804 等元件是否损坏，因为它们工作在高压和大电流状态下，属易损元件。若经检查均正常，则 D802、Q809、D803、Q807 中有损坏件。下面列举一些检修实例：

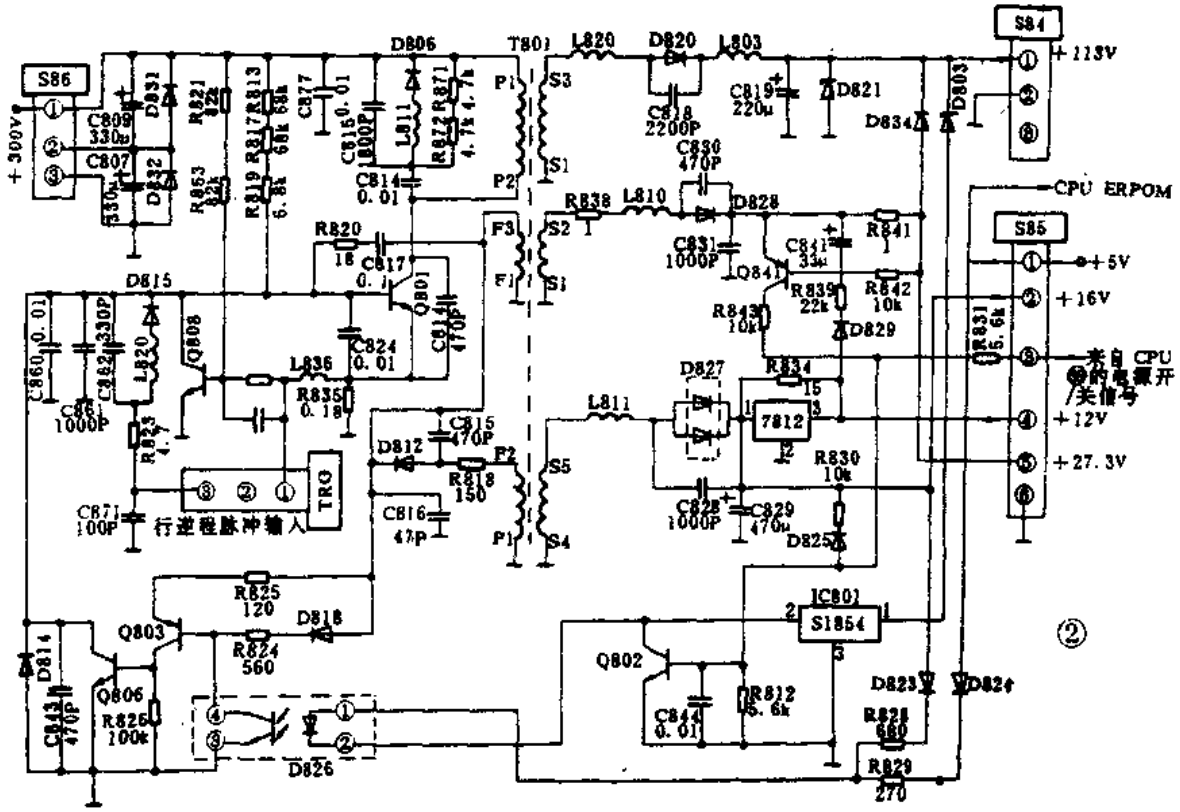


例 1　烧断保险管 F801。

拔下插头 D7 并更换 F801，开机检测插头两端电压为零，同时新换保险管又被烧断，说明交流滤波器中有元件击穿。更换 F801 后，在不接通电源开关 S801 的情况下，测量输入插头两端电阻为 12Ω，表明短路点在 S801 与插头之间。接着分别测 R870、C870，发现 C870 已击穿短路，更换后故障排除。

例 2　现象同上例。

更换 F801，检测市电输入插头两端电阻，未见短路。测量 D807 各臂二



极管的正反向电阻，正常。拔下 D86，红笔接③脚，黑笔接①脚，表针有明显的充放电现象，说明 D816 和 C855、C856 也基本正常。接着焊开 L851，开机测量整流－300V 输出电压正常，表明故障是由于保护电路误动作所致。关机检查保护电路元件，发现 D805 击穿。更换 D805，故障排除。

例 3　当市电低于 150V 以下时，彩电不能正常工作。

估计故障在二倍压整流滤波切换控制电路。检查 D802 和 D803 的正反向在路电阻，未见异常。检查分压电阻 R805 和 R804，发现 R804 断路。由于 R804 开路，导致分压点电位上升，使市电低于 150V 时，D802 仍齐纳击穿，电路仍按桥式整流工作。更换 R804，故障排除。

例 4　在收看中突然无光无声，检查 F801 已被烧断。

检查交流输入滤波器和整流滤波电路未见异常，检查保护电路 D816、D805、Q805 等元件，也未见损坏。估计故障是由于自动切换控制电路有元件损坏，在交流输入电压高于 150V 时仍为二倍压整流，导致过压保护电路动作而烧毁 F801。于是拔下插头 D86，用调压器将市电调至 150V 以下时，整流 300V 电压输出正常。接着焊开 L851，并将市电调至 160V，开机测量整流输出电压升至 340V。关机检查交流自动切换控制电路，Q807 ce 结正反向电阻均为 12k，已呈软击穿状态。更换 Q807，故障排除。

由本例故障可知，交流自动切换电路一旦发生故障，就会造成彩电无法正常工作。它属故障多发电路，若用户所在地市电稳定正常（经常在 160V 以上），建议维修时焊下 L851 和 Q804，让电路单按桥式整流方式工作，防止因切换控制电路损坏出现误动作故障发生。

二、主开关电源电路

主开关电源电路如图 2 所示。当电路工作于桥式整流时，－300V 电压由两个容量相同的电容 C809 和 C807 串联滤波，这时在 C809 和 C807 上各分得 150V 电压，但在实际线路中，C809 和 C807 容量多少有点差别，为了弥补这一不足，一般都在滤波回路中引入性能相同的二极管 D831 和 D832（或两个阻值相同的电阻）组成均压电路。

当 CPU 的⑧脚送往 S85 ③脚的信号为高电平时，Q802 饱和导通，集电极的低电位将光电耦合器 D826 触动使 Q805、Q806 饱和导通，开关管 Q801 基极对地短路而停振，主电源无输出，机器处于待机状态；当 CPU 接收到开机指令时，⑧脚电平由高转低，Q802、Q805 和 Q806 截止，Q801 起振，主电源进入正常工作状态。其工作过程是：＋300V 直流电压一路通过 T801 初级绕阻 P1～P2 为 Q801 提供集电极电压，另一路经 R813、R817 和 R819 给 Q801 提供基流，使

Q801 开始导通，其集电极电流在次级绕组 F3～F1 中感应出上正下负的电压，通过 C817、R820 正反馈到基极，使 Q801 迅速进入饱和导通状态。这时由于 Q801 集电极电流增至最大，F3～F1 上的感应电压开始下降，导致 Q801 基流减小。当基流不足以维持集电极最大电流时，Q801 退出饱和而进入放大区。随着 Q801 集电极电流的进一步减小，F3～F1 感生上负下正的反向电动势，从而导致 Q801 截止。Q801 截止后，C817 通过 R820 和 F3～F1 放电，结果使 Q801 基流逐步增大而重新导通，这样周而复始产生振荡，行逆程脉冲经 R823、D815 加至 Q801 基极，强迫开关振荡频率与行频同步。C817、D806、C814、R871 和 R872 组成防振缓冲电路，用来抑制 Q801 集电极上的高压尖峰。

IC801、D826 和 Q803、Q806 等组成稳压电路。当 -113V 输出电压升高时，IC801 1 脚取样电压也相应升高，2 脚输出电压下降，D826 光电流增大，3、4 脚的电阻减小，Q803 集电极电流增大，R826 上的压降升高，导致 Q806 因集电极电流增大而使 ce 间的等效电阻减小。由于 Q806 的 ce 结与 Q801 be 结并联，从而使 C817 的充电时间常数减小，Q801 的导通时间缩短，输出电压降低，达到稳压目的。D821 为输出过压保护二极管，当经 D820、C819 整流滤波后的电压上升到 130V 以上时，D821 齐纳击穿，即相当于 S3～S1 绕组短路，迫使开关管停振，从而保护负载电路元器件不因过压而损坏。Q808、R835 等组成开关电源过流保护电路，当某种原因导致 Q801 集电极电流增大到使 R835 上的压降大于 0.7V 时，Q808 饱和导通，Q801 因基流短路到地而停振，保护了开关管不因过流而烧毁。Q841、R841 等组成负载过流保护电路，当负载短路造成输出电流增大到 R841 压降大于 Q841 be 结的导通电压时，Q841 由截止转为导通，Q802 也随之饱和导通，迫使开关电源停振，达到负载过流保护目的。

彩显缺色软故障一例

孟 立 志

一台兼容机彩显开机工作一段时间后，光栅缺少红色，继而亮度也大幅度降低，显示字符既变色又看不清，以至于无法继续使用。但关机休息后，又能正常使用一段时间。这是机内某元件热稳定性不好的典型现象。该机视放通道用 LM1203 三通道视放专用集成电路，主要显示卡输出的视频信号送到显示器后，直接进入 LM1203 放大，输出的三路 R、G、B 信号，分别送到各自的视放管放大，推动显像管显示。分别在正常显示和出故障两种状态下，测量 LM1203 及视放管的管脚电压，故障状态下，LM1203 3、8、10 脚降为接近 0V，但实测 LM1203 供电电压达 13V，比标称值高了 1V，更换供电电路中元件 7812 后，故障排除。此例说明，LM1205 的电压变化只是表面现象，7812 的性能变坏致使供电电压偏高才是实质。

机电鼠标器的原理与维修

田 雨

随着图形界面操作系统的普及，作为电脑不可缺少的输入设备的鼠标器，其使用率越来越高，而使用最多的要数机电式鼠标器。它有价廉、结构简单、使用方便等优点。业余电子爱好者只要了解了鼠标器的工作原理，完全可以自己排除其常见故障。

一、工作原理

机电式鼠标器的外壳是一个长方形小盒，其底部有一实心橡胶球，它可在平桌面上作任意方向移动。两个相互垂直安装在电路板上的光栅盘通过转轴与橡胶球接触。如图 1 所示，光栅盘是一个边缘开有槽孔的转盘，两侧分别安装有光电检测器。当手持鼠标器作前后（Y 轴方向）或左右（X 轴方向）移动时，橡胶球触动 Y 轴或 X 轴的光栅盘转动，由光电检测器检测到的位移方向、位移速度及位移量的脉冲信号输入鼠标器的专用集成电路处理后输送至电脑，故鼠标器作任何方向运行时，可将数据输入电脑可控制屏幕上光标移动。

二、故障检修

1. 接触不良或虚焊

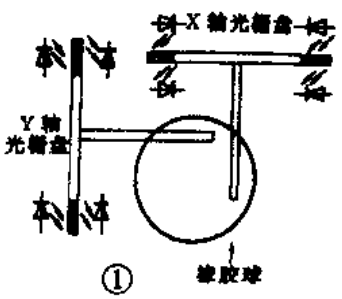
当鼠标器工作时好时坏，或触动插头后可暂时工作时，则为插头与插口接触不良，电路板上元件及引出线虚焊时，也有可能产生上述故障现象。可分别检查插头接线是否有虚焊、插座是否松动。

2. 橡胶球脏污

当光标与鼠标器移动不同步，甚至某些方向不能移动时，可检查鼠标器下面的橡胶球是否有脏物。因使用时橡胶球与桌面摩擦，很容易将桌面上的灰尘及油污粘到表面上。橡胶球与桌面和光栅盘轴之间很易出现打滑。可取出橡胶球用酒精清洗，油污较重时，可用餐具洗洁精洗净，如光栅盘轴上有脏物，也要将其洗净后再装好试用，桌面用干净玻璃代替。

3. 光电检测器脏污

如果橡胶球带入鼠标器的灰尘集附在光栅盘槽孔中，特别是光电检测器的发射或接收孔处时，就易出现某些方向不能移动光标的现象。检修时，可用酒精清洗光电检测器的发射接收孔，如清洗后仍然不能修复，则应检查光电检测器中的发光管和光敏接收管的好坏，检查时，用 DC10V 档测光敏接收管两端，转动光栅轮时，电压有波动为好的，否则应换新品。



家庭电脑函授学校辅导讲座

第十一讲　中文 Windows 使用经验(下)

王路敬

六、讲究操作技巧

1. 修改 Windows 中几个重要的系统初始化文件的方法

Windows 系统中重要的系统初始化文件的修改可在 Windows 的程序管理中进行。操作如下：

(1) 按 Alt＋F 选 RUN 菜单项，

(2) 在对话框中键入 Sysedit 命令；

这样即可对 SYSTEM. INT、WIN. INI、CONFIG. SYS、AUTOEXEC. BAT 等系统初始化文件进行修改，其备份文件名后缀为. SYD。

2. 在书写器中输入图像

在书写器中输入图像的操作如下：

1)激活画笔编辑图像，并将欲剪贴部分拷贝 剪贴到粘贴板，

(2)激活书写器，定位输入点。

(3)选 Alt－E，选 Paste。

3. 在中文 Windows 3.1 下直接运行 WPS

种简单直接运行的方法，操作如下：

(1) 进入中文 Windows 3.1 系统后，在主群组中激活 MS－DOS prompt 图标，系统从 Windows 转换到 DOS 环境下，

(2) 在 DOS 的提示符下，如果是 SPDOS 6.0F 版，键入：

SPDOS/V

并打回车键，进入 SPDOS 6.0F 系统。

(3) 在进入 SPDOS 6.0 系统后打入 WPS，即进入 WPS 文字处理系统。

4. 没有安装中文 Windows 3.1 的机器打印书写器编辑的文件的操作

要做到这一点，首先在一台装有 Windows 的机器上启动书写器并调入欲打印的文件，然后选择文件菜单中的打印项，选中打印文件之后，按"Ok"按钮，即开始打印，此时系统会提问输出文件的文件名，此文件是打印时生成的，其内容是打印的实际输入数据。打印完成后，将此文件安装在没有 Windows 系统的机器上，执行 COPY ＜文件名＞ PRN，即可将文件打印出来。但需要特别注意的一点是在 Windows 中必须将打印机设置成与没有安装 Windows 机器上所用的打印机型号一致。

5. 在 Windows 环境下实现文本或图形的剪切和粘贴的方法

可以采用两种方式：

(1) 直接按 PrtSc 键，拷贝整个屏幕；按 Alt＋PrtSc 键拷贝活动窗口的全部信息。将这些拷贝下来的屏幕内容放入剪贴板中，可供以后的剪贴之用。

(2) 在 DOS 窗口中，任选一个区域进行操作。操作如下：

打开 DOS 窗口的检测菜单，单击"编辑"选项，再选中"作标记"，就可以拖动鼠标定义的一个小区域，然后按回车键，这块区域的内容也能被拷贝到剪贴板，供粘贴之用。

6. 当加载 Windows 应用程序时显示"There is insufficient memory"错误信息的处理

在 Windows 环境下，推荐的最低内存配置是 1M，但有时电脑配置了 8M、16M 甚至 32M 内存空间时，加载 Windows 的应用程序而不能成功，显示"There is insufficient memory"错误信息，这时在以下几个方面做些工作：

(1) 虽然 Windows 是一个多任务的系统软件，不要同时运行太多的应用程序，只运行用得着的几个应用程序。因为同时运行的应用程序越多，占用内存空间越大。Windows 环境下，在局部堆中留出了一个固定大小的内存区域，用以保留所有的窗口、菜单、GDI、对象，还有应用程序自己建立的若干资源，一旦这个区域被占满，Windows 就会抱怨说"内存不足"

(2) 用户总喜欢漂亮的背景壁纸，但它占用了一定的内存资源，所考虑到运行应用程序需要内存空间，最好使用一个较小的图形做壁纸。

(3) 一旦发现内存不够时，可以从内存中去掉 Windows 中用不着的字体。

(4) 重新启动一次 Windows 也是解决问题的方法之一。

7. 利用中文 Windows 3.1 系统的剪贴板实现多个文件之间的信息传递

Windows 中的剪贴板(Clipboard)是在内存中开辟的一个临时存储区，用于实现多个文件之间的信息传递。具体操作可以使用鼠标或键盘标出某个文件中的需要传递的信息块，选择两层菜单操作，即"编辑－－－拷贝"便可将这个信息块拷贝到剪贴板上；再打开另一个文件，用鼠标或键盘指定新的位置后，便可选择两层菜单操作"编辑－－－粘贴"，把剪贴板上的内容粘贴到该文件的指定位置上。

8. 在中文 Windows 3.1 的书写器中输入并处理汉字

中文 Windows 3.1、3.2 的书写器是 Windows 系统向用户提供的一个功能性很强的文字处理实用程序。在该程序管理下，可以输入并处理汉字、启动、切换和退出中文输入状态可按 Ctrl＋空格键和 Ctrl＋Shift 键，也可以用鼠标选择屏幕下部的"输入方式"进行切换。在中文输入状态下，屏幕下部的对话条中可选择弹出字符软键盘或符号软键盘，它们不能同时实现，软键盘是屏幕上显示的键盘图形，用鼠标选择其中的键即相当于按键的效果

9. 在中文 Windows 3.1 下实现五笔字型输入法

中文 Windows 3.1 只有全拼、双拼、国标、区位输入法，没有提供五笔字型输入方法。若要装五笔字型需要有微软公司提供的一种接口，如果暂时没有这种接口，可以利用中文之星中的五笔字型输入法。中文 Windows 启动后利用文件管理器文件菜单中的运行命令 R，将中文之星 2.0 安装到机器上，即可在中文之星系统下利用五笔字型输入方法。中文之星是 Windows 环境下的中文平台，有很强大的汉字处理功能。

10. 在 Windows 环境下设置彩色显示器的显示方式

在中文 Windows 环境下图形图像软件的显示方式均由所支持的 Windows 本身的显示方式所决定。一般用户安装 Windows 时按安装程序 SETUP 默认的 VGA 显示方式，使得所安装的 Windows 系统具备的最高显示方式只能为 640×480 16 色，无论以后安装的图形图像软件具有多么高的图像显示能力，都只能按默认的 640×480 16 色显示方式。一般显示存储器 512K 的 TVGA 卡所带驱动程序盘均能将 Windows 显示系统显示方式设置得更高，例如 640×480 256 色，800×600 256 色和 1024×76816 色。如果用户安有 TVGA 1M 显示存储卡，或其它 VGA 扩展显示卡，还可使 Windows 系统设置到 1024×768 256 色，32768 色或更高的显示方式上。设置显示器的显示方式具体操作如下：

(1) 进入中文 Windows 系统，打开主群组窗口，选择 Windows 设置程序。

(2) 当系统列出当前硬件设置时，选择任选项"0"中"改变系统设置"操作。

(3) 在显示器选项中，选择"其它 display"并回车，此时系统会提示用户将含有 display 驱动程序的磁盘插入 A 驱动器。

(4) 根据提示将显示驱动程序的磁盘插入 A 驱动器，并在系统提示符下输入驱动程序所在的目录和所需显示方式，系统会自动将所选方式的驱动程序装入。如果该文件不能从

A 驱动器读入，例如在另一个磁盘驱动器中，就输入该文件所在的新路径。

(5) 重新启动 Windows 系统。

12. 在 Windows 系统安装一台打印机的驱动程序要做哪些工作？

安装一台打印机的主要工作是安装打印机对应的驱动程序。Windows 包括中文 Windows 支持大多数厂家的打印机，其打印驱动程序一般随 Windows 系统安装盘一起提供。但是你所用的打印机不包括在"打印机"列表框中，要与打印机的经销单位联系，获得相应的打印驱动程序。

安装一台打印机驱动程序的操作步骤如下：

(1) 运行"控制面板"，进入"控制面板"窗口

(2) 选中"'打印机"图标，单击鼠标左键，显示"打印机"对话框。

3) 单击"新增"按钮，显示当前可获得的驱动程序。

(4) 单击"打印机列表"，在列表框中选择相应型号的打印机。

(5) 单击"安装"按钮，根据 Windows 提示把存有打印驱动程序的磁盘插入 A 驱动器中。如果打印机驱动程序文件被存放在另一个磁盘或目录上，则要在文本框中改变路径名。

(6) 如果要安装一个已经安装过的驱动程序的新版本，Windows 会自动提问是否想要安装新版本，选择"新"来安装一个新版本或选择"当前"来改变已在磁盘上的驱动程序的设置

(7) 如果 Windows 需要附加的字体才能运行已选的驱动程序，它将提示你插入含有字体的磁盘。

(8) 单击"关闭"按钮，或按回车键，返回控制面板。

13. Windows 环境下新安装的打印机要进行的设置

新安装的打印机必须设置缺省的页控制特征，包括页定位，纸的大小，送纸方式，打印质量和字体

进行上述设置的操作步骤：

(1) 打开"控制面板"窗口。

(2) 单击选中的"打印机"图标，显示"打印机"对话框。

(3) 从"已安装的打印机"列表框中选中相应打印机驱动程序。

(4) 单击"设置"按钮，显示"设置"对话框。

(5) 单击"分辨率"，在出现下拉式列表框中选择分辨率。

(6) 单击"纸张大小"，在出现下拉式列表框中选择纸张大小。

(7) 单击"纸张来源"，选择纸张来源。

(8) 单击"字体盒"，选择字体库卡。

(9) 单击"打印方向"，设定"纵向"任选项，或在"打印方向"框中设定"横向"任选项。

(10) 单击"确定"按钮，返回"打印机"对话框

(11) 单击"关闭"按钮，返回控制面板。

13. Windows 环境下，打印机出现打印故障的处理

在 Windows 环境下，打印机的主要设置工作通过"控制面板"完成，一部分设置工作可在应用程序的"打印设置"命令下完成，因而当打印机出现打印故障时，应从这两方面为主查找故障原因。根据应用经验，发生打印故障时，可在以下方面寻找并解决问题。

(1) 首先检查打印机电源插上没有，开关打开没有，纸是否已上好，打印机到主机的电缆线是否已连接好。

(2) 检查打印机是否被安装在 Windows 中，使用控制面板中的"打印机"程序，为 Windows 安装程序。

(3) 检查安装打印机时是否建立正确的打印机名，在"打印机"程序中核对。

(4) 检查打印机任选项是否正确，使用"打印机"程序来设置打印机任选项。

(5) 检查是否正确打印机被选中作为缺省的打印机，使用"打印机"程序选择缺省打印机。

(6) 检查打印机是否被连接到正确的端口上，使用"打印机"程序来设置打印机端口，通过使用"端口"来选择端口设置。

(7) 检查打印机是否缺少存储器，没有足够的存储器，就不能打印所希望的字体或图形。

14. 在 Windows 环境下设置宋体字、在书写器中设置字体、字型

首先应明确所谓"字体"意指不管是字符、数字、符号或标点符号等，都具有相同的属性，而属性的含义是指构成字体的格式，样式及尺寸大小等。设置"字体"的应用程序在"控制面板"窗口中。如果将"字体"设置为宋体，操作步骤如下：

(1) 打开"控制面板"窗口，

.1 单击"主群组"窗口，

.2 双击"控制面板"图标，

(2) 打开"字体"对话框，双击"字体"图标

(3) 设置"字体"

.1 单击"宋体"

.2 单击"控制菜单框"

.3 单击"关闭[C]"

(4) 关闭"控制面板"及"主群组"窗口，

(5) 找开"书写器"窗口，

.1 双击"程序管理器"图标

.2 双击"附件"图标

.3 双击"书写器"图标

(6) 打开"字体"对话框

.1 单击"字符[C]"

.2 单击"字体[F]"

(7) 设置字体大小

.1 单击"14"，在"大小[S]"栏中，"14"表示 14/72 英寸，约 0.49 厘米，

.2 单击"确定"按钮，

.8) 设置字型

.1 单击"字符[C]"

.2 单击"字体[F]"

在"字体"对话框中的"字形[Y]"栏中，单击选择"Bold"(粗体)或"Italic"(斜体)，此时，在"书写器"中输入文字资料时，都以宋体、粗体(或斜体)字形为 0.49 厘米高。

15. 在 Windows 下使用鼠标器应注意的问题

在 Windows 系统中，使用鼠标操作更能体现 Windows 直观，操作方便的特点，使操作简化。利用鼠标操作方式有四种形式：移动鼠标器指针，也就是随着鼠标器的移动，鼠标指针"桌面"上移动，准备选择操作对象；单击鼠标左键，选择某一图标，双击鼠标左键，打开或关闭某一窗口；拖动，将某一图标由一处移动到另一处。鼠标的基本操作方式，随着在 Windows 中运行的应用程序的不同，鼠标所表现的图案也不同。操作时要注意鼠标在屏幕上表现出的图案，此外还应注意以下三点：

(1) 使用鼠标选择目标或命令时，若发现指针经常走过头，可调整鼠标跟踪速度，降低鼠标器指针移动速度；反之，应提高鼠标器指针移动速度。

(2) 鼠标器连续双击的速度不要设置得过快，否则，连续双击操作失败。

(3) 不要随便颠倒鼠标器左、右按钮的功能，

(4) 不管机械式鼠标器还是光电式鼠标器一定要轻拿轻放，防止摔打，尤其机械式鼠标器更要注意这一点。

16. 启动 Windows 后，屏幕上有鼠标指针，但不能移动的原因分析

产生这种故障现象的原因有三种可能性：

(1) 如果鼠标器本身是坏的，虽然有鼠标指针，但不能移动

(2) 所安装的鼠标器不在设置表中。为了证实这一点，则应在主群组中选取 Windows 的 Setup 图标，打开设置表查看。使用哪一个中断的信息，可以利用电脑检测软件 QAPLUS 或 PCTOOLS 工具软件查看。

紧凑型电子节能灯的检修

毛兴武　张明进

由电子镇流器和2D型或2U型等紧凑型节能灯所组成的一体化新型灯具，被人们称之为紧凑型电子节能灯。由于紧凑型电子节能灯具有体积小、重量轻、光效高、安装或更换方便等特点，故倍受用户的青睐。本文重点介绍了该类电子节能灯的检修方法和检修实例。

一、电路原理

由于紧凑型电子节能灯受到体积上的限制，并且功率较小，故其中的电子镇流器均采用了比较简单的电路。图1示出的是16W、2D型电子节能灯电路原理图，220V的工频市电经桥式整流和电解电容滤波，输出约280V（空载时为310V）的直流电压。由R1、R2组成的偏置电路给开关功率管V2注入一个基极电流，使V2首先导通。此时电流流经C5、灯丝、C6、L、T1a、V2和R4等，并对启动电容C6充电。由于变压器T各绕组的耦合作用，V2很快退出饱和后而截止，V1由关断跃变为导通，此时启动电容C6放电，电流通过C5、V1、R3、T1a、L和灯丝。如此周而复始，被接成推拉式的开关管V1和V2交替导通，并使T1a、L、C6和C5等组成的LC串联电路发生谐振，在C6两端产生一个高频电源电压Q倍的高电压使灯管启辉点燃，品质因数Q在本电路中其数值约为3。由于T1a的电感量很小（仅约为200μH），而C5的容量又远比C6大，故串联谐振频率$f_0 \approx 1/2\pi\sqrt{L \cdot C6}$。灯一旦引燃，LC串联电路失谐，只有扼流圈L起限流作用，使灯管的负电阻特性受到限制。

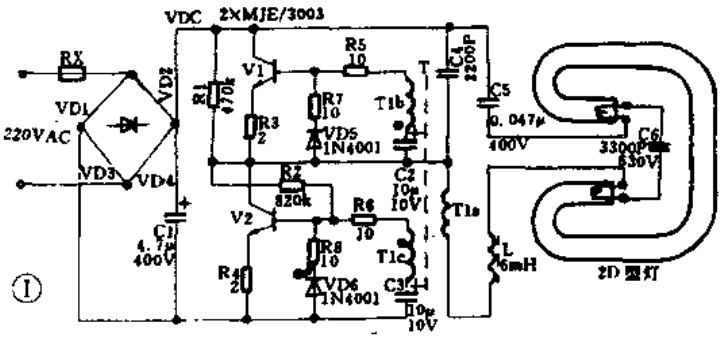
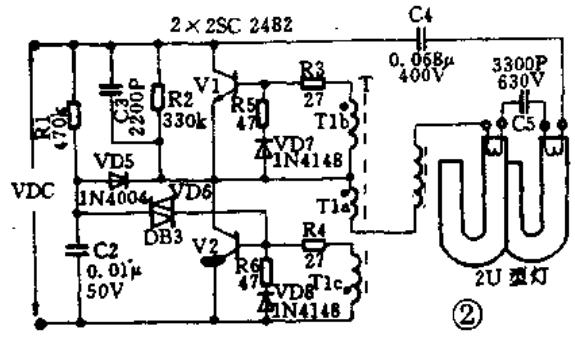


图2示出的是9～13W双U型电子节能灯电路。这种紧凑型电子节能灯大小基本与白炽灯相当，电路与图1的不同点就是T的次级绕组T1b和T1c未串联



电解电容（10μ/10V），而且由R1、C2和双向二极管VD6（DB3）组成的振荡启动电路。接通电源后流经R1的电流对C2充电，当C2上的电压达到约32V时，VD6雪崩导通，给V2注入基极电流，使V2首先导通，从而触发振荡器起振。图1和图2两种电路目前被广泛采用，而且两种电路所配接的节能灯既可以是双D型，也可以是双U型（或3U型）。

二、检修方法

电子节能灯的检修方法，主要有外观检查法、万用表测量法和替代法三种。近年来不少报刊介绍的波形观察法，笔者认为该法只适用于生产或制作中的调试，而对检修并无实际价值。理由非常简单，电子节能灯的灯电路与振荡器中的变压器和开关功率晶体管等组成闭合环路，不论是镇流器出了故障还是灯管毁坏，振荡器一般都不会工作，因此也无高频波形可以测量和观察。

外观检查法就是借助肉眼观察电子元器件和灯管等是否异常。若铝电解滤波电容"发胖"甚至炸裂，说明其已变质或击穿。劣质开关晶体管损坏，也常出现塑料壳体炸裂的现象。三极管或整流二极管毁坏，不仅在印制电路板上会留下黑色痕迹，而且常导致几乎所有的电阻被烧焦。被检修的电子节能灯灯管在靠近灯丝部位有2cm以上的乌黑段，这往往是灯管寿终的标志，此情况下镇流器未必有故障。只要检查确认镇流器完好之后，再换上新灯管则可验证旧灯管是否毁坏。

万用表测量法主要有电阻法和电压法两种。不论是保险电阻熔断或灯丝烧断，还是元器件击穿短路或半导体器件开路，用万用表欧姆档在线测量均可迅速作出判断。检修统计资料表明，电子镇流器最容易出现故障的部位是开关功率三极管、桥式整流二极管、铝电解滤波电容、双向二极管和电阻。其中，整流二极管开路和短路均有，而开关三极管发生穿通的故障则较多，

个别情况也有集电结开路的。而V1、V2基极驱动电路中的二极管几乎不出现故障。不论是图1电路还是图2电路，正常状态下在线测量V1和V2的发射结正反向电阻、其阻值差异均非常小，但初学维修者千万不可据此作出错误的判断。电阻测量法在不通电的情况下进行，安全可靠，简单易行，故是电子节能灯检修的主要方法。

电压测量法主要用来检查滤波电容两端是否有约300V的无载直流电压。对于图1所示的电路不接灯管，通电时V2的发射结应有约0.6V。如测不出电压，则说明R1或R2开路或V2的发射结损坏。对于图2电路不接灯管，通电时也有直流电流通过R1、VD6、R4和$T1_1$到地。由于基极电阻很小，故V2的发射结不会导通，因而也测不出发射结正向电压。弄清图2电路与图1电路的区别非常重要，否则会作出错误的判断。

有些检修文章介绍用万用表测量V1、V2的集-射之间是否有交流电压输出，或扼流圈L两端是否有交流电压来判断振荡器是否工作，实际上没有用。因为不论是灯损坏还是镇流器出了故障，振荡电路一般不可能工作。另外，如用交流电压档检测滤波电容两端的直流电压也可以测出电压值（当然不再是约300V），这也是无意义的，无经验的检修人员往往会误认为振荡器发生了振荡。

在电子节能灯的检修中，个别情况下采用替代法也非常奏效。例如，完好的双向二极管用万用电表测正反向电阻约为无穷大，故很难判断其好坏。换上新的双向二极管则可较简单地判断原双向二极管质量。又如，笔者接修过一只电子节能灯，灯亮且发光效率也正常，故障现象是出现明显的50Hz左右的工频闪烁。检查未发现元器件和灯管异常，最后采用替代法才查找出是桥式整流器中的一只二极管特性不佳所致。对于灯管漏气故障，也可用完好的灯管替换来作出判断。

三、检修实例

例1　银光牌16W、2D型电子节能灯，灯闪烁。

此故障多数是由灯电路中与扼流圈及灯启动电容串联的隔直电容击穿所致。焊下换上同规格的电容（0.047μ 1400V），故障排除。

例2　永光牌16W双D型电子节能灯，市电电压较低（180V左右）时灯闪烁。

此故障并非隔直电容击穿引起，而是因镇流器的启动所需电压升高造成。实践证明，电子节能灯的启动所需电压在冬天要比夏天高30～40V。若生产厂家在夏天生产的电子镇流器的启动电源电压约为140V，到了冬天，如果市电电压低于180V，则灯处于临界启动状态，往往出现闪烁。此现象图1电路比图2电路更容易发生，排除的途径有数种，其中之一是增加变压器次级绕组$T1_4$、$T1_5$的匝数。本例中$T1_4$、$T1_5$由3匝升至5匝，故障排除。

例3　某双D型电子节能灯，灯丝发红，不能启动点燃。

此故障是因启动电容（即图2中C5）击穿所致。更换手头的2200p 1630V电容，故障排除。

例4　一双D型电子节能灯灯管漏气不亮，更换某厂生产的灯管后，靠近灯丝部位发亮而不能启动点燃。

此故障非启动电容短路，而是电容值偏高引起，将灯内藏的1700p电容焊下，换上3300p电容，故障排除。

例5　一只9W、2U型电子节能灯，灯不亮。

灯不亮故障最为常见，其因素很多，既可能是镇流器故障，也可能是灯故障（灯丝烧断、灯漏气等）所造成。可按本文介绍的检修方法排除。本例用的是图2电路，经检查灯管未发现问题，电子镇流器的元器件用电阻法查未发现异常。接通电源，测量VD6两极之间的直流电压应约为30V，但未测出该电压，则说明VD6毁坏。更换后故障排除。

本例提供了判断双向二极管是否毁坏的又一方法。VD6完好在两端有约30V的电压，否则，是VD6内部开路，个别情况是短路。

在电子节能灯检修中，应尽量避免在通电条件下检查，尤其是对于保险丝烧断的情况，务必要查找出短路的部位并排除之后，方可更换上新的保险丝再通电。二极管毁坏时，一般还带有其它隐患。在没有彻底排除隐患的情况下，千万不可只更换新的三极管就通电试验。

春兰空调欠压不工作故障一则

王　民　强

一台春兰RF14W分体立柜式空调器经常出现过欠压保护而停机，使空调器无法启动工作。检查室内机三相电源输入端，在停机状态下为370V，但启动空调器后，输入电压则降为310V左右，且过压保护灯亮，空调器不工作，但这时在电源进线保险盒处测得三相电压仍为365V。说明电源电压正常，故障是在保险盒出线到室内机接线端之间压降过大。

该空调器的电源插头装在室内机背后的墙角下边，其间湿度很大，拆开三相四线插座胶盖可明显看到接线处铜、铝相接触处很厚的灰白色氧化物。另外，电源线用两根双芯铝线代替四芯线，其截面积为1.0mm²、长50m，过细过长；空调与照明、电扇等设备同接一起，这些都会引起压降过大而停机。

用截面积1.5mm²的四芯铜线替换原两根双芯铝芯电源线，将电源插座移装在离地1.3m以上的干燥处，再把原接触面上的氧化层除净，接好电源后开机运行正常。测室内机电源接线端子上三相电压为360V，表明故障已除。为避免再次发生类似故障，笔者建议用户将空调与其它电气线路分开，做到专线专用。

GZR-1 自动热合机故障检修

袁 建 华

此热合机利用塑料在热合头的高频电场下发热粘合，有检验、自动、手动功能选择开关，自动和手动分别有1、2两档供选择热合强度用，为适应外供电压变动的情况，仪器还设有电源调节旋钮，以使热合电路工作在220V附近。

设图1功能选择开关K2处于"检验"档4，调节电源钮K1使在220V附近，按下仪器面板上自动头右侧的微动开关K4，则继电器J1经K2-1接地通电，直流电压通过J1B的6、4点，K2-2、D8使电磁阀DT1工作，热合头伸出夹住需热合的塑料管，同时电压经C3、D7使继电器J2通电，J2A的1、3点使K4断开后仍维持J1接地通电，而J2B的4、6点使J3得电，热合指示灯2D1亮，J3-1连通，由于K2-3的1、4点连接，高压变压器B2无电，功率输出部分不工作。随着电容C3上的电压增高，继电器J2上的工作电压不断下降，当低于其断路电压时，则J2失电，J2A、J2B恢复常态，继电器J1、J3失电，指示灯熄灭，J1A、J1B、J3-1恢复常态，自动热合头缩回，检验完毕。

当K2处于"自动"档5或6，J1～J3得电，在接点J3-1连通时，通过CZ3使B2得电，次级输出1700V的电压，经全波整流，供G1振荡器工作，在自动伸出头间输出高频磁场热合，随着C3充电使J3-1断开，B2失电完成一次热合。

当K2处在"手动"档2或3，将手动热合钳插入面板上的插孔，用力夹塑料管道，手钳上的微动开关K3连通，J1接地导通，以下过程与自动热合相同，只是由于K2-2的接点2或3不通电磁阀DT1，故DT1无电不动作，高频电磁场通过手动钳的夹头输出 调整电位器W1，可改变C3的充电时间常数，即热合时间，使厚度不同的介质都能取得满意的热合效果，当热合完成后，C3经J1A常闭点和R3很快放电，以备下次动作。热合功率的调节是改变K2-3的3或2、5或6，使B2的次级电压变化而得。

故障1　通电后K4处于检验档，热合头伸出，热合指示灯亮，但指示灯熄灭后，热合头却不缩回，K4转到自动档，热合头仍不动，且不能热合；K4转到"手动"档，热合头缩回。

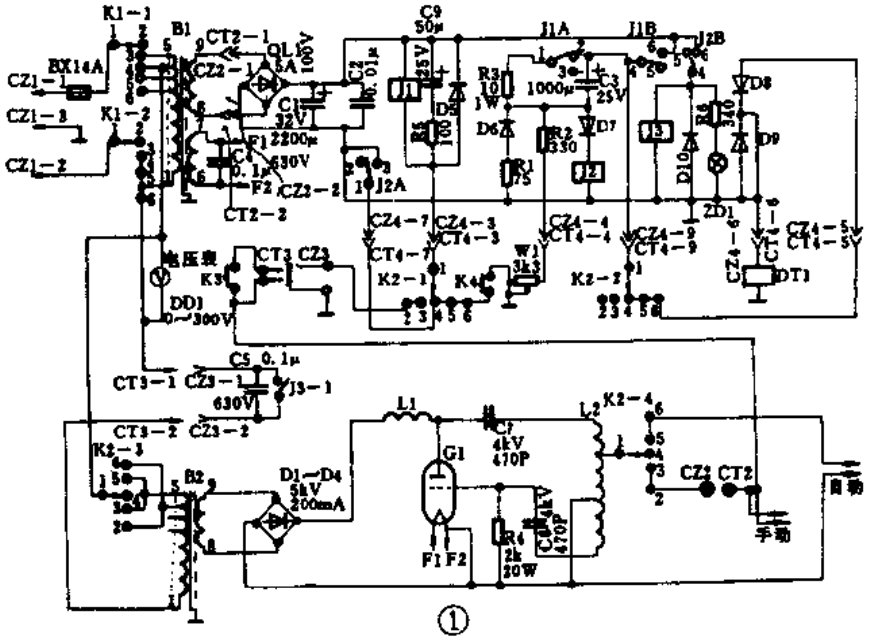
从故障现象可知，问题出在控制电路，仪器开机时，相当于热合一次，而电磁阀DT1不受控，始终通电。此有两种可能，一是电磁阀与电源连通；二是继电器J1与地连通，使J1B接点4、6常通。而从热合指示灯工作正常，说明时间调节电路和J2动作正常，且表明J1A常闭点断开，不然继电器J2会通过R3与电连通，热合指示灯常亮，所以故障一定是J1接地导通，检查知微动开关K4常通，更换后工作正常。而开机时不能热合，是因为振荡管G1没稳定不起振，当G1稳定后热合时间已过，J3断开。

故障2　热合时间忽长忽短，即使把热合时间调到最大，有时热合效果也不理想，其它工作正常。

热合时间是由W1调整的，每次热合完成后，C3通过J1A、R3很快泄放，放电回路出现故障，则需经D8、DT1泄放，放电速度变慢，随着热合工作频率的加快，可能C3没放完电又充电，使充电时间时长时短。检查为R3烧断，换后正常。

故障3　机器动作，指示正常，但不热合。

这通常是功率输出部分的问题，开机检查振荡管G1正常，但连做几次热合动作后，可闻到一股绝缘漆味，用手摸B2烫手，可能负载短路，停机测D1～D4正常，整流输出端为10Ω，只能是C7短路，测量已击穿。换上新电容，热合正常。

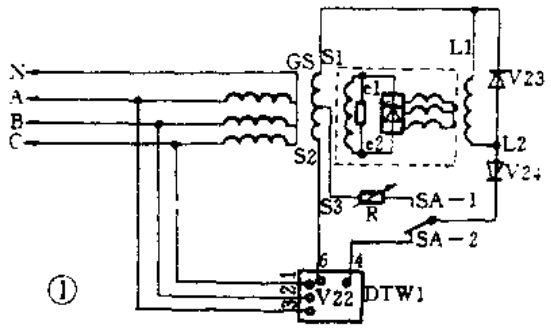


①

DTW1 自动电压调节器原理与维修

畅 洪 生

TFW 发电机可作为动力、照明和各种电器设备的电源，容量为 12～250kW，采用三次谐波励磁，分自动与手动两种，DTW1 调节器为自动部分。发电机电路如图 1 所示，自动励磁回路为 S1→L1→L2→V24→SA-2→1→6→S2→S1。



DTW1 无刷发电机自动电压调节器（简称调节器）电路简单，调节精度高，通用性好，是三波 I TFW 系列小型无刷发电机配套产品。它单独装在盒内，其电路如图 2。发电机输出电压经 TC 降压，V7～V12 整流经 C6 滤波 V18、V19 稳压给相移触发和放大供电，V1～V6 桥式整流，C1 滤波接测量比较桥 R5～R7、V13 等。比较桥差值电压由 V15、V16 放大后使 B 点电压发生变化，从而改变 C4 的充电时间，使单结管 V17 输出的脉冲产生相移，改变 V22 导通角，调节励磁电流。为了获得更佳的瞬态指标，由 R13、C3、C2、RP2、R7 组成对 V16 输出信号积分，做分负反馈，使瞬态扰动得到抑制。

TFW 系列无刷三相同步发电机主要故障表现为输出电压偏离额定值或电压振荡，其原因绝大多数是励磁部分出了故障。遇到这种情况，首先将车上的开关拨向手动励磁，以判断是自动电压调节器故障，还是励磁绕组及旋转整流器故障。如只在手动位置发电机空载电压能达到额定值，就是自动电压调节器出了故障，下面就其维修做一介绍，供大家参考。

一、空载电压高

将原动机加速至额定转速，调 RP1，看输出电压能否降至额定值，否则，有下列几种情况：

1. C1 两端电压低。当 TC 输入为 400V 时，C1 两端为 12V，C6 两端 24V。如 C1 端电压低，则 A 点分压低，B 点电压增高，触发脉冲前移，V22 导通角增大，加大了励磁电流，所以发电机输出电压高。应检查 V1～V6、R2、C1 及比较桥元件有无损坏。

2. V22 损坏。有时发电机低速运转时间过长会导致 V22 损坏，失去正向阻断作用，使励磁不能减小。

3. V21 击穿。它会使 V22 阳极电压直接加在 V17 下结上，V17 不能产生脉冲相移，V22 失控。

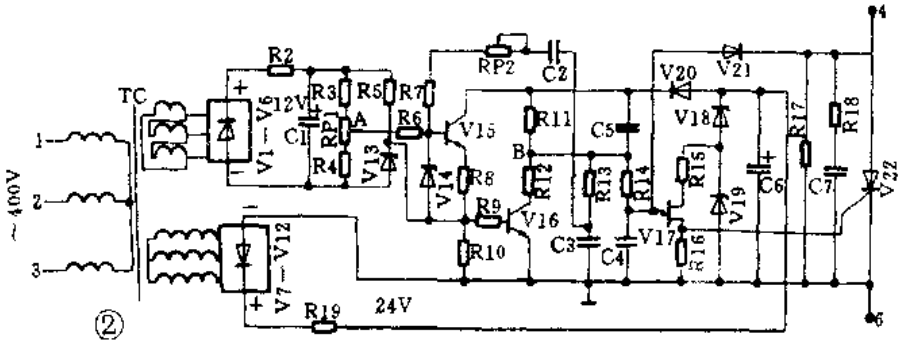
4. V15、V16 开路。由于常年运行和振动，各元件有开焊现象，V15、V16 那一脚开路，都会使励磁电流增加。

二、空载电压低

保持发电机额定转速，空载输出电压达不到额定值。应检查 C3、C4 有无漏电，V15、V16 性能不良以及 R10 是否开路或阻值增大。正常情况下，调节 RP1、B 点电压应在 9～18V 之间变化。否则检查上述元件。由于上述故障使 B 点电压下降，触发脉冲后移，励磁电流减少，使空载输出电压低。

三、空载电压波动

当输出电压能在 100V～5[illegible] 范围内调整，只是电压波动，故障在 C2、RP2、R7 上。因为要提高发电机输出电压静态稳定性，就需提高 V15、V16 的放大倍数，但放大倍数大，瞬态又会出现超调，使系统无法稳定运行，因而又不希望放大倍数过高，所以设置了一个瞬态负反馈环节，使瞬态放大倍数降低。由此可知，排除 C2、RP2、R7 故障后，慢慢调整 RP2，使输出电压刚好不振荡，保持一点稳定余量即可。



游戏机调制电路原理与检修

翟贵荣

为了在普通家用电视机上接收游戏信号，必须将游戏机的音频信号和视频信号，通过调制电路处理成适合电视机接收的射频信号，经射频线送到天线插座，电视机才能收到游戏画面和伴音。市售游戏机种类较多，但它们的调制电路的结构和原理却大体相同。本文以任天堂(同类型机有小天才、胜天等)游戏机为例，具体分析和讨论调制电路的工作原理、常见故障产生的原因以及检查修理方法。

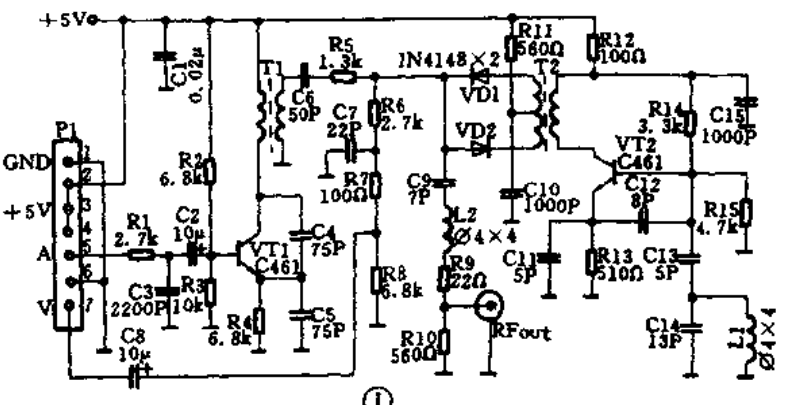
一、工作原理

调制电路如图1所示。由于抗干扰性能要求较高，一般将其装在单独的金属屏蔽盒内，与主机电路分开，音频信号A，视频信号V和+5V工作电源经P1插座送到调制电路。音频信号由主机中央微处理器CPU产生，CPU除了读取摇杆电路的控制信号执行游戏机程序外，内部还有五个音频发生电路，其中两个组成第一组音频信号，另外三个组成第二组音频信号，这两组音频信号经CPU外部电阻网络作非等量混合，再经放大送至音频输出插座和经P1⑤脚送至调制电路。图像信号由主机图像处理器PPU产生，PPU将其从图像程序存储器VROM中读到的并行数据，进行并/串转换后输出，再经外部放大，分别送到视频输出插座和P1⑦脚送到调制电路。

由于我国电视接收机采用PAL制，伴音载频比图像载频高6.5MHz，所以，必须首先将音频信号对6.5MHz频率调制(调频)。VT1及其周围元件组成电容三点式可变电抗伴音载波振荡器，其中心频率为6.5MHz，音频信号加到振荡管VT1基极调频，C4和C5为振荡电容，T1为高频选通变压器，改变C4、C5容量或调整T1磁芯位置均可改变振荡频率。R2、R3和R4为VT1偏置电阻。

图像信号经C8、R7、R6耦合，与T1次级输出的6.5MHz伴音调频信号一起，送至由二极管VD1、VD2、T2组成的混频电路，混频后产生全电视信号。

图像载波振荡器是由VT2等组成的可变电抗电容三点式振荡电路，实际上它是改进型电容反馈式振荡器，其振荡频率常选为电视机低频道，一般多用2或3频道接收游戏节目。振荡电容C11～C13可改变振荡频率和振荡幅度，T2初级为VT2集电极负载，调整T2磁芯，也可以改变VT2的振荡频率。C14和L1构成并联谐振电路，用来滤除VT2产生的高次谐波。实际上T2的图像载频信号与全电视信号经VD1、VD2混频，对图像载频进行幅度调制后，经C9、L2、R9送至RF射频输出插座，再通过射频线传送给电视机。



①

二、常见故障检修

1. 游戏图像正常、无伴音

有游戏画面，说明电源供电，图像信号及图像载频振荡和RF输出基本正常，故障出在伴音信号传送通道或6.5MHz伴音载频振荡电路。可先调整电视机频道微调，如伴音恢复正常，说明电视机频道未调好。如仍无伴音，可用一只300Ω以上的高阻耳机串一只4.7μ电容，一端接地，另一端沿P1⑤脚、R1、C2测听，正常时这些点均能听到CPU输出的伴音。如P1⑤脚无声，一般为P1插头接触不良或主机及游戏卡有故障，可参考有关资料检修。若P1⑤脚有声，依次查R1、C2是否有故障，如C2正端有伴音，说明伴音信号传送通道工作正常，故障出在6.5MHz伴音载频振荡电路或混频电路。先判断VT1是否起振，在没有示波器时，可测量VT1集电极和发射极间的直流电压，同时用3300P左右的电容将VT1基极对地瞬间交流短路，若此时电压指示有明显波动，表明VT1已振荡，可用无感起子微调T1磁芯，看能否收到伴音。如仍无伴音，可能是VT1、C4、C5不良，如用好元件替换故障仍未排除，应检查T1次级有否开路，R5和C6是否损坏或不良。

如果VT1停振，应检查直流偏置元件，然后替换VT1、C4或C5试验。如仍不起振，多为T1磁芯破碎，初级开路或短路，及次级短路等造成的。

2. 伴音正常、无游戏图像

有伴音说明电源、伴音通道、伴音载频振荡和图像载频振荡电路正常，故障出在图像传送通道或混频电路。

先调整电视机频道微调，如仍无图像，可用高阻耳机串电容后，沿P1⑦脚到R6和R7接点依次测听有无50Hz场频哼声。如测无声点，则可找出故障。

3. 无伴音也无图像

因为伴音通道和图像通道同时发生故障的可能性非常小，所以应重点检查电路的公共部分。如电源，图像载波振荡，混频及射频输出电路。

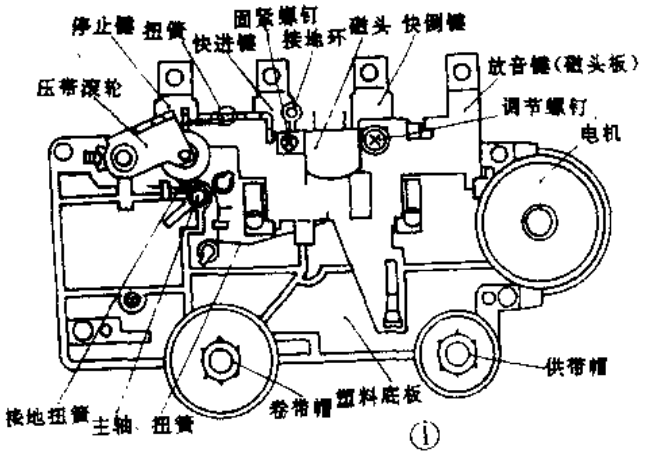
首先转换电视机频道，看是否接收频道选择不当。然后测量5V电源电压是否正常。如电压为0V或较低，可断开+5V的负载以区别是+5V供电电路还是调制电路短路或漏电。

如5V电源供电正常，再用前述方法判断VT1、VT2是否起振，及信号通路是否有故障。

TN8C 型袖珍放音机芯

曹 武 民

TN8C 型袖珍放音机芯是在 TN6C 型基础上改进而成，有放音、快进、快倒和自停功能。它利用凸轮摩擦结构实现自停功能，不受磁带张力大小的影响，自停可靠性比 TN6C 型机芯高；它还增加了一个快倒功能，方便了使用。其外形如图 1 所示。下面着重介绍机芯的传动机构。



①

一、磁头

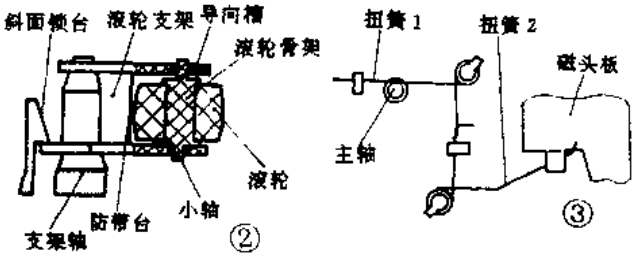
TN8C 机芯的磁头很简单地装在折弯台上，其右端用压簧和调节螺钉调整磁头的最佳位置。

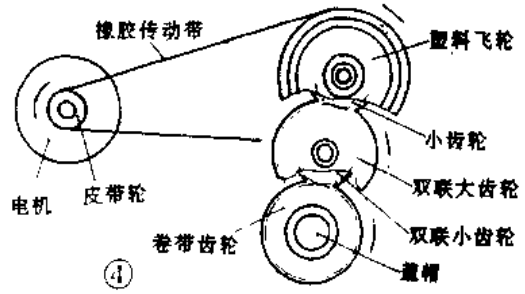
二、压带滚轮

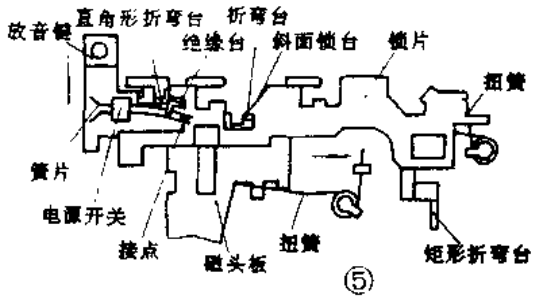
机芯在放音过程中卷带轮一旦来不及卷绕时，从压带滚轮与主导轴处输出的磁带，就会窜到压带滚轮的工作表面形成绞带。TN8C 型机芯的压带滚轮减小了滚轮与支架之间的空隙，使磁带窜不进去，见图 2 所示。其滚轮结构也作了改进，将原来的轴和滚轮骨架合二为一，减少了零件。由于滚轮支架用塑料制作，靠塑料本身的自润性可不加润滑油，使油污不会浸入滚轮工作表面，还可改善支架与轴之间的摩擦。

三、防静电接地

静电是录音机机芯中影响抖晃率，使信号变化的不可忽视的因素。TN8C 机芯的飞轮用塑料制作，橡胶传动带与飞轮的工作表面的摩擦，会产生静电，故该机芯采用了防静电接地结构(如图 3)贴靠在主轴上的扭簧 1 与磁头板扭簧 2，将主机上的静电传递到磁头板上，通过磁头板上折弯台处的接地环将静电通地。为了确保接地的可靠性，扭簧用不锈钢丝制作。







四、放音传动

TN8C 机芯的放音键与磁头板做成一体，而卷带轮之间的力矩传递靠齿轮啮合完成(如图 4)。飞轮下端有一个小齿轮，与凸轮双联齿轮啮合，而后者又与卷带轮中的齿轮啮合。图 5 锁片是一个能够作横向左右移动的构件，当按下磁头板放音键时，磁头板中部上方的折弯台沿锁片中部上方的斜面下移，锁片向右滑动，同时锁片左上方的直角形折弯台向右滑动，推动了电源开关簧片上的绝缘台，使簧片向下作弧形运动，在锁片中部上方的斜面锁台处锁住了磁头板上的折弯台后，电源开关的两簧片上的接点闭合，电路接通，压带滚轮在磁头板扭簧扭力的作用下贴压主导轴，磁头到达工作位置，电机通电正常运转，依靠橡胶传动带带动飞轮主导轴顺时针运转，飞轮上的小齿轮带动安装在放音拨片上的凸轮双联齿轮的大齿轮逆时针运转，依靠其小齿轮与卷带轮上的齿轮啮合，在摩擦离合器的作用下，使卷带轮顺时针运转，机芯正常放音。

五、快进传动

TN8C 机芯的快进传动机构见图 6。当按下快进键时，键上端的斜面推动锁片中部上方的折弯台，使锁片向右滑动，锁片左端上方的直角形折弯台在右移时推动电源开关上的绝缘台，使电源开关的两簧片接点

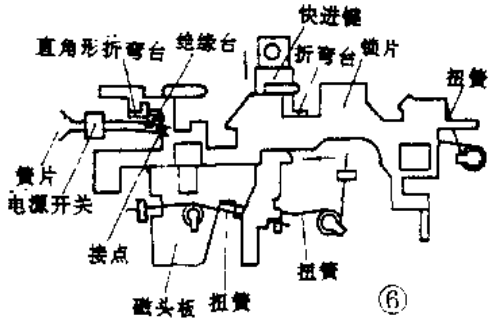
闭合，电机通电正常运转，图4的橡胶传动带带动飞轮主导轴顺时针运转，由于此时磁头板不动作，磁头、压带滚轮不动作，从而卷带轮帽作顺时针方向快速运转，达到快速进带的目的。

六、快倒传动

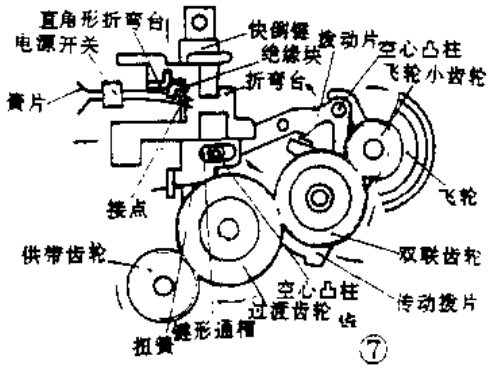
见图7所示，当按下快倒键后，它的斜面（图7看不到）推动锁片中部的折弯台而使锁片向右滑动，锁片左的直角形折弯台推动电源上的绝缘台，使簧片接通，电机通电运转。快倒键的中部有一个键形通槽套装在拨动片左端的空心凸柱中，拨动片的右端也有一个空心凸柱，它们都作逆时针转动，在飞轮的支座轴上套有传动拨片，其上端侧面在扭簧（图中未画出）的作用下，始终紧靠空心凸柱，拨动片一动作，空心凸柱就抬起传动拨片上端侧面使它围绕飞轮中心顺时针方向转动，由于供带齿轮始终与过渡齿轮啮合，供带齿轮也就必定作逆时针方向运转，便完成了快速倒带动作。

七、停止传动

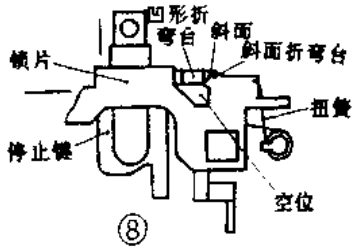
TN8C机芯的停止传动机构见图8。无论机芯处于放音、快进、快倒工作状态下，只要按动停止键，任何功能键都能恢复原始不工作状态。这个停止传动机构还有特殊之处。在任何工作状态下，按停止键，键右上端凹形折弯台的斜面就会推动锁片上斜面折弯台使锁片向右滑移，从而使各功能键脱开锁台，在扭簧作用下恢复原位。而当停止键继续下按时，键的凹形折弯台就会进入锁片中的空位之中，扭簧推动锁片顺势向左滑移，使锁片上的直角形折弯台脱开电源开关的绝缘台，簧片上接点脱离，电路断开机芯处于不工作状态，这时锁片的斜面折弯台刚好处于凹形折弯台的中间空档位置。人手松开时，停止键的凹形折弯台在扭簧作用下，让开锁片中的斜面折弯台从其右端回复到原位。这样无论是人手按动停止键后如何释放，电源开关总是首先被切断，而不象一般机芯中要待人手释放停止键后，电源开关才会被切断。



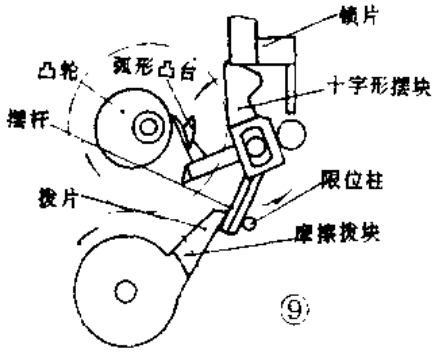
⑥



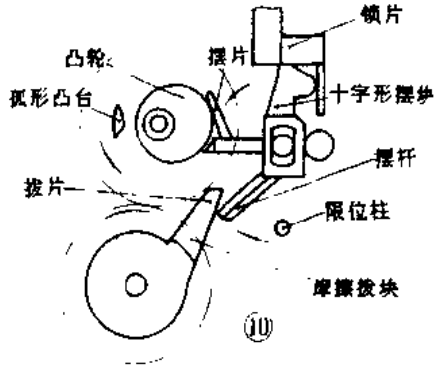
⑦



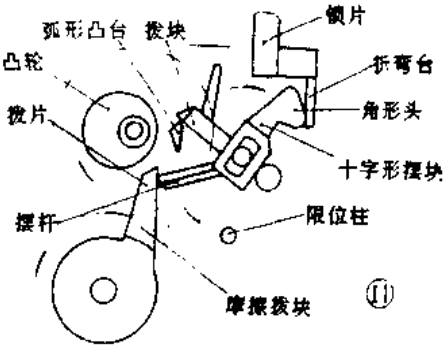
⑧



⑨



⑩



⑪

八、自动停带

众所周知，原有机芯的自动停带机构是在磁带的张力作用下带动自停拨片动作，推动锁片释放功能键完成自动停带。但常会发生机芯牵引力变化使磁带张力改变，停带机构的自停拨片变形，都会影响机芯的自动停带。TN8C机芯的自动停带机构完全不受磁带张力变化的影响，只要机芯的磁带

运带完毕，卷带轮不运转，机芯就能自动停带，就是在运带途中，卷带轮受到意外的阻力不运转时，机芯同样能够自动停带，避免可能产生的绞带故障，保护磁带不受损伤。

TN8C 型袖珍机芯的自动停带机构见图 9 所示，上面的放音传动机构中所说的凸轮双联齿轮这个零件，其大齿轮与飞轮小齿轮啮合，后者又与卷带轮中的齿轮啮合。在小齿轮下端面上有凸轮和弧形凸台，凸轮实际上是一个偏心圆，卷带轮齿轮的下部有羊毛毡和摩擦盘，靠压簧的压力产生的摩擦力矩带动卷带轮运转，在其下面侧另装有一摩擦拨块，在卷带轮运转的过程中，靠微小的摩擦力动作，十字形摆块安装在锁片折弯台，凸轮和摩擦拨块之间，既互相关联又互不干涉。

机芯在正常放音状态下，凸轮逆时针旋转，凸轮旋转至最左端时，顺时针旋转的摩擦拨块在凸轮摩擦力的作用下，靠拨片拨动十字形摆块的摆杆，使其逆时针摆动至限位柱，如图 9，凸轮旋转至右端时，逐步将十字形摆块的摆杆推动顺时针转动，在转动中推动了摩擦拨块的拨片逆时针旋转，见图 10。如此不断运转，推动十字形摆块和摩擦拨块来回摆动，避开弧形凸台的撞击，保持正常的放音运带。

机芯放音终了，卷带轮停止运转时，摩擦拨块也停止运转，从而十字形摆块少了一个推动力，由于齿轮始终啮合运转，卷带轮中的齿轮仍然继续作摩擦打滑运转，凸轮继续逆时针转动，使十字形摆块处于弧形凸台的旋转半径内顺时针摆动，与此同时，摆杆再次将摩擦拨块的拨片逆时针拨动一个角度，见图 11，由于卷带轮停止运转，摩擦拨块失去了转动力矩，从而丧失了对十字形摆块控制的能力，这时弧形凸台就会撞击十字形摆块的拨块，使之进一步顺时针转动，从而角形头推动了锁片的折弯台，使锁片向右滑动，脱开了对放音键的锁定恢复原位，机芯自动停带。而当弧形凸台旋转至相对方向时，锁片在扭簧作用下又向左滑动，使十字形摆块顺利恢复原状，电源开关接点脱离，机芯放音工作完毕，恢复了机芯原始状态。

电子计价秤电源故障检修

陈建东

ACS 系列电子计价秤是国内众多衡器生产厂家仿日本大和制衡 R208 型秤生产的，其电源部分故障往往影响整机的使用。笔者根据实物测绘了该秤电源电路见图 1。

一、电路原理

ACS 电子计价秤电源共有五种电压输出：5V 供单片机和逻辑电路用，再由 TR9、ZD2 提升为 6.3V 供荧光显示管灯丝用。15V 直流稳定电压，一路给放大电路供电，又作称重传感器激励电源；另一路经电感 L1 滤波后供 A/D 变换器用。32V 供荧光显示电路用。

二、常见故障及检修

1. 开机后有显示，但不能正常工作。

这是由于 5V 电源过低，单片机和逻辑电路不能正常工作。检修中查出 C23 发热，说明漏电严重，更换后恢复正常。

2. 开机后荧光显示管无显示，灯丝也不发红，蜂鸣器不响。

由于它们都与 5V 有关，检查 7805 无输出，输入为 11V 左右，更换 7805 后，恢复正常工作。

3. 开机后闪"8"不停，不能进入称重状态。

这种情况是由于称重传感器输出信号不稳引起的，而其输出与激励电源的稳定性有关。测量 15V 电源发现在 14.8～15.1V 之间变化。更换滤波电容 C20 无效，更换 7815 后正常工作。

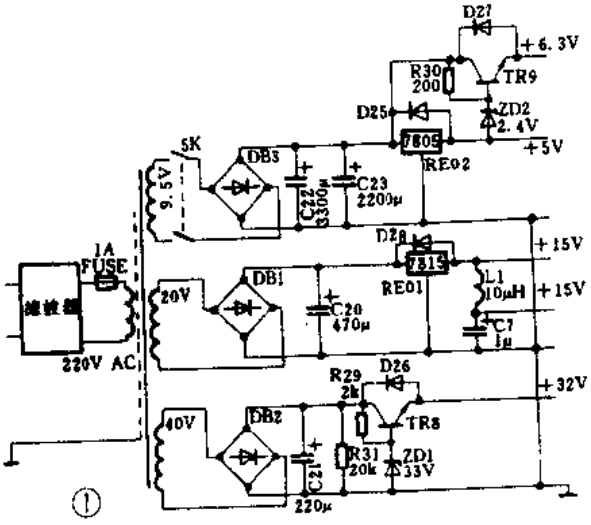
4. 开机后显示管灯丝红，蜂鸣器响，但无显示。

由于灯丝和蜂鸣器工作正常，说明 5V 电源和单片机自检正常，而显示管受驱动电路控制，测出无 32V 电源，为整流桥 DB2 损坏，更换后一切正常。

5. 荧光管显示亮度过高或过暗。

这种情况可能为灯丝电压或显示驱动电压不正常，重点检查 ZD1 和 ZD2 的稳压值，稳压值偏高或偏低会引起上述电压过高或过低，导致显示过亮或过暗。

上述几例典型故障仅供参考，实际维修中应首先排除电源故障。还应注意，这种秤的电源开关也较特殊，秤上的电源开关仅切断变压器次级 9.5V 交流电源，而不是变压器初级 220V 电源，因此维修时拔掉电源插头才能彻底断电。

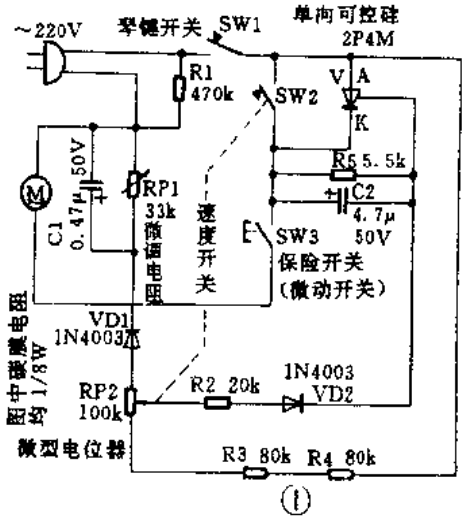


怡乐 SC300-1 食品加工机原理与维修

邱 祖 绥

怡乐 SC300-1 型食品加工机具有多种食物加工功能，诸如：鸡鸭蛋、稀酱和冰淇淋的搅打，土豆或萝卜及瓜类的切丝，切片和切条，肉类和鱼肉的切块，白菜和洋葱的剁切，混和面团，水果榨汁等，这些功能由主机配合各种附件完成。其技术参数为 220V 50Hz，300W；额定容量 0.8L。

电路如图 1，M 为单相串激式异步电动机，定子硅钢片迭厚 25mm，定子共有两只线圈，每个线圈直流电阻 13Ω，漆包线用 Φ0.32mm（含漆层）。



电子元件和三只开关装在一块 76×118mm 印制板上。SW1 和 SW2 的动触片用磷铜片制成，静触点直接铆在印制板上。SW1 在机盖上附设有三只琴键按钮，左边的"点动"，中间的"启动"，右边的"停止"。SW2 是速度开关，借机盖上右侧的塑料推键的推动带动 RP1 电位器旋转而控制速度，定位 1～4 可适应各种功能的要求。SW3 是微动开关，平时断路，只有当加工机右边的有机玻璃料盖旋转到一定位置时方可接通，同时有保险作用。在换料或换加工附件时如误触 SW1，因 SW3 不通，电机不会转，故可避免人身伤害事故，保证使用者的安全。

SW3 用螺栓螺帽装在印制板上，印制板插在机盖的榫勾上，因此，若需打开机盖，只要推开榫勾即可。

遇有元件损坏，必须把印制板从机盖背面取下来。其步骤是先把印制板左边和上面的两只白色塑料榫勾推开，再把右边的上下两对有机玻璃榫勾推开，把印制板向前稍加移动，脱离机盖背面下边的限位槽，这时电位器上的白色塑料带齿旋钮自动跌出，卸下印制板。

装回印制板后，试把机盖面上右侧的滑键上下移动是否灵活，从机盖右侧面向内窥视，移动滑键时，电位器是否跟着旋转；当滑键推至"4"的位置时，速度开关是否接通；再试试琴键开关的三只琴键是否能发挥"点动"、"启动"和"停止"的正常作用"如果某一项达不到要求，则修正之。

修换碳刷时，可把底板下面四角的四只螺钉旋去，撬开底板，把电动机连同装在铁板上的塑料有齿皮带轮一并取出，再行更换，换好后再装还原。

加工机使用完毕，随手把电源插头拔下

此机美中不足之处在于不能把花生米或芝麻磨成花生酱或芝麻酱（反而不如手摇绞肉机）。建议制造厂家能研究改进，使其加工功能更臻完善，以便于使用。

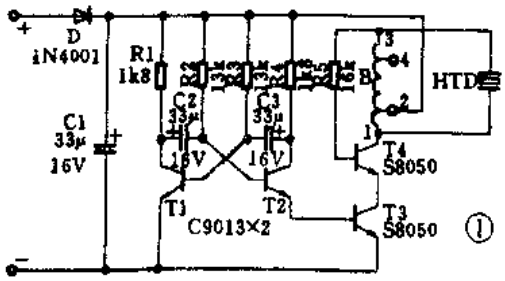
汽车倒车报警器电路剖析

吴广华

汽车倒车报警器，是一种在倒车时能发出引人注意的"嘀呷，嘀呷……"声的电子装置，目前被广泛应用于各种机动车辆上。特达牌 DB 型倒车报警器就是常见的一种，笔者根据实物绘制其电路如图 1。

T1、T2 构成音频振荡器；由压电陶瓷片 THD 发声。从而组成讯响器 T1～T3 构成自激多谐振荡器产生间隔为 0.3s 左右的开关信号，驱动讯响器工作。T3 是讯响器的电源控制开关，T3 饱和时电源接通，讯响器发声；B 截止时电源切断，讯响器无声。

倒车开关由变速杆控制接通电源 +12V，D 是为防止电源极性错误而设；C1 是为滤除电源线的脉冲电压降低电源交流阻抗而设。这样电源接通时讯响器就发出嘀呷、嘀呷、……的报警声。

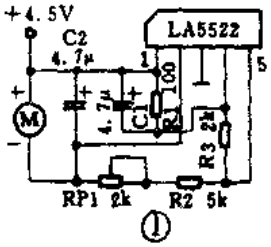


常见袖珍放音机稳速 IC 的代换

翟 荣

图 1～7 为几种常见袖珍放音机稳速电路，表 1 为稳速集成电路直接代换型号，表 2 列出部分稳速集成电路的主要技术参数。

代换时要注意以下几点：

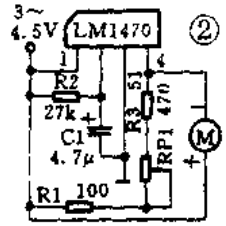


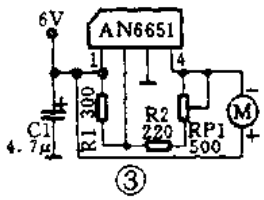
①

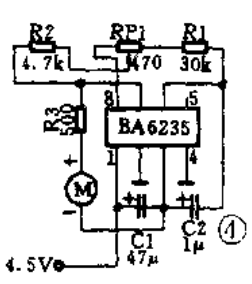
①尽量采用引脚排列、工作电压、功耗和封装相同的 IC 代换，这样可不必修改电路。②选用功耗大、工作电压范围宽的 IC 代换功耗小、电压范围窄的 IC，防止 IC 损坏。③用带有 VR 功能的 IC 代换无 VR 功能的 IC 时，可将 VR 端舍去不用。④代换后如电机速度过快或过慢，可微调电位器 RP1 校准。 □

表 1

图号	直接代换型号
1	LA5522、TB5522、D5522、CD5522
2	LM1470、μPC1470H、0G1470H、D1470、CD1470H
3	AN6651、TB6651、D6651
4	BA6235、TB6235、D6235
5	LA5521P/M、D5521P/M、XG5521
6	AN6650、D6650、TB6650
7	LA5527、TB5527、D5527M







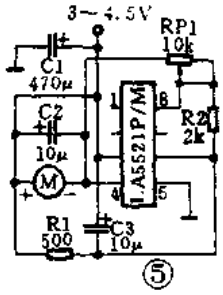
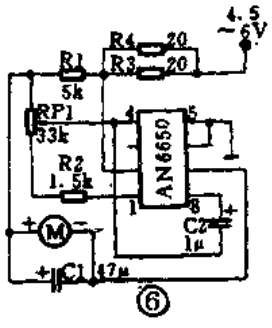
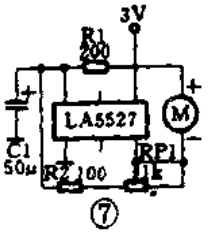


表 2

型号	封装	工作电压(V)	功耗(W)	引出脚 Vcc	IO	GND	IS	VR	说明
LA5521D	8 脚双列直插	2.8～8	0.6	3	4	5	6	8	
LA5521M	8 脚双列扁平	2.5～10	0.35	3	4	5	6	8	
LA5524	8 脚双列直插	2.5～10	0.6	3	4	5	6	8	
LA5524M	8 脚双列扁平	2.5～10	0.35	3	4	5	6	8	
TDA7274	8 脚双列直插			3	4	5	6	8	不列的引出脚均为空脚，下同
KA2402	8 脚双列直插			3	4	5	6	8	
NJM2606D	8 脚双列直插	1.8～9	0.6	3	4	5	8	6	
NJM2606M	8 脚双列扁平	1.8～9	0.3	3	4	5	8	6	
NJM2605D	8 脚双列直插	1.5～5	0.5	6	1	4.8	7	2	
NJM2605M	8 脚双列扁平	1.5～5	0.3	6	1	4.6	5	2	
LA5522	5 脚单列直插	1.8～8	1	1	2	3	4	5	
LA5537	5 脚单列直插			1	4	3	2	5	
LA5512	4 脚单列直插	4～16	0.56	1	3	2	4		分流比:50
LA5512	4 脚单列直插	4～16	0.56	1	3	2	4		分流比:25
LA4512	4 脚单列直插			1	3	2	4		
AN6651	4 脚单列直插	5.5～14.4	1.3	1	4	3	2		
μPC1470	4 脚单列直插	3.5～16	1.2	1	4	3	2		
LA5538	8 脚双列直插			6	3	2	1	5	
TDA1008	16 脚双列直插	3.5～18	1.66	4	3,12	16	7	6	





单片机脉管炎治疗仪的研制

吴 慕 容

我国中医学理论认为脉管炎为"气滞血瘀、阳气不能到达"故"不通则痛"。为此我们参照进口脉管炎治疗仪和祖国医学原理，集加压、按摩、磁疗和针灸为一体，研制出单片机控制脉管炎治疗仪。

此机采用单片机 8031 自控技术，使用特制橡胶压力腔对病人肢体作加压——保持——减压周期变化，使末稍血管得到运动和锻炼，滋养血管和调节神经，促进淋巴回流和新陈代谢，达到康复作用。

此治疗仪经一年半临床应用，主要用于对一、二期脉管炎的治疗，已收到喜人的疗效。有多例长期治疗未显效的病人，经本仪器治疗 2～3 疗程后，有明显疗效，使用皮肤测温仪监测，一般温升 1～2℃，肤色由白色渐红。

一、治疗仪硬件

脉管炎治疗仪是由单片机控制的机电一体化系统，包括单机最小控制系统、显示和键盘控制、压力、温度传感器、A/D 转换、电机伺服系统、针灸治疗系统和压缩泵 负压泵系统等(图 1)构成。

1. 单片机最小控制系统

如图 2，单片机用 CPU 8031，EPROM 2764(1)(程序)，2764(2)(波形库)，RAM 6116 和 74LS373 组成单片计算机最小控制系统。

2. 显示和键盘控制系统

显示和键盘控制利用 8031 串行口扩展，如图 3，8031 的 P3.0(RXD)、P3.1、P3.4、P2.7 与 74LS164 组成 8 位键盘，与 MC14499 组成 8 位数字显示。8 位键盘分别指示：

(1)TIMER 1 (压力系统工作时间)0～60 分钟循环预置

(2)TIMER 2 (针灸系统工作时间)0～60 分钟循环预置

(3)PRESSURE (压力预置)0～40kPa 循环预置

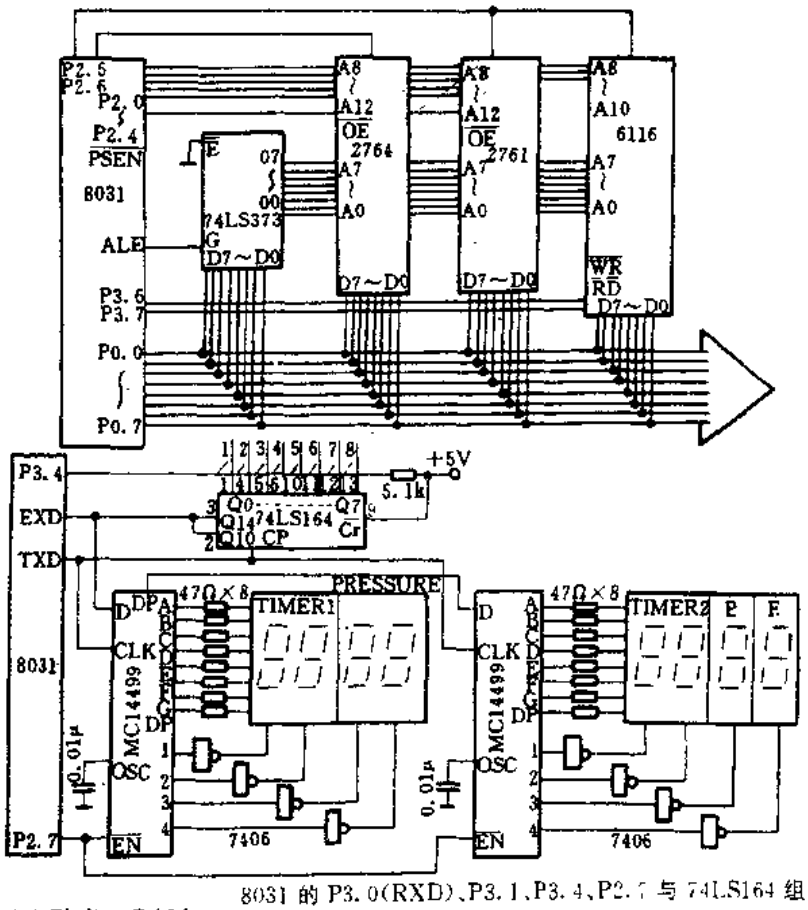
(4)P. (输出波预置)1-密波、2-疏波、3-疏密波、4-断续波

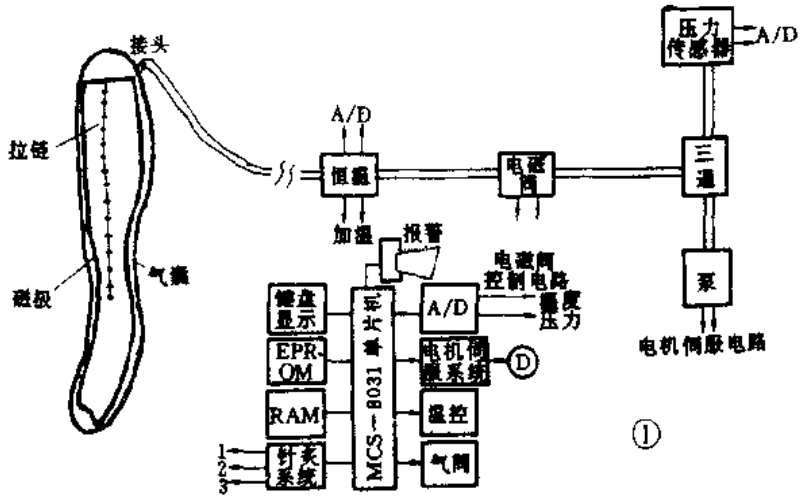
(5)F. (脉宽预置)1、2、3、4ms

(6)STOP (停止)

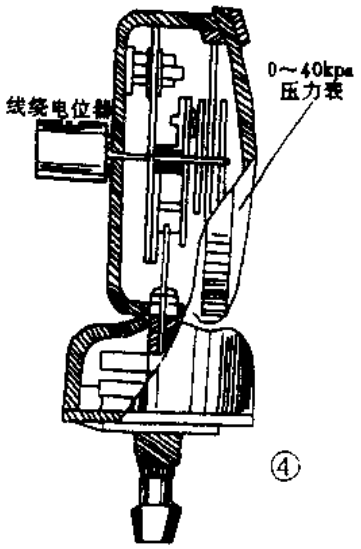
(7)START 1 (压力系统工作)ON/OFF

(8)START 2 (针灸系统工





①

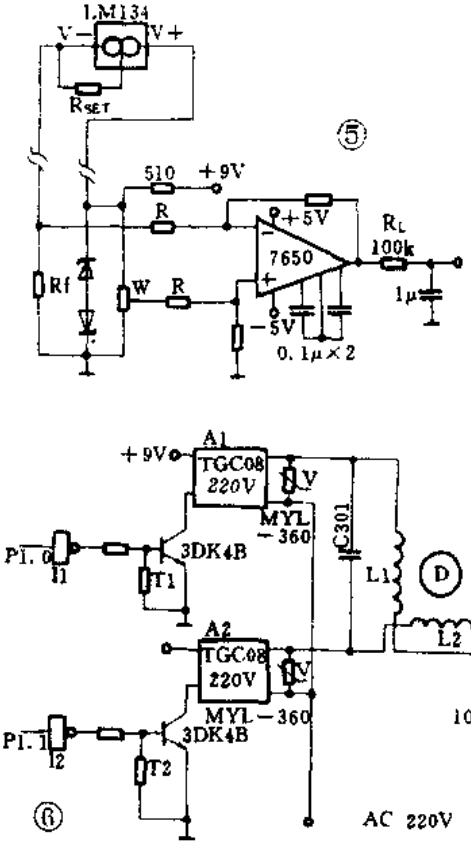


④

作）ON/OFF由8位LED数码管分别实时显示压力系统工作时间、压力系统压力、针灸系统压力、针灸系统工作时间、输出波形和脉宽。为使串行的数据输出速度与MC14499接收率相匹配，单片机8031的工作频率定为3MHz，串行口工作在移位寄存器输出方式（方式0）状态。

3. 压力、温度传感器系统

压力系统用0～40kPa压力表改制（图4）。当系统压力增加，气鼓膨胀，推动活动顶针，活动顶针推动大齿轮来带动小齿轮偏转，带动同轴线绕电位器转动，由电位器输出0～4V电压，送A/D转换器。



温度传感器（图5）用集成温度传感电路LM134，与斩波稳零运放ICL7650构成温度控制电路，使系统内温度恒定为25℃。

4. 电机伺服系统

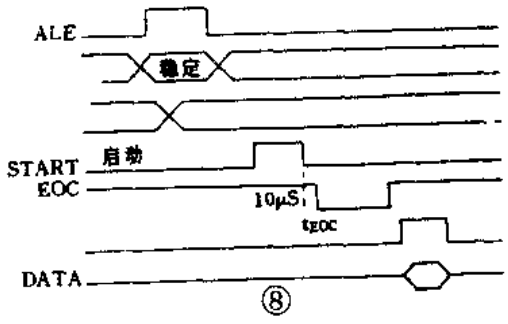
电机伺服系统（图6）用具有过零触发的TAC08 220V交流固态继电器。此固态继电器具有光电隔离、功耗小、无触点、无噪声、抗干扰和寿命长的优点，并与TTL和CMOS电路兼容。

当治疗仪开机或"RESET"后，P0～P3口初态全为"1"，I1、I2反相为"0"，T1、T2截止，电路不工作。当按动"START1"键后，首先P1.0输出"0"，T1导通，固态继电器在交流过零时导通（L1为运行线圈，L2与C301串接为启动线圈），电机带动压力泵逆时针转动，给压力系统加压。当压力系统压力到预置压力后，电机停止转动，同时气阀关闭，防止系统内压力下降，进入保持阶段；经1分钟后，变为P1.1输出为"0"，电机带动泵顺时针转动，迅速从系统中抽出气体，使之成为负压。

5. A/D系统

（如图7）该系统采用美国NS公司生产的ADC 0809逐位逼近式模数转换器。它带有输出锁存，故可与单片机8031总线直接相连，节约有限的I/O口。其8位模拟信号输入仅用压力和温度两路输入，转换速度较快。

单片机8031通过地址线P2.6，读写控制线P3.2，P3.3控制A/D转换。模拟通道译码器分别由P0.0～P0.2提供。根据P0.0～P0.2连接方法不同，分别输入系统压力、温度模拟信号，其通道地址分别为FEF0H和FEF1H。转换时钟由单片机ALE信号经74LS74分频后得到。A/D工作时序如图8所示。



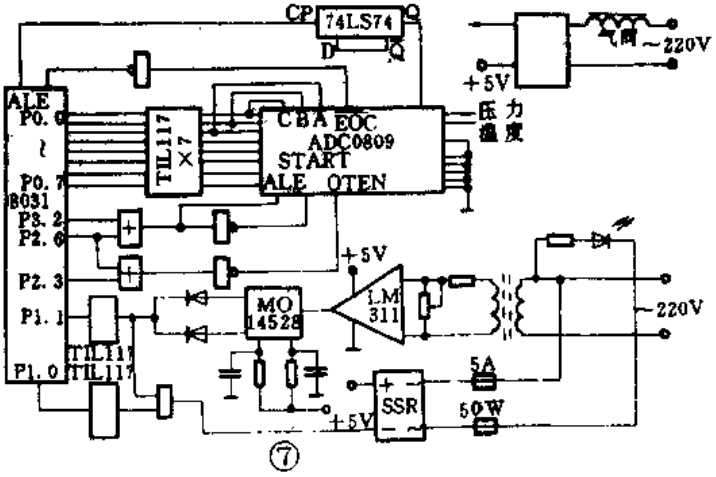
⑧

6. 温度系统

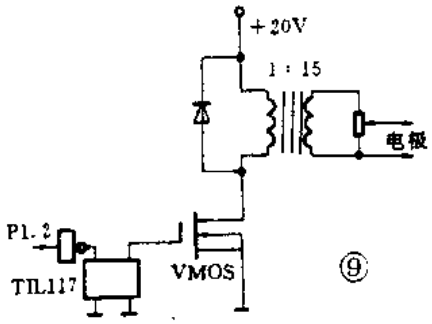
由于脉管炎在治疗过程中需有合适的温度，本系统采用PID算法，使系统内温度控制在25℃。如图7所示系统中MC14528和LM311是一过零触发电路，使其SSR工作于过零状态，减少可控硅关、启时的干扰。

7. 针灸治疗系统和磁疗系统

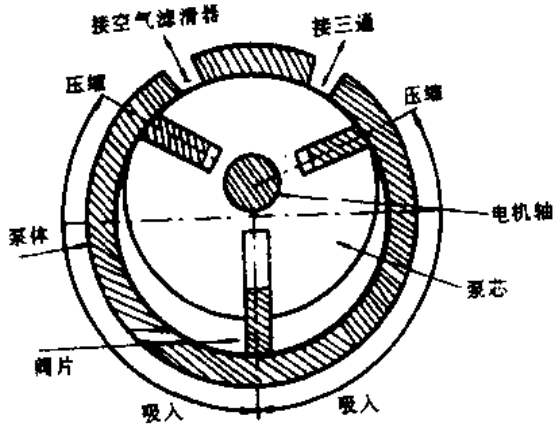
根据中国传统医学的特点，在加压治疗过程中，我们采用电针和磁疗作辅助治疗，取穴以中医辨证施治，循经取穴和现代有关神经分布知识相结合，作为取穴



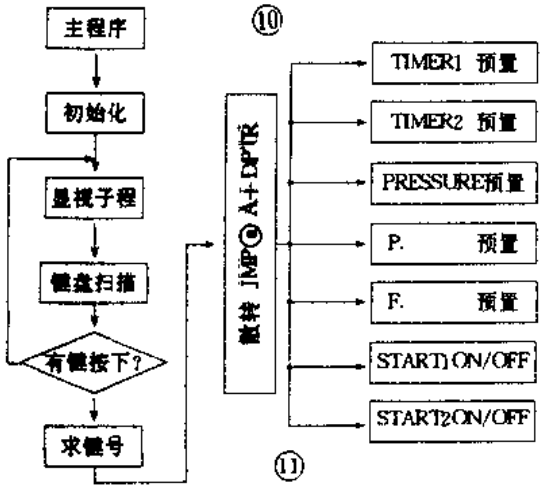
⑦



⑨



⑩



⑪

原则。

针灸治疗系统充分利用内存EPROM2764(2)波形库内波形，分别为密波、疏波、疏密波、断续波。波形库内存有脉宽为1、2、3、4ms的方波信号。通过计算机预置后，按动"START2"键，计算机循环读出2761(2)波形库内方波，通过VMOS管放大，经变比为1：15的升压变压器输出，输出电压通过W可调，波幅为0～300Vpp。电路如图9。本系统内设开始工作为疏密波，脉宽为3ms，此波对神经起兴奋作用，加速血液循环，改善组织营养。

磁疗系统采用D形的永磁磁钢预设于橡胶中，在压力系统工作时具有滚、摩、推、理、按、擦、揉、点、捻、叩等功能，主要作用于足三里、脚背等部位。

8. 压缩 负压泵的设计

压缩 负压泵如图10所示，采用改进型滑片或单缸转动泵，气缸由3个内六角螺丝固定在气泵壁上。当电机转动时，泵芯随电机轴转动，阀片有3块，间隔120°插入泵芯槽中，当电机逆时针转动时，主轴带动泵芯转动，使滑片离心并紧贴气缸内壁旋转，气体经空气滤清器吸入泵内，经压缩后由泵的另一边输出，电机顺时针转时，气阀将系统中气体抽出，经空气滤清口排出。

二、治疗仪软件

程序用汇编语言写成模块结构，包括A/D转换，键盘与显示，伺服系统，温控等子程序，各模块相对独立，并可以相互进行调用，以保证运行正常。

系统通电或复位后，首先进行初始化，根据临床要求，机内设TIMER1为30分钟，TIMER2为30分钟，PRESSURE为30kPa，P.为3(疏密波)，F.为3ms，温度25℃。初始化后，内存循环调动显示子程序、键盘扫描子程序。当有键按下后，经散转子程序(JMP @A+DPTR)转入八个功能模块(图11)。

●重 要 消 息●

本刊今年第4期发表万怀善先生撰写的由IR2155驱动的电子镇流器电路之后，公司厂家纷纷来信来电求购该电路集成块试用。现有部分样片，20元/块，每次邮费5元，需要者汇款北京海淀区永定路123号，《电子产品维修与制作》杂志社收，邮编100039。根据批量大小，价格另议。

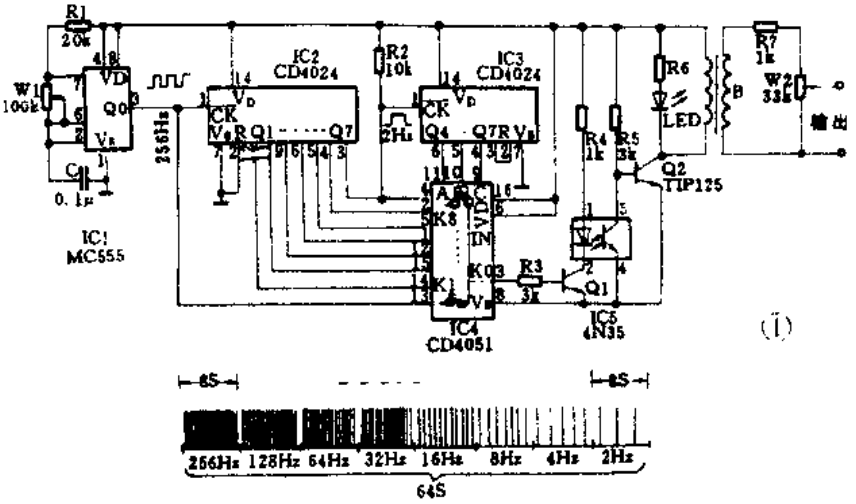
多功能电刺激理疗仪

苏 国 清

本文介绍一种多功能电刺激理疗仪，工作稳定可靠，装配调试简单，经对多例病情试验，效果良好。它采用自动扫频转换，刺激脉冲频率，分八档以 2 的倍数递减自动扫频转换，每档刺激频率时间为 8s，循环刺激，即 256、128、64、32、16、8、4、2Hz 循环刺激，对各种炎症有明显的治疗效果，对乳腺增生、骨质增生也有一定的疗效，还可以用于无痛分娩，治疗顽固性头痛等多种疾病，且无任何副作用，是较理想的家庭保健医生。

电路的工作原理如图 1 所示，IC1 产生一个时钟脉冲，其振荡频率为 256Hz，调整 W1 可改变振荡频率。脉冲送到 IC2 对 256Hz 分频，其输出 Q1～Q7 的频率分别为 128～2Hz，IC2 的 Q7 输出的 2Hz 脉冲信号送到 IC3 1 脚，其输出端 Q4～Q6 分别产生的周期为 8、16、32s 的脉冲信号用于控制电子开关集成电路 IC4 的选通控制端 A、B、C，从而使八位电子开关按每隔 8s 顺序导通，64s 完成一次自动扫频转换。在 IC4 的公共端 K0 上输出得到脉冲信号串，经 Q1 控制光电耦合器 IC5 隔断输出电路与前面电路之间的联系，防止输出变压器产生的瞬时脉冲损坏集成块 IC2、IC3（在试制过程中，因没用光电耦合器，IC2 多次损坏）。Q2 是输出管，LED 用于输出指示，W2 用于调节输出强度。因变压器 B 初次级之比为 1∶10，电源电压为 9V，所以 B 输出的最大幅度约 90V。电阻 R7 起保护作用，防止因输出电极板互相短路而损坏 B 或推动三极管 Q2。

电源可用 9V 的稳压电源或 9V 的电池，电极用导电橡胶片，如无导电橡胶片，可用磷铜片代替，但需用一层纱布将磷铜片包起来，以防金属片直接和皮肤接触灼伤皮肤。变压器 B 可自绕，用老式收音机的输出变压器的骨架和铁芯，用 0.09mm 的漆包线绕 4000 圈为次级，0.2mm 的圈为初级。



①

电熨斗保温延时断电装置

徐 龙 坤

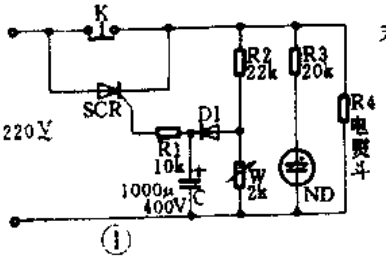
用电熨斗熨烫衣服时，额定功率耗电较多，熨烫停歇时若熨斗长时间处于保温状态，或忘记关掉电源时，将会消耗大量电能。为此笔者设计了一种结构简单，便于自制的电熨斗自动保温、延时断电装置，下面介绍给大家。

1. **工作原理** 电路如图 1。用熨斗烫衣服时，微动开关 K 闭合，电熨斗为额定功率，且通过 R2、W、D1 给 C 充电。放下电熨斗 K 断开，C 通过 R1 放电，为 SCR 触发极提供触发电压，保持 SCR 导通，为半波整流供电，电熨斗的发热功率大约是原来的 1/5，达到保温节能的目的。C 经过约 10s 放电后，电压不足以维持 SCR 导通，自动断电。

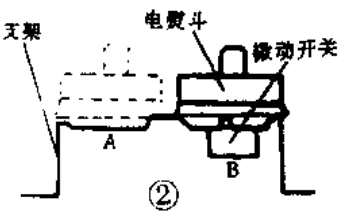
当电熨斗工作在额定值时，ND 发亮，保温时，ND 只在半波工作，发光减弱，自动切断电源时，ND 不亮。

2. **元件选择** 一般 300W 的电熨斗，K 用常闭触点，2A/250V 的微动开关 JW-11，ND 用 NHO-4B，SCR 用 3A/400V 以上的单向可控硅，改变 R1、C 可改变延时时间。

3. **制作与使用** 微动开关安装在电熨斗支架下方如图 2，使其在放取电熨斗时，K 可断开和闭合。支架可用绝热材料制作。预热时将电熨斗放在支架的 A 部，保温时放在 B 部。在下班或长时间不用时仍应切断电源，不要因该装置有自动断电功能而疏忽，以防发生火灾事故。



①



②

电子密码锁

翁 培 松

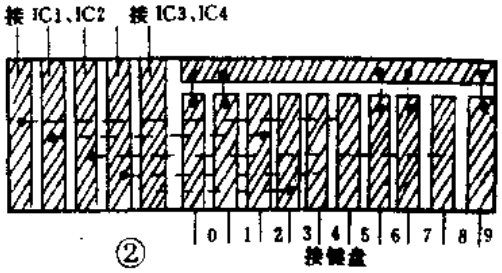
本密码锁采取了开锁时间限制、错键自锁和重复开锁次数限制的措施，要用试探法打开它几乎不可能。另外，因它的密码位数少，使用起来比较方便。

电路原理

密码锁的电路如图 1 所示。IC1a 构成单稳电路，开锁的限定时间由它决定，IC1b 和 IC2 通过级联使后一级受前一级控制。IC3 对按键次数计数，IC4 对重复开锁次数计数。IC5 是报警声发生器。

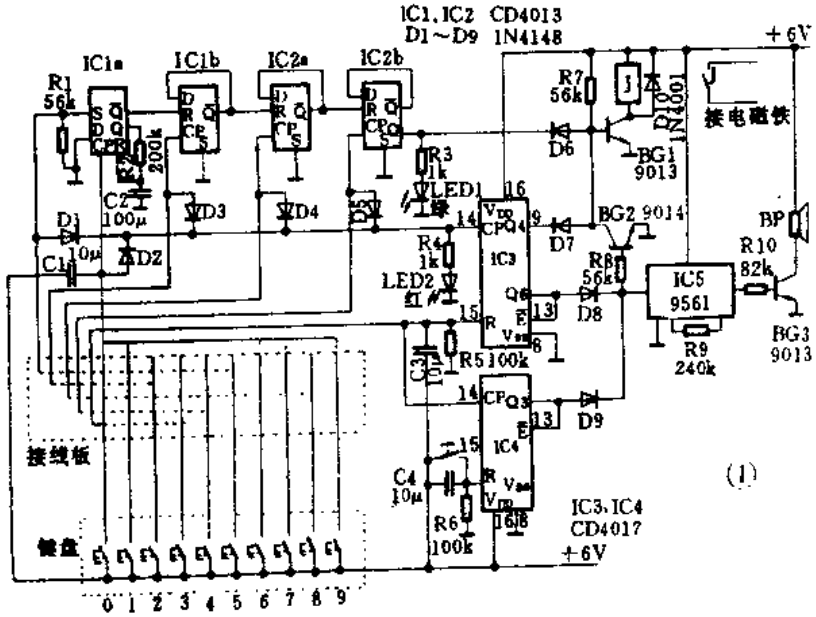
密码锁被打开的条件是 IC2b 的 Q 端和 IC3 的 Q4 端同时为高电平，开启电源后，正脉冲通过 C1 加到 IC1a 的 CP 端，因它的 D 端接地，所以 IC1a 的输出端 Q 为低电平，而 $\overline{Q}$ 为高电平，所以 IC1b 被强制复位，它的 $\overline{Q}$ 为高电平，同理 IC2a 和 IC2b 也被复位，IC2b 的 Q 为低电平。由于 C3、R5 和 C4、R6 的上电复位作用，IC3 和 IC4 的 Q0 为高电平，其余输出端为低电平，这样，D6 和 D7 构成的与门、D8 和 D9 构成的或门输入端全为低电平，输出端也是低电平，所以 BG1 和 BG2 均截止，开锁机构不动作，报警电路也不工作。此外，IC3 和 IC4 的时钟脉冲允许端 $\overline{E}$ 均为低电平，可以对输入脉冲计数。电路处在等待输入密码的状态。

如果输入的密码正确，（在图 1 编码板上是 5284）那么在按下键 5 以后，有脉冲加到 IC1a 的 S 端，置位使 Q 变为高电平，而 $\overline{Q}$ 变为低电平，进入暂稳态。这时，Q 将通过 R2 对 C2 充电，使 R 端电位上升，当 R 端电位超过复位电平时，IC1a 复位，恢复 Q 为低电平，$\overline{Q}$ 为高电平状态。如果在 IC1a 的暂稳期间按下键 2，因为这时 IC1b 的 R 端为低电平，它可受脉冲触发翻转，$\overline{Q}$ 变为低电平，再顺序按下键 8 和 4，则 IC2a 和 IC2b 顺序翻转，IC2b 的 Q 端变为高电平。因为在按键的同时，正脉冲还将通过 D1、D3～D5 加到 IC3 的 CP 端，所以按过 4 个键后 IC3 的 Q4 变为高电平，与门 D6、D7 输入全为高电平，输出高电平使 BG1 导通，继电器 J 吸合，接通电磁铁电源打开锁。如果不能在 IC1a 的暂稳态期间输入全部密码，那么在 IC1a 复位时，它的 $\overline{Q}$ 跳变为高电平，这将使 IC1b、IC2a 和 IC2b 相继复位，而且它们的 R 端被高电平封锁，不能接收触发脉冲，所以再按键不起作用。可见，IC1a 的暂稳态持续时间就是限定的开锁时间。



②

如果输入的密码不正确，可能有这样几种情形，一种是密码顺序不对，如果将 5284 错按成 5248，那么在按键 4 后，脉冲将送往 IC2b 的 CP 端，由于 IC2a 还未触发翻转，所以 IC2b 的 R 端仍是高电平，按键不起作用；另外 IC3 记录了按键次数为 3，再按下键 8，IC2a 翻转，而 IC2b 的 Q 仍为低电平，锁也打不开；即使再按下键 4，也不能开锁，因为按键次数已为 5 次，Q4 不为高电平，BG1 截止，锁打不开。另一种情形是错按非密码键 0、1 等，则会使 IC1a 复位，而 IC3 计数，使锁打不开。最后，如果按键达到 6 次，IC3 的 Q6 将变为高电平，与 Q6 相联的 $\overline{E}$ 端也变为高电平，IC3 被封锁，一直保持这种状态。这时，D8、D9 或门输出高电平，一方面使 BG2 导通，从而 BG1 截止 J 不能动作；另一方面则触发 IC5 发出报警声。



(1)

需要解除报警或主人自己按错键时，可按下键"3"，使 IC3 复位，再等 IC1a 完成延时复位后，就可重新输入正确的密码。为防止外人在试探开锁时因按复位键"3"而增加开锁的机会，用 IC4 限制复位次数，如果按过三次复位键"3"，IC4 的 Q3 变为高电平，IC4 将被锁定，开锁机构也被封锁，报警电路工作，这种情形将一直保持，按 0～9 任何键都不再起作用。只有按下 SB 键才能恢复。所

DC-DC 变换器的设计与制作

何贤国　汪佑夫　左为

本文通过设计制作 NEC San-ei 仪器公司 1E21 型心电图机中的 DC-DC 变换器，介绍了 DC-DC 变换器设计与制作的基本原理和方法，希望对同行在 DC-DC 设计与维修中能够起到一定的启发作用。

1E21 型心电图机中 DC-DC 变换器输入 5.7V，输出 ±18.5V，装在约 7.5 × 6 × 5cm 的金属盒中，并用沥青密封焊在电路板上，给整机提供电压，功率约 W。在维修过程中，发现它的变换器输入 5.7V，输出只有 2V 左右，断开负载输出也只有 [illegible]V 左右，因此断定它已损坏，因无法修理只好自行制作。

变换器电路见图 1。TL494 是脉宽调制集成电路，频率与 5、6 脚所接电容电阻有关，即 f = 1.1 RC。它的 8、11 脚输出方波，方波的占空比受 1 和 4 脚的电压控制，11 脚输出的方波经 Q1 缓冲放大，Q2 倒相，Q3 驱动 Q4 工作在开关状态，T1 次级的脉冲电压驱动 Q5 工作在开关状态。T2 次级脉冲电压经整流、滤波变成平滑的直流电压 ±E。从 -E 经 R17 和 W 改变 TLP631 中二极管的发光程度，从而改变它的光电三极管的导通程度，当输出电压增加时，从 TLP631 光电三极管发射极输出电压增加，使 11 脚输出方波的占空比减少，降低输出电压，反之亦然。该 DC-DC 变换器装上后，整机工作正常。

在 DC-DC 变换器的制作中，最关键的问题是 T1 和 T2 开关变压器的绕制，由于无电感测量仪，只能通过多次反复绕制，在实践中确定匝数。本电路中所用 T1 为外径 2、内径 1.5、厚 0.5cm 的高频磁环，T2 为外径 [illegible]、内径 1.5、厚 1cm 的高频磁环，绕制参数如图 1 所示。

下面讨论开关变压器 T1、T2 初级绕组电感量，设开关变压器初级电感器为 L_1，开关管的导通压降为 0V，工作电压为 E，L_1 中流过的最大电流为 I_m，则 L_1 中的贮能 $W=\frac{1}{2}L_1 I_m$，其中 $I_m=\frac{E}{L_1}t$，而占空比 $D=\frac{t}{T}$（t 为一周期内开关管的导通时间）。在一个周期内 L_1 所吸收的平均功率 $P=W/T$，因此

$$P=\frac{W}{T}=\frac{L_1 I_m}{2T}=\frac{L_1 I_m f}{2}$$

从而

$$P=\frac{2P}{fI_m}\geq\frac{2P}{FI_m}$$

$$P=\frac{L_1(Et_1+L_2)}{2T}=\frac{L_1(EDT+L_2)}{2T}=\frac{E^2DT}{2L_1}=\frac{E^2D}{2L_1 f}$$

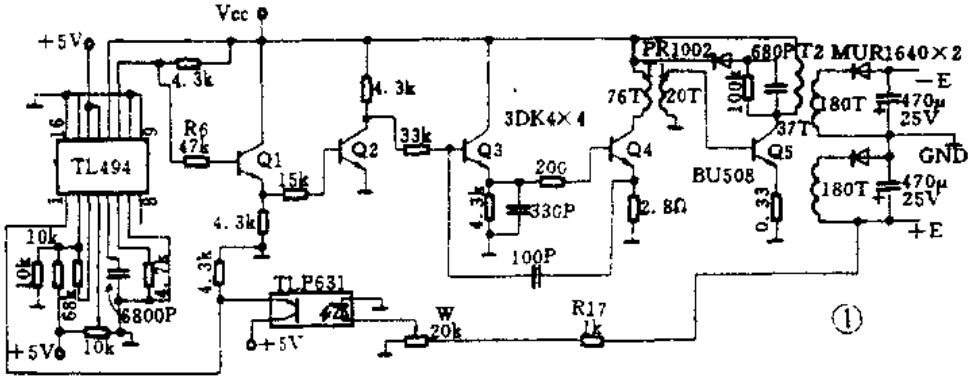
从而

$$L_1=\frac{E^2D}{2Pf}\leq\frac{E^2}{2Pf}$$

故有

$$\frac{2P}{fI_m}\leq L_1\leq\frac{E^2}{2Pf}$$

若开关管、整流管等损耗可忽略时，P 就是 DC-DC 变换器的输出功率，此式所确定的 L_1 范围，可指导 T1、T2 的绕制。



以，SB 键应当与键盘分开，装在隐蔽处，不要被外人发现。

装制与调整

密码锁电路由通用元件构成，对元件无特殊要求，密码锁的密码由自己决定，可以随时变动，为便于更改密码，可按图 2 制作接线板，改变跳线连接方式，就可以改变密码，将键盘放在便于操作的地方，而控制电路则放在隐蔽处，LED1 指示锁打开，LED2 则作按键指示，它们装在键盘上。通常可使用交流电源，但要有备用直流电，以免停电无法使用。

电路装好后，需调整的元件是 C2、R2，它们决定了开锁的限定时间，其它基本上不用调整。

跟我学集成电路黑白电视机维修(3)

梁 友 芙

一、电路分析

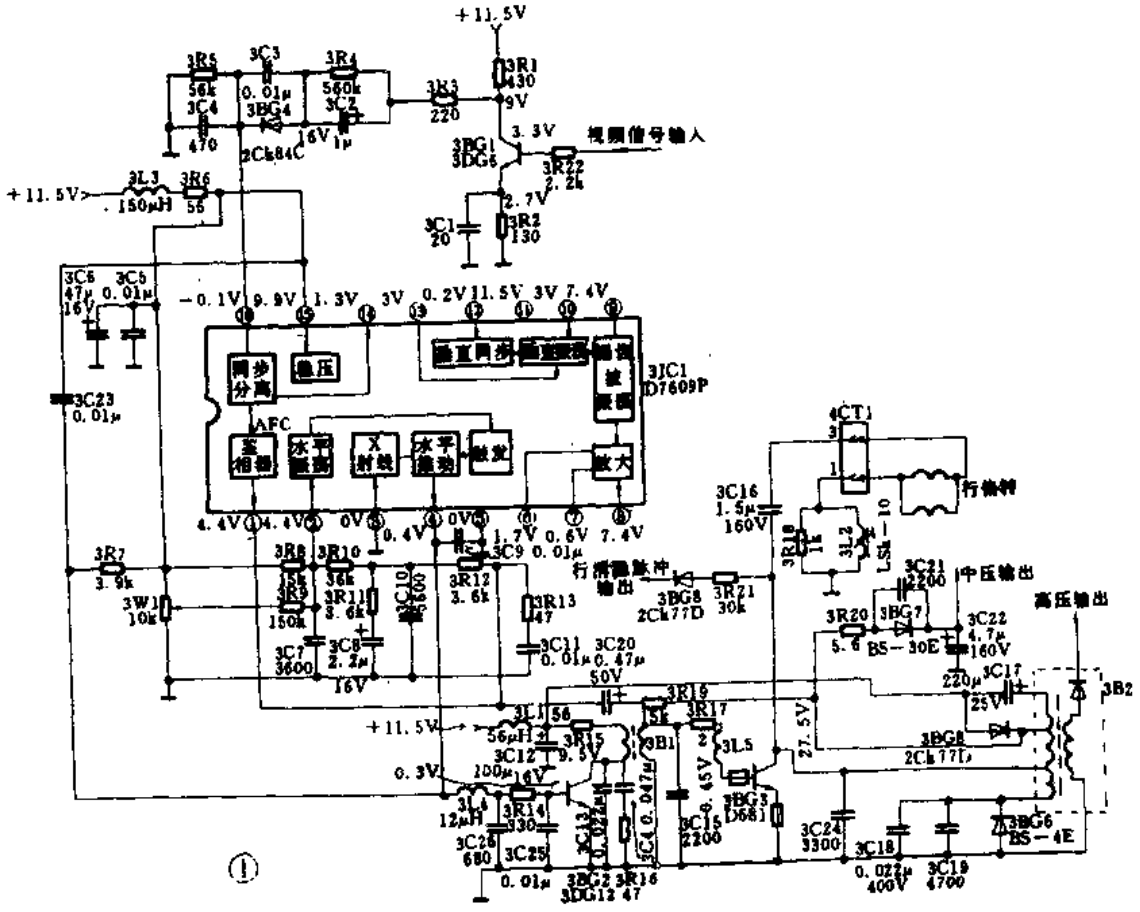
金星 B35-2U1 型黑白电视机行扫描电路如图 1 所示，视频信号经 3R22 送入放大管 3BG1 基极、倒相放大后从集电极输出同步头朝上的负极性视频信号。

3R3～3R5、3C2～3C4、3BG4 与 D7609P⑪脚内部电路组成幅度分离电路，从视频信号中分离出复合同步信号，一路送往 AFC 鉴相器，另一路由⑩脚输出送至场积分电路，其中 3R3 为隔离电阻，3R4、3C2 与集成块⑩脚内部晶体管基极组成钳位电路，当负极性全电视信号经 3R3 输入，同步脉冲期间 3BG4 导通，集成块内部晶体管也相应导通，3C2 充电，充到与同步脉冲幅度接近的直流电位，3C2 经 3R4 放电，3C2 与集成块⑩脚内部晶体管的 be 结起钳位作用，确保信号平均电平变化时不影响同步分离的正常工作，3BG4、3C3、3C4 为抗干扰网络，用以改善同步信号，3R4、3R5 将 3BG1 集电极直流电平分压，为集成块⑩脚内接晶体管提供基极偏压。

行振荡器由 D7609P②脚内部电路及外接元件组成，行振荡频率由定时电容 3C7、定时电阻 3R9、行频电位器 3W1 决定，3R7、3R5 为分压电阻，3C23 为抗干扰电容，本机振荡频率为行频的两倍，即 31.25kHz，由集成块内部的双稳态电路分频，产生占空比为 50% 的行频 15625Hz，调节 3W1 的阻值，改变充放电时间常数，即改变行振荡频率。

AFC 鉴相器由①脚内部电路及外接元件组成，同步脉冲从集成块内部加入 AFC 鉴相器，正极性行逆程脉冲经 3R19、3C26，叠加在集成块①脚输出的电压上，合成后的①脚电压由 3R11、3C8、3C10、3R12、3R13、3C11 积分滤波器平滑后，经 3R10 隔离向集成块②脚送去一个直流 AFC 控制电压，加到行振荡电路，使行扫描电路的输出频率和相位与同步脉冲信号实现同步。

行振荡器产生的脉冲电压由集成块④脚输出，经行推动管 3BG2 放大后，推动行输出管 3BG3 工作，使行偏转线圈得到一个频率为 15625Hz 的电压，以提供给锯齿波电路和显像管及其附属电路所需要的高、中压。



二、检修方法

1. 无光栅、伴音正常

此故障多发生在行扫描电路。首先用测电笔靠近行输出变压器、若氖管发光，说明有高压，故障在显像管及其附属电路，若氖管不亮，再测量3C22两端的100V中且，若也无指示，则说明行扫描电路没有工作，接着测量D7609P1脚0.4V行频激励电压，若正常，则故障在行推动级或输出级，其检修方法与晶体管机同，故不再赘述。若输出失常，再测量集成块⑫脚11.5V和⑬脚9.9V电压，若偏离较大，通常是3R6、3C2、3C5、3C6等阻容元件有问题，若正常，还需进一步检查行振荡电路。当3W1、3R9开路，3C7短路或集成块损坏时，均会使振荡器停振造成无光栅。此外，3C9、3C26短路漏电，将会造成集成块⑭脚输出电压异常，检修时也不容忽视。

2. 行场均不同步

此故障多发生在同步分离电路，但有时图像中放，检波及AGC电路工作失常时，使电视信号放大失真，复合同步信号被压缩、切顶或增益过低，以及产生畸变，无法进行正常的幅度分离，也会引起行场失步。检修时先查中放和AGC电路，若正常，再检查同步分离电路。放大管3BG1，正常工作时b、e极静态电压分别为9V、8.3V和2.7V，右信号时b、e极电压各下降0.4V左右，而c极电压上升0.7V左右。若实测无这种变化，通常是视频信号未加入，或3BG1及所接阻容元件有问题。若变化正常，再检查3R、至集成块⑪脚之间的阻容元件。当3R5、3R7、3C3开路和3C4短路时，会造成行场均不同步；3R4、3BG4开路，则出现场不同步；3C5开路或短路，会使行同步不稳或出现行扭现象。若检查结均未见异常，而集成块⑫、⑬脚电源电压也正常，则D7609P损坏。需更换才能排除故障。

3. 行不同步

图像水平方向无法稳定的故障称为行不同步，常见有两种情况：一种是图像画面中出现一条很不稳定且左右游动的黑色竖条，这是行消隐信号进入画面，有时甚至将画面分割为左右两部分，这通常为AFC鉴相电路工作失常所致。另一种情况是行振荡频率偏离太多引起，故障现象为图像画面变成黑白相间的粗斜条，斜条向荧屏左下方倾斜为行频偏高，向右下方倾斜为行频偏低。行逆程比较脉冲经3R19、3C20加入鉴相器，3R19或3C20一旦开路，就会失去逆程脉冲，造成行频失步，D7609P⑨脚电压在无信号时为4.4V，有信号时上升到5.8V左右。若实测电压偏离，则3C20短路漏电，或集成块损坏，3C10短路、3R10或3R12开路时，也会造成行频失步；3R11、3R13开路，则造成图像不稳；3C8、3C11开路造成行频失步或图像偏移。短路则出现光暗和行幅不足等现象。行振荡电路引起的行频偏移，则通常是3R9、3C7变值和3W1开路或接触不良。若上述元件均正常，则D7609P损坏。

D7609P的检测资料见表1。

三、检修实例

例1　故障现象：行场失步、伴音正常。

分析检修：行场均不同步的故障，通常发生在同步分离电路。首先测量放大管3BG1各极静态电压，发现e极由2.7V降至1.2V，且有跳动。焊下3BG1检查，未见异常。接着检查11.5V电源电压和3R2的在路阻值，均正常。焊下3C1测量其漏电电阻为1.2k，用20p瓷片电容更换，故障排除。

例2　故障现象：行扭且场同步不良

分析检修：估计故障在同步分离电路。检测3BG1各极工作电压正常。测量D7609P⑩脚电压为0.2V。关机检查3R3至集成块⑩脚之间的元件，3BG4正反向电阻均为∞，用1N4148管更换，故障排除。

表1

引脚	型号与功能	电压(V)	在路电阻(k) 黑测	在路电阻(k) 红测	开路电阻(k) 黑测	开路电阻(k) 红测
1	行AFC输出	1.4	5	7	∞	∞
2	行振荡外接控制元件	4.4	6	8	7.5	9.5
3	X射线保护输入	0	0	0	5	6.5
4	行扫描输出	0.1	2.6	2.6	∞	∞
5	接地	0	0	0	接地	接地
6	场扫描相位补偿	7.2	6.5	11	6.5	7.2
7	场输出	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
8	场负反馈端	7.4	7.5	19	18	21
9	场幅控制	7.4	7.5	7.5	8	8
10	外接场同步和定时电容	5	7	12	7	∞
11	场扫描电源	11.5	6.2	6.2	6.2	6.2
12	场同步信号输入	0.2	7	240	8	∞
13	接场振荡元件	3	18	6.5	∞	6
14	复合同步信号输入	2.5	2.6	2.6	9.5	15.5
15	稳压电源	9.9	∞	7.6	7	8
16	全电视信号输入	0.3	6	50	6.2	∞

例3　故障现象：行不同步

分析检修：首先调节行频电位器3W1，观察荧屏黑白条有变化，但始终调不出图像。这表明行振荡频率偏移较大，估计故障是定时元件变值所致。焊下3R9检查阻值正常，代换3C7，故障仍旧。接着一边转动3W1的旋柄，一边检测中心抽头与两边固定脚的在路阻值，结果下端阻值无变化。焊下检查，中心抽头与下端之间果然断路，更换3W1，故障排除。

例4　故障现象：开机后屏幕无光栅，只有垂直方向的闪电状亮线不断跳动。

分析检修：此现象说明行振荡电路处于临界状态。估计故障在行振荡电路或AFC鉴相电路。首先检查D7609P⑨脚外接行频控制元件，正常。测量集成块⑨脚电压为5.2V，比正常值高1.5V。焊下3C29和3R19测量，也未见异常。于是怀疑集成块内部鉴相二极管击穿短路，造成⑨脚输出电压升高。更换D7609P，故障排除。

例5　故障现象：光栅、伴音正常，只是图像画面出现漂移现象。

分析检修：首先测量高、中放AGC控制电压，正常。检查同步分离电路中3BG1、3C3等元件，也未见异常。这表明故障可能在AFC鉴相电路。认真检查3R13、3R14、3C5、3C11等积分滤波元件，结果3R13开路，更换3R13，故障排除。

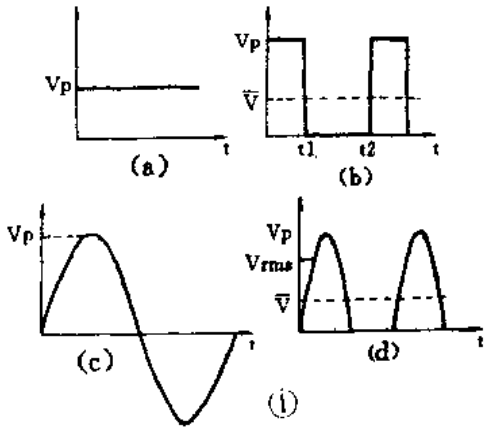
例6　故障现象：无光栅，伴音正常

分析检修：开机检测D7609P④脚无0.4V行频激励电压输出。检查集成块④脚外接行振荡定时元件，正常。断开3L1，复测集成块⑭脚电压依旧，关机测量集成块⑭、⑮脚间的在路电阻为120Ω，而正常时应为2.6k。焊下3C9检查，未见异常。这表明集成块⑭脚内部电路有元件击穿。更换D7609P，故障排除。

峰值·瞬时值·平均值·有效值

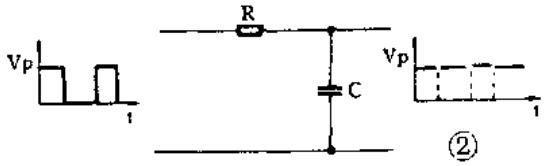
刘　田

交流电应用的初期只涉及正弦波，后来由于电子技术的发展，逐渐涉及各种脉冲，甚至更复杂的波形，但不管是什么波形，都可用一些特征量来描述它。这就是：峰值、瞬时值、平均值、有效值。本文将简单介绍这些量的含义、观测及其在实际电路中的表现。下面以图1中的直流、矩形波、正弦波、正弦半波整流的电压波形具体说明。



峰值 Vp　即振幅，为波形的最大值，已在图1中标出。电路板、电阻、电容、晶体管等元器件能耐受多大电压，就是指耐受的电压峰值。例如工作电压 W.V. 250V 的电容，就不能耐受市电，因为 220V 市电的峰值电压是 310V，电容很容易击穿。

测量峰值的最简单办法，是将整流后的单向电压给电容充电，当充电时间常数很小，又不容易放电时，电容上的电压就很接近峰值，如图2所示。



瞬时值 v　指波形的瞬时大小。图1(a)，直流电不随时间变化，故其瞬时值保持不变。图1(b)，矩形波在0至t1时间内不变，t1至t2时间内为零。图1(c)，正弦波在前半周期为正，后半周期为负。图1(d)，正弦半波，负半周期因整流而切去，只剩正半周期。日光灯由于要达到一定电压才能放电发光，故其电流波形比较复杂，瞬时值变化较大。为了观察瞬时值，观测系统应能随着瞬时值变化，但一般用磁电式表头组成的万用电表是无能为力的，而用示波器常可解决问题。

平均值 $\bar{v}$　它指在整个周期 T 内，瞬时电压 v 的平均值，故也写为 $\bar{v}$。图1(a)，直流电的 $\bar{v}=V_p=v$，是常数。图1(b)，矩形波由0至t1为 V_p，由t1到t2为零，所以

$$\bar{v}=[V_p(t1-0)+0(t2-t1)]/T$$
$$=V_p(t1/T)$$

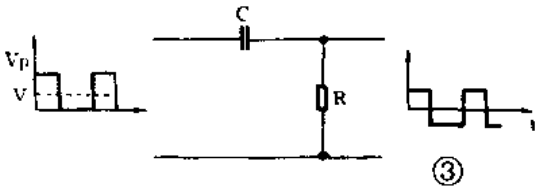
即平均值 $\bar{v}$ 等于峰值 V_p 乘以矩形波的占空比 t1/T。

图1(b)虚线的高度就是平均值，它将矩形波分为两半，0到t1段虚线上的面积等于t1到t2段虚线下的面积，前者的面积刚好将后者填满，从而使虚线成为水平线。

图1(c)，正弦波的前半周期各瞬时值为正值，即曲线与t轴所包围面积为正值，后半周期为负值，即曲线与t轴所包围面积为负值，二者面积相等，正负相抵，平均值 $\bar{v}=0$。图1(d)，正弦半波，前半周期为正，后半周期为零，故曲线与t轴所包围面积为正，可计算得 $\bar{v}=V_p/\pi=0.318V_p$。

因此，从公式 $\bar{v}=V_p(t1/T)$ 和上述对图形解释可看出，平均值 $\bar{v}$ 就是整个周期内波形曲线与t轴所包围的面积代数和除以周期。这里的面积 V_pt1 用数学符号可以普遍地写为 $\int_0^T v\,dt$，注意面积有正值和负值，即

$$\bar{v}=\frac{1}{T}\int_0^T v\,dt$$



如果我们用万用电表直流档测量图1(b)的电压，则应能测出此平均值。另外，上面说到图1(b)虚线代表矩形波的平均值，即矩形波的直流分量，如果我们用电容隔去直流如图3所示，则在电容足够大时，在示波器上可看出波形没有变化，但波形的位置比原来往下移了 $\bar{v}$ 大小的距离，使原来的虚线与t轴重合，这正说明隔直流后，剩下的是纯交流，曲线与t轴所包围的面

积在 t 轴上下相等。此时如果再用万用电表直流档测量，应测出平均值为零，和纯正弦波的情况相同，直流档测交流电指针都指零，实际操作后可观察到指针在零点附近有小摆动。总之，从以上情况可以看出，磁电式表头做的万用电表直流档测出的是交流的平均值。

有效值 V_{rms} 将直流电压 V 加在电阻 R 上消耗的功率 $P=V^2/R$，交流电压瞬时值 v 加在同一个电阻上消耗的瞬时功率为 $P=v^2/R$，平均功率则为 $\overline{P}=\overline{v^2}/R$，如果它们消耗的功率相同，$P=\overline{P}$，则有 $V^2=\overline{v^2}$，或 $V=\sqrt{\overline{v^2}}$，即交流电的瞬时电压平方平均再开方的数值与直流电压效果相同。我们称 $\sqrt{\overline{v^2}}$ 为有效值 V_{rms}，或均方根值(rms)。有时也常简写为 V，例如市电 220V，即指的是 $220V_{rms}$。如果按前面介绍过的数学符号表示平均，则 $V=\sqrt{\overline{v^2}}$ 可改写

$$V_{rm}=\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T v^2dt}$$

万用电表的交流档是按正弦波有效值刻度的，它是将交流电半波整流后再用磁电式电表测量的。前已指出它测出的是平均值，但为了方便读数，利用正弦半波的平均值为有效值的 $\sqrt{2}/\pi=0.450$ 倍关系，将平均值换为有效值刻度。但这种刻度只在测量正弦波时才正确，如果要测量其他波形的交流电，则读数还需再乘以相应的波形因数 K 予以修正，例如测量 50% 占空比的方波，K=0.9。但如果波形太复杂，K 就无法计算得出，万用电表的测量结果也无法修正。别的方法，例如用热偶式或电动式电表等测量非正弦波交流电，则无需修正。热偶式电表是将交流电通过电阻丝发热，用热电偶和电表测其热量，得出交流电有效值，所以还有频带宽的特点，但其惰性较大。近年已有用热电偶加在运算放大器上测量有效值的仪特计，带宽可达 100MHz。另外，还有用模拟对数放大器等做成的集成电路，可以将任意波形的交流电有效值转换为直流电测量，例如本刊 96 年 7 月介绍的 BB4311 就是这种器件。热偶法和对数法这类仪表或器件可直接反映交流电的有效值。而用平均值法的万用电表只能测量规则的波形，在波形失真时会带来较大误差，因此局限性较大。

蒸汽电熨斗修理一例

邱 祖 绥

红心牌 YF9-70Q 1000W 喷雾型蒸汽电熨斗插上电源后，调温旋钮置于任何档位指示灯都不亮，电热底板亦不发热。其电路图见图 1。

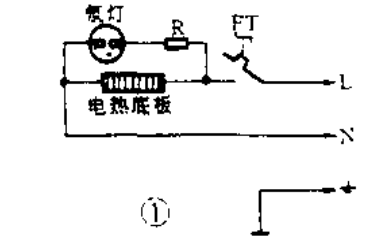
把熨斗前端红色卡式水箱移去，然后把粘有铭牌的红色塑料后盖中央的一只螺钉旋去，移去后盖可看到如图 2 所示的一排桩头。

用万用表测 AB、CD 两对桩头，阻值在 50Ω 左右，说明电热心脏部分没有故障。再测 BC 两个桩头，(短桩头 E 与底板金属焊合，这是接地线，不需测)，同时调节调温旋钮(自 0 位旋至 6 位)始终不通，说明故障在这里。

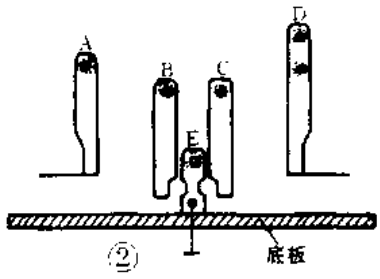
把黑色塑料罩盖上的三只螺钉旋去，掀开罩盖，可见到调节双金属片动静触点 FT 间距的一只发黑的无头开口十字槽螺栓。逆时针旋转这只螺栓 1/4 或 1/2 牙，把黑色塑料罩盖装还原(注意先把铁丝弯杆放在原位置)，电源插头插至市电，调节调温旋钮至 1 位置，氖灯应能发光，底板同时发热。如仍无效，可耐心反复仔细调节无头螺栓，务使调温旋钮由 0 旋至 1 位置时，直至氖灯发光，底板发热为止。此时熨斗恢复正常。

这一故障的原因是熨斗使用日久，内部双金属片长期处于高热环境之中，材质变化所致。

请注意：拆黑色罩盖掀开时，会有三颗瓷柱跌出，还原困难，此时可在瓷柱表面涂少许万能胶。瓷柱外圆表面等分有三条凸筋，罩盖背面圆孔内有三条凹槽，瓷柱涂胶后塞入圆孔时，务使其对准。否则，圆孔将会



①



②

碎裂，修补困难。另外，红色塑料手柄上盖是与黑色罩盖连在一起的，它是在罩盖背面用螺钉旋合的。

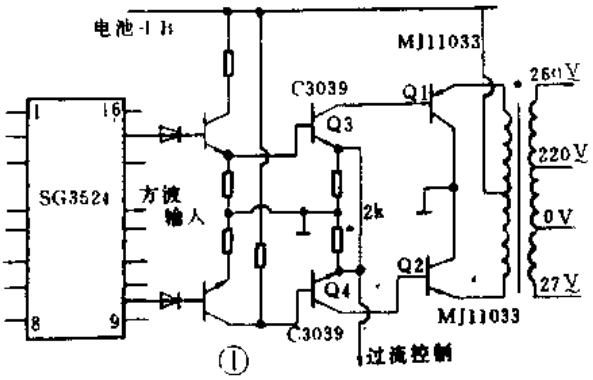
山特 UPS-500 的故障检修

叶国芳　赵振强

山特 UPS-500 供微机用电源社会拥有量较大，由于该机负载能力较差(全负载时，逆变时间约 7 分钟)，使用过程中故障率也较高。笔者在检修中根据各机故障，得出一些体会，供同仁参考。

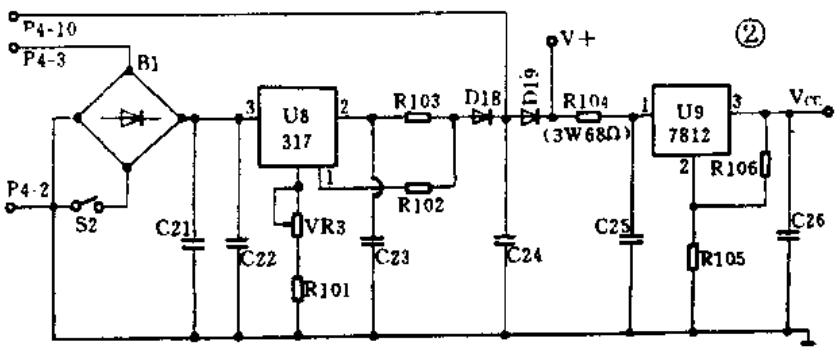
故障 1　开机工作半小时左右，突然蜂鸣器报警，主机停止工作，当即切断负载，关闭 UPS 后再启动，机器已无输出。

根据故障现象，检查电源输入、输出部分，发现末级推挽驱动电路中有一组复合大功率管 Q4－Q2(C3039＋MJ11033)的 Q4 be 间过流保护电阻(2k)已被烧焦，见图 1。这是由于市电波形畸变造成带载频繁切换启动中，瞬间过流电阻损坏　更换该电阻，故障排除。



故障 2　不管有无市电，开机没有反应。

出现此故障是开关失效，或检测控制主板上无电源电压 V_{cc}。查保险丝完好，拔掉电源输入线和蓄电池连线，开关闭合正常。恢复连线，测 V_{cc} 为 0V，正常为 12V，从后逐级往前查，R104(3W68Ω)开路，见图 2。这是只易损的水泥电阻，更换后重新开机，绿灯亮，但瞬间红灯亮，蜂鸣器长鸣，测 V_{cc} 为 17V，而 U9①脚电压输入正常，说明 U9 损坏。更换后故障排除。



故障 3　现象同 2。

查保险丝和开关均良好，测 U9③脚无 12V，而输入端①脚有 24V，且 U9 发烫，说明负载有短路，稳压块进入保护状态。检查 NE555 内部短路，更换后 U9 输出正常，开机时，有蜂鸣声且发光管亮，但市电正常时 UPS 仍无输出。因 UPS 是由继电器 S1 控制的开关矩阵输出或由逆变器输出，当 S1 的②、③脚之间的线包有电流时，继电器吸合，逆变器输出供电，否则由市电供电，市电经 Q11～Q16、D42～D47、S3～S8 组成的开关矩阵输出。检查中发现 Q10 的 ce 间短路(图 3)，使市电正常时也无法输出，更换 Q10 后工作正常。

故障 4　机器启动后，即进入逆变器供电，即使市电正常也不能转换入市电供电。

故障可能由以下原因造成：a. 输入 3A 保险丝熔断；b. 市电不正常(低于 165V 或高于 250V)；c. 逆变转换控制电路有故障。

查保险丝和电源电压均好，根据现象判断是供电转换控制电路问题(图 4)。市电正常时，220V 电源经 T2、R81、VR4 传送到下一级电路。测得 T2 初级电压正常，次级电压 V1 为 0.5V(正常电压为 32V 左右)，拆下变压器发现初级线圈开路，更换 T2，机器恢复正常。这种变压器是 1W，16V×2，市面上难以买到，可用 2W18V 变压器代替，但需调整 VR4，使 Vb 对地约直流 2.56V 即可。

故障 5　现象同 4。

保险丝完好，变压器初级电压正常，次级有 2×15.6V 交流电压。查 Q10 的 c 极电压异常，但 Q10 本身正常。查继电器 S1 的触点严重氧化，接触不良，用细砂布和软布轻擦、清洁 S1 两触点，开机测试工作正常。

故障 6　据使用者反映，该 UPS 一直能正常工作，但机房改动电源线路后第一次启动时就听到 UPS 内一声轻爆。

打开 UPS，3A 保险管炸裂，其它无故障，更换保险管后机器工作正常。随后检查 UPS 的电源线，零线和火线接反。注意：电源的正常连接顺序是：市电→稳压器→UPS→微机；电源插座的零线火线位置必须与 UPS 及微机的一致，一般是左零右火，进口微机在火线端标有“SP”字样；并一定要有良好的接地。

故障 7　开机 3A 保险丝即熔断，换保险丝后逆变时只有 180V 输出，而机内发出"咕哼咕哼"的响声。

开机后保险丝熔断，说明机内有短路。检查电源线路正常，电池电压为 25V 正常。末级推挽驱动电路输出不正常，怀疑大功率逆变管 Q1、Q2(MJ11033)有一只损坏(图 1)，SG3524 一般不易损坏，最易损坏的是 MJ11033 管，查出 Q1 已击穿，更换 Q1 故障排除。

故障 8　电池充不上电。

本故障应从两方面检查：a. 查电池是否失效，若是，更换电池；b. 查充电电路(图 2)，该 UPS 电池良好，检测整流桥 B1 的交流侧电压正常，直流侧电压过低，只有 −22V，B1 已烧坏，更换后恢复正常。

故障 9　现象同 8。

查整流桥 B1 的交流侧电压正常，直流侧有 33V 直流电压，正常；再查 U8②脚，电压过低，只有 22V，正常为 27.6V。调整 VR3 仍无变化，判定 U8 损坏。更换 U8 故障排除。

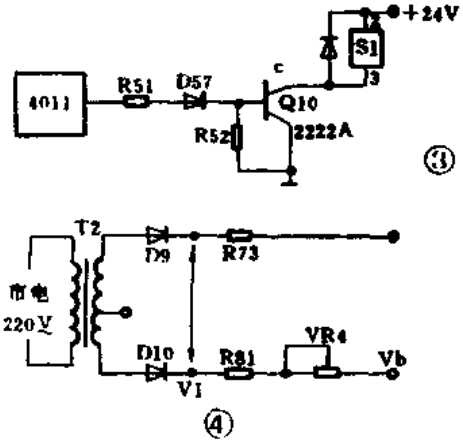
故障 10　UPS 工作结束关机后，虽无蜂鸣声但绿灯仍亮，将输出市电切断后绿灯才灭。重新接通市电，将电源开关拨至"ON"，绿灯时亮时灭，且输出也时有时无。

打开机罩检查输入、输出电路，末级推挽驱动电路的接头虚焊(见图 1 * 处)，使电路两臂输出严重不对称，使整个闭路控制环中各工作点的状态不稳定。重焊后故障消失。

例 11　市电中断时，UPS 无电压输出，蜂鸣器长鸣。

蜂鸣器有长鸣声说明转换控制电路及继电器基本正常。检查电池有 25V，属正常；查逆变电路，特别是 U1、Q17、Q18、Q5、Q6 也正常。后多次启动电源，在断电后逆变电路可瞬间工作，随即蜂鸣器长鸣，逆变停止。但在逆变瞬间电池电压速降至 15V 左右，逆变中止，电池电压又恢复到 24V 左右。后用 24V 电瓶代替原来的电池，逆变正常。由此判断故障是电池容量不足引起。此机电池浮充充电电路完全正常，不是欠充引起容量减小，而是过放电造成电池损坏，使其电压正常而提供的电流不足。

应急处理时将每节电池的 6 个圆盖打开，用注射器注入蒸馏水(每个孔 15ml)，用机外 12V 充电器对每节电池充电，在孔内冒泡停止时即可加盖用胶封固。将此机 2 节 12V6.5AH 电池再装入 UPS，打开电源用机内充电器充电 8 小时左右，电池修复即告结束。这样既节约了资金，又保证了 UPS 的正常工作。笔者修复的 4 台同故障 UPS，使用半年，工作均正常。



例 12　市电中断时，UPS 无电压输出，红色指示灯长亮。

红色指示灯长亮，无蜂鸣声，说明电池电压太低，打开机盖测电池只有 17V 左右，UPS 通电时电池电压不变，说明故障是充电电路损坏。此机的充电电路为主变压器 T3 输出 25V 交流电压，经 S2 继电器 1、2 接点至 B1 桥堆整流，C21、C22 滤波成 34V 左右的直流，送 U8(MC317T)稳压后对蓄电池 B 充电。在 C21 测直流电压正常，测 MC317T 输出只有 10V 左右，输出负载均正常，调整 VR3 输出电压不变化，说明 U8 已损坏，更换后断开电池，调整 VR3 使 U8 输出电压稳定在 28V 左右，接上电池故障排除。需要说明的是，更换 U8 后必须断开电池调整 VR3 否则输出电压过高或过低，使电池损坏或充电失败。

例 13　市电中断时，蜂鸣器长鸣，UPS 无输出，蜂鸣器长鸣，说明转换控制电路正常，查电池电压正常，说明故障在逆变电路。本机逆变电路主要有脉宽调制器 U1(SG3524)，取样变压器 T2，推动管 Q5、Q6，逆变管 Q17、Q18 等。测 U1⑩脚看是否被锁定(锁定时为高电平)，测逆变管 Q17、Q18 对地的阻值，正常时它们的 e、b、c 对地阻值分别为 3.2kΩ、3.8kΩ、0kΩ(黑接地)；为 7.5kΩ、6.5kΩ、0kΩ(红接地)。本例测 Q17、Q18 各极对地均只有 100Ω 左右，说明 Q17、Q18 损坏，继而查 Q5、Q6 也已损坏。更换时 Q17、Q18 需配对，否则不易起振，Q5、Q6 如果用国产管 3DD67C 代换也可以，但要固定好，且注意散热。(后三例为赵振强撰写)

《计算机选购及使用指南》

《指南》主要介绍怎样选购计算机及其相关产品(包括微机、家用电脑、多媒体电脑、笔记本电脑、电子字典、工作站、服务器、工控机、收款机、DOS 系统、打印机、终端、网络产品、调制解调器、UPS、监视器、扫描仪、软盘、硬盘驱动器等)，同时向用户推荐数十种优秀软件。书中还讲述有关计算机正确使用的一些重要问题，最后附有计算机公司名录。

《指南》为大 16 开，压膜平装，417 页，每本定价 40 元，欲购者请汇款：北京市海淀区永定路 123 号《电子产品维修与制作》杂志社发行部收，另加邮费 10%。

PC 机电源原理及维修

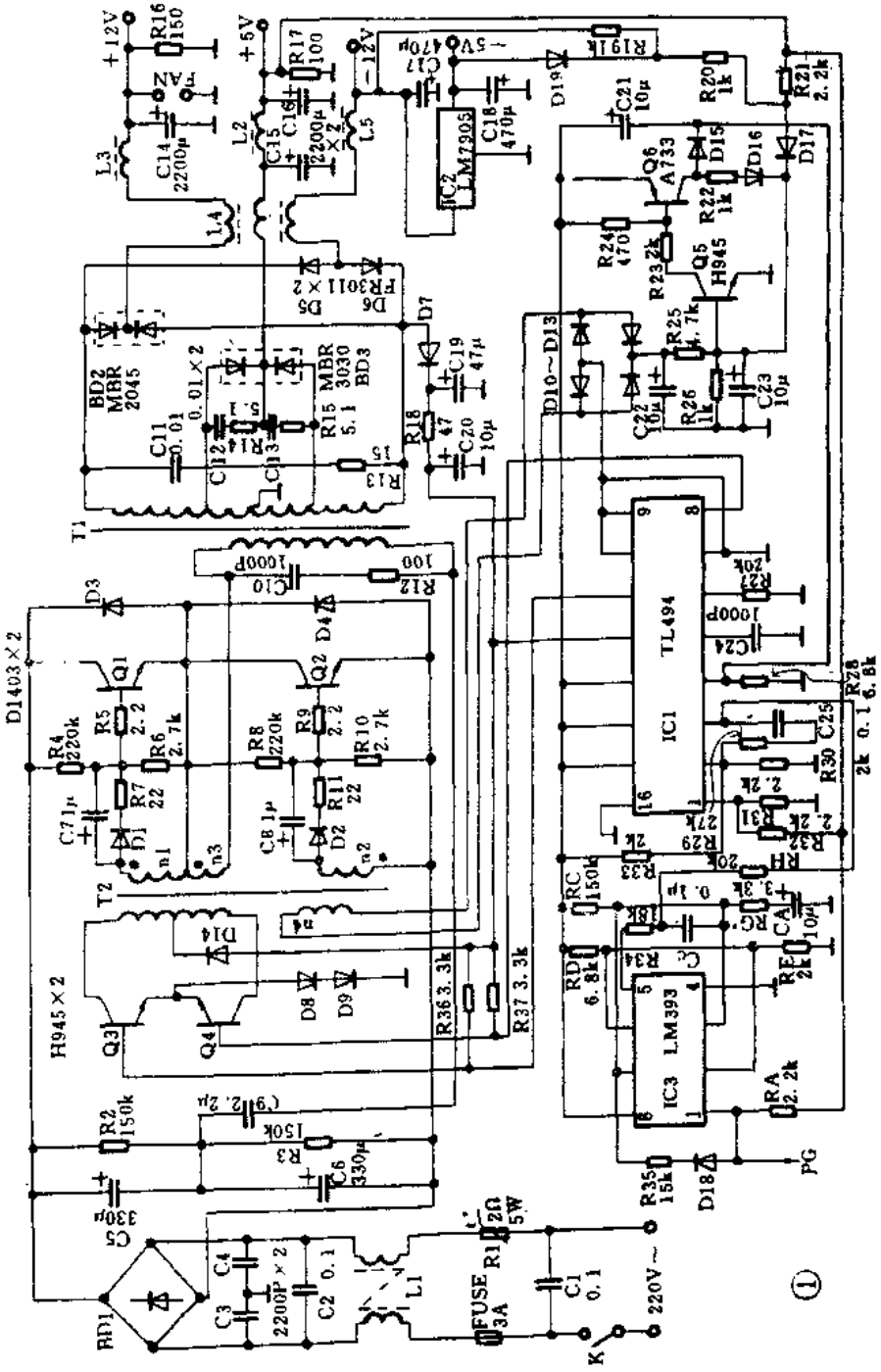
李庆华

目前流行的各类 PC 机中，稳压电源电路不尽一致。这里介绍的 CYE668 PSZ 型稳压电源是 PC 机中较常见的一种，它用半桥式脉宽调制型开关稳压电路，输出四组稳定电压，分别为 +5V(23A)、-5V(0.5A)、+12V(9A)、-12V(0.5A)，整机容量约 230W。笔者按实物绘成电路图，如图 1，说明其工作原理和维修方法。

一、工作原理

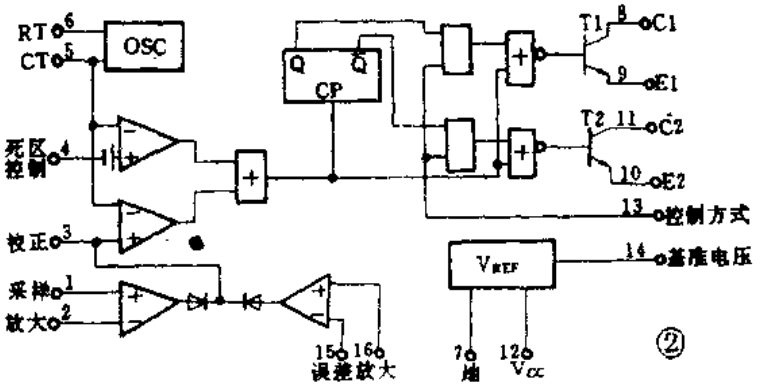
220V 市电经整流在滤波电容 C5、C6 两端得到约 300V。控制电路 IC1(TL494)⑧、⑪脚输出一对大小相等、相位差 180°的方波，经推动级 Q3、Q4 及驱动变压器 T2 向主变换 Q1、Q2 提供驱动脉冲。Q1 基极从 n1 绕组获得正向驱动脉冲便导通，变换电流由 C5 、Q1ce、n1、T1 初、C9、C7 构成回路；Q2 从 n2 中获得正向驱动脉冲便导通，电流回路为 C6 、C9、T1 初、n3、Q2ce、C6 。T1 初级电流流向相反，此即所谓"半桥式"振荡电路。从 T1 次级整流、滤波，取得各组输出电压。图中 R4、R8 等为 Q1、Q2 基极的启动电阻，使开机后形成基流，电路启动。D1、D2、C7、C8、R7、R11 为加速网络，可改善驱动脉冲波形。D3、D4 为保护二极管，C10、R12 为尖峰消除网络。T2 次级 n3 绕组可得到一个随变换电流增长的感应电势，以提高 Q1、Q2 的转换速度。由于 Q1、Q2 基极的启动电阻使开机后 T1 次级得到电压，由 D7 整流得到直流电压，向 IC1⑫脚(V_{cc})供电。

⑤、⑥脚分别接定时电容、电阻，决定振荡频率，如图所示数值在⑤脚产生 3V，周期为 20μs 的锯齿波，⑭脚有 +5V 基准电压，供片内和片外使用。⑬脚为方式控制端，接高电平使电路处于双



①

端输出方式。1、2脚和16、15脚是IC1两个采样和误差放大器的正、反相输入端，1脚和16脚电压愈高，输出的驱动脉冲宽度愈窄。现16、15脚未用，2脚由基准电压分压为2.5V，16脚由输出电压-5V经R31、R32分压构成电路的负反馈稳压控制回路，输出电压-5V变化反应到1脚，通过IC1内部比较，使输出脉冲宽度作相应变化，实现脉宽调制，保证输出电压稳定不变。



IC1 4脚称"死区控制"端，平时该脚电位较低(0.5V以下)，当电位升高时，也会使输出脉冲变窄，与1脚采样类似，电位大于3V时，可使输出脉冲变得很窄，乃至停振，故可利用来自动保护。保护电路有两：1经推动变压器T2的n1取样，由D10～D13等整流滤波得到约3V，分压后由Q5、Q6直流放大，经D15到4脚。当12驱动脉冲幅度太大时，使电路得到自动保护。2、+5V输出电压经R21、D17加到Q5b极，保护作用与上相似。-5V出现过压时将使D17正端电位上升，经Q5、Q6使IC1 4脚电位上升，实现自动保护。+12V或-5V输出经R19、D19、R20等也加至D17正端。这两路若出现短路时，也会使D17正端电位上升，同样可实现电路保护。这两路可称为缺相保护。L1为滤波器。

微机电源要求有一个特殊信号，即电源好信号(PG)。它是一个幅值为+5V的直流电平，时间上较主电源延迟数百毫秒，可防止突然开关机时使磁盘片受损。该信号由IC3双电压比较器组成，7、7和8、1脚是两个相同的电压比较器。2、6脚相连，由基准电压经RD、RE分压为1V。开机后即有基准电压，5脚由R34、RH从IC1 3脚取得约3V电压，7脚接有RG、CA电位先为零，待CA充电完毕，电位升高，从而1脚翻为高电平+5V，形成PG信号，送往主机。延迟时间由RG、CA参数决定。

输出±5V、±12V四组均为全波整流、LC滤波电路。+5V和-12V用肖特基整流管，-12V用快恢复二极管，-5V用三端稳压器LM7905，L4是一环形磁芯电感线圈。IC1的工作电压虽为半波整流，经C19、C26保持，仍可获得脉动电压的峰值约20V。

二、维修要点

电源在运行中产生的故障一般有以下几种：

1. 无输出。原因之一是大功率高压元器件损坏造成，常见的为功率开关管(Q1、Q2)、整流桥和高压滤波电容等。开关管往往两管同时损坏，损坏后使输入保险丝熔断且内壁发黑，更换时应尽量选用等于或优于原性能参数者。有时变换电路并无元件损坏，电路仍无输出，这时直流300V正常，但因无输出，IC1无工作电源，电路不起振。这时需要给IC1外加工作电源检查判断。可断开D7正端，对地加入一个12～20V的直流电压，并在+5V电源输出端接5Ω 20W左右电阻作假负载。开机检查IC1各引脚对地电位(见表1)，注意1脚电位应小于0.5V；若太高可在1脚对地接数百欧电阻，迫使电位降低，然后用示波器观测5脚是否有正常锯齿波，若定时元件完好而无锯齿波，可判定IC1损坏。此后，再测8和10脚输出的驱动脉冲如推动级也正常，电路应起振，产生输出电压。若8、10脚无驱动脉冲，在其他引脚电位正常情况下是IC1损坏。

表1　　电压(V)

引脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IC2	5.5	2.5	5	∞	0.3	1.5	3.8	0	5	2	0	11.2	20	5	5	5	0
IC3	5	1	4.2	0	1.6	1	4.2	5									

2. 输电压不对。一般四路均偏低(若一路偏低，则为该路整流电路故障)，应重点查IC1 1脚和16脚电位，若异常，查外围元件。若4脚在0.5V以上，需查Q5、Q6的保护电路，看是否晶体工作失常。

3. 启动困难。Q1、Q2基极启动电阻有变质或断损者，电路将不启动。电路偶尔可启动为启动困难，可检查保护电路，看是否过于灵敏；亦可在脱机(电源与主机断开)情况下逐一断开各路保护电路查明原因。

4. PG信号不正常。各路输出电压正常，PG信号不能形成，微机依然不能启动工作。原因即在IC3电路，逐一检查外围关键元件，无损坏时则为IC3损坏。

TL494内部电路结构见图2。可供代换的器件如下：

TL494：μPC494、μA494、IR9494、M57494

LM393：HA17393、SG393

2SD1403：2SC3156、2SC3061

MBR2045：MBR2545、MBR2080

MBR3030：ESAC83-MBR253

OF-17 传真机电路分析与故障诊断

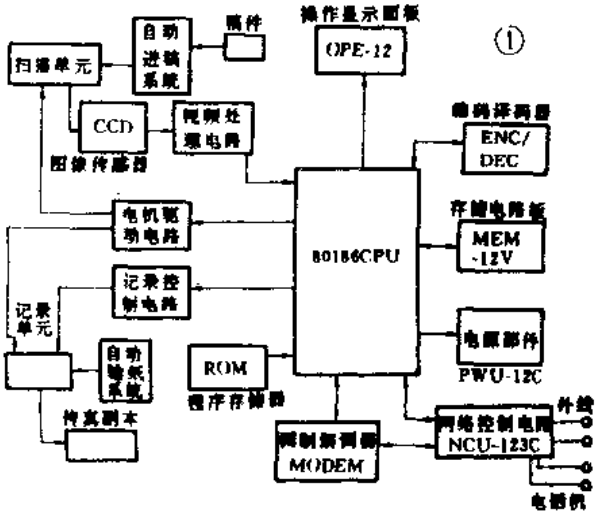
朱 贤 春

OF-17 传真机具有功能强、传送速度快、可进行多种方式通信的优点。

一、电路结构

如图 1 所示，电路的功用是：

1. 80186CPU，它是三类机的控制中心，产生时钟，控制各系统电源，处理各部件的信号，并发出指令。



2. CCD 图像传感器。自动进纸系统将原稿送入，经荧光灯、透镜组等聚焦成像在 CCD(电荷耦合图像传感器)上，转变为电信号。

3. 图像处理电路。它的低噪声前置放大器放大 CCD 送来的小信号，经过畸变校正、自动偏压补偿、峰值化、模/数转换等电路，以数字信号输出。

1. 调制解调器(MODEM)。它用来完成发送信号的调制和接收信号的解调，包括 F4 建议所规定的 V.29、V.27ter 和传送控制命令信号 V.21 的第二通道以及在和二类机通信时的 G Ⅱ调制解调。在调制解调器中通常还有幅度均衡电路、衰耗器以及各种控制选择开关。

5. 记录控制电路。它控制记录头完成图像的复制，由控制系统控制输出的图像数据和地址数据送到记录控制电路，由此电路来驱动感热记录头完成图像的复制。

6. 网络控制电路，它控制外线传输线路的连接，即电话转传真或传真转电话，同时还包括摘机检测和振铃检测。

二、工作过程

1. 发送过程。自动进纸系统和扫描机构将图像进行逐行扫描，在光学系统的作用下，经 CCD 变成电信号，并由图像信号处理电路放大、校正、抽样处理，把模拟信号变成图像数据信号，通过缓冲存储器、编码器进行 MH 或 MR 压缩编码，再存入 RAM 中，由调制解调器进行 V.29 或 V.27ter 调制，再进行数/模转换，最后将模拟信号由网络控制电路板送往外线。

2. 收信过程。外线进来的图像信号，通过网络控制电路板送到调制解调器，进行 V.29 或 V.27ter 解调、解调后的信号送给系统控制板，由它进行解码，并由 80186CPU 将此信号以及地址信号送给记录控制电路，驱动控制记录头复制出图像。

3. 复印过程。图像信号经过 CCD 拾取后，由图像处理电路放大和模/数转换，直接由 80186CPU 控制送到记录控制电路驱动、控制记录头复制出图像不需进行编码和调制。

三、故障诊断

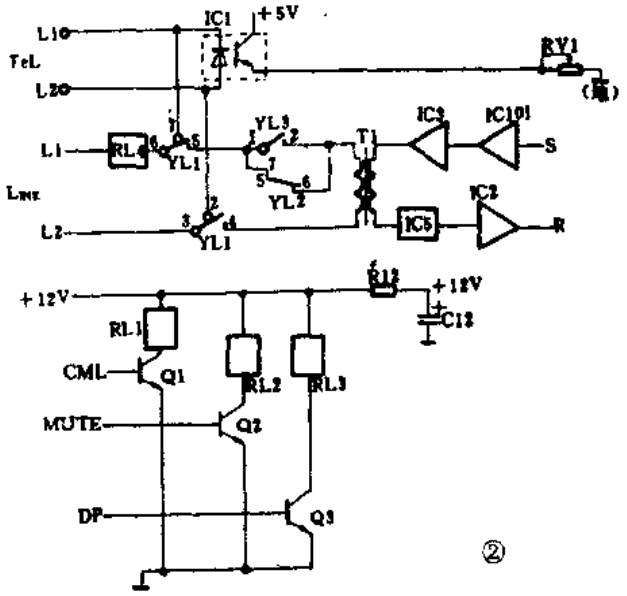
1. 拨号呼叫异常

若机器不能发送任何方式的拨号脉冲，应检查：

(1)测量图 2 的 NCU123V 板的继电器 RL1 ①与③脚和 RL1③与④脚是否接通；RL1⑦与⑤脚和 RL1③与②脚是否断开。如不是上述情况，则可能是 RL1 继电器坏。(2)检查 Q1、Q2、Q3 是否损坏。

2. 接收振铃异常

测量外线端头 L1 与 L2 间有无拨号方式脉冲。如没拨号脉冲，则外线有故障；如有拨号脉冲，应检查 RL1、RL2、RL3、RL4 及 Q1、Q2、Q3 等器件的工作



状态。

5. 发送的图像信号为全黑或全白现象

(1)检查光学路径是否有碎纸等堵塞物；

(2)检查反射镜、透镜、遮光板、CCD 镜面等光学器件是否太脏；

(3)发送原稿是否放好或太薄；

(4)荧光灯是否装反；

(5)检查 MIF121V 板工作状态开关是否正确。

4. 利用故障代码判断故障位置

(000)：表示通信结果正常

80××：表示通信结果不正常

2×××：表示 G3 方式的阶段 B 出现故障

2AA×：表示 G2 方式的阶段 B 出现故障

3×××：表示 G3 方式的阶段 C 出现故障

41××：表示 G3 方式的阶段 D 出现故障

6805：表示 G3 方式时，以 DCN 命令对 NSF 信号的响应。

(转自91页)

从电路原理可知，只有稳压控制电路失控才可能造成以上大范围的元件损坏，可疑元件为 D206、PC201、R218。测量 D206 正常，取下 PC201 测①、②脚，有二极管特性，再用红笔接④，黑笔接⑤时电表为高阻状态，同时用手碰触⑤、⑥脚时，表针发生变化，说明 PC201 也是正常的，测 R218 为无穷大，说明已经开路，由于 R218 开路 PC201 的④、⑤脚间因无光照为高阻状态 Q205 失控，正反馈加强，振荡过程越演越烈，电压无限升高，最后形成元件击穿，保险熔断。

更换 R218 等元器件，为防万一，通电前在市电端接入调压器，缓慢调节电压，观测输出端电压，当输入调至 110V 时，输出端即达到了正常值电压，调到 250V 仍保持不变，说明已能正常工作，修复到此结束。

故障 2. 故障现象同上。

取出电源板观察，4A 保险丝未熔断，拔掉输出端 CN301 插排，测各脚电压均无输出。测 T201①端有约 300V 直流，断电测开关管，启动电阻电容等均正常。怀疑为次级短路而保护停机，分别测量几路输出的整流管，发现 D211 正反向阻值均为零，焊下测量确实击穿，由于 D211 短路造成 T201 次级的交流短路，开关管停振，使得各路均无输出。

山特 UPS-500 逆变管的代换

吴 文 明

山特 UPS-500 应用面广，故障率高，尤其内部的逆变管损坏最多，但逆变管为达林顿管 MJ11033，参数是：P＝300W、I＝50A、BVceo＝120V。功率大，电流高，不易购得。因此，笔者采用参数相近的 MJ11032 代换，获得成功。现介绍代换方法，供同行参考。

根据实际线路绘出电路如图 1。逆变管的集电极与散热板间没有绝缘，散热板又直接与底座机壳相连，故 MJ11033 为 PNP 型达林顿管，而 MJ11032 却为 NPN 型达林顿管，要更改线路如图 2，逆变管的供电、主控板的供电和保护二极管的极性都要改变，方可正常工作。

实际安装和改线步骤为：

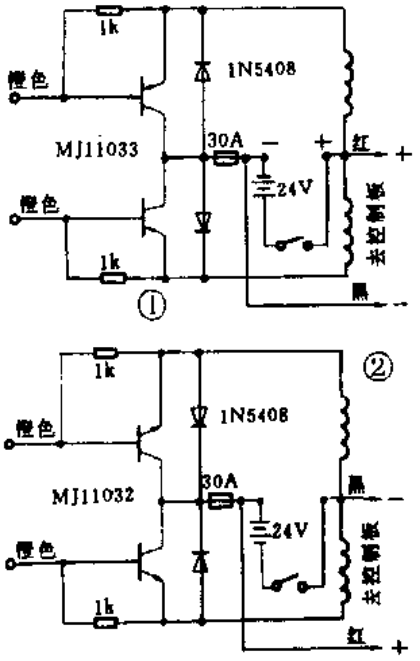
1. 散热板上依样装 MJ11032。

2. 取一块 14×6cm 的环氧板，并在中心线上等距钻三个安装的固定孔，直径为∅4mm。

3. 分别将装好 MJ11032 的散热板，用 A、B 双管胶粘在环氧板上的固定孔间。

4. 将环氧板底座按孔固定在机箱的底壳上。

5. 按图 2 连接好电路，确定完全正确，检查集电极对发射极的电阻为无穷大，便可开启电源试机。到此，逆变管代换完毕。



汉光—优美 1800Z 复印机开关电源维修

孙 叶 枫

一、电路特点

电路属软启动脉冲变压器耦合并联型自激式开关电源，它由分立元件组成。且电路简单，工作稳定，维修方便。输入电压适用范围宽 110～260V，输出直流为 24V 2A；10V 2A；18V 0.15A；5V 1.5A。

二、电路原理

电路如图 1，接通 220V 交流电经滤波桥式整流、R201、R202 软启动限流电阻（用以消除频繁开机时的浪涌电流），C205、C206 滤波后得到约 300V 直流电压，经 T201 ①～①绕组加到开关管 Q202 的集电极，又经 D202、R203～R208、C207 加到可控硅 Q201 的控制极，使 Q201 导通，完成软启动。另外经 R233、R209、R211 提供开关管基极微导通电流，使开关管产生集电极电流，该电流由小到大线性变化使 T201 绕组的初级产生了变化的磁通，因而反馈绕组把②正③负的感应电压经 D205、C209、R213、Q203、R211 正反馈使开关管 Q202 基极电流增大，从而集电极电流、T202 各绕组感应电压皆增大，正反馈进一步加强，使 Q202 迅速进入饱和导通状态，电源电压几乎完全加到绕组①～①的两端。但 Q202 饱和之后电流变化率迅速减小，T201 各绕组上的电压下降，于是 Q202 集电极电流迅速减小，Q202 退出饱和区而进入放大区 此刻，反馈绕组中的感应电压极性相反，即③正②负，使 Q202 迅速转入截止。接着第二次导通又开始，如此循环，不断地振荡下去。

稳压控制电路由 PC201、Q205 组成。当某种原因使－24V 输出电压升高，R225、VR201、R226 取样电压使 Q205 基极电压升高，而发射极电压已由 DZ202 稳定，所以 Q205 集电极电流增大，光电耦合器 PC201 4、5 脚内阻减小，Q203 基极电压下降，使开关管 Q202 截止时间加长，输出电压下降。反之，输出电压下降时，上述电路可使输出电压上升

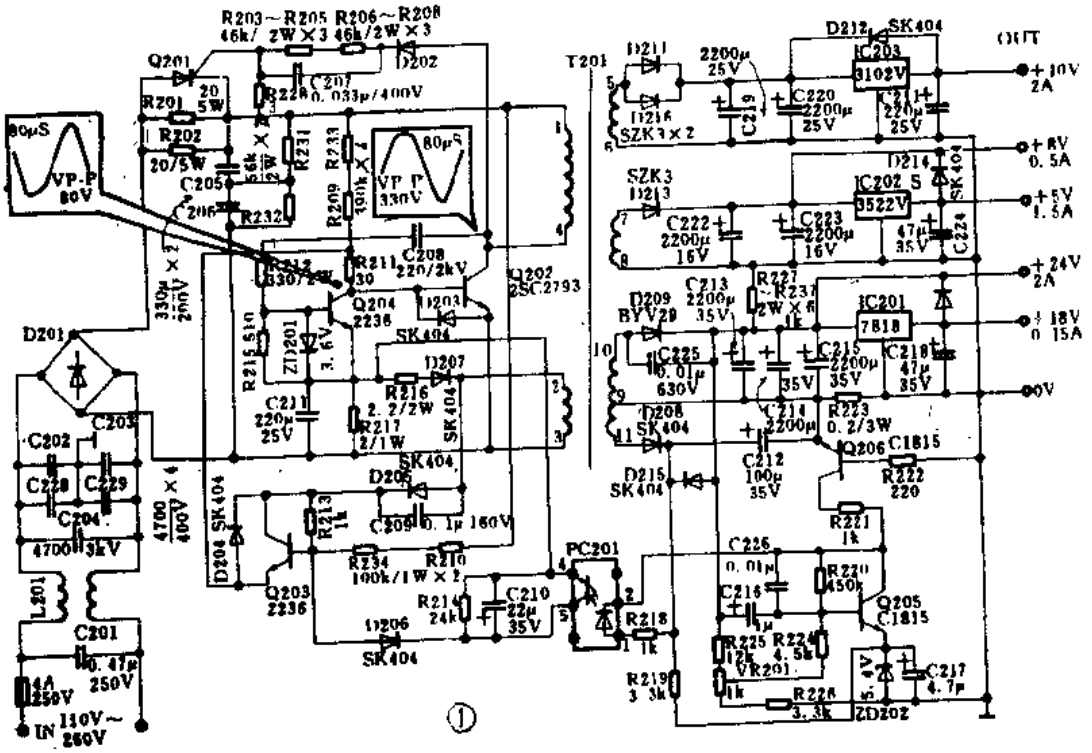
当－24V 输出电压负载电流过大时，R233 两端将得到 0.7V 以上的电压使 Q206 导通，PC201 4、5 脚内阻降低，Q203 截止，Q202 停振，使其实现过流保护。

三、故障检修

故障 1. 机器工作时，突然断电且无任何显示。

打开机壳取出电源板，4A 保险丝已熔断，内部发黑，此现象表明机内有较严重的短路故障。测 Q202、Q203、Q204 的 PN 结已全部击穿，是其受到了高电压，大电流的冲击的结果。又查初级侧的所有元件，R211 断路，其它均正常。

（转90页）



BP 机一般故障修理

倪 服 务

无线寻呼机已越来越多地走进人们的日常工作和生活中，但有不少用户对BP机的使用注意事项尚缺少更多的了解。另外，BP机的自身质量给用户造成一定烦恼和经济损失。笔者经常修理BP机，向用户及业余爱好维修人员介绍在业余条件下修复BP机一般故障的经验，供参考。

任何数字机的基本结构均是由外壳、显示屏、电池盒、接收电路板、解码电路板、各功能键、开关及声、光、振动等部件构成。主要电路由接收、解码、显示、声、光、振驱动及电源电路等组成。BP机的工作原理与调频收音机的原理基本相同。首先将从寻呼台发射机发出的无线电波信号传给BP机的接收电路进行放大、解调、再解码、驱动、显示各种信息，同时驱动声、光、振动电路工作，提醒用户。

BP机常见故障现象有：1. 开机瞬间有响声无显示；2. 有显示无响声；3. 开机无反应；4. 不振动；5. 显示信息个别笔划不全；6. 不能接收呼叫；7. 耗电大；8. 部分功能键失灵等。

为便于分析故障现象，有两点要特别注意：(1)正常的BP机开机时，应有短促的蜂鸣声，显示屏显示出一排"8"字和其它的固定符号；(2)正常的汉字机开机除有叫声外，显示屏应显示一排汉字，如"摩托罗拉公司"和其它字符。

故障原因

1. BP机进水受潮。有的用户将BP机放在衣服口袋内，换洗衣服时忘记取出将衣服和机子一齐泡入水中受潮；外出遭雨进水受潮；不慎掉入水池中等。进水受潮。

2. BP机使用劣质电池，电池液泄漏。使用劣质电池或长时间不用忘了将电池取出，会导致电池漏液而损坏机芯。

上述两种原因使BP机出现：无声无显示、有声无显示、有显示无声、显示笔划不全、耗电大等现象。

3. BP机摔坏或挤压坏。这类故障非常直观，由用户剧烈运动时摔下而损坏，身体挤压在桌边或硬物体上，使机壳、显示屏或机内部件损坏。

4. BP机自身质量差、气候影响、用户操作不当等，使BP机振荡频率偏移，微处理器出现差错，部分导电橡胶按键失灵。产生故障现象是开机正常，呼叫无反应或呼叫时显示屏出现少码、信息不全等。

一般故障修理

1. 受潮BP机的修理。如机子受潮不严重，一般可拆下机壳，再拆分插电路板，用棉花球擦净受潮部分表面的水迹，然后用电吹风的冷风档、电风扇或空调机风口吹干，一般半几个小时后就可恢复正常。受潮严重的BP机即使吹干了，也因某些元器件参数改变，使接收频率偏移，就得送专业维修处用测试仪校准。

2. 因电池液泄漏产生故障BP机的修理。根据维修经验，轻度漏液未造成大面积印刷电路板腐蚀，只是局部生铜锈，可用干布细心地擦净电解液，用细砂布或小刀清除铜锈，然后再用无水酒精棉球多擦几遍铜锈被清除后的电路板或电池夹。个别线条被腐蚀或穿钉不通可用细铜线补连。显示屏和导电橡胶被电解液浸蚀，修理时要特别小心。一般经过这样的修理，BP机可排除无声无显示、显示屏缺字少划、耗电大等故障。如果仍未排除故障，那只有将BP机送厂家重新做一次烧码。这样大部分机都能恢复正常使用。

3. 对摔坏或挤压坏、用户操作不当损坏和BP机自身质量差的机修理。(1)若外壳摔坏、摔裂或夹子断裂均可用胶粘合或用其它代换办法解决；(2)若是机内振动电机摔掉下、导致不振的可重新将电机装入电机卡座；如是蜂鸣器振动膜受强烈振动后发生偏移或蜂鸣器上盖松动导致BP机不响、声音沙哑变小，可摆正振动膜，将盖置用强力胶粘牢；如显示屏摔坏无法修理，则需更换；(3)对某些功能键失灵，需重新组装按键，清除键上灰尘或更换老化导电橡胶。一般可用游戏机、电话键盘上的导电橡胶代换。

修理BP机时的几点注意

1. 修理工具尤其是拆装工具要合适；2. 焊接器件的电烙铁温度不能过高而且接地应良好；3. 无专用测试仪器的情况下，调节任何元件要慎重，只能微调并要注意复原，切忌扩大故障；4. 维修人员平时要注意收集各种损坏的而又无法修复的BP机，以便修理时利用其元件代换。

JW-82 单放机通病分析与维修

黄德利

京华 JW-82 单放机有自动返带及重低音提升功能，操作方便，音质优美。它采用铁塑结合机芯及新一代单片集成电路 LAG665，无论从可靠性和频响来说均已达到国产中高档机水平。笔者修理此类型机时，却发现几大通病，现将其原理及其维修方法提出，以供读者借鉴。

通病之 1. 正向放音正常，反向放音有摩擦声。

此现象是由于主传动齿轮轴与反转飞轮之间的间隙 Δ 过小，飞轮与轴头部摩擦所致（见图 1）。因为主导轴与含油轴承间具有轴向间隙 Δ1，Δ1 是为了保证机芯的抖晃率而设计，一般为 0.3～0.5mm；反向放音时压带轮压住主导轴，使主导轴组件前引以致飞轮与传动齿轮轴头部相碰。

一般采用"应急法"修理。卸下皮带，用镊子小心取下弹性卡圈，并取下黑色垫圈等，此时即可将反转主导轴组件从含油轴承中抽出。然后将先取下的黑色垫圈与白色垫圈合并在一起放在原白色垫圈的位置，再将主导轴组件装进含油轴承，并装上弹性卡圈。这样整个主导轴组件均向上升高了一个黑色垫圈的厚度，即增大了 Δ，故障排除。主观听音对放音抖晃率也没影响。

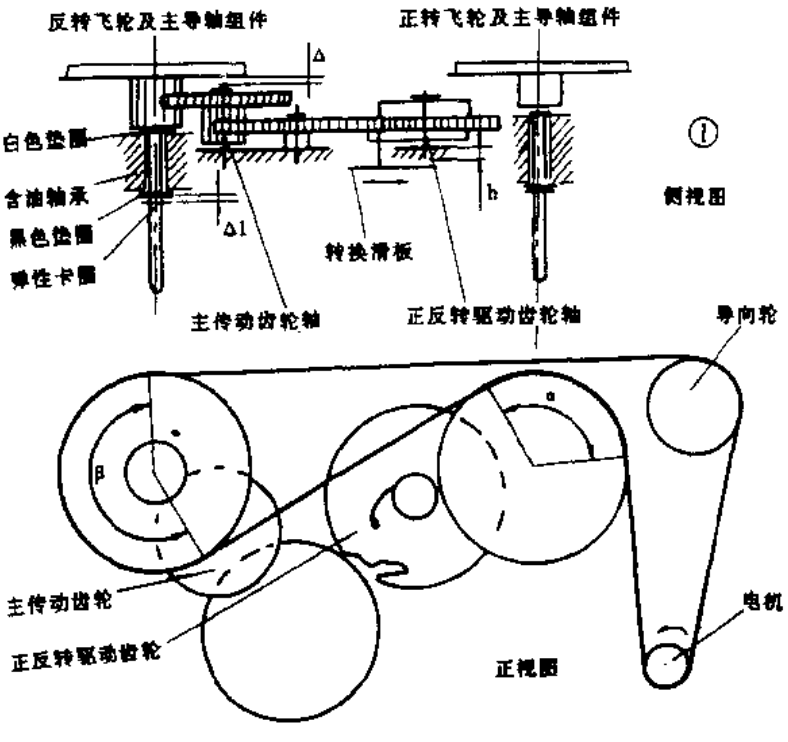
通病之 2. 反向放音正常，正向放音带速变慢或声音发抖。

这类故障应先排除零件缺油润滑不足，导致摩擦过大的原因之后，必定是皮带选择过长，或者老化，皮带张力太小。

由皮带传动中，最大摩擦传动力正比于皮带包角，从图 1 中可以看到，正向皮带轮包角 α 小于反向皮带轮包角 β，所以最大的正向摩擦传动力小于反向的最大摩擦传动力。当皮带选择不当或因老化变长时，反向放音由于包角 β 大尚能正常工作，正向放音则因皮带打滑使带速变慢，声音发抖。一般换上一根稍短皮带即能正常工作。

通病之 3. 正反向放音带速很快而且不稳定，或绞带，或机芯不运转。

此现象是由于正反转驱动齿轮轴与塑料机芯之间过盈配合量选择过小。因为正反转驱动齿轮的下侧面开了凸轮槽（图 2），它与其下面转换滑板上的圆柱销配合，用两种稳定状态来推动滑板，完成正反转压带轮、磁头线及收带盘的转换。当它脱落后，转换机构失去驱动力而不能到位，压带轮不能压紧磁带，收带盘拖动磁带前进导致带速过快；或者压带轮已到位，但收带轮的转换未到位，收带轮不转导致绞带；当两者均未到位时表现为机芯不运转。



将轴与孔之间的配合处用细锉刀打毛，注意不要锉太多。然后将轴插入孔中，此时要注意轴插入孔的深度 h，h 过大则无法将齿轮卡紧，h 过小则强度不够。这时可以将齿轮套在轴上试验，以轴上两卡圈槽刚露出齿轮端面为合适。当轴插好后，用针尖蘸少量 502 胶水小心地滴到结合处，结合牢固。注意胶水不要太多，否则影响齿轮的转动，粘好后装好齿轮即能正常工作。

通病之 4. 电机的干扰声太大。

一般情况电机可以从两方面产生干扰：一是 LAG665 将电机稳速与放音集成在同一芯片上，易通过电源耦合而产生干扰；二是电机漏磁大，磁头感应到漏磁干扰信号，放大后成了"嗞嗞"声。因为大音量时明显，所以以漏

彩电维修技巧七则

张振友

1. 用 TA7698AP 集成块组装的彩电"三无"故障原因常是其⑨脚行扫描供电端内部损坏，在⑨脚与地间接 220μF 25V 电解电容，恢复正常。

2. 一台长城 JTC471 彩电图像上下翻动，测场幅、场频无效，测 IC301(TA7609P)⑩、⑪、⑫、⑬脚电压正常，说明故障在场同步电路。查出 C304 漏电，更换后故障排除。

3. 一台金星 C56-40Z 彩电光栅成水平亮线，测场输出厚膜块 M601(HN16232)⑳脚仅 0.36V，保险电阻 R628 已烧断，换后仍下卷边，其⑪脚电压由正常 34V 降为 26.8V，将⑧、⑨两脚接上 5.1Ω 电阻后，故障排除。

4. 一台北京 831e-2 彩电逃台，这是微处理器 M50436-560SP①脚输出的脉宽调制信号出问题，经试验可在①脚 R75- 两端再并接 200pF 瓷片电容后故障排除

5. 一台日立 31cm 黑白电视机，屏幕画面出现大的扭曲，且右侧有暗区，如检查电源正常，测其电源调整管 7V2 也正常，在 7V2 b 极与复合管 7V1 e 极间串接 22Ω 电阻图像即稳定，恢复正常工作。

6. 一台飞跃 37D1-2 彩电伴音失真且沙哑，常为 HA1124 内部音调控制网路损坏，应急修复时将 C406 短路，伴音即能恢复正常

7. 一台佳丽 22 英寸彩电屏幕左右两边光栅象水波浪似从上至下摆动，为电源滤波管 V814(BU326)变劣所致，应急排除的办法是在电源滤波推动管 V815 b 极与地间加 6.8μF 250V 电解电容，正极接 b，故障即可排除。

福日 HFC-2125 彩电特殊故障检修

王永喜

福日 HFC-2125 通电就听到行输出变压器附近有打火声，5s 后停机保护。打开后盖看到电阻 R735(27kΩ)烧焦，此时通电，R735 有火光闪烁，并有打火声，查 R735 已经开路。更换后开机，R735 冒烟，同时有较响的"哗哗"声，撬开聚焦引线端的封闭盖壳，引脚附近的塑料已经烧焦，换一同规格的管座，开机"哗哗"声消失，R735 不再冒烟，屏幕上出现蓝光栅，并有正常的字符显示，约 3 秒钟后，蓝光迅速消失，紧接着出现很稀疏的蓝色粗回扫线后停机保护。检查与蓝视放电路未见异常。行变 T702⑦脚 ABL 端接 R735，经 V313 到 IC501(TA7698AP)④脚(亮度控制)。查出 V313 击穿短路，更换开机，荧屏由蓝光栅约 3 秒钟后迅速变到绿光栅，约 2 秒钟后立即保护，手触 TA7698AP 明显的烫手。换后一切正常。

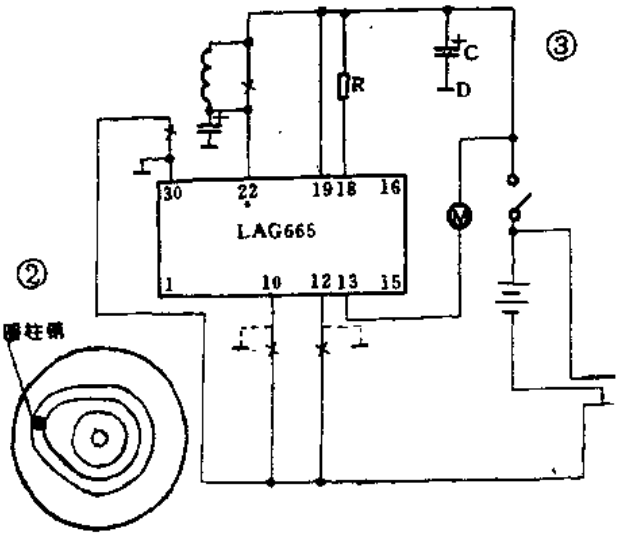
本机故障的根本原因是聚焦电压打火使 V313 击穿短路，从而损坏 R735 和集成电路。

磁干扰为主。

首先加强电源的退耦作用。LAG665 在电路板上的电源线通过铜箔连通，这必然会耦合干扰，按图 3 将㉚脚(稳速电源)铜箔打一处切断，串入 LC 滤波网络，将⑳脚(前置地)、⑩脚(功放地)、㉙脚(稳速地)连接铜箔切断，分别用导线引至主滤波电容 C 的负极 D 点接地。这样处理后电源的耦合将大大减小。

对电机的漏磁干扰则要加强屏蔽。在电机外尽可能多的包绕硅钢片，一般能加绕 2 层，然后用透明胶带缠紧即可。经过以上处理，电机干扰声基本能消除，与进口中档机如爱华 TA11 相比已无大区别。

以上就是本人在修理 JW-82 型机时的一些心得体会，故障虽小却具有普遍性。特别是有些故障，在设计时完全能够避免，却往往为厂家所忽视，希望广大读者和生产厂家能针对以上问题维修与改进，提高该机的质量。



黑白电视机

方美松

疑难问题处理实例

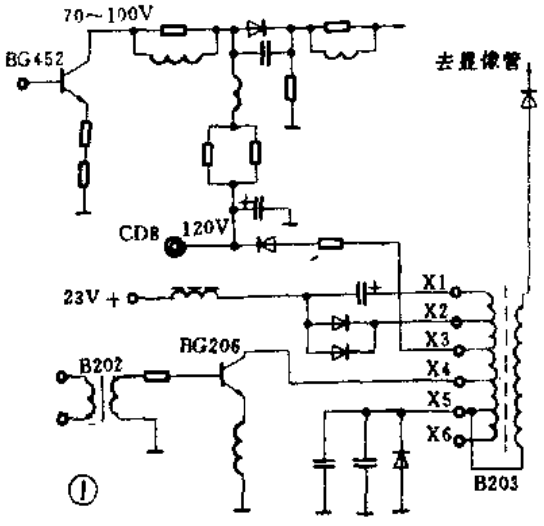
在早期的黑白电视机中元器件多数现已被淘汰，一般不再生产。这些机器已使用多年，一般经多次维修，线路较乱，电路图又多半丢失。基于上述原因，维修这类机器，常常遇到一些棘手问题。下面试举两例，介绍其维修思路及处理方法，以供读者参考。

例一、成都 CD-761 型黑白电视机有伴音，无光栅。

该机是七十年代末的产品，测直流供电电源 23V 正常，显像管阴极电压为十几伏，栅极、加速极和聚焦电压均为零，说明行输出有问题。测行输出管 BG206 集电极电压也为零，但行管并未击穿，说明电源未加到行输出管上。测行输出变压器的绕线电阻，×3、×4 两脚间已开路，它使行输出停止工作而造成了故障。

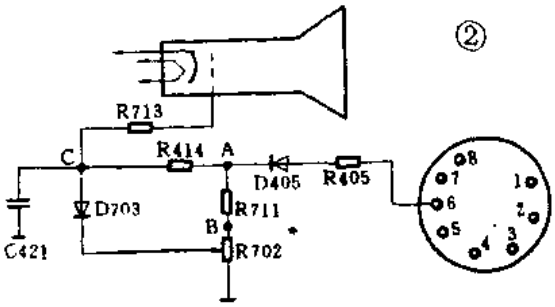
这是一个老式的分体式行输出变压器，无法换新的，试用外接绕组的办法来解决。如图 1，先断开视放管 BG452 的集电极，防电压过高损坏该管，将万用表 500V 档接在测试点 CD8 与地之间，开机并瞬间短接 ×3 和 ×4，电压由原来的 120V 上升为 210V；关机后在变压器的铁芯上用绝缘导线穿绕几匝，接在 ×3 和 ×4 之间。再开机看测试点电压是升高或是降低，若升高应反接所加线圈；若降低可继续增加匝数，直到电压降为正常值为止。结果加绕 29 匝后电压正常。此时，根据行输出级电流的大小，选用铜芯直径 0.5mm 左右的绝缘导线，按已定的绕向规则地绕在铁芯上，代替原 ×3 和 ×4 之间的线圈。经这样处理后，已使用一年多未见异常。

例二、长虹 H1722 型黑白电视机屏幕上左半边无光栅，右半边有图像，且亮度很弱，调节亮度旋钮无用。



该机没有电路图，被人多次修过，走线及符号已模糊不清。

黑白电视机亮度控制一般是改变显像管阴栅间的直流电位差。电位差增大时，亮度减弱；电位差小时亮度增强。多数机器是固定栅极电压、调节阴极电压来控制亮度；少数机器与此相反。



根据以上原理观察，元件板上的电路是调节栅极电压的，逐个整理并画出有关部分的电路如图 2。不难看出，亮度控制是利用行输出级提供的直流电压调节电位器 R702 来实现的。测量 A 点为 110V，B 点为 80V，C 点只有几伏，调节 R702 也不会使 C 点有较大幅度变化。测量几个电阻，R414 由原来的 220kΩ 变为 1MΩ 左右，更换后 C 点可在 0～60V 间变化，亮度也可在正常范围内调节。

半边图像这个问题可能是电子枪在行频正半周时发射，负半周时截止。结合电路分析，有可能是 C421 失去滤波作用，使 C 点电压不是固定值，在行频正半周中，行扫描正程完成后半部分，这时栅极加有一定电压，阴栅间电位差较低，有电子束使屏幕右半边发光；在行频负半周中，行扫描正程完成前半部分，这时栅极电压为零，阴栅间电位差较高，电子束截止，屏幕左半边无光，所以形成了右半边有图像，左半边无光栅的故障。

根据以上分析，换掉 C421(1000pF) 以后，果真解决了问题。

录像机电源故障

王 功 进

一台松下 F55 型录像机一通电就烧 F1101，是典型的电源故障，由于电源组件有限流电阻，如无意外，应是 D1102 之前某一元件损坏。将整流桥堆与电路板焊开用万用表 R×1k 档测量 D1102 交流输入、两端与正、负端间都呈二极管特性，无问题，再测 C1102，正常，再测 D1101(高压保护器)正负端的正反向电阻均为 0，已击穿。用一只 ENB461D1 .5A 更换后，故障排除。

TC-AV29CX 彩电开关电源电路与检修(下)

梁 谊 盛

主开关电源属故障多发电路，其常见故障为无输出电压、输出电压偏高或偏低等。检修时应先确认整流滤波电路、辅助电源电路和遥控开机指令是否正常，排除故障后再检查主开关电源电路。同时测量电压时应注意接地点，变压器 T801 和光电耦合器 D826 左边是"热底板"地，右边是"冷底板"地，不能接错，否则会带来不安全因素，且所测结果不准确。

对于无输出电压的故障，其检修步骤是：a. 检测 S84①脚和 S86①脚对各自"地"的正反向电阻，正常时应分别为 2kΩ 和 12kΩ 以上，若阻值过小，则为开关管击穿，或 +300V、+113V 整流滤波电路以及负载电路有元器件短路，需排除短路故障。b. 断开 +113V、+16V、+27.3V 各路负载，在 S84①、②脚间接一只 220V 100W 白炽灯，开机测量 S86①、③脚 +300V 电压和 S85③脚 0V 电压是否正常，若不正常，则故障在 +300V 整流滤波电路或遥控开机电路；若正常，再测量 R835 两端是否有大于 0.7V 的电压，若有，则 T801 次级整流滤波电路中有元件击穿短路，或 Q806 软击穿，造成因过流保护电路动作而停振。c. 检查 Q801 基极分压电阻和反馈阻容元件 R820、C817 等是否变值或开路。d. 检查 IC801、Q802、Q814、D814 和 Q806 是否击穿损坏，以及 R835 是否开路。

输出电压偏高或偏低的故障，主要发生在稳压电路和 T801 次级整流滤波电路。当 D830、IC801、Q802、D826、Q806 等开路或 Q806 的 β 值过小时，会造成输出电压升高；当整流管、滤波电容不良，或 D830、IC801、D826 等性能变差时，则会造成输出电压降低。此外，C817 的容量和 R820 的阻值发生变化，或开关管穿透电流增大，导通和截止不能跃变等原因，均会造成管子的功耗增加，导致输出电压下降，长时间工作还会烧坏开关管。下面列举一些主开关电源电路的故障检修实例：

例 1. 无光无声，主电源无输出。

测量开关管 Q801 集电极和滤波电容 C819 正极的对地电阻，Q801 集电极对地电阻在 2kΩ 以上，且有充放电现象，而 C819 两端电阻为零。拔下插头 S84，复测 C819 两端电阻值仍为零。说明 +113V 整流滤波电路中有元件损坏。焊下 D821 检查，已击穿，接着在 C819 两端并接 100W 灯泡作假负载，开机测量 +113V 输出电压高达 140V。检查稳压电路主要元件的工作电压，发现 Q806 be 结电压在 0.5～0.6V 之间摆动，且管温较高。焊下 Q806 测量，其阻值正常，但 β 值降至 26。因为 Q806 ec 并接在 Q801 发射结上，其 ec 极内阻受误差电压放大管 Q803 的控制，对 Q801 基极起分流作用，当 Q806 内阻增大时，对 Q801 基极的分流作用就变小，使 Q801 输出的脉冲宽度变宽，导致开关电源输出电压升高，反之，则输出电压降低，所以 Q806 的 β 值一般应大于 100，而其 Vce(sat) 值要小，才能保证在市电电压升高时，仍对 Q801 基极有足够的分流，使开关电源的输出电压保持不变。用 2SC2060 管更换，故障排除。

例 2. 主电源无输出。

开机检测整流 +300V 电压和 S85①脚 +5V 和③脚 0V 电压，均正常。这说明主开关电源外部工作条件已具备，估计是开关管未工作。检测 Q801 集电极 +300V 电压正常，但基极无电压。接着测量 R835 两端电压小于 0.7V。检查 D814、C843、Q806 等元件，也未见异常。于是怀疑故障在开关管基极偏置电路。检查 R813、R817 和 R819，发现 R819 开路。用 1W/6.8kΩ 碳膜电阻更换，故障排除。

例 3. 主电源无输出。

检查 Q801 集电极 +300V 电压正常，但基极无电压，测量 S85①脚 +5V 和③脚开机信号，均正常。检查过流保护电路和 Q801 基极分压电阻，也未见异常。接着用开路法检查稳压电路 D830、IC801、Q802、D826、Q806 等元件，发现光电耦合器 D826③、④脚之间阻值偏小。正常情况下，黑笔接 D826④脚，红笔接③脚时，电阻读数在 100kΩ 左右。如果用 5V 电源负极接②脚，正极接电位器一端后，中间抽头经 150Ω 电阻接①脚，调节电位器时，万用表测③、④脚间电阻读数应在几十欧至几十千欧的范围变化，实际 D826③、④脚间阻值在 8kΩ 以下变化。更换 D826，故障排除。

例 4. 刚开机时彩电工作正常，几分钟后声、光全无。

估计电路中有元件热稳定性能变差，引发保护电路动作关机。先断开 T801 次级各路输出电压的负载，在 S84①、③脚接上假负载，开机检测 +113V 输出电压稳定正常，但几分钟后突然降至 0V。这表明故障在开关电源电路。接着检测 R835 两端电压小于 0.7V，检查稳压电路 Q806 已饱和导通。关机检查 D830、IC801、Q802、D826、Q803、D821、D814 等元件，未见异常。断开负载过流保护管集电极电阻 R843，开机 +113V 输出电压恢复正常，且不再出现自动关机现象。焊下 Q841 检查，其 ce 间电阻降至 50kΩ 左右，且随管温变化而变化。更换 Q841，故障排除。

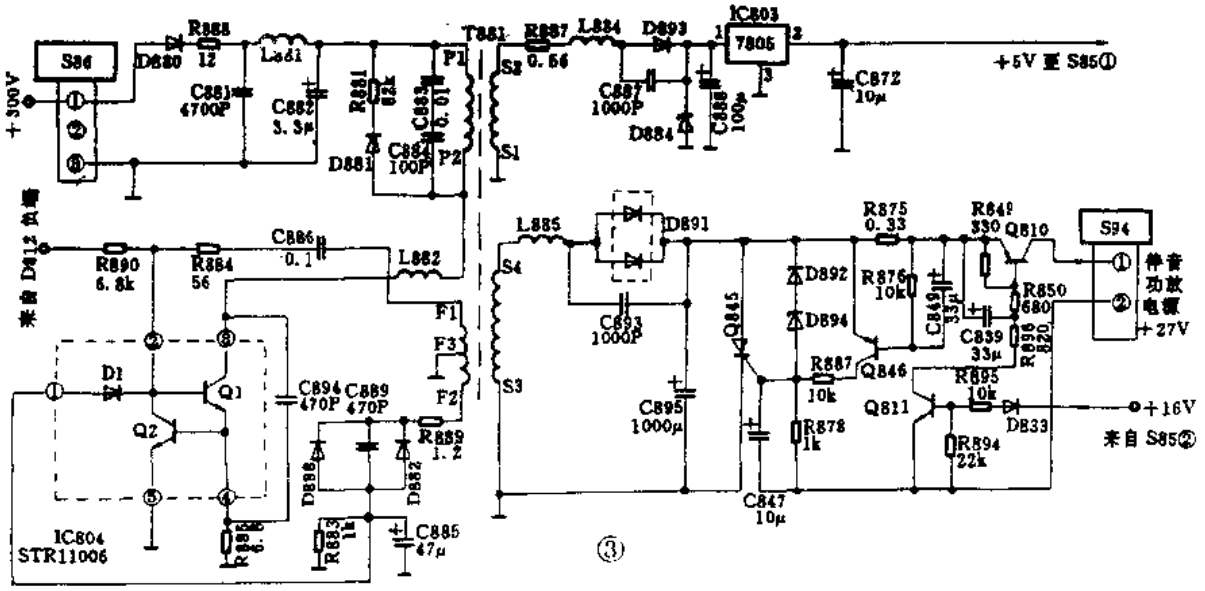
例 5. 每次开机工作不到 10 分钟，光栅和伴音便消失，同时开关变压器 T801 发出"吱吱"声。

开关变压器发出"吱吱"声，说明开关电源已起振，故障在次级整流滤波电路或负载电路。断开各路负载，在 S84①、②脚接上灯炮，开机监测 +113V 输出电压，

故障出现时迅速降至 70V 左右。关机检查 D820、C818、C819、D821 等元件，D820 反向电阻变小，更换 D820，故障排除。

三、辅助电源电路

辅助电源电路如图 3 所示。+300V 直流电压由 S86 经 D880 隔离和 R888 限流后，一路通过T881初级



绕组 P1～P2 为 Q1 提供集电极电压，另一路经图 2 的 R813、R817 和 R890 为 Q1 提供基流，使 Q1 开始导通，F1～F3 上感应出上正下负的电压，通过 C886、R884 正反馈到 Q1 基极，使开关管迅速进入饱和导通状态。由于在完成这一正反馈雪崩过程的瞬间，C886 上的电压和 P1～P2 上电流均不能突变，所以在 Q1 饱和导通后，流经 P1～P2 的电流开始线性增大，使 F1～F3 上的感应电压通过 Q1 be 结、R887 和 R884 对 C886 进行左负右正的充电，Q1 基极电压下降，基流减小，当基流不足以维持集电极电流时，Q1 退出饱和而进入放大区。随着 Q1 集电极电流的进一步减小，F1～F3 感生上负下正的反向电动势，Q1 迅速截止。此时 C886 通过 F1～F3 和 R884、R890 等放电，又使 Q1 基流逐步增大而重新进入导通状态，这样周而复始产生振荡。D881、C883、C884 和 R881 组成尖峰电压抑制电路，用于防止开关管由导通转为截止时可能出现的反峰高压而遭损坏。

R889、C889、D882、D888 等组成稳压电路。电路正常工作时，F2～F3 上的感应电压经 D882、D888 整流和 C885 滤波后形成的取样电压，通过 D1 加到 Q1 基极。当输出电压升高时，C885 两端的负电压也升高，使 Q1 的导通时间减少，导致输出电压下降；当输出电压降低时，上述过程相反，故使输出电压保持正常。

在 T881 次级，D884 为 IC803 的输入过压保护稳压管，IC803 稳压输出＋5V 电压，通过 S85 ① 脚供主电源电路和遥控电路。

D891、C895 整流滤波后输出－30V 电压，经 R875、Q810、S94 ① 脚为伴音功放电路提供－27V 电源。Q810、Q811、D833 等组成电子开关电路。当来自 S85 ② 脚的电压为＋16V 时，控制管 Q811 导通，开关管 Q810 也随之导通，由 Q810 集电极输出＋27V 电压；当 S85 ② 脚无－16V 电压时，Q811、Q810 相继截止，S94 ① 脚无输出，这可使伴音电路随主电源工作而工作，达到静噪的目的。Q845、D892、D894 等组成－27V 过压保护电路。当－27V 输出电压正常时，Q845 处于关断状态；当 27V 输出电压高于额定值－33V 时，D892、D894 出现齐纳击穿，Q845 由截止转为导通，相当于使 S4～S3 绕组短路，造成开关电源停振。Q846、R875 和 Q845 等组成负载引起过流的保护电路，当负载变小或短路造成输出电流增大到 R875 两端压降大于 Q846 be 结的导通电压时，Q846 由截止转为导通，触发 Q845 导通，达到过流保护目的。

辅助电源电路的主要故障现象表现为无＋5V 输出或图像正常而无伴音。当无＋5V 输出时，遥控电路将无法工作，造成死机状态。当无＋27V 输出时，彩电将无伴音。两组输出电压相对独立，因此比较容易确定故障部位。若＋5V 和－27V 两组中有一路输出正常，则故障在 T881 次级无输出组的整流滤波电路或保护电路；若两组均无输出，则故障通常发生在振荡电路、稳压电路或过压、过流保护电路。常见故障是 R889 变值或 C885 漏电，使稳压电路工作失常，导致输出电压过高而引起 D884 或伴音电源保护电路动作，造成开关电源停振。辅助电源电路的故障检修步骤和方法与主开关电源电路基本相同，故不再赘述，下面列举一些检修实例：

例 1. 无光无声，＋5V 和－27V 均无输出。

检测 IC803 ①、③脚和 IC804 ③脚对地电阻，IC803 ① 脚为 0Ω。焊下 D884 测量，已击穿短路。估计稳压电路工作失常，造成输出电压过高，导致过压保护电路动作而进入保护状态。断开＋5V 负载电路，在 C872 两

长海 VF-2215 放像机故障分析与检修

黄 福 森

例 1 接通电源开关，电源指示灯不亮，带盒插不进。

此时检查稳压电源输出的 13V、9V 和 5V 电压，除了 13V 正常外，其它均无输出，初步判断故障在系统控制或稳压电源。测微处理器 IC1⑴脚(PWR.CTL)为低电平 0V，接通电源开关⑹脚仍为低电平(正常为高电平 5V)。查 IC1㉖脚(V_{cc})的 5V 电压丢失，它是用 13V 经调整管 Q1 及稳压管 ZD1 简单稳压电路供电，查出 ZD1 已击穿短路，因此无 5V 输出，更换后恢复正常。

例 2 接通电源开关插入带盒后，进仓动作缓慢，落带后指示灯停止闪烁，机器停机保护；重新接通电源开关，按快进或倒带键能够正常卷带，但按重放键，重放指示灯立即熄灭，加载电机不动作，按出盒键带盒弹不出。

带盒缓慢进仓后按快进或倒带键能够正常卷带，说明主导轴电机驱动电路正常，初步判断故障在系统控制或带仓加载电机驱动电路 IC3，查 IC3 各脚对地电压正常，插入带盒查 IC1㉜脚能从 0V 变成 5V，说明微处理器 IC1⑸脚发出装盒指令正常。插入带盒时测 IC3㉑、⑳脚输出的电机驱动电压仅有 2V 左右(正常为 11V)，查 IC3 各脚对地电阻，⑧脚对地为 42Ω，正常应为 12Ω。焊下⑧脚与 +13V 间电阻 R112/3.3Ω 检查已变大到 80Ω，正是它造成加载时电机驱动电压下降，出现上述故障，更换后机器恢复正常。

例 3 接通电源开关，鼓电机转动，插入带盒能够正常装盒加载，重放时监视器上彩色图像和伴音信号均正常，按停止键，卸载后鼓电机仍然转动不停。

初步判断故障在系统控制或鼓电机驱动电路。在停止状态下查微处理器 IC1㉔脚鼓驱动控制为高电平 4.7V，按下重放键变为低电平 0.2V，说明鼓驱动信号指令正常，继续查发现鼓驱动控制管 Q15 集电极在停止或重放时均为 2V。焊下 Q15 检查已开路损坏，因此鼓驱动电路失控，更换 Q15(DTC144)后机器恢复正常。

例 4 重放时监视器伴音信号正常，但图像无彩色。

重放时图像无彩色，初步判断故障在色度信号处理电路。按下重放键，用示波器观察 Q207 基极有 627kHz 降频色度信号，但 IC203㉑脚无此信号，检查 Q207 集电极只有 0.8V，其发射极对地为 150Ω，原应为 2.2kΩ，这 150Ω 为旁路电容 C245 所串联电阻 R257 的数值，测 C245 已短路损坏，因此 Q207 饱和失去放大作用，更换 C245 后恢复正常。

端并一只 2W 20Ω 电阻，开机测量 IC803㉓脚电压高达 15V，立即关机，以免烧坏 IC803。检查稳压电路，C885 漏电电阻已降至 56kΩ，更换 C885 和 D884，故障排除。

例 2. +5V 和 27V 输出电压分别降至 3.2V 和 0V，造成彩电无法开机。

因为当 +5V 输出电压降至 3.2V 时，主机遥控电路和主电源电路都无法正常工作，必然导致 +27V 输出电压为 0V，故怀疑故障在 +5V 整流滤波电路或负载电路。先断开 +5V 输出电压的负载，接上 2W 20Ω 电阻，开机检测 IC803①、③脚电压分别为 5V 和 3.5V。这表明故障不在负载电路。接着用手模 IC803 散热滚烫，用酒精棉给其降温，③脚输出电压升至 4.5V，这表明三端稳压块热稳定变差，更换 IC803，故障排除。

例 3. 光栅和图像正常，无伴音。

估计故障在 +27V 整流滤波电路。开机检测 S94①脚无输出，测量 Q810 发射极 −30V 电压和 D833 负极 +16V 电压均正常，这表明故障在电子开关电路。检查 Q810、Q811 基极偏置电阻，未见异常。焊下 Q811 测量 c 极引脚已齐根折断。重新焊接连通，故障排除。

例 4. 无光无声，辅助电源无输出。

检查 C872 正极和 S94①脚的对地电阻，未见短路现象。开机测量 S86①、③脚无 −300V 电压。检查交流切换电路，F801 已烧断。更换 F801，拔下插头 S86，开机测量 −300V 整流输出电压恢复正常。表明 T881 初级有元件严重短路。检查 C882、C894 和 IC804 等元件，为 IC804 内部开关管击穿。手中一时无此件更换，试用 1N4007、BU508A、3DA87B 分立元件，按 IC804 内部电路连接，并给 BU508A 装上散热片，故障排除。

例 5. 辅助电源无输出

开机检测 Q1 集电极 +300 电压正常，但基极无启动电压。测量 R885 两端电压在于 0.7V，这表明电路已进入过流保护状态。接着焊下 Q845，开机 +5V 和 +27V 输出电压恢复正常。这表明故障是由于保护电路误动作所致。测量 Q846 各极工作电压，发现它已处于导通状态。焊下 Q846 检查，其 ce 间电阻降至 26kΩ 更换 Q846，焊回 Q845，开机故障排除。

例 6. 同上例故障。

开机检查开关管 Q1 已起振工作。测量 C895 两端有 +30V 电压。这说明故障在 +5V 整流滤波电路。因为无 −5V 输出时，主开关电源无法工作，导致 D833 负极无 −16V，电子开关不能启开，S94①脚无 27V 电压输出。接着测量 S1～S2 绕组有交流脉冲电压，而 D893 负极无直流输出。关机检查 R887、L884、D893、R887 断路。更换 R887，故障排除。(续完)

黑白电视机特殊故障检修实例

吉达平

例 1. 三元 44SY-2F 黑白机图像清晰、伴音正常，但图像无规则地上下抖动。

图像上下抖动故障似在场扫描，但根本原因可能在场扫描电路，也可能在同步电路、图象通道电路或行扫描电路等。检查有关元器件无异常，用示波器观察场扫描及同步信号也正常。试换一只 VHF 高频头，故障现象消失。打开原 VHF 高频头外壳，金属触头氧化较严重，清洗处理后故障排除。这是 VHF 机械式高频头，接触不良使信号太弱的故障，但表现为场扫描不稳。

例 2. 熊猫 DB35H1-Q 黑白机开机时无光栅，扬声器发出"啪啪"的"汽船声"，有时经过 3～5 分钟，故障会自动消失。

测稳压电源 +12V 输出端为 0V，调整管集电极在 2V 左右摆动，测电源插头两端达 21kΩ，查电源开关触点有黑色氧化物，用小刀刮除氧化物，并用酒精清洗后，故障排除。此故障引起电源电压的波动，使无光栅，但仍足以令扬声器发出"啪啪"的汽船声。

例 3. 凯歌 4D22U 黑白机，开机时无伴音，待 10 分钟后，伴音由低逐渐变大，约半小时左右才可满足用户收听，光栅、图像始终正常。

重点检查伴音中放及低放电路。金属螺丝刀碰触 D7176AP⑫、⑪、⑩脚扬声器有"喀喀"声，说明伴音低放电路工作正常。当碰触②脚时，扬声器几乎无反映。测量①脚约为 0.8V（正常值 2V），①脚外 2C2（0.01μF）阻值不到 200Ω，说明严重漏电，更换后故障排除。试用电烙铁给瓷片电容加热，其阻值逐渐增大，说明通电后，漏电逐渐减轻，十分钟后有伴音出现。

先锋音响故障检修

徐兴志

例 1. 刚开机收音正常，1～2 分钟后无声，放音正常。

音响的调频调幅数字式合成装置调谐器采用 TX-555Z，故障出现时调谐数字频率显示正常。收音部分的 FM AM 高、中频放大电路采用 LA1260，⑦、⑤脚分别为调频、调幅高频输入端，⑧、⑨脚分别为调频、调幅音频输出端。选择 FM AM，用螺丝刀分别碰触⑧、⑨脚，扬声器有噪声，碰①、⑪脚无声，因此故障在低放级之前。测 LA1260 各脚电压无明显异常，怀疑集成块故障，换一正常的集成块故障依旧，拆下⑩脚外接 10.7MHz 三端陶瓷滤波器 F401，测试接⑩脚端与地端电阻为 1kΩ，严重漏电，从而影响了内部放大电路的正常工作。用 0.01μF 电容接在三端陶瓷滤波器两信号端，收音正常。

例 2. 收音、放音均无声。

通电检查，走带及收音数字频率显示均正常，说明电源正常，故检查功放级。它用 STK4171 Ⅱ 组成立体声功率放大器，直观检查其⑨脚已烧断，通电测 OCL 平衡电源为 −42V、−42V，属正常范围，拆下后与正常块对照其电阻值，⑨、⑩、⑪脚内 PN 结损坏，换一正常厚膜块，故障排除。

例 3. 重放盒带 I 回转失灵。

此音响走带方向可通过方向转换开关调节完成，转换的同时磁头旋转 180°。通电后，按下放音键，打开盒仓，调方向转换开关，磁头下移缓慢，用螺丝刀给移动滑板加力，磁头旋转成功，走带方向改变，说明在转换过程中，阻力过大。原因可能为滑板变形或滑板各连接部位摩擦过大。可在滑板各活动部位加少量缝纫机油，注意不要滴在皮带传动部位；或通电后按下放音键，用螺丝刀顶住滑板用力往复下压，直到滑板运行自如为止。经处理后，回转功能正常。

例 4. 收音、放音时声音忽大忽小，扬声器伴有"哗哗"声

功能选择 TAPE、TUNING 时，声音嘶哑及忽大忽小，关机后用酒精清洗磁头，再用市面上出售的喷雾型接点复活剂清洗功能选择开关、音量电位器及音调平衡调节电位器，10 分钟后通电试机，故障排除。

水仙 XPB35-402S 洗衣机常见故障检修

张新德

1. 排水过于缓慢。

拆开后盖，将调整片调紧一级或二级即可使水量加快。注意不要调得太多，以防漏水。

2. 脱水时，脱水电机发出尖锐的叫声。

水仙牌洗衣机脱水电机是通过脱水桶盖的位移来控制电源微动开关和电机的制动。脱水电机发出尖锐的叫声是由于制动片与电机转轮严重摩擦引起的，因此只要调紧制动片的扁线调节卡板使制动片离开轮轴即可。

3. 蜂鸣器不响

蜂鸣器是利用 220V、50Hz 交流电源通过线圈产生交变磁场使铁芯上下振动碰击振动片而发出蜂鸣声。将洗涤定时器置在关闭位置，用万用表测蜂鸣器线圈未断，但两振动片已粘在一起，将蜂鸣器拆开，分开两振动片并砂光除锈，恢复正常。

4. 洗涤电机不能负载，且空载时转速较慢。

洗涤电机是交流单相电容式电机，此故障为分相电容器击穿，拆开电机后盖，换上电容即可。

张世辉

飞跃54CZY21-1彩电字符显示电路检修

飞跃54CZY21-1彩电的遥控系统微处理器采用M50436-560SP，它有很强的屏幕字符显示功能，本文将讨论其字符显示电路及常见故障检修

一、电路原理

图1的N1002⑱、⑲脚外接R1048、C1023组成字符显示振荡电路，改变R1048的阻值可改变频率（通常为6～7MHz），从而控制字符位置及大小。㉑、㉒脚分别输入行、场脉冲，N1002据此确定字符在屏幕上的水平及垂直位置。㉓、㉔脚分别输出红、绿基色信号，并分别通过电平变换，送末级视放管，在屏幕上显示红、绿字符。

为了使字符的颜色清晰，不至与屏幕画面的图混色，N1002微处理器在字符显示的同时由⑪脚输出消隐黑底色信号，经V1015电平变换后，送视放基色激励级，以消除字符所占位置那部分视频信号，使红、绿字符出现在黑底上更加醒目清晰。

二、故障检修

1. 无字符显示

常见原因为振荡电路停振。此时应检查R1048、C1023是否正常。另外，输入的行场脉冲或12V工作电压丢失，均可造成无字符显示。此时应检查X(SMB)插座是否接触良好，R1047、R1046是否开路。用万用表db档或示波器检测㉑、㉒脚分别有无行、场逆程脉冲信号输入。

2. 字符显示缺色及混色

一般是R、G电平变换电路故障。如缺红色字符则检查V1013、C1025、C1026、R1049、R1052、C1030等是否开路，如缺少绿色字符则应检查V1014及相关元件。若字符不清晰且与彩色图像混色，则重点检查字符黑底色电路，即V1015、V1016等。

3. 字符拖尾不清晰

此故障如为整个图像模糊，则是显像管加速极电压太低，因此字符也不清楚，应检查行扫描电路。如只是字符模糊则为字符电路高频跌落，应检查C1025、C1026、C1028、C1029、C1032、C1033等是否良好。如字符只有竖线而无横线，则为字符电路低频成份不足，应检查C1030、C1031是否容量变小。

4. 字符抖动

字符抖动有两种，一是左右飘动，或是左右间断抽动，二是上下抖动。字符的水平或垂直位置是行、场逆程脉冲决定的，脉冲信号整形不理想，将会出现上述故障。应检查整形钳位电路R1044～R1047、C1024等是否良好。

三、检修实例

1. 屏幕无字符显示

检查⑱、⑲脚字符振荡电路正常，用示波器测㉑脚有行脉冲信号，而测㉒脚无场脉冲信号输入，查为插座X(SMB)③脚虚焊，焊好后故障排除。

2. 字符显示缺红色

在按下某一功能按键时，测⑪脚有字符脉冲电压输出，查出电平转换电路C1030开路，更换后故障排除

3. 屏幕显示的字符偏左

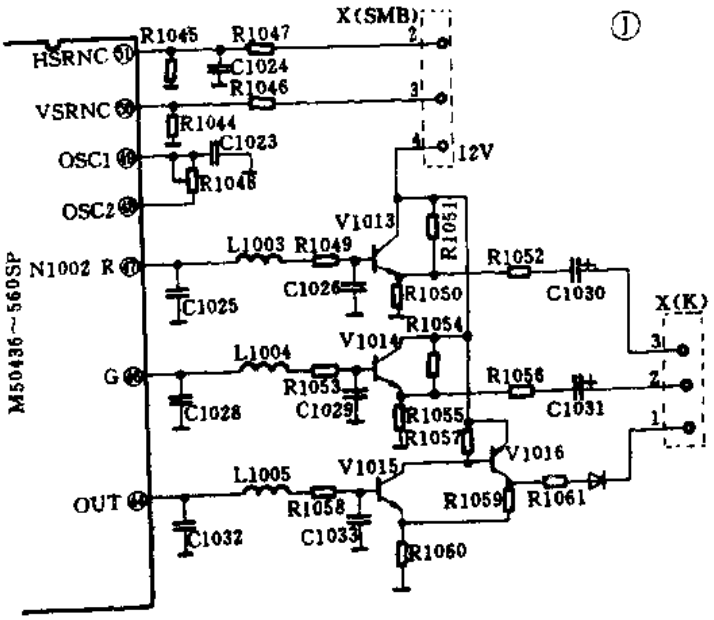
㉒脚输入的行逆程脉冲，在光栅、图像均正常的情况下，频率是固定不变的，所以字符水平位置只决定于⑱、⑲脚内电路及外电路R、C频率，频率高于6～7MHz字符偏左，反之偏右。重新调整R1048，故障排除。

4. 字符边界拉丝

此故障的原因是⑱、⑲脚R、C振荡波形不好，或⑪脚输出的消隐信号波形畸变，使字符边界不齐。用示波器观察⑲脚波形正常，观察⑪脚信号波形也正常，但观察V1015基极波形畸变，检查为C1033容量变小，更换后故障排除。

5. 显示的字符随光栅颜色而变化。如绿色背景应显示红字符时，却显示黄色。

字符颜色随画面颜色变化而变化，根据前述原理说明只有字符R、G信号，而无对应的消隐信号。检查⑪脚外围元件，为L1005一端虚焊，使消隐信号断路，焊好后故障排除。



彩电杂症检修两例

周 立 云

例 1 成都 C47-851 彩电机内有"啪啪"声，图像、伴音均正常。检修者打开机壳，加电后发现"啪啪"声是行输出变压器 T480 铁芯对接地铁片打火，认为 T480 外壳绝缘不良，用高压硅脂涂抹外壳后故障现象消失。但第二天机内发出比上次更响的"啪啪"声，不久光栅变为水平一条亮线。检修者认为是行输出变压器不良，换新后却在开机瞬间听到喇叭发出冲击声，光栅仍为水平一条亮线，不久水平亮线突然消失，变为"三无"。

笔者了解上述情况后，不加电检查行输出管 BG431 ce 击穿短路，结合行输出变压器外壳打火，认为故障很可能是＋B(130V)供电不良。断开＋B 负载，用 60W 灯泡作为假负载，开机测－B 为 235V，大大超过了正常值，试调电压调整 VR321，＋B 不变化，说明调整模块 A301(JU0114)或开关管 BG311 有问题，检查为 JU0114 内部的 BG3 ce 击穿，用 2SA10B 代替 BG3 贴面管并用热熔胶固定，＋B 电压恢复正常，去掉灯泡接上负载开机，喇叭中无冲击声发出，＋B 正常为 130V，但光栅仍为水平一条亮线。检查场输出 IC401(LA7830)供电正常，但其输入④脚无正常的 0.6V，检查 IC201(μPC1423)与场振有关的⑨～⑬脚均为 0V，由于⑩脚无 12V 供电输入，关机检查保险电阻 R481(1.2Ω)和整流管 D481 损坏，换后一切正常。

例 2 西湖 47CD4A 彩电(L851 机芯)，开机几秒钟后图像消失变为满屏红光栅，但伴音始终正常。

该现象说明红阴极有关的电路不良。测量 Q505 c 极为 26V，正常应 125V，说明 Q505 管本身或其负载不良，拔下显像管座再测 Q505 c 极电压恢复正常。由于其他阴极电压正常，怀疑红阴极对地短路，试着断开显像管⑥脚接地线，使其悬空，故障消失，图像良好。

一般说来，第一栅极偏压视不同显像管而异，可正、可负、可为零，此机原接零电位，它对电子束的形成有影响，但此例使其悬空后并无明显差异。由于省去了更换显像管的可观费用，值得向大家介绍。

日立 VT-M77EN 录像机检修四例

赵振强

1. 显示屏不亮，但机器工作正常

考虑到显示屏损坏的可能性较小，首先在 PG1⑧、⑮脚查－30V 电源及灯丝，无－30V 电压，拔下 PG1 测仍无，查电源电路知 RF1(6Ω)限流保护电阻开路，更换后，故障排除。

2. 通电后内部有瞬间"吱"声，显示屏不亮，机器不动作

机内有瞬间"吱"声出现，说明电源振荡电路基本正常，故障可能在整流输出及负载电路。拔下 PG1 插头，测电源整流输出对地的阻值，PG1⑪脚对地正反向阻值只有 5Ω 左右，C12(470μF/16V)击穿，更换后故障排除。

3. 插上电源插头，无电压输出

断开负载测各路电压输出的静态阻值正常，说明故障在自激振荡电路，重点是 R9，如果 R9 开路，基本上 Q1、Q7 也损坏，否则可查 C6、R2。这是自激振荡电路经常损坏的 5 个元件。本例 R9 已开路，Q1、Q7 也损坏，更换后故障排除。

4. 无图、声音正常，电视屏幕显示蓝背景

初看此现象，认为是某个测试开关接通造成，但没发现异常，用清洗带清洗磁头，故障现象不变。后查资料方知它有蓝背景自动转换功能，即信号弱时电视屏幕自动显示蓝背景，而不是雪花噪波点，由此可知故障仍在磁头及其放大部分，用放大镜检查磁头，一个磁头内有少量异物，用无水酒精清除，故障排除。对具有自动磁头清洗功能的录像机，只能清洗轻微的污物，对那些严重堵塞磁头的异物则无效，只能人工清洗，何况有些清洗机构本身也很脏。此为本例用清洗带清洗无效的原因。

先锋 S-260 影碟机检修实例

例一 放入碟片后，主导轴不转，屏显"NO DISC"字样。

分析检修：装碟后，主导轴不转，取下光碟按启动键，激光头循迹动作，有聚焦动作，激光较强。调整基准电位无效，光碟到位有循环动作，激光充足，则故障集中在光敏接收二极管和倾斜检测管上。测倾斜检测管的阻值与正常值偏差太大，光敏二极管开路，更换二管后，调整倾斜螺丝，与光头表面垂直，重新装上试机恢复正常，由于在 IC101 (PDD171)⑨脚得不到倾斜误差信号，IC101 发出停机指令造成主导轴不转，由于主导轴不转及倾斜管损坏、光敏接收管开路，致使 CPU 判断为无碟显示"NO DISC"。

例二 有电源，不能放碟。

分析检修：打开机壳，光头组件在滑动杆上不动作，光头进给电机不动作，使得光头不能循迹运动引起机器保护。进给电机是受 IC101(PD0171B)控制，由⑭脚送出进给电机动作指令，⑮脚送出加退指令，加载电路驱动是由 IC803(LA6510)工作的，测 IC803 各脚电压，除电源电压 12V 以外，其它均无电压，拆下检测⑦、⑨脚对地电阻较小，仅几十欧，更 IC803，开机恢复正常。由于 IC803 的损坏，导致激光不能检测动作，整机处于保护状态。

(黄沉香)

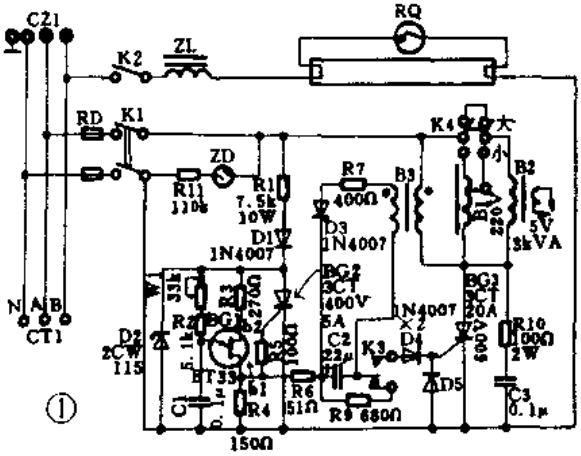
P103-3 点焊机的修理

吴 树 谊

P103-3 点焊机是采用可控硅控制的脉冲点焊机，适用于某些电真空器件、电子元件和热工仪表内部结构的装配和焊接，更换不同材料的电极可焊接多种金属材料。适当调节焊接电压，可以焊接厚、薄不等的金属片和丝料。

为了便于维修，现将电路图整理如图 1 所示。其中 BG1 组成弛张振荡器，增大 W1 可使 BG2 的导通角变小，或变大。BG1、BG2 只在市电的正半周工作，当 BG2 触发导通后，BG1 电源电压近似为零，停止产生触发脉冲，直到交流市电过零时 BG2 才自行关断。当下一个市电正半周到来时 BG2 导通，每秒产生的触发脉冲的个数与交流电源同步。

微动开关 K3 与踏板联动，当踏板将焊嘴与工件咬合后（保证两焊件间有一定的压力，此压力可调整）K3 常开触点闭合，这时 BG1 的触发脉冲通过 R6、C2、K3 触发 BG3 导通，使点焊变压器 B2 得电，B2 次级输出瞬时大电流将工件熔接。B3 与 B2 同时通电，B3 次级电压经 R7、D3 向 C2 充电，当 C2 被充足电后，前级的触发脉冲无法到达 BG3，市电过零点时 BG3 关断，保证焊接时间不致过长。当工件焊好后，踏板松开 K3 复原位，将 C2 上的电荷经 R9、K3 常闭触点放掉，为下一次输送脉冲做好准备。



大容量开关 K4 在焊接片状材料时拨至（大）直通位置，焊接电流如前所述由 W1 来调节。当焊接丝料时，K4 拨至（小）调压位置，焊接电流由调压器 B1 粗调，W1 细调。

点焊机的主要故障及修理说明如下。

1. 焊接不牢 如果焊接电流太小，可以调 W1 加大焊接电流；检查工件表面是否清洁，电极与夹头接触是否良好。在排除外界方方面面的影响之后，可用钳形电流表测电极上的焊接电流。调节电位器 W1 如果焊接电流变化不明显，一般情况都是 BG2 可控硅性能变差所致，或 C2 的容量减小和介质损耗太大。

2. 焊接时炸火 电极要用细纱布打净，被焊工件要光滑、贴紧，不能有空气隙。如仍炸火，可松开紧定螺钉，适当调紧调节螺套，增加被焊工件的压力。经过上述外围的维护，则可检查电气部分 常见的原因是：可控硅 BG3 性能劣化、B3、R7、D3 有断路。笔者在修理中曾遇到过一种特殊的情况，即 K3 损坏后常开变成了常闭。

3. 没有焊接脉冲 首先检查微动开关 K3 工作是否正常，再检查控电盘插座接触是否良好，最后检查控电盘中元件有无损坏。为了缩短修理时间，可用示波器测量 BG1 的 b1 端有无触发脉冲产生，如无触发脉冲产生则应检查电源部分及脉冲形成电路。b1 处脉冲若正常，则应踏下脚踏板去测 BG3 门极上的触发脉冲，如果没有脉冲，则应检查 R6、C2、K3 及它的连线。触发脉冲正常，则应着重查调压器 B1 和开关 K4、BG3 损坏同样会没有焊接脉冲。

电火花切割机步进电机检修

王 文 彬

线切割机是由控制柜发出进给脉冲，通过步进电机带动机床十字拖板的两根丝杆按一定规律运动而实现自动加工的。每给步进电机一个脉冲信号，它就前进一步，即旋转一个固定的角度。用三只三极管分别控制步进电机的三相线圈 LA、LB、LC 的通电或断电。这样就可以通过开关电路来控制步进电机的旋转。

故障一：开机后，合上进给扳键，步进电机不运转。

这时步进电机三相绕组全部烧坏，闻起来有焦味；或查 24V 电源，功放管的印刷板接插件是否接触不良；"脱机"板键的触点是否使电路始终处在脱离状态；机床与控制柜的电缆连接是否接触良好；机床内电阻箱（安装 8Ω/80W 大电阻）的连线是否脱焊或断线。

故障二：加工运行时，步进电机在原地抖动或向前几步又后退几步。

这说明步进电机功放电路中一组电路有时不工作引起，利用面板上的定相开关和定相指示灯可迅速找出来。

1. 若步进电机不运转，而与其对应的定相指示灯亮，这表明光电耦合管之后的功放电路有故障，应重点检查：电路中的功放管 3DF5B、前置推动管 3DG12B 和 3DG6B 是否正常，大功率管 3DF5B 温升太高，运行一段时间就不能正常工作。

2. 步进电机不运转，定相指示灯也不亮，这表明光电耦合管之前的电路有故障，应检查电路中的光电耦合管是否正常；测试 PIO 输出口，工作时应为高电平；"与非门"输出端应为低电平，否则损坏；其后的过渡开关管 3DG6B 是否正常也应考虑。

家庭电脑函授学校辅导讲座

第十二讲　家庭电脑汉字系统与编辑软件使用经验(上)

王　路　敬

一、掌握汉字系统的基本知识

1. 了解微机系统中汉字字型表示的基本方法

在微型计算机内部，一切信息包括数值、字符、指令等的存放、处理和传送均采用二进制数的形式。所以微型计算机要能处理汉字信息，也必须将汉字转化为二进制代码，这就需要对汉字进行编码。

汉字编码分为内码和外码两种。所谓汉字内码是指在微型计算机内部进行存储、传递和运算所使用的汉字的内码，汉字的输入方法可以不同，但对同一个汉字来说它的内码是相同的。一个汉字的内码是由两个扩充的ASCII码组成，这个内码的选取与汉字区位码有关。

我国制定了国家标准信息交换汉字编码(GB2312－80)，它集中收录了汉字与图形符号7445个，全部国标汉字及其图形符号组成一个94×94的矩阵。在此正方形的阵列中，矩阵的每一行称为一个"区"，每一列为一"位"，这样就形成了94个区(01区——94区)，每个区内有94位(01——94)的汉字字符集。区码和位码简单地组合在一起，两位区码在前，后跟两位位码，就形成了区位码。汉字的内码就是在区码和位码的基础上演变来的。

汉字内码是由两个字节组成，分高字节内码(也称高位内码)和低字节内码(也称低位内码)。汉字内码与区位码的关系如下：

高字节内码 = 区码＋20H＋80H

低字节内码 = 位码＋20H＋80H，式中加20H为了避开基本ASCII的控制码；加80H意在把字节最高二进位置成1，变成扩充的ASCII码，以与基本ASCII相区别。

通过微机的键盘按照某一种方式进行汉字输入时，人与机器进行交换信息所采用的汉字字形的符号称之为汉字外码。对同一汉字来说，不同的输入方法，其汉字的外码不同。例如：汉字"啊"在区位码输入方式下外码"1601"，而在拼音方式下为"a"，五笔字型输入方式下为"KBSK"等。

用户输入汉字的过程是外码向内码的转换，即用户把键盘上的字形键入到计算机，计算机把它转换成机器可识别的内码后再存储于内存之中。

微型计算机通过屏幕或打印机输出信息的过程是内码向外码的转换，即计算机把内存中的数字(内码)转换约定的字型输出到显示器或打印机。上述二个过程就是汉字输入/输出人机交互的过程。

2. 微机初学者应从以下几个方面了解和认识

(1) 汉字在微机中处理的基本思想

各种档次的微机在汉字系统管理下借助于键盘上的键，显示器和打印机，可迅速实现汉字的输入、显示、编辑、排版和打印等。

(2) 汉字操作系统

汉字操作系统是面向用户的中西文操作系统，在汉字处理和文字处理方面，它将汉字作为和西文一样的字符处理，汉字可以做文件名，也可以做为命令名，也就是说汉字操作系统允许度可以达到文件名级。在各种语言和应用程序中汉字可以做为字符串与西文混杂在一起进行处理，所以汉字操作系统与DOS具有很强的兼容性。在某种意义上来说，汉字操作系统是在DOS系统的基础上增加一些处理汉字的程序，例如，长城系列微机GW286BH、286EX、GW386等，随机一起提供的汉字操作系统称之为GW DOS，它实际上是DOS 3.3版，与专门为这类微机进行汉字处理而开发的一组外部命令文件叫GWBIOS 3.00，二者一起组成了该类微机的汉字操作系统。一般货主提供给用户的汉字操作系统常常是已经把DOS与专用汉字处理程序装在一起，用户可以直接用这样的盘启动系统，并可在其管理下使用所有DOS命令和所有汉字功能。

(3) 汉字字型库是汉字系统重要组成部分

微机显示器上显示的汉字，打印机打印出的汉字都是来源于事先准备好的汉字字型库，这个字型库也是以文件的形式存在磁盘上或固化在集成电路芯片上，叫做字库文件，它是汉字字型的数据集。

(4) 汉字的输入和输出是汉字处理的两个基本方面

汉字的处理实际上体现在两个方面：其一是汉字的输入，其二是汉字输出输入是由键盘操作和屏幕显示配合实现的，输出功能是由显示器和打印机分别承担的。

3. 两种基本汉字输入方法

随着微机在我国的普及，汉字输入技术也成为人们关注的问题，目前配上机的汉字输入方法有十几种，最常用的有区位码，拼音码，五笔字型输入方法等。区位码输入和拼音码输入是两种基本汉字输入方法。

(1) 区位码输入汉字

区位码是最基本的汉字输入方式。输入时，利用<<汉字区位码字符集>>进行查找，使用区位码输入汉字时，用法比较简单，但查找起来比较繁琐，记忆量大。

区位码输入方式的操作是这样进行的：在汉字系统下，不用<ALT>＋<F1>键选择区位码输入方式为当前汉字输入方式，屏幕提示信息行显示"区位"在这种方式下，键入一个汉字的区码和位码，就立即输入一个汉字，一、二级汉字是从16区到87区01区到09区是图形符号和字母。

区位码是4键输入码，它将数字0～9作为输入码，在输入码输入过程中不允许0～9以外的键输入。

(2) 拼音码输入汉字

拼音码是最常用的汉字输入方式，它是根据我国的拼音规则进行编码输入的，只要掌握一些简单的汉语拼音知识即可使用。

利用拼音码输入方式，可分两步进行：

第一步，按键盘上对应的方式选择键选择拼音码输入方式。

第二步，选择汉字。选择汉字时，按所需汉字对应的数键；翻页向后查找时按空格键或">"。

请注意，不同汉字系统所选用拼音码输入方式可能有所不同，进入所选用的输入方式的选择键也不同。一旦选定一种汉字系统，输入方式随之也就确定下来，仔细阅读该汉字系统使用有关说明即可找到答案。

2. 汉字显示

汉字显示有两种方式。

. 字符显示和图形显示是微机显示器中的两种基本的显示方式，通常所谓字符显示，是在存储器中仅按屏幕上字符与存储器单元之对应关系，存入应显示字符的代码。在这种方式下，微机在显示缓冲区中存放的是汉字内码，直到最后实际显示和打印时，再由硬件将它们转换成相应的汉字图形点阵。

. 图形显示方式

所谓图形显示方式，是系统将欲显示的内容，逐点逐点地把它们存到存储器中，用汉字点阵信息直接传送、处理的方式称为图形方式。在这种方式下，微机在内存和显示缓冲区中存放的都是汉字图形点阵，表示和打印时直接将相应的汉字图形点阵送到输出设备。采用图形显示方式时，汉字点阵占用内存大，CPU 要干预整个显示过程，显示速度比字符显示方式要慢。一般较高档微机中均采用字符方式显示汉字。

3. 汉字打印

目前国内流行的打印机，按其带否汉字库可分为两大类：一是不带汉字库的打印机，如 3070、3080 等。二是带汉字库的打印机，如 LQ1600K、AR2463、CR3240 等。不带汉字库的打印机在 DOS 管理下不能打印汉字，它能打印什么样的汉字完全取决于汉字操作系统以及与其配套的打印驱动程序。带汉字库的打印机，使用这种打印机时，只要将符合国标码字符集中的汉字均可从打印机中的硬字库中打印出汉字。使用这类打印机不需要配套的打印驱动程序，不管在什么样的汉字系统下，只要联接好打印机就可打印。

. 打印机的一般用法

在汉字系统管理下，如打印机已经准备好，且与主机处于连机状态，可以用下述四种方法调用打印机。

第一，屏幕硬拷贝方法

操作：

按下<Shift>＋<Print Screen>键。

此时，无论主机处于运行状态还是等待输入命令状态，即刻中止当前的运行，直至把整个屏幕的内容都拷贝到打印纸上，才继续原来的工作或回到命令解释程序。这种打印无论对屏幕上的西文还是汉字，都采用字符方式。

第二，打印机与屏幕联机方式

操作：

按<Ctrl>＋<Print Screen>或按<Ctrl>＋<P>

这两个键同时按下后，将使输出的屏幕上的同时输出到打印机，如果打印机与屏幕已处于连机状态，同时按下这两个键则使它们脱机。也就是说，这是一对反复键，按奇数次可使打印机与屏幕连机，偶数次则使它们脱离。

第三，把打印机定义为系统标准输出设备

操作：

在显示命令后，增加命令后缀"PRN"

DOS 系统将"PRN"定义为系统标准输出设备，在不指出的情况下，系统的标准输出设备都自动定义为显示屏幕，用这种改变系统定义的方法，可使当前的输出改变方向。

例如，打印出系统配置文件内容，即可进行如下操作：

C>TYPE CONFIG.SYS>PRN

则出现了屏幕上的内容只输出到打印机。

第四，执行 DOS 打印命令

DOS 系统提供的打印命令 PRINT，是一个外部命令文件，在汉字系统下直接调用该命令亦可打印文件内容。

操作的一般格式：

C>PRINT <文件名>[扩展名]

此时开始将指定磁盘指定文件内容从打印机输出。这种打印也叫脱机打印。所谓脱机打印是指一旦执行 PRINT 命令，并开始打印，你还可以通过键盘向主机发送与打印无关的操作命令，好象打印机离开主机自己单独工作一样。

上述四种打印方式，都是在 DOS 下或在汉字系统下，用户通过键盘发布的打印命令。而在各应用软件下，还可以通过程序语句向系统发出打印命令，如 BASIC 语言中的"LPRINT"语句等等。

. 汉字字体字型控制

打印机能够打印多少种字体，每种字体中又可变换多少种字型，主要取决于汉字系统，打印机和配套的打印机驱动程序。在进行字处理需要变换汉字字体与字型时，一定要详细了解使用的是什么样的汉字系统，在这种系统下使用什么型号的打印机，这种型号的打印机配什么样的驱动程序，该驱动程序功能等问题。

. 打印参数设置

用控制键设置打印参数

在文本中加入字体字型控制代码

这种方法是在文本文件中，只要将字体、字型控制码加到文章的不同处，随文章一起送给打印机，即可打出不同的字体、字型。例如在小型桌面排版系统 WPS 2.10 中打印时，在文本文件中加字体、字型控制码的方法是：在插入状态（Insert ON），把光标移到要变换字体、字型的段落的第一个字之前。

设置汉字字体：

按<Ctrl>＋<P>＋<A>

根据屏幕显示所选择的字体控制码被插入到文本的当前光标位置后，它将一直起作用，直到重新选择别的字体。

设置字型：

按<Ctrl>＋<P>＋<B>

根据屏幕显示的字型号进行选择。

如果选择了标准型、长型、扁型或自定型，则屏幕显示如下：

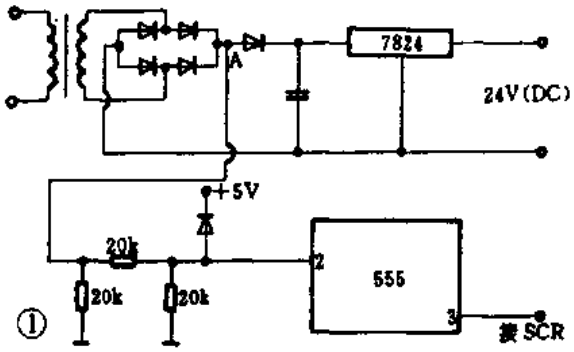
键入 0～7 可以选择一个字号。

WPS 系统是由 SPDOS 汉字系统与 WPS 编辑排版软件组成的系统，不同汉字系统，不同编辑软件在文本文件中控制字体、字型的代码可能有所不同，使用时应予注意。

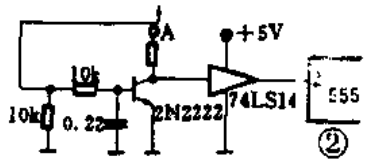
DAP-1100 型可编程熔封机故障检修

羽　东

DAP-1100 型可编程熔封机是制造 DO-34、DO-35、DO-41 玻壳二极管的关键设备，它由美国 SST 公司制造。该机接连出现故障，使加热到恒温阶段熔封机失控，电流骤增，温度猛升，主可控硅 SCR 烧坏。图 1



为 SCR 的触发电路，取自 A 点的脉动电压经二极管钳位整形后加到 555②脚，微处理器的数字输出电压经数模转换电路 558 加到 555⑥脚和⑦脚（未画出），在 555③脚得到脉宽可调的触发脉冲去驱动可控硅。为查出故障，切断主可控硅触发电路，用电位差计的毫



伏信号模拟温度读数输入计算机，在达到设定温度定值时，3 脚输出有时正常，有时不正常，经分析，可能是电网电压不稳所致，检查电网波形很差，可控硅负载很重，正弦波有毛刺，频率不稳。

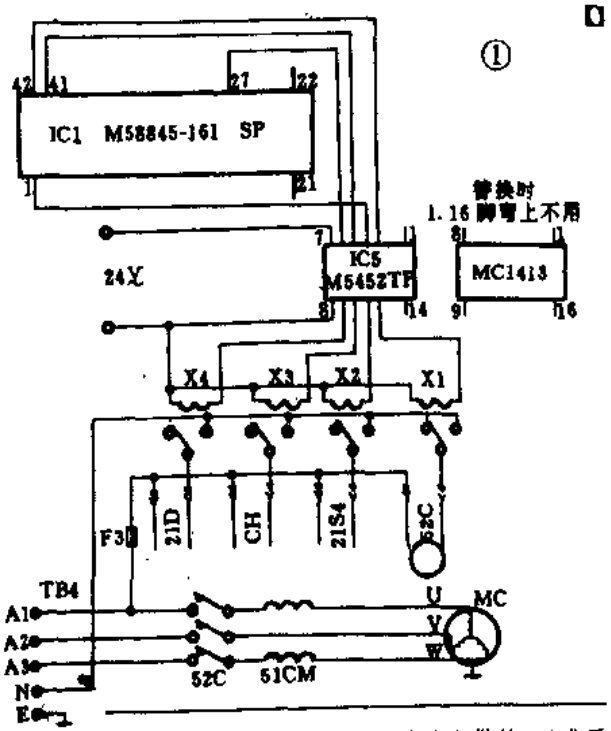
实际上，电网中任何较大的毛刺或干扰都可误触发 SCR，导致可控硅失控或烧坏。为了排除故障，利用控制板上施密特反相器 74LS14 多余的一个反相电路及 2N2222，在②脚与 A 间接入低通滤波器、放大器和施密特反相器，如图 2，则可有效地消除电网干扰或毛刺的误触发，保证熔封机的正常运转

这里所提出的一点改进对国内引进设备或仪器有一定参考价值，因为国内各地电网或多或少存在这样那样的毛刺或干扰，影响引进设备、仪器的正常运行和精度，用上述措施可消除电网干扰或毛刺引起的故障。

三菱空调功率驱动模块应急修理

王民强

一台三菱 PSH-5G 型分体柜式空调器室内机风口有风吹出但不制冷，检查为室外机控制电路板上的功率驱动模块 IC5 损坏引起压缩机不工作。如图 1 所示，测得 M54527P⑦、⑧脚 24V 电源正常，而从 IC1⑩脚输出的驱动信号送到 IC5③脚后，对应的⑫脚无驱动电源输出，控制继电器 X1 不吸合而使压缩机电磁接触器 52C 不工作，故压缩机无法运行。由于 M54527P 为日本三菱产品，难以购买且替换型不多，以 MC1413 功率驱动模块应急修理成功。M54527P 为⑪脚晶体管阵列，而 MC1413 是⑩脚，所以把 MC1413 的①、⑩脚两脚舍弃不用，焊装时将两脚向上弯曲，再把 MC1413⑧、⑨脚负正电源脚插入原 M54527P⑦、⑧脚上。其他脚刚好对应原印刷电路板的焊孔焊接。安装复原后，开启空调器压缩机即恢复运行，试用二个月制冷制热效果均良好。



洗衣机故障一例

刘　加　民

一台天洋牌双缸洗衣机，洗衣物时发出异常响声，同时波轮转速减慢，有时停转。

打开后挡板，卸下传动皮带，转动皮带轮，正或反转均不费力，当振动皮带轮时，感觉它有明显晃动，卸下波轮，放倒洗衣机，把底盘卸下，同时卸下波轮轴组件，发现齿轮盘及小齿轮均完好，并把小齿轮抽出，才发现轴孔已磨成扁圆，磨掉了大约 5mm 左右。换一新组件后试机，故障排除。

陈本竹

嘉龙 KCR-25A 空调器维修实例

嘉龙 KCR-25A 空调器是新式热泵型空调器，已见本刊 96 年 5 期电路介绍，由于电路结构比较复杂，给维修工作带来一定难度；这里介绍常见故障维修，希望读者能从中找到某些启发和借鉴。

故障 1 接通电网电源后，空调器无任何反应，按动各个按钮或使用遥控器操纵，也一概无反应。

检测 220V 电源有输入，+12V 有输出，无 +5V 电源，未发现断路。焊下图 2 中的 N3 三端稳压器，检查 N3②、③端间正反向阻值均为无限大，更换后 +5V 电源恢复正常，空调器也正常运行。

故障 2 现象同故障 1。

检测 +12V 和 +5V 电源均有输出，图 1 中 N1 微处理器 N1④、⑧、⑨脚至①、⑭、⑯、⑳、㉑脚之间也有 +5V 电压。

为确保空调器电控系统的正常和安全工作，继电器 JD1～JD4 和蜂鸣器 HA 的驱动集成电路 N2 应与微处理器 N1 同时供电。若 N1 上有 +5V，无 +12V，则 T7 截止，T6 导通，使 N1②脚接地而停止工作。维修时应排除相关电路间的短路和断路，或更换损坏的晶体管 T6 或 T7。

故障 3 接通电源后，电源指示灯 LED1 闪烁，蜂鸣器 HA 不间断地鸣响。

图 1 电脑板上，测温电路 RT、R2～R4 和 R9 至 N1㉓脚间有无断路和短路。测室内侧温度传感器 RT 的阻值，应为 5～20kΩ。应排除测温电路中的断路和短路。若 RT 阻值很大或很小，说明损坏，应予更换。

故障 4 接通电源后尚未开机，电源指示灯 LED1 闪烁，闪烁十次后，数码显示器 S5202EA 显示低于 170V 或高于 250V 的某个电压值。或工作过程中，电源指示灯突然闪烁，蜂鸣器急促鸣响十次，S5202EA 上的定时时间和室内温度显示消失，出现 170～250V 限外的某个电压值，空调器停止工作，且无法再次开机。

图 2 电源板上的电源变压器 T 次级绕组（下），经 D5、C2 为采样电阻 R2、R5、R6 供电，当输入微处理器 N1㉒脚的采样电压，越过 170～250V 限定的比例电压时，N1 施实过、欠压保护，N1⑨～⑬脚输出低电平，N2⑩、⑬、⑭、⑯脚均截止，继电器 JD1～JD4 处于开断状态，故四通阀 YV、风机 MF 和压缩机 MC 不能工作，保护其不受越限电压的损害。这不是故障。但 R2、R5、R6 损坏，或 R6 可调位置变动时，都会使采样电压发生剧变而越限，从而 N1⑨～⑬脚输出低电平。此时尽管供电电压正常，机器也不能正常工作。这就是故障。

修复短路、断路或更换新电阻，调节 R6 使数码显示器上显示的电压值与供电电压一致即可。

故障 5 开机后室内温度显示数值，与实际温度相差太大，因此也影响空调器的正常工作，该停时不停，该启动压缩机时却不启动。

用 R×100Ω 档测量图 1 电脑板上 R9 的阻值，应为 1.5kΩ，阻值增大可使显示温度升高，反之显示温度则下降，当 R9 短接或减小太多时，室内温度则将显示零下某个温度数值。

将电阻 R9 换成 3.3kΩ 的电位器，调节电位器使显示温度等于室内实际温度。然后将电位器换为一阻值的固定电阻。

故障 6 接通电源后，电源指示灯 LED1 亮，按动开/关按钮 K6，手感良好，但开/关指示灯 LED9 等不亮，机器也不能投入运行，K6 按动次数多了，偶尔也能将开/关指示灯等点燃，并使空调器开起来。此为 K6 损坏，更换新按钮开关 K6 即可。

故障 7 所有按钮开关均能使机器投入正常运行；但用遥控器时空调器毫无反应。

①检查遥控器中的电池，不能低于 1.1V。②用橡皮擦拭或酒精清洁遥控器按钮下的导电橡胶，及相应的印刷电路板。③检查遥控器连线有无断路、短路，红外发射管 SE303 发射方向是否对准窗口。用 R×1kΩ 档测量 SE303，正向电阻约 20kΩ，反向电阻为无穷大。④发射集成电路 N4-D6121 在发射时，⑤脚应输出低电平，与该脚相连的发光管点燃，①脚输出连续脉冲；否则应更换 N4。⑤检查图 1 中遥控接收头 GND 三脚的焊接，以及与 N1③脚、+5V 电源和地线连线有无断路。⑥更换全密封的红外线接收头 GND。其内部电路用贴装技术，故修复困难。

故障 8 接通电源后电源指示灯时亮时不亮，此时不按任何按钮开关，不用遥控器，工作状态指示 LED2～LED8 和数码显示器即有指示和显示，并且不停歇循环指（显）示。

仔细焊接各按钮开关至外电路间的跳线，常可消除故障。有些跳线表面氧化，又加上焊接的疏忽，可能导致虚焊。

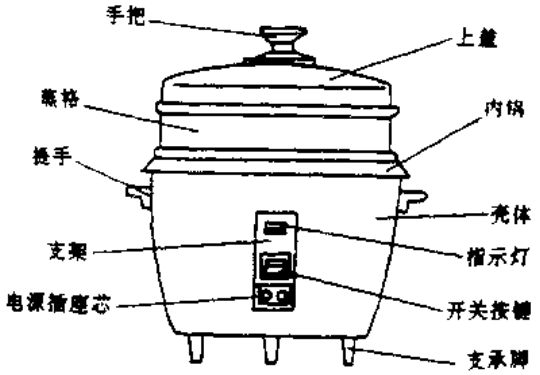
故障 9 制热模式下运行一小时后，室外侧已结霜，但压缩机仍继续运转，不能停机自动除霜，从而导致制热效率下降。

这通常是因为除霜传感器或其回路的电阻发生变化，以致于室外侧已达 -4℃，但输入微处理器㉑脚的电压却高于设定除霜电压。将电源板上 R4 阻值调小，或更换室外侧温度传感器即可。

普及型电饭煲的结构、使用与维修

曾 武 民

电饭煲是现代家庭厨房不可缺少的煮饭炊具，是一种既方便又实用的家用电器，普及型电饭煲的外形见图1所示。然而，电饭煲的结构虽然简单，许多使用者却对电饭煲的知识了解甚少。下面介绍这种电饭煲结构原理及维修。



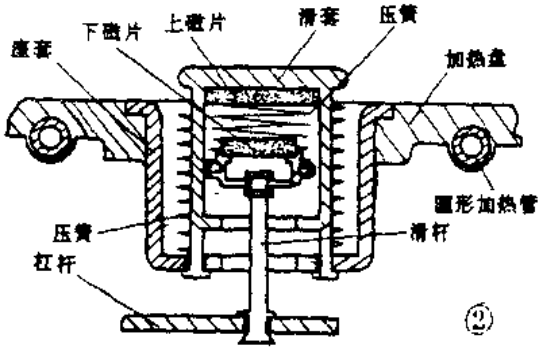
①

一、结构和原理

将电饭煲的内锅取出时，可以清楚地看到有一个凸出壳体底面的加热盘（图2）盘略带弧面，与内锅底弧面吻合，加热管内装电阻丝直接压铸在加热盘的底部，盘的中部压装有一个座套，其中央有稍高出盘的滑套，滑套外的压簧始终使它位于最高处，上磁片和下磁片中间装有一个压簧，滑杆下端与杠杆相连，只要杠杆动作，就能使滑杆上下滑动，这就是电饭煲的锅体加热机构。

控制机构控制加热机构的动作，见图3。

杠杆的叉形折弯部有一个塑料支点，杠杆的另一端压装有开关按键，按动按键，杠杆就绕销轴动作。在插座上依次套装有Π形簧片、绝缘片、角形簧片，两簧片是绝缘的，塑料支点顶推使两簧片的接点保持不通，Π形簧片与圆形加热管的簧片相通。角形簧片与双金属片相通，后者的接点在不工作时始终接触，其接触程度，可由支承片上的调节螺钉调整。



②

接通电源时，电流通过插座芯、连接片、双金属片及其接点，最后传递到加热管簧片，由于加热管簧片与圆形加热管是焊接在一起的（图中未画出），所以加热管就通电加热。在图4电路中，加热管上并联了指示灯，加热时发光指示已工作。这时是双金属片接通电源，但电饭煲工作时，我们常常要用手按下开关按键，并明显感觉到有一种吸力作用，使开关按键处于工作位置，这又是为什么呢？我们知道，电饭煲的内锅在装入壳体中后，锅底就压迫滑套而使之压下一段距离，直至内锅的底面与加热盘的弧形表面全部贴合为止，由于滑套的下滑，使滑套的上、下磁片距离缩短，为其吻合作好准备。在按下开关按键时，杠杆使滑杆上移推动下磁片，使上下磁片更加大了吸力，进入工作状态，同时杠杆上的塑料支点解除对角形簧片的压力，使后者弹起与Π形簧片的接点接触，接通了图4电路的K，两个开关同时接通，电路加热。当加热到温度为65℃～75℃（约略值）之上时，双金属片限温开关将断开，只由K维持加热。

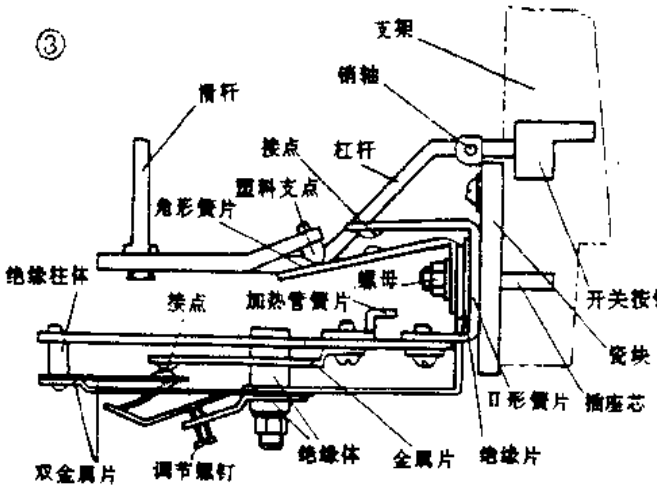
当电饭煲中的工作温度上升到103℃～105℃时，上、下磁片失磁，无吸力，在压簧压力和其他零件重力作用下，开关按键上跳到原始状态，杠杆上的塑料支点又重新使控温开关K断开，即不加热。逐渐使锅内温度下降，而到65℃～75℃之下时，双金属片恢复原状重新接通，使电饭煲再次加热，因无K的作用，电饭煲只在65℃～75℃的温度范围附近，完成保温功能。

二、电饭煲的使用

由上可见，用电饭煲时一定要按下开关，否则达不到100℃以上；不用时一定要拔电源插头，否则仍在通电加热。

电饭煲的功能主要是用来煮饭的，但有些使用者在煮饭的时候，往往忘记或有意不放蒸格，煮饭时会引起米汤外溢，并流至壳体外面及支架、带电的电源插座芯中，降低了插座的绝缘性能，甚至引起短路故障。所以煮饭时一定要将蒸格放置于内锅上，由于蒸格底部有许多圆孔，煮饭产生的汽泡上溢时，经过蒸格底部圆孔遭受破坏，使米汤不受汽泡推托溢出锅外，同时如果在蒸格内放一些需加热的菜，就可以一举两得。煮粥时这点更要注意。在蒸包子或馒头时，一定要将按键开关按下，否则，仅是限温开关接通电路，连水都烧不开，同时，内锅中也要适当地多放一些水，避免烧干而蒸不熟包子或馒头。

电饭煲必须经常擦净壳体外部的油污水气等杂



物，特别是清洗插头插座中的油污，否则极容易漏电或短路。

三、故障维修

1. 当插头插入电源，接通电路时，保险丝就被熔断。熔断保险丝的故障主要是插头引起的。长期使用使厨房内的油烟污气侵入电源插头附近的软线，使导线的绝缘层软化，引起短路保险丝熔断。此外，导线脱落与电饭煲的壳体或底板相接触，也会引起短路。

2. 插上电源通电后，指示灯不亮，但电饭煲仍能正常使用。主要是指示灯损坏，降压电阻开路等。

3. 插上电源通电后，指示灯不亮，电饭煲也不能正常使用。一般是由于控温开关和限温开关(双金属片开关)的触点严重氧化，使电路不通。

4. 插上电源通电后，指示灯亮，但不加热。如果指示灯亮，说明控制电路工作正常，不加热只是加热盘问题，多为加热盘中的电热丝已经烧坏。应更换。

5. 接通电源，电饭煲能加热，但水烧不开，无法煮饭。原因是电饭煲的内锅与滑套(磁钢)接触不良，内锅没有放平，悬挂在壳体上，使加热盘的热量不能全部被内锅吸收，或者在滑套之中，掉进了异常物质，卡住了压簧，使滑套滑动不到底，另外，忘了按下按键开关，或按下后，开关接触不良。

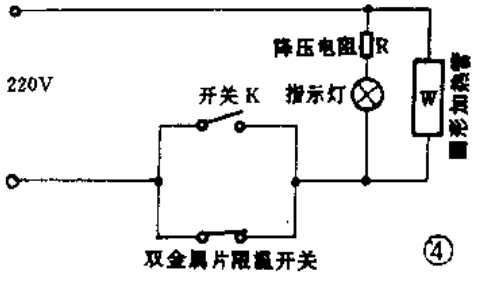
出现这种情况，应先取出内锅，用手轻轻按动滑套，检查锅底滑套中有无杂物，如滑套按不到底，说明里面有杂物，应将杂物取出，直至使滑套能按到底为止。安放内锅时，一定要放到底，并用手转动一下内锅，使之与加热盘完全接触。控温开关的触点接触不良或不接触，则要拆开底盖，用尖嘴钳将触点处的簧片适当夹一下，使按下按键开关后触点能够接触良好，放开按键触点能够断开，并用砂布将触点表面砂光，涂上适量的高压润滑脂。

6. 故障现象：煮完米饭后，已经闻到饭焦味了，但开关按键还没有跳开。故煮饭变焦的原因主要是滑套中的磁片失效，另外滑杆变形受阻，引起上下滑动不灵活也会使开关按键跳不开。

7. 保温的温度过低或过高。主要是双金属片开关(限温开关)的调整螺钉调整不合适。调整螺钉顺时针调节使簧片触点接触压力增大，双金属片热胀时，触点闭合的时间延长，加热温度高；逆时针调节，则加热温度低。一般应在触点刚闭合后再调进三分之二圈即可。

8. 插上电源正常通电后，用手触摸电饭煲壳体有麻手感觉。漏电主要是由于电路与壳体有碰触，另外锅内汤液、空气中的油污及灰尘侵入到插座、内部电路，降低了绝缘电阻，也会漏电。

电饭煲漏电是很危险的故障，也是绝对不允许的。一般电饭煲的插座插头都接有地线，以保安全。应该拆开底板，仔细彻底检查接线导电体是否有碰触。对油污、水滴等，应用酒精清洗干净，导线离壳体等应尽量的远，尤其是接头处，更不应与金属物接近。要彻底清除电路内部的异常杂物。电源插座应拆下彻底清洗污泥杂物。



HA238 电话机故障三例

段 秀 琴

HA238 按键电话机采用 IC9151-3 和 KA2410 有存储、自动重拨、免提功能。

例 1. 电话机误插在 220V 电源上，失去各功能

摘机查整流桥后电压为 8V 左右正常。查 BG2 电子门管集电极没有电位，稳压管 Z3 短路，还有线路板条有一处发黑断线，用裸线连好，更换稳压管恢复正常。

例 2. 杂音大，受话声音小

检查受话回路，Q6、Q10 电压均正常，受话器 100Ω 电阻也正常。压叉开关接触电阻稍大，换后杂音排除声音仍小。电话机振铃时，外线有 80V 振铃电压输入，若立即摘机，振铃电流通过耳机会使其磁铁磁性减弱。故受话器阻值正常，但灵敏度不够。更换受话器，声音恢复正常。

例 3. 不能发号，无拨号音

测 IC9151-3 拨号时⑨脚万用表拨针应摆动，但不摆动，更换 IC9151-3 恢复正常。

新型长寿汽车转向电子闪光继电器

彭希南　彭广宣

本文介绍的长寿命电子闪光继电器，用L9686汽车转向灯控制的闪光电路，与传统的电子闪光继电器相比，不但闪光频率稳定、亮暗分明、功率大、工作可靠、通用性能好等优点，而且当任一组灯泡发生故障时，闪光频率会增加以提示使用者。电路还有独特的卸载保护及反向电池保护特性，特别是结构简单构思巧妙的双触点继电器，还具有承载浪涌电流和过压的能力，其继电器触点抗电腐蚀能力比单触点继电器提高三倍以上，使用寿命可大大提高。

一、技术指标

1. 工作环境温度：－15～＋90℃；2. 工作电压范围 8～18V；3. 继电器吸合电压：≤8V；4. 标称工作电压：12V；5. 触点压降：≤0.25V；6. 闪光频率范围：90±30 次/分 7. 闪光负载功率：210W；8. 故障检测报警频率：增加量≥100Hz；9. 有卸载保护功能。

二、工作原理

图 1 为电路图，L9686 是 SGS－THOMSON 的产品，双列直插八脚封装形式，内部主要为双频振荡器结构，功率驱动接口，可直接与继电器相接，L9686 的工作电压是 8～18V，但②脚内部电路的最大钳位保护电压可达 34V，因此能有效地保护芯片及蓄电池，使它们不受电火花及其它电磁干扰产生的高于电源电压的瞬间脉冲损坏。外部的阻容网络 R2、C1 决定芯片的振荡频率，正常工作时，振荡周期为 1.5s，占空比 50%，当某个灯泡发生故障时，镍铬丝取样电阻端电压下降约一半，IC⑦脚检测到该信号后，振荡周期变为 0.65s，占空比下降到 40%，通过改变闪烁频率和占空比来指示灯泡故障。R3 为限流电阻，用以防止卸载时可能出现的瞬变浪涌电流及过压对 IC 的冲击。SW 为三档转向控制开关，不转向时 SW 在中间位置，打向左、右分别控制左、右拐弯闪光指示。右转向的前后指示灯泡为 L1、L2，左转向的前后指示灯泡为 L3、L4，而 L5 是安装在驾驶室内的闪光控制器工作指示灯，SW 在中间位置时，L5 不亮，SW 打向左边或右边时，L9686⑧脚启动并振荡，经过大约 1.5ms 的典型时延，脚③输出端的电平升高，从而继电器 J 得电吸合，相应的灯泡 L1、L2 或 L3、L4 闪烁，同时 L5 随着闪烁。当 SW 断开时停止振荡，电路复位。

继电器 J 有两对触点，一对是钨合金触点，具有较坚硬的表面，另一对是新型高银含量的 Ag-2Cu 合金触点，有良好的导电特性。钨触点的间隙比银触点的间隙约小 0.2mm，而触点的预压力较大，因此继电器吸合时，钨触点首先闭合以承受脉冲浪涌电流的冲击，紧接着银触点闭合减小电路电阻；电路断开时，银触点先断开，钨触点后断开，这就保证了卸载时可能的出现的拉弧对银触点的侵蚀，使继电器寿命得以延长。实践证明，汽车转向闪光继电器采用双金属触点后，有较高的抗熔蚀性和抗电弧侵蚀的能力，特别对避免继电触点发生永久性动熔焊有利，此外双金属触点结构还可减轻触点闭合时的瞬间弹跳动以减少闭合侵蚀，从而限制浪涌电流的上升速率。

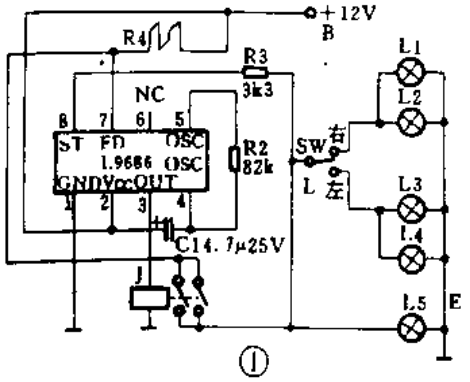


图 1

闪光控制器采用专用固定片插头，其中图 1 的 E 为搭铁端（负极），B 接电源正端 L 接转向开关端 SW（负载端）。使用时可直接将固定片插头插入塑料外壳插槽中，然后将闪光控制器固定在车身上即可。 ■

石英钟表疑难故障修理两例

郑　建　国

1. WILBA 指针式石英电子手表。走时偏慢，每计时一小时要慢 8 秒以上，且每次计时走慢时间都不同。

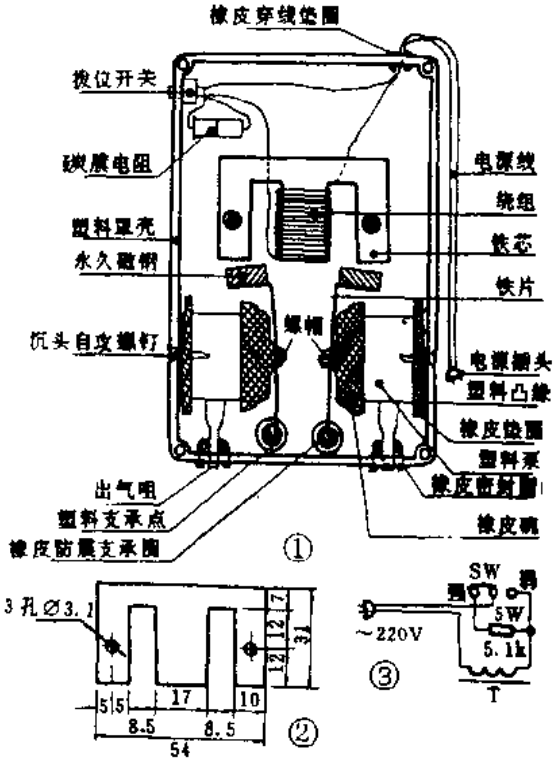
这一故障现象常见原因一是轮系卡滞，阻力过大，使秒针转动不能严格跟随输出脉冲变化。二是石英晶体损坏或有关元件变质失效所致。但在检修中发现，对该表进行轮系部分清洗调整使之正常后，故障没有改变；检查石英晶体良好，最后对其电路芯片部分用电吹风进行烘烤处理，走慢故障有所减轻，但过一段时间后故障又恢复。据经验分析故障应是集成芯片内部线路接触不良引起偷停，调换外部元件及齿轮部分均不起作用，但电吹风烘烤时，由于芯片温度升高，其内部接触不良现象减轻，走慢故障也减轻，停止烘烤故障又会出现。

这种故障一般可用电击法修复。方法是：取下石英表电池，改用 12V 直流电源（YJ32-1 稳压电源）接通后立即切断，如此两三次即可正常。如果是石英钟，可以适当加大电击电压，但不宜过大，以免烧毁芯片。 ■

QS880 输气泵剖析

邱祖绶

金鱼缸的水中含氧缺少，金鱼就要“浮头”，向水面上吸氧，时间长了会致死，因之输气泵是爱好饲养观赏金鱼者必备而不可缺少的工具。它有单管、双管和四管之分，在花鸟市场能够买到，价格从十余元至几十元不等。兹有 DD 牌 QS880 型双管为例，试剖析之。



此泵罩壳用奶黄色塑料制造，不设散热孔。变压器、碳膜电阻、拨位开关和两只塑料泵均安装在罩壳内。底板用黑橡胶模压成，使文形成密闭合。外形尺寸 146×89×50mm。把底板拆去，罩壳翻身朝天，可以见到拨位开关和碳膜电阻装在左上侧壁，开口变压器铁芯装在中央上半部两只泵分别在下半部左右对称安置，用自攻螺钉紧固在左右侧壁上。剖视图见图 1。

硅钢片为 E 形，尺寸如图 2 所示，迭厚 18mm，铁芯上嵌一只线圈，直流电阻 4800Ω。没有用“I”形硅钢片，在开口处左右离铁芯 2.5mm 处对称安置矩形永久磁钢（15×13×5mm），磁钢用强力胶粘在传动铁片上，这铁片用标准件紧固在橡皮碗（外径∅34，内径∅25.5，深 10，壁厚 4 弧形转弯处厚 2mm）中央，橡皮碗覆盖在塑料泵（外径∅26、高 20mm）上。出气咀向罩壳下边侧壁的左右各开孔伸出，气咀与罩壳的密封靠橡皮密封圈。使用时在出气口处接以橡皮管或塑料管向金鱼缸送气。

电路图如图 3 所示。开口铁芯得电后产生交变磁场，距开口处的永久磁钢由于同性相斥异性相吸，向左右横向频繁摆动，带动铁片及橡皮碗摆动，压缩塑料泵向出气口送气。塑料泵内部结构与古老的木风箱大同小异。

SW 是一只单刀双掷拨位开关，上面串接一只 5.1 kΩ 5W 碳膜电阻，使铁芯有“强”和“弱”，两种电压、强时变压器直接接 220V，耗电 29mA，功率 6.4W；弱时通过电阻降压为 145V，耗电 18mA，功率 4W。

此泵的橡皮碗是易损件，它每分钟要往复振动 50 次，极易损坏，宜有备件，以备修换。

橡皮底板前面有两个可以悬挂的孔。底板上下左右四角各有一只高 6mm 的橡皮脚，使在悬挂时底板不致于紧贴墙面而密不通风。

此泵的最大优点是底板中央偏下方有一个∅6mm 进气孔，孔处覆盖有塑料盖，盖内盛有塑料海绵，外面空气经过海绵过滤后进入罩壳。

在购买时，掀开橡皮底板，可以用万用表检查线色的好坏。至于泵的好坏、泵的内部工作状况，很难测出，肉眼亦看不到。笔者摸索得来的经验，可把底板卸下，电源插头插接市电，开关任意拨在强或弱的位置，观测永久磁钢这时的摆幅，随之用食指堵住出气口，如果塑料泵是好的话，磁钢的摆幅会大大增加，假如在堵住与不堵住时摆幅是一样的，则泵已失效，不可购买。

此泵的缺点：①使用时噪音较大，不符合宁静环境的要求，尤其是在夜深人静时；②通电试用六小时，铁芯和绕组温度很高，感到烫手，若昼夜连续使用，温度必然还会升高。经过试验，趁热时拆出铁芯和绕组浸之于绝缘清漆内，待不再有气泡冒出时，取出沥干、烘干后装还原。经这样处理之后，噪声和温度都有改善，爱好者不妨一试。

2. 西铁城指针式石英电子手表。时走时停，甩动手表又能走动一段时间。

手表停走时拆下检查传动系统无障碍，接入电池检测其输出窄脉冲正常，步进电机定子线圈约 2.8kΩ，正常。整机电流停走时为 0.2μA 左右，正常走动时为 15μA 左右，两者相差甚大，这通常由定子线圈引起。重新检查定子线圈，线圈与其金属骨架之间停走时短路。因骨架与电池正端相连，短路使集成电路不能正常工作。甩动时短路可能松脱或再形成短路，产生时走时停现象。

甩动线圈，当线圈两接点与骨架之间无短路时，滴上两滴绝缘清漆，放在灯泡下烘干，刮掉骨架底部与表座接头处的清漆，再测量是否短路即可。

721/722分光光度计故障三例

吴基荟　张巨舜

例1　721分光光度计开机微安表指示满度，不受旋扭调整。

据用户讲，此光度计工作不稳定，测试数据重复性差。有时不能调零。首先检查表板“波长选择”、“调0”、“100%”灵敏度选择“旋钮调0”旋钮松动。加之调节时用力使内部线拉断。上紧螺栓，焊好断线，微安表不再满度，但零点不稳，时而“调0”旋纽失控。

取出光电管盒内硅胶已变色，严重受潮。用电吹风从硅胶筒送入干燥热风，驱除光电管放大器内潮气，换干燥的硅胶，开机故障依旧。检查稳压电源，±12V、±8V、±0.7V，正常。检查运放IC4 5G23C③脚电压不稳，为电位器W6接触不良，换后“0”点稳定，但调节波长为620nm(生化检查多为500～650nm)，灵敏度选择为“5”时，调节100%不能使微安表满度。检查放大器BG8、BG9、IC4工作正常。突然发现光的颜色不对，620nm应为红光，而此时却为很淡的紫色光。查为波长校正杆被用户调过，波长严重超差。将波长调整为580nm，调节校正螺杆使出光为纯黄色，再用谐波片校正，故障排除。

此机原为粗调“0”电位器故障，用户自己多次调整粗调零，并误调了波长校正杆，使仪器工作不正常。加之操作时动作过猛，造成调零电位器内线断，出现此人为故障。

例2　分光光度计光源不亮。

仪器由于光源灯不亮，更换后仍然不亮，才送来修理。测量灯泡两端的电压为零，灯泡是好的，检查光源供电电路，调整管BG9(3DD15A)、放大管BG10(3DG12C)和保护管BG11(3DG6D)均已击穿损坏。更换后试机，灯泡仍然不亮，但BG9～BG11又全部损坏。检查知灯泡的两端都与地接通，故电源被短路。由于光源电路正极接地，更换灯泡时操作者把正负极线互换了位置，造成正极线和负极线同时接地(外壳)形成短路。在维修时应注意这一点，以免造成不必要的损失。

例3　722分光光度计光源灯泡无规律地间断性闪动。

更换灯泡故障未排除。检查光源电路板SSF8-530-113板，测量基准稳压管4BG5(DW232)的6V，运放F007C的电源±12V均正常。灯泡不闪动时供电为11V，调整电位器4W可上下变化，说明稳压电路正常。监测灯泡闪动时变压器输出和滤波输出均往下波动，考虑到光源为串联型稳压电路的输入电压近于输出电压(11V)时不稳压，故应查其输入，查出滤波电容4C1(25V/4700μF)已没有充放电功能，更换后光源工作正常。　(张巨舜)

NS公司产品介绍

美国NS公司音频功率放大器一览表

型号	失真度	失真度测试条件	工电范围	通道	封装(脚数)
LM4860	0.72%	Po=1W@Vs=5V	2.7～5.5V	单	SO(16)
LM4861	0.45%	Po=0.5W@Vs=5V	2.7～5.5V	单	SO(8)
LM831	0.25%	Po=0.05W@Vs=3V	1.8～6V	双	DIP(16),SO(16)
LM4860	0.72%	Po=1W@Vs=5V	2.7～5.5V	单	SO(16)
LM4861	0.45%	Po=0.5W@Vs=5V	2.7～5.5V	单	SO(8)
LM386	0.25%	Po=0.125W@Vs=6V	4～18V	单	SO(8),DIP(8)
LM388	0.10%	Po=0.5W@Vs=12V	4～12V	单	DIP(14)
LM831	0.25%	Po=0.05W@Vs=3V	1.8～6V	双	DIP(16),SO(16)
LM1896	0.11%	Po=0.5W@Vs=6V	3～10V	双	DIP(14)
LM380	0.50%	Po=4W@Vs=22V	10～22V	单	DIP(14),DIP(8)
LM383	0.20%	Po=2W@Vs=14.4V	5～20V	单	TO-220(5)
LM384	0.25%	Po=4W@Vs=22V	12～26V	单	DIP(14)
LM386	0.25%	Po=0.125W@Vs=6V	4～18V	单	SO(8),DIP(14)
LM1877	0.055%	Po=1W@Vs=14V	6～24V	双	DIP(14),SO(14)
LM2877	0.07%	Po=1W@Vs=14V	6～24V	双	SIP(11)
LM2878	0.14%	Po=2W@Vs=22V	6～32V	双	SIP(11)
LM2896	0.14%	Po=1W@Vs=12V	3～15V	双	SIP(11)
LM380	0.20%	Po=4W@Vs=22V	10～22V	单	DIP(14),DIP(8)
LM383	0.20%	Po=2W@Vs=14.4V	5～20V	单	TO-220(5)
LM384	0.25%	Po=4W@Vs=22V	12～26V	单	DIP(14)
LM386	0.25%	Po=0.125W@Vs=6V	4～18V	单	SO(8),DIP(14)
LM1877	0.055%	Po=1W@Vs=14V	6～24V	双	DIP(14),SO(14)
LM2877	0.07%	Po=1W@Vs=16V	6～24V	双	SIP(11)
LM2878	0.15%	Po=2W@Vs=22V	6～24V	双	SIP(11)
LM2879	0.05%	Po=1W@Vs=12V	6～24V	双	TO-220(11)
LM1876	0.08%	Po=15W@Vs=20V	20～54V	双	TO-220(15)
LM1877	0.055%	Po=1W@Vs=14V	6～24V	双	DIP(14),SO(14)
LM2877	0.07%	Po=1W@Vs=20V	6～24V	双	SIP(11)
LM2878	0.15%	Po=2W@Vs=22V	6～24V	双	SIP(11)
LM2879	0.05%	Po=1W@Vs=12V	6～24V	双	TO-220(11)
LM380	0.20%	Po=4W@Vs=22V	10～22V	单	DIP(14),SO(8)
LM384	0.25%	Po=4W@Vs=22V	12～26V	单	DIP(14)
LM391*	0.01%	*	±10～±50V	单	DIP(16)
LM1875	0.02%	Po=20W@Vs=±25V	16～60V	单	TO-220(5)
LM2876	0.06%	Po=25W@Vs=±30V	20～60V	单	TO-220(11)
LM3875	0.06%	Po=40W@Vs=±35V	20～60V	单	TO-220(11)
LM3876	0.06%	Po=40W@Vs=±35V	20～60V	单	TO-220(11)
LM3886	0.03%	Po=60W@Vs=±28V	20～84V	单	TO-220(11)
LM4700	0.98%	Po=30W@Vs=±28V	20～64V	单	TO-220(11)

*LM391是用于驱动外部晶体管的驱动器

(魏福立)

如何购买电脑

吴腾奇

购物一直是不必伤脑筋的事，只要你有钱，便可以买到称心如意的商品。但是，进商店购买电脑就大不相同了。你得了解微处理器速度，存储器、硬盘容量，才能决定哪种最适合您。除此之外，还得挑选显示器、打印机。本文向你介绍选购电脑的全过程，解释所有的数据、缩写，你会发现选购电脑如同选购其它物品一样轻松自如。

一、购买之先

购买电脑确定与购买其它东西一样没有很大区别。首先应决定电脑的用途，其次估计一下财力。你购置的家用电脑仅用于写信，那只需要一个文字处理程序和输入系统。你想将此系统接入联机服务网，那就需要有通讯性能的系统。你孩子需要教学节目，玩游戏，那就少不了 CD－ROM 驱动器及音响效果的多媒体系统。用作商业用途，就需要一台能输入数字，存储大量信息的数据库，且有桌面排版、电话通信、发送传真等功能的强劲电脑。对于出差的人士，一台有通信功能系统的便携式电脑再适合不过了。

确定选购哪一种类型的电脑之后，接着要决定花多少钱。目前各商店的电脑价格在 700～5000 美元之间。对价格问题一定要心中有数。决定了买什么电脑，花多少钱后，还有一事要考虑：如果你所选购的电脑超出了你的支付能力怎么力。

二、寻找信息

有了选购目标之后，使就可以着手搜集有关信息，看看广告，浏览一下商店里的电脑。你一定会发现电脑广告及商店出售的电脑都有一些技术术语，关键是要了解这些术语与数字的意思。

1. Mac 或 PC

每一幅电脑广告的机器不是 Apple Macintosh (Mac)就是 IBM 或 IBM 兼容机(IBM Compatibk))。个人电脑即 PCO IBM 及兼容机一般由 AST、Compaq、NEC、Packard、Bell 等生产，通常与苹果公司的 Macintosh 不兼容，即两个系统不能共享一种软件，其原因是因为他们都有不同的操作系统 (Operating system)，即电脑运转的最基本软件不同。Macintosh 用 system7.i 软件，它有图标(icons)的图形界面、菜单(menu，命令或选择目录)代表文件、命令和程序。IBM 及兼容系统用 DOS(磁盘操作系统)软件，如果正确地键入命令，就可使系统执行或打开程序。为了使 DOS 更容易作用，全球最大的软件公司 Microsoft 开发了 Microsoft Windows 的图形界面，它结合图标与菜单供电脑用户选择命令和打开程序。因此，90%以上的新电脑都装有 Windows 程序。Microsoft 和 IBM 一起开发了另一个图形界面程序，称为 OS/2。这两个界面的操作环境都可在 DOS 环境下运行的。

2. 微处理器功能

各种品种牌的电脑功能最重要的区别在微处理器，(microprocessor)，它也叫中央处理单位(CPU，Central Processing)是电脑的心脏部分。约 1 平方英寸的芯片控制了电脑所有的运行操作。它能寻找解码，执行指令及发送指令。微处理器信息传递通过总线(bus)，其中在微处理器和电脑其它元件之间传输数据的称为数据总线(data bus)，它的大小决定了电脑的功能。数据总线是以位(bit)为单位的，它是电脑中最小的数据单位，一个位相当于开和关的信号。数据总线的大小也决定了微处理器的价格。绝大部份 PC 微处理器是由英特尔(Intel)公司提供的，所谓 486SX，486DX2。其中 Intel 最新的微处理器叫 Pentium(奔腾)。

每一代微处理器都有其名称及容量。1978 年第一代微处理器的 8086 有一个 8 位数据总线，即微处理器有同时处理 8 位数据，Pentium 和 486 都有 32 位数据总线。486 后面常缀有 SX 或 DX。486SX 是低档的一种，它没有数学协处理器，(math copro cessor)，后者能使 CPU 更快地进行复杂的数学计算及图形运算，价格也比较便宜，因此大多数 486SX 已经淘汰。但是还有更快的 DX 型，486DX2、486DX4 一个比一个更快，Pentian 最快。另一方面，大部份 Macintosh Performa 系统都是用摩托罗拉制造的微处理器。芯片为 68030 和 68040。在 performa 初级机中还能找到 68030 芯片。68040 有较强功能，与 486 速度一样快，在一些 Performa 与苹果公司的 Quadra 系列中可以看到这型号，它针对商业用户。

3. 兆赫速度

另一区分微处理器功能的方法是看系统的时钟频率有多少。系统时钟帮助微处理器调节处理信息的速度，用赫兹(Hz)来测定。实际的时钟速度是兆赫(MHz)，有时微处理器型号后就是时钟频率，比如 486DX/33 的(33 代表一个 33 兆赫的时钟速度)。微处理器型号数字上升，速度通常也加快，如 486DX 速度是 25 和 33MHz，486DX2 是 50 和 66MHz，486DX4 是 75 和 100MHz，Pentium 可从 60 到 120MHz。但有一种简单的方法可以区分各种微处理器之间功能的差异。Intel 公司开发了 icomp Index(Intel Compartative Microprocessor Performance，英特尔微处理器功能比较指标，)是简化测量各种微处理器性能的方法，将所有 IBM 与兼容机芯片的及速度作了对照。可 Mecintosh Performa 系统也包括兆赫速度，如 Performa 550 用 68030 速度为 33MHz，Performa630 和 630CD 用 68040，运行速度分别为 33MHz 和 66MHz。最后应该知道的是 Power PC，它是 RISC 家族的微处理器。Apple，IBM 和 Motorola 共同研制开发，既能在 DOS 又

能在 Macintosh 系统下运行。目前这些系统只有从苹果公司的 Power Macintosh 系列中买到，售价约 2700 美元，但 IBM 即将推出 Pewer PC 的电脑。

4. 随机存取存储器(RAM)

下一项帮助你决定需购买系统的功能是 RAM(随机存取存储器)的数量。RAM 是暂时存储器，只是在打开一个文件时，用它来保存软件指令与数据，一旦关机，RAM 存储的数据就会全部丢失。RAM 是以兆字节(megalsyte，MB)为单位的。位(bit)是微处理器中最小的量度单位，8 位相等于一字节(byte)。譬如一个键盘字母 M 或 2 字，就要用一字节信息来代表。一百万个字节约等于一个兆字节。RAM 一些最常见的容量是 2MB，4MB，8MB 和 16MB，目前市面一般供应的电脑最小容量是 4MB RAM。但建议用 8MB，因为许多程序需要额外的 RAM。有一些 5MB RAM 系统，它含有 VRAM，即是一种特别类型的视频 RAM，能加快屏幕上图像显示的速度，提高图像的分辨率或清晰度。

5. 硬盘驱动器容量

千万别把 RAM 容量与硬盘驱动器的大小相混淆，因为他们都以兆字节为单位的。硬盘驱动器(hard drive)是电脑永久性的存储空间，是存储程序和文件的系统框子。你安装一个程序可存储在硬盘上，你生成一个文件并要保留的话，也要存储在硬盘驱动器上。硬盘驱动的大小都是在 200MB 到 500MB 之间，一些顶级系统更可存储 gigabyte(十亿字节)信息。

6. 软盘和 CD-ROM 驱动器

除了硬盘驱动器外，所有电脑至少有一个磁碟驱动器(diskette driver)，它与可拆卸的软磁碟(floppy diskette)一起工作。把一个方形磁碟放在位于电脑前端的软盘驱动器里，就可以将磁碟上的信息、程序传送到硬盘驱动器上，或反过来将硬盘信息存到软盘上，如硬盘出故障的话，软盘可保存文件及程序，以作备用。IBM 及兼容机构有两种尺寸软盘及软盘驱动器：5.25 英寸与 3.5 英寸。目前大多数电脑装有 3.5 驱动器或两种驱动器。几乎所有软盘程序都用 3.5 软盘，它较 5.25 的软盘能存储更多的信息。所以除非你想用较旧的程序或者只与 5.25 驱动器的电脑用户交换文件。一般就购置 3.5 驱动器的电脑。市面上也可买到带有 CD-ROM 驱动器(CD-ROM driver)的 PC 和 Macintosh 电脑。它可用 CD-ROM 光碟的软件。CD-ROM 光碟运用激光技术，而不是磁性方法来存储数据。它们能存储大量信息(大约 600MB)由于这一特性，CD-ROM 能容纳多媒体程序，所需的音频、视频及图像文件。CD-ROM 驱动器有单速(Single-speed)、双倍速(doubole-Speed)、三倍速(triple-speed)和四倍速(quad-speed)。速度越大，驱动器从光盘检索信息就越快，双倍速是目前的标准速度。

7. 声效卡

声效卡(Sound Card)是电路卡或安装在电脑内的插板，让电脑控制喇叭及制造声音。所有 PC 系统都有喇叭，但它只产生单调的音频，就需要一张声效卡来欣赏新程序中的音响效果，特别是多媒体程序。多数标准的声效卡都用 16 位格式，就是处理 16 位数据来合成声音，高档的声效卡运用的波形技术可生成更逼真的效果，但价钱也更贵。声效卡同时需有与系统匹配的喇叭。购买 Macintosh 系统的电脑就不必担心有无声效卡，因为它已经安装在所有 Apple 电脑内。

8. 调制解调器或传真/调制解调器

调制解调器或传真/调制解调器是选购的装置。通过调制解调器(modem)使你的电脑可与其它有同频装置的电脑用户联系。你可以用 modem 进入联机服务与公告牌系统(Balletim Board Sustem 简称 BBS 电子公告牌)，用户在这里能存取数据，与其它用户互传信息。通过联机服务(ontne service)可以看到新闻、天气预报、特别信息或者与其它用户交谈。Modem 有让你与他人交谈、交换信息，获取资料。传真/调制解调器(Fax/modem)除了能与其它具有 Modem 设备的用户联系外，还可以直接从电脑发送传真给其它 Fax/modem 或传真机。modem 和 Fax/modem 都是根据每秒传送多少比特(bits per second 简称 bps)信息来量度的。一般的速度为 2400、4800、9600、14400 和 28000。常用的是 9600 和 14440。但 9600 正在逐渐被淘汰，因为 14400 比 9600 贵不了多少。

9. 鼠标器

多数电脑都有一个鼠标器。(mouse)一种手动指标器，可控制屏幕上指针运动，并用按钮卡定指针。如果你已有一部 macintosh 电脑，或者计划用 windows、OS/2 的 PC 机，就需要买一个鼠标器。

10. 显示器

当你看广告时，一定要搞清楚每种系统是否包括了显示器(monitor)。如果没有，就需要另购一台显示器。因为显示器是系统的窗口，没有显示器就看不见电脑运算情况。选购显示器时，一些规格可供参考。首先是大小(以屏幕对角线尺寸计)，标准的是 14～17 英寸，也可以用 9～39 英寸的。下一步要看显示器显示图像的解像度或清晰度。解像度(resdution)，以屏幕上水平与垂直的像素的多少来量度。组成图像的像素点越多，图像越清楚。最常见的解像度是 VGA 和 SVGA。VGA(Video Graphice Array，视频图形阵列)解像度为 640×480，SVGA(Super VGA，超级 VGA)为 800×600 和 1024×786。还有两种：UVGA(Ultra VGA，特级 VGA)和 XGA(IBM 的 Extended Graphics Array，扩展图形阵列)解像度都是 1024×786。目前市面许多程序需要 SVGA 或更好的显示器，以获得理想的显示色彩与图像。量度显示器的另一种方法是点距(dot pitch)，它是像素点间的距离，以 mm 计算。点距越小，屏幕图像越清晰。标准的点距在 0.28 到 0.31mm 之间。14 或 15 英寸显示器点距至少 0.28mm，17 到 20 英寸，点距为 0.31mm 左右。显示器还有一些附件，如防闪烁屏幕，抗强光，低辐射罩等。

11. 打印机

如果你需要电脑拷贝文件，就要买一台打印机。最

常见的有三种打印机：点阵式、喷墨式、激光式打印机。点阵式打印机(dot matris priater)是价格便宜的撞击式(impact)打印机，它与打字机用色带打字差不多，由撞针击打色带，在打印纸上留下的色点，形成全部字符，因为撞针不能生成连续的图像，色点之间有时存在间隙，其效果比其它两种打印机差，而且打印时有噪音。9针打印机是低档机，24针打印图像则是更好些。要打印图像效果较为理想的话，就需要考虑喷墨式打印机(inkjet printer)。这类打印机比较畅销，因为无论质量还是价格都处于点阵式与激光打印机之间。喷墨式打印机通过打印头上的喷嘴(nozzle)把微小的墨点喷射到纸上，产生的图像比点阵式的好。激光打印机(laser printer)用与复印机类似的工艺，生成高质量的图像。它用了干粉称为着色剂(toner)。激光束将图像变成电荷分布在打印机的鼓上，鼓将电荷转移到纸上，当着色剂溶在纸上就被电荷吸附住，最后加热可把着色剂溶化在纸上，生成高质量的图像。彩色打印机又是另一种。价格便宜可选点阵式，价格适中效果好可选喷墨式。高质量的彩色喷墨打印机比单色喷墨打印机贵不了多少，彩色激光要花好几千美元。你使用电脑时间越长，就会越喜欢彩色图像的效果。

12. 浏览软件

当你明白所需购买的电脑性能，买机前不妨先去浏览一下软件部分。如果你要用文字处理程序，那和最好预先在购机前看看文字处理的软件，计算一下这些程序要占去多少硬盘空间，同时需要什么样类型的微处理器。你的孩子是否需要一些教学各程序和游戏软件，可以找一些他们经常谈及的程序，看看是否需要CD-ROM驱动器，声效卡及SVGA显示器。如果要处理一些簿记帐项，就须考虑RAM的容量，是否还需要一个数学协处理器的DX系统。对软件程序所需要的容量心中有数之后，就再去找硬件部分。

三、缩小选购范围

购买时看一看各间电脑零售店提供的系统及附带套件，市面许多系统将软件、modem、显示器、打印机包装在一起发售。假如分开购买价格贵得多。如这些系统不合个人需要，某些公司可供单一系统，然后让你自己逐步扩充。但是要小心寻找一间有信誉、靠得住的电脑公司购买这也很重要。

四、多多咨询

不要害怕提问题，问一下出售电脑的商店或公司提供什么样的担保及维修服务。任何卖PC机的地方都要看售后服务如何。询问电脑的升级能力如何，电脑发展很快，应确定所购买的PC机有没有足够的插槽供扩光卡或其它装置用，检查微处理器是不是可用Pentiaum升级机，如果想节约一点暂且不买多媒体系统，或只买4MB的RAM，日后再升级。如果对电脑是否好用有疑虑，可索取一张书面报价单，保单及售后服务资料，如果不给，那就别买，假如电脑货真价实，就应该有些资料。

五、举棋不定

对于购买什么系统，甚至买电脑做什么还犹豫不决，在此提一些建议供参考。一切视你个人的情况而定，决定买什么类型的电脑因素之一是你在学校或公司用惯的那些系统的电脑，你不仅有操作经验，而且能与你带回的作业及工作文件兼容。如果MAC或PC两种系统都没有用过，你会发现它们各有长处。Macintosh电脑一直是易于操作的，占据了在部分初级教学市场。许多儿童在学校初用的都是Macintosh。尽管IBM与一些兼容机在这方面也在努力，Mac对图形与设计工作都是极好系统，如果你是艺术家，打算用电脑作复杂分色工作，就应该考虑Mac。Macintosh电脑有一些部件是IBM和兼容机用户都得作为附件购买的，如内置音响。扩展Macintosh系统也非常容易，只要将硬件板插进去就行了。目前IBM和兼容机系统正以"一插即可"联结硬件的构思迎头赶上。IBM和兼容机系统都有一个图形界面：Microsoft Windows，使其象Mac那样容易使用。IBM和其兼容机在销售数量上大大超过了Macintoh系统。据指出，1993年在美国，生产了二百多万台Macintosh电脑，而IBM及其兼容机则超过了1270多万台。由于这些多的IBM及兼容机，所以有更多的软件供选用。有了选择方向之后，可以去商店看看每种类型的电脑有些什么硬件与软件，对照价格及选购的电脑再作决定。

如果你决定买IBM或兼容机，我们建议，不少要买66MHz的486DX2系统，这种基础级系统约1500美元。条件允许的话，应该选Pentiam微处理器。硬盘驱动器至少340BM，选8MB RAM，14400 modem能使你作好进入"信息高速公路"的准备，不少可进入联机服务及BBS。当看到市场上卖光碟有教学、娱乐、金融、文献、商业、应用程序，就会后悔没买CD-ROM驱动器，声效卡和喇叭的多媒体系统。选0.28点距的14或15英寸的显示器。彩色喷墨打印机效果好，价格又适中。买Macintosh电脑，最佳投资是33MHz或66MHz的68040处理器，也要买多些Macintoh RAM和具备多媒体功能。在经济能力许可情况下，尽可能买最大容量的硬盘驱动器。考虑modem，找最新的performa 9600 Fax/modem。随着使用电脑经验的积累，需求也会增长，可能要买一台多功能的电脑。

六、选购中意的电脑

购买电脑并非困难，"买电脑做什么"要做到心中有数，再决定花多少钱去买。然后看看软件，咨询一下再作最后决定。在这过程中困难的是知道一些电脑的数字和术语，一旦学会了你就能满怀信心地去选购了。

简易电梯电子控制电路

罗文昌

现在电梯控制电路多数由各种交流接触器，行程开关等组成。成本高，布线复杂，维修不便。为此本人设计了一种由集成电路组成的控制电路。经实用近一年来十分可靠，且成本低，布线少。

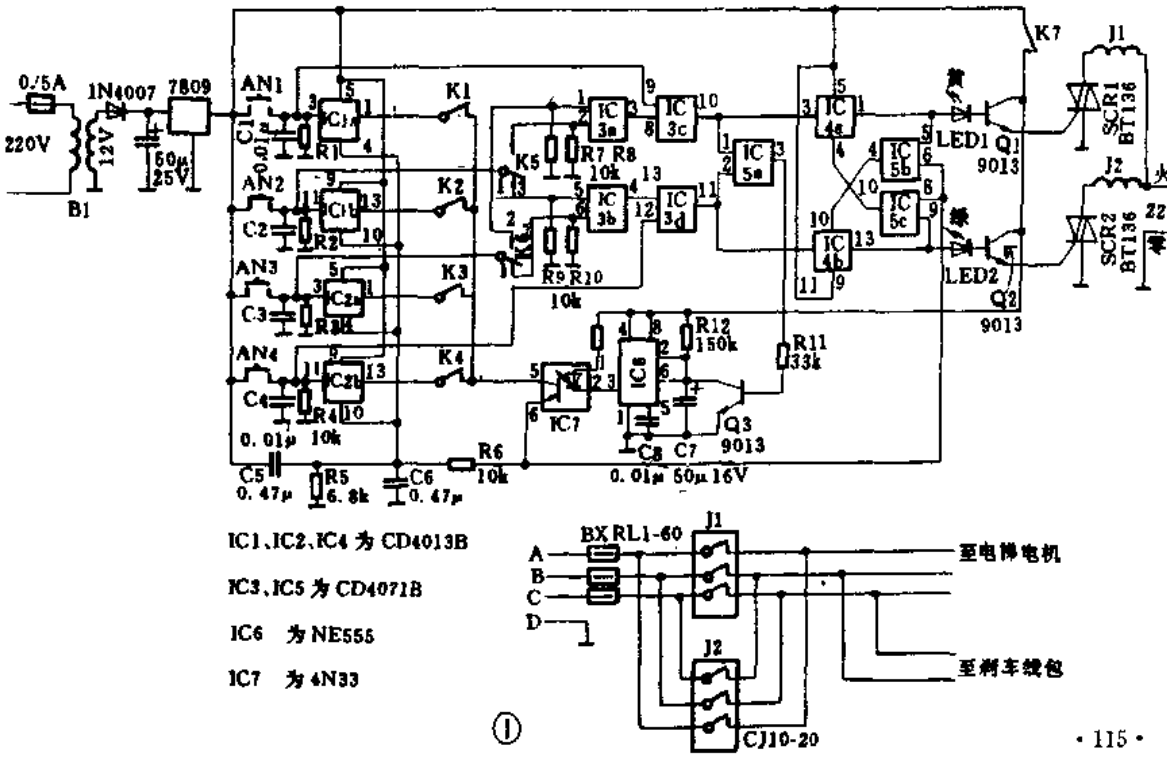
一、电路原理

电路如图1，这是一个四层电梯控制电路。AN1～AN4是一至四层的按钮开关，安装在电梯门框外，每层一套四个，各层的AN互相并联。K1～K4是每层的位置开关。K5、K6是二、三层的换向开关。K7是电梯门上的开关，门一开电梯就停，防止事故发生。J1、J2是交流接触器，C1～C4是抗干扰电容。电梯误运行。C5、R5构成上电复位电路。IC4a、IC4b、IC5b、IC5c互锁，防止因IC4a和IC4b输出同为高电平时相间短路，IC6、IC7是延时隔离电路，防止电机刚启动时的干扰信号从线路中窜进电路，这是电梯可靠工作的关键。

以一楼到三楼为例，介绍其工作过程。拉开电梯门则K7自动断开。按一下一楼的AN3，则IC2a③脚接高电平，①脚被触发为高电平；同时通过K6的1，3使IC3b、IC3d、IC5a输出为高电平，Q3导通C7放电；另外，IC4b被IC301触发为高电平；IC5c输出高电平，IC4a复位被封死。松开AN3后IC3b、IC3d、IC5a输出变低，IC2a、IC4b、IC5c输出仍为高电平。人进入电梯关上门后K7自动接通，LED2亮，Q2、SCR2导通，J2吸合电梯上升，同时IC6、IC7得电，电源经R12对C7充电，当C7端电压小于6V时，IC6③脚为高电平，IC7⑤、⑥脚不通，大于6V后IC6③脚变低电平，IC7⑤、⑥脚导通。电梯经过二楼后K5换向，到达三楼时碰到K3使K3接通，IC2a①脚的高电平经K3、IC7⑤、⑥脚，一路使IC5b输出高电平，IC4b复位，LED2灭，Q2、SCR2截止，J2断开，电梯停止，另一路经R6、C6稍微延时后使IC2a也复位。人走出电梯后需把门关上，准备他人使用。如二楼有人要乘电梯，在二楼按一下本楼AN2，则IC1b⑥脚被触发为高电平，同时经K5的1、2、IC3a、IC3c使IC4a①脚被触发为高电平，IC4b被IC5b封死。LED1亮，Q1、SCR1导通，J1吸合电梯下降。到达二楼后K2接通，使IC4a和IC1b被复位，LED1灭，Q1、SCR1截止，J1断开电梯停止，则可在二梯乘电梯。设置K7开关的目的是为了安全。因电梯无专人值班，如不设此开关的话，任意一层按AN1～AN4，电梯就要运行。当有人进出电梯时，别的楼层一接按钮就要出事故。所以要乘电梯时要先接开电梯门，再按门外按钮，AN1～AN4之一，就可到达所选的楼层。出电梯后门也一定要关上。否则别的楼层无法调用电梯。所以操作时开关门及按按钮的次序需注意。

二、安装要求

1. 控制电路应尽量离开电机且要屏蔽。



IC1、IC2、IC4为CD4013B

IC3、IC5为CD4071B

IC6 为NE555

IC7 为4N33

①

无线遥控水位控制器

葛学义

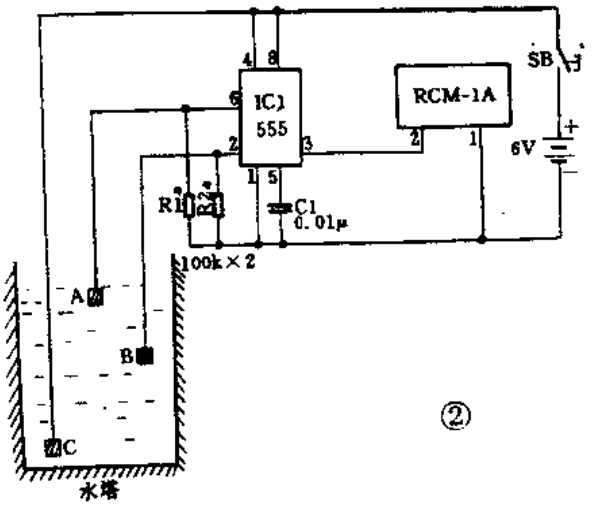
本电路用于楼顶水箱水位的自动控制，从而解决了由人工控制的种种弊病，减轻了抽水工的劳动强度。

工作原理

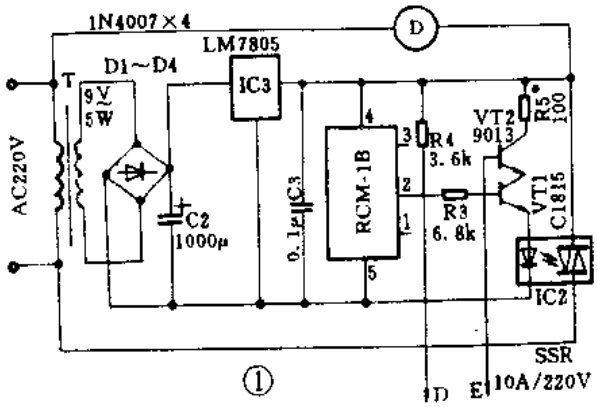
图1为水泵控制装置，其中RCM-1B为微功耗超短波无线遥控控制集成模块，其性能见本刊96年7期文章。当它收到高频信号时，模块B②脚为高电平如图1的DE是联通的，则VT1、VT2导通，使IC2内部发光管点亮，可控硅由截止转为导通，水泵电机D得电抽水。

图2为水箱水位自动控制发射装置。水位探头A、B、C中。A为水位上限探头，B为水位下限探头，C为最低水平探头。图中NE555为触发器工作模式，又将低电平触发端②脚和高电位触发端⑥脚分别接到下限、上限探头上，且又通过相同阻值的电阻R1、R2接于电源负极。因此只要水箱水位低于B点，其②、⑥脚便为低电平，使③脚输出高电平，因而模块A得电工作，发射出调制高频信号，水泵抽水。随着水位升高，当到B点时，水电阻使②脚电位上升约达到5V时，③脚仍然保持高电平不变，模块A正常得电工作。当水位继续上升到A点时，⑥脚也获得5V，使③脚输出低电平，模块A失电，停止发射水泵断电停止抽水。

又当水位下降到低于A点，NE555⑥脚下降到0V，而②脚仍为5V，故NE555③脚仍为低电平，仍不抽水。只有水位到B点以下时，②脚也到0V时，③脚才转为高电平，模块A及水泵再次工作，如此反复循环，使模块A得电——失电——得电，从而导致模块B的循环工作，使水位始终保持在A、B之间。



②



①

如果在图1模块工作时，忽然自来水管停水，传感器DE开路，因此VT2截止，电机失电不工作，这样避免了空转损坏电机的事故发生。

元件选用与调试

模块型号为RCM-1A-N（N序号），直线控制距离为35～45m，IC2为SSR（10A/220V）交流固态继电器，其余元件参数见图1标注。

探针A、B、C可用铜丝制成，无水传感器安装在水泵的进水前面，可在自来水管用M6攻丝，旋入用有机玻璃车成的M6螺丝，在其中嵌入一根不锈钢针，周围用环氧树脂封牢防止渗水，这样水管与不锈钢针便成了水传感器DE。

发射装置一般无需调试。水泵自动控制电路调试时只要调整R5阻值，使流过IC2输出端电流在25mA左右即可。

2. K1～K6安装在电梯井内位置要选择好，使电梯上、下时刚好能碰到。

3. 线路要固定好不能被电梯碰坏，按钮和开关连到控制板的线要分别用多芯接插件联接。

4. LED1、LED2安装在电路板上，用来是检查控制电路是否正常。电路板J1，J2和保险丝安装在四楼楼顶小房中的电机附近的小配电柜中。配电柜是屏蔽的。AN1～AN4一端是会用的K1～K4一端也是会用的接总的复位线。K5和AN2，K6和AN3一端也是相连的。这都可以节省很多布线。

SSD-256B超琴键开关的修理

日产阿洛卡SSD-256B型超声诊断仪面板上的几组琴键开关，因使用日久积聚尘埃或潮湿会出现换档不灵活，甚至卡死的故障。

现笔者介绍一种清洗办法，既省事，又可靠，效果也相当不错。

其法如下：卸下仪器面板四周的固定螺钉，将面板从左向右掀起约160°，用注射器将无水酒精从琴键开关底部的缝隙中徐徐注入，同时反复按动该琴键开关，直至操作灵活为止。

（姚德玉）

能禁听禁发的无线通信通呼器

关大路

目前无线电通信网广泛应用于各企事业单位系统的内部通信。本文介绍的这种无线通信编码选呼器可以和无线网内各基地台(包括主台)联接配套，除了具有一般编码、选呼、群呼功能外，还具备禁听禁发功能，即只要网上有人通话且通话人又希望通话保密，可以按下禁听禁发键，则除主、被叫双方可继续通话外，网内其它各基地台均处于禁听禁发状态，即使摘机也只能听到忙音，只有当别人通话结束，主被叫双方挂机后才自动解除禁听禁发状态，其它基地台方可通话，此功有较好地解决了网内有序通信和保密通信的问题。整机装在电话机外壳中，利用五芯(或八芯)接口与基地台(或主台)相连接。使用时主叫摘下听筒、拨出被叫号码，被叫振铃(振铃声可反馈给主叫)，被叫听到铃声即可摘机应答。整个通话过程中和使用普通电路一样方便。

其工作原理如下：

选呼器由拨号、双音频接收及译码、选呼码(及群呼码)检出、执行电路、禁听禁发、振铃电路、忙音电路等七部分组成。电路如图 1。

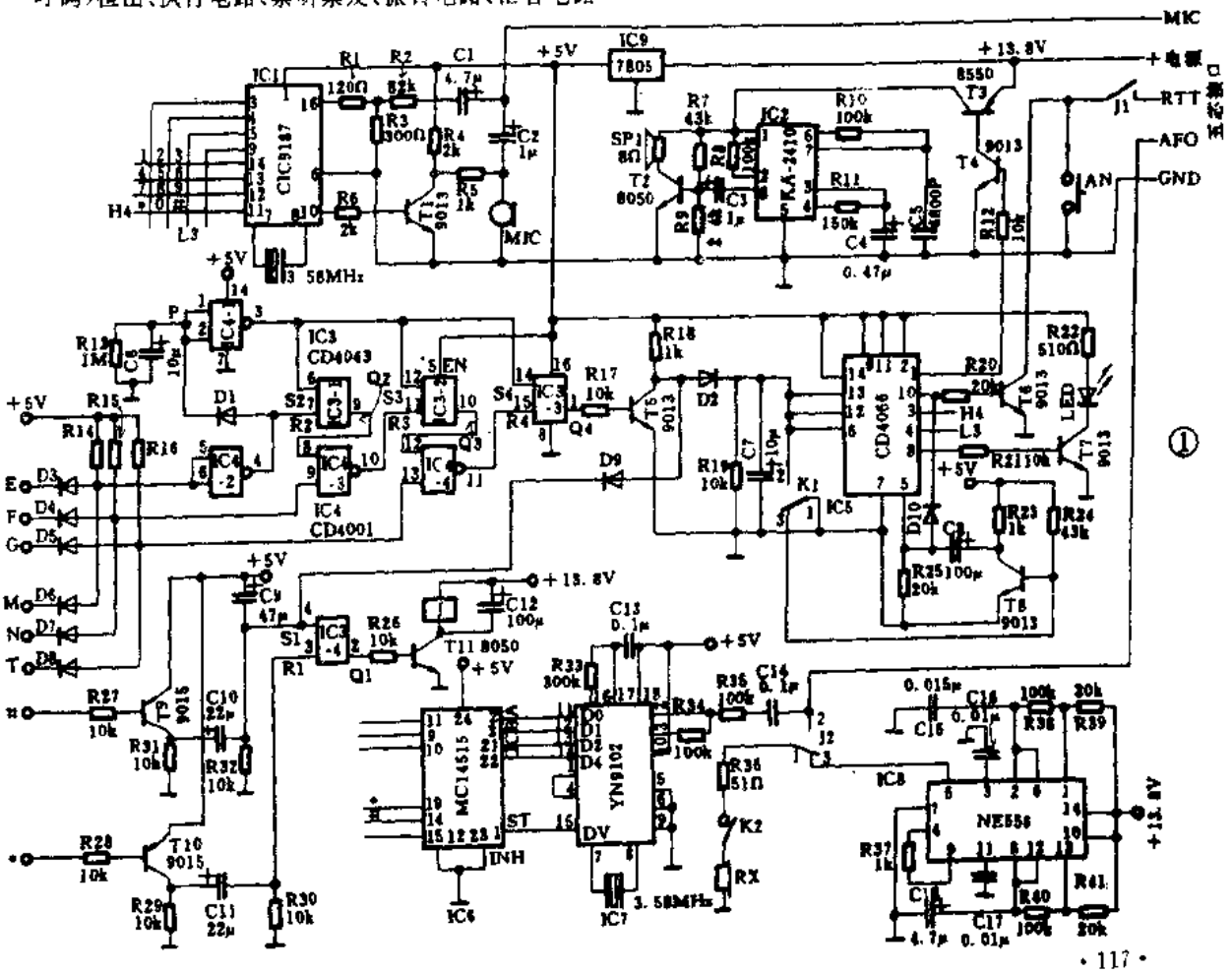
1. 拨号电路

由双音频(DTMF)发送电路 IC1 和键盘组成。功能是拨出被叫基地台的选呼码、启动被叫的振铃电路。在键盘上按下一组数码变成 IC1⑩脚输出的 DTMF 信号，经过衰减网络 R1、R2、C1 送到基地台的 MIC 输入端，此时若同时按下发射按钮 AN，这组数码就被基地台发射出去选呼被叫。

图 1 的选呼器与基地台引五芯接口相连，其中 MIC 选呼器话筒输出线，送入基地台话筒输入端 PTT 基地中发射控制线，它接地时基地台处于发射状态；AFO 是基地台输出的音频信号，送 IC7 的信号输出端。

2. 双音频接收及译码电路

由(DTMF 接收器 IC7、四－十六译码器 IC6 构成。功能是接收方叫主发出的一组 DTMF 选呼码，并把它翻译成一组对应的数码送到选呼码检出电路。当本基地台收到主叫方发出的带有选呼码的载波信号后，解调出其中的 DTMF 信号，从五芯接口中的音频输出端 AFO 经 C14、R35 送入 IC7。当 IC7 检测到一组有效的 DTMF 信号时，其译码电路将 DTMF 信号转换成对应的 8421 码从数据端 D4、D2、D1、D0 输出，同时数据有效输出端 DV 变为高电平，选通 IC6 的片选



端 ST，把 IC7 输出的 8421 码打入 IC6 内的四位锁存器中。MC14515 是 0 输出有效，即 16 条输出线中只有选中的那一条为低电平，其余均为高电平。故经译码 IC6 的十六条输出线对应的一条即变为 0 电平。这个 0 电平送入选呼码检出电路输出端，为检出选呼码作好了准备。IC6 输出十六种状态 0～15。其中还包括⑩脚是"＊"号，⑪脚是"＃"号。）

3. 选呼码（及群呼码）检出电路

由于 IC3、IC4 组成，功能是从 IC6 译出的各组数码中检出本机的选呼码。启动后级执行电路，打开振铃通知用户，如果不是本机选呼码，则对后级不起作用。

CD4043 为四个三态 R-S 锁存触发器，由其真值表（表 1）看出，置 1 端 S 比置 0 端 R 对输出端 Q 的控制具有更高的优先权。传输出端 EN 控制输出状态，当 EN 端为 0 电平时输出为高阻状态，当 EN 为 1 电平时，输入的锁定状态被传输到输出端。CD4001 为四个二输入端的或非门，其输入与输出的关系是：有 1 出 0，全 0 出 1。

表 1

R	S	Q
0	0	Q
0	1	1
1	0	0
1	1	1

整机通电后，因 IC4-1 的输出端 P 点为 0 电平，故其输出端③脚为 1 电平，这个 1 电平加到了 IC3-1、2、3 的 S 端，使各输出端全部置 1，T5 导通，其集电极输出 0 电平，后级执行电路不工作，选呼器处于待机状态。当主叫呼叫本机时，需要拨出一个三位数的选呼码，第一位数（即百位数）经 IC6 译出后加到选呼端 E 点，使 E 点为 0 电平，IC4-2 输出脚⑥端为 1 电平，有二个作用：一是通过 D1 使 P 点为 1 电平，使 IC4-1 输出为 0，从而 IC3-1、2、3 的 S 端的全部为 0，二是使 IC3-1 的复位端 R2 为 1，输出端 Q2 为 0 电平，此 0 电平打开了 IC4-3 的输出端，当 IC6 译出的第二位选呼码（即十位数）加到 F 点时，F 点为 0，使 IC3-3 的二个输入端全部为 0，故其输出端⑩脚为 1 电平（全 0 出 1），从而 IC3-2 复位端 R3 为 1，Q3 为 0。当 IC6 译出的第三位数（即个位数）加到 G 点时，G 点为 0，使 IC4-4 输出为 1 电平，进而 IC3-4 输出端 Q4 为 0 电平，T5 截止，集电极输出高电平，启动后级执行电路，本机被选中并振铃，用户摘机即可与主叫通话。当主叫拨出一个三位数的群呼码时（网内所有基地台的群呼码是同一个三位数），所有基地中选呼器的 M、N、T 三个端子依次为 0 电平，启动了各基地台的执行电路，所有基地台同时振铃。各用户摘机可互相通话，此即为群呼，适合于召集电话会议等情况。

由上述可见，网内各基地台的选呼码是互不相同的三位数 E、F、G，将它分别接到各自机器中 IC6 的十六条输出线中的＃＊以外的不相同的三条线上，即可确定本机的选呼码。而网内群呼码则是一个共同的三位数 M、N、T，接到各自机器 IC6 输出端相同的三条输出线上即可。

4. 执行电路

由四模拟开关 IC5 组成。当主叫呼叫本机时，T5 集电极输出高电平，IC5 的三个控制端⑥、⑫、⑬脚为高电平，模拟开关的①、②、⑩、⑪、⑧、⑨脚各自导通，产生三个作用：其一是使 T3、T4 导通，振铃电路 IC2 得电工作，扬声器 SP1 发出宏亮悦耳的铃声。其二是使 T6 导通，相当于压发开关 PTT 接通（此时继电器触点 J1 为闭合状态），基地台处于发射状态，振铃音经话筒 MIC 检拾后送到基地台发射出去反馈给主叫，使主叫能叫到被叫振铃声，确认呼叫成功。其三是 T7 导通，LED 发光，指示本机被呼叫。当用户听到振铃拿起听筒后，叉簧开关 K1 之 1、2 点接通，IC5 控制端⑥、⑫、⑬为低电平，执行电路停止工作（振铃、发射均停止），同时叉簧开关 K2 闭合接通听筒耳机 RX，此时即可听到主叫讲话。被叫问话时，须按下听筒手柄上的按钮开关 AN，则被叫话音即通过听筒上的 MIC 发射出去，实现通过通话。

5. 禁听禁发电路

由 T9、T10、T11 及 IC3-4 组成当主叫认为通话需要保密时，可在拨出被叫的选呼码之前，先拨一个"＊"号，这样网内所有基地台（包括被叫）选呼器中的 T10 因输入 0 电平而导通，IC3-4 的复位端 R1 得一个正脉冲而使 Q1 为 0，从而使 T11 截止，继电器 J 释放，其触点 J1 断开，切断发射开关 PTT，此即为禁发状态。另一触点 J2 之常闭端 1、3 接通，使耳机中只能听到忙音电路 IC8 产生的忙音，从听不到网上通话，此即为禁听状态。

当主叫方继续拨出被叫的三位数选呼码后，只有被叫机器中的 T5 集电极输出高电平，此高电平一方面启动执行电路，另一方面通过 D9 使 IC3-4 的 S1 为高电平，从而使集成块 IC3-4 之 Q1 为 1，T11 导通，J 吸合，使其触点 J1、J2 动作接通发射及通话电路，被叫摘机即可和主叫通话。通话完毕，主被叫双方中任一方挂机时，叉簧开关 K1 之 1、3 点接通，T8 突然截止，其集电极的上跳电位通过 C8 输出一个正脉冲给 IC5⑤脚使⑧、⑨脚短暂导通一次，把拨号键盘电路中的 H4 和 L3 线接通一次，发出一个短暂的"＃"号，同时这个正脉冲还通过 D10 使 T6 导通一次，接通压发开关 PTT，把"＃"号发射出去。网内各基地台收到"＃"字码后，经译码加到 T9 输出端，使 T9 导通，集电极上跳电平 C10 输出一个正脉冲加到 IC3-4 的 S1 端，使 IC3-4 的输出端 Q1 为 1，T11 导通，J 吸合，解除禁听禁发状态，以便其它基地台通话。可见，发"＊"号是人为的，发"＃"号是自动的。

6. 振铃电路

由电话机专用振铃电路 IC2 及 T2 构成。因 KA-2410 的标准工作电压为 26V，在 13.8V 电压下工作需加一级 T2 音频放大声音才能宏亮。

7. 忙音产生电路

由双时基电路 IC8 组成。它有二个 555 电路，一个产生约 450Hz 的音频，另一个产生 1.5～2Hz 的调制信号，基本符合电话通信的忙音标准，经调制后的忙音信号从⑤脚输出，送到听筒。

利用电视遥控套件的升降机遥控系统

张 加 兴

这里介绍的升降机遥控系统，遥控用于控制电教室内监视器的起落，图1接收控制电路主要用了微处理器PCA84C640。实际红外遥控发射器和红外接收组件直接选用了电视机遥控套件中的成品。发射器只用待机键和静音键；(1)～(4)频道选择键，调整时还要用到音量增键，预定(PP)键和搜索键。

一、电路简介

微处理器IC1本是为电视机遥控设计的专用控制器，共有42条引脚。本系统舍去某些功能不用，故只用16个脚，其余悬空②脚输出的电平是记忆在存储器IC2中的，本系统将它定为+5V，由发射器上的启停(静音)键，控制②脚电平，以决定T10、T5～T8的状态。

按IC1功能选择表提供的方法，在⑩、⑳脚间接D6后，⑦、⑧脚将有四种输出：00、01、10和11。0为0V，1为+5.0V。它所存储在IC2的四个地址中，分别由发射器上的功能键Ⅰ落(1)键Ⅰ升(2)键、Ⅰ落(3)键和Ⅰ升(4)键选出经过IC3译码输出一路低电平有效的控制信号。

⑮脚与地间接轻触开关K6存储功能键可用于系统的预置数据的存储，操作如下：①按发射器音量增键，使IC1②脚输出高平+5.0V；按K6；按发射器预定(PP)键；按K6。此后，如反复按发射器启停(静音)键，IC1②脚输出将在0V和+5.0V间变化。②按下发射器搜索键3秒钟，使IC1⑦、⑧脚输出的为00；按K6；按发射器Ⅰ落(1)键；按K6。这样存储后就可随时由(1)键调出。其他01、10、11均按此法存储，分别由(2)～(4)键控制。IC2属于非易失性EEPROM存储器，信息能够保存10年以上。且不受电源通断的影响。

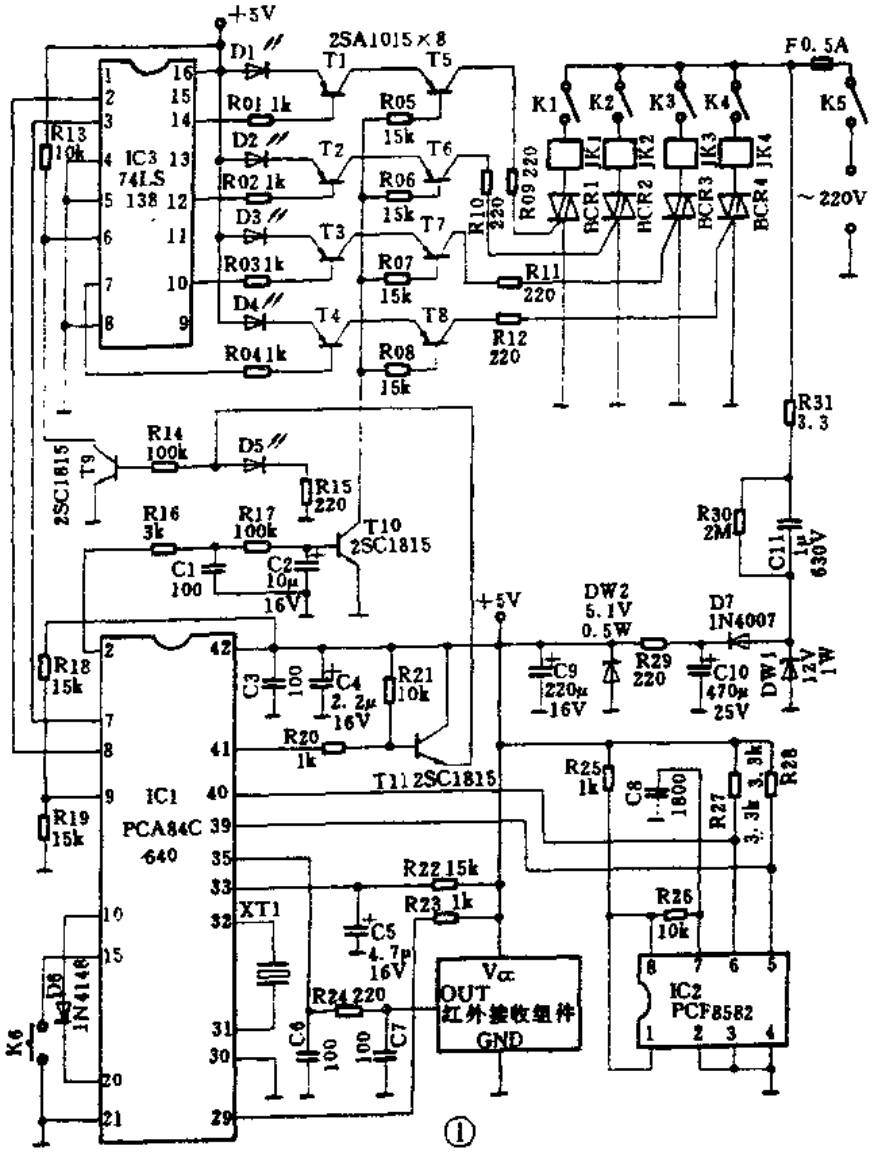
㉘脚为复位端，外接R22、C5组成的延时电路。

㊶脚为待机状态输出。本机安排待机时输出高电平，T11使待机指示发光管LED5亮，T9导通使IC3⑥脚为低电平，处于禁止状态，防止系统误动作。工作时㊶脚输出低电平，LED5灭，IC3⑥脚为高电平。

其他各脚从图1很容易看出其作用。

在电路中，译码器IC3。接法形成2线－4线译码器，其逻辑关系见表1。

执行部分升降机电机为AL-180型180W三相交流电机，工作电流1.2A，转速680r.p.m。正反转电路没有画出。交流接触器JK1-4用220V的CJ-10，双向可控硅BCR1-



①

4 用 1A/400V。

表 1

输入			输出			
⑥	③	②	⑭	⑫	⑩	⑦
S1	A2	A1	Y1	Y3	Y5	Y7
0	×	×	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0

二、工作过程

合上电源，自动进入待机状态，待机指示灯 LED5 亮。按动发射器 I 落(1)键 IC1⑦、⑧脚输出 00，经 IC3 译码⑭脚输出低电平，T1 导通，LED1 亮。若 IC1②脚输出为高电平，则 T10、T5 导通，LED1 工作电流增大为高亮度，BCR1 导通，JK1 吸合，电机得电反转，升降机 I 下落。当降至最低点时，行程开关 K1 断开，JK1 释放。若 IC1②脚输出为低电平，则 T10、T5 截止，LED1 为低亮度，下落功能不被执行。

按动遥控发射器 I 升(2)键，IC1 ⑦、⑧脚输出 01，IC3⑫脚输出低电平，T2 导通，LED2 亮。若 IC1②脚输出高电平，则 T10、T6 导通，LED2 为亮度。BCR2 导通，JK2 吸合，电机得电正转，升降机 I 上升。当升至最高点时，行程开关 K2 断开，JK2 释放。若 IC2②脚输出低电平，则 T10、T6 截止，LED2 为低亮度，上升功能不被执行。

IC1②脚输出电平高低受发射器启停(静音)键控制。在按动启停键时，可以随时使下落和上升功能中止或再次启动。

发射器的 I 落、I 升两键，可控制升降机 I 下落与上升，控制过程与升降机 I 相似。

在操作过程结束时，按动发射器待机键，系统进入待机状态，待机指示灯 LED5 亮。本系统耗电甚少，允许在待机状态下长期通电运行。

本系统的遥控距离在 8m 以上，安置在靠近升降机的屋顶。成本不高而方便实用，取材容易且易于制作，是这一装置的主要特点。

实际组装时，笔者采用了潍坊远大 YD-Ⅱ电视机遥控套件。在原套件主控板上，拆去无关的元件，除交流接触器之外，都可以在原 YD-Ⅱ主控板上。机箱选用塑壳成品，在面板上安置红外接收组件和 LED1～5 发光管。由于市电直接供电，使用时注意零线要接电路的地线。

开发非遥控彩电的遥控功能

余 俊 伟

采用 M15L 机芯的松下彩电，早期 TC-1870D/DD/DHN、TC-1872D/DD/DHN、TC-2070D/DHN、TC-2090DHN 等都不具备遥控功能，后期 TC-2173，TC-2185，D21，D25 等有遥控功能。由于 M15L 微电脑均采用 MN15142EB1，只是早期的未开发遥控功能。下面以 TC-2090DHN 为例介绍开发遥控功能的方法。

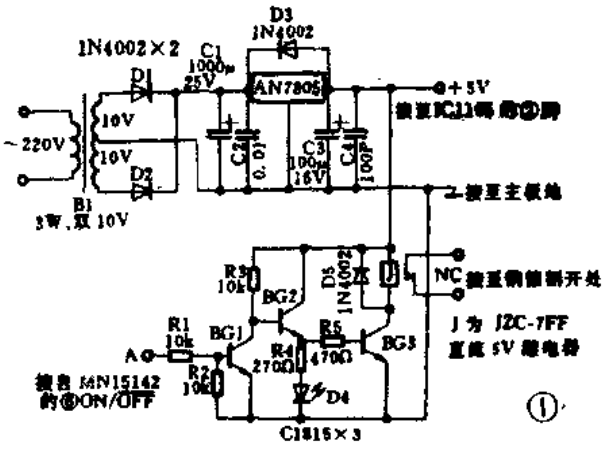
此彩电主板上留有遥控信号接收插座 E1，只是没有配接接收头，可直接采用梦寐遥控器的接收头，E1 的①脚为＋5V 端，②脚为遥控信号输入端，③脚为接地端，可和梦寐接收头一一对应。电视机前面板中间已留有接收头安装位置，可将面板装饰条取下，把接收窗口对应处的黑漆去掉，然后用胶水粘回。

遥控手机市场上有售，采用 MN6030B 或 MN50560-200P/FP 的发射器均可以使用，只是功能多少、排列不同而已。但是这样改装后，还不能发挥遥控关机、定时关机和无信号延时自动关机功能，因此自制以下电路实现上述功能，如图 1 所示。

1. B1、AN7805 等组成辅助电源，为主控制器提供工作电压，交流电源输出端接在主板上 L801 的后二只脚上。把 L801 至 C801 之间的一根铜箔割断，然后将继电器 J 的常闭触点接入割断处两端。2. 将原机 IC1105(AN78L05)拆下，图 1 的＋5V 端接入 IC1105②脚，地端接至主板的地。3. 从主板 MN15142 的⑥脚接出开/关机信号至图 1 的 A 端，并将主板上 D1122(接在 MN15142 的⑩与⑱脚间)拆下，否则⑥脚一直为高电平，不能输出关机低电平信号。4. 把图 1 直流关机指示发光管 D4 固定在前面板上，原机也预留了位置。5. 将图 1 做成为附加板固定在电视机内左侧空的地方。

加装完毕，接电源 MN15142⑥脚为低电平，BG1 截止，BG2 导通，直流关机指示灯 D4 点亮，并使 BG3 导通，继电器 J 动作，常闭端脱开，电视机不工作。当按一下遥控器的开/关机键，MN15142 的⑥脚转为高电平，指示灯 D4 熄灭，电视机得电工作。

这样经加接该电路后，就使电视机具备了完善的遥控功能，而且基本未改动原机的线路板。M15L 机芯的其它型号非遥控彩电可参照上述方法改装。



跟我学集成电路黑白电视机维修(4)

——场扫描电路

梁 友 奖

一、电路分析

TA 系列黑白电视机同步分离、场振荡及锯齿波形成等电路，由 D7609P 和外接元件组成。复合同步脉冲由⑭脚输出，经 4R2、4C1 和 4R3、4C2 两节积分电路，分离出场同步信号，由 4R4 送往⑫脚倒相放大，控制场振荡的频率和相位，实现图像的场频同步。4RG4、4C3 组成抗干扰电路。

场振荡器由⑩、⑬脚外接元件和内部施密特电路组成。4C5 为定时电容，锯齿波正程时间决定于 4C5 的充电速度，也就是决定集成块内部晶体管的集电极电流，调节场频电位器 4W1 可改变晶体管的集电极电流，即改变场振荡频率。

锯齿波形成电路由 4C6、4R8、4R9、4W2 等与⑨脚内部开关晶体管组成，4W2 为场幅调节电位器，可改变 4C6 的充放电时间，从而改变场幅。

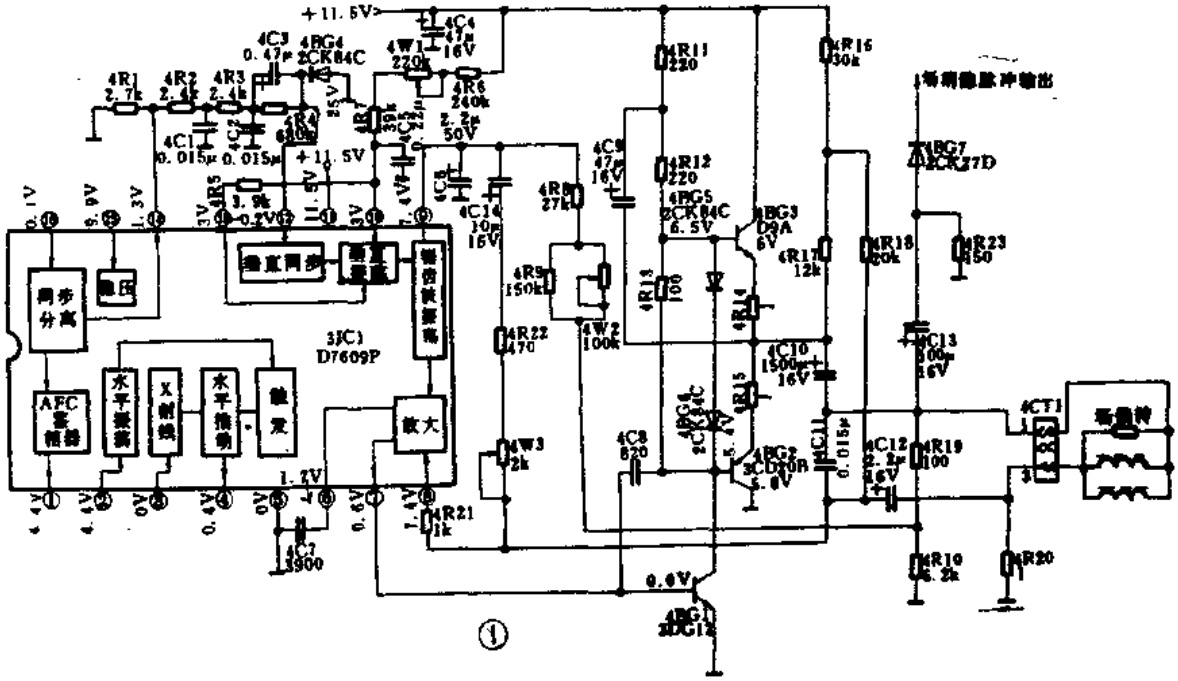
⑨脚的锯齿波电压经内部放大后，从⑦脚送往场输出电路。⑧脚为负反馈输入端，偏转线圈串联取样电阻 4R20，通过 4C12、4R21 引入⑧脚。⑧、⑨脚实际是内部放大器的反相输入端和同相输入端，故⑧脚输入负反馈，以改善输出锯齿波的线性。又通过 4W3、4R22、4C14 到⑨脚组成场线性补偿电路，4C14 为隔直电容，4W3 为场线性调节电位器。⑥脚外接 4C7 为场扫描相位补偿电容。

场输出是典型的 OTL 电路，其中 4BG1 为激励管，4C8 用来防止激励管自激，4BG2、4BG3 为互补输出对管，4R14、4R15 为电流负反馈，4R11～4R13 为输出对管提供基极电压，4C9 为自举升压电容，4R12 为自举隔离电阻，4BG5、3BG6 为钳位二极管起温度补偿及防止交越失真的作用，4C11 及与偏线圈并联的电阻，用来消除场扫描逆程期间产生的高频振荡。场频激励脉冲经 4BG1 放大后，推动 4BG2、4BG3 交替工作。经 4BG2、4BG3 功率放大的场频锯齿波电流，由 4C10 耦合供场偏转线圈。

二、检修方法

1. 水平一条亮线

本机场振荡、场锯齿波形成和场预激励等电路都集成在 D7609P 内部，而场推动级和输出级由分立元件组成，其中任何一级不工作，都会造成水平一条亮线的故障。检修时通过光测量集成块⑦脚 0.6V 场频激励电压，以大致判断出故障部位。若⑦脚电压正常，则故障在 OTL 输出电路，否则在振荡级、锯齿波形成级或集成块内部预激励级。



(1)场 OTL 输出电路的检修：先查场偏转线圈有无开路，连接线及插头是否开路或接触不良，待确认无问题后，再分步检查输出电路：a. 测量 OTL 输出中点(4C10 正极)电压是否为 6V？若是，则故障为 4C10 开路引起；若不正常，再直观检查 4R14、4R15 有无烧焦痕迹。若电阻烧焦，通常是 4BG5、4BG6、4R13 开路或 4BG2、4BG3 损坏。b. 检查 4C11、4C12 是否击穿短路或 4R20 是否开路。c. 检查 4R11、4R12 是否开路或 4C9 短路。d. 检查 4BG1、4C7、4C8 是否损坏。

(2)场振荡电路的检修：a. 测量集成块⑪、⑮脚电源电压是否正常，若不正常，通常是外接滤波元件不良或印制板线路断裂。b. 集成块⑩、⑬脚电压为 3V，⑩脚波形为 2.5Vpp 锯齿波。若实测电压异常或无波形，先检查外接元件，通常是场同步电位器 4W1 开路或定时电容 4C5 不良。若外围元件良好，则 D7609P 损坏。

(3)锯齿波形成电路的检修：集成块⑧脚接的负反馈电路及⑨脚接的锯齿波形成电路，在集成块内部是独立的，与场振荡电路无牵连。因此，当⑧、⑨脚外接元件损坏时，一般只会影响场幅和场线性，但当 4C6 击穿短路时，则会造成水平一条亮线。

2. 场不同步

接收电视节目时，画面垂直不稳定，出现向上或向下不断滚动现象，这就是场不同步故障。检修时先调节 4W1，观察图像滚动的变化情况。若图像可以瞬时稳住，表明振荡频率基本正确，故障在同步脉冲输入电路，应重点检查集成块⑭、⑫脚外接元件，通常是 4C1、4C2、4C3 不良或 4BG4 损坏。若图像只能向某一个方向滚动，则表明场振荡频率偏离 50Hz 过多，故障在场振荡电路，且通常是 4C5 不良或 4W1 损坏。若集成块⑩、⑫～⑭脚外接元件均正常，则 D7609P 损坏，需更换才能故障。

3. 场幅不足

此故障多发生在锯齿波形成和场输出电路，但有时振荡定时电容 4C5 不良时，也造成场幅不足，且伴有同步不稳现象。检修时先调节 4W2，若场幅恢复正常，则调节不当或电路参数发生了变化；若调节无效，再检查 4C6、4C4、4R8、4R9、4W2 是否变值损坏。若上述元件正常，则多为自举电容 4C9 漏电或集成块 3JC1 不良。至于输出对管工作失常引起的场幅不足，通常都伴有场线性不良现象。此外，4C10、4C12 不良或场偏转线圈轻微短路，也将造成场幅不足，检修时不容忽视。

4. 场线性不良

场线性不良与场幅不足故障部位大致相同，问题多在场锯齿波形成、场推动、场输出及场偏转电路。这部分电路是级间直流耦合，反馈环节交错，相互牵制，往往同一元件因损坏情况不同，造成的故障现象也各异。检修时先调节线性补偿电位器 4W3，通过观察荧屏光栅线性的变化情况来判断故障部位。

(1)若光栅场线性仅能瞬间恢复正常，表明 4W3 接触不良，需清洗或更换。

(2)若场线性无任何变化，且图像上部画面伸长，下部画面压缩，则故障起因是场线性校正电路断路，应检查 4R22 和 4W3。

(3)若场线性虽有变化，但变化不大，则故障原因是：a. 4C6、4C14 开路时，造成光栅上伸下缩和场幅变大，短路时场幅缩小或水平一条亮线。b. 4R21 开路或阻值变大。c. 场互补输出对管 4BG2、4BG3 不良。由于场输出级工作电流大，任何一只互补管不良，都会引起 OTL 电路中点电压发生变化。当上管 4BG3 断路时，中点电压下降，引起场幅缩小，上线性变差，短路则中点电压上升，光栅下部压缩。当下管 4BG2 断路时，中点电压上升，引起场幅缩小，下线性变差，短路则中点电压下降，光栅下部出现卷边。d. 4C9、4BG5、4BG6 短路时，会使场幅缩小，线性变差；4BG5、4BG6、4R13 开路，将会烧毁 4BG2 和 4BG3。

5. 光栅出现回扫线

场消隐脉冲经 4C13 耦合、4R23 分压和 4BG7 隔离后，加入视放管发射极，使显像管电子束在扫描逆程时截止，以达到场消隐目的。检修时通过调节对比度电位器，观察荧屏上回扫线的变化情况来判断故障部位。若回扫线无明暗变化或变化很小，则故障在视放级；若明暗变化较大甚至回扫线消失，则故障在场消隐电路，且通常是 4C13 不良或 4BG7 损坏。

三、检修实例

例 1　故障现象：场不同步。

分析检修：调节场频电位器 4W1，观察图像能瞬时稳住，这表明场振荡器工作正常，故障在积分电路。关机检查集成块⑫、⑭脚外接元件，发现 4BG4 正反向电阻均为 0Ω。焊下 4BG4 测量，果然击穿短路。用 1N4148 管更换，故障排除。

例 2　故障现象：场不同步。

分析检修：调节 4W1，图像一直向下滚动，但滚动速度有变化，这表明场频电位器起作用，只是调不到准确频率，估计故障在场振荡电路。关机检查 4R5、4C5、4R7、4R6 等元件，均未见异常。代换 3JC1，故障排除。

例 3. 故障现象：场幅缩小，且荧屏画面出现两个相同的图像。

分析检修：场幅收缩只有正常的 1/3，而且偏向中上部，同时画面有两个相同图像，估计故障在场振荡电路。首先调节 4W1 起作用，但图像不能合二为一。检查 4R5、4R7、4W1、4R6 的在路电阻，均正常。代换定时电容 4C5，故障排除。

例 4. 故障现象：水平一条亮线。

分析检修：检测 3JC1 ⑦脚 0.6V 场频激励电压降至 0.12V。测量⑪、⑮电源电压，基本正常。关机检查⑩、⑬脚外接振荡元件，均正常。接着对 4C6、4C7 和 4BG1 作开路检查，也未见异常。于是怀疑集成块损坏。更换 D7609P，故障排除。

例 5. 故障现象：图像上伸下缩。

分析检修：首先调节 4W3，荧屏光栅能拉开或收缩，但场线性不能恢复正常。测量集成块⑨脚 7.4V 直流电压为 7.1V，且有波动现象。关机检查 4C6、4C14、

4R22、4W3、4R21 等元件，发现 4C14 有漏液现象。焊下测量，其容量明显变小。更换 4C14，故障排除。

例 6. 故障现象：场幅缩小，且光栅上部出现继续的白亮线。

分析检修：检测互补输出对管中点电压为 5.5V，且有波动。关机检查自举电容 4C9 及 4R11、4R12、4R13、4BG5、4BG6 等偏置元件，均正常。于是怀疑 4BG3 不良，使放大能力减弱，造成场幅不足。焊下测量，未见损坏。试用 3DA87B 管与 4BG3 复合上机，故障排除。

例 7. 故障现象：图像下部向上折叠。

分析检修：调场线性电位器 4W3，图像下部能满幅，但出现亮折叠区。调场幅电位器 4W2，能将场幅调满，但光栅中间出现黑带，同时图像折成二个半幅。此现象说明场幅和场线性电路基本正常。接着测量 3JC1 各引脚工作电压，也未见异常。于是怀疑故障在场输出电路。检测 4BG2、4BG3 各极电压，稳定正常。检查耦合电容 4C10 及场偏转线圈，结果发现 4C14 严重漏电。由于 4C14 严重漏电，使场输出锯齿波形失真，导致光栅畸变。更换 4C14，故障排除。

例 8. 故障现象：水平一条亮带。

分析检修：开机接收电视信号，观察荧屏亮带中有稳定的图像，这表明场振荡及其前级电路工作正常，故障在锯齿波形成电路或场输出级。先调 4W2，观察光栅略有变化，但不能全部拉开。检查 4C6、4C14、4R8 等元件，均正常。测量 4BG3 集电极 11.5V 电源电压降至 11V，且管温较高。焊下 4BG3 检查，未见异常。接着拔下场偏转线圈插头 4CT1，复测 4BG3 集电极 11.5V 电压恢复正常，这说明场偏转线圈可能存在短路现象。用万用表 R×1Ω 档测量场偏转线圈阻值为 2.4Ω，比正常值低 0.6Ω。焊下并联的两组线圈检测，发现一组为 6Ω，另一组只有 2Ω。显然，阻值变小的那组线圈已击穿短路。更换损坏线圈，故障排除。

维修点滴

邱祖煜

一、焊铝简法

为什么在铝上焊锡会这样困难？因为铝是一种极其容易氧化的金属，遇热更是加速在表面生成一层氧化膜，它难于与锡结合。破坏其表面氧化膜而使新生的铝直接与锡结合的方法如下。

1. 准备：找一张 0 号铁砂布（长×宽＝230×280mm），剪成 40×70mm 长方块，把它们浸在有水的容器内，浸到布上砂粒能完全用手指搓落为止。把带水的砂粒摊在布上干燥。把松香敲成粉末，以松香粉加砂粒（1∶1 配比）混合拌匀勾待用。

2. 搪锡：在待焊处撒上松香砂粒少许，用大功率电烙铁饱醮熔锡在待焊处来回不停地磨擦，这时铝表面生成的氧化膜被砂粒破坏，同时松香液促使锡液与铝表面结合，使搪锡成功。

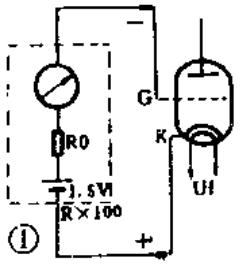
待焊处搪好为锡，其周围的残渣必须彻底用电工刀刮净。

3. 待焊：以后有元件需要焊下铝板的话，只要在搪锡处以普通焊接方法焊上就行了。

二、利用铝壳皮做静电屏蔽层

易拉罐的外壳是铝皮制品，厚度仅 0.14mm，可利用 100×205mm，是用来制作电源变压器的静电屏蔽层的理想材料。

电源变压器绕完初级线圈，包以聚脂薄膜及青壳纸一层。在铝皮的首端，先卷裹压紧多股软裸铜线，把铝皮绕在外面，其首端与尾端绝对不能短接，可用青壳纸隔开，然后再包以青壳纸一层，接下去照常规绕线方法绕完次级各线圈。绕好后，测量初级线圈、屏蔽层及次级线圈之间的绝缘电阻必须＞1MΩ，方为合格。



屏蔽层的引出线嵌入硅钢片之间或直接接地均可。

判断电子管是否衰老

刘希海

电子管扩音机以其失真小、功率大、过载能力强、可靠性高而著称。但电子管扩音机的核心部件——电子管，是靠阴极加热后发射电子而工作的，由于灯丝经常受开机瞬间冷电流的冲击，再加上电源电压不稳定等因素，原来就未变短的灯丝寿命会受到更大的影响，使电子管老化。另外，开机时过早加上阳极高压会导致阴极冷发射，或灯丝电压不稳使阴极过热或加热不足，都会使阳极损坏而导致电子管衰老。

电子管是否衰老，可用电子管测试仪检查。但是一般修理单位及业余爱好者无此仪器，根据笔者以往的工作经验，借助万用表就可判断。即测量电子管的阴极发射能力，具体电路如图 1 所示。测量时管子只接通灯丝电压 Uf，预热两分钟，用万用表 R×100 档，红表笔接阴极 K，黑表笔接栅极 G，相当于给电子管加了 1.5V（表内电池）的正栅偏压，阴极发射的电子被栅极吸收形成栅流，引起万用表指针偏转，偏转角度愈大，说明阴极发射电子的能力愈强，衰老程度愈轻。一般电子管测量得阻值应小于 3kΩ，也可以与性能良好的新电子管对比试验，以确定电子管是否衰老。

光控频闪式安全信号灯

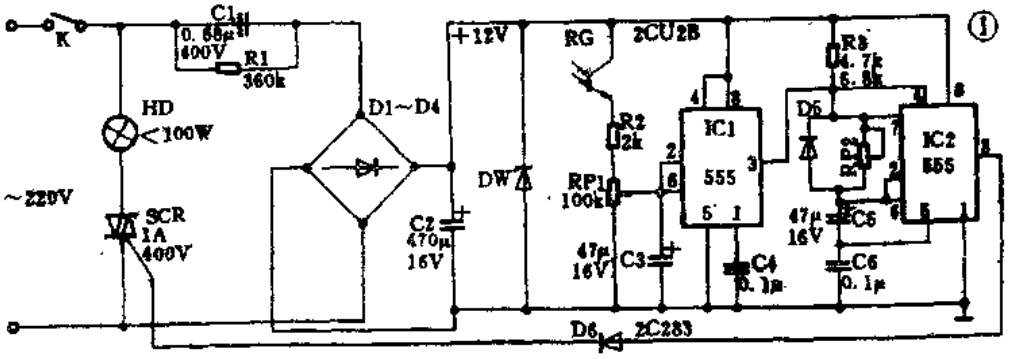
贾 亚 民

本文介绍的频闪式安全信号灯，可随环境自然光强弱实现自动启闭。其电路结构简单，工作可靠，易于制作，将它装在车站、码头、高层建筑及下水道施工现场、航道暗焦等处，可对夜间飞机飞行、船舶航行和行人安全可起示警作用。

工作原理

电路如图所示。220V 市电经降压、整流、滤波、稳压，提供稳定的 12V 直流。

IC1 构成光电控制电路，IC2、SCR 等组成频闪控制电路。白天光线较强，光敏管 RG 低阻，电源通过 R2，RP1 分压，使 IC1②、⑥脚电位大于 2/3VDD，IC1③脚输出为"0"，使 IC2 复位端④脚为 0，IC2 被封锁，振荡电路不工作，SCR 处于断态，红色灯泡 HD 不发光。傍晚光线逐渐减弱，RG 阻值逐渐增加，使 IC1 ②、⑥脚电位逐步渐下降，当下降到小于 1/3VDD 时，IC1 ③脚输出由低变高，将 IC2 的④脚拉至高电平。IC2 方波振荡电路起振，IC2③脚输出超低频方波信号，在脉冲信号高电平期间 SCR 导通，HD 发光，低电平期间 SCR 关断 HD 熄灭。因此，可看到灯泡 HD 一闪一闪发光。其闪烁频率 $f \approx 1.433/(R3+2RP2)C5$。



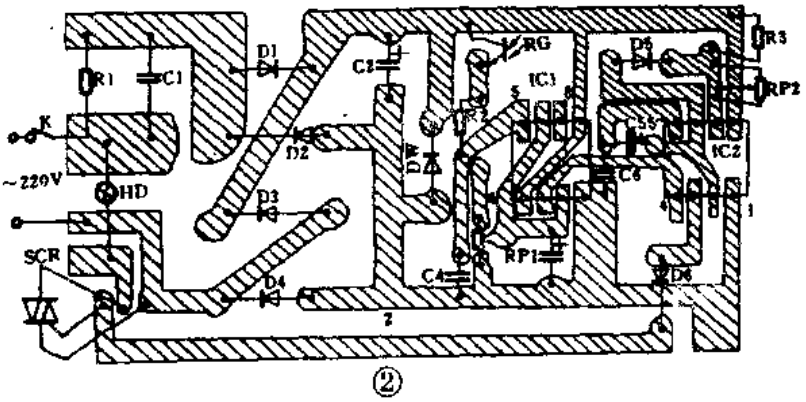
元件选用

SCR 用 1A，400V 的双向可控硅，光敏管用 2CU2B 或 3DU5 等，DW 用 2CW15 等，D1 ～ D4 用 IN4007，D6 用 2CZ83，C1 用 0.68μF，400V，D5 用 2CP 二极管，灯泡用 220V 小于 100W 的红色信号灯。

安装与调试

图 2 为这种频闪式安全信号灯的印制板图，可用单面敷铜板制作，为了避免出现虚焊假焊，做好印制板后，应用细砂纸抛光其有面，然后将敷有线路的一面刷上酒精松香液，待表面液膜均匀涂敷，晾干后，方可焊接元件。

焊元件前，应做好极性判断与质量检测，特别是可控硅、光敏管、二极管等元件的极性千万不能搞错。为避免集成块被损坏，可用 8 脚集成块插座。



调试时，应在不插集成块 IC1、IC2 的情况下，接通市电开关 K，检查稳压管 DW 端电压，若红表笔接稳压管"+"极，黑表笔接"地"，测得电压在 12V 左右，则表明整流，滤波及稳压电路正常。否则应断开市电，用万用表检查 D1～D4 及 DW 的极性是否接错或烧坏，直至稳压管两端电压示值正常。然后在 IC1 插座上插上 555 时基电路，将电路板移至窗口处，接通电源，若用手遮挡光敏管的感光面，IC1③脚输出高电平，不遮挡时，IC1③脚为低电平，则说明这部分电路工作正常。可断开电源，在 IC2 插座上插上 555 时基电路，接通电流，若用手挡住光敏管的光线，IC2 振荡，可看到灯泡 HD 一闪一闪发光，手不挡时，IC2 不振荡，灯泡不发光，则说明电路工作正常。否则，需仔细检查双向可控硅 SCR 的极性。待电路正常工作后，再将电路板及灯泡插座固定在一个合适的外壳上投入正常使用。

风扇附加器

戴树鸿

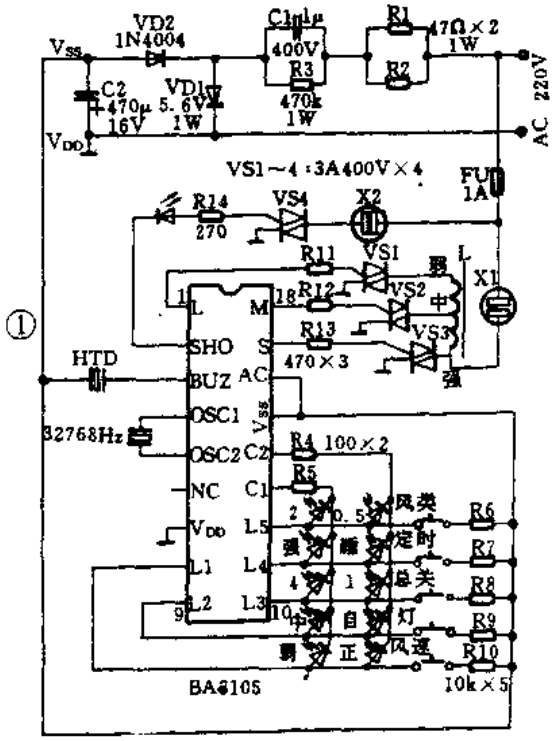
高档风扇因其性能良好，功能性强，使用方便而深受人们喜爱。这里介绍的附加器可使普通风扇（吊扇、台扇及鸣运扇等）升级换代，使其具有高档电脑风扇的功能。另外，还可控制一路灯光照明，电路原理如图1所示。

工作原理

该附加器主要采用了一块风扇专用电路BA3105，它有以下特点：①风速：强、中、弱三档；②风类：正常风、自然风、睡眠风三种；③累计定时可达7.5小时；④一组独立式电子摆头控制输出；⑤蜂鸣器鸣叫作输入响应；⑥强风启动，3s后转入弱风。

图1线路除了把一组摆头输出用来作一路照明外，其余依旧，工作原理如下：

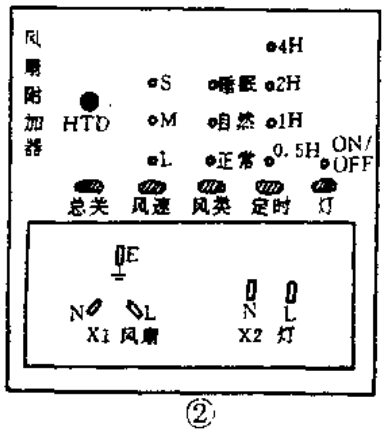
220V交流电经R1、R2及C1限流降压，VD1及VD2限幅整流，由C2滤波后得到5V给BA3105供电，BA3105的L1～L5及C1、C2脚为行列扫描端，按下不同按钮可改变L、M、S端的控制信号，分别触发VS1～VS3，使电抗器不同部位接入电路，从而使插入插座X1的风扇改变风速，同时以不同的发光管作功能显示。每次按下时蜂鸣器HTD鸣叫一声，表示按下有效。原用作摆头输出的SHO端现改作灯光照明输出，每按一次"灯"按钮即能改变一次SHO端的输出状态，触发VS4使插入插座X2的灯点亮或熄灭。



使用说明

使用时将风扇插头插入X1内，按"风速"按钮即开风扇，强风启动3s后自动转入弱风。此时再按"风速"按钮可使风扇在中、强、弱中循环变化。此时风类输出为正常风，如按"风类"按钮，则作自然风、睡眠风、正常风循环变化。正常风是恒速输出，自然风是BA3105内的程序控制作不规则输出，睡眠风则是在自然风的程序内每过半小时使风速降低一档，如初设定为强自然风，则半小时后转为中自然风，再半小时后为弱自然风，这样就很适合人们睡觉时使用风扇不致着凉。

每按一次"定时"按钮可选择定时时间，为0.5、1、1.5、5、……7.5、0、0.5小时，选择时间一到即能自动关闭风扇运转。插在X2上的灯开亮后，定时时间一到，也会随风扇关闭而熄灭。按"总关"按钮会使风扇及灯全关，平时可按"灯"按钮单独控制X2上的灯的明灭。



以上各功能均有相应的发光管作显示，并且在定时状态还可显示定时的剩余时间。定时结束则全部熄灭，很直观。

元件选择

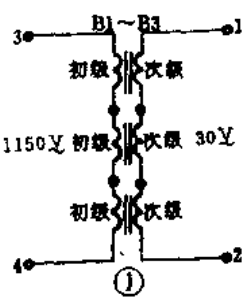
按钮可用市售微型轻触按钮，发光管用∅3mm的，并以不同颜色来显示不同的功能。电抗器L用吊扇或落地扇里的调速器，用其不同抽头为强、中、弱三档即可。32768Hz石英晶体用石英电子表的即可。

图2为附加器的面板图，供制作时参考。

简易高压电源

郭一

如图1所示，用3只初级380V，次级10V的机床指示灯小变压器B1、B2、B3初级与初级，次级与次级分别顺向串接，只要在1、2端加上30V电压，在3、4端便能得到交流1150V的高压。可在显像管碰极或断灯丝等故障中用高压电击修复用。增减变压器只数或适当改变1、2端的输入电压即可改变所需电压的高低。由于取材制作相当方便，比用插表充当高压电源实用得多。



HA737(Ⅲ)P/TSD-LCD 话机锁"0"和显示电路原理及检修

周 立 云

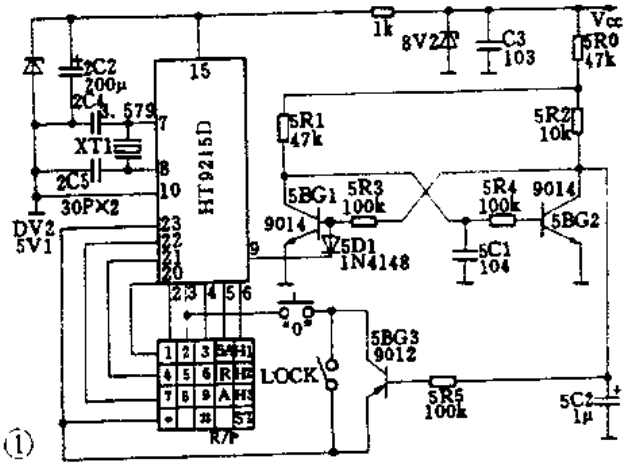
HA737(Ⅲ)P/TSD-LCD 电话机拨号电路由 HT9215D 芯片和 MT1611 模块及外围元件组成。具有锁"0"功能脉冲双音频兼容拨号、3 个应急号码存取和 10 个常用号码存取，还有 16 位液晶显示：即时时间、拨号号码、通话计时，最长计时时间为 59 分 59 秒。

一、HT9215D 引脚功能

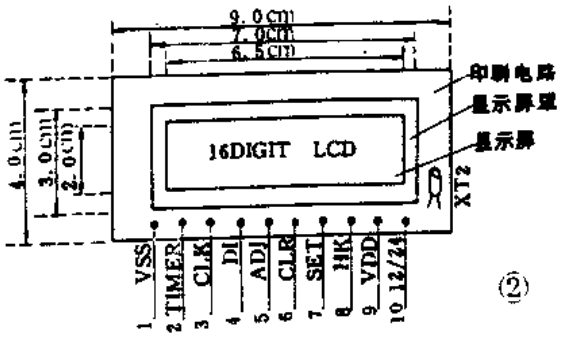
HT9215D①、②脚 NC 为空脚；③～⑥脚 C1～C5 为键盘纵线；⑦、⑧脚 OSCI、OSCO 接号时钟振荡器晶体；⑨脚 $\overline{M}$ 为静音输出端，发号时为低电平；⑪、⑫脚 HI、HFO 为免提触发输入输出端，高电平触发有效；⑬脚 DO 为拨号数据串行输出端；⑭脚 CLK 为时钟同步脉冲输出端；⑮、⑩脚 VDD、VSS 为电源正端；⑯脚 HKS 为启动端，低电平有效；⑰脚 $\overline{DP}$ 为拨号脉冲输出端，发号时输出断续脉冲，通话时输出高电平；⑱脚 T 为双音频信号输出端，发号时输出双音频复合信号，通话时输出低电平；⑲脚 P/$\overline{T}$ 为拨号方式选择端，低电平时选双音频拨号，高电平时选脉冲拨号；⑳～㉓脚 R1～R4 为键盘横线。

二、锁"0"电路

锁"0"电路由图 1 的与 5BG1、2 双稳态电路和 5BG3 开关电路组成，当锁开关"LOCK 断开时，电路锁住首位为 0 的拨号。摘机时⑨脚静音输出端输出高电平，5D1 截止，双稳态电路 5R1 比 5R2 大，所以 5BG1 先导通，5BG2、5BG3 均截止，故 0 键的横、纵线无法接通，首位拨"0"无效。首位拨非"0"号时，⑨脚输出低电平，5D1 导通使 5BG1 截止，5BG2、5BG3 导通，此时拨号有效。拨号键一松，⑨脚又输出高电平，使 5D1 截止，此时由于 5C2、5R5 延时电路的作用，5BG2 c 极、5BG1 b 极电压不能马上升高，延时后 5BG1 才能导通，5BG2、5BG3 才能截止，一般正常拨号按键的时间间隔均小于延时时间，从而确保了非首位"0"的拨号正常进行。



①



②

三、MT1611 液晶显示模块

MT1611 为 16 位液晶显示模块，正常工作电压约 1.5V，其实际尺寸、引脚排列、功能代号及外形见图 2。⑨、①脚 VDD、VSS 为电源正、负端；②脚 TIMER 为计时触发信号输入端；③脚 CLK 为拨号时钟同步脉冲输入端；④脚 DI 为拨号号码数据串行输入端；⑤脚 ADJ 为调节信号输入端；⑥脚 CLR 为清零端，平时悬空；⑦脚 SET 为设置信号输入端；⑧脚 $\overline{HK}$ 为启动端，低电平有效；正端；⑩脚 12/$\overline{24}$ 为 12 小时和 24 小时制式选择端，高电平选 12 小时制。

四、液晶显示电路

液晶显示电路见图 3。MT1611 模块功耗极小，只要有十几微安电流就能正常工作，所以挂机时外线直流馈电经 R21 限流，D1′～D3′稳压 CA 滤波后给⑨脚供 1.5V 左右电压；摘机时由电子门管 2BG0、2D0、R22 供电 1.5V 左右。2D6、2R10、2BG4 组成免提触发启动电路，手机摘机时由启动管 2BG1 通过 2D3 将⑧脚置低电平，挂机⑧脚为高电平(2BG1、2D3 图 3 中未画出)。免提摘机时，由免提触发输出管 2BG4 将⑧脚置低电平，液晶屏显示拨号号码或通话计时；免提挂机时⑧脚输入高电平，液晶屏显示即时时间。XT2 和模块内部电路组成时间时钟振荡器。TIME 为计时键，SET 为设置键，ADJ 为调节键，12/24 为 12 小时和 24 小时显示格式选择键。16DIGIT-LCD 为 16 位液晶显示屏。

佳能 NP-125

罗文军

复印机检修五例

例 1 复印品全白。

检查鼓转动正常，检查充电、转印高压亦正常，故障产生的可能原因有显影器弹力锁紧卡松动，使显影器总成的位置偏移；或无显影偏压。拆下上盖板和侧盖板，检查显影器的定位卡等均正常，将万用表置于直流10V档，红表笔接高压发生器J7-9，黑表笔接直流控制印刷线路板CP128，按下复印键，电压从8V左右降至0V，说明高压发生器HVT1故障，换后故障排除。

例 2 稿台有时不能回位，显示故障代码"E2"。

打开机壳，检查稿台机械驱动部分均正常，J206-1和J206-4之间的电压，当原稿台移动至它返回的位置时，从0V上升至24V均正常，于是便将疑点放在较易出毛病的稿台回位传感器Q271A上，将其代换后故障排除。

例 3 复印机不能正常工作，并显示故障代码"E5"。

"E5"显示故障原因最大可能为镜头驱动电机M2不良或镜头定位传感器有毛病，将镜头电机M2卸出，拆除附属的机械部件后，用12V左右的直流电源单独给M2通电，正、反转均正常，查出镜头定位传感器电路中的驱动三极管Q406不良，更换后一切恢复正常。

例 4 复印件有时在垂直于出纸方向有一较粗的黑条。

复印中发现显影磁辊有少许停顿再旋转的感觉，怀疑机器由于长期运转，使显影磁辊的驱动齿轮磨损严重，从而造成显影磁辊少许停顿、转印、定影后在复印品上留下一粗黑条，将故障齿轮更换后一切正常。

例 5 开机没有一点动静。

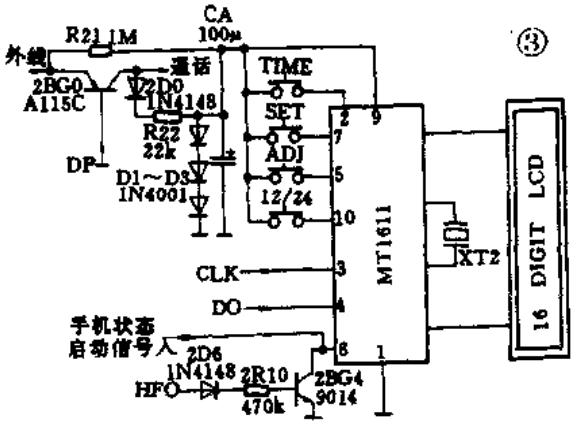
测电源、电源线均正常，检查滤波器LF、断路器CB1完好，拆下门开关其触点已烧黑，用砂纸磨亮后试机故障排除。

五、维修实例

在摘机时双音频T位测得HT9215D和MT1611电压见表1。

表1　　单位：(V)

HT9215D	引脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	—
	电压	0	0	1.22	1.22	0	3.0	0	0	1.5	0	—
MT1611	引脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	电压	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0	0	3.6	2.96	0	0	0.44
	引脚	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	电压	0.44	0	3.61	0.07	3.6	0	0	3.6	3.6	3.6	3.6	0



例 1 不能锁"0"。

不能锁"0"，说明"LOCK"锁开关未断开或5BG3未截止。短路5BG2 be极，锁"0"恢复正常，说明"LOCK"锁已断开双稳态电路工作不良。检查结果是5R2虚焊，焊后故障排除。

例 2 在锁首位"0"状态，不能拨非首位"0"。

正常拨非首位"0"的条件是：双稳态电路、静音控制信号、延时电路正常。在拨非首位"0"时，测5BG1 b极为低电平，再测5BG2 c极为低电平，但马上又升至高电平，说明延时电路工作异常，检查为5C2引脚霉断，更换后故障排除。

例 3 无屏显。

正常屏显的条件是：液晶显示模块供电，时间时钟振荡器，液晶显示模块及显示屏正常。测量MT1611⑨脚供电约1.5V正常，测量XT2两端只有0.3V，正常应为1.3V左右，用电子表内晶振替换XT2后故障排除。

例 4 屏显正常，但不能显示拨号号码。

屏显正常，说明显示模块供电和时间时钟正常，不能显示拨号号码可能为时钟同步脉冲输入、拨号号码数据串行输入或启动控制输入异常。检查结果是接至模块的排线第4根DI端脱焊，导致拨号号码数据丢失，重焊后故障排除。

例 5 挂机时屏显正常，摘机后无屏显。

摘机后，无屏显，说明摘机后的供电电路异常，检查为2DO开路，更换后故障排除。

5.25 英寸软驱磁头清洗和调整

吴文明

软驱是计算机上重要的部件之一，主要负责计算机外部数据的交换与保存，不能读写则影响计算机的使用。造成不能读写的故障虽然很多，但最常见的还是：检索检测、写保护检测、零磁道定位被灰尘污染；磁头被磁粉沾污（严重时划破盘片）、或磁头位置偏移。前三种情况比较好解决，只要用无水酒精清洗除尘，按原位置装好就行。后两种原因，由于磁头移动间隙极小，按原来位置装回往往不成功，因此掌握清洗和调整磁头的技巧很有必要。

查阅检修软驱的资料，调整磁头要依赖猫眼盘和示波器，这对非专业的用户来说几乎不可能。经过实践，笔者摸索出一种业余调整磁头位置的方法，调整了6台软驱都已成功，现介绍给大家共享。

一、软驱磁头的拆卸和清洗

主要分拆卸、清洗和装回三个步骤。

1. 关闭电源后，打开主机箱，拔下5.25软驱电源线和数据传输线，拆去软驱两侧的固定螺钉，把软驱从机箱内移出放到水平桌面上。打开磁头上部的铝防尘罩，用水笔顺着磁头前后移动，在固定磁盘的启落架上画出一条线（如果使用日久的软驱，上磁头支架移动留下的痕迹很明显，可不必画此线），并标出线前后的端点，作为装回时的初步参考。

2. 卸下上磁头固定支架的两颗螺钉，便可轻轻拿取上磁头，使其向上翻，用无水酒精棉球小心清洗磁头表面，除去沾上的磁粉，操作过程中不要折断磁头的连线，同时清洗下磁头。如果磁头表面反光而不带棕黑色的斑点，则已清洗干净。

3. 将带磁头的支架装回原来位置，稍微固定一下，然后用手拨动传动丝杆，使磁头小车前后移动，看看上磁头支架移动时与画的痕迹及端点是否一致，不一致可重新调整支架。对齐时则初装完成，可将软驱移到机箱支架上水平放置，注意软驱底部的飞轮不要碰到支架，这时插上软驱的电源线和数据线，为下一步开启计算机调整磁头作准备。

二、磁头正确位置的调整

利用PCT5.0的磁盘校验功能可以校验磁盘扇区的可读性，反过来也可校验磁头的位置。如果磁头可以读出全部扇区的数据，那么磁头位置就校准了。

1. 从正常启动的计算机上格式化一张1.2M的5.25寸软盘，作为调试的标准盘，启动计算机把标准盘插入要调试的驱动器内，按下启落架，执行DIR命令，看能不能读出磁盘的卷标，如果能读出，说明上磁头已基本校准（下磁头没有拆卸，清洗后不必调整，只要在丝杆、滑杆上加润滑油）。如果不能读出，说明磁头位置相差太远，应重新固定上磁头支架，直到能读出为止。

2. 在硬盘上运行PCT5.0软件，按F3键进入磁盘功能，选V进入校验功能，然后输入磁盘所在的驱动器号（A或B），按任一键后开始校验。开始校验后，屏幕上动态显示正在被校验的扇区。如果校验结束，显示Noerrors found，说明完全通过，磁头位置已经调整正确；如果后半部分显示××××扇区不能读，说明磁头位置尚未调好，一般是左右位置不够精确，造成读后面磁道时磁头与磁道不能同心吻合，这时可以依据所画的线位置（或痕迹），稍微移动磁头前端的左右位置，固定后继续运行PCT5.0校验。这样反复观察与调整，直到全部扇区读出为止。磁头位置调整完成。

3. 将软驱装回机箱，盖上箱盖，全部工作操作完毕。不同型号的软驱，调整方法基本相同，可参照处理。

***** 话机 *** 检修 *** 二例 *****

汪建业
张德成

例1、HA881伊达话机听筒噪声很大，免提状态正常。

送、受话电路用TEA1062，查送、受话增益控制电阻A_3R_{10}和A_3R_{13}，退耦电容A_2C_1均正常。怀疑此类话机送、受话增益太大，容易产生噪声。参考线路将A_3R_{15}由160kΩ降为100kΩ，噪声消除。照此处理多台此类故障机均可，对送受话也无多大影响。

例2、飞跃HA-24话机摘机后只听到"嘀嘀"告警声，电话不能拨出，外线也不能拨入。

查外线电压只有8V，将话筒拿起或放下，电压均不变化。拆除电话机，外线电压上升到60V，说明故障在电话机。检查叉簧三个接点均正常，叉簧压下后测话机安线间正反向电阻为1.5kΩ和100kΩ，说明有漏电。焊开1C1、CT1与CT2之间电阻值仍不变化。将连接叉簧的电路铜箔线断开、电路板CT1至叉簧这段铜箔板沿线靠近电阻1R2、振铃放大集成电路1JC1的公共地线，用刀反复刻划，使之绝缘。再测话机进线电阻变为3MΩ以上。话机能正常使用。

漏电电阻并接在CT1～CT2之间，造成电话机在未摘机时被模拟摘机，时间稍长电话局交换机发出告警声，同时话机既不能拨出，也不能打入。

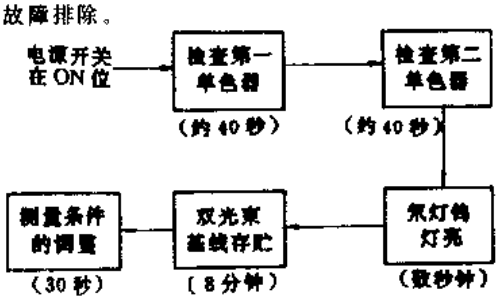
UV-3000 紫外可见分光——光度计故障三例

谷 俊 峰

例 1、接通电源后，电源指示灯亮，测量幅度的数字显示值为 000.0，但仪器长时间不能启动。

仪器用微处理器进行各种动能控制，设定参数前有启动过程，要进行单色器的状态检查，基线存贮等如图 1，在上述过程中，如某一环节异常，就会导致仪器不能启动。

首先检查光源，氘灯、钨灯都不能点亮，光源控制继电器也不能动作，故障可能在单色器保护限位开关及光源控制板上。检查与光源控制板相关的连线及插接键正常。光源控制板上的电源正常。拆下单色器盖板，检查第一单色器保护限位开关，处于保护状态。手动旋转波长手柄，使限位开关恢复到正常位置，重新开机，故障排除。



①

例 2、仪器偶尔能启动至测量条件的调整状态，但在换灯时停止，此时负高压显示大于 1000V。多数情况在启动至基线存贮时，在紫外区的一段波长范围内，循环重复存贮基线。

观察光源灯，多半在基线存贮过程中，氘灯自动熄灭，故基线在一段波长范围内循环存贮；偶尔可到测量条件的调整状态，在换灯时氘灯才熄灭。观察知氘灯熄灭瞬间控制氘灯工作的继电器并不动作，测量氘灯工作电压约 90V，估计为氘灯性能不良，更换后恢复正常。

例 3、仪器在启动过程中，在紫外区的一段波长范围内循环重复存贮基线。

仪器在上次使用中开机正常，工作过程中因稳压器损坏电压曾升高至 250V，稳压器修好后，开机则出现上述故障。在基线循环存贮时，氘灯不会熄灭，检查左侧控制板上的基线选择开关（BASE LINE）在 BACK UP 位置，这是利用上次测量时存贮的条件，以便快速恢复到上次设定的参数，缩短仪器的启动时间。因此估计是电压升高时已将存贮的基线数据破坏，导致功能紊乱。将基线选择开关调至 ON 位置，重新进行存贮，仪器功能恢复正常。

X 光机检修四例

例 1 F78-1 型 300mA X 光机，I 台透视正常；当 I / II 台切换开关 K8 由透视转向摄影时，II 台摄影经常自动曝光。

因故障偶尔出现，故障出现时 JC8 接触器触点抖动不止，等于摄影手闸 AN10 的按下与松开过程，这时如果用小螺丝刀轻压 JC8 的动触点，振动声消失，不会再次曝光，检查 JC8 与控制台架固定的三颗螺钉因没上弹簧垫掉下二颗，全靠几根导线支撑。装好后故障排除。

（武九阳）

例 2、F99-IAT500mA X 光机摄影床刹车不紧，有“哒哒”声，显然是锁止线圈未吸合所致，检查床面锁止线圈没有松动，怀疑电压不足，打开床面下接线盒，CZ10-8、CZ10-10 电压，踩下脚开关时有 45V，松开只有 20V，说明该电源带载能力差，查整流部分，隔离变压器 B20 次级熔丝 RD6 断，只有半波供电。把 RD6、RD8 都换为 5A 后，再也未出现类似故障。

例 3、同上型 X 光机诊断床立位人站在上面，床面上升时有很响的“哒哒”声，下降时没有。调紧传动带，仍会“打滑”。分析可能是床面向上滑动过程中存在瞬间大阻力，观察发现固定床面滑轨的一颗螺丝较松，拧紧后故障排除。

（黄长旺）

例 4、XG200mA 型 X 光机照光工作正常，但拍片时在相同因素条件下曝光量随曝光次数不断下降。

开机测试球管灯丝变压器初级电压，正常，检查 SCR 电阻无断头和接触不良，断开 P1、P2 点，测试球管灯丝电压，大焦电压 13.3V，小焦电压 13V 正常。设置拍片因素：工作电压 60kVP，工作电流 100mA 档，曝光时间 1.2s，按动曝光按键，测试 P1、P2 端电压为 120V，正常。检查高压变压器，四支高压整流管亮度正常，曝光时无闪烁和不良辉光，高压电缆接触良好。因此维修进入困境。

再拍片，故障消除。但工作几天后，故障又出现。对 X 光机仔细观察，凭经验觉得灯丝亮度略暗，测试电压又正常，怀疑球管老化，又观察高压变压器上球管交换闸阴极接头螺栓处有小气泡出现。用木棍拨动螺栓有松动。拧紧螺栓，亮度恢复正常。故障排除。

因球管内不好测试灯丝实载电压，而空载时电流小，故测得空载电压正常，使检修走了弯路。

（吴嘉容）

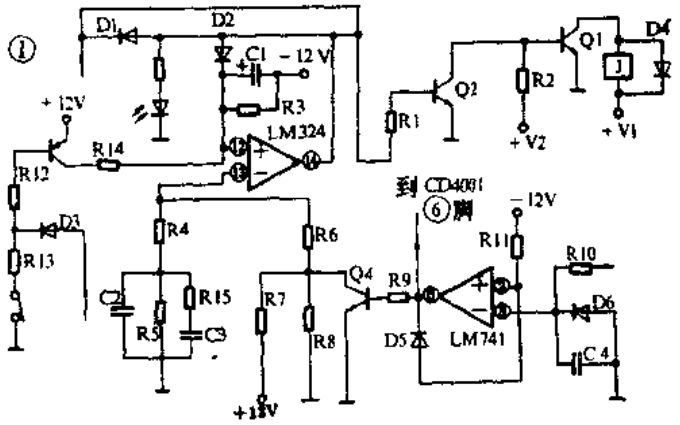
ZK-401型高速冷冻机离心机故障分析与检修

何贤国　汪佑夫
潘能艳　李献忠

本文介绍德国 BERTHOLD HERMLE AG 公司生产的 ZK-401 高速冷冻离心机在正常设置条件下转子不动作的故障分析及排除方法。

故障现象：在正确的时间及温度设定条件下，开机运行一分钟左右，转子停转并发出报警声音。

分析及排除：在开机运行后，转速很快达到设定的转速，没有到设置时间，每次开机运行一分钟左右转子停止转动，这说明带动转子的电机及传动部分基本上完好，故障可能在运转电机控制电路上。该进口离心机无任何工作原理图，根据控制电路板线路绘出了控制板的部分电路原理如图 1：图中 J 为运转电机工作继电器，继电器断电，电机亦将不工作。打开该机面板盖，接通电源发现该机运转一分钟左右转子停转，同时图中所示发光二极管点亮，这说明 LM324⑭脚由低电位变为了高电位。D1 导通，Q2 导通，Q1 截止，J 失电，电机停转。开机时，LM324 第⑬脚通过 +12V R7，R8，R6，R4 及与之相连的电阻电容网络分压，在⑬脚得到了一个正电位，12V 通过 R3 及 C1 加到 LM324 第⑫脚，在⑫脚得到了一个负电位，这两种情形促使⑭脚输出为负电位，D1 截止，与 R1 相连的另一控制支路输出为低电位，从而使得 Q2 截止，Q1 导通，J 亦工作。在开机的同时，Q4 导通，通过 R14 向 C1 充电，使得⑫脚电位上升，当⑫脚电位高于⑬脚正电位时，LM324 作为比较器输出迅速由负电位变为高电位，通过 D2 将 LM324⑭脚锁定在高电位上，发光二极管点亮，出现上面所述故障现象。要使继电器 J 在设定的时间里保持工作，LM324⑬脚电位应高于⑫脚电位。检查 LM324 外围电路元件，发现 R4 阻值变小导致⑬脚分压电阻降低，⑬脚电位下降，当 C1 充电一分钟左右后⑬脚电位低于⑫脚电位，更换 R4 故障排除。如果 Q4 导通，LM324⑬脚电位变为 0，通常出现上述故障现象。通过对该机的维修实践，使我深刻地体会到只有真正理解了机器的工作原理，才能迅速地分析故障原则，查找故障所在，排除故障。



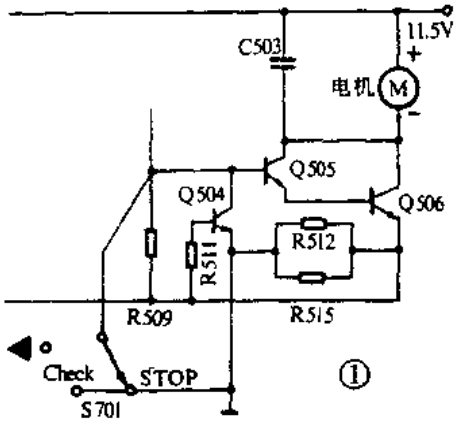
光电 ECG2101 心电图机检修

张臣舜

故障现象：一开机就走纸，完全不受控制。

分析及排除：如图 1 所示，记录开关 S701 控制走纸电机 M 的停止和运转，它是一个三刀三位（◀—Check—STOP）开关，其中第二刀用于电机的工作控制。当记录开关处于 STOP 或 Check 位置时，Q505 的基极接地，使复合管 Q505 和 Q506 失去偏置而截止，电机 M 停止工作。只有当记录开关处于◀位置时，复合管才能获得偏置，电机才能工作。Q504 用于电机保护，防止电机因过激励而损坏。在正常情况下，流经 R512//R515 的电流为 85mA 左右，压降为 0.2V 左右，该电压加在 Q504 的 b-e 之间，不足以使 Q504 导通，故 Q504 正常时为截止状态，对电机工作无任何影响。若因某种原因使电机工作电流超过 255mA，R512//R515 上的压降将大于 0.6V，Q504 导通，使 Q505 基极对地短路，复合管 Q505 和 Q506 因失去偏置而截止，电机被断电，从而使电机免受损坏。

记录开关 S701 处于 Check 或 STOP 位置时，电机仍然工作，通过以上分析可以看出，原因只能是 Q505 或 Q506 击穿。由于 Q506 是大功率管，不便拆卸，故将 Q505 焊下，试机不工作，证明 Q506 是好的。测量 Q505 的极间电阻，完全正常。将 Q505 焊回电路中，试机故障依旧。测量 Q505 的 b-e 间电压是否为 0.6V 时，故障突然消失，但反复开关机几次后故障又出现。更换 Q505，故障排除。由于故障原因是 Q505 的特性变坏，而它的直流电阻却仍然正常，因此走了一些弯路。说明在维修中电路分析很重要。



Aloka-256 B超监示器无显示故障的检修

顾善坤

开机后无任何显示，只是关机瞬间监示器上有亮光闪现。

据使用医生反映，故障出现前一段时间，刚开机时监示器上光栅偏白，超声回波信号也偏亮，与背景不易分辨，大约要过十几分钟才慢慢恢复正常。此机两台监示器使用同一个视频输入信号，故输入信号不正常引起无显示的可能性较大，故障应在前级的电源单元、超声收发单元及数字扫描转换单元。

开机先测各路电源电压，无－15V输出，断开其连接插头P4和P14，未见恢复。检查中发现F30(2A)保险丝已熔断，复合调整TR30、TR5已经击穿，电流取样电阻R32开路。替换并断开后级负载后，－15V恢复正常。

接着测－15V输出端的负载，电阻接近0Ω。负载为超声收发单元和数字扫描转换单元，拔下P4插头时短路消失，为数字扫描转换单元V1M-207，它只有A/D和D/A转换器板1140用到－15V。仔细核实为滤波电容C3(47μF/50V)短路，更换后无其他短路，监示器图像恢复正常。

东芝SAL-32B B超维修一例

苏国清

东芝SAL-32B B超监示器图像扭曲，并伴有扭曲的回扫线，用探头测试时，能看到微弱的图像信号。

检查其直流电源均正常，将监示器的视频信号插头拔下，因无视频信号输入，无显示，将方格电视信号发生器的信号经1kΩ电阻连到本视频输入端，监示器上的图像也有扭曲，判断为行、场扫描电路故障，用示波器测量场扫描波形正常，而行扫描波形严重变形，行、场扫描均由IC301(μPC1379c)形成，怀疑其损坏，换新后故障依旧，查外围元件均正常。故障可能是由偏转线圈引起，因监示器是6英寸显像管，用12英寸黑白机的偏转线圈代换，图像已无扭曲，但幅度过大。仔细检查原线圈，小心用刀片刮开，用镊子夹着每个线头稍用力即有一线头脱落，重新焊接装好，恢复正常。

实用电路集锦　电子技术导吗

北京电子报

邮发代号：1—48　周报　每周四出版

创刊十五载　读者游科海
信息多且广　文章短新快
每周伴良师　益友邮局来
函索赠两份　赢得读者爱

社址：北京东城区史家胡同90号
电话：65255241　邮编：100010
全年订阅价：19.2元　零售每份0.4元

月末版奉送读者

欢迎读者邮购以下各年合订本：
91年7元　92年8.2元　93年9.8元
94年19.8元　95年26元
直接汇款到报社　邮购全部免收邮费

识别HDA画法　刘永文

透析机故障检修一例

故障现象：闭合机器总开关、监示器无显示。

分析及排除：打开机器的第三层的后面板，将电源部分从底部抽出来，检查F1～F1V完好，插件ST1的①、⑫、④、①、②、③接线端子都有220V供电。闭合电源总开关，再检测ST1的⑬、⑩端子为0V，可断定K1继电器没有工作，检测K1线圈为0V，强行吸合K1，屏上有显示，说明电源控制电路有故障。最后查到X17电源控制板上两个3.6V串联的充电电池为1.5V左右，取下充电共12小时以上，开机正常。由于该机放置一年没有使用，电池已自行放电完了，平时也没有保养。

飞跃R150-1电子管扩音机故障检修

倪晨光

飞跃R150-1电子管扩音机(同系列的R150-1)电路见图1。它的社会拥有量相当大，负载能力和长时间工作性能比晶体管、集成电路功放扩音机有明显的长处，深受中小学广播台、农村村广播室欢迎。笔者就它的常见故障，谈修理实践，供同仁参考。

该机元件的代换不太严格，阻容值的误差允许在50%以内。较易损坏的元件是滤波电容器、输出变压器、电源变压器、整流管和末级功放管。

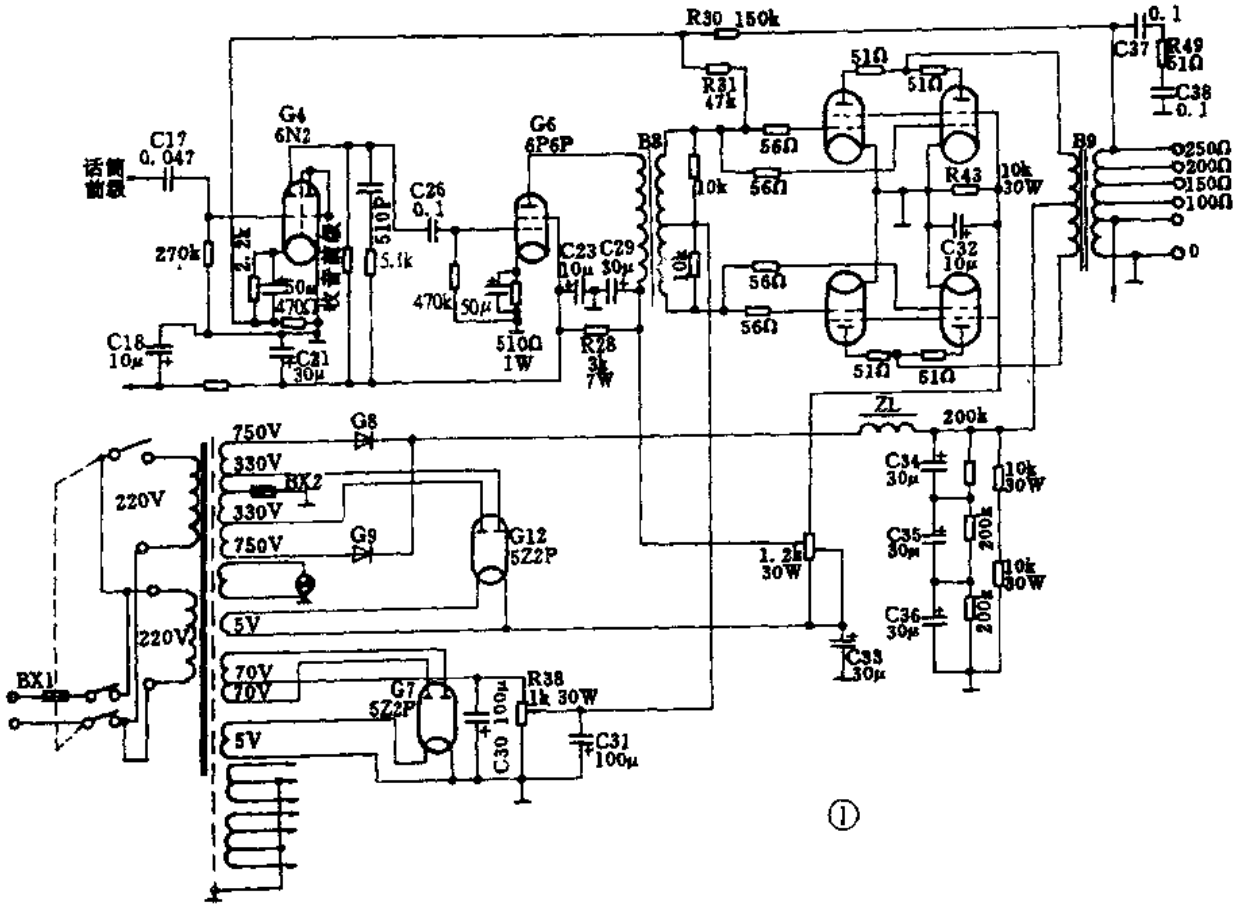
换修如下：

1. 高压滤波电容器C33～C36较易击穿，而其耐压要求高，买不到时，可以从旧设备上拆用，拆下的电容器因多年未通电，必须先通以半额电压让它充电几个小时或更长时间，以便恢复在额定电压下使用。否则容易发热损坏。另外，C34～C36每个电容所分配的电压与其容量成反比，因此，要求三个电容的容量尽可能相等。

2. 输出变压器B9损坏主要是负载或输出线路短路引起。因它是高保真交叉绕法，所以绕制较为复杂。一般它损坏后都是送专业单位绕制或更换新的。电源变压器的损坏除市电不稳定原因之外，主要是整流器件、滤波电容击穿、功放级短路引起。它损坏后也是换新的。但必须先检测整流元器件均完好，功放级无故障后才能使用。

3. 电子管以整流管EG1 0.3/8.5和5Z2P较易损坏。可用两个2DL3kV1A串联代替一个EG1 0.3/8.5两个硅二极管1N4007代替5Z2P，将它们的灯丝拆除不用，亦不可短路。要用两只同时代替，不可只换一个。因硅整流管内阻比电子管小，故整流后电压会增高。现在的产品中已改用硅整流插件5Z2PS，减少机器故障率和能量损耗。

电子管的缺点是易衰老和失效。判断方法是：在电压放大级至推动级，板压和帘栅压高于正常值，阴极电阻值正常而阴极电压却低于额定值，则说明电子管阴极发射电子能力减弱，此管已衰老。若阴极电压近于



①

零，板压、帘栅压约为电源电压，此管已失效。用代换法判断电子管的衰老与失效最方便有效。该机前面的3个低频电压放大管 6N1、6N2，均为双三极管，可以互换帮助判断故障的部位。而 6N1 是前级话筒放大，推动管 6P6P 可用 6P3P 代换。末级功放管 FU-7 较易衰老，更换时应尽量选配"曙光"牌，因此型号管使用寿命较长。

检修 R150-1 扩音机，只要查出故障所在，换质量好的元器件，一般不会屡出故障，以下列举检修实例：

例 1、开高压即熔断保险丝。

开高压即熔保险丝多数是高压短路。而造成高压短路的部件是：(1)高压滤波电容器 C34～C36 击穿的最为常见。这是因为 C34～C36 虽有均压电阻 R52～R54 但若分得的电压降有一只高于额定耐压必定击穿，另两只也可能随之击穿。滤波电容使用日久耐压也会变小。再则是开启低压预热时间不够可即开启高压，负载电流不足使峰压升高，也容易击穿滤波电容器。(2)高压扼流圈 ZL 击穿通地、输出变压器 B9 击穿短路、电源变压器击穿短路。(3)功放管 FU-7 内部碰极使高压从管内入地或整流管内碰极。(4)高压供电回路和高压整流元器件都完好，若高压仍加不上，这是输出变压器 B9 的次级电容 C37、C38 击穿使机器输出短路，造成高压电路的电流过大。

例 2、开启高压，保险丝虽不熔断，但高压整流管 G12 管内跳火。

这是电路中的泄放电阻 R43 开路，在开启高压的瞬间滤波电容器 C33 受峰压冲击而击穿，使高压短路，严重时会烧坏电源变压器或 G12。应在开高压时注意观察，如有此现象要先排除然后才能进行其他故障检修，切莫大意。

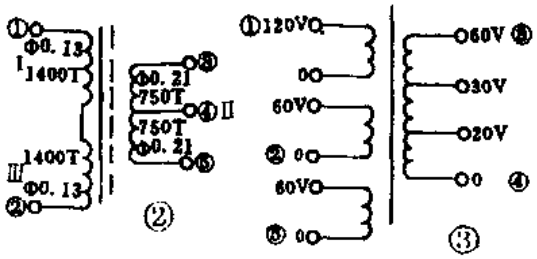
例 3、功放管 FU-7 板极发红。

该机是定阻式输出，在外接负载配接适当、合理的正常情况下使用，FU-7 不会出现板极发红的现象。如果外接负载的阻抗过低于机器的额定输出阻抗，四只功放管 FU-7 就会板流过大而发红，外接阻抗越低，发红也就越严重。这是外部原因。遇到这种情况就要重新匹配负载，故障就能排除。

机器内部可能导致板极发红的原因有：(1)开启高压后，四只功放管 FU-7 板极很快发红。多数是负压电阻 R28 开路。(2)负压整流管 5Z2P 损坏，造成功放管 FU-7 无栅负压，(3)负压整流电路的元器件接触不良或虚焊。如负压线圈中心头和负压电阻 R38 接线焊接不良或 R38 的滑环氧化，使 FU-7 栅负压为零。

机器在静态时，四只功放管 FU-7 屏极就有轻微发红，这是因栅负压低于 35V 所致。其原因有：(1)从电阻 R38 取出的负电压就低，应重新调整。(2)负压整流线圈 70V×2 有一半内部开路，使全波变成半波整流，使负压变低，从 R38 上取得的栅负压也就低了，约为－20V。此时，可将 5Z2P 的两个板极连起来，提高电路的电流，再调整 R38，取出 35V 栅负压即可。

如果负压整流线圈内部短路，不但无负压，而且很



容易烧坏电源变压器。于是检修时应首先检查负压是否正常，正常了才能往下一步一步地检查其它故障。

例 4、输出功率小。

在输出阻抗 250Ω 端子上，额定输出功率为 150W。测量功率用固定阻抗法，即在机器的输出端 0～250Ω 两端子上，接上一只 250Ω150W 以上的无感电阻作假负载。从前级注入 400Hz 信号，用电表测量电阻两端的输出电压 E，如以 Z 代表输出阻抗，P 代表功率。代入公式 $E=\sqrt{ZI}=\sqrt{250\times150}=193.6V$。如实测输出电压 E 小于 193.6V，机器的输出功率就小于额定功率。

输出功率小的原因：(1)四只功放管 FU-7 低效。用新管置换试验。如确实低效，须更换新管，四只功放管 FU-7 时参数尽量要一致，使推挽工作对称。否则管子容易衰老，容易产生失真，也容易出现一只管板极发红。

(2)推动级推动电压小，FU-7 作甲乙类放大时，栅至栅的激励音频电压峰值应有 80V，有效值为 $80\times1/\sqrt{2}=56.6V$，由于从输出变压器 B9 的次级对推动电压 56.6V 增加了负反馈，反馈量 β 抵销了部分推动电压，这样栅至栅上的实际有效音频电压有数值须是 75～80V 才能满足 FU-7 的栅极激励需要。如果测输入变压器 B8 次级两端的推动电压小于 75V 时，FU-7 的栅极推动电压不足，输出功率就小。电力推动管 6P6P 输出不足也会使推动电压小。

输入变压器 B8 次级线圈半臂开路，使 FU-7 单臂工作，当然输出功率就小而且失真。如若输入变压器 B8 一时暂缺又要急用，可用 25W 线间变压器代替。该机说明书提供输入变压器数据如图 2 所示，初次级匝数比为 $n_1=\frac{N_1}{N_2}=2800/1500\approx1.8$；25W 线间变压器数据如图 3 所示，初次级电压比为 $n_2=180/120=\frac{V_1}{V_2}\approx1.5$，且铁芯舌宽和叠厚及它们的实际输入电压与输出电压都基本接近。使用时要注意图 3 中的相位，要按虚线联法，不使 3、5 头为同名端就可以获得满意效果。

(3)前级电压放大级的增益低。增益低就是放大倍数小。电压放大级总的放大倍数是由电子管 G1～G3 构成，其中有一只低效，就改变了总的放大倍数，信号电压变小，输出功率也就不够。如 G3 的复载电阻 R23 变值，改变了输出负荷线，本级增益就会降低；它的阴极电容 C19 开路或干枯失效，在原有电压负反馈的电路里，又形成了电流负反馈，负反馈加深了，必然使本

改变元件参数修复彩电几例

罗　涛

彩电使用日久，若某一元件性能变差，参数发生变化较易查出；但若变化微弱，这时最宜对原机电路稍作调整即可排除故障，但不可对关键性元件作随意改动，下面举几例与大家共同探讨。

例一、黄河 HC47-Ⅱ彩电，加装菲利浦遥控系统后出现接收中央台压缩加密频道图像正常而无彩色故障，怀疑与加遥控有关，将遥控系统所需电台识别信号摘除，即将主机板 TA7698㊳脚同步分离端断开，彩色重现，但五分钟后自动关机。因此只改为将㊳脚外接电阻 R304(10kΩ)调大至 15～20kΩ 间，故障排除。

由于压缩加密频道节目解压缩及解码后，负载波偏离较大、幅度较小。该机型对负载波偏移适应力差，加装遥控后兼作选通门脉冲定时端㊳脚的负载加重，使 RC 积分时间常数变小，致使选通门脉冲变窄，色度信号丢失严重，无彩色，R304 阻值可调大，改变分压比和 RC 时间常数，色信号丢失减少，故而彩色恢复。笔者依此法已修复数台 HC47-Ⅱ彩电。

例二、飞跃 47C2-3 彩电，彩色时有时无，有时还伴随色调异常。在原机 R616(100kΩ)上并接一只 100kΩ 左右电阻，故障排除。

色度电位器接触不良，色度信号太弱，色同步信号丢失，PAL 开关失常等均可出现无色，但只有 PAL 开关识别不正确才可能引起色调畸变，TA7698㊽脚为行逆程脉冲输入端兼作逆通脉冲输出端，若输入脉冲幅度较小，则可能使双稳态电路不能及时触发而工作在临界状态，从而导致 PAL 开关与消色电路也工作在临界状态，彩色时有时无。在 PAL 识别与消色检波器输出信号幅度只能使消色器停止工作，但不能使识别放大器正常工作时，便会出现色调异常故障，查㊽脚与行输出变压器㊸脚间元件 R515、R616、R617 均正常，用示波器实测㊽脚的行逆冲脉冲幅度为 4.6Vpp 左右，而电路图上标准为 5Vpp，故减小 R616(或增大 R615)，以提高行逆程脉冲幅度。调整时用示波器检测㊽脚，当幅度在 6～7Vpp 时彩色稳定，故障排除。

例三、彩华 CT-4703PDSX 彩电图像信号弱，噪波点大，彩色淡，但伴音正常。查天线输入端子、高频头、中放电路均未发现故障。怀疑声表面滤波器性能变差，用 1000pF 瓷片电容跨接在输入、输出端，弱台彩色出现、但雪花点仍很大。故怀疑是预中放三极管(2SC2026)放大倍数下降。查实际电路，中放管 c-b 间跨接 330pF 反馈电容(图上没有标出)试断开此电容，故障排除。

断开此电容反馈取消，增益增大，故信号增强。该机中放采用 M51346 完全可保持后级信号工作稳定，一时找不到同类型三极管时，这样应急处理仍为合理的方法。

长虹 C1863 彩电搜台故障速修技巧

张　春　明

接自动搜索键，屏幕变黑，搜索显示正常，但搜索不到图像。

本机小信号处理系统用 TA7680AP，与其它机型不同的是搜索时屏幕变黑，因无图纸使修理无从下手。笔者查找了有关资料，切断微处理器的⑩脚连线，按自动键，屏幕不再变为黑色，并能搜索到节目，但不能锁台。其它一切正常，不能锁台原因有：①输出 AFC 电压不正常；②复合同步信号不能进入微处理器或图像信号过小；③微处理器内部故障。根据多年经验，不锁台绝大多数是 AFC 失谐引起。因此，更换 T131，并仔细调整，重新焊接微处理器⑩脚，交付使用。用此方法修理多台，收到了事半功倍的效果。

级增益衰减大。信号混合级中的交连电容 C17 和信号输出电容 C26 干枯也会造成前级增益低，输出功率小。

(4)各电压放大级直流工作电压低，前级供电压低实际上就是降低了前级增益。电压低的原因是：a、前级直流整流管 G15 衰老或滤波电容 C33、C32、C29 容量变小，b、退耦电阻 R28、R20 变质(变大)和退耦电容 C23、C21、C18 干枯。

(5)电压放大管屏极电阻变值(变大)或开路也使增益减低。

福日 2125 彩电待机电源的检修

田 雨

福日 HFS-2125 彩电电源的开关机电路采用软开关控制，省去了继电器；待机时用电阻降压供电；电可擦除存储器的－30V 电源改由待机电源供给。由于待机供电方式及开关机控制原理与其它机型不同，其检修思路也有改变。同类的 HFS-1425、1925 等机芯也相似。本文只讨论待机电源及软开关电路的工作原理、维修思路、维修实例。

电路见图 1。市电经开关 S901 进入机内，由 V911～V914 及 C905 整流滤波后输出未稳压的 300V 直流电供给开关电源。由 V928 半波整流、R917 限流后输出脉动电流，一路经 R918、V924 及 C917、C927、V923 限流、指示、滤波、稳压得＋5V，供遥控接收电路 IC102、微处理器 IC101 及电可擦除存储器 IC103。发光二极管 V924 为待机指示灯。电视机工作后，由行输出变压器提供的稳压＋12V 电源经 V906 和 V925 后，代替此电路供电。此时 V924 熄灭。另一路由 C920、V920～V922、C918 倍压整流稳压输出－30V 供 IC103，用于存储信息。待机状态时，IC101 的⑨脚为低电平，软开关电路 V101、V903、V904 导通，开关电源功率管 V901 截止不工作。IC101 收到遥控或手控（按 STAND-BY 键）开机指令时，⑨脚变为高电平，V101、V903、V904 截止，由 R903、R904 为 V901 提供的基极电流足以使 V901 启动，开关电源开始工作。同理，遥控或手控关机时 IC101⑨脚变为低电平，V901 截止，开关电源停止工作。

例一、能遥控开关机及其它操作，但不能存储新选频道。

现象说明 IC101 及 IC102 工作正常，而可擦除存储器 IC103 的－30V 供电可能不正常。查 IC103 的＋5V 正常，－30V 电源仅有－12.5V。沿－30V 供电电路检查到 V920 均正常，此时断开 L914、V922 测 C918 两端电压仍为 12.5V，怀疑 C920 容量变小，换后电源恢复正常。

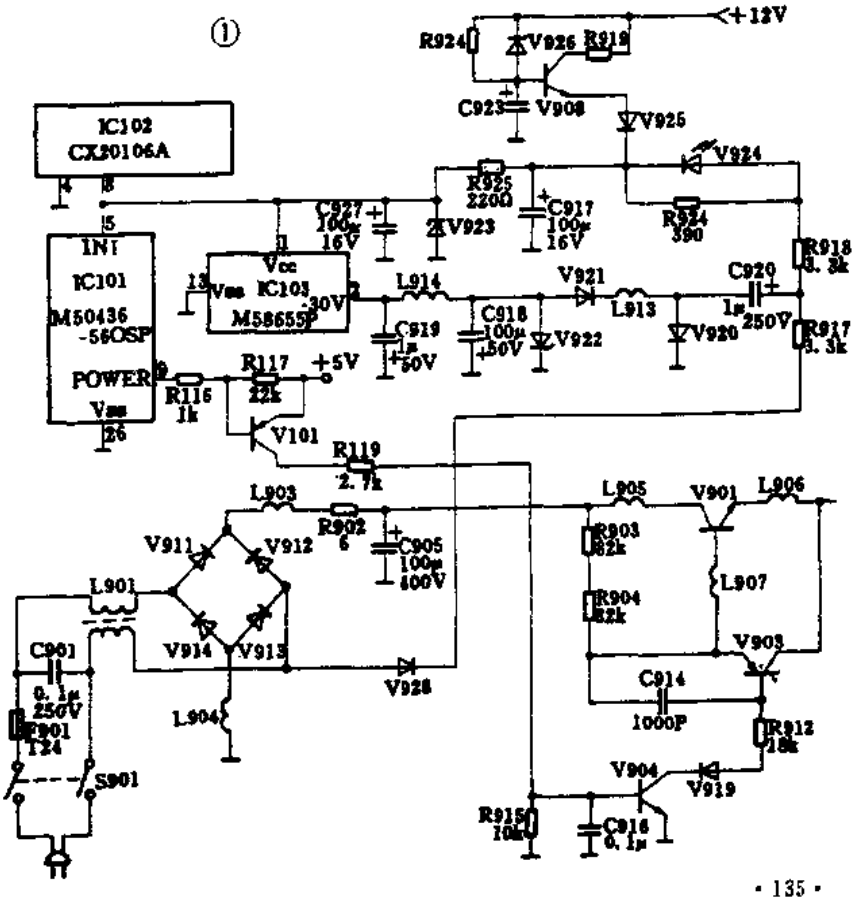
例二、手控、遥控均不能开机，待机指示灯不亮。

因手控、遥控均不能开机，待机指示灯不亮，重点应在＋5V 电源电路。开机后测 V923 无＋5V 电压，而－30V 电压正常，断电后测出 R925 开路，用 1W220Ω 电阻替代，故障排除。

例三、有时按下电源开关，电视机即工作，但不能遥控或手控关机。

接通电源后应处于待机状态，只有收到遥控或手控开机指令后，电视机才开始工作。因此，可判定是开关电源的软开关控制电路有故障。当 V101、V904、V903 工作异常时，都不能受微处理器控制，实现遥控或手控关机。待机故障出现时，查 IC101 的⑨脚为 0V 而 V101 的基极电压为 5V。按 STAND-BY 键⑨脚变为 3.6V，而 V101 的基极电压仍为 5V，说明 IC101 能输出开关机信号，而 V101 未工作。用 1k 电阻并接于 V101 基极及地端，开关电源停止工作，说明软开关控制电路正常。此时再测 R116 却未发现开路，细查为 R116 引出线虚焊，焊好后故障排除。

①



NC-2T 机芯保护电路原理与检修

翟 贵 荣

NC-2T 机芯组装的彩电，用东芝 TA7680AP 和 TA7698AP 两片大规模集成电路，因此称为 TA 两片机。由于其可靠性高，外围元件少，故被推荐为国产两片机的优选电路。该机芯的保护电路封装在 TA7698AP 内部，由于 TA7698AP 是 TA7680 的改进型，它们是同一类产品，区别仅在于前者不但适用于 PAL 制，而且也适用于 SECAM 制，所以本文有关保护电路的内容，也完全适合于用 TA7698 的电视机。

一、保护原理

以虹美 WCD-25C 彩电为例来说明，其电路如图 1。NC-2T 机芯利用 TA7698AP 内部 X 射线保护电路，设置了显像管束电流过大，显像管的极电压过高和场输出短路三种保护功能。在正常情况下，TA7698AP 保护电路控制信号输入端㉚脚为 0V，内部保护电路不工作；达到 1.5V 启动电压后，内部保护电路动作，控制行、场扫描电路停止工作，保护电视机主要元件不被损坏。三种保护功能原理如下：

1. 束电流过大

其现象是在短时间内光栅迅速变亮，并有场回扫线，随即突然无光。取样电路从 115V 主电源正端开始，经 R421、R424 和 R422 到行输出变压器 T602⑦脚内部，它和 D408、R419 共同组成 ABL 电路　正常时 D408 截止，ABL 电路不起作用，显像管电流异常增大时，R421 和 R424 压降增加，R419 下端电位降低到使 D408 正偏导通，引起 IC801 对比度控制输入端⑩脚电位下降，其内部放大器增益下降，将亮度限制在一定范围内。当电流过大时，R421 上的压降进一步增加，使 D603 正偏导通，Q606 导通，过大的集电极电流使 R643 压降增大，IC801㉚脚电压由 0V 上升到 1.5V 左右，启动内部保护电路工作，停止行、场扫描，实现保护。

行扫描电路停止工作后，T602⑧脚行逆程脉冲消失，C631 端电压由正常的 17V 左右下降到 0V，D609 正偏导通，使 Q606 基极为低电位进一步维持导通，即 IC801㉚脚仍为 1.5V，保护电路继续工作，直至故障排除才能恢复正常。与此同时，Q606 导通时的集电极电流经 D601 和 R649 使场输出电路 IC501④脚电位升高，控制②脚输出电压为 0V，保护场输出级不受损坏。

2. 阳极电压过高

其现象是光栅过亮且略有缩小。显像管阳极电压升高时，T602⑧脚输出的行逆程脉冲经 D608 整流后，在 C631 上形成的直流电压比正常时的 17V 高。当阳极电压高于 25kV 时，C631 端电压将高于稳压二极管 D607 的 19V 击穿电压，D607 导通后经 R644 将多余电压加到 IC801㉙脚，使保护电路启动工作，停止行、场扫描。T602⑧脚无行逆程脉冲输出，C631 放电，D607 截止，D609 导通，通过 R642 使 Q606 导通，经 R643 使 IC801㉚脚保持高电位保护状态。

3. 场输出短路

其现象是屏幕上出现一条水平亮线。正常时 IC501 ②脚输出的场锯齿波信号经 R645 和 C630 积分成 0V 直流电压，加至 IC801㉚脚，保护电路不工作。当 IC501 内部场输出级短路，或场偏转线圈及 C513 短路漏电时，R645 上的电压得增加。若达到 1.5V 时，会通过 IC801㉚脚启动保护电路工作，停止行、场扫描。

二、检修方法

当开机后发生光栅消失，重新开机过一会光栅又消失，一般是保护电路启动工作，引起保护的原因除上述三种情况外，还可能是亮度、对比度或 ABL 电路有故障造成的，如果保护电路某些元件不良，也可能引起保护电路工作失常。

检修时应先测量 IC801㉚脚电压，若为 0V，说明保护电路未工作，可能是行扫描电路、显像管电路、或 IC801 不良等引起的非保护性故障；若㉚脚电压为 1.5V 左右，可将亮度和对比度电位器关至最小，如㉚脚电压恢复到 0V，则为亮度和对比度电位器引线折断开路或接触不良，也可能是 115V 主电源电压升高造成的。如此时㉚脚仍为 1.5V，说明保护电路启动工作或保护电路本身元件不良。

检查时可分别断开 D603、D607 和 R645 来判断故障部位，一般有以下四种可能。

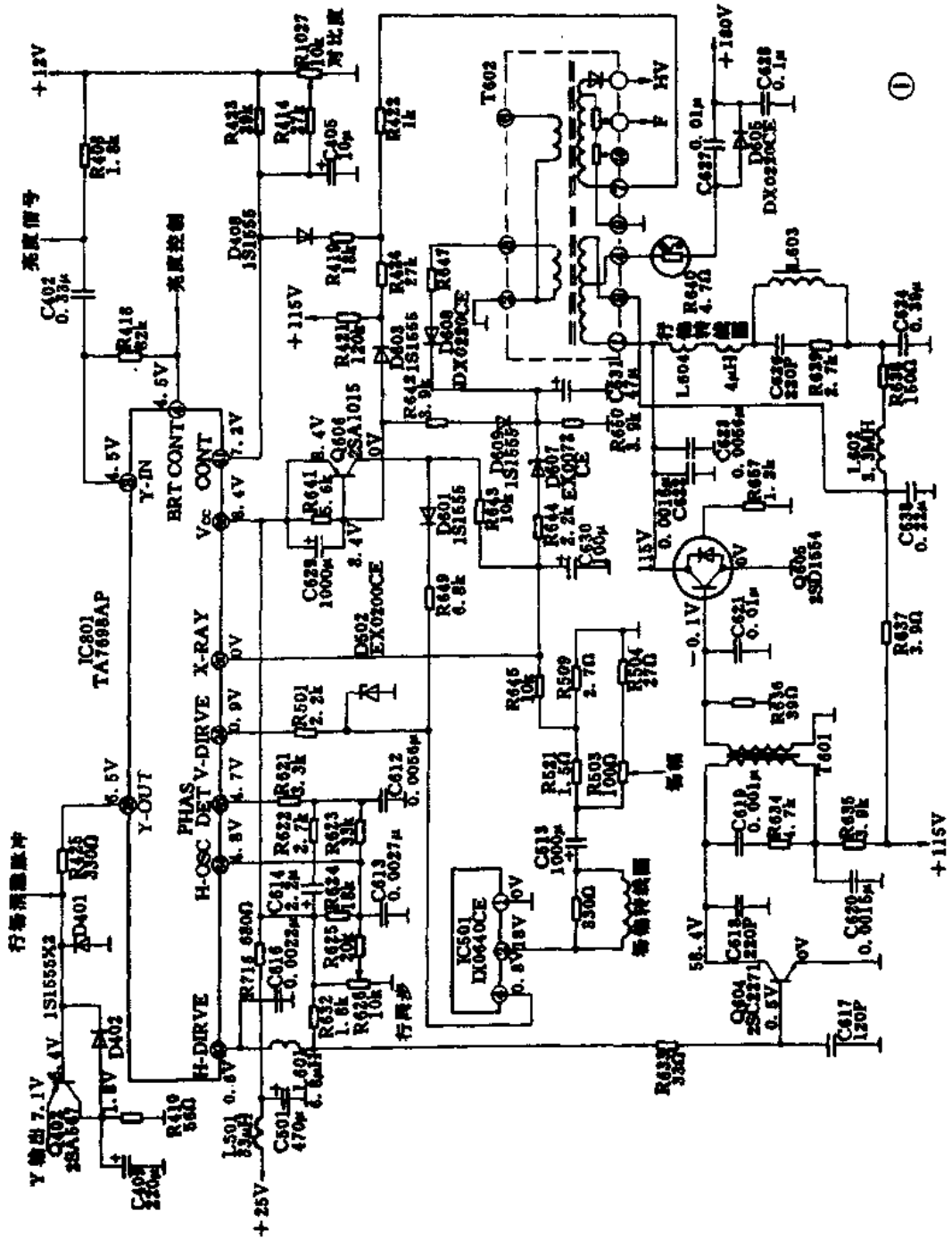
1. 断开 D603 后，IC801㉚脚电压恢复到 0V，屏幕出现过亮光栅，调整亮度电位器无作用，说明显像管电流过大。

如果出现的是白光栅，故障原因可能是：a、视放管 Q402 短路或漏电，使三个末级视放管发射极电位都降低，引起显像管三个阴极电位下降，产生过大的阴极电流；b、保护二极管 D401 或 D402 短路漏电，使 Q402 基极电位降低，三个末级视放管导通，阴极产生过电流；c、亮度信号耦合电容 C402 短路漏电，使黑电平钳位电压下降，并使 Q402 发射极电位降低，使显像管三个阴极同时产生过大电流；d、末级视放 180V 电源电压低落或为 0V，使显像管三个阴极电流增加，原因是保险电阻 R640 熔断开路，D605 失效，C627、C628 击穿漏电；e、IC801 不良，㉓脚电压降低，使 Q402 发射极电位也降低，导致显像管三个阴极电流增加；f、显像管加速极电压过高，当超过 550V 时，显像管电流增加。原因是行输出变压器 T602 局部短路，或加速电压调整不

当:g、IC801③、④脚间 R418(82kΩ)开路,此时出现一种特殊现象,在转换频道时出现白光栅,一亮即灭,不转换频道时并无异常。因 R418 是③脚向④脚内部钳位放大管提供基极偏压的偏置电阻,R418 开路后,噪声信号和亮度(图像)信号尚可提供一定的亮度钳位电平,转换频道瞬间,信号消失,钳位电平降低,因而 Q402 发射极电位瞬间下降,产生过流保护。

如果断开 D603 后出现的不是白光栅,而是某种单基色光栅,且有浅淡的场回扫线,则原因为:a、末级视放管 Q851～Q853 之一击穿漏电,使相应阴极电流骤增;b、显像管阴极与地之间放电保护元件 SG851～SG853 之一短路或漏电;c、IC801 不良,造成某色信号输出电压增加;d、显像管某阴极与地(灯丝)间短路漏电等。

2. 断开 D607 后,IC801⑩脚电压恢复到 0V,在 115V 主电源正常时,光栅略有缩小,则为阳极电压过



金星 C46-1 型彩电无光栅、伴音故障检修

赵 忠 强

金星 C46-1 型彩色电视机是八十年代初期的机子，它属于日立 NP8C 机芯。目前正值维修高峰期。无光栅无伴音故障，检查修理一般应从电源及行输出部分入手。打开后盖测试 108V 电源输出端，按测试结果等于 0V；大于 150V；小于 108V；等于 108V（正常），有关电路见图 1。

1. 108V 输出电压等于 0V

说明电源或行输出电路故障，应首先检查电源保险丝 F901 是否完好，有几种情况：

(1)电源保险丝 F901 烧毁

仔细观察保险丝 F901 内部有严重发黑，说明电源电路有严重的短路。造成此故障的主要原因有：

a. 输入回路：C901 击穿；消磁电阻 TH901 短路；D901 击穿短路；消磁线圈局部短路；b. 整流输出电路的 C907 击穿短路；Q901 击穿；c. 108V 或 54V 负载有严重的短路故障，重点检查 C909 和 C910 是否击穿短路。具体步骤：a. 关断电源，测 Q901 集电极对地电阻，若电阻很小，说明 Q901 已经击穿短路，造成 Q901 短路的主要原因有：A. 保护二极管 D906 损坏，当 D906 损坏后，若 108V 负载短路，Q901 将失去保护而损坏。B. 当负载开路时，Q901 由导通变为截止的瞬间，Q901 的集电极产生很高的反向峰值电压，使 Q901 瞬间击穿；C. 当 CP901、Q902、Q903 三者有一个损坏时，使 Q901 的振荡频率得不到控制而上升，108V 也快速上升，保护管 Q704 导通，108V 又下降，D908 还没有来得及导通，Q901 已经击穿。

b. 检查整流部分和整流输出部分的直流电阻：A. 焊开 R901 的一端，测整流部分的对地电阻，几乎为 0Ω，说明 C906、C907 可能短路；B. 测量电源插头两端电阻，若几乎为 0Ω，说明 C901、TH901 有一个损坏短路；C. 消磁线圈局部短路，印刷板上有无明显的烧黑迹象，如果正常，应重点检查 C901、C902、C906、C907 是否对地短路，如果上面的都是好的，应检查 T901 的初级线圈有无局部短路。如果上述各个步骤均是好的，108V 电压等于 0V，要测 108V 和 54V 电源输出端对地电阻，其关键点正常值见表 1。

表 1

测试点	测试条件	结果
电源插头两端	S901 闭合	42Ω
F901 上电流	通电	330mA
CP901①-③端	关闭电源	28kΩ
CP901③-⑤端	取下 CP901	2kΩ
CP901③-①端		8kΩ
R901 的输入端	黑笔(或红笔)接地	720Ω(160kΩ)
108V 输出端	黑笔(或红笔)接地	500Ω(7.2kΩ)
54V 输出端	黑笔(或红笔)接地	580Ω(6.7kΩ)

(2)电源保险丝 F901 完好

如果 F901 完好，108V 电压等于 0V，应测 108V 和 54V 电源输出端对地电阻，其正常值若与表 1 相符，108V 电压等于 0V，可测 Q901 集电极电压：

a. Q901 集电极电压等于 0V，说明故障在 Q901 集电极到电源线之间有问题，进一步测 R901 的输入端有无 260V，若为 0V，再测 C901 两端交流电压 220V，若正常说明 D901 开路；若没有 220V 交流电压，说明电源开关、电源线有问题；若 R901 的输入端高造成的。

可能原因为：a. 行逆程电容 C622、C623 容量减小，或其中之一开路失效；b. 行振荡以及 AFC 电路中 C613、R621、R623～R626 不良，使行频偏移过多。

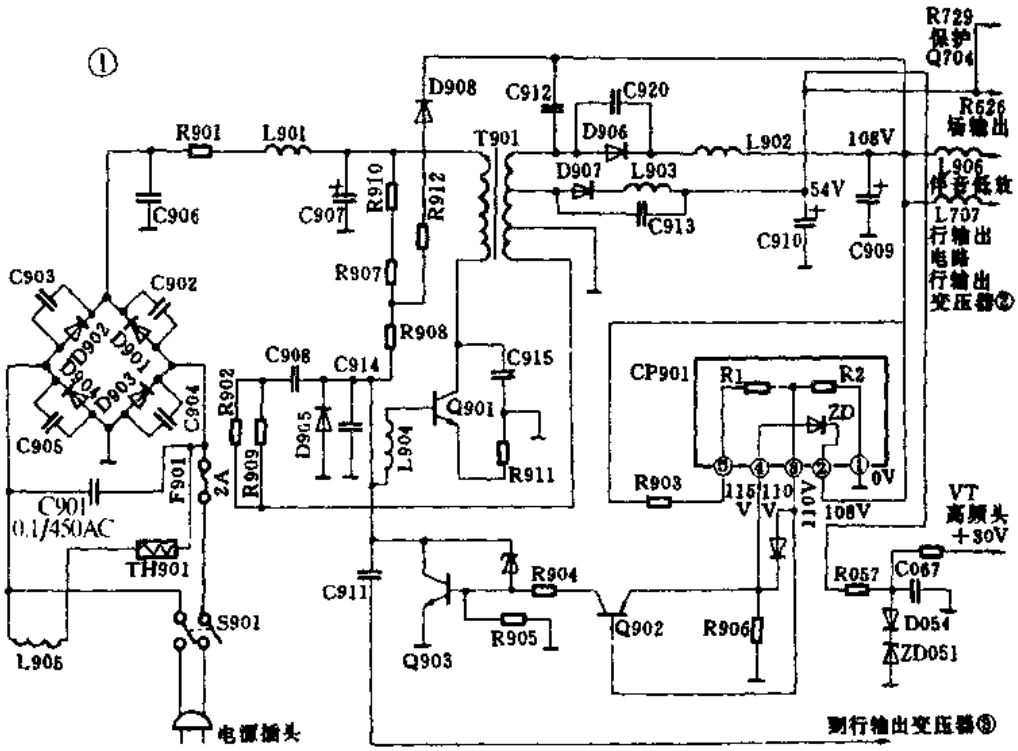
3. 断开 R645 后，IC801㉚脚电压恢复到 0V，并出现一条水平亮线，则为场输出级短路。

原因为 a. C513 短路或漏电；b. R509 开路或受热后阻值增大；c. 场扫描集成电路 IC501 内部损坏，使②脚输出的场偏转电流增大。但如果 IC501 不良属于内部直流短路，这时 IC501 可能会发热冒烟，也不会引起保护电路动作。

4. 如果分别断开 D603、D607、R645 后，IC801㉚脚电压仍为 1.5V，故障依旧存在，则为 ABL 电路或保护电路本身有问题。

通常是：a. R421 开路或阻值增大，使 D603 正偏导通；b. T602 到稳压管 D607 间的元件不良，如 T602②或⑧脚开路，R647、D608 开路，C631 开路或短路，均会使 D609 正偏导通。另外，D609 击穿漏电，会使 Q606 导通而引起保护电路动作；c. D607 击穿后，使 C631 上 17V 电压经 D607、R644 加至 IC801㉙脚；d. C630 开路失效，使 R509 上的场锯齿波电压未经积分就加至 IC801㉚脚；e. Q606 击穿或漏电。

与此相反，如果是已发生了电流过大，阳极电压过高或场输出短路，但保护电路仍未启动工作，则为保护电路失灵。此时若 IC801㉚脚电压为 1.5V 左右，说明 IC801 内部损坏；若㉚脚为 0V，一般为 R421 短路，D603、D607、Q606、R642、R643、R644 或 R645 等开路后，使保护控制电压加不到 IC801㉚脚造成的。



有 260V 电压，说明 R901、L901、T901 初级有开路故障。

b. 若 Q901 集电极电压等于 260V，而输出电压为 0V，说明负载或保护电路有故障。具体检查方法：首先断开串联在 Q704 上的电阻和行输出变压器的②脚，如果 108V 电压恢复，说明负载有问题；如果 108V 电压仍然没有，可以恢复上面焊开的元件后再断开 L903（54V 输出端），开机测 108V 正常，说明 54V 电路负载有问题。若还没有 108V，说明电源本身有问题。重点检查 Q901、D905、C914、Q902、Q903、CP901。在这几个元件中，有一个质量变差或损坏都会使电源工作不正常或停振，使输出电压为 0V。其次检查 C908，可能开路或击穿，R902、R909 同时开路时也会造成 Q901 集电极电压等于 260V，而输出电压为 0V。

c. 如果上述检查都正常，应检查行输出电路，造成 108V 为 0V 的最大可能是行输出管（2SC1942）短路。A. 测行管的 ce 间的电阻应大于 2kΩ，若小于 2kΩ，说明此管或阻尼二极管 D702 损坏。若电阻正常，说明此管是好的；B. 将行推动变压器的初级线圈短路，测 108V 电压，此时 108V 若正常，说明行输出变压器 T703 有局部短路或偏转线圈故障；C. 检查显像管是否良好，若各供电都正常，而无光栅有可能是显像灯丝断了；若要等很长的时间才能发光，说明显像管老化，另外，R324 变小或 R321 变大都会出现无光。

2. 108V 输出电压很低

输出电压很低一般还带有"吱吱"的叫声，使电视机无光栅无伴音，这种故障一般可能出现的位置有：

a. 开关管 Q901 老化，管耗增加，输出电压下降；

b. 108V 输出负载严重短路，此时 108V 下降到只有几伏，检查修理时：将行输出变压器的②脚断开，测 108V 电压，若正常，说明行输出级坏；若仍不正常，检查 Q704 的控制极，是否有 0.5V 的电压？若有且大于 0.5V，说明负载有短路；若无 0.5V 的电压，说明 Q704 坏；

c. 正反馈耦合电容 C908 放电回路的 D905 开路，使 C908 放电时间增加，Q901 导通时间减小，输出电压为 0V；D908、D907 严重老化变质；

d. C909、C910 严重漏电，此时 108V 电压降为 70V 左右；

e. 断开 Q704，根据屏幕光栅的情况来确定故障：A. 屏幕光栅为水平亮线是场厚膜电路损坏，或场厚膜上的管子与底板脱焊，此故障常见；B. 屏幕光栅若是下部卷边，则说明 R625 开路；C. 屏幕光栅若正常，说明 CP701 或 Q704 坏；

3. 108V 输出电压很高（150V 以上）

输出电压高达 150V 以上时，一开机保护电路就工作，有时喇叭伴有瞬间的响声，就无光栅无伴音，快测试 108V 输出端的电压＞150V，还呈上升的趋势，说明电源工作但不稳压。造成输出电压升高的主要原因有：

a. 脉冲调宽管 Q903 变质，导致 Q903(Q901b)集电极电位升高，输出电压升高，可换新管试一下，要求新管子的放大倍数为≥100；

b. 厚膜 CP901 坏，其中 CP901 ②～⑦脚的稳压二极管最容易损坏。它的损坏使 Q902 的发射极电压下降，电流减小，Q903 的集电极电位升高，108V 升高。

3. 108V 输出电压正常

如果 108V 输出电压正常，说明电源正常，故障应在行输出或者电源的负载部分，要重点检查行输出级。行输出级提供了电视机工作的几个主要电压：a. T703 ⑧脚 +12V，b. C719 两端 190V，c. C715 两端 800～900V，这几个电压有一个是好的，说明行输出级是好的，有一个是坏的就会造成屏幕无光栅，而影像光栅伴音的公共部分用 +12V 电源，故着重分析如下：

(1)若 108V 电压正常而没有 12V 电压，测行输出变压器的⑧脚有无 12V 电压，若没有 12V 电压，说明 R717 开路，D707 开路；若 R717 正常而无 +12V，说明行输出电路没有工作，此时：

a. 测量 Q701 的基极看有没有 0.4V，若没有则说明 IC701 没有行振荡信号输出，此时应重点检查 C703 是否有严重的漏电，C702 短路使 Q703 的集电极由正常的 1.5V 升到 12V，R708、R707、R721 任意一个开路。如果上述检查正常，说明 IC701 内部坏，应换新 IC701；

b. Q701 的基极若有 0.4V，检查 T701 的初级线圈是否开路，Q702 的 be 间是否短路或软击穿，ce 间是否开路或漏电，如果皆正常，说明行输出的负载有短路；行输出变压器的初级或次级局部短路；行偏转线圈局部的短路；阻尼二极管 D702 漏电，C713 的漏电；+12V、+190V、+900V 负载短路，应重点检查 C719、C729、C714 三个滤波电容；S 校正电容 C721 严重漏电或短路。

c. +12V 整流电路的 D707 和 C723 损坏时 +12V 消失。

(2)若 108V 电压正常，行输出有 12V，说明行输出电路正常，应着重检查 +12V 负载回路，一般是 L507 接触不好或开路，使 IC501、IC401 因得不到工作电压而停止工作，无图像与伴音。重点检查 +12V 整流滤波元件。IC501 和 IC401 同时损坏的可能一般很小。

检修注意事项：本机的电源和行输出互相牵制，行输出 T703 ③脚正行逆程脉冲作为开关电源的同步信号及 AFC 鉴相器的比较脉冲，使电源和行输出能工作在同步状态。当两者之一有故障时，都将使整机不能可靠地工作，所以在检修时可以将电源和负载分开检修，办法为：在 108V 输出端接 300Ω 60W 假负载，断开 54V 电源输出端，开机测 108V 电压的情况，此方法只适用于不烧保险丝的情况，或以外加的 108V 电压代替，检查 108V 的负载故障。

108V 负载不能在检查修理时随意开路，Q901 会因负载瞬间开路产生很高的峰值电压，极容易造成 Q901 击穿烧保险丝。同样没排除故障前，Q901 也不能轻易更换，检查修理一般不允许乱调乱动机内的可调元件，所换元件的型号参数应符合技术要求。本故障适应机型为日立 NP8C 系列机芯，具体型号有 36 种。

保护电路误动作一例

崔 建 斌

长虹 C2188 彩电，每次开机约半小时突然无光无声，机内有轻微的"吱吱"声。

故障出现时行管集电极仍为 110V，且有"吱吱"声，分析是保护电路动作造成。为查保护电路动作的原因，串联电流表检测行流，开机测得主电源电压 110V 稳定，行流 200～350mA 均正常。只是在图像的亮场出现瞬间或连续切换频道瞬间，行流达 350mA 左右，保护电路已动作，出现以上现象。显然是过流保护管 Q841 或其取样电阻 R844 不良，但检查无异常。在 R844 上并联 3Ω 电阻，使行流稍超过 350mA，Q841 集电极刚不到 20V，保护电路刚不动作，则一切正常。

彩电记忆部分故障速修

王永喜

例一、环宇 51C-4R 彩电无记忆功能。这是由于微处理器 M494B1 的存储控制端⑩脚无 25V 电压，为限流电阻 R1258 开路。换后故障排除。

例二、牡丹牌 51C5A 彩电能自动搜索电台，但节目号不变，始终为 1，不能储存。这是遥控板上的 AFT 放大管 V949 基极电阻 R934 开路。

例三、长虹 CJK47A1 彩电不能记忆，每改换一次频道必须重新调谐。这是存储器 M58655P ②脚无 −30V 电压，供 −30V 电压的行逆程脉冲电路中稳压二极管 D904 短路。

J-25 录像机机械故障的排除技巧

秦伟奇

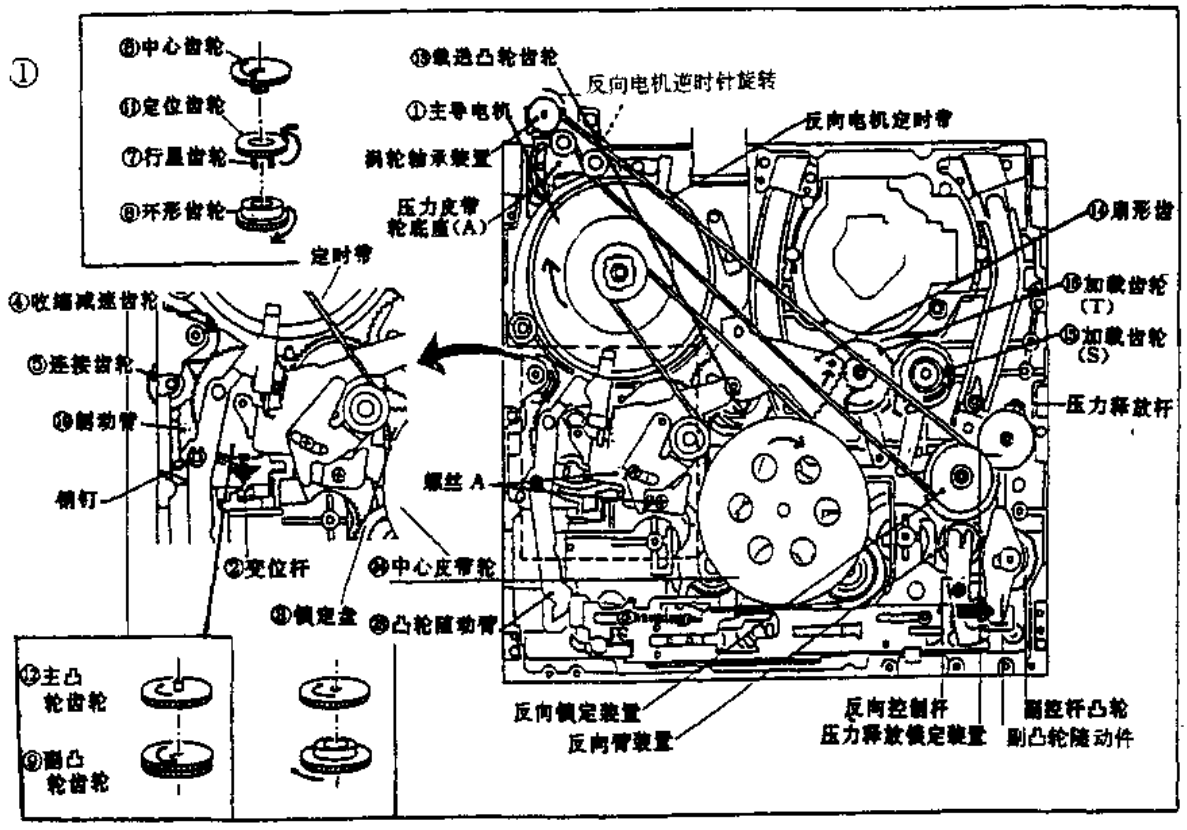
松下 NV-J25 录像机属于 G 型系列机芯，由于其主导电机担任着带仓进、退带、前加载等功能，省去了其它型号机芯的带仓电机、前加载电机，所以 G 型对机械相对位置要求很严，并与方式选择开关、微处理器息息相关，稍有差错就会影响机器正常运转，如果强行运转，严重者会损坏机械和电子部件。本文从一些常见故障入手，从原理上来分析总结，找出规律。也希望能对维修其它型号的录像机有所帮助，做到触类旁通，以缓解广大维修人员资料紧缺的困难。

一、机械运转次序

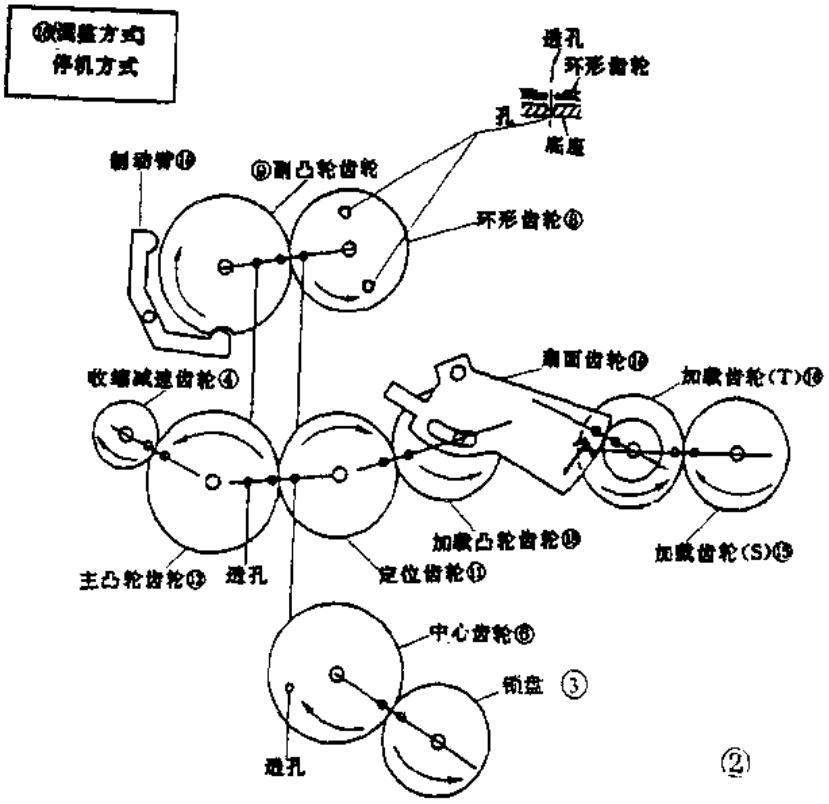
发现故障后，应打开后盖，先检查机器机械运动次序是否正常。把录像机侧立，塞入一盒录像带，手动中心皮带轮，顺时针转动，底部机械正常工作次序为：图 1 仰视图主导电机(1)顺时针转→手动皮带轮顺时针转(箭头为加载方向)→锁定盘(3)顺时针转→图 2 俯视图中心齿轮(6)逆时针转→定位齿轮(11)逆时针转→环形齿轮(8)顺时针转→图 3 副凸轮齿轮(9)逆时针转→连接齿轮(5)逆时针转→传动齿条 A(1)向前运动→带动带仓传动→录像带落到机内底位，此时图 6 制动臂(10)的半圆爪落入副凸轮齿轮(9)的半圆形豁口内，制动副凸轮齿轮(9)→手拨动图 1 变位杆(2)→图 2 锁定盘(3)逆时针转→中心齿轮(6)顺时针转→主凸轮齿轮(12)逆时针转→收缩齿轮(4)转，使图 4 P5 继力臂(18)、副加载臂(17)向前移，同时图 2 定位齿轮(11)逆时针带动加载凸轮齿轮(13)逆时针转→图 4 载副加臂(17)、P5 继力臂(18)向控制磁头方向移动→再次拨动图 1 变位杆(2)；另一路机械运动为：图 4 收缩齿轮(4)带动 P5 继力臂(18)移到压带轮右侧，副加载臂(17)到位；同时图 2 加载凸轮齿轮(13)带动扇形齿轮(14)→加载齿轮(T)(16)、(S)、(15)转动→拨动变位杆(2)→加载齿轮(T)(16)、(S)(15)到位→拨动变动杆(2)，进带轮转动，机器进入放带运转状态。

俯视(面对机器上盖)机械正常运动次序为：录像带到底部→副加载臂(17)、P5 继力臂(18)向右移，即与图 4 箭头相反方向运动→拨动图 1 变位杆(2)→图 4 副加载臂(17)上移，P5 继力臂移到压带轮右侧，压带轮下降到一半行程→左、右导柱前移加载→拨动变位杆(2)→压带轮下降，左右导柱加载到位→拨动变动杆(2)→压带轮靠紧主导轴，进带轮运转。

俯视退带过程为：手动皮带轮顺时针转→拨变位杆(2)→压带轮开始上移→左、右导柱后退，压带轮上移约一半行程→拨动变位杆(2)→导柱、压带轮复位→



拨变位杆(2)→副加载臂(17)向图4箭头方向移动→拨动变位杆(2)→副加载臂(17)、P5继力臂(18)复位到箭头位置→拨动变位杆(2)→副加载臂(17)、P5继力臂(18)复位到箭头位置→拨动变位杆(2)、带仓跳出处于完全弹出位置



二、拆卸次序

底部：拆下2个螺丝A(图1)，拆下皮带及张紧支架，分别卸开凸轮随动臂(23)及图2主凸轮齿轮(12)、中心齿轮(6)上的开口销，则底部易损件可分别移开。

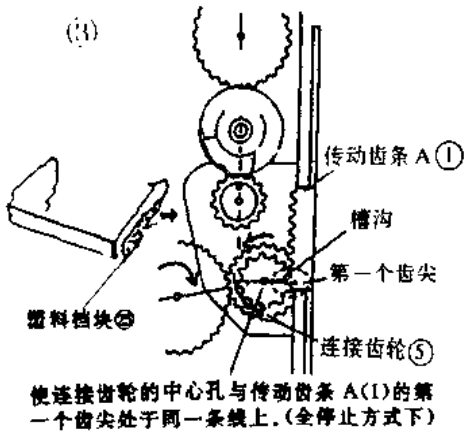
顶部：卸开带仓的方法，打开上盖，手转动进带方向几厘米后，把带仓底部固定四角的4个红螺丝拧开，拔掉右侧带头、带尾传感器的平排导线(不可拔导线座)，即可把带仓移出来。

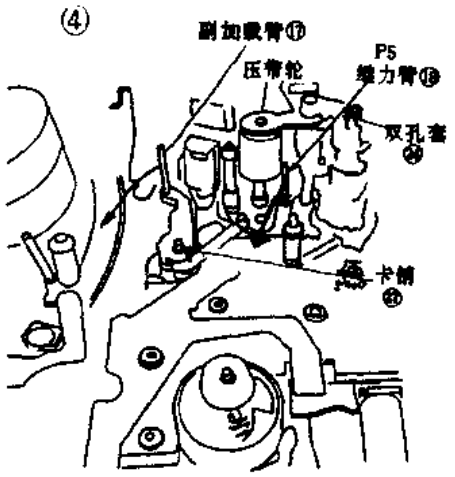
三、安装次序和技巧

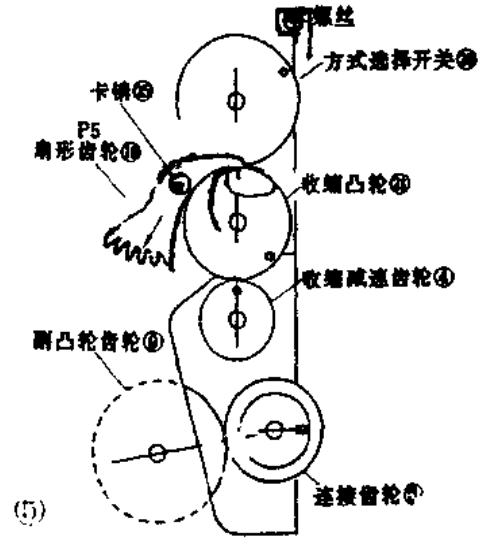
先安装底部，在实际工作中，有关资料繁锁又不易看懂，很易安装错，现介绍一种简便易行的安装方法：

使录像机处于弹出仓位置状态，则副加载臂(17)、P5继力臂(18)应停在箭头位置(图4)；方式选择开关(20)、收缩凸轮(21)、收缩减速齿轮(4)初始位置见图5。把带仓拨到录像带到底部位置→安装副凸轮齿轮(9)如图6，让制动臂(10)半圆爪落入半圆豁口，锁住副凸轮齿轮(9)，同时环形齿轮(8)两大孔对准机座的两大孔→手动把加载凸轮齿轮(13)逆时针顶死即到位(见图2)→手动带仓弹出到位，副凸轮齿轮(9)逆时针转(图6)→让主凸轮齿轮(12)背面的半圆形豁口正好被制动臂(10)半圆爪锁住(图7)，而副凸轮齿轮(9)可自由活动→安装中心齿轮(6)、定位齿轮(11)，让此组3个齿轮的上下两大孔都对齐即可(图2)→安装凸轮随动臂(23)、中心齿轮(6)、主凸轮齿轮(12)的开口锁，拧上螺丝A，上好皮带。

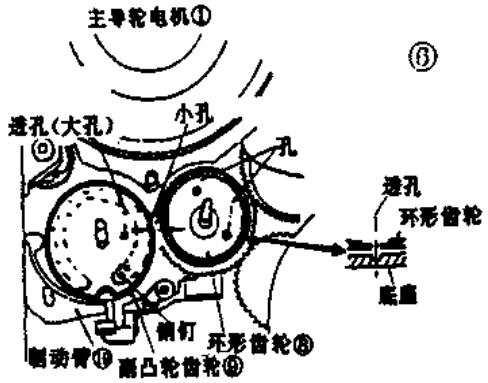
安装带仓时，录像机应处于"停止方式"，即带仓位







⑤



于录像带到底部位置。具体安装见图 3。安装完毕后，应手动全过程，无卡带和其他异常，进带阻力较小才算正常。

四、安装注意事项

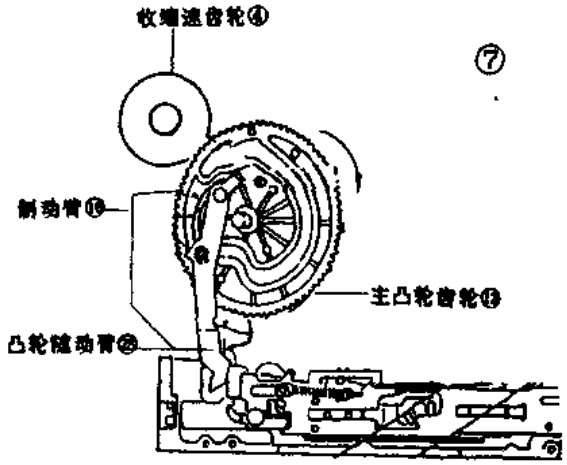
1. 通电开机前，应把录像机调到带仓弹出位置，这是安装工作的初始位置，否则前功尽弃。

2. 手动带仓不到底位的原因是制动臂(10)提前锁住副凸轮齿轮(9)。处理方法：松开带仓右上角、左下角两个红螺丝，在俯视方向把连接齿轮(5)顺时针调转1～2个齿(见图 3)。

3. 方式选择开关(20)未调好的现象是：开机时状态不对。可按图 5 的位置，打开压带轮上的双孔套(24)和 P5 扇形齿轮(19)的卡销(27)，调整方式选择开关(20)的位置，一般调 2～3 次就可成功，复杂情况可参照图 8，测其电平来调整。

4. 收缩齿轮(4)未调好的现象是：(1)压带轮压不紧，几秒钟后自停机，可参照图 5 来调整。(2)P5 继力臂位置不对，提前或滞后动作，可参照图 4 来调整。

5. 手动皮带轮弹出位置时，不可用力过猛，防止损坏齿轮。观察带仓上部的塑料块移动回位，手感皮带



轮有股劲儿，但又不跳齿，表明位置合适。

总结：从以上安装调整过程中可体会到，关键机械部件是主、副凸轮齿轮(12)、(9)、收缩凸轮(21)、方式选择开关(20)、P5 扇形齿轮(19)、加载凸轮齿轮(13)的相对位置，而象中心齿轮(6)等圆形普通齿轮的相对位置则不苛求。这就给我们一个启发，检修录像机机械部件时，在资料不齐全的情况下，根据录像机工作原理，搞清齿轮传动次序、控制关系、受力方向，推敲凸轮等特殊部件的位置，使安装调整工作简化，可使维修者从繁杂的资料中解脱出来，达到事半功倍的效果。

五、常见故障及排除

1. 故障现象：开机不挂带，又退带，有时发出"叭叭"声。

原因为固定压带轮顶部的白塑料双孔套(24)上移脱位(见图 4)，或者 P5 扇形齿轮(19)轴孔卡销(25)上移脱位(见图 5)，造成方式选择开关(20)错位。重新安装，标记见图 5。安装时应仔细对好各部件的相对标志位置。次序为：方式选择开关(20)→收缩凸轮(21)→收缩减速齿轮(4)→P5 扇形齿轮(19)→图 4 压带轮→双孔套(24)。

2. 故障现象：开机后不进带，机器发出"咔咔"声，有时能进带、走带，但声响异常。

原因多为主、副轮齿轮(9)、(12)损坏后，副凸轮齿轮(9)错位，制动臂(10)已无法锁住副凸轮齿轮(9)，致使主凸轮齿轮(12)提前或滞后动作。现象为图 5 收缩齿轮(4)转动后收缩凸轮(21)转动，方式选择开关(20)转动，但不恢复原位，使机器工作状态不对，方式选择开关(20)未停在对应的位置。通电开机时，方式选择开关(20)已不处于弹出仓位置，而处于"走带"或其它使主导电机运转位置。可按三、四的内容重新换件或安装。

3. 故障现象：录像带弹出后，带仓传动齿条 A(1)和连接齿轮(5)之间总跳齿(图 3)，造成齿轮组错位。

原因为带仓传动齿条 A(1)的塑料块(25)磨损，传

动齿条A(1)左右晃动间隙过大，跳齿后，副凸轮齿轮(9)错位，制动臂(10)无法制动，主凸轮齿轮(12)提前或滞后动作，最终造成停机时方式选择开关(20)位置错位，开机时工作状态不对。如果买不到新件，可用弹性钢丝卡住塑料板，限制传动齿条A(1)左右晃动。

4. 故障现象：录像带下不到机器底部位置，有时仅差几厘米。

原因为带仓传动齿条A(1)与连接齿轮(3)错位(图4)。可把连接齿轮(3)顺时针转动1~2个齿，参照四的第2项。

5. 故障现象：录像带退出时，带子未完全收回到带盒内，绞在机内。

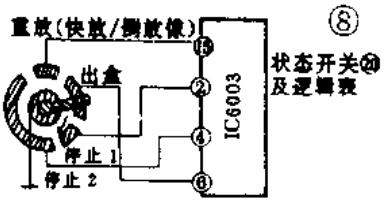
原因为副加载臂(17)、PF维力臂(18)复位时间滞后，绞住录像带，副凸轮齿轮(9)位置发生变化，可把连接齿轮(3)逆时针调整1~2个齿(图3)，如果未见效，应按三、四重装。

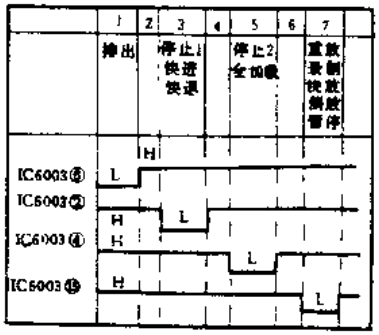
6. 故障现象：挂带后，几秒钟后停机，上带轮压不紧。

原因为收缩凸轮(21)位置不对，造成侧压力不足，可按图7重新安装，见三、四，还复调整PF扇形齿轮(23)与收缩凸轮(21)的相对位置。

7. 故障现象：副加载臂(17)提前动作。

把连接齿轮(3)顺时针调整1~2个齿，则副凸轮齿轮动作时间才正确。对好副加载臂(17)与加载凸轮齿轮(15)的小箭头。





6. 故障现象：按带后，开机"咔咔"响。

原因为手动出带用力过猛，负载送臂(17)向上滑动脱位(图4)，又硬塞带强行起动，造成方式选择开关(20)错位。这是由于负载送臂(17)自身塑料卡销(27)卡力不够，处理时可用旧漆包铜线，卡住其顶部，使其不能向上移动，方式选择开关调整见图5。

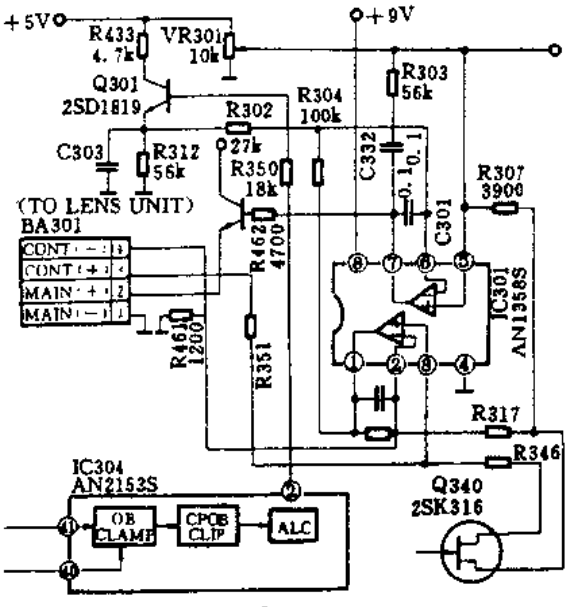
综上所述，该机的机械传动机构由前、后、上下几层部件组成，调整维修时要分清立体结构，要瞻前顾后。

摄像机光圈自动控制故障一例

黄 福 森

松下NV-M1MC插入带盒拍摄，电子录像器内有黑白图像显示，但如突然从照度低的景物转向照度稍高的景物拍摄时，录像器内图像大面积发白，几秒钟后逐渐恢复正常，但图像局部仍发白过切。

先检查安装在摄像头后盖板上各操作按键和开关位置，聚焦选择和白平衡选择开关已处在AUTO位置；按下背景光钮和淡进淡出钮以及高速快门选择钮，录像器内图像亮度变化正常，初步判断故障在自动光圈控制电路。电路见图1，它在摄像头右边VEP23063B双面印制板上。拆开摄像机两边机壳，即下摄像头上方形印敷置，从机架上卸下摄像头。为了便于检修时观察彩色图像信号，把交流适配器多芯插头与摄像机连接好，将交流适配器输出的视、音频信号接入彩色监视器，打开摄像机电源开关。由于IC301安装在VEP23063B印制板正面，直接测量IC301各脚电压不方便，可在板反面找到测试点：TP10即IC301 5脚，R302和C301分别为IC301 6、7脚，测得IC301 5脚(固定门限电平)为1.5V，6脚(控制信号输入)为1.1V，正常值5脚电压为1.2V，6脚电压随照度高低在1.1~1.2V之间变化，说明IC301 5脚门限电平过高，在景物照度增大时，光圈无法关小，出现上述故障，调节光圈调整电位器VR301，使IC301 5脚电压为1.2V，机器工作恢复正常。



①

家庭电脑函授学校辅导讲座

第十三讲　家庭电脑汉字系统与编辑软件使用经验(中)

王　路　敬

二、注意总结常用汉字系统的使用经验

1. 在SPDOS系统下运行应用软件时内存不够的处理

在SPDOS 5.1系统下如果调用五笔字型汉字输入法WBX模块，运行FoxBASE+ 2.10，内存非常紧张，执行FoxBASE+ 2.10操作命令时，往往显示内存不够，尤其在FoxBASE+ 2.10系统下，调用外部文件，这个问题就显得尤其突出。解决这个问题的方法更换DOS版本，将DOS 3.30升级为DOS 5.0或6.0，利用这些高版本DOS的先进的内存管理技术来优化SPDOS 5.1的运行环境。实际上，是将系统0KB～640KB常规内存空间解放，使用户应用程序的空间尽量大。为此，在高版本DOS系统下改写CONFIG.SYS系统配置文件。

2. SPDOS汉字系统的版本与MS－DOS的版本

如果发现SPDOS 5.10汉字系统在MS－DOS 5.0以上系统下不能运行，简单说来，主要是字库管理模块SPLIB.EXE功能不适应DOS 5.0以上的系统环境。SPDOS 5.10适合DOS 3.30以下的系统环境，SPDOS 6.0F适合于MS－DOS 5.0以上的系统环境。

若将SPDOS 5.10安装在MS－DOS 5.0以上系统下，解决的办法是改写SPLIB.EXE文件，或寻找已经改写成功的SPLIB.EXE

3. 启动SPDOS时386、486系统的屏幕只有半屏显示的处理方法

如果启动SPDOS 6.0F版本的系统时，在进入WPS子目录后仅打了SPDOS命令，后面什么参数也没给就打回车键即会出现这种半屏显示的现象。对于386、486的显示卡基本上都是VGA(或TVGA、SVGA)卡，这种显示标准启动SPDOS 6.0F系统时在SPDOS命令后要加参数"/V"表示显示卡是VGA类型的，即执行如下形式的命令：

C>SPDOS /V

便可解决半屏显示的问题。

4. 286机1M内存使用SPDOS 6.0F的方法

对于1M内存的286机安装MSDOS 5.0或MSDOS在6.0时，安装程序将建立如下批处理和配置文件：

AUTOEXEC.BAT

```
C:\DOS\SMARTDRV.EXE
ECHO OFF
PROMPT $P$G
PATH C:\DOS
SET TEMP=C:\DOS
```

CONFIG.SYS

```
DEVICE=C:\DOS\SETVER.EXE
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DOS=HIGH
FILES=20
```

在这种环境下，启动SPDOS 6.0F时将会出现死机现象；如果删除CONFIG.SYS中的DOS=HIGH，虽然可以启动SPDOS 6.0F，进入WPS编辑状态，出现显示和打印字形乱码现象。

产生死机和显示、打印乱码现象的原因在于运行SPDOS 6.0F和WPS时需要530KB以上的基本内存，以便安装WBX、SPDOS和运行WPS等，因此启动SPDOS 6.0F，系统将自动装入显示字库到XMS。由原配置同时将DOS移入XMS和在XMS中开辟高速缓存，所以对仅有1024－640＝384K的XMS系统，启动SPDOS 6.0F时，字库无法安装，造成死机。而删除DOS=HIGH虽然为字库在XMS中的安装空出一定的空间，但字库装入后仍与高速缓存有所冲突，故导致虽可启动但出现显示和打印乱码。

解决这种故障最简单的办法是删除批处理中的命令行C:\DOS\SMARTDRV.EXE，重新启动即可。如果同时删除CONFIG.SYS的DOS=HIGH，再运行SPDOS 6.0F则会空出更多的自由内存空间。

5. 在MS－DOS 5.0以上系统运行SPDOS 6.0F，WPS出现死机的处理

在MS－DOS 5.0、6.0环境下运行SPDOS 6.0F和WPS出现内存溢出，甚至死机究其原因是系统的内存安排上有冲突造成的。解决的办法是利用DOS 5.0、6.0的扩充内存管理功能，重新合理安排内存资源的使用，从而实现系统性能，达到既可以调用WPS，又可调用Windows等其它系统的目的，为此系统设置文件CONFIG.SYS和自动执行批处理文件的设置如下：

CONFIG.SYS文件的内容：

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
BUFFERS=15
FILES=30
DOS=HIGH,UMB
```

AUTOEXEC.BAT文件的内容：

```
ECHO　OFF
PROMPT　$P$G
PATH　C:\winddows　;c:\DOS
SET TEMP = C:\DOS
```

6. UCDOS 3.1在安装过程中常见的问题

UCDOS 3.1安装失败常有两种情况：

(1)运行安装程序后，屏幕没有出现安装菜单，而是直接返回到DOS提示符状态。

这种情况通常是由于软驱的兼容性差引起的。安装程序INSTALL.EXE没有读到正确的加密数据，用户可多试几次或换上其它软驱安装。

(2)运行安装程序后不出现安装菜单且死机

出现这种情况通常是由于CONFIG.SYS内含有与加密程序发生冲突的设备驱动程序，如QEMM.SYS、EMM386.EXE，只要删除CONFIG.SYS中相应行或将CONFIG.SYS改名并重新启动DOS即可再行安装。安装后，可重新设置这些驱动程序。

7. 配置好系统充分发挥UCDOS 3.1的优异性能

UCDOS 3.1具有自动利用扩充内存、扩展内存的能力，具体表现在可以自动地识别内存配置，只要有物理上的扩展内存存在，即使没有任何扩展内存管理器，它也能利用这些扩展内存，同时UCDOS 3.1能自动识别扩展扩充内存管理器，并用此来进行内存分配，最大限度地节省基本内存空间。如果有足够的扩展内存，扩充内存及UMB空间，可以做到完全不占用基本内存空间，真正达到零内存占用。

但是如果DOS启动配置文件CONFIG.SYS设置不当，就不能充分发挥UCDOS 3.1的优异性能，以致浪费系统的内存资源，系统运行速度减慢，甚至在进入汉字环境后，不能运行较大的中西文应用软件。

为此，系统配置文件CONFIG.SYS可按如下的方法设置：

方法一：

```
DEVICE=C:\UCDOS\QEMM.SYS RAM
DOS   =HIGH
FILES=30
BUFFERS=30
```

方法二：

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE RAM
DOS   =HIGH
FILES =30
BUFFERS=30
```

利用方法一时，空闲基本内存约618K，使用方法二时，空闲基本内存约617K。

8. 安装正常进入系统后屏幕显示混乱的处理

在某些只有256K VGA显示内存的微机上，UCDOS 3.1不支持直接写屏功能。

如果您使用的是386以上微机，可以通过在CONFIG.SYS中加入QEMM.SYS优化原则解决这一问题，也可以运行SETUP关闭直接写屏功能后启动UCDOS。

9. 使UCDOS 3.1支持VGA提供的扩展显示模式方法

首先您使用的显示卡必须支持了扩展显示模式并且有足够的显示内存。

然后您要确定您使用微机的显示卡类型，这可以通过运行SETUP确定。

最后在运行KNL时，指定相应的显示驱动程序名

例如运行SETUP后确定显示卡类型为"TVGA 8, VESA"，表示可以使用TVGA.DRV或VESA.DRV作为显示驱动程序，即按以下方式运行KNL：

```
KNL TVGA
    或
KNL VESA
```

如此启动UCDOS后，就可使汉字系统支持扩展显示模式。

设置扩展显示模式可以直接通过运行DMODE命令设置，也可以通过INT 10H功能00H设置显示模式。

各种Super VGA提供的扩展显示模式编号互不相同，为了使用户更简单地使用各种扩展显示模式，UCDOS 3.1规定一组统一的扩展显示模式，这样用户编程时便不用考虑目前显示卡类型。这些模式及相应的分辨率如下

标准显示模式及分辨率表

显示模式号	显示分辨率	最大可显示颜色数
08	800x600	16
09	1024x768	16
0a	640x480	256
0b	800x600	256
0c	1024x768	256

如果在扩展显示模式下实现直接写屏，必须在CONFIG.SYS中加入QEMM.SYS优化程控。

10. 在UCDOS 3.1下不能运行某些中西文软件的处理

许多西文图形软件都自带西文字库(如AutoCAD)，这些软件不能直接使用汉字，必须经过专门的汉化后方可支持汉字。

某些西文文本软件直接修改EGA或VGA的英文字模，可能不能在汉字下正常运行，如PCSHELL 8.0、Norton 7.0，只要禁止它们修改字模集即可使用，如：

```
PCSHELL /NF
NORTON  G0
```

有些中文软件是针对某个特定汉字系统编制的，因此这些软件不能在UCDOS 3.1下正常运行，这时必须修改应用软件本身。

11. 启动UCDOS后不能使用自然码的处理

UCDOS 3.1包含自然码汉字输入法，但自然码汉字输入法程序不是安装在UCDOS目录内，而是在目标盘根目录的ZRM目录中，启动自然码汉字输入法顺序如下(假定UCDOS被安装在C盘)：

```
C:
CD\ZRM
ZRM
```

按Ctrl－Alt－1进入自然码输入法状态。

孔雀 KQ54-39-8 型彩电故障检修五例

吉 达 平

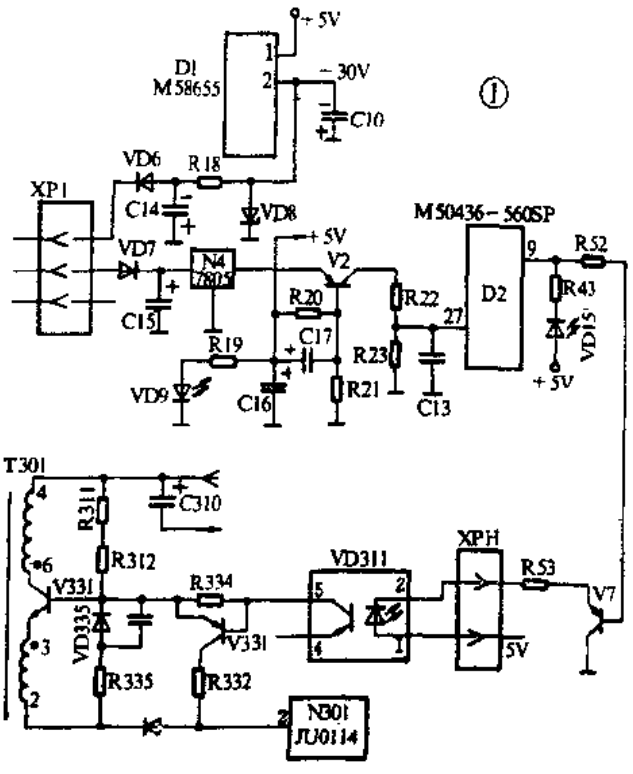
例 1 故障现象 开机后，电视机表现为无光栅、无伴音。但电视机面板上的待机指示灯亮，按动遥控器上的启动开机键，待机指示灯不熄灭。

分析检修 如图 1 所示，故障现象表明，遥控电路 5V 电源电压正常，但主机开关电源电路没有工作，故障可能是在待机转换控制电路或主机开关电源电路。该机待机转换控制电路主要由微处理器 D2（M50436-560SP）⑨脚及其外围电路组成，当遥控器发出遥控关机指令信号后，红外遥控信号接收器将接收到的信号送给 D2，D2 经解析和处理后，使 D2⑨脚由高电平（4.9V）变为低电平（0V），导致三极管 V7 由截止变为导通，光电耦合器 VD311 中的二极管导通而发光，使 VD311 光敏三极管接收到光信号后，形成电流致使三极管 V311 由截止变为导通。当 V311 导通后，相当于将电源开关管 V311 的基极与厚膜电路 N301（[illegible]）脚两端短路，迫使开关电源停止工作。电[illegible]待机工作状态的同时，因 D2 的⑨脚为低电平，5V 电源电压经发光二极管 VD15、R43 到 D2⑨脚使待机发光二极管 VD15 发光作为待机指示。当再按一次遥控器上的启动开机键后，微处理器 D2 的⑨脚由低电平转变为高电平，待机指示发光二极管 VD15 转为截止而熄灭，三极管 V7 截止，同时 VD311、V331 均处于截止状态，电源开关管 V311 的工作状态不受影响，整机恢复正常工作。由此可见，整机正常工作时 D2⑨脚应为高电平（4.9V），现测得其电压始终为低电平（0V），检查三极管 V7 无异常，断开 D2⑨脚与外电路的联系，测其⑨脚电位不变，故判断微处理器 D2 组成的电路有故障。其原因：D2㉘脚＋5V 供电未加入或不正常；㉘㉙脚外接晶振或电容有问题，不能产生振荡（无示波器的情况下可通过测 D2㉑脚有无 4V 左右的电压来判断，有电压，说明已振荡，无电压应查晶振 Z1 和电容 C11、C12）；㉚脚复位电位不正常；微处理器 D2 本身有问题。按上述分析过程检查发现㉚脚电压不到 1V（正常时为 4.8V），首先检查㉚脚外围电路元件，是电容 C13（0.01μF）严重漏电所致。更换后，故障排除。

小结：为了使微处理器不会产生误动作，微处理器一般均设计有反初始化复位清零脉冲信号电路，该机的复位电路由 D2㉚脚内电路以及外围电路组成，当㉚脚为低电平时，D2 进入复位状态，各种状态均恢复到起始状态，当㉚脚为高电平后，D2 开始工作。复位电路工作过程如下：开机时遥控电源＋5V 电压开始建立，供给 D2 的㉜脚；同时，该电压又加到复位电路中三极管 V2 的发射极和基极，使 V2 变为饱和导通，再经 V2 集电极所接的分压电阻 R22、R23 分压后提供给 D2㉚脚，由于电容 C13、C17 的作用（电压不能突变），在给 D2㉚脚所加电压时，其㉚脚上的电压约滞后㉜脚电压为 1ms 左右。为了防止复位电路发生误动作，D2㉚脚内部设计了施密特电路，其作用是当㉚脚从低电平 0V 向高电平过渡时，必须超过约 4.5V，复位作用得以解除，反之，若㉚脚从高电平下降到低于约 1.3V，才发生复位动作。因此，当复位电路中电容 C13 严重漏电时，使㉚脚电位不足 1V 而处于低电平，微处理器 D2 不能启动工作，导致遥控系统不能工作，D2⑨脚无高电平输出，V7 管饱和导通，致使 V331 导通，从而破坏了开关电源的工作状态，这是造成本机故障的关键所在。

例 2 故障现象 用户反映前一天晚上电视机工作正常，是遥控关机，今天开机后无光栅、无伴音。

分析检修 按下电视机电源开关，面板上的待机指示灯亮，按动遥控发射器上的启动开机键，电视机面板上的待机指示灯不熄灭，但发现按动遥控发射器上的开机启动键时，遥控发射器左上角的发光二极管不亮（指示灯），按动其它功能键时也是如此，初步判断是



遥控发射器有故障。经检查发现是遥控发射器内部电池已软化并渗出腐蚀液体，同时电池两端的卡簧已氧化锈蚀。用小刀刮除卡簧上的氧化物，并用无水酒精进行清洗干净，更换新电池后，按动遥控发射器上的各功能键，其面板左上角的发光二极管闪闪发光(亮暗连续变化)。将电视机电源接通，并将遥控发射器对准电视机红外接收窗口，按动启动开机功能键，待机指示灯熄灭，整机恢复正常工作。

小结：该机若采用遥控关机后，第二次接通电源总开关后，电视机处于待机工作状态。由于电视机面板上无启动开机键，要使电视机正常工作，必须采用遥控发射器对准电视机红外接收窗口的同时，按动开机功能键。当遥控器发送出正常的遥控开机指令信号后，电视机红外遥控信号接收器将接收到的信号进行处理后，送给微处理器，微处理 M50436-560SP 经解析和处理以后，发出执行指令，其9脚由低电平变为高电平，从而确保电源开关管 V311 处于正常工作状态，整机方可恢复正常工作。由此可见当遥控发射器第一次发出关机指令信号后，第二次使用不能发出开机指令信号时，电视机始终处于待机工作状态。该机故障虽然简单，但许多初学者容易忽视这一点，以致误判为集成块 M50436-560SP 损坏。

例 3　故障现象　开机后待机指示灯亮，而后自动熄灭(这是该机待机转换控制电路工作的正常表现)，电视机表现为无光栅、无伴音。

分析检修　故障现象表明，遥控电路的 5V 电源正常，但主机开关电源未工作。故障可能是在待机控制或开关电源电路。打开电视机后盖，检测电源开关管 V311 的集电极电压约为 320V，测得其基极电压约为 0.2V(正常值为 -2.4V)，说明开关电源未起振。检查光电耦合器 VD311、V331、V7 均无异常，故判定故障在开关电源本身。经检查是启动电阻 R311(270kΩ)开路损坏。更换后，整机恢复正常工作。

小结：该机采用自激调宽式开关稳压电源。主要由整流滤波电路、振荡电路、稳压电路和二次整流滤波电路组成。当 220V 交流电压经桥式整流、C310 滤波后得到约为 310V 左右的直流电压，经开关变压器 T301 的(4)～(6)绕组加至开关管 V311 的 c 极，同时 310V 左右的直流电压经启动电阻 R311、R312 加至 V311 的 b 极。开机瞬间 V311、VD335、C333、R335 以及 T301 等组成自激振荡电路，电路起振后 T301 的次级得到方波电压，经二次整流滤波后，得到四组输出电压，即 +180V(供视放)、+115V(主电源)、-24V(低压电源)、+28V(场电源)。稳压电路主要由 N301(JU0114)厚膜电路组成，确保开关电源输出电压的稳定。当启动电阻 R311 开路后，开关管 V311 得不到正常的基极偏压，以致自激振荡电路无法工作，开关电源停振。即开关电源无输出电压，整机不工作。

例 4　故障现象　开机后，原来预置好的电视节目均消失，需要重新调谐(或自动搜索)才能正常收看，每次开机都如此。

分析检修　故障现象表明，这是记忆功能失效的缘故。该机使用了记忆存储器 M58655 来存储各种数据，由此判断故障在存储器或与微处理器 M50436-506SP 相连接的电路中。当检查集成块 M58655 的外围电路时，发现②脚对地滤波电解电容 C10(10μF 30V)的底部周围有异常物，拆下 C10，发现其中一脚因电解液的渗出而锈蚀断裂，更换后故障排除。

小结：存储集成块 M58655 正常工作的基本条件是：(1)电源电压正常，且时序正确；(2)有正确的时钟脉冲输入，要有三根操作模式控制线，以及输入输出的双向数据线和地线。M58655 的电源电压有两组：①脚输入 +5V 工作电压；②脚输入 -30V 擦写电压。这两组供电的时序要求先接入工作电压再接入擦写电压，先断开擦写电压，再断开工作电压。由此可见，当电容 C10 损坏后，导致 -30V 供电电压可能异常(当时未测)也可能是两个供电电压的时序关系出现了错误，致使存储器的记忆功能失灵。

例 5　故障现象　接收少数电台信号时彩色图像、伴音均正常，但接收有些电台信号时彩色图像正常，而伴音失真且伴音中出现像蜜蜂发出的嗡嗡叫声，其音量和伴音音量差不多，接收较弱的电台信号时，出现正常的黑白图像而无彩色也无伴音出现。

分析检修　根据故障现象产生蜂音的原因是高放 AGC 或鉴频特性调整不良或第二伴音中频(31.5MHz)吸收不足或场同步脉冲干扰伴音等。另外当接收电台信号偏弱而出现正常的黑白图像，但无伴音又与静噪电路出现故障有关。由于接收少数电台信号时彩色图像和伴音均正常，故判断故障是在公共通道电路中。伴音中出现蜂音时，按动电视机面板的预置功能键使其处于预置状态，按动调谐功能键，当彩色图像变为黑白图像时蜂音消失，但伴音也随之消失。故怀疑中放幅频特性不良所致。该机通道的幅频特性主要由声表面波滤波器 Z101 的特性确定。当 Z2101 变质、性能变差，使 31.5MHz 的伴音中频吸收点偏差较大后，会导致上述故障现象的出现。用同规格性能良好的声表面波滤器替代试验，故障排除。

欢迎订阅本刊，1997 年定价 3.00 元，邮发代号 82-650。

本刊邮售电子图书：

1. 最新实用电路制作详解　14.80 元。
2. 国产中小型制冷空调装制典型应用系统与维修　24.80 元。
3. 自动控制实用教程　40.00 元。
4. 摄录一体机图集与维修指南　18.50 元。
5. 微机操作技能应知应会　36.00 元。
6. 本刊 94 年合订本 16 元，95 年合订本(上、下册)40 元。

以上图书免收邮挂费，款到发书。邮售地址：100039，北京海淀区永定路 123 号杂志社发行部。

电子石英钟故障检修

贺 敬 修

低频式电子石英钟常用 SG5544H、LH5544 等如图 1 所示，石英晶体与频率微调电容的自激振荡经过分频功放在③、⑤脚轮流输出周期 2 秒但极性相反的脉冲信号，这两个脉冲信号给步进电机 M 每秒 1 次的双向脉部电压，每秒转动 180°，带动齿轮传动实现秒针每分钟 60 次，恰好转动一周，同时带动分针和时针的走动。当控制开关 S 接通时，⑥脚还输出报时信号。

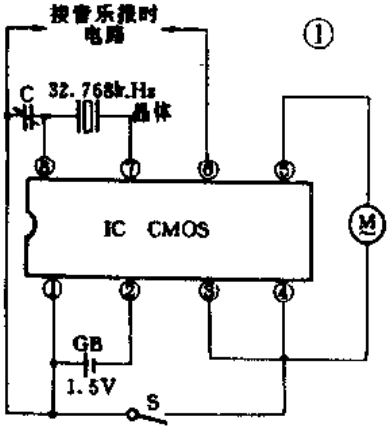
当电子石英钟发生停走故障时，应首先检查电池电压，低于 1.2V 时就要换新电池。其次应检查电池座接触片是否锈蚀，弹簧是否变形、疲软造成接触不良，用砂纸擦净锈蚀部位，用尖咀钳调整弹簧或换新的。

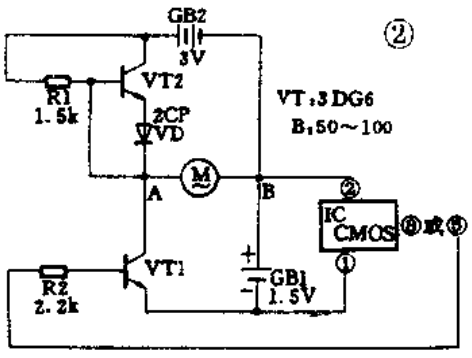
打开石英钟机芯盖板，如果发现里面尘垢严重，应仔细地拆下各齿轮，拆的时候应一边拆一边作好记录，逐个用酒精洗净，风干。印刷电路板、电机转子、定子及线圈也用酒精棉球擦去灰尘、油泥，仔细检查铜箔线路有没有被油污腐蚀拆裂的地方，确认没有问题，再装好，用钟表油或缝纫机油滴少许在各齿轮和电机转轴上。

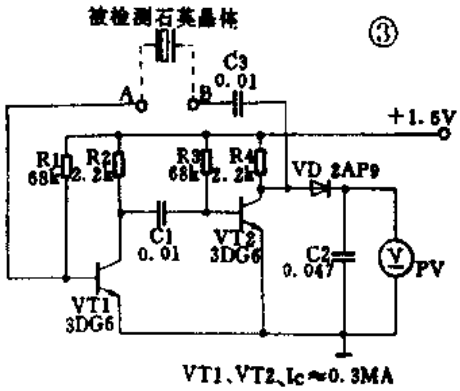
步进电机的故障往往在定子线圈上，电机转子是用稀土永久磁钢做成的，当 IC 3 脚和 5 脚输出的脉冲电流流过定子线圈时，转子就转动。当线圈断路时，转子不转动。检修时测定子线圈的阻值若为无穷大就可判断。线圈因受潮、污垢腐蚀要断，断路的地方常常在引线的接头处，只要仔细挑出断头，重新焊好就行。如果断头在绕组中间，只有取下线圈仔细查找或换新。

如果某个齿轮损坏，最好用同型号齿轮替换。

如果秒针只在原地微微抖动，分针和时针一点不动，检查齿轮、电池等正常，这是③脚或⑤脚之一没有脉冲输出，这时定子的磁化极性始终不变，所以转子只能在原处微微抖动不能转动。检修时应换一片机芯，或按图 2 线路改装。③脚（或⑤脚）输出的脉冲电流经 R2 输入 VT1 基极，正脉冲到来时，VT1 导通，因 VT2 基极为低电位而截止，由原机的 1.5V 电池 GB1 向步进电机供电，B 点为正，A 点的负。③（或⑤）脚阻输出低电平时，VT1 截止，而 VT2 由 R1 偏置而导通，GB2 及 GB1 向步进电机供电，此时 B 点为负，A 点为正。在 VT2 导通的瞬间，VD 的正向压降又迫使 VT2 很快截止，接着 VT1 又导通，进入下一个循环。这样使步进电机恢复工作。改装时将与③、⑤脚连接的铜箔切断，再联好电机定子线圈两端头即可。可将元件相接焊好后与 3V 电池座一起固定在电子石英钟背面。







如果电机、齿轮传动系统等都正常而石英钟不走就要检查 IC 或石英晶体是否失效。

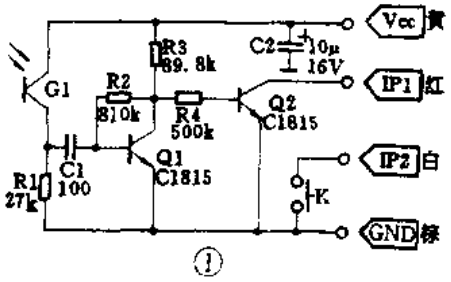
判断石英晶体是否失效可用相同的石英晶体替换一试，或用图 3 电路来测量，先用 R×10k 档测晶体两端的阻值应为无穷大，才能将石英晶体接于 A、B 两点，若 PV（万用表直流 2.5V 档）从 0.8V 左右升为 1.2～1.3V，表示电路起振，被测晶体可以使用。若 PV 在 0.8V 左右不变化，说明晶体损坏不能用。

电子石英钟走时不准的故障常与石英晶体和振荡电容有关。石英钟的正常误差为每天±0.5s，如果误差在 1～10s 以下，应检查振荡电容是否变质，可换新，也可调节电容看能否排除故障。如果每天误差在几十秒以上，往往是否英晶体性能变差。

韩 永 庆

例 1、超级神射手 800 游戏机带的光电手枪，按动扳击时完全不起作用。

光电枪不能正常使用，而别的游戏节目正常。光电枪电路测线如图 1，光电管 G1 接收电视屏幕上的图案信号，经 Q1、Q2 放大后送入主机，若同时扳动 K，则主机接收该信号，并在屏幕上产生击中目标时的画面效果，先检查四根连线，棕线已断，焊好后一切正常。



①

例 2、小霸王带光电枪套机扣动扳机后有射击声，但屏幕上没有出现目标击中后的画面效果。

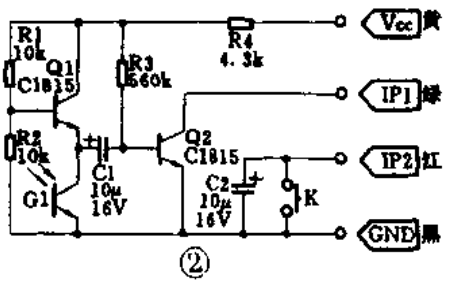
按测出的图 2，测试元件基本正常，估计元件有虚焊，重新焊各焊点，恢复正常。

例 3、任天堂 939 游戏机图像开机一会就上下抖动，无法正常使用。

故障现象说明 PPU 热稳定性不好，或电视机的场不同步。应先排除前者再检查 PPU，用手摸 PPU 已很烫，用酒精棉球降温，故障消失，在其供电引脚上串联一个二极管 1N4001 降压 0.6V 左右，工作 4 小时后仍正常。

例 4、2600 改进型游戏机副手柄的方向键不起作用。

该机改摇把型控制手柄为扁平型，容易控制且寿命延长。将其拔下插入主手柄插座内故障相同，而主手柄插入副手柄插座内正常，说明故障在手柄内部。测试其连接电缆无问题，但用金属镊子短路方面键上的铜箔时，可以进行正常的控制。测试导电橡胶正常，对比知故障手柄方向键塑料按钮中心的支撑轴高出约 1mm，使导电橡胶无法接触到铜箔，用什锦锉锉掉后故障消除。



②

例 5、智力宝 WH-328 型游戏机屏幕上没有图像，只有光栅，也无声。

故障说明调制板已经正常工作，测主机板电源为 0V，来自调制板供电 7805 也无输出，换 7805 仍无输出，说明主板有短路。断电测电源输入端为 0Ω。于是逐个检查，查到游戏卡插座，不插卡时正负电源输入端子 0Ω，为卡座上部的插槽内两侧铜簧片已经变形短路，修复后一切正常。这是硬往里插卡引起。

空调室外机 王民强

塑压扇叶破裂的修复

不少分体式空调室外机风扇用塑料扇叶，夏季在室外机冷凝器散发的高温下长期工作，热泵型空调的扇叶，冬季还要在低于室外气温的环境下工作，若加上空调机安装时倾斜度过大或者扇叶与机壳碰擦磨擦等因素，就很容易老化，破裂损坏，应急时卸下塑压扇叶，把裂缝的前后两面用 1# 砂纸打毛，宽度约 3cm 即可，调和好 504 超级万能胶均匀地在断裂面和两边打毛处涂匀，再敷上 2cm 宽的尼龙纱面，前后各一条，再在纱布上涂一层 504 胶，待 24 小时干固后，重敷涂一层 504 胶和一层尼龙纱布，最后表面涂均 504 胶，常温固化三天后即可达到最高强度，再装机使用。装扇叶时如不平衡，可以在扇叶固定座内用小铁条来调整平衡。由于 504 胶能耐 -30～+200℃的温度，修补处也不会重新断裂。笔者曾修理两台空调室外机，效果基本理想，但是，需胶补面积过大时，扇叶重量不一，平衡度就很难调整，还是换新扇叶为好。

家用游戏机故障检修一例

李 宝 堂

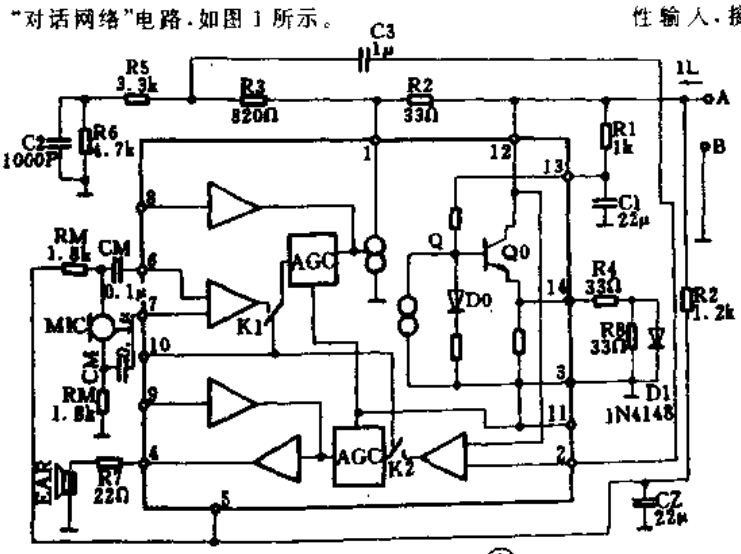
任天堂游戏机开机 15 分钟以后，图像出现扭曲，分裂，约 5 分钟后声像全无。气温高时时间更短。

开机一刻钟才出现故障，说明元件的热稳定性变差。此时测各 IC 供电均为 5V，正常。查微处理器 CPU ㊾脚时钟信号及③脚复位电平，未见异常，用高阻舌簧喇叭电容(0.01μF)在 PPU㊵脚与地间监听视频信号，有场频叫声，说明故障不在主板而在调制器中，分别对伴音载波振荡及射频荡电路中的二、三极管和电容用无水酒精棉球接触，查到射频振荡管 Q2 时，故障消失，反复试验证实 Q2 热稳性变差，更换后故障排除。

L3281AB 话机芯片及应用

邹 宇 平

用于电话设备的L3281AB电子语音电路由法国SGS-THONMSON微电子公司推出，这是一种用于电话机中的语音集成混和电路，它完全取代了电话机电路中的"对话网络"电路(包括发话电路、受话电路和消侧音等电路)，从而使电话电路的集成度大大提高，体积也缩小许多，只用很少的向外围元件就可构成话机"对话网络"电路，如图1所示。



①

一、主要特点

1. 可工作在低电压1.6V和低电流6.5mA的环境，由该芯片构成的话机能与其它话机并联使用。

2. 有双音多频(DTMF)和音调放大功能。

3. 对外部耳机和话筒有抑噪控制功能。

4. 配有适当的动态立体声耳机电路。

5. 配有适当的动态立体声话筒电路。

6. 发射和接收信号均设有AGC自动增益控制。

7. 由于某些元件的多重作用，使它的外围元件远少于其它同类芯片。

二、性能介绍

1. 交、直流特性

直流特性是指话机各直流通道电流、电压特点，可调整外部分立元件R4、R3，确定话机的工作电流以满足美、日、欧洲等各国对话路的不同需求。由内部框图可知直流部分由一个可控制的恒流源和一个直流放大器构成。

交流特性是指话机各交流通道电流、电压特点，它体现为二—四线转换电路。由于外线话路为二线制，而话机内部为送话和受话回路四线制，它们之间的转换采用了电桥电路，R2和R3是桥的两个臂，R5、R6和C2是第三个臂，它们同时也是消侧音网络的部件。R1和C1构成电话线路阻抗、匹配网络的匹配线与它并联后构成桥的第四个臂。其等效电路如图2所示。

2. 传输电路

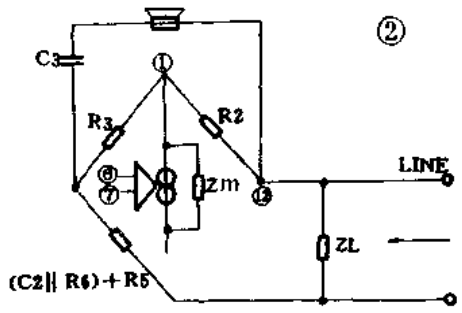
内部传输电路的每一级都是一个差分放大器，其输入阻抗典型值为60kΩ，因此能与微型话机很好的匹配，同时一起构成很好的线性接收电路，这种差分放大器有很好的抗广播干扰性，每级放大器都连成非对称性输入，接收驻极话筒和立体声话筒的典型值是31.5db，DTMF放大器提供16db低失真度的双音多频信号。L3281AB的⑥、⑦端外接的送话器语音信号送往外线路。

3. 接收电路和AGC电路

在接收范围为－9.2db音频信号时提供的不对称放大输出足以驱动各类耳机，表明当线路电压降至1.6V，电流小到6.5mA的情况下仍能保持良好的通话状态，AGC电路可使增益控制在6db的范围内。

三、芯片管脚

①SEND——发话电路的输出端，将语音信号、双音多频信号输送到话路上去。②RX——受话电路输入端，接收话电路上传来的语音信号。③GND——模拟信号的接地端。④E1——受话放大器的输出端，接耳机。⑤E2——接送话器的偏置电阻，调整它可调整送话器的灵敏度，同时也是受话器的交流通道。⑥ML、⑦MH——送话器放大器的输入端，接话筒。⑧DTMF——双音频信号输入端，接收由发码芯片传来的DTMF信号，再由内部放大器转发到线路上去。⑨BEEP音调输入端，供测试时使用。⑩MUTE——静噪抑制端，发码芯片的MUTE端的发送双音多频时由L3281此端控制内部的K1、K2切断送、受话通道，防止音频信号干扰双音频信号。⑪NC——空脚。⑫LINE＋——线路正极端。⑬BIAS——由外接R1、C1调整话机线路反射衰耗，R1同时也是内部直流源的偏置电

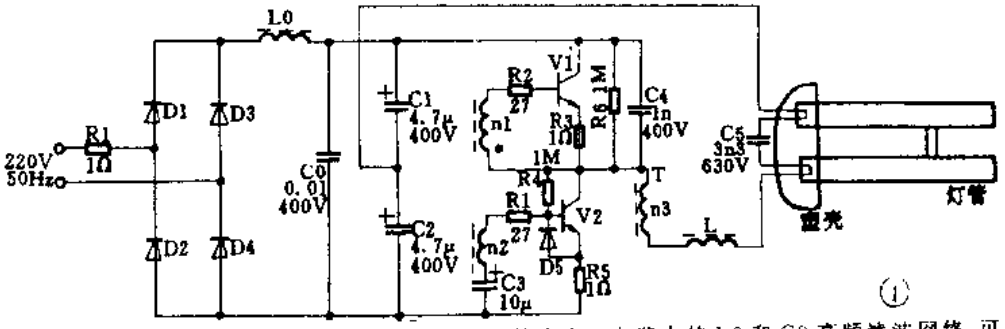


高性价比的节能灯

沈 泳 元

这里，介绍一种出口批量大的节能灯，性能好，成本较低，一只11W双V或双H节能灯，元器件个数减少，销售价可压到20元以一，用户就会更容易接受了。它比另一种用双向触发管的电路成本低，因一只双向触发管要0.5元以上。电路如图1，它在V2管基极回路用10μF10V小电触，而在V1管基极回路中省去一只同容量的电解电容，V2管基极电容有充电管迟启动，作用使灯丝预热启动，可以延长灯管寿命。电路中的L0和C0高频滤波网络，可消除对电源线路的射频干扰，也有利于改善线路的功率因数。

日前，节能灯是一种节能产品，被列为国家九五计划推广节能产品之一，已逐步从城市推广到乡镇，为群众所喜爱，但国钮成本和销售价都较高，需靠科技人员再努力，降低成本和提高产品质量，才更有利于大面积推广，也有利于出口创汇。



①

笔者剖析，并实验后，觉效果良好，介绍如下，以珍读者。

电路的工作原理如下：电源经D1～D4桥式整流后加在C1和C2上有280V左右直流，经R6和R4加到功率管V2的基极，使V2导通，由于基极串入C3，使输出回路的谐振延时，对灯丝有延时预热功能。又因为脉冲变压器T的铁氧体磁芯上有n1、n2、n3三个绕组。电流通过n3和n1同极性，又和n2反极性，因而n3上电流使n1提供正向基极电流，使V1导通，而V2截止，为此循环不止，使功率管V1和V2产生振荡，L和C5产生串联搭振，C5上高谐振电压，使灯管点燃。

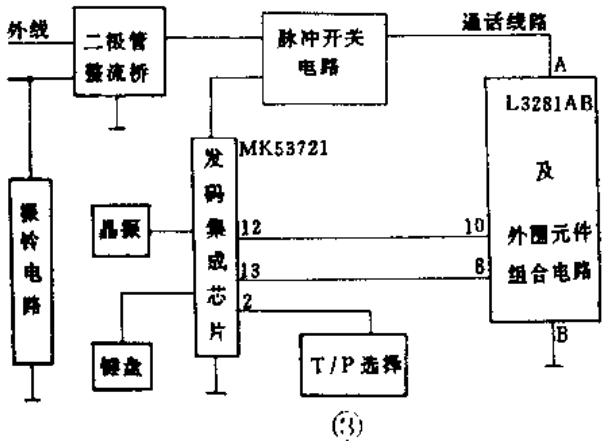
图1中的L0用M×－2000铁氧体磁芯∅10×6×5，塑料单芯铜张∅3mm绕10匝。脉冲变压器T用铁氧体磁芯∅7，n1：n2：n：3匝比为3：3：7，同名端为图中黑点所示。L用∅10磁棒割切长度20mm，在塑料骨架上绕θ2∅0.23mm漆包线450匝左右，（匝数由灯管功率完）故用一印制板可用于7～13W灯管功率需要。还可稍调磁棒插入骨架深度，调后用胶将磁棒固定起来。

功率管V1和V2选用MTE13003或国产管DK53、DK55，其余元器件都在图上标出，V2管基极和发射极之间并联D5可保护V2管。

阻，LINE一调整直流特性端，外接R1、R8可调整直流负反馈的大小，稳定话机的工作电流，同时由于送、受话器的增益与外接电阻成反比，也是AGC自动增益控制端。

四、典型电路

如图3所示为话机典型电路，L3281AB只需三根线与发码电路MK53721，及通话线路连接，L3281AB 8脚接MK53721 13脚（DTMF输出端），而MK53721 16脚静噪控制端接L3281AB 10脚，A端接由脉冲电子开关送来的通话线路，构成完整通话回路。也可与任何音频式、脉冲按键式、拨号盘式话机相配使用。这种电话机可做得很小，而且成本很低，值得推广使用。



③

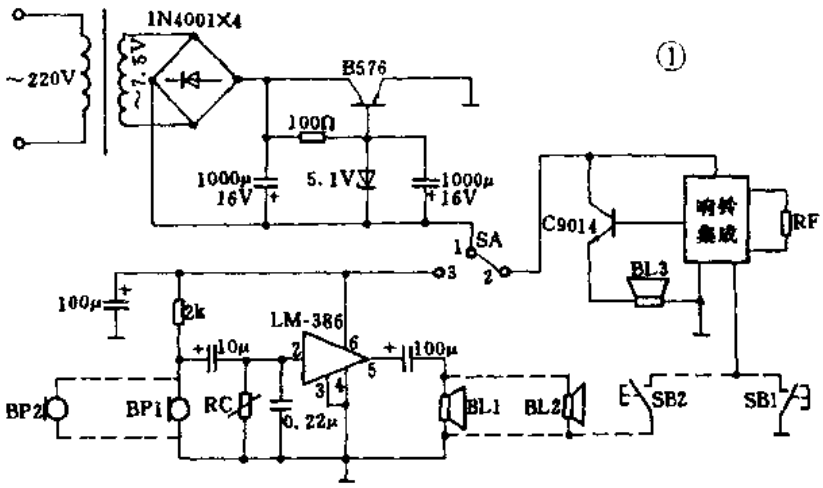
双向对讲门铃

陈 本 竹

双向对讲门铃既是门铃又是对讲机，尤其适用做对讲机。

图1电路是柔乐牌交流双向对讲机，B576稳压电源供给4.5V，在按钮开关SB1或SB2接通时，BL3即发出铃响。对讲电路由音频功率放大器LM386及两个电话送话受话器等构成。当拿起收话送话器BP1、BL1或BP2、BL2时，控制开关SA的1、2断路，响铃电路不再工作；1、3接通，对讲电路接通电源，双方通过BP1、BL1和BP2、BL2对讲。音量大小可调节RC改变。有的对讲机中电源电路没有稳压，把1000μF电容改为3300μF，效果也不错。

图1 对讲门铃的虚线用厂家所附10m长线联接。将连线加长为100m时，对讲噪音变大，开始时以为直流电源纹波大或有高频干扰，并接小交流电容或加大平滑滤波电容均不起作用。后来在LM386②脚上并联0.22μF电容如图1，噪声立即降低，对讲清晰，原因是连线加长，导线反馈增加，且工厂用电设备无线电干扰进入LM386，接0.22μF能滤去干扰，而对音频影响甚小。



①

音频控制集成电路一览

型号	功能	通道数	工作电压	信噪比	失真度	隔离度	封装(脚数)	控制接口
LM1036	直流控制音调/音量电路	2	9～16V	80dB	0.05%	75dB	DIP(20)、SO(20)	直流控制
LM1972	2通道数控音频衰减器	2	4.5～12V	120dB	0.0008%	110dB	DIP(20)、SO(20)	串行控制
LM1973	3通道数控音频衰减器	3	6～12V	120dB	0.0008%	110dB	DIP(20)、SO(20)	串行控制
LMC1982	数控立体声音调/音量/平衡控制电路	4	6～12V	95dB	0.008%	80dB	DIP(28) PLCC(28)	串行接口
LMC1983	数控立体声音调/音量/平衡控制电路	6	6～21V	95dB	0.008%	80dB	DIP(28) PLCC(28)	串行接口
LMC1992	数控立体声音调/音量/平衡控制电路	8	6～12V	105dB	0.03%	95dB	DIP(28) PLCC(28)	串行接口
LMC835	数控7段立体声图示均衡器	2	5～16V	114dB	0.0015%	NA	DIP(28) PLCC(28)	串行接口

（魏福立）

大力神 ZW100-939 吸尘器电路

张　颖

大力神 ZW100-939 吸尘器不工作，因为没有原理图，无人肯修，根据实物画出电路如图 1，供同行参考。

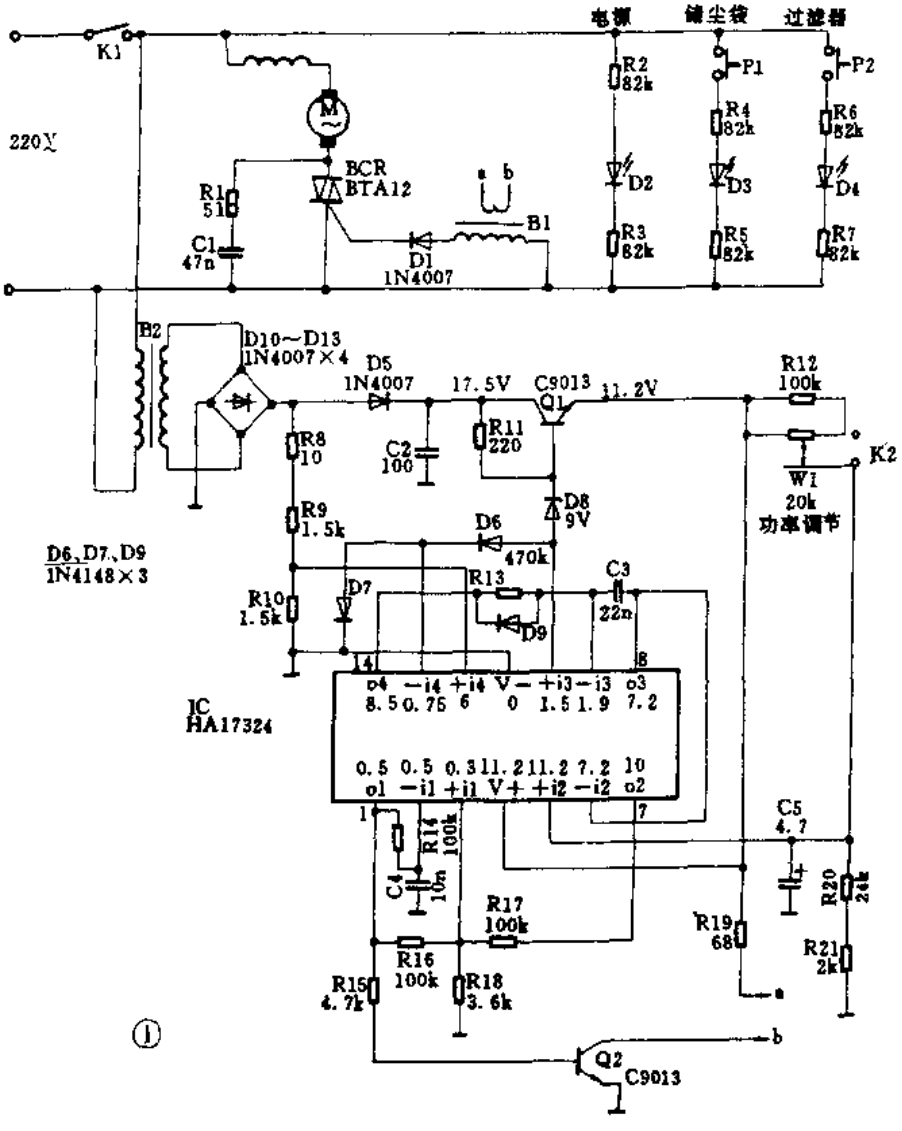
主回路由开关 K1、单相交流串励电机 M 和双向可控硅 T1 组成。R1、C1 为浪涌吸收回路，稳压电源输出 11.2V 供电，四运放 HA17324IC1～IC4 的一、二、三分别为每个运放的正、负输入端和输出端。

整流桥输出的脉动信号，通过 R8～R10 分压送入 IC4 的一端⑫脚与一端⑬脚的 0.75V 电压比较，在⑭脚输出 100Hz 方波，R13、D9、C3 与 IC3 组成积分器，⑩脚为 1.5V 直流电压，当⑨脚电位低于 1.5V 时⑧脚输出高电平，高于 1.5V 时⑧脚为低电平，但是由于 C3 的作用，⑧脚实际为梯形波，它送到 IC2⑥脚与⑤脚电压比较，⑦脚输出频率不变脉宽不同的方波，脉宽由 W1 电位决定。IC1 方波发生器由于是单电源运放，只有③脚电位高于低电平时才有输出，其振荡频率由 IC1 和外围元件决定。故①脚输出幅值约 11V 的方波经 R17 和 R18 分压送至③脚调制 IC1 的输出（波形均见图 2）。①脚输出的信号通过 Q2 放大，由脉冲变压器 B1 经 D1 送至 BCR 的触发端；由于只有第一个脉冲触发，调整 W1 可以控制触发脉冲移相，从而控制电机的输出功率。W1 阻值最小时，①脚输出连续脉冲，使 BCR 一直导通，即电机输出功率最大；W1 阻值最大时，③脚为 0V，则⑦、①脚均无输出，BCR 不导通，电机不工作。W1 安装在吸尘器的吸管上，便于使用者调节。

D2 为电源指示灯，D3 为储尘袋满指示灯，D4 为微型过滤器堵塞指示灯。P1、P2 为空气压力开关。

根据工作原理，配合原理图，有了故障就不难检修了。如前面说的吸尘器不工作，查 Q1 c 极为 17.5V，e 极为 0V，原来是 Q1 发射极虚焊，焊好即修复。

图中标出的电位是 W1 的阻值为零，即电机功率输出最大时，用 DT930FG 万用表测出，由于 IC 多数脚的信号为非直流信号，所以标出的数据仅供参考。



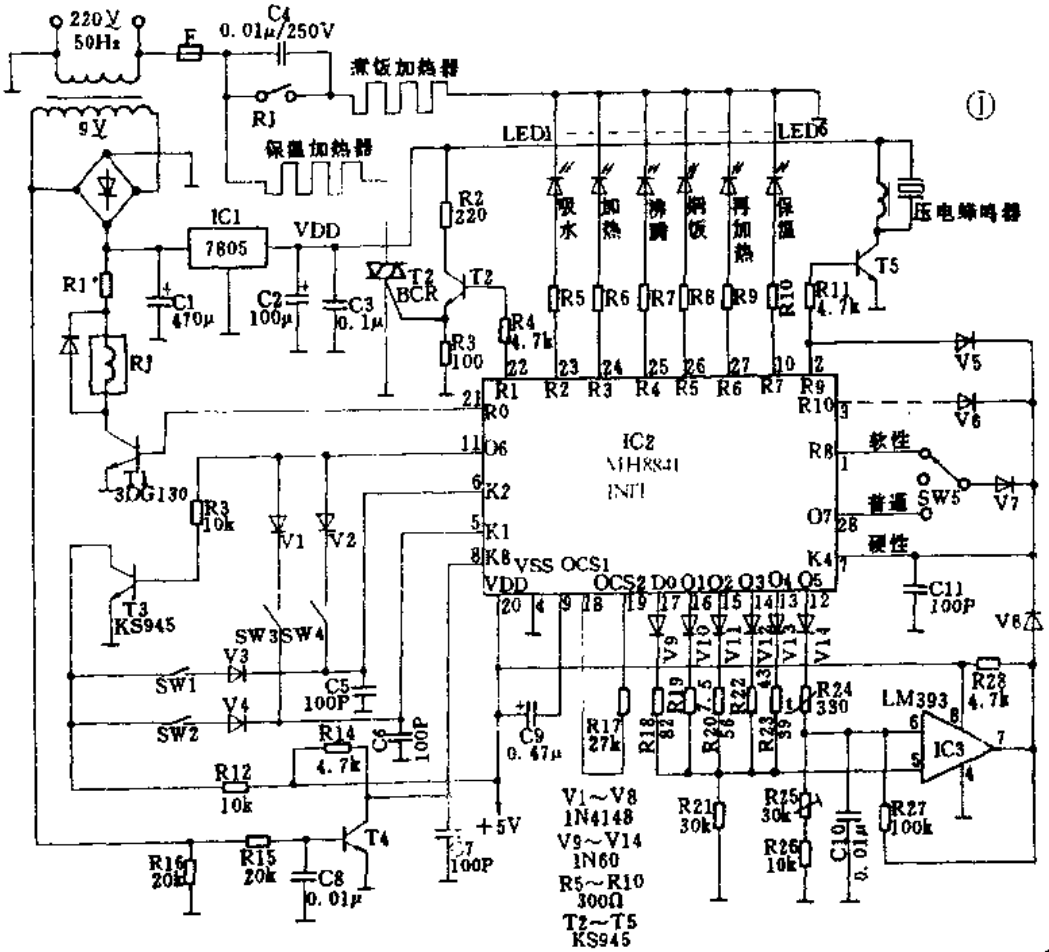
MH8841 单片机在电饭锅中的应用

马 晓 平

MH8841 单片机是 CMOS 结构，其内部固化了电饭锅的控制程序，使电饭锅的二次加热性能改善，可自动测试饭量，按人们的要求和实际情况安排程序，因而耗电省、自动化程度高。它还有保护和报警功能。

MH8841 工作电压为 5V，平均电源电流约 2mA，静态电流小于 60μA。其引脚共 32 个，K1、K2 为键输入端，R0、R1、R9 与 O6 为选择键脉冲输出端，K8 为电源频率输入端，R2～R7 为各状态显示输出端，R10 为调试端，O0～O5 为温度控制端，K4 为状态输入端，R8、O7 为米饭种类选择等。

电饭锅电路如图 1。接通电源后，+5V 电压对 C9 充电，由于在开机瞬间 C9 上的电压不能突变，INIT 为高电平，使微机复位，进入中断状态，等待起动指令。其程序分正常程序与不正常程序。正常程序为，按下 SW1，则 R0 脚输出高电平，T1 导通，RJ 吸合，煮饭加热器被接通。这时微电脑自动记忆，从 10℃到 50℃的升温时间，作为判别饭量的多少的依据，以控制其吸水时间。（升温时间约为 120s 左右时视为饭量少，反之则视为饭量多）电脑据此控制加热功率的大小。具体过程是：使温度控制维持在 35℃，让米充分吸水；在温度在 60℃时维持位，使米再吸水；在温度高于 90℃时保持沸腾，再焖饭 5 分钟，停止一分钟，再焖饭。加热时间都由电脑根据饭量决定。由于水已被米充分吸收，锅底没有水，可确保米饭的色香味美。米饭煮熟后，R0 脚由高电平变为低电平。这时如 SW2 是接通的则开始保温，若预先没接通 SW2，则视为烧开水或熬粥，不保温。故只有 K1、K2 为"1"，R0 为"0"的情况下，R1 脚才输出高电平，BCR 导通，保温加热器得电工作，控制温度为 70℃左右。在米饭煮好后，O6 脚为"1"，T3 导通，K2、K1 同时为"0"，停止加热与保温，R9 脚即输出一个 500Hz 的饭熟讯响信号。在正常的煮饭程序中，如果微机测得从 40 到 50℃的升温时间超过 16 分 40 秒，煮饭程序会自动停止，R9 脚发出 1kHz 的报警信号，直到电源切断为止。这可以防止因传感器 R25 失效造成损



用数字万用表作体温计

周毅文　郑建国

水银玻璃体温计强度低、易碎、有污染，加以用前须甩动、读数不直观、延迟时间长等缺点。本文提出一种用数字万用表测量体温的方法。测温准确度在35～42℃间绝对误差为±0.15℃，可满足一般使用要求。另外还可以在－50～200℃范围内测量温度，准确度优于0.5℃，克服了传统水银玻璃体温计的缺点。

一、工作原理

温度传感器要求精度高、灵敏度高、复现性好，故采用Pt100型铂热电阻温度传感器可满足要求

选用DT930F＋四位半数字万用表，其与本文有关电路及元件画在图1虚线框内，无关者不画；检测电路画在虚线框外，由IC2、R1、R2、R3和Rt(Pt100)组成检测桥路，其电源由能隙稳压器LM385-1.2提供。当不考虑R4、W2和W3组成的补偿电路的影响时，桥路输出电压U1与Rt电阻变化量成正比，克服了单臂惠斯登电桥电阻变化与输出呈非线性的缺点。由于这里采用了铂电阻温度传感器，其电阻变化随温度升高而变缓，为完成非线性补偿，补偿电路R4、W2和W3给桥测电路增设了正反馈，使输出以指数上升，补偿了Rt的饱和特性，获得线性温度测量特性。由于铂电阻传感器在使用温度范围内非线性误差较小，仅±2.5%左右，因此适当的正反馈补偿(实测为9%左右)可以将非线性误差减小到±0.1%以内。

IC2、IC3用精密运放OP-07或5GOP-07，其失调电压为10μV，温漂系数仅0.1μV/℃，故①、⑧脚间没用调零电位器。由于IC3输出电压变化与温度变化方向相反，因此加IC3反相放大器，使输出P端直接接数字表测电压端U。

二、温度标定

我们已选定测温范围为－40～200℃，因此用四位半数字表测温时，置200mv量程，此时显示值即为以℃为单位的温度。

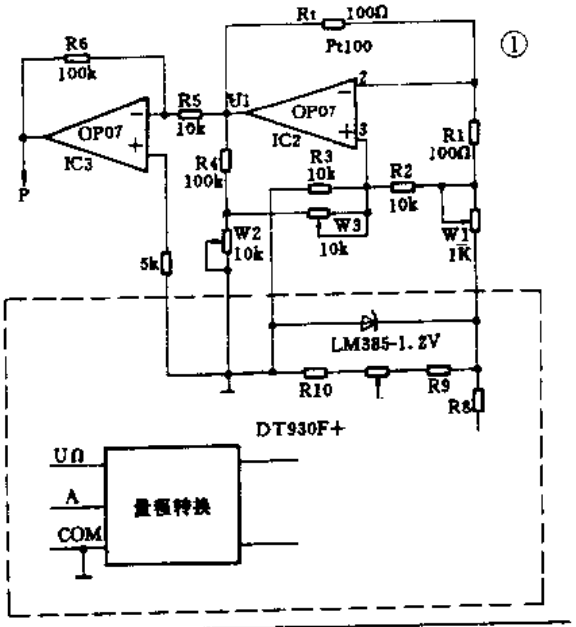
为便于温度计标定，选0℃和100℃两点进行，而50℃温度点用于非线性校正标定。标定步骤如下：1. 0℃标定，将传感器置于纯净的冰水混合物中，调节R2或R3，使读数为00.00。2. 100℃标定。将传感器置于一个大气压下的沸水中，调整W1，使万用表显示100.00。3. 50℃校正。将传感器置于50℃纯水中，仔细调整W2、W3，使读数为50.00。但因W2、W3与W1相互影响，因此应重新进行100℃标定，使各点都满足精度要求为止。4. 由于体温测量范围在35～42℃间，如果仪表在此范围内测温误差超过±0.15℃，可在小范围内调整W2数值。

三、几点说明

1. 由于外加元件数量少，故可将电路方便地装入万用表内，运放IC2、IC3与仪表共用9V电源。其中各电位器经调校好后可以用精密线绕电阻代替，以减小体积增加可靠性。其它各电阻可选用精密金属膜电阻。

2. Pt100温度传感器需用引线联好，置于测量环境中。

3. 电路装接好后，对万用表各档测试没有任何影响，仪表功耗仅增加30mW左右，为仪表整机功耗的三分之一。



失。

不正常程序为，如果在开机对微电脑测得温度高于40℃，它可在最初的64秒内持续测温，即以16秒开、16秒关、28秒开、4秒关，只有64秒内温度下降到40℃才开始正常的煮饭程序。

电路中R21、R24～R26和LM393组成电桥式测温电路，其中R24为NTC热敏电阻，R25可选择加热温度，⑤脚上的参考电压由O0～O4之一输出的高电平经R18～R23与R21分压决定。O0～O5的输出电平由电脑控制。电桥平衡时LM393⑦脚输出为"0"，反之则为"1"，这个高电平信号经V8、V7加到SW5，以决定是否需第二次加热。SW5主要用于选择米饭的种类，以适应老人与儿童的特殊口味，选软性时加热时间延长，选硬性则缩短，选普通则介于二者之间。时钟信号由50Hz的市电经T4整形后送入K8脚。R9脚同时选择50/60Hz电源频率，60Hz时去掉VS。V6为调试二极管，接通时频率将加快10倍，以便在调试维修时快速检测MH8841的各种程序是否正常。SW3、SW4用于选择显示方式，断开时LED1～LED6将在各自的状态下分别点亮(接通时为闪烁)。图中的电阻R1可根据继电器电流的大小适当选择。由于R9脚输出的是脉冲信号，故在压电蜂鸣器上并联电感线圈用以提高音量(线圈可用录音机录放磁头代用)。

利用MH8841也可改制传统的机械式电饭锅，实现自动模糊控制。该芯片国内市场上已经有售。

有源高功率因数20 W

双管荧光灯电子镇流器

毛兴武　祝大卫　高思恩

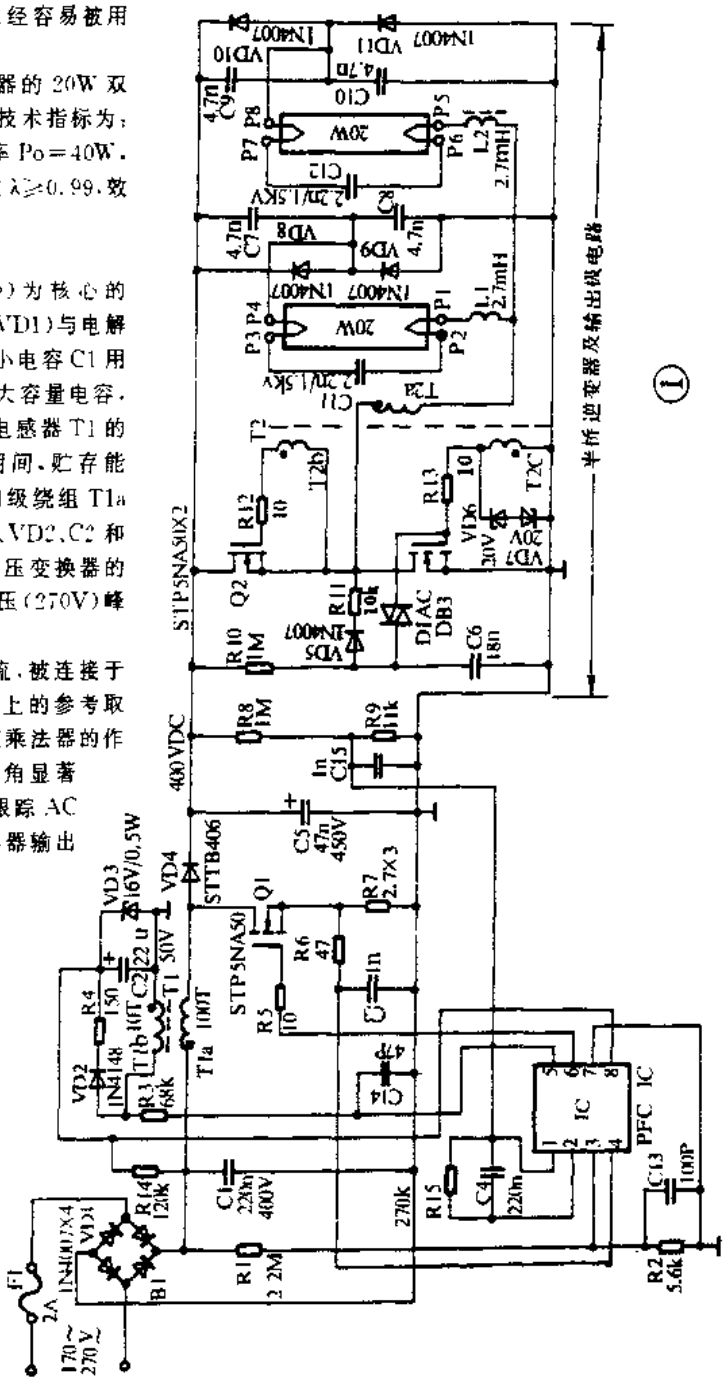
现在有源功率因数校正(APFC)IC已大幅度降价，对于紧凑型荧光灯(CFL)以外的20W以上荧光灯电子镇流器，采用APFC技术在价格上已经容易被用户所接受。

图1示出的是带有APFC升压变换器的20W双管直管型荧光灯电子镇流器电路。其主要技术指标为：输入市电电压 V_{AC}=170～270V，输出功率 Po=40W，总谐波畸变率 THD<20%，线路功率因数 λ≥0.99，效率 η≥95%，灯电流波峰比小于1.7。

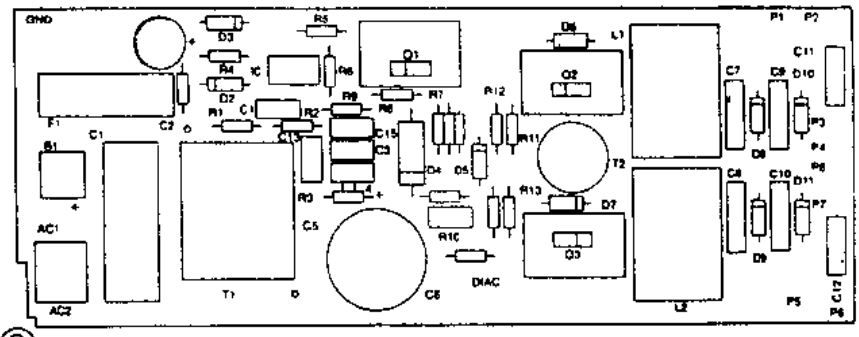
一、工作原理

以功率因数控制器单片IC(L6560)为核心的APFC升压型变换器设置于全桥整流器(VD1)与电解滤波电容C5之间。在桥式整流器之后的小电容C1用作高频噪声滤波。如果C1采用1μF以上大容量电容，APFC电路将会失控。由磁性材料绕制的电感器T1的作用有三：一是在MOSFET(Q1)导通期间，贮存能量；二是利用副绕组T1b传感升压电感初级绕组T1a中的电流，被IC⑤脚接收；三是通过T1b、VD2、C2和VD3等为IC提供16V的电源。APFC升压变换器的直流输出电压约400V，高于最高输入电压(270V)峰值约20V。

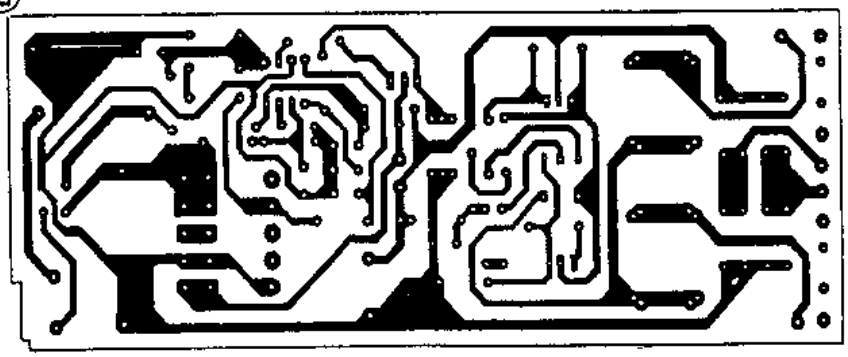
输入正弦波形的工频市电经全桥整流，被连接于IC③脚的R1、R2电阻分压器分压，在R2上的参考取样电压信号输至IC内的单象限乘法器。该乘法器的作用非常之大，它是使桥式整流二极管导通角显著才增大，是确保整流桥输入AC电流时刻跟踪AC电压瞬时变化轨迹的关键。PFC升压变换器输出DC电压被R8、R9电阻分压器分压，在R9上的取样信号通过C15滤除高频噪声后，通过IC①脚输入到IC内误差放大器(EA)的反相输入端，与2.5V的基准电压比较后，输出一个直流误差电压也输至乘法器。很显然，乘法器的输出是两路输入的结果；在IC①脚与EA输出②脚之间外接电容C4，用作抑制PFC变换器输出DC电压100Hz的纹波。并接于C4两端的R15对补偿环路起稳定作用。由于C4的隔直流作用，同时由于EA有很高的输入阻抗，故在稳态情况下，通过R8、R9的电流是不变的。如果PFC电路输出DC电压突然发生波动出现浪



涌，通过R8的电流则会随之变化。由于R9上的电压被IC内2.5V的参考电压固定，所以在R8中的浪涌电流流经C4，并与IC内过电压保护器(OVP)的40μA的参考电流进行比较。只要该电流超过限制，动态OVP将被触发，并立即关断IC的输出，Q1同时被关断。只要流经R8的突变电流低于40μA，则OVP不动作，浪涌波动电压信号只被IC内的EA接收。Q1源极电阻R7为电流传感电阻，R7上的电流传感信号转变为电压信号经R6和C3组成的低通滤波器滤波被IC内的电流传感比较器接收。IC①脚上的门限由乘法器的输出电压控制。T1副线圈T1b传感升压电感器T1a中的电流，并通过IC⑤脚，被IC内过零电流检测器接收，用作启动下一个导通脉冲。零电流检测器(ZCD)的输出和电流传感比较器的输出同时控制IC内的闩锁电路。闩锁电路一旦被打开，IC⑦脚上的输出信号就驱动Q1导通。在Q1导通时，快恢复升压二极管VD4则截止；在Q1关断时，T1a中的电流则全部流过VD4。由于IC的控制作用，在C5两端的直流电压是高度稳定的。工频市电电压在从170V到270V波动时，V_{DC}始终保持在400±8V的范围，且纹波非常小。这对于提高后随逆变器的可靠性和灯的使用寿命来说，都是非常有利的。



②



采用了APFC电路后，系统功率因数λ≥0.99，各次电流谐波分量值均远低于IEC标准限制要求。由于APFC变换器恒输出平滑的DC电压，灯电流波峰比始终保持小于1.7的水平。

本电子镇流器的半桥逆变电路采用功率MOSFET作为开关。与功率开关双极型晶体管比较，MOSFET具有低驱动功率、无二次击穿、安全工作区大、不存在少数载流子的贮存效应和开关速度快等优点。通过变压器T2耦合，Q2、Q3轮流导通。镇流器启动频率为95kHz，峰值电流3A。启动后在稳态工作条件下，开关频率降至57kHz，峰值电流为0.8A。

二、主要元件的选取

图1电路对应的印制电路及其顶视图如图2。

IC选用意法半导体(ST)公司生产的PFC控制器L6560，只要稍微调整其外围元件的参数，也可采用三星公司生产的KA7524B。Q1～Q3采用V_{DSS}≥500V、I_{DSS}≥4A的IRF830或STP5N50型MOSFET。T1可采用EI-25(PC30)或FEER28L磁芯及骨架绕制，线径为∅0.4mm，T1a：T1b=100T：10T，L_{T1a}=2mH。T2采用国产8×14的压塑磁环绕制，线径为∅0.4mm，T2a：T2b：T2c：=6T：15T：15T。L1、L2采用2E25磁芯及骨架绕制，线径为∅0.4mm，L1=L2=2.7mH。VD1、VD5和VD8～VD11采用1N4007整流二极管，VD2采用1N4148高速开关二极管，VD4采用600V、1A的快恢复二极管(如STTB406)，VD3和VD6、VD7分别采用16V和20V、0.5W的齐纳二极管。阻容元件如图1标示，所有电阻功率为1/4W。

本电子镇流器驱动20W双管荧光灯(去掉C12以后的元件是一只驱动20W单管荧光灯镇流器电路)。若采用传统的电感式镇流器，驱动双管荧光灯必须配接两只镇流器。本文介绍的电子镇流器材料成本可控制在30元以下，与两只电感式镇流器的价格相比较，相差并不多，应容易被用户所接受。

洗衣机脱水桶不转检修

宋彦辉

一台上海牌CDB45-368S型双桶洗衣机脱水桶不转，旋转定时器有"哒哒"声。

此故障现象可能原因有：脱水电机断线、烧毁，启动电容击穿、容量减小，刹车线松使刹车闸与轴承卡死，定时器开关未接触上等。打开机器后盖板检查脱水电机、启动电容与刹车闸均完好，排除了前3种故障可能性，确定为定时器故障。

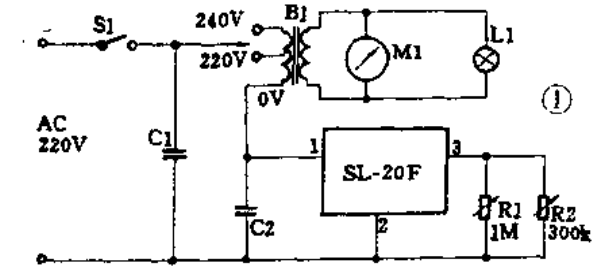
打开控制面板，拆下定时器，因为旋转后有"哒哒"声，所以直接打开检查发现琴键开关接头向主凸轮方向严重变形，致使拨动开关后，主凸轮虽然带动控制组件转动，但开关不闭合，电源电路仍断开。纠正开关触点至正常位置，上好发条试机脱水桶运转正常。

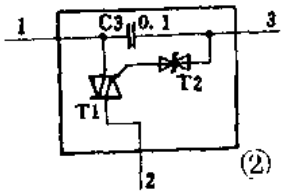
POH-3显微镜照明电路的改进

沈忠悦

日本 NIKON POH-3 偏光显微镜功能齐全、图像清晰、性能好，深受岩矿工作者的欢迎。但是它的照明光源电路，常常因电压调节电路的故障烧坏照明灯泡。数台显微镜使用一段时间均出现相同故障，急需改进。

NIKON POH-3 偏光显微镜的电源电路如图 1。市电经 SL20F 组成的控制电路送入 B1 降压，点亮 6V15W 灯泡。SL20F 调节送入变压器的电压，损坏后的①和②两端直流电阻均为 200Ω 以下。因此选用 3A/600V 的双向可控硅，1N5411 触发二极管及 0.1μF/160V 的涤纶电容器组成的图上电路代替 SL20F。其工作原理





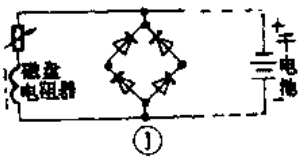
是：电源经可调电阻对 C3 充电，达到 T2 触发管导通电压时触发 T1 导通，从而变压器得电压。调整可变电阻 R1、R2。可改变双向可控硅的导通角，实现调整灯泡亮度。图 2 组合电路代用后，要将原电路的 C2 去掉。电路中 C1 可以有效地减小无线电辐射干扰。经这样改进的照明电路，费用低，且经久耐用，效果很好。

小型发电机励磁机失磁故障的修理

楼 彬

目前，乡镇企业为在停电时继续维持生产，大多备有小型 5kW 发电机。

这种小型发电机有时突然发不出电来，检查电机和励磁机绕组都正常，没有烧线圈的异态，再检查励磁用硅整流管也正常。



可能是转子铁芯失磁，需要用蓄电池或干电池对它充磁。如图 1，柴油机带动发电机组转动后，用干电池二节，看清原整流桥二极管 2C2 的输出正负极性，将干电池的正极接整流桥正极，负极接负极，搭碰时可能产生火花，处理正确时，只在搭碰二下就会恢复励磁，发电机组马上会发出电来，电压表指针徐徐上升，再调节磁盘电阻器使发电电压达到正常 380V，可正常发电。

用万用表检测带阻尼的行输出管

张 世 辉

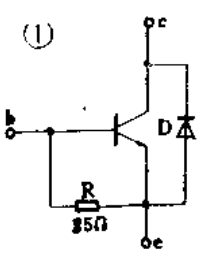
许多彩电都用带有阻尼二极管的行输出管，它经常在 be 间接有 25Ω 左右电阻，ce 间接有二极管如图 1。由于内部结构与一般行管不同，故判断其好坏时所测得的阻值也不同。

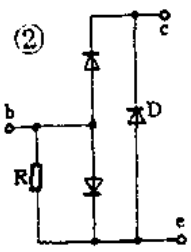
这种行输出管简化为二极管组成的电路见图 2。故可用万用表 R×1 档，黑笔接 e，红笔接 c，可测量阻尼二极管的正向电阻，阻值一般较小。将红黑笔反接测量阻尼二极管的反向电阻，阻值大于 300kΩ。同理可测 bc 结正反向电阻，反向电阻约 1MΩ 以上，be 结与 R 并联值都不会大于 R。

用 500 型万用表 R×1 档测出的几种常用带阻尼行输出管数据见表 1。将实测的阻值与表 1 的正常值对照，相差不大，则管子是正常的；反之，则说明管子已损坏。

表 1

黑笔所接管脚	红笔所接管脚	正常阻值(Ω)			
		2SD869	2SD950	2SD900B	BU106D
b	e	45	24	36	30
e	b	45	25	39	35
b	c	70	50	50	58
c	b	∞	∞	∞	∞
e	c	89	65	70	80
c	e	∞	∞	∞	∞





跟我学集成电路黑白电视机维修(5)
——伴音通道

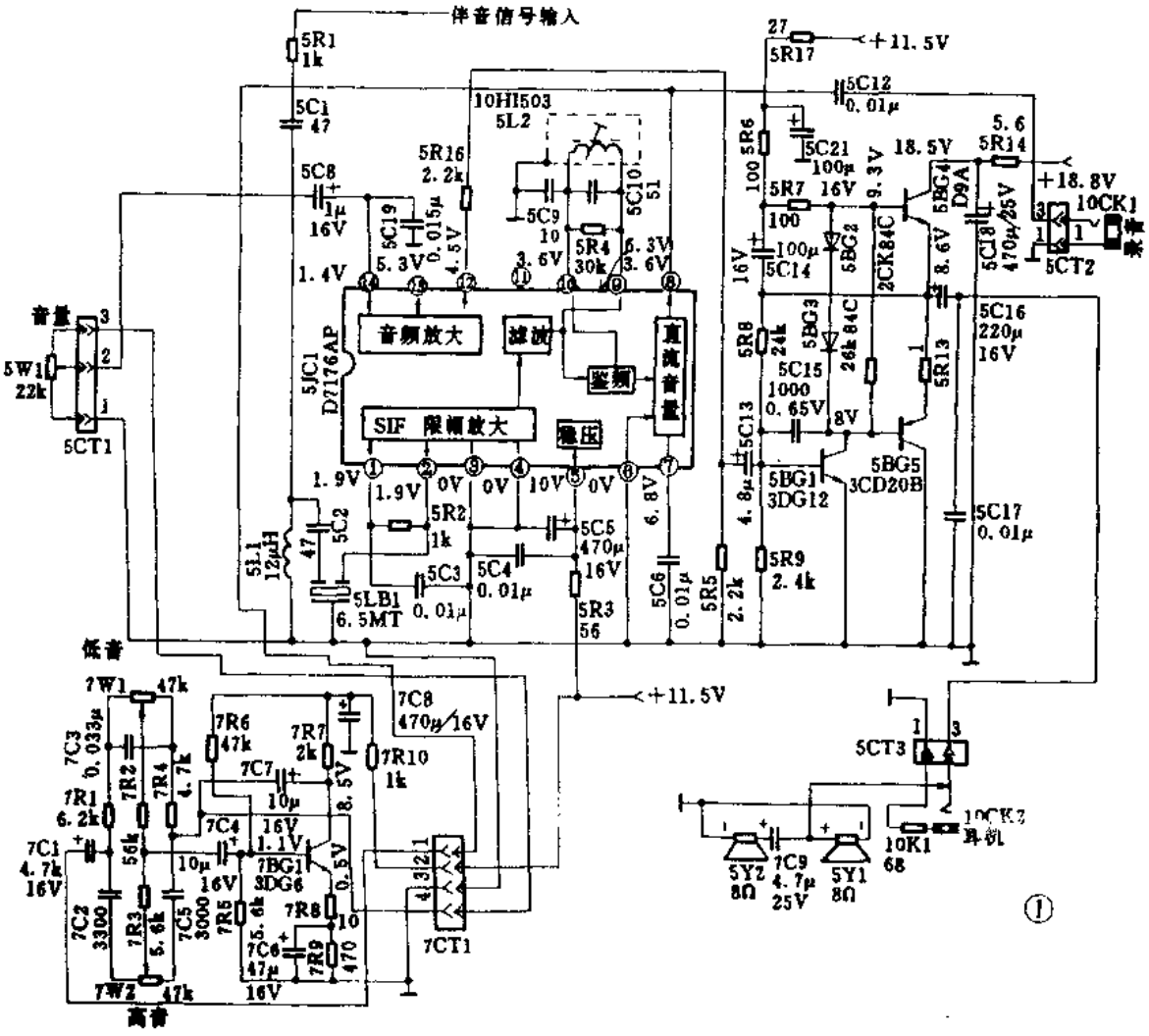
梁友奖

一、电路分析

伴音通道由集成块 D7176 AP 及其外围电路组成，它从图像中频通道输出的全电视信号中选出 6.5MHz第二伴音中频信号，经限幅放大和鉴频后变成音频信号，再经音频功率放大推动扬声器还原成电视伴音。电路如图 1。

中放集成块 D7611 AP⑫脚输出的全电视信号，经 5R1 和 5C1、5L1、5C2 组成的高通滤波器滤除低频成份，通过 5LB1 选出 6.5MHz 第二伴音中频信号，从 D7176AP②脚输出。5LB1 为三端陶瓷滤波器，是一种利用陶瓷片的压电特性的选频元件，它有输入、输出、公共三个端子，谐振频率为 6.5MHz。当输入端加上与其谐振频率一致的交变电压后，压电效应在电极间产生机械共振，而在输出端又以电信号形式输出。输入信号频率越偏离谐振频率，输出信号就越弱。因此，滤波器 5LB1 具有选出 6.5MHz 的第二伴音而滤除其他频率的作用，且工作稳定、无需调整。

集成块 D7176AP①、②脚内接三级直耦合伴音中频限幅放大器，①脚为差分放大参考端，5C3 使其交流接地；5R2 为 5LB1 的负载，又使 ①、②脚偏置电位相等，经限幅放大、有源低通滤波后的近似正弦波调频信号，送往鉴频器，解调得到音频信号。⑨、⑩脚外接频幅变换电路，它对伴音音量和音质影响很大，调节 5L2 磁芯改变其电感量，可调整 S 曲线中心频率和对称性。鉴频后的音频信号在内部放大，一般可在集成块⑥脚接入电位器作音量调节，当⑥脚外接电阻为零时增益最大，音量也最大。此处⑥脚接地，以取得最大增益。



③、④脚接地，⑤脚接电源电压，⑪脚为空脚，⑦脚接去加重电容 5C6，用以去掉电视台对调频伴音的高频预加重。鉴频后的音频信号从⑧脚输出，一路经 5C12 耦合送往录音插座 10CK1，另一路经接插件 7CT1①脚和 TC1 耦合至音调调节电路，由 7W1 和 7W2 调节低、高音，网络与 7BG1 经 7C4、7C7 组成反馈放大器，又经 7CT1④脚、5CT1③脚送往音量控制电位器 5W1，以改变音频信号的大小，控制伴音音量，再由 5C8 耦合至⑪脚内前置放大，由⑫脚输出经 5R16、5C13 送音频功率输出放大电路。

音频功率输出放大电路由 5BG1、5BG4、5BG5 等组成，是典型的互补推挽 OTL 放大器，将音频信号进行足够的功率放大，以推动扬声器发出声音。⑫脚送来的音频信号经 5BG1 倒相放大后，推动互补推挽管 5BG4、5BG5。5BG4、5BG5 交替导通，即在音频信号的负半周 5BG5 导通、5BG4 截止，正半周 5BG4 导通、5BG5 截止。5C14 为自举电容，5R6 为自举隔离电阻。5BG2、5BG3 为钳位二极管，使两管交替工作过程中的衔接较好，消除交越失真。经功率放大后的音频信号，从互补对管的中点取出，由 5C16、5CT3③脚送往耳机插座 10CK2 及扬声器 5Y1 和 5Y2。

二、检修方法

1. 有图无声

图像正常表明扫描电路、中频通道以及视频放大电路均正常，故障在伴音通道。首先用万用表 R×1 档，检查扬声器及其连接线是否断路。正常时，两表笔接触扬声器音频线圈焊点的瞬间应有"喀嚓"声，否则扬声器坏。通常是音圈引出软线折断，只须重新焊接连通即可。若扬声器及其连接线正常，再用信号注入法检查，从后级往前级依次进行。

(1)从 5BG1 基极注入人体感应信号，若扬声器无声，则故障在音频功率输出放大电路。先测量 11.5V 和 18.8V 供电电压，不正常则检查电源电路。若电源正常，则通常是 5C21、5C18 短路漏电或 5R17、5R14 变值开路。接着测量互补对管输出端的中点电压(即 5C16 正极)。该点电压正常时为 8.6V，若偏低，应重点检查自举电容 5C14 及对管的基极偏置元件。经验表明，当中点电压降至 2～3V 时，扬声器仍有很小的沙哑声，多是 5BG5 集电极与发射极软击穿；若扬声器没有一点声音，则是 5R6、5R7 开路或 5BG4 发射结断开造成。若中点电压过高，甚至接近电源电压，故障多因 5BG4 击穿或 5R13、5BG5 开路。若中点电压正常而无声，则 5C16 开路或 5C17 击穿短路。

(2)从⑪脚注入人体感应信号，若扬声器无声，则故障在音频放大电路。先检测集成块⑤脚 10V 供电电压，若不正常，再查 5R3 阻值有无增大，5C4、5C5 有无漏电，否则集成块损坏。若供电电压正常，则应重点检查⑬脚外接 5C19 有无击穿和⑫脚外接 5R16、5C13 有无开路现象，否则集成块损坏，须更换才能排除故障。

(3)从⑧脚注入人体感应信号，若扬声器无声，则故障在音调、音量控制电路。首先应检查音量电位器 5W1 及其连接线是否开路，其次是 7BG1 各极工作电压是否正常。7BG1 正常工作时，其 be 结电压为稳定的 0.6V，若大于 0.8V，则三极管损坏；若小于 0.6V，则多是基极偏置电阻及发射极电阻开路，或是退耦电容 7C8 严重漏电。此外，插接件 5CT1 和 7CT1 氧化、松脱引起的无声故障也比较常见，检修时不容忽视。

(4)从②脚注入人体感应信号，若扬声器有声，则故障在输入滤波电路，应重点检查 5R1、5C1、5C2 和 5LB1。5LB1 损坏时用万用表难于判断，应急修理可取下它不用，把 1000pF 电容焊在其输入和输出端即可。若②脚注入信号扬声器无声，则故障在限幅放大、鉴频和直流音量控制电路，这时可测量集成块的引脚电压来进一步确定故障部位。D7176AP 多数引脚是通过电容隔直后再接其它相关电路的，只有电容短路或漏电才会引起引脚电压变化。因此，若某脚实测电压与标称值相差较大，首先要排除该脚外接电容漏电、短路，若电压仍不正常，则判定集成块损坏。但去加重电容 5C6 短路或严重漏电时，会影响⑦～⑨、⑫、⑬脚的电压，鉴频线圈 5L2 断路时会使⑩脚电压略低于⑨脚电压，这些特殊情况检修时应予以注意，否则会造成误判。

2. 声小

先将音量电位器开至最大，然后用螺丝刀碰触 5W1 中心抽头，辨听扬声器的"喀嚓"声来判断故障部位。

(1)若"喀嚓"声较小，则故障在音频功放及功率输出放大电路。在保证集成块⑤脚 10V 供电电压正常的情况下，先测量⑫脚 4.5V 电压，若不正常，再查⑦脚、⑬脚外接电容 5C6 和 5C19 有无漏电现象，否则集成块损坏。功率输出放大电路的声小故障，通常是 5R13、5R14 变值开路和 5C14、5C21、5C18 短路漏电、或 5BG1、5BG5 损坏所致。检修时通过测量供电电压和三极管的工作电压来发现问题。一般 5BG2、5BG3 开路时，将造成互补对管温升过高，输出功率下降，伴音变小，长时间工作会烧坏互补对管；5BG1 不良时，伴音变小且失真；5BG5 不良时，伴音变小且沙哑；5BG4 损坏时，伴音全无。此外，5C13、5C16、5C17 短路漏电，也将造成声小故障。

(2)若扬声器"喀嚓"声很大，则故障在音调、音量控制、限幅放大、鉴频和直流音量控制电路，音调、音量控制电路通常是 7BG1 不良和音量电位器损坏，限幅放大和直流音量电路，可通过检测集成块①、②、⑦脚的电压来查找故障元件，若实测电压与标称值相差较大，而外接电容 5C3、5C6 又无漏电短路现象，则集成块损坏。鉴频电路造成的声小故障，一般都伴有杂音干扰和伴音失真，且通常是鉴频线圈匝间短路、磁芯位移或 5C9、5C10 漏电。此外，当三端陶瓷滤波器 5LB1 参数性能发生变化时，伴音谐振曲线频率将发生偏移，使输入集成块②脚的 6.5MHz 伴音信号衰减较多，造成声故障，检修时可用代换法一试。

3. 杂音干扰

伴音杂音包括交流声、蜂鸣声和"喀嚓"声等。交流声是由电源引起的，通常是整流二极管不良或滤波电容失效。蜂鸣声主要是鉴频电路中心频率偏移所致，检修时先调 5L2 磁芯，若蜂鸣声消失，则磁芯移位或电路参数发生了变化；若调整无效，再查 5C9、5C10 和 5L2 是否损坏、5C9、5C10 开路和 5L2 内部线圈匝间短路时，用万用表无法判断，须用代换法才能解决问题。伴音中的"喀嚓"声，多是扬声器音圈松动、磁铁位移和音量电位器及其插接件接触不良所致。此外，集成块内部放大管不良时，也会产生类似交流声的"嗡嗡"声，且伴音变小和出现失真，这时的集成块工作电流增大，温升过高，⑤脚输出的音频信号电压波动厉害，须更换集成块才能排除故障

三、检修实例

例 1. 故障现象：有图无声。

分析检修：用万用表 R×10 档，黑笔接地，红笔碰触集成块⑧脚，即信号注入⑧脚，扬声器有较大的"喀嚓"声，这表明音调、音量控制及其后级电路工作正常，故障在限幅放大、鉴频或输入滤波电路。接着测量集成块⑨、⑩脚电压分别为 0.5V 和 1.6V，与正常值相差较大。关机检查 5L2 和 5C9，发现 5C9 漏电电阻降至 1.2kΩ，而正常时应为∞。更换 5C9，故障排除。

例 2. 故障现象：同上例。

分析检修：用信号注入法检查出故障在鉴频器及其前级电路。检查集成块⑨、⑩脚外接元件、5L2 内部线圈开路，试用 1000pF 电容换下 5LB1，然后拆下集成块⑨、⑩脚外接元件，再把 5LB1 输入、输出端分别接⑩脚、⑨脚接地端仍接地，⑨、⑩脚并联 1.2kΩ 左右电阻，结果故障排除。

例 3. 故障现象：刚开机时伴音正常，几分钟后声音变小且伴有交流声。

分析检修：估计有元器件热稳定性变差。待故障出现后，用信号注入法检查功率输出放大电路正常，测量⑧、⑤脚电压，明显低于正常值且有波动。测量⑤脚 10V 供电电压基本正常。手摸集成块发手。更换 D7176AP，故障排除。

例 4. 故障现象：音量电位器开至最大，伴音仍然较小。

分析检修：手握螺丝刀从 5BG1 基极注入感应信号，扬声器发声很小。这表明故障在功率输出放大电路。先检测 11.5V 和 18.8V 供电正常，接着测量 5BG4 各极电压，集电极只有 14.2V，比正常值低 4.6V。5R14 已烧黑，更换后声小。复测 5BG4 集电极电压升至 15.6V，但仍低于正常。于是怀疑退耦电容 5C18 有问题，焊下测量，其漏电电阻降至 36kΩ，更换后故障排除。

例 5. 故障现象：伴音声小且有交流声。

分析检修：从⑭脚注入人体感应信号，扬声器发声较大，而从⑧脚注入信号时扬声器发声较小，这表明故障在音调、音量控制电路。先检查音量电位器 5W1 及其连接线接触良好，且 5W1 中心抽头的阻值能随调节而平稳变化。接着测量 7BG1 be 结为 0.3V，且有波动。更换 7BG1，故障排除。

金星 B35－2U1 型集成电路黑白电视机的电源电路、视频放大电路以及显像管附属电路，均与晶体管机完全相同，故不再赘述。 ■

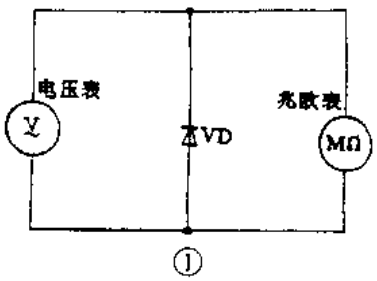
兆欧表妙用三则

张 振 友

兆欧表（亦称摇表）是电工测量常用仪表之一，不仅能被用来测量电气设备的绝缘电阻，而且也可检测某些元器件的数据及质量。

1. 对真空管极间漏电的修复与检测

对各种电子管、示波管、显像管等电子真空器件，日久使用中易产生内部打火或极间漏电，影响正常工作。此时，可用兆欧表测怀疑电极之间电阻，正常时兆欧表其数值应为∞，否则说明有漏电或局部短路性故障。



①

对真空管的极间漏电修复，一般用电解电容充电电击法排除修复。若用 2C25-3 型 500V 兆欧表，更为方便，接入相关漏电电极反复摇动摇把，即可排除杂质形成的极间漏电或短路。

2. 检测氖泡与启辉器的好坏。

用兆欧表线路端子 L、接地端子 E 可检测测电笔氖泡的好坏，将其接入后，用手慢慢的摇动摇把，好的氖泡摇至 1.6MΩ 左右便启辉发光，坏的不发光。同法还可检测日光灯启辉器的好坏，启辉器最亮时，兆欧表指示值为 3MΩ。坏的不亮。

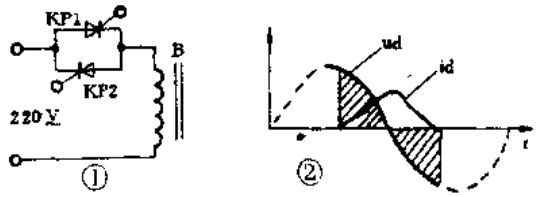
3. 检测稳压管的稳压值和二极管的反向击穿电压值。

业余条件下，兆欧表与直流电压表、被测二极管 VD 并联，摇动摇把，即能测量 VD 的反向击穿电压值。因兆欧表内阻很高，输出电流很小，一般在 1mA 左右，故被测二极管不会损坏。检测时，电压表的读数稳定在某一数值时的电压值，即为 VD 的反向击穿电压值。最宜测量稳压值高的二极管的稳压值。 ■

单相交流调压故障原因及对策

王智民

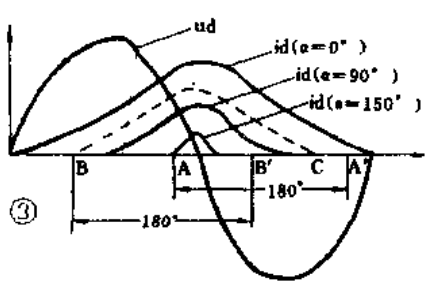
图1所示带变压器负载单相交流调压电路，当晶闸管的控制角α变小（即移相范围变大）到某一角度时，变压器会发出异常叫声；晶闸管输出电压的下降，还引起交流电源进线侧空气开关跳闸。我们先分析产生这个现象的原因，再提出克服故障的对策。



一、原因分析

从带电感负载未接续流二极管的单相半波可控整流电路中知道：由于电感负载自感反电势的作用，当电源电压ud过零时，回路电流id并不同步地下降到零，而是要在同方向延长一段时间，直到回路电流变小时产生的自感反电势与电源负电压相等，晶闸管才关断，回路电流id为零，如图2所示。id到零的时刻与控制角α有图3的关系，随着控制角α的减小（即移相范围变大）id延迟下降到零的时间也就越长。

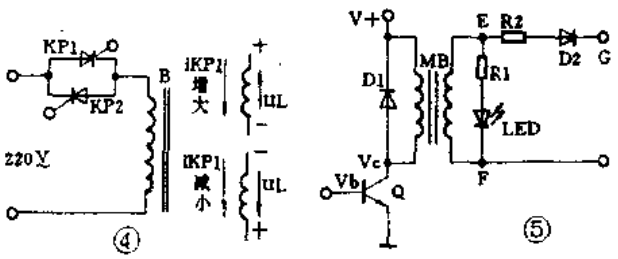
在带变压器负载单相交流调压电路中，两只反并联的晶闸管工作在相差180°电角度的情况下。设正半周某时刻KP1导通，此时电路类似单相半波可控整流，由前述可知也有回路电流在电源电压过零时回路电流不同步到零的问题。假设在控制角较大时的A点（α=150°）触发KP1（图3），在ud过零后不久id很快就下降到零，KP1自行关断。而负半周KP2只能在与A点相差180°的A1点得到触发脉冲，由于在此之前KP1早已关断，所以KP2立即导通，而随着α角的减小，电流过零点相对电源电压过零点的延迟角也增大。当α角减小到某一角度，例如图3中的B点时，正半周KP1导通后，如若KP2不工作电流要等到C点才能为零（即KP1关断），但负半周KP2是在与B点相差180°的较C点之前的B1点就得到触发脉冲，此时的KP2能否导通取决于B1点流经KP1的电流所产生的自感电动势的大小：如果此时电源负电压大于自感电动势，KP1将因反向电压而关断，而KP2将因正向电压而导通；反之，如果此时电源负电压小于自感电动势，则加在KP2上的是反向电压，虽然KP2得到触发脉冲，却不能导通，而KP1则维持导通直到电源的负电压与其自感电动势相等时KP1才关断，见图4。总之，尽管KP2在B1点得到了触发脉冲，但却不一定能够导通。



由以上分析可看出：随着控制角α趋于零（即移相范围趋于180°），这种现象愈来愈严重。当移相范围大到某一程度时，反并联的两只晶闸管只有一个导通，另一个始终截止，使输出平均电压下降。由于此时流经变压器的电流是单向电流，变压器的直流电阻又较小，故使主回路电流大增，就引起交流电源进线侧空气开关跳闸。

二、故障对策

前述的只有当电源负电压大于自感电动势，并得到触发脉冲时KP2才能导通，而这一时刻是不易测算的。实际调试时可加大触发脉冲的宽度，以保证这一时刻一定能够落在宽脉冲的作用期间。用这样的办法可解决问题。



对于采用两只单向晶闸管反并联的单相交流调压电路，应有各自独立但却相同的两套触发电路，通常用图5的形式，图6是图5各点的波形。触发线路中由于使用了脉冲变压器MB隔离，因而三极管Q基极上的信号不能用宽脉冲，否则宽脉冲作用持续时间过长将使MB发热。从图6c中看出：V_{EF}有一段负向渐趋于零的拖尾电压，它是由于D1给MB初级自感电动势续流的结果。只要将MB初级或次级两引出线换接则可得到e、f的波形，这可使加到晶闸管控制的触发脉冲变成渐趋于零的正拖尾宽脉冲。尽管这种宽脉冲是渐降的，但一般晶闸管的控制极触发电压却较低（如笔者所用的40A晶闸管的控制极触发电压约为0.8V），

防盗报警器

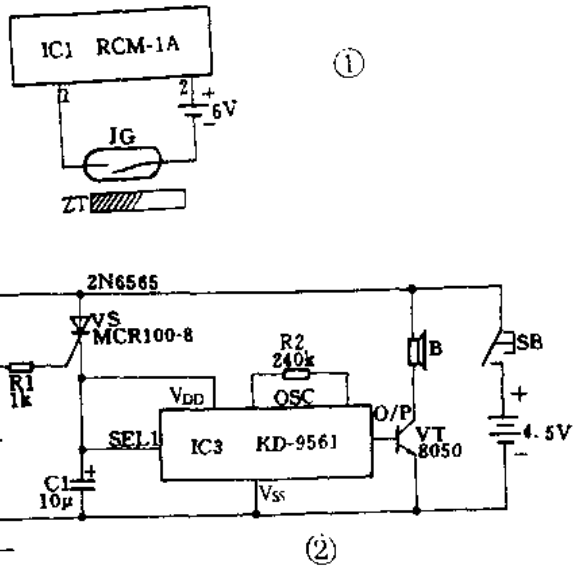
葛 学 义

无线遥控以其独有的"无方向、无死角、传播远、速度快"等优点，被广泛应用于各个领域，本文介绍的这种无线遥控防盗装置，可作为居室离车库或仓库直线距离在 35m 以内的情况下作防盗使用，或庭院门推开后报警使用。

工作原理

本装置主要使用了一对微功耗超短波无线遥控集成模块 RCM-1A(B)，在 A 块通电时通过无线电控制，可使 B 块②脚为高电平，反之为低电平。模块的外形及功能可参考本刊 96 年 7 期文章及广告。

报警器电路主要由无线发射器和无线接收报警两个独立的电路组成。图 1 的发射器电路用模块 A 与干簧管、磁铁和 6V 电源构成，磁铁安装在仓库或车库等的门页上，干簧管连同模块 A 等安装在门框上，门在关闭的情况下，磁铁的磁力作用，使常闭触点的干簧管



两接点分开，模块 A 失电不工作，模块 B②脚为低电平，故 VS 得不到触发信号关断，IC3 失电不工作，嘟叭 B 无声。

当有人推开门时，磁铁远离干簧管，干簧管因失去磁力而闭合，模块 A 得电工作，发射调制的高频信号。模块 B 收到高频信号时，②脚转为高电平，VS 门极触发导通给 IC3 供电，输出信号经过 VT 放大推动嘟叭 B 发出报警声。这报警声由于可在 35m 以外，盗窃者无法知道，主人可以立即去捉拿，即使盗窃者又将门关上使 IC1 模块 A 失电，但由于 VS 导通后不会自行关断，报警声会长鸣不息，只有主人按下接收器中的微型常闭开关 SB，切断一次接收器电源后方可解除报警信号。

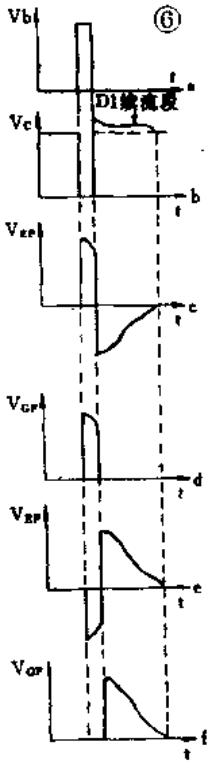
C1 为 IC3 的交流退耦电容，不可省略，否则模拟声有可能不会形成，只发出"嗒嗒"的响声。

元件选用与制作

IC1、IC2 为 RCM-1-Ⅱ型模块，其有效控制距离可达 35m，IC3 为 KD-9561 型四声模拟声集成电路，用其它型号的也可，VT 用 8050，β≥100，B 为 YD100-1 型 8Ω、0.5W 喇叭，JG 为常闭型干簧管，ZT 选用磁性较强的小型条形磁铁，电源分别用 6V 电池和三节 5 号电池。其余元件数值见图所示。

安装干簧管与磁铁时应注意两者的相对位置，关紧门后干簧管内接点应受磁力分开。

发射、接收两个部分电路只要焊接正确，无需任何调试，就能正常工作。



所以也能保证晶闸管在拖尾范围内可靠触发。笔者调试时的所谓窄脉冲，即图 6d 中的 V_{GF} 约为 12°(0.6ms)，而 MB 引线换接后得到图 6f 的 V_{GF} 约为 120°(6ms)，其最低处还有约 1V 的触发电压。这就可保证前述的不易测算点一定落在触发电压的作用期内。

由于两套触发装置均是将 Vb 的上升沿起作用换成了下降沿起作用，因而它们之间仍相差 180°不会改变。如果线路处理得当也不会减小移相范围。

实用检修经验

张 振 友

在检修家用电器、电子产品时，正确掌握某些简易维修方法，是初学者关心的问题。本文结合实践，介绍点滴实用检修经验，供大家参考。

1. 简捷检测晶体管

维修时经常用到测量判断晶体管的工作状态，测量晶体管 Vbe 小信号放大状态的硅管 0.6V、0.7V、锗管 0.2～0.3V。

2. 检测 IC 的技巧

测量任何集成块(IC)电源进线总电流来判断集成块好坏，是快速准确的一种方法。由于集成块内部绝大多数为直流耦合，如一个 PN 结击穿或开路，往往引起后级饱和与截止，总电流会发生很大变化，串入直流电流表或测量电源通路中电阻的电压降，都可得出电流值。

3. 消除电位器噪声

电位器是电子产品中常用元器件之一，电位器在长期使用中，易产生噪声、干扰杂音，令人烦恼。简便修复方法是：可在电位器三个端头滴几滴纯酒精，转动几下，然后再在其中心头滴少许润滑油，可消除音量电位器因日久磨损而产生的噪声，实用效果良好。

4. 74 系列芯片的在线简捷判断

微电脑、智能仪表中，广泛应用 74 系列 TTL 集成电路芯片，在没有专门的测试仪器时，可以使用万用表测某电阻阻值判断好坏。

具体方法是：在加电之前应测量一下线路板上电源＋5V 与地(GND)之间的电阻值，因 74 系列 TTL 集成块的电源和地端引脚位置有一定规律，易寻找。一般当未通电时，电阻为 300Ω 左右不应低于 100Ω。如测得电阻值很低甚至为零，说明有短路之处，可用小刀刻断某引脚，逐步缩小其范围，直至找出短路芯片或短路点，常为焦黄与龟裂芯片、电容被击穿等。

当手头上有一块好的同型号系统板时，也可测板上芯片的引脚对地电阻，通过对比可较快发现故障芯片所在。

另外，也可用电压测量法。可测电源的±5V、±12V 电压。当发现某一电压值偏离标准值太远时，可通过分隔法或刻断某引线或是拔下某些芯片再测电压。当刻断某条引线或拔下某块芯片时电压变为正常，则易于确定故障所在。检测 74 系列的逻辑门电路时，依据小于 0.3V 为 0 电平、大于 3.6V 为 1 电平和逻辑关系，可方便断定某芯片的好坏。

5. 修微电脑的实用方法

微电脑电路出故障，在没有任何图纸和资料的情况下，判断其好坏的方法是代换法，但在代换前一定要保证电路板无短路，以免将好的芯片插上去短路烧坏。先替换输入输出接口芯片，后替换一些启动程序的芯片，最后再替代 CPU 等核心控制电路的芯片。

如一台 IBM-PC/XT 型微机，开机无显示，系统死锁。开壳查主机系统地址、数据、控制三大总线，数据总线，D0～D7 位中有两位无脉冲信号，再查 CPU 的 AD0～AD7 均有脉冲，说明 CPU 数据没有通过 U2(74LS245)数据缓冲区，造成系统死锁。用功能一样的国产 CT4245 替换 U2 后，故障排除。

另外，采用物理升、降温法也较简捷、实用，对芯片热稳定性差尤为适用，比如工作时间稍长，由于机内某元件升温或环境温度较高，机子出的故障，此时用沾了无水酒精的棉球放在那些被怀疑的芯片上，降温观察能否正常工作，从而找出是哪些芯片热不稳定，查看部件、芯片号码字迹的颜色，如变黄，则说明此组件温度过高，可能是功耗过大，也可以用电吹风对芯片加热，升温使故障再现，找出已坏芯片。

6. 观察触摸法

观察触摸，即仔细观察线路板、零部件、元器件等是否有松动，接触不良，虚焊，脱焊，断线，短路，锈蚀，损坏等明显的故障，观察在加电时是否有火花，异常噪声，过热烧焦等现象的出现。小心触摸元件是否异常烫手，元件外壳温度过高，说明功耗过大，都是怀疑对象。

如一台韶峰牌 SFC46-1 型 18 英寸彩电，故障现象为，伴随机内发出的"叭叭"声，屏幕上出现一条水平亮线上下移动。开机仔细观察触摸行输出变压器 T703，行输出管 V702(2SC1942)及高压嘴，均未见异常，说明打火点不在行输出电路。再观察电源电路相关元器件，发现电源滤波电容 C907(220μF 400V)引线焊点及其附近有放电火花，伴随着有"叭叭"放电声屏幕上一水平亮线上下移动。关机，摇动电解电容 C907，虚焊，将两脚刮净上锡后重焊，故障排除。

又如，修一台型号为 CWY-1K 型微机用稳压器，据用户反映，在使用过程，有白烟和烧焦气味的现象，电路板取出观察，有一电解电容外塑料胶皮被烧焦，电容有液体流出。替换后稳压器正常运行。

又如，一台北京牌 838 型彩电无光栅，无伴音但有放电的"吱吱"声并可嗅到臭氧气味。有放电及臭氧气味表明开关电源及行扫描电路已经工作，经直接仔细观察寻找，放电和臭氧味由显像管管座发出，取掉显像管管座，打开管座聚焦极塑料盖，发现管座内聚焦极与阴圈放电烧焦。更换管座后故障排除。

再如，修一台长虹 CJ-47A 型彩电，无光栅，无伴音，机内有"吱吱"声，此为电源或行输出级有故障，开机测量市电整流电源约 300V，正常；再测开关电源输出主电源 111V 点电压(底板带电，注意安全)仅 48V 左右，断电后红笔接地，测量 111V 点对地电阻该数大于 20.5kΩ，并有电容充电现象，无明显漏电，断开行输出变压器⑤脚电阻 R816，串入 200Ω 20W 电阻再开机，测量 111V 点电压恢复正常，检测行管集电极交流电压，仅 29V 左右，较正常值 105V 偏低 76V，证明开关电源好，行输出负载大或行输出变压器次级有短路。通电数分钟后关机，立即用手触摸行输出变压器感到局部发热烫手(正常应微温)，且外表局部变色有小凸泡，显然行输出变压器内高压线圈有局部短路，更换行变压器，故障排除。

延长复印机感光鼓寿命10法

陈报春　张一颖

感光鼓（以下简称鼓）是静电复印机的核心，与复印件好坏有直接关系。在复印工作中，由于各种原因造成鼓损坏屡见不鲜。例如，理光FT-4490复印机更换鼓时未取出清洁器，分离爪划伤鼓；佳能NP-125复印机清扫刮板的定位板装反，刮伤鼓；理光FT-4065复印机安装鼓后未及时安装支承板，抬起转印、分离电极碰伤鼓；东芝BD-5511复印机载体老化，充电电流又调整过高，致使载体参加显影，在清扫乱板、回收刮片处与鼓剧烈摩擦，磨伤鼓；优美U-Bix3500MR复印机转印电极漏电，复印件全白，调整充电电流时输出过高，击穿鼓；以及用砂纸打磨鼓、用丙酮等溶剂擦拭硒合金或有机光导体鼓，等错误操作。

购买一支新鼓的价格一般在1000～2000元，且某些复印机型号较少，购鼓不易；如不及时更换已经损坏的鼓，复印缺陷将无法克服；不弄清鼓的损坏原因就换写新鼓，刚刚换上的鼓再损坏、类似情况，并非罕见。因此，笔者深感有必要探讨介绍一些延长鼓寿命的方法，归纳复印机使用和维修工作经验，希望能对同行的工作有助益，不妥之处亦请同行指正。

1. 使用新鼓时，宜将各电极丝与鼓间距离（或各电流值）调整到规定值下限，以静电复印测试版为原稿对比试印，复印件质量不下降。这对延长鼓寿命有利，且使以后的调整范围变得宽裕。例如，佳能NP-270复印机各电极丝高度参数为：预充电、扫描充电极丝以栅丝为参照物，距离分别为9和10.9mm；主充电、转印充电电极丝以底架为参照物，距离分别为12.4和9.6mm，可调整幅度±2mm。若在使用新鼓时将各电丝高度均调低些，远离鼓1.5～2mm，则能延长鼓寿命。在复印机使用过程中电极丝高度调整范围亦显宽裕。

2. 清扫刮板与鼓间压力宜小，能刮净鼓上残余墨粉即可。清扫刮板由橡胶制成，对鼓有一定压力，鼓转动时产生摩擦。常见有清扫刮板-回收刮片、双清扫刮板、清扫刮板-磁辊、清扫刮板-海绵橡胶套辊、清扫刮板-导电毛刷辊等组合。硫化镉鼓的清扫刮板通常压着鼓；硒合金鼓的清扫刮板一般在按下复印键后才压着鼓。在用有机光导体鼓的复印机中，两种压着方式均常见。清扫刮板与鼓间的压力可以调整或能够设法调整，但这点经常被忽视。

3. 切实接地。单张复印或开始复印时复印件密度正常，但连续或大量复印时出现重影、底灰加重且难以抑制，其可能原因是鼓表面残余电荷聚积过多，导致鼓暂时性疲劳。复印机正确接地，可使光导体表面残余电荷及时散逸。

复印机电源插头多为二芯一孔，孔为接地端，能配备专用插座最好；或取铜棒（片）插入孔中焊死，截与另二芯等高，即可用于普通插座。或从机体金属螺钉与金属框架处引金属导线，均可作为地线，通过自来水管、暖气管接地可作为变通办法。

4. 避免频繁开机。主开关接通后，复印机需经数分钟预运转才能进入待印状态。在此期间，鼓转动，曝光灯、消电灯等照射鼓，消电电极对鼓预消电。若暂时停止复印，按一下节能键而不必关机，再按节能键复印机可立即进入待印状态。这样可避免预运转过程对鼓（广义地说是对复印机）寿命的影响，延缓鼓的老化。

5. 多用手动曝光，少用自动曝光。国内常见的佳能、基士德耶、美能达、美达、松下、三洋、夏普、东芝等复印机的反差键控制曝光灯亮度（理光、优美、施乐复印机的反差键控制显影偏压）。经验丰富的操作人员能根据原稿和复印机状况选择最合适的曝光量，自动曝光系统则能弥补操作人员经验不足、自动检测原稿密度并选择最合适曝光量。但是，自动曝光系统每次检测原稿、曝光灯照射鼓，扫描器移动距离相当于复印一张A4复印件，不仅降低复印速度，而且浪费鼓。

6. 选用质地均匀细腻的复印纸。复印纸在图象转印过程中与鼓接触，产生同向摩擦。长期使用质地粗糙的复印纸，会使鼓表层因磨损而提前老化。不得不提前研磨鼓和增加研磨次数，使用质地均匀细腻的复印纸，可将复印纸对鼓表层的磨损减少到最低限度，可延缓鼓的老化过程。

7. 避免在高温、高湿环境连续工作。鼓是半导体，工作温度通常控制在35℃左右，其光电导性能随温度升高而下降。硒合金鼓长期在高温环境中使用，会加剧无定型硒转变成结晶硒（即老化）的过程。

复印机在20～80%相对湿度范围内可正常工作。空气湿度过高时，容易电离，鼓在连续大量复印过程中产生"嚓——啪——"的异常放电声响。严重时，可能击穿鼓。

因此，在高温多雨季节，复印机连续工作时间不宜超过1小时。

8. 轮换使用鼓。鼓使用一段时间后取下，用原包装材料包覆置于阴凉干燥处，能使鼓从暂时疲劳状态中恢复。在此期间换用另一鼓。经验证明，硒合金鼓在复印4、3、2、1万印张后轮换，硫化镉鼓在6、5、4、2万印张后轮换，有机光导体鼓在3、2、1万印张后轮换较好。

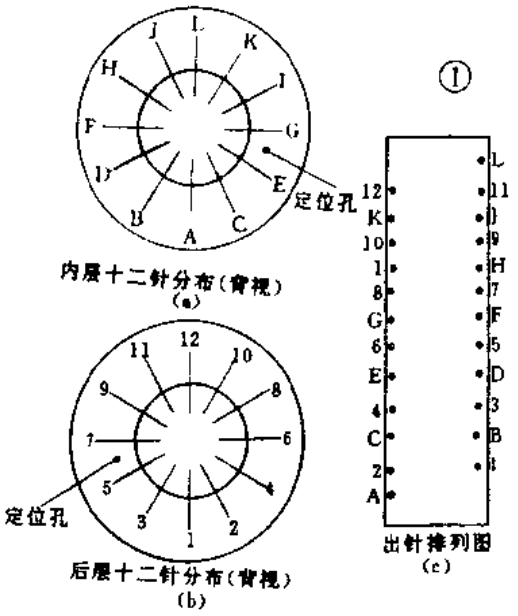
两三个鼓轮换使用不仅能延长每个鼓的寿命，还能保证复印件质量基本稳定。而连续使用一个鼓，复印件质量是逐渐下降的。

9. 适当推迟研磨时间。研磨可去掉鼓表面的老化

LQ-1600K 打印头换针技巧

李勇军

打印针磨损或折断，就要换针。拆卸方法如下：先用一字螺丝刀往外撬三脚钢套，使之脱离打印头下面部分，再用台钳轻轻夹住打印头外壳（切忌夹得太紧，以免变形），用锤子敲击木棒，顶出打印头，以免打印针弄乱散落。取下铜盖往下置于桌面上（注意不要碰倒），参照图1即可知道是哪一层的哪一根针需要更换。如内层和外层都有针需更换，先换内层针。取下外层针时，要依次放好。在装外层针时，先装图1b的"1"，依次装左边或右边均可。换针时可借助小手电，装起来较容易些。



如何做好计算机的日常维护

刘克文

计算机的维修工作并不是从计算机出了故障以后才开始的，它应该始终贯穿在计算机的整个使用过程中。倘若等到计算机坏得不能用了才开始进行维修，将会造成许多不必要的麻烦，给工作带来很大的损失。维修工作的重点应该放在预防性维修上面，使我们能防患于未然。预防性维修工作如下：

1. 计算机的除尘，包括键盘除尘、主机箱除尘和软驱磁头除尘。计算机的常见故障中有相当大的一部分是由于灰尘积累引起的。灰尘在键盘中积累过多会使按键失灵；在主板上会使线路间发生局部短路、漏电等，造成控制功能失效；若主机箱内的灰尘飘进了硬盘，硬盘的使用寿命将大打折扣，甚至损坏报废。因此应经常给计算机除尘，从而保证计算机能正常工作。

2. 将CMOS芯片中的内容拷贝下来妥善保存。CMOS RAM中保存有计算机的系统设置信息，不慎丢失，将无法启动，这时可根据已记录在案的内容重新进行配置，可排除故障。

3. 将干净的（未染上病毒的）硬盘主引导区上的内容备份在软盘上。一旦硬盘感染了引导型病毒，将软盘上的备份重新覆盖到硬盘主引导区即可消毒。

4. 记录CMOS芯片所用的后备电池的电压标准值。后备电池电压下降太多时，CMOS芯片中的信息将变得不稳定，造成计算机工作也不稳定。可比较记录下来的标准值，考虑更换后备电池。

5. 随机带来的系统软件、工具软件和应用软件等原始资料应做好备份工作。

6. 记录主板和扩展板上SW和DIP等的初始位置。

7. 收集所用计算机的一些维修资料，如维修实例、常用芯片的资料、I/O通道的引脚说明等等。

8. 建立所用计算机的维修档案，如损坏故障现象、损坏原因分析、最终处理办法等。

层，恢复鼓的光电导性能。以硒合金鼓为例，光导层厚度仅20～30μm，寿命约6～8万印张，规定每2万印张研磨一次，但这并非是必须的。经验证明，通常在4～5万印张期间，老化层才会导致复印件产生较难抑制的底灰。因此，可分别在4、3、2、1万印张后研磨鼓（可与轮换使用鼓同步进行），可延长鼓寿命。

研磨鼓最好使用专用研磨剂。但硒合金鼓用脱脂棉沾三氧化二铬（一种深绿色粉末试剂）轻拭，硫化镉鼓用餐巾纸蘸丁酮（一种无色溶剂）湿拭，有机光导体鼓用绒布沾墨粉干擦的效果亦不比研磨剂逊色。

10. 严格执行（若无特别说明）安装为拆卸相反顺序的规定。这一点，尤应引起经验丰富的使用与维修人员注意。熟能生巧，但也助长麻痹思想，稍有不慎，就可能造成无法弥补的损失。故在拆装鼓及其周围元件时，需倍加小心。

目前，复印机常用的光电导材料是有机光导体、硒合金和硫化镉。三种鼓的寿命分别为3～5万印张、6～8万张和10万印张。如能参照上面介绍的方法，则可延长至6～8万印张、18～20万印张和15～16万印张。

此外，在电压波动较大的地区为复印机加装稳压器，及时更换松弛、锈蚀电极丝，在换用新鼓时尽可能同时更换清扫刮板，亦对延长鼓寿命有利。

微机显示器检修精要(五)

刘 武

六、显示器视频驱动电路的分析与检修

显示器如同电视机一样，也有放大、传输信息的视频驱动电路，通常在计算机主板的I/O槽里，装有产生三基色信号的彩色图形适配卡，三基色信号经过视频驱动电路去驱动显像管的阴极，与电子束一道在屏幕上显示带有信息的彩色图形或字符。彩色显示器种类很多，其视频驱动电路基本原理大同小异，现以最基本的彩显IBM640×200为例，对其工作原理进行分析，并对几种彩显的常见故障进行分析检修

(一) 视频信号驱动电路分析

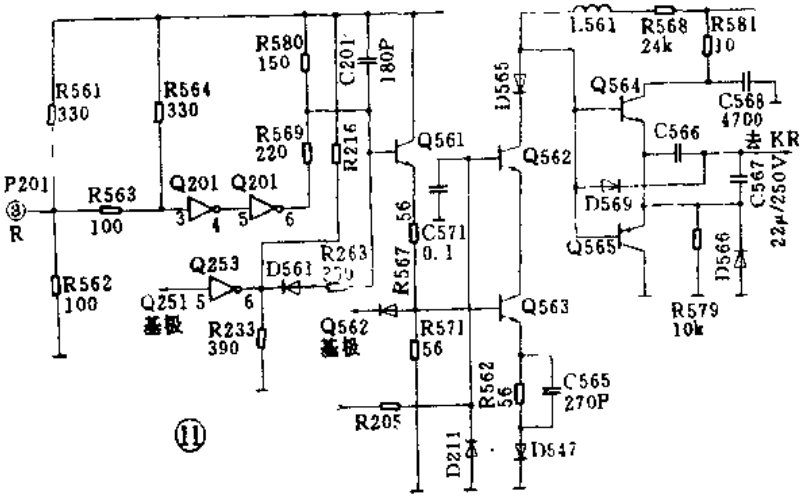
1. RGB信号驱动电路

RGB信号首先输入到显示器主板的P201插座，插座的3脚为R信号输入端，4脚为G信号输入端，5脚为B信号输入端，⑥脚为I信号输入端，7脚为行同步信号H输入端，⑧脚为场同步信号输入端。R信号由Q565和Q564组成单端推挽放大，放大后的信号直接送至显像管的R阴极，如图11所示。

视频驱动级的输出端还经过二极管D567和D570同可变电阻R577相连，用来调整R信号的亮度，起到白平衡调整作用。由Q201第⑧脚输出的R信号送到Q206的基极去驱动G信号的前置驱动Q531，也作白平衡的调整。B和G信号的驱动电路与上述的R驱动电路相同，可以举一反三。

2. I信号驱动电路

亮度I信号驱动电路如图12所示。I信号由P201的⑥脚经分压电阻R207、R208和耦合电阻R261送到Q253③脚和⑪脚，一路由⑧脚输出，经过由Q251和Q252组成的差分放大器与Q253的⑥脚，作为调整视频驱动前置级Q501、Q531和Q561的基极驱动电路，即调整三基色信号的驱动强度。当I信号为高电平时，驱动能力增加，当I信号为低电平时，驱动能力下降。另外，由Q253⑩脚输出的I信号还送到Q206，以驱动基色信号G的视频前置驱动级，进行白平衡调整，保证三基色的正常比例(一般R为0.30，G为0.59，B为0.11)。



(二) 常见故障检修技巧

显示器的视频驱动器发生故障后，通常会使显示的字符、图形变色或缺少某种色彩，以及出现某单一色彩，有的还使字符不能显示，导致屏幕全黑，有的则导致行、场不能同步，而且彩显类型的不同，故障现象和实质又有所不同。总之，故障错综复杂，根源各异，如何从复杂的现象中找到故障实质，需要认真分析，并采取不同的方法去查寻和排除故障。现以几种不同类型的彩显例分别予以叙述。

1. IBM640×200型彩显常见故障检修示例

例1. 显示器开机后光栅正常，连接主机后屏幕全黑。

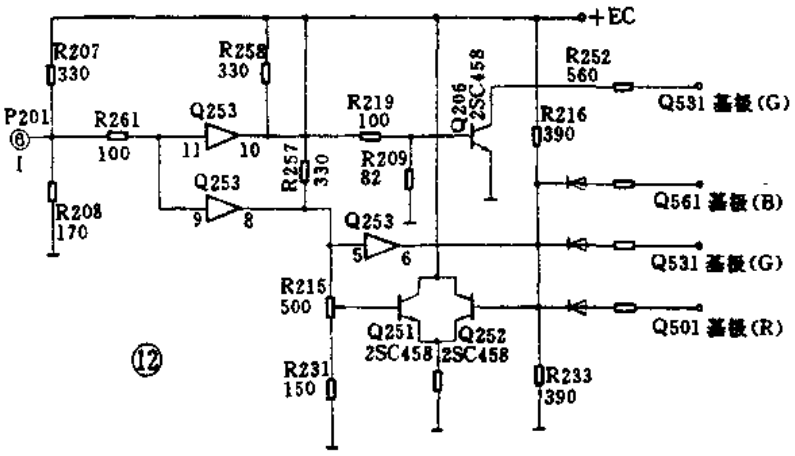
故障分析：显示器单独通电时光栅正常，说明电源电路、行场扫描电路、高压电路和显像管均正常，故障可能出在视频信号输入电路。应检查彩色图形适配卡是否损坏；信号电缆是否良好；显示器信号板P201插头是否接触良好，以及Q201和Q253芯片是否损坏等。

检修方法：先打开显示器后盖，用示波器测量显示器主板上P201插座各脚波形，特别⑥脚是关键。如果发现⑥脚没有Y信号波形(参见图12)，可采用分断法(即分段断开电路)进行检查，亦即拔掉P201插头，重新测量⑥脚波形，如果仍没有波形，说明故障在P201点之前。此时可关掉主机与显示器的电源，重新检查信号电缆和彩色图形适配卡，用替代法将显示器与另一台主机相连，若显示器正常，说明故障可能出自图形适配卡，重点检查接口芯片U67等。如

果拔掉 P201 测量⑥脚有波形，表明此脚后设的 I 信号驱动电路有问题，应按电路重点检查 Q253 芯片和传输线路。

例 2. 显示器连通主机后，能正常显示字符，但偏色，白字变成紫色。

故障分析：白字变成紫色，根据混色原理说明主机适配卡送出的 R、G、B 三基色中缺少绿色。绿色丢失的原因一般是：彩色图形适配卡可能输出不正常；信号电缆引线内部短路；G 信号放大整形电路故障等。



检修方法：由原理分析所知，彩色图形适配器的 G 信号是由 U67 输出，应首先检测适配卡是否正常。可拔掉显示器信号电缆并拔下适配卡，用过桥板将其架高后通电，再用示波器测量 U67(LS244)⑭脚(即 G 信号输出端)，看波形是否正常，如果有正常波形，进而关断主机电源，接上信号电缆，测试显示器主板上 P201 插头的④脚看 G 信号是否输入，如果波形正常，说明显示器电缆也是好的，故障可能出在显示器的有关电路。重点检测 Q201(74LS05)的①、②脚波形，①脚为 G 信号输入端，经反向器后由②脚输出，如果测得①脚波形正常而②脚无波形输出，最大可能是 Q201 内的反相器损坏，更换芯片后一般能有效排除故障。

2. 其它型号彩显常见故障检修示例

例 1. GW－300 型彩显通电时呈现满屏红色光栅，交伴有暗淡的回扫线。

分析检修：屏幕出现某种单一色彩并伴有回扫线，故障肯定出自视放电路，应重点检查视放输出级，因为正常情况下由于逆程期间的消隐信号作用，是不可能呈现回扫线的，若当末级某管软损坏，导致束电流增大，失去控制作用，消隐信号无能为力，便会呈现回扫线，而且底色被显现出来。通常在偏向某一基色时，可认为该基色的末级视放管有短路性损坏，若偏向某一补色时，可认为是该色对应的基色丢失，即该基色电路有阻断性或开路性故障。例如屏幕呈现紫色，可认为绿基色电路开路或信号阻断。由分析可知，该显示器故障一般发生在 R 基色电路，常为 R 末级视放管损坏(软击穿)所致，可换管一试。

例 2. AST386 彩显连通主机后，能显示字符，但颜色不正常，红、绿、蓝三种颜色时常改变。

分析检修：该显示器的信号输入电路与前述有所不同，采用 LM1203N 集成电路，外部 9 芯插座由电缆线送至 W701，然后送至 LM1203N 的初级，由其次级输出红、绿、蓝和 V 信号送至显像管尾板上的 R1、B1、G1 去驱动显像管的阴极，以实现彩色字符的显示。

据上述故障特征分析，最大可能是 LM1203N 损坏，这块芯片的故障率较高，损坏后很难用分立元件代换，需更换新件，值得注意的是，该芯片损坏后，还可能出现某单一彩色，检修时务必重视。

例 3. CTX-2424 彩显连通主机后，光栅正常，当显示图形时合成色减少或偏色，有时一开机就显示蓝色且时常变色。

分析检修：彩色变化与偏色，故障通常发生在显示器的信号输入电路，该显示器系多同步显示器，可显示 800×600 以下的各种彩色图形。信号输入电路由 SN82S181N 与外围元件构成，当出现上述故障时可用示波器观察该集成电路的信号输出端，看其波形是否正常，若波形混乱，说明芯片有问题，应予更换。在实践中还可拨动显示器的外部 TEXT 开关来判断芯片的好坏，正常时将开关拨至 ON 位置时，屏幕应显示绿色，如果显示蓝色，说明该芯片有故障。另外，当芯片严重损坏时，显示器通电后，仅电源指示灯亮，而屏幕无光栅，连通主机也不能显示字符。

例 4. IBM PC/XT 彩显接通电源后，屏幕一片红色。

分析检修：出现这种故障现象时，一般不是显像管的视放驱动板上的元件损坏，调节三色可调电位器是无法解决问题的，应重点检查显示器大底板上的集成电路芯片，该显示器的大底板上有三块集成芯片，亦即 U601(TDA1180)、U202(HD74LS86P)和 U201，U201 芯片的型号标记往往被厂家擦掉，只知是 20 个引脚的集成电路，笔者检修时只好用同样机型的彩显，取下其中的 U201 替换，运用替代法使显示器恢复了正常。

进口无绳电话故障检修六例

王 华 民

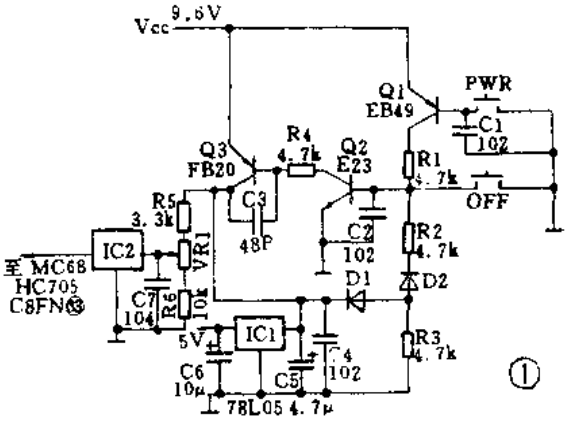
例一　港产 980LCD 大功率无绳话机电源开关失控。

此机各功能键均为轻触式，按 PWR 键开机，再按一下关机。故障现象为按 PWR 能开机，但放开后立即关机，不能保持开机状态。该机的开、关机电路如图 1 所示，按下 PWR 键 Q1 导通，继而 Q2、Q3 导通，电源 VCC 通过 Q3 向稳压块 IC1 供电；同时又通过 D1、D2、R2 向 Q2 提供维持电流，以使松开 PWR 键后 Q2 仍能保持导通。上述故障反映出 Q2 维持电路异常，应着重检查 D1、D2、R2、Q2、Q3 等。测量 D1 已经断路，不能为 Q2 提供导通电流。因管子上无参数，用一只 4.8V 的稳压管更换后故障排除。

例二　日产三洋 CLT-35A 小型无绳话机手机不能拨号。

此机手机为脉冲拨号方式，开机后台机 IN USE 灯不亮，听不见继电器在拨号时发出的"嗒嗒"声。但是手机呼叫台机时台机却能发出呼叫提醒音乐，台机呼手机时手机也有应答声，这表明手机和台机的发射功能均正常，问题出在台机调频中放以后的电路中，主要应检查解码和信号输出部分，有关电路见图 2。测量锁相环解码 IC301 各脚电压，电源脚①为 0V，说明 IC301 内部短路，更换新块后电压恢复正常。台机工作灯点亮，但手机仍不能拨号，并且工作灯(IN USE)不熄。查 Q321～Q323、D322 等元件均击穿损坏，更新后故障彻底排除。此故障系用户在雷雨天时使用话机，由天线感应的高电压击坏多处元件所致，这是该机的一种易发故障。

例三　日产三洋 CLT-35A 无绳话机拨号易错。



JC2001 大屏幕彩显故障两例

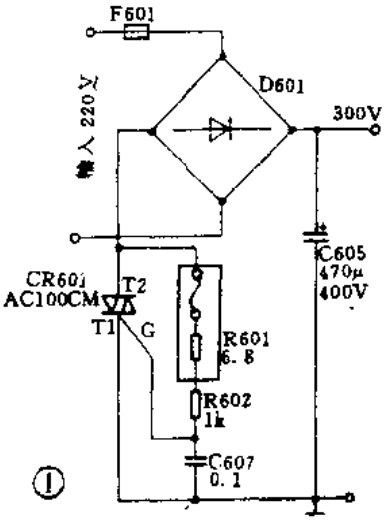
彭　践

例 1. 开机瞬间，"吱"的一声后，光栅消失。

测＋B2 电源的 C1 端输出电压，开机瞬间此电压超过 84V(SVGA 方式)，但很快降至为 0V。这表明＋B2 振荡电路有 300V 电压输入但无稳压直流输出，初步判定是输出电压过高而导致电源保护电路动作。检查稳压差分电路的有关元件，均正常。试调节调压电位器 VR653，可使电压降下来，但不稳定，在使用其它显示卡时又出现保护现象，这说明故障源不在稳压差分电路里。怀疑是光耦合器件 PC602 不良，但更换后故障依旧。再查跟稳压有关的 IC602⑦脚电位，已由正常的 3.7V 升至 4.3V。⑦脚经 R626 到光耦 PC602，测量其阻值已由 220Ω 变为 44kΩ，将其换成 220Ω1/2W 电阻，开机细调 VR653 使 C1 输出符合规定的电压，故障排除。

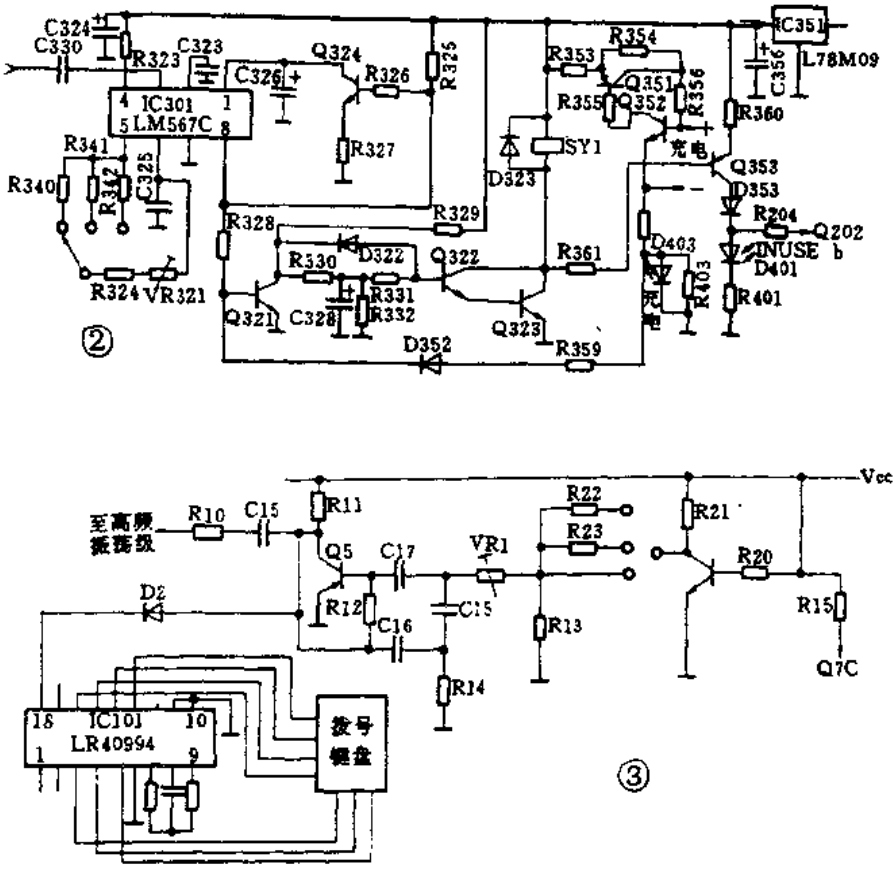
例 2. 开机后，不出现光栅，细听机内也无"吱吱"声。

查保险丝 F601 未熔断，整流桥输出 210V 左右，正常　但滤波电容 C605 却无 300V 直接电压输出　电路如图 1，测 C605 与 T2 间有电压，而与 T1 间无电压。说明 CR601 未导通。将万用表置交流 50V 档，一表笔接 C605 正端，另一表笔碰一下 CR601 的 G 极，电源起振恢复工作。检查触发电路保险电阻 R601 已熔断。



R601、R602、C607 积分电路提供的脉冲电压给 G 极，使 CR601 导通。由于 R602 承受的脉冲电流较大，故使用 2W 金属膜电阻再串 1A 保险丝来代换，故障排除。

此手机功能表面上一切正常，有拨号输入音，台机继电器也随拨入的数字跳动，但邮局交换机收到的号码与手机发出的号码不同，常拨错电话。拨号电路见图 3。键盘拨号后，IC101⑱脚发出对应的脉冲低电平，使 Q5 输出的导频信号变成脉冲信号去调制高频载波，再通过手机天线发射给台机，台机解调后控制继电器的闭合，实现脉冲拨号。通常无绳话机拨错号的故障原因有以下三种：1、手机按键胶片有污物，导致接触不良，按一次发多次；2、台机继电器簧片弹性降低，发错号；3、手机拨号电路元件损坏，使发出的号不正确。按上述顺序检查，前二种原因排除后，检查 IC101 各脚电压基本正常，拆下用新品替换，故障依旧。拆下 D2(MA728)检查正反向阻值，正向电阻已变大，且漂忽不定，用 1N4148 更换后错号现象完全消除。



例四　台湾产 SN-738 大功率无绳话机手机不响铃。

SN-738 无绳话机台机因天线架在屋外常使机内元件遭雷击损坏。其中的 U6(CD40106)六施密特触发器是易损零件之一。U6 损坏后的现象之一就是手机不响铃，一般只要用好的 IC 更换后便可恢复振铃。但是市售 40106 的内部参数不一致，有时简单地替换后还是不振铃，这并不表示原来的集成电路没问题。这时需慢慢调整 UR8～UR10 的阻值直到响铃。如果可变电阻调到头还不响铃，说明其参数的误差较大，可将 R117 焊下来，用一只 200kΩ 可变电阻器接在 R117 处，边按台机 CALL 键，边改变其阻值，直到手机振铃。经验还证明 CD40106BE、CD40106BCN、74HC140C、74LS132 可以相互代换。

例五　台湾产 SN-739 大功率无绳话机开机困难。

用手机打开台机时好时坏，与距离无关。一般认为手机打不开台机是因导频密码不对，主要是台机锁相环解码电路 U3(LM567)的可变电阻 UR4 接触不良或电容器不良，通过微调可变电阻 UR4 确实能够让手机打开台机，但将此可变电阻换成固定电阻后，使用一段时间故障又重新出现。用数字表检查各脚所接电容均无问题。由于故障时隐时现，只好边观察边检修。偶然发现凡是手机刚充好电便打不开台机，使用后又逐步恢复正常。因此怀疑手机的导频频率受电源电压的影响。找到给导频发生器 IC403(74HC14D)供电的 IC404(7805)，测量其输入输出电压：当①脚刚充足电时，①脚为 9.8V，③脚为 6.1V，使用中①脚为 8.4V，③脚为 4.85V，稳压效果不好。换 LM7805 后③脚输出电压值为 4.95V，再反复开启手机重新微调台机 UR4，使主机摘机，长期使用故障不再复发。

例六　台湾产 SN-738 大功率无绳话机手机不响铃、无受话。

试机时接上台机电源，红灯亮、按下台机呼叫键绿灯(IN USE)不亮；手机开关放于通话(TALK)位置，台机绿灯仍不亮，但可以听见台机内部有继电器闭合的声音，手机能拨出电话号码，对方也能听见手机的送话。据此分析台机的接收部分基本正常，应检查发射部分。测发射单元的 Q16 c 极为 15V，按下呼叫键，测 Q17、Q18、Q19 c 极无电压，Q11 e 极 0.3V，Q8 c 极 15V。故发射单元供电异常。检查相关元件，D8 已击穿，用 12V 稳压管更换后再测，供电恢复正常，故障彻底排除。

BRAVO 寻呼机故障检修要点

陈 振 源

美国摩托罗拉公司生产的 BRAVO(八达)数字寻呼机是目前国内较为流行的寻呼机之一。下面介绍该机几种较常见故障的检修要点。BRAVO 寻呼机结构方框图如图 1 所示。

1. 寻呼机开机后，听到低电压告警声。

将寻呼机拨动开关从"OFF"推向"ON"的位置，就产生非正常的低电压告警声。这种故障主要有两方面的原因：一是电池失效；二是 U001 的电源变换器工作异常。检修时可按以下步骤进行：

(1) 从寻呼机内取出电池，用万用表测量其直流电压值，若低于 1.1V 应更换新电池。

(2) 检查图 2 解码板上 U001 的倍压器工作是否正常，方法是测它的⑧脚电压，正常值应为 0.8V 左右。若无电压则是倍压器不工作，通常是 R001(15Ω)开路引起的。

(3) 测量 U001 的输入/输出接口线(脚⑪～⑲)的电压，若不正常则应重点查 C002、U001 是否损坏。

(4)以上检查均无故障，则很可能是微处理电路 U102/U202/U302 损坏，应做替换试验。

2. 能发出呼叫声，但液晶屏幕全无显示

这种故障主要有三个原因：一是显示器连接件不良；二是显示驱动电路出问题；三是显示器本身损坏。

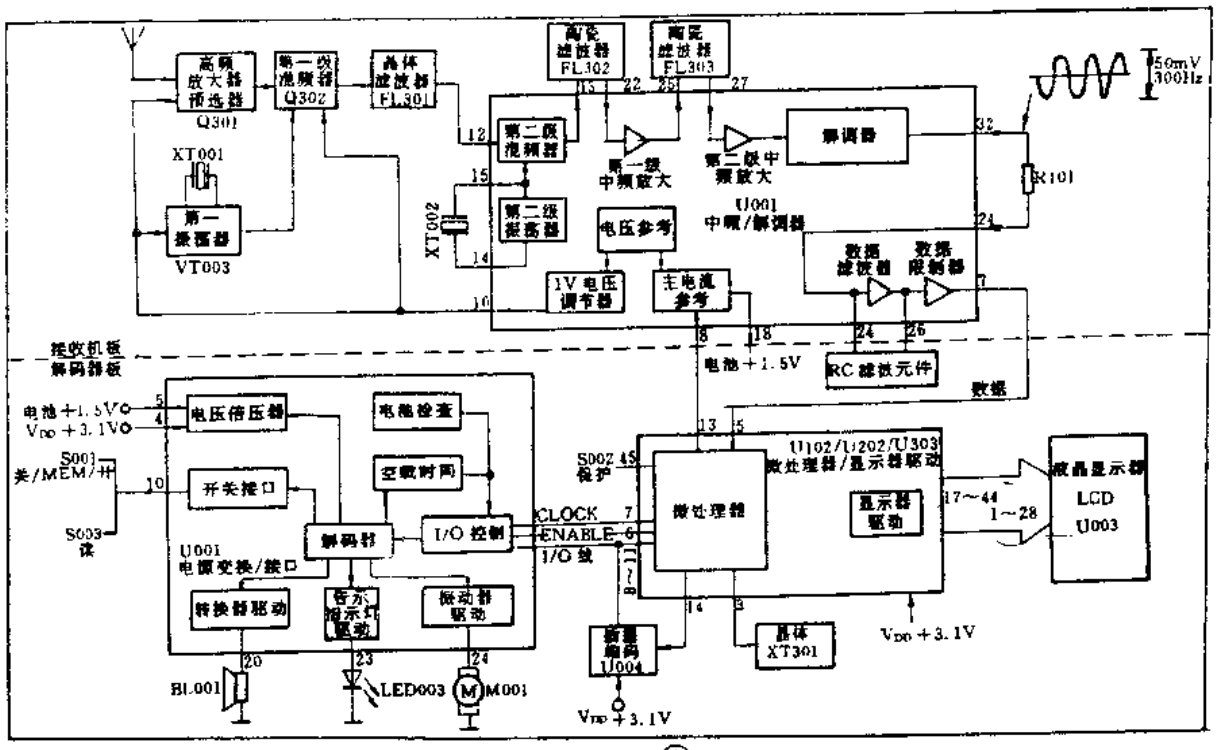
检则的要点是用示波器观测显示驱动器输出端口⑰～㊹脚的信号波形，接收状态正常的波形见图 3。如波形不正常，大多是 U102/U202/U302 有关印刷电路板连线断裂或集成电路本身损坏，如端口⑰～㊹脚波形正常，则应重点检查显示器的连接线与接头是否良好，如连接线无问题，则是显示器 U003 损坏，必须更换。

3. 开机时有电池正常的报警声，但收不到寻呼信号

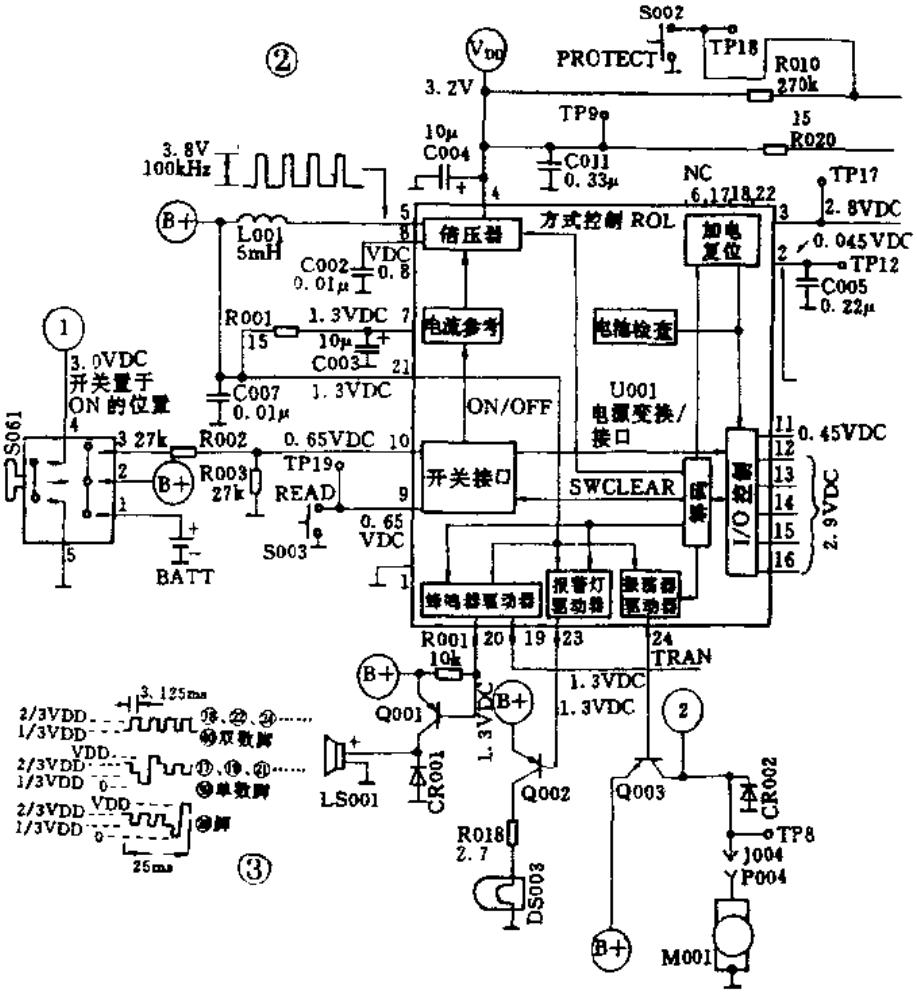
该故障主要有以下几个原因：一是编码插件 U004 出问题；二是微处理器工作异常；三是信号接收电路不能正常接收寻呼信号。检修时可按以下步骤进行：

(1) 用替换法检查编码插件 U004 是否良好。

(2) 测量接收板上中频解调 U001 的输出端⑫脚



①



波形，如图 1，如不正常应检查并排除由 Q301、Q302 及 U007 组成的接收电路故障。

(3) 检查微处理器及显示驱动的连接线及电路板是否存在短路或断路现象，本身是否损坏。

4. 开机后没有任何声音。

引发该故障的因素有许多，较常见的问题如下：

(1) 电池失效，应更换新电池。

(2) 电池的正负端子接触不良。

(3) 电源开关 S002 触点不好。

(4) 扬声器内部线圈断或引线脱焊。

(5) 由三极管 Q001 组成的扬声激励电路不工作。

(6) 解码板上的 U001 损坏。■

维修两例

吴文波

多功能喊话器

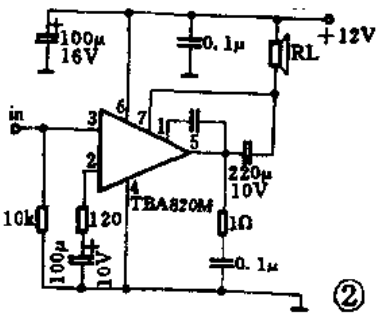
例 1. 南京产 KSD-1 型多功能喊话器喊话声小，仅吹气时有小的“呼呼”声，但播放不受音量电位器控制的内存电子音乐时声音响亮，可见机内公共通道正常，问题出在话筒及音量控制。调电位器音量变化很小，杂声大且可无限旋转，显然已坏。

开机检查电位器接地线已断开，电位器内部动触臂严重变形，但该电位器为超小型带固定臂的，难以购到，只好考虑修复。这种电位器一般是不可拆的，强行拆开极易损坏，经反复琢磨，用利刃把兼作中心焊片的转轴锁片切断如图 1。取下锁片，转轴连同动触臂即可取出，用酒精清洗膜片和触臂，将变形的触臂理顺装回原位，接触和定位复原后，再将切断的锁片装上，把断开处快速焊牢，装回原位，焊好引线，恢复正常。

例 2. 上海产 HW—IS 型喊话器指示灯亮，但所有功能失效，完全无声。从现象分析，故障在功放电路和喇叭。测喇叭已开路，且怀疑是功放 IC 击穿损坏进而损坏输出电容和喇叭，否则喇叭开路时由于有电容，电阻应接近无穷大，测两端果见有 12V 电压。故更认为 IC 可能已坏。但实际查出电路如图 2。喇叭直接与电源和⑦脚相连。这样喇叭开路时⑦脚与电源之间有可能为 12V 电压，而 IC 可能完好无损。进而检查喇叭开路原因，查明是号筒后面正极接线柱的螺丝松动，使靠近磁钢的焊片与螺母接触不好。拧紧螺母后，各功能放音正常，这时再测喇叭两端 12V 电压消失，动态时，可测得 4V 左右的交流电压。



回想本例检修若没有查阅分析电路资料，凭经验想当然地下结论更换 IC，势必误入歧途。■

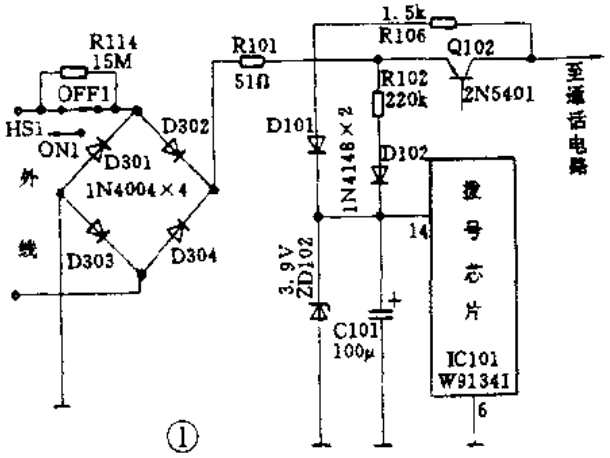


HA6868P/TSD 话机杂症剖析

周立云　朗胜明

例 1. 无规律出现手机、免提摘机均无声

有关电路如图 1。故障说明手机和免提的公用输入极性转换和拨号电路存在虚焊或软击穿的元件。大量的检修实例可见，这种故障多为叉簧开关 HS1 不良，其弧形簧片弹力不足，一般都可调整簧片弹力和更换簧片解决。但测量 Q102 e 极电压为 46.5V，说明输入电路正常，摘机无声是脉冲发送电子门管 Q102 未导通使电路得不到工作电源。



①

测量 IC101⑭脚电压只有 0.7V，且逐渐下降为 0V，正常应为 3.2V 左右，估计 R102、D102 存在开路。理由是：如果 ZD102、C101 或 IC101 存在软击穿的漏电，Q102 e 极电压就不会是 46.5V，检查为 R102 不良，有时为假焊，更换后故障排除。

例 2. 摘机不能马上听到拨号音，工作指示灯也不能马上点亮，且无重拨记忆功能

摘机后 IC101⑰脚从 0V 逐渐升至 3.2V，查 ZD102、C101 正常，所以问题在馈电支路，仔细检查 R102、D102 休眠电压馈电支路和 Q102ec、R106、D101 工作电压馈电支路，发现 D101、D102 正端相碰，将 D101、D102 正端分开，故障排除。

D101、D102 正端相碰后，挂机时不但给 IC101⑰脚馈电，还通过 R106 给后面的通话电路馈电，使 IC101⑰脚得不到维持记忆的 1.7V 左右的休眠电压，失去了记忆存取和重拨功能；另外，摘机瞬间经 R102 的电流被 R106 分流，使 C101 端电压延时 1～2 秒才能达到正常的 3.2V 左右，所以出现摘机延时故障。

例 3. 手机"1、4、7、*、2、5、8、0"不能发号，但免提却正常

一般认为"1、4、7、*"不能发号，故障为键盘纵线 C1 开路；"2、5、8、0"不能发号，故障为键盘纵线 C2 开路。但该机免提一切正常，可排除键盘纵线 C1、C2 开路。实际上免提状态要比手机状态的内阻大。所以免提通话电路的工作电压 8.2V 也比手机通话电路的 4.5V 高，IC101⑰脚的电压也不一样，免提时约 3.8V，手机时约 3.2V。据此怀疑 IC101 拨号芯片低压特性不良，更换 IC101 虽能根治故障，但很不经济，试着将 ZD102 换成稳压值为 5.5V 的管子，故障排除。此时手机状态 IC101⑰脚升高至 3.5V，免提状态升高至 4.3V，均不超过 IC101 的安全工作电压 2.5～5.5V。

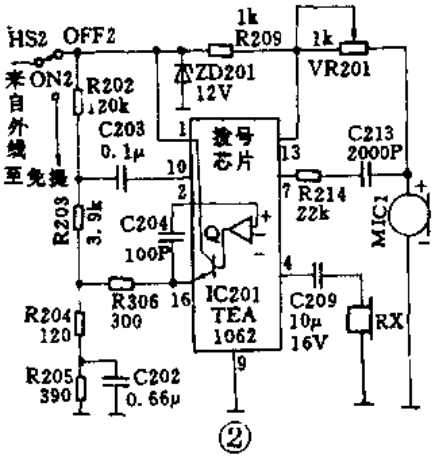
例 4. 手机摘机无声，免提摘机正常

有关电路如图 2。免提正常，说明输入极性转换和拨号电路工作正常，故障只限于手机电路本身。碰触干扰 IC201⑩脚耳机中有干扰声，拨号也正常，所以可排除 HS2 和 ZD201 不良。测量 IC201①、⑲脚供电正常，但②、⑯脚分别为 4.2V、4.3V，接近①脚电压，而正常应为 1.6V、0.3V。IC201②脚接内部放大器正输入端，⑯脚接内部发送输出管 Q 的发射极。所以只有 Q 导通，⑯脚才接近①脚高电压。结合②脚接近⑯脚电压，怀疑 C204 短路使 Q 导通，焊下 C204 并测量两脚间电阻只有 25Ω，更换后故障排除。

C204 短路后，IC201 内 Q 管导通，使接收和发送信号均通过 IC201①脚进入 Q 管从⑯脚、R306、R204、R205、C202 短路到地，使接收信号无法送入 IC201⑩的脚接收放大电路，也就不能通话了。

例 5. 手机通话出现不规则噪声

有关电路见图 2。这种不规则噪声不同于驻极式送话器 MIC 不良产生的噪声，也不同于发送、接收增益过高引起的噪声。而测量 IC201 引脚电压基本正常，用 10μF 电容并在 MIC1 两端噪声消失，更换后故障依旧。检查 R214、C213、VR201 未发现异常，就试着更换上述元件，当更换至 VR201 时，不规则噪声消失，说明 VR201 不良。



②

B超诊断仪图像故障的维修分析

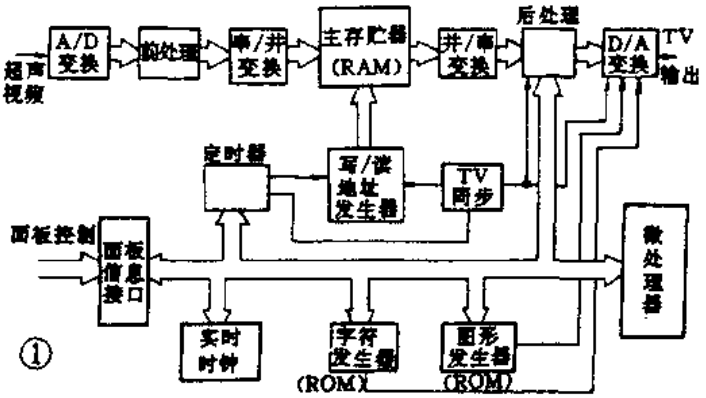
裘定心　陈文芳　何贤国

B超，由于其成像实时性强，图像分辨力高，对人体无损害，操作方便，性能价格比较高以及能对心脏进行动态检查等特殊优越性，已经成为医用成像系统中使用率最高、普及面最大、适用范围最广的仪器。本文以SAL-38AS型B超为例，重点叙述图像故障在DSC部分的分析测试和维修方法。

一、DSC的功能及结构原理

故障可能与显示器、电源、探头或T/R部分有关，但其核心在数字扫描变换电路DSC。了解DSC的结构、原理，学会在DSC查找故障的方法，对B超的维修是非常重要的。

DSC数字扫描转换器是影响B超图像质量好坏、图像处理功能强弱的关键。BSC可使B超对动态超声图像实时处理，同时可以实现图像冻结，多帧贮存、变模态显示、测量计算、伪彩色处理和直方图处理、窗口处理、TV显示等功能。DSC实质上是一个带有图像存贮器的数字计算机系统，它是以主存贮器而不是以CPU为中心来安排系统结构的，其基本结构框图如图1所示。前处理，包括对回波数据信号的对数压缩、指数变换、回波幅度深度校正、扫描行相关和帧相关处理等；后处理主要内容包括灰度修正、灰阶的扩展与压缩、伽玛校正、直方图均衡、电子放大与插值处理以及



正/负像翻转等。

从T/R发射接收电路送来的超声回波模拟信号经A/D模数转换变成数字信号，前处理后再存贮，并且调整读写速度。完成各项后处理后，经D/A变换还原成为模拟信号，并将字符、灰度显示、人体标志等与电视同步信号一起组成全电视复合信号输出，送监视、照像、记录系统。

可见，DSC系统的功能丰富，结构特殊，电路复杂，因此在维修过程中必须结合DSC的特点，仔细测试和分析，才能找出故障所在。下面以一个实例说明。

二、故障实例

B超正常工作时，监视屏幕上字符图形部份显示正常，但无正常超声图像，只有混乱的斑点。

根据故障现象，可见显示器是好的，问题可能发生在T/R UNIT超声发射接收(包括回波放大预处理电路)部分或DSC UNIT数字扫描变换器(包括CPU)部分。

根据整机框图(图2)首先检测T/R的回波信号输出。用示波器测RECEIVER接收板的TP9～TP16以及TP24、TP25各点输出波形均正常，说明机器的发射接收部分正常，故障可能在DSC数字扫描部分。由于监视器显示字符图型部份正常，说明后处理D/A转换以后的部分正常，故障范围缩小至DSC中的FM帧存及以前部分。

测得DSC-I/O部分中FM post-stage(后段)部分的输出TP10、TP11、TP12、TP15不正常，FM pre stage(前段)部分A/D CONV板的缓冲驱动器4E输出不正常。又发现其原因为4E的1,19脚G1、G2使能端信号不正确。

IC4E是超声回波视频信号USVIDE0经A/D转换后的数字信号的缓冲驱动器，其控制信号G1、G2混乱，必然造成缓冲驱动器输出数字信号给帧存贮器的混乱，从而造成图像显示的混乱。可见，追踪G1、G2信号混乱的原因是解决本故障的关键。

追踪G1、G2信号必须根据电路图逐个器件逆向进行。本例直接涉及有六张图纸，经整理后的检测信息流程为：图纸3/aDSC-I/0缓冲驱动器4E使能端G1、G2控制信号紊乱→反相器→RPG图纸6/13缓冲器20A⑦脚ERASE0清除信号→寄存器25D⑨、14脚→图纸8/13寄存器18D⑦、⑥脚→图纸7/13缓冲器18B⑫脚CDB41→图纸6/10CPU总线收发器15A⑮脚ED40，但对应的15A⑤脚输入信号与⑮脚不同，进一步检测，发现15A使能端DIR和G信号有杂波→杂波来自图纸1/10缓冲器16C⑫脚Ro/W1信号→CPU18C⑨脚R/W信号紊乱。

可见故障来自CPU18C(MC68000)⑨脚输出的R/$\overline{W}$信号杂波，再逆向测试直到DSC-I/O部分中FM post-stage TP10、TP15波形正常，但TP11、TP12仍不正常，进一步查得集成运放3A坏，换新后，故障现象全部消失，仪器修复。

三、几点体会

1. B超诊断仪技术先进、线路复杂、集成度高，在维修时除具备模电、数电、微机等技术基础知识和常用维修方法外，还应充分熟悉它的特殊功能、结构特点和电路原理，利用万用表、逻辑笔、示波器等做定性估计向定量检测发展，提高综合分析故障的能力。

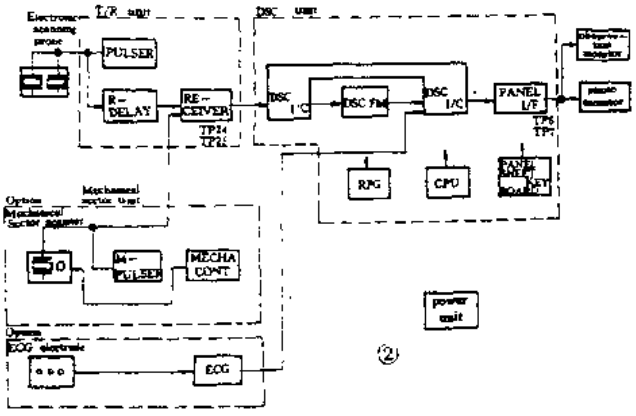
2. 应尽量熟悉每一电路单元的典型输出信号波形和关键电压值。如超声发射波形，接收回波信号合成前和合成后的波形，DSC输出的全电视合成信号波形和各种电源电压、参考电压、偏置电压值等。在检测时做到心中有数

3. 应对仪器中所涉及的各种集成电路有充分的了解，要知道它们的功能作用、它们的逻辑图真值表和外部特性；熟悉集成电路使能端的用法，注意复位、选通、禁写等控制信号的波形和时间关系以及地址变化和数据传输情况等。这样无论在看图纸、查故障或元件代换时都能得心应手。

4. 查找故障应有清醒的分析。首先必须充分了解故障的情况，仔细试机观察，详细记录故障现象，根据电路总体原理，估计故障的各种可能因素；其次根据仪器的整机框图和对每一方框电路的输入输出信号的测试，逐步缩小故障范围；最后根据仪器的整机或局部电路原理图，通过测试各有关引脚、电极的波形和电压，细致分析其内在联系，逐级追踪异常信号，从而找出故障的具体部位。

B超仪电路复杂，一般说没有电路原理图故障是很难查找的，但如果按以上要求和步骤进行，只要有较详细的电路框图和测试位置，即使没有整机电路图，大部分故障还是有可能找到的。

5. 虽然各种故障中以DSC最复杂，但其他部位的故障不应忽视。如"整个屏幕全黑"故障的检测重点应为供电电源，视频信号的通断，存贮板和CPU板中类似$\overline{RAS}$、$\overline{CAS}$、$\overline{OE}$、$\overline{WR}$和$\overline{WRON}$、$\overline{REON}$、$\overline{DEN}$等各种定时控制信号是否存在，地址发生器是否工作等；而"整个屏幕全白"故障的检测重点在电源或视频信号是否自激振荡以及各种定时控制信号的波形是否正常等；"字符、灰阶正常，但无正常超声图像"，在DSC输入超声信号正常的条件下，故障的检测重点应放在存贮板各级电路的控制信号是否正常，以及CPU发出的读写、地址等控制信号和时间关系是否正确；"有超声图像显示，但存在规律性缺损"故障的检测重点应在于发现某些电路图像信号波形是否存在和正确，并追其根源。



②

OEC-6201K遥测心电监护仪故障检修

余 俊 伟

日本光电公司的OEC-6201K型监护仪，采用了遥测技术，在一定的区域内，主机可同时对四个病人的心电信号进行连续监护，记录器可实时记录，也可按一定的周期自动记录，或者在心电异常时自动记录，使用方便。该机曾发生一特殊故障，即心电信号在监视屏幕上显示正常，但记录器不能记录任何信息，包括基线、心电、定标、时间信息等，且热笔也不动，而走纸正常。

该仪器的记录器同一般的心电监护仪或心电图机的记录部分有较大区别，它与主机分开独立机箱，有完善的保护电路，即热笔保护电路和走纸马达保护电路。因为仪器的技术资料不是很全，且全是英文，保护电路，散落分布在整张大电路图中，所以笔者将它们集中在一起，又根据实物将原图中没有的光电传感器和微动开关绘出：

故障点应在它们的共用电路部分。故首先检查电源。各电压包括±5V、+12V、-5V均正常，再测主机送出的控制信号，按面板上记录键时高、低电平能正确变化，说明电源及主机控制电路正常，故障可能在热笔保护电路。

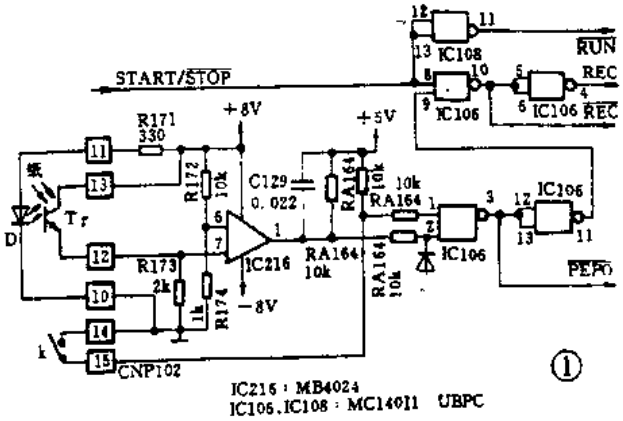
热笔保护电路见图1，由光电传感器组件、微动开关、电压比较器IC216、四2输入与非门IC106组成。传感器表面4mm远处装有记录纸时，其光敏三极管Tr能收到纸反射D来的红外线信号而导通，否则Tr截止。微动开关K则检测纸仓是否到位锁住。当纸仓打开时，开关闭合；纸仓锁住时，开关断开。保护电路的$\overline{PEPO}$信号一路输出直接控制热笔温度电路；另一路经

反相与主机来的信号 START/$\overline{STOP}$ 经 IC106 与非门后输出$\overline{REC}$信号，也控制热笔温度电路，$\overline{REC}$经反相后的 REC 信号用于控制热笔驱动电路和时间热敏打印电路；主机的 START/$\overline{STOP}$信号反相后输出$\overline{RUN}$信号控制走纸电路的工作状态。

据此分析，装好记录纸，合上纸仓，开机测量 IC106③脚即$\overline{PEPO}$电压，为－5V。显然此保护输出信号使后面的记录电路停止工作。再往前测，IC106①脚为 3.4V，说明微动开关状态正常；而 IC216⑥脚 0.73V，⑦脚 0.3V，①脚－8V，拿开记录纸，IC216⑦脚变为 0V，而⑥、①脚电压不变，显然电压比较器①脚输出不正常是由于光电传感损坏所致。因为，纸的有无只在⑦脚产生 0.3V 变化，小于仪器设定的参考电压 0.73V，使①脚输出一直为低电平，引起后续电路保护。

关机测 R171、R173 均正常，可见传感器损坏。由于传感器结构及特性很特殊，难以买到。为解决临床急需，根据传感器虽已老化，但仍有一定的反应能力，决定降低 IC216⑥脚参考电压，使小于传感器的输出电压 0.3V。因此，在 R174 上并联一个 560Ω1/4W 电阻。开机测量 IC216⑥脚已变为 0.25V，①脚为＋7V，$\overline{PEPO}$输出电压为低电平 0V。按一下记录键，仪器开始记录，一切恢复正常。

这台仪器经上述修理，已工作半年多，现仍正常。但必须注意，维修时切不可将原保护电路去掉不用，否则价格昂贵的记录笔、热敏打印片等在缺纸或纸质不符的情况下工作极易损坏。



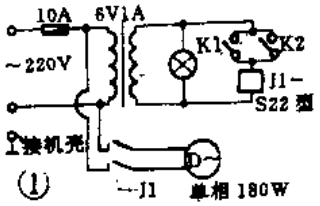
YB-DX23B 型电动吸引器的维修

王金贵

YB-DX23B 型吸引器常见故障是负压值达不到要求。检查负压调节旋钮是否完全关闭严密，各有关胶管的连接处、两个大玻璃瓶的胶塞、塞子上边的两根插管与塞子的接触处是否漏气。一般胶管易老化而漏气，在用紫外线灯消毒时，胶管应避开。如若安全阀（单向阀）等都正常，负压还是达不到要求，那就是泵头或电机的转速不够。

泵头如能转动，但吸气口不吸气、排气口不排气或力量很弱，一般查泵头的气路和泵头中的滑片，多是污物堵住、锈住，或润滑油变质、油量过少，上油环卡住或锈蚀、断裂。应拆开泵头清除污物、锈斑，再用煤油清洗部件。0″砂纸放在平板玻璃上，将滑片用手按住在砂纸上走 8 字形研磨，用汽油洗净，放入转芯应有 0.2～0.4mm 的余量。泵头端盖的平面也应清洗、研磨。用氮气将各个气孔、气道吹干净，使气流能够畅通无阻，安装时注意各处的密封垫和轴封应保持完好不漏气，同时注意调整各部位螺丝的松紧，上油环应是自然下垂的。机油的充注应到视油镜的中央处。

此机电路见图 1。市电经变压器输出 6V，供指示灯和继电器的线圈。当手动开关 K1 或脚踏开关 K2 任意一个接通后，继电器得电吸合触点 J1，使电动机启动工作。电路故障较少，多是保险管、触点或线圈烧坏，脚踏开头的线头由于经常拉动易折断。丢转多是由于电动机和泵头的连接器上的两个定位螺钉没有上紧或松脱的缘故，由于使用电机里边的离心开关来关断，启动绕组，泵头锈住或因启动阻力较大时，电机在 30～50 秒内不能达到额定转速，离心开关不能关断启动绕组就有烧毁的可能。因此在启动时应格外注意，以免烧坏电机，如有条件可将此（180W）电机改用电容分相的较好。



AGC 电路修理二例

张振友

1. 一台昆仑 S373 型彩电，光栅正常，调台难，有时调出图像但图像扭曲，即行场同步不佳。

检修：此故障为 AGC 电路或调谐电路工作异常。测 AGC 电压为 9.6V，正常，测 IC101(M51354AP)相关脚电压正常，继而检查中放 AGC 滤波电路，C116、C117 电容正常，将 L116 取下测量为开路，查为 56μH 电感。更换后，故障排除。

2. 一台飞利浦 20CT6050 型彩电，光栅暗，无图像，无伴音。

检修：用干扰法触及图像中放 TDA3541 关键部位①脚，光栅上有干扰点，扬声器有响声，说明图像中放正常。查高频调谐器电路各输入端电压，发现高放 AGC 电压为 0V。测量 TDA3541 高放 AGC 输出电压 8.6V，正常，再查电阻 3156 下端电压为 0V，怀疑电阻 3156 或电解电容 2158 损坏，观察 2158 外表未见异常，将其焊下测量发现其正反向电阻均为 0 电容已损，换后故障排除。

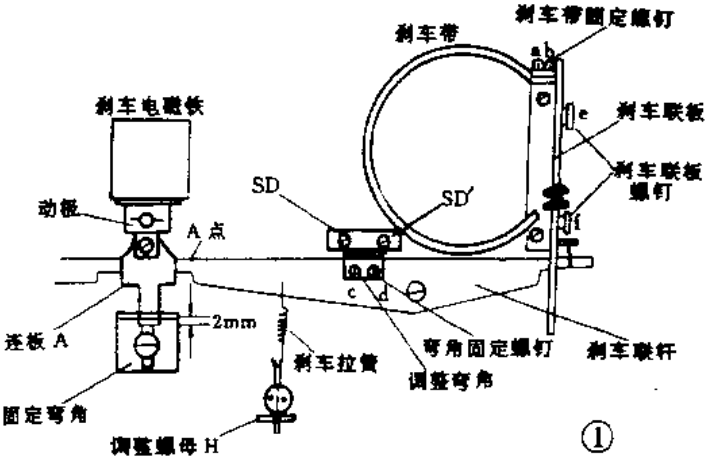
LY-637 录音机的机械调整

倪 服 务

LY-637 磁带录音机已普遍被市县广播电台、电视台、音响研究单位和文艺团体所选用。新购回的录音机在运输途中难免遭颠簸、碰撞，在开箱安装使用时必须对机械系统进行一次调整。使用中的录音机长时间运转也难免使机械系统失调，所以必须定期调整。笔者从事该录音机的维修多年，从实践的修理中摸索出机械系统的调整经验，供同仁参考。

LY-637 录音机由刹车组件、磁头架部件、运带机构、主导机构及电控小盒等部件组成。这些部件都安装在大面板上，面板能向上翻转 90°，便于维修，机体采用移动式机架，装有可锁定的脚轮。控制部分的按键组、变速开关、电子计时器复零键、自动手动开关、电源开关、偏磁调整和指示灯等都安装在面板前面。机器的顶部是放大器小铁盒和机内监听。

录音机采用录音、放音、消音三个磁头；主导轴和三只感应马达；压带、推带、刹车三只电磁铁，调整较为方便。主导机构以恒定的速度牵引磁带前进，而磁带的张力由供卷带马达供给，张力的大小由可变电阻的阻值确定。



①

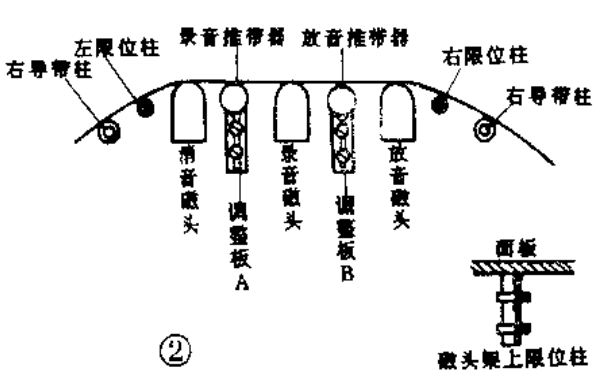
一、刹车部件的调整

LY-637 录音机的刹车示意如图 1。刹车电磁铁吸合带动刹车联杆，使刹车带打开，刹车带毛毡脱离收供带马达。与此同时刹车联杆顶开两只微动开关 SD、SD'。SD 切断按键部分 DC24V 正极以防误操作，SD 接通压带回路的 DC24V 正极，在维修中，刹车带的调整比较难掌握，没有经验的同志调整时往往会造成刹车带不能完全脱离刹车轮而产生抖动或刹车不稳，严重时会飞带或断带。

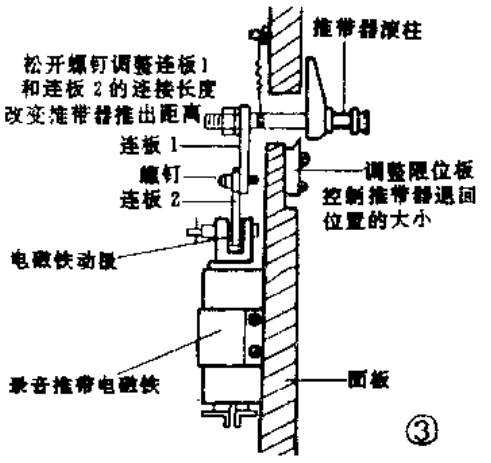
刹车带是在薄钢带上粘有一层细毛毡，毡毛毡与马达刹车飞轮摩擦完成刹车。刹车毛毡质量不好或沾满油渍，会影响刹车效果；刹车钢带太薄或调整变形及刹车行程不够，会造成刹车带脱离不开刹车轮，失去刹车作用。在调整中应注意以下几点：1. 刹车行程要足够大；2. 刹车带整形要好，不能出现变形或钢带严重带伤；3. 刹车联杆及刹车联板上的活动组件要灵活，不能出现卡死和变形现象；4. SD、SD'两只微动开关要调整合适，如果位置不当将造成刹车电磁铁动极吸合没到位时 SD、SD'就已被刹车联杆顶开了，如果刹车电磁铁此时进一步吸合 SD、SD'将受力过大而损坏。反之，刹车电磁铁动极已经吸合到位，但 SD、SD'还没有被顶开，就会造成压带电磁铁不动作，压带轮不压带。

刹车组件的具体调整方法如下：

1. 参见图 1，调整时松开刹车带端头的两只固定



②



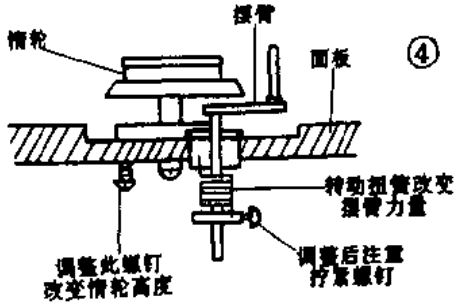
③

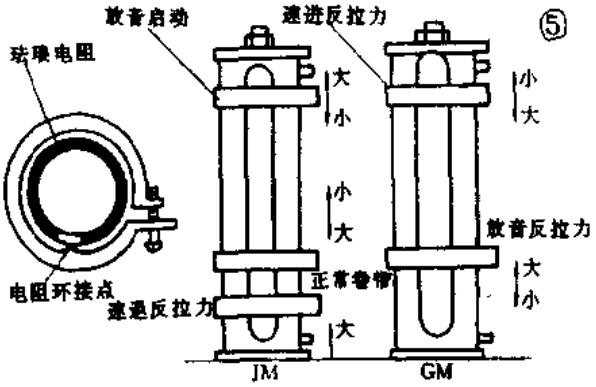
螺钉 a、b 和调整弯角固定螺钉 c、d，使调整弯角下移。先调整好刹车电磁铁动极行程，再把调整弯角的高度调整合适。2. 松开螺钉 f、e 将刹车联板下调，此时刹车联杆跟着下压，使联杆 A 点上抬，将刹车联板下移到刹车联杆刚好要脱开连板 A 口底槽为止。此时还应注意刹车电磁铁动极行程有无变化，如变化了要重新调整好。具体方法是将固定弯角下移，使连板 A 不脱开固定弯角为准。调整固定弯角使刹车电磁铁动极行程最大；调整刹车联板位置保证刹车带的松紧和动作范围最大。如二者之一行程不够，都将造成刹车动作范围小和刹车带在刹车时不能完全脱离刹车轮。3. 拉紧刹车带，使刹车力松紧合适。刹车带拉紧后，刹车联杆下移造成刹车联杆 A 点上抬，使其脱离连板 A 后面的开口槽 1～2mm。如脱离过大将造成刹车带过紧或刹车电磁铁动极行程太小。4. 刹车力量调整好后，将刹车带固定螺钉拧紧。再调整刹车钢带的圆度，以保证刹车电磁铁动作时刹车钢带完全脱离刹车飞轮。调整刹车钢带时，不能用力过猛，以免造成钢带变形。如果出现损伤或严重变形，必须更换新的刹车带，并要重新调整。5. 刹车带调整好以后刹车时间小于 4 秒钟。刹车带过紧易缀断磁带，可调整刹车拉簧下的调整螺母 H，改变拉簧的拉力，使刹车联杆动作完成以后能顺利回位。如果拉簧的拉力调得过大，会造成刹车电磁铁负荷太重，以致刹车电磁铁动极吸合不到底，刹车带无法打开，使整机无法进入工作状态。6. 调整弯角的高度，使刹车联杆动作后弯角正好顶开两只微动开关，刹车电磁铁动极吸合到底，SD、SD' 也正好打开，调整工作结束。

二、磁头架部件的调整

为保证磁带稳定地通过磁头缝隙就必须对图 2 磁头架仔细调整，以得到更好的电声指标。调整方法如下：

1、以磁头架导带柱的高度为准，先调整录放音推带器的高度，使走带系统中的限位器、推带器、惰轮均在同一高度内，以保证磁带平稳顺利地通过录音、放音、消音三只磁头。推带器的高度调整可用补偿垫片，不能敲击，避免破坏垂直度。推带器倾斜时，会引起磁头倾斜，造成磁头色角不正或变小，调整时应使它永远保持垂直。2、调整好推带器的高度和垂直度后应调整推带器的推出距离，见图 3。录放音推带器在速进速退时应全都推出，使磁带脱离磁头。放音时放音推带器缩回、录音推带器推出，使磁带脱离消音和录音磁头，并包住放音磁头缝隙。为保证放音磁头的包角和磁带不碰消、录磁头，应仔细调整录音推带器推出的距离。录音推带器推出的距离靠调整录音推带电磁铁动极与推带器间的连板 1 和 2 的长度来实现。录音时两推带器全部退回，并要保证磁带与推带器滚柱相接触，此时两推带器的滚柱应转动。推带器退回的距离，可调整磁头架下面安装在面板上的调整板 A、B(图 2)及限位板(图 3)来决定。3、推带器的高度和推出距离调整好后，再作磁头高度的调整。如磁带的轨迹与磁头高度不一致时，应加垫补偿垫片，保证磁带与磁头接触良好，包角符合要求。磁头架上左右限位柱是偏心的可以调整，以改变磁头包角的大小





三、收供带马达张力的调整

调整收供带马达的张力是确保磁带平稳运行，稳定地完成录、放、进、退的各种动作。调整步骤如下：

1. 调整左右摆臂力量，以配合启动和录音机运转(图 4)。左摆臂下面带有自停接点，当摆臂退回时应能使接点打开。调整摆臂下面的粗簧，改变摆臂力量，调整好后应将固定螺钉拧死。2. 调整各种状态的张力(图 5)。收供带马达的张力是靠相应动作的继电器及两只串接于收供带马达回路中的可调电阻，调整电阻值的大小改变加在收供带马达线圈中的电压来实现。(1)放音状态：收带马达得 175V 电压，可维持正常的卷带力，供带马达得 100V 电压，则反转形成反拉力。(2)速进状态：收带马达加 220V 电压，供带马达加 90V 电压产生反转拉力。(3)速退状态：供带马达加 220V 电压，收带马达加 90V 电压产生反转拉力。

录音状态下的张力与放音状态相同。放音时速进继电器瞬间吸合，使收带马达瞬间加 220V 电压进入速进状态，此时收带马达将磁带拉紧，以防拥带。按放音键放音继电器动作，刹车联杆顶开微动开关 SD'，切断速进继电器电源，收带马达由速进状态进入正常卷带。调整 470Ω 电位器，以改变速进继电器的吸合时间，使放音启动平稳。放音启动调整的好坏，直接影响启动时间。放音启动没有调整好时，不但会出现拥带，也会造成断带。

用示波器检修彩色电视机

吉 达 平

彩色电视机出现某些故障时，用万用表检测关键点电压，并没有明显的变化，很难对故障部位作出准确的判断，凭借经验试换元器件会走很多弯路，甚至故障并未彻底排除。若能用示波器检测电路关键点的信号波形，看波形的幅度、周期是否正确，有无失真、干扰等，即可快捷而准确地找到故障点。下面以检修实例来说明。

例 1. 金星 C56-402 型彩电黑白图像和伴音均正常，但无彩色

故障仅是无彩色，若天线及调谐正常，故障可能在公共通道电路，也可能在 IC501(TA7193AP)解码器或彩色调制控制电路中。测 IC501 各脚直流电压基本正常，其中㉑脚为 7.4V。接收彩条信号后仍为 7.4V(正常应下降到 6.2V 左右)，用一只 15kΩ 左右的电阻接在㉑脚与地之间，迫使消色器停止工作，画面上仍然无彩色，说明故障可能是公共通道或色度放大以及副载波振荡器等电路不良。

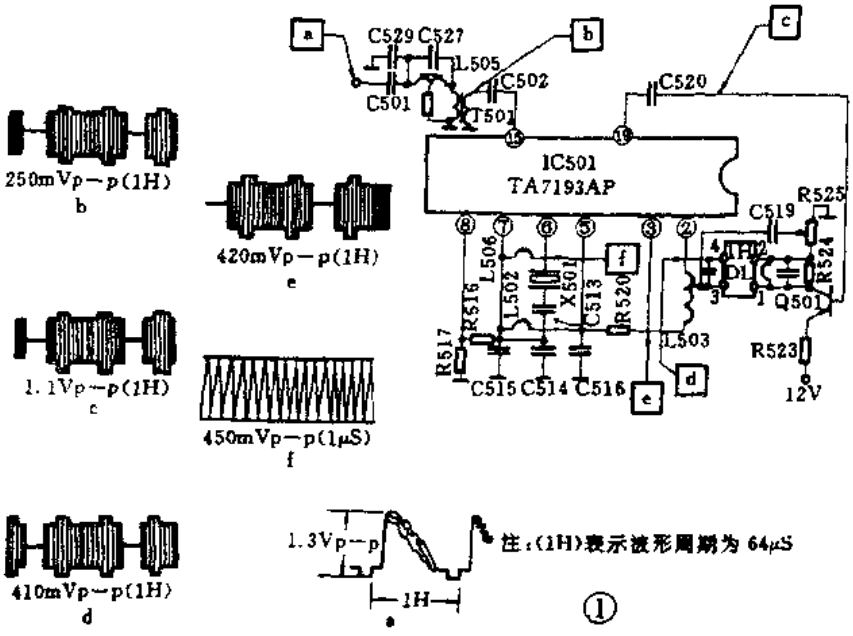
为了迅速找到故障点，用示波器(X 扫描置 10μs/格)观察公共通道 IC201㉙脚输出端的彩色全电视信号波形及幅度如图 1a 正常，表明公共通道电路工作正常。IC501㉕脚色度信号波形如图 1b 正常，表明 4.43MHz 带通滤波器工作正常。IC501㉙脚色度信号输出端信号波形如图 1c 正常，同时用万用表测㉑脚，调节色饱和度电位器能在 1.6～8.2V 之间变化，㉕脚波形幅度也有变化，说明色度带通放大电路正常。分别观察 IC501②、③脚信号波形如图 1d,e 正常，说明梳状滤波器工作正常。⑥脚(X 扫描速度置 1μs/格)正常波形应如图 1f，实际无波形，说明副载波振荡电路没有工作。用万用表检查⑤～⑧脚的正反馈网络元件，R516、L506 正常，C513、X501 无漏电，用 20PF 的瓷片电容并接在 C513 两端试验无效，试换晶体 X501 (4.43MHz)后，图像彩色恢复正常。

晶体 X501 是 IC501 副载波振荡器的外部正反馈网络元件，X501 开路后反馈回路中断，这是造成停振的主要原因，但这时 IC501 各脚直流电压均正常，仅凭万用表检测是很难找到故障点的。

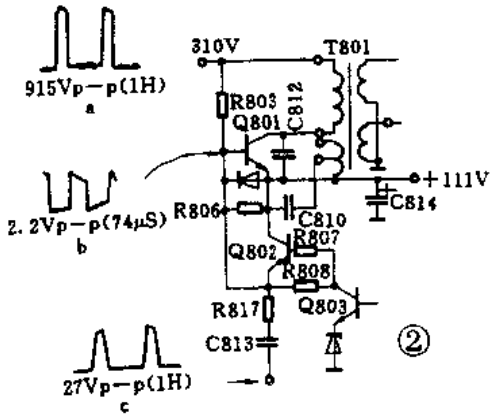
例 2. 熊猫 DB47C3 型彩电开机时图像和伴音正常，约两分钟后，图像竖条有轻微的扭曲，且机内发出"吱吱"的尖叫声，随着开机时间的增长，图像左右出现忽宽、忽窄的闪动。

故障可能在行扫描电路，也可能在电源电路。用万用表监测电源＋111V 输出端(C814 的两端)，用示波器观察行输出管 Q551 集电极电压波形(1∶10 的衰减探头，Y 衰减置 10V/格，X 扫描速度置 10μs/格)如图 2a 正常。待机内发出"吱吱"的尖叫声时，波形周期和幅度均不变(电压表读数为 111V 也几乎不变)，说明不是行频下降，"吱吱声"可能来自电源开关变压器，用示波器(Y 衰减置 300mV/格，X 扫描速度置 10μs/格)观察电源开关管 Q801 基极电压波形如图 2b，波形周期由正常的 64μs 变为 74μs 且不稳定。该机电源用它激式，估计电源开关管 Q801 因没有行逆程脉冲控制而处于自由振荡状态。用示波器观察耦合电容 C813 下端行回扫脉冲波形如图 2c，正常。但 C813 上端无回扫脉冲(应与图 2c 相同)，说明 C813 开路，更换后，故障排除。

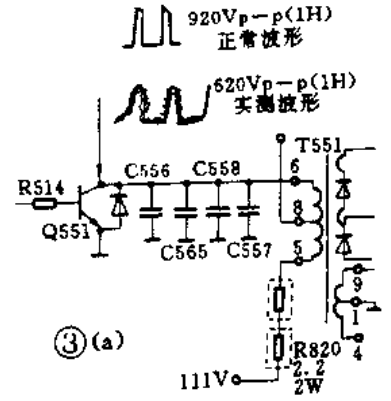
为了使开关电源正常工作，此机需要约 27Vp-p 行逆程脉冲使开关电源的振荡与行频同步，确保输出的方波周期固定为 64μs，从而保证开关电源不对画面产生干扰。C813 开路后，开关电源处于自由振荡状态，刚开机时其振荡频率接近行频，但随开机时间的增长，振荡电路的元器件热稳定性差使振频下降，从而有"吱吱"尖叫声。自激振荡干扰出现扭曲。振频下降到一定值时，电源输出电压下降，又导致行扫描工作不正常，图像出现左右忽宽忽窄的闪动。



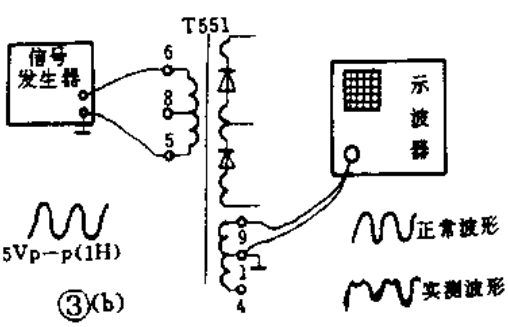
例 3. 熊猫 DB47C3 型彩电开机后出现很暗的光栅，打开机器后盖仔细辨听，电源开关变压器发出"吱吱"的叫声。



开机后屏幕上能出现很暗的光栅，说明电源和行扫描电路已工作。可能是电源负载过重导致电源输出电压下跌。用万用表测电源＋111V 输出端电压约为 85V，测＋111V 输出端到行输出管 Q551 集电极回路中的隔离电阻 R820(2.2Ω)两端的电压约为 2V(正常值应低于 1.1V)。说明行电流过大，导致电源负载过重，重点检查行扫描电路。用示波器(Y 衰减置 10V/格，用 1∶10 的衰减探头，X 扫描速度置 10μs/格)观察行输出管 Q551 的集电极电压波形如图 3a，从波形中



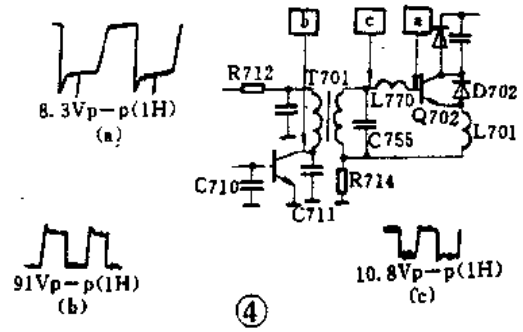
可看出行逆程幅度不足 620Vp-p(正常值 920Vp-p 左右)，同时逆程脉冲发生严重的畸变，但波形周期约为 64μs，可能是行输出变压器 T551 绕组局部短路。拆下行变 T551，用低频信号发生器给 T551 的初级绕组输入电压幅度为 5V 左右，频率为 15625Hz 的正弦波信号，然后用示波器测 T551 次级低压绕组或灯丝绕组输出的电压波形，接法如图 3b。如果次级的波形与初级的波形基本一致(不失真)说明行变内部完好。现测得输出信号波形发生了严重的畸变，说明行输出变压器的内部绕组局部短路。更换同型号行输出变压器后，适当调整聚焦电压，图像清晰，伴音良好，电源输出电压恢复正常，故障排除。



例 4. 金星 C56-402 型彩电无光栅无伴音，但机内有"吱吱"的尖叫声。

开机时能听到机内发出的"吱吱"声，说明开关电源已经工作，应从行扫描电路入手检查，测电源－118V 输出端(C909 两端)电压正常，测行管 Q702 集电极电压也约为 118V，其 be 结电压约为 0V。为了迅速找到故障点，用示波器观察行管 Q702 基极无波形(正常波形如图 4a)，观察行推动 Q701 的集电极电压波形如图 4b 正常，行推动变压器 T701 次级两端波形如图 4c，说明故障仅在 T701 次级与行管 Q702 之间，经仔细检查是 T701 次级的一端与外电路铜箔连接处断裂，将裂缝处用小刀刮除氧化物后，用锡焊牢，整机恢复正常工作。

断裂导致行激励信号无法加到行管基极，使行输出级停止工作，由行输出变压器提供的高、中、低电压均消失，从而引起无光无声故障。

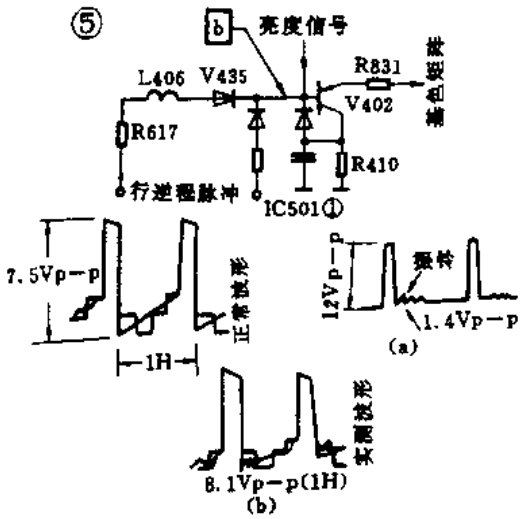


例 5. 飞跃 54C2Y-2 型彩电光栅左边出现 3～4 条固定的肋骨状竖直黑色条纹。接收电台信号，黑色条纹也不消失。

荧光屏左边有固定的竖直黑色肋骨条出现，说明是行振铃或调制引起的。用示波器(Y 衰减置 3V/格)探头靠近行输出变压器芯附近，波形如图 5a，其振铃信号小于逆程脉冲幅度的 15%，正常。亮度通道输出管 V402 的基极电压波形，存在振铃信号如图 5b。首先怀疑行消隐二极管 V435 不良，更换后故障排除。

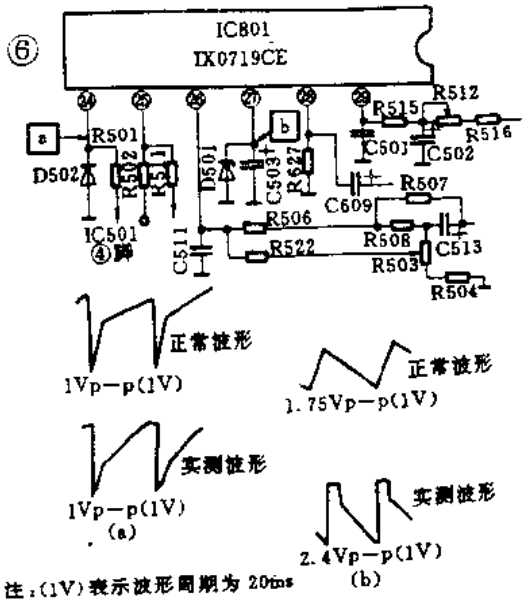
由于行输出扫描正程的开始阶段总有一定的振铃，只要它小于逆程脉冲幅度的 15%，消隐二极管

V435 可使它不输入亮度输出管 V402 的基极，但 V435 不良则会窜入至 V402 的基极，再经基色矩阵而到达显像管的阴极。因振铃是发生在扫描正程的开始阶段，故黑色肋骨条出现在荧光屏的左边。



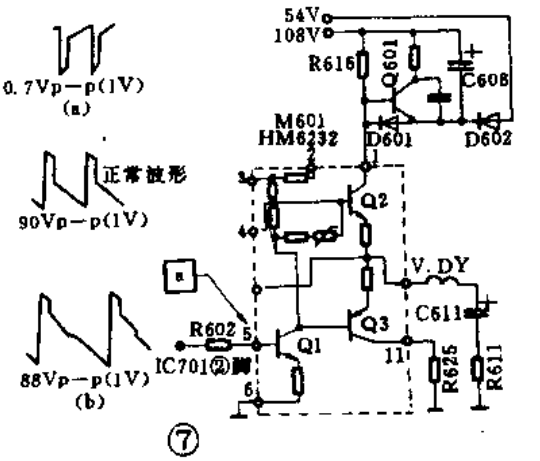
例 6. 虹美 WCD-25 型彩电开机后伴音正常，但屏幕上半区域画面转暗，图像上下明显拉长，下半区域画面较亮，且屏幕底部图像折叠。

图像上部拉长、下部折叠说明故障是在场扫描电路。该机场扫描电路的振荡级和锯齿波形成电路主要由 IC801(IX0719CE)㉑～㉙脚等组成。场激励和输出主要由 IC501(IX0640CE)组成。用万用表检测 IC801㉑～㉙脚的直流电压均基本正常，用示波器(X 扫描速度置 1ms 格)观察 IC801㉑脚场预激励输出波形如图 6a，有失真，IC801㉗脚锯齿波形成端波形有明显的畸变如图 6b。故怀疑锯齿波形成电容 C503(2.2μF)不良，拆下 C503 测充放电能力明显减小，更换后恢复正常。



例 7. 飞跃 37D1Q-2 型彩电伴音正常，图像上半部的顶部伸长下部压缩，在屏幕的中央有一条横亮线，图像的下半部基本正常。

该机场扫描电路由 IC701(HA11235)由 IC701②脚输出的锯齿波电压，经厚膜电路 M601(HM6232)，完成场激励和功率放大。用示波器(X 扫描速度置 3mS 格)，观察 M601⑤脚场锯齿波输入端波形如图 7a 正常，观察 M601⑧脚场锯齿波输出端波形，扫描正程前半段波形畸变。用万用表测量 M601①、②、④、⑧脚为 60V、54V、30V、30V，但正常值应为 74V、54V、34V、34V。由此可见除②脚外其余各脚电压均明显低于正常值。由于 M601①脚是双电源供电，检测 M601①脚外双电源供电电路中 Q601 的发射极电压约为 51V(正常值约为 53.5V)，测二极管 D602 正端电压约为 54V，故判断 D602 不良，更换 D602 后，故障排除。



康佳彩电特殊故障二例

吴 颖 建

1. 康佳 T2916 彩电伴音微弱，噪声很大，调节音量功能键能改变音量大小，图像正常但高频细节模糊。

查 TA8611AN⑨～⑪脚电压正常，在 TA8615N 相关脚的电压和工作制式正常，高频头通带满足要求，然后由 V201 基极送入 6.5MHz 调频载频信号，声音输出也正常，故重点查 IF（NTSC-M 制）吸收网络。

IF 吸收网络输入为 NTSC-M 制时，TA8615N 2 脚输出低电平，使 V109、VD103 截止 VD101 导通，进而使 T105 和 T106 一端通过 VD101 与 C121 接地，另一端与 C122、C120 配合，在 38.5、32MHz 处陷波，使中频幅频特性曲线吸收点为 NTSC-M 制所需的位置，如上述某元件出故障，使 IF 吸收网络有误，中频带宽变窄将伴音载频滤掉，就可能出现无伴音故障。查 TA8615N 2 脚为高电平，但 V109 处于截止状态，故不正常，焊下 V109 测量参数正常，怀疑 R133 阻值变大，检查 R133 一端脱焊，重焊后伴音恢复正常。

2. 康佳 T2086 开关电源厚膜 STR-S6309 击穿故障。该机送修时保险管、R911、电源厚膜 STR-S6309 已经损坏，用户反映已修过多次，故障也是烧电源厚膜电路，烧坏时间无规律性，长则十多天，短则两三天。由于换上的不属原装正品，为了判断是厚膜的质量引起的故障或开关电源本身引起的故障，在换上 STR-S6309 之前，先对 TLP621、Q901、C913 等元件参数认真测量，均无问题，将进口原装厚膜电路各种参数严格检查，换上后一切恢复正常，可是不到三天又被击穿，说明故障不属于电源厚膜质量所引起。

根据电路工作原理和损坏故障现象分析，该故障不属于输出电压失控和过压，假如输出电压过高，会击穿行输出管和伴音集成块，由于每次行管和伴音集成块都完好无损，故应检查厚膜内部开关管的保护电路。

此保护电路由 C913 和 R910 组成。其工作原理是厚膜开关管工作截止瞬间将 T901 ①、⑨绕组的自感电动势（瞬间尖峰高压）吸收掉，如 R910 和 C913 性能不好，吸收不掉尖峰高压，则要击穿 STR-S6309，焊下 C913 和 R910 测量参数正常，恢复 C913 和 R910 用示波器观察 T901 ⑨端尖峰电压，用电吹风慢慢加热，随着加热时间的延长尖峰电压不断升高，重新焊下 C913，用电吹风加热，测量容量慢慢变小，换上新 C913，故障排除。

水浸彩电的处理

邓 全 科

由于水灾或其它意外，彩电遭到水浸后，一般会受到较大影响，如：电路板、元件上会覆盖有泥沙、线圈内会进入脏物……等，笔者一台松下 TC-2185CR 彩电意外掉入河中，水浸时间长达 24 小时，经过处理，已使用至今有三年多。下面谈谈处理经过：

一、处理方法

电视机从河中捞回后，纸包装已完全变形，电视机内外也充满许多泥砂，由于已经泡过水，干脆先用水将机身上的泥砂冲洗干净，然后将电视机部件全部拆开为三板、遥控接收、显像管、行场偏转线圈、视放板等。

找来两瓶无水酒精，用干净白布、棉球将泥、脏物一一擦干净，特别是有些小地方不能放过，高频头要将外盖打开清洗，显像管座要烘干清洗，偏转线圈内的脏物要擦干净。

各部件反复擦拭干净后，就要进行干燥处理，在太阳下曝晒三天，干透后将各部件装回，偏转线圈暂不调整，确信连接无误后，通电试机，竟然出现了图像，声音正常，遥控器也能使用，不过图像有较多的点状干扰线，估计是一些线圈内部尚未干透引起，调整好偏转线圈位置，经过 3 天试机，图像的干扰线逐渐消失，一周后电视机与新的无多大差异。

二、故障处理

1. 遥控失灵。

使用半年后出现了第一次故障：遥控器的灵敏度逐渐降低，最后失去作用，电视机板上按键正常。更换电池后仍无效，将收音机置于中波段，按动遥控器按键，收音机中有明显"达达达"声，说明遥控器发射信号正常，故障在接收部分。

将接收头拆下，打开面罩，未见异常。该接收头曾进入泥水，也清洗过，怀疑未清洗干净。小心将上面的小电容焊下，可见到电路板上有未清洗干净的脏物，受潮后漏电造成遥控失灵，清洗干净后能用，但灵敏度仍低，更换后正常。

2. 有声音无图像。

使用一年多后出现此故障。有声音说明高频头工作正常，图像连噪点都没有，可能是视频通道故障，重点检查视频通道，查到线圈 LC601 不通，有一个脚引线已经断。该线圈未打开清洗过，上面仍有泥迹，用酒精清洗后，将线头焊上试机正常。

3. 声像全无。

使用两年后出现此故障。检查行管 Q501（2SD1511）已击穿，检查相关电路，行输出变压器⑨脚有轻微松动，估计是清洗电路板多次扭动引起，焊好⑨脚并将周围其它引脚焊牢后，工作一直正常。

从电视机出现的几次故障看，均和进入泥水清洗不净有关，该机除了上述 3 个故障外，还出现过一次逃台故障（详见本刊 96 年 6 期 15 页）是 Q115 变质损坏，其它部件均工作正常，至今声像完好如初，因此水浸彩电只要处理得好，是可以继续正常使用的。

彩电维修集锦

1. 全紫屏幕

金星 C4754 屏幕突然呈现紫色图像。

根据三基色合成原理可能缺少绿基色，按遥控器音量调节钮，"VOLUME"字符由正常黄色变为红色，且无绿色模拟量指示小方格，证明图像中缺少绿色成份。测量三只视放管集电极电压正常。断电拔去视放板，测视放管、阴极隔离电阻均完好，确认绿色阴极已断路。通常阴极断路的显像管是无法修复的，但考虑到更换不便，弃之可惜，不如修理一试。

用手电筒照显像管，观察绿阴极引脚部分，有小缺口，可能就是断路点所在。先用 400V 100μF 电解电容串联 1N4007 二极管，接入市电充电。用直流稳压电源将电压调到 6.3V 接入显像管灯丝预热几分钟后，将已充电解电容两极分别去碰显像管阴极与栅极，只听"叭"的一声放电，绿阴极已接通。插入视放板，开机，屏幕能显示三基色合成的彩色图像，但不够逼真，这是由于绿阴极受到一次电击，发射电子能力改变所致，故需重新调整白平衡，使显像管重现逼真的彩色图像。（黄建国）

2. 满屏白光

福日 HFC-237 彩电开机满屏白光，有回扫线，5 秒后回扫线消失，满屏横向闪动白条，有影状图像，伴音正常，亮度失控，有时自动关机。

测三个视放管集电极电压均相同，开机初为 0V，过几秒后才缓慢上升至 120V 左右，并随白条闪动而忽大忽小。正常应为 145V，可见故障在视放的电源电路，由行变压器 T771②脚输出经 R773、D773 整流、C774 滤波得到 180V 左右的视放电源，R773(3.3Ω)开路，更换故障消除。

有关此例的一些现象可解释为，R773 开路后，刚开机视放电源应为 0V，于是显像管束电流很大，给 C774 充电，故视放集电极电压由 0V 缓慢上升至 120V 左右，有时自动关机也是由于显像管束电流过大引起的，满屏横向闪动白条则由视放工作异常造成。电子束给 C774 所充电压通过视放管放电后形成大电子束电流，又对 C774 充电，使视放管工作，又经视放放电，形成满屏横向闪动白条。（赵振强）

3. 全绿屏幕

康艺 5123A 型彩电开机屏幕大部分为绿色，将色饱和度关到最小，屏幕呈绿色，亮度失控，调对比度旋钮时，可见模糊的绿色图像。

故障出在色度解码电路的可能性比较大，测量红、绿、蓝输出管电压，绿视放管 Q402 集电极为 120V(正常为 147V)、基极电压为 8V(正常值为 7.3V)，由于 Q402 集电极电压下降，使绿枪的栅阴间电位差减小，电子束电流增大，而绿输出管的电流增大又引起亮度信号的电位上升，并使红、蓝输出管的发射极电位上升，从而红、蓝输出管截止，其集电极上升到 185V(红)和 200V(蓝)，只剩下绿枪发射电子束，屏幕呈绿色。

测色解码电路 IC201(M51393AP)⑩、⑳、㉑脚，红、绿、蓝色差信号输出端，分别是 7.3V、8V、7.3V，显然输出至绿输出管基极的⑩脚电压偏高，这三个脚的外接电阻均正常，断开三端，电压未恢复正常，于是判定 IC201 损坏，用一只 5.1kΩ 电阻接在 Q402 基极与地之间，使 Q402 极电压降为 7.3V，图像、色彩恢复正常。（吴志新）

4. 外接稳压管修复 IC

日立 CTP-236D 彩电，无光栅、无伴音。测 108V 主电源输出只有 11V，此电压很低，说明稳压电路有故障。检查取样厚膜电路 HM9102②、④脚正反向电阻相同，说明②、④脚间跨接的 6.7V 稳压二极管已损坏。试着外接一只 6.7V 稳压管代换原稳压管，效果很好。

具体方法是剪去②、④脚引线(最好拆下 HM9102 剪)，代用的稳压管的负极接电路板背面的原②脚孔中、正极接原④脚孔中。（张世辉）

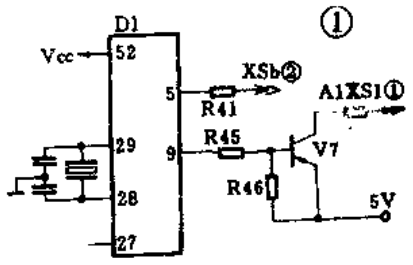
孔雀 KQ54-39-5 彩电遥控故障三例

周建立

例 1　三无。

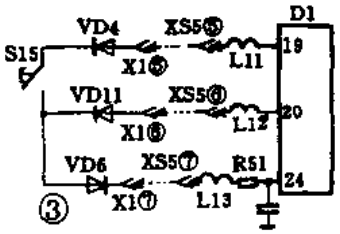
为了区分故障在遥控开关机电路或主机芯中，先拔掉遥控开关机信号控制线插件 A1XS1，开机光栅正常，说明故障属前者。开关机电路由 D1(M50436-560SP)⑨脚控制，如图 1。遥控信号由 D1⑤脚输入，开机指令使⑨脚输出高电平，V7 截止，关机指令使⑨脚输出低电平，V7 导通。测⑤脚电源 5.2V 正常，⑤脚 4.6V，按遥控器开关机键⑤脚电压有变化，可见开关机指令能进入 D1，断开 R45 测⑨脚始终为 0V，可见 D1 未工作或⑨脚内部损坏。测㉑脚复位电压 4.6V，时钟振荡㉘、㉙脚分别为 2.7V、0.65V 均正常，满足 D1 正常工作条件，故为⑨脚内部损坏，更换 D1 开关机恢复正常。

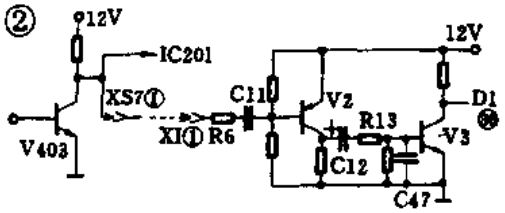
例 2　自动搜索速度很快，只能收到一个频道节目且无伴音。



在自动搜索时，各电视台信号都是一闪而过，节目号不变，始终为"1"，说明D1①脚有调谐电压输出，⑥、⑦脚能进行波段切换。但这还不足以保证能正常搜台。因D1在自动搜台过程中，根据㊱脚复合同步信号来判断是否收到电视台信号，若㊱脚没收到主机机芯返回的复合同步信号或太小，D1将继续搜索，并向㊸脚发出禁音指令；若㊱脚复合同步信号幅度够大，则D1就开始检查㉙脚AFT电压，并进行自动频率微调，搜索速度相应减慢，直到与㉙脚内部参考电压最接近，D1便发出指令给记忆电路进行记忆，同时改变节目号，搜索下一电台。因此引起上述故障的根本原因是㊱脚没有复合同步信号或信号太小。

复合同步信号由V403输出，经插接件由R6C11耦合到V2、V3放大送D1㊱脚，如图2。查各元件插接件正常，焊下V2、V3测正反向阻值基本正常，怀疑V2、V3放大倍数降低，拆下测出V2放大倍数降低，换新管后搜索各台正常，伴音也正常。





例3 预调/正常开关失控，屏幕始终显示在预调状态。

为了判断故障点所处的位置，先拔掉微控板与键控板联线插件XS5，开机故障消失。从图3看出，很可能是预调开关S15漏电使㉑脚信号进入⑲脚，造成上述故障。但拔去S15插上XS5后故障依旧。测XS5⑤、⑥脚之间电阻无漏电，㉑脚输出负扫描脉冲通过VD6、S15、VD4到⑲脚，在正常收看时S15断开，而⑳脚始终有㉑脚输出的负脉冲信号，只可能为⑲、⑳脚间漏电，测其电阻只有800Ω，在此过程中发现D1各脚被前修理员焊过，焊点较大，清理后⑲、⑳脚间增大到26kΩ，恢复S15后整机工作正常。

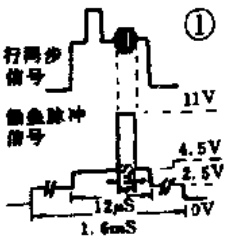
沙堡脉冲及其故障检修

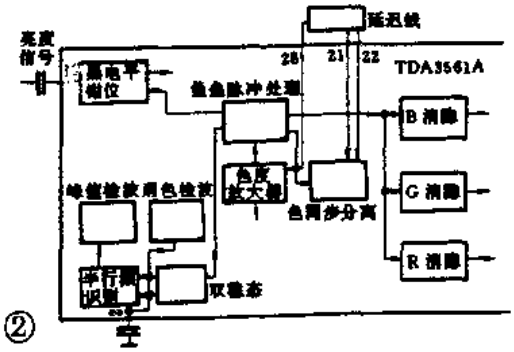
李庆华

沙堡脉冲是电视机中的一个特殊脉冲信号，在欧洲产的彩电（如飞利浦、德律风根、根德等）中普遍采用。沙堡脉冲又称三电平脉冲，它由三个不同宽度和电平的脉冲复合而成如图1。在电视机电路中，由行场振荡器中的沙堡脉冲发生器产生，送往色度解码和亮度信号处理集成电路中。

不同的电视机沙堡脉冲的幅值略有差别，图1所示为飞利浦彩电中的波形。它的最高电平（大于10V，典型值11V）处是色同步选通脉冲，与行同步后肩上的色同步信号对齐，宽度为4μs；中间电平（4.2～5.5V，典型值4.5V）为行消隐脉冲，宽度为12μs；低电平（2～3V，典型值2.5V）为场消隐脉冲，宽度1.6ms。

现流行的彩电沙堡脉冲都在行场扫描振荡器中合成后输出，送到色度解码和亮度信号处理集成块中。图2是色度解码电路TDAS3561A内部有关的部分框图。飞利浦20CT6050彩电的沙堡脉冲从行场扫描TDA2577A⑰脚输出，加到





TDA3561A⑧脚沙堡脉冲处理电路，按不同电平分离，分离出来的色同步选通脉冲有多种用途，主要的是：1.色同步信号用于鉴相器中副载波恢复；2.用于双稳态的触发脉冲，以控制PAL开关和半行频识别电路，同时也控制ACC（自动色度控制）和ACK（消色）电路；分离出的行、场消隐信号送往IC内部的R、G、B输出级进行钳位和行、场消隐；行消隐信号送到亮度信号的黑电平钳位电路等。上述功能都在TDA3561A内部完成后，直接输出R、G、B基色信号。

沙堡脉冲还有一个重要作用，即可进行显像管保护或称场保护。当场扫描电路产生故障后，反馈信号使沙堡脉冲产生变形，场消隐持续时间增长，从而使R、

G、B三基色输出级截止，显像管无光栅显示。因此，这种电视机当场扫描故障不呈现一条水平亮线而是无光栅，这可以防止亮线对显像管的损害。

上述彩电中的场保护电路，从场扫描输出用电阻分压取出的锯齿波反馈信号送TDA2577A②脚场振荡电路进行线性校正，②脚内部还加到沙堡脉冲形成电路。如果场输出异常，则使沙堡脉冲变形，②脚平时为4.4V，当小于3V或大于5V时，有如图3所示的波形，没有场消隐脉冲的4.5V台阶，它会使整个扫描期都有场消隐电压作用于三基色输出级，从而使各基色输出级截止而无光栅。在飞利浦TDA4501(通道片)、TDA3561A(解码片)二片机，上述反馈信号加入TDA4501㉕脚，作用原理与此相同。

国产TDA二片机(凯歌4C5405、环宇51C3R型等)，还有松下M15机芯、夏普某些机型也采用了沙堡脉冲。检修时的思路和方法与通常彩电不同，起码应注意以下两点：

1. 遇到无光栅时，除检查视放、显像管电路、高压等外，不可忽视场扫描尤其是场输出级的检查。若伴音电路电源由行扫描输出级供给，则伴音正常，可判定行扫描电路无损坏，而场输出损坏可能性很大。特征为：色度解码块三个基色输出端电位下降，末级视放管集电极电位上升。用示波器(扫速置5ms/cm档)则观察不到沙堡脉冲的场消隐脉冲。用万用表测沙堡脉冲输出点电位升高。若此时关机，屏上会出现瞬间横亮线。

2. 若电路中沙堡脉冲损坏丢失或不能正确分离，将会使多处电路不能正常工作。不但影响色度信号的正常放大，还会由于使亮度信号的黑电平钳位遭到破坏，从而也表现为无光栅显示。此外，TDA3561A内部色度信号经放大后，从㉘脚输出延迟，再从㉑、㉒脚输入到内部色同步分离，构成的环路，延迟解调器损坏将使整个色度通道不能正常工作，是无彩色而不是一般彩电那样色不同步。下面举两个实例。

例1 飞利浦20英寸彩电，无光栅而伴音正常，该机伴音电路由行输出供电29V。查TDA3561A㉙、㉚、㉛脚三基色输出，由正常值5V降为2V，尾板上三视放管C极由正常值115～120V升为150V，⑧脚沙堡脉冲输入端由1.6V升为2V多，关机瞬间屏上出现一水平亮线，随即消失。判定为沙堡脉冲失常，产生场保护。查场扫描TDA3651A⑥脚电源端无电压，为行输出供25V限流电阻3590已断，换一只稍大功率的2.7Ω电阻，故障排除。

例2 凯歌4C5045彩电，现象与上例同，该机用TDA4501和TDA3561A，用示波器测TDA3561A⑧脚无沙堡脉冲。切断⑧脚与TDA1501间连线，测TDA4501㉕脚沙堡垒脉冲波形却(正常此脉冲较图1所示的略低，V_{PP}约8V)，查得为其联线间的稳压管击穿损坏，换一1.5V稳压管后修复。



嘉陵JH70摩托车的电气故障检修五例

罗文军

1. 正常行驶中，发动机突然熄火。

可能引起这一故障的原因有机械、供油、电气三个方面，经检查机械、供油两系统后，确认故障在电气方面。对电路中火花塞、电容器、点火线圈等认真的检查，用万用表测点火线圈的次级绕组只有9.7kΩ(正常有10kΩ以上)，为匝间短路，用一新的原配件代换后，故障排除。

2. 发动机不能启动。

测量蓄电池的电压为6V正常，踩动启动踏板并无卡死、沉重或踏空现象，检查发动机的点火电路。取出火花塞，将其靠近发动机的铁壳并踩动启动踏板，火花极弱(正常时火花呈紫色)，清洗火花塞周围的污垢后，用厚薄规调整其侧电极的间隙(最佳约0.6～0.7mm)，装入试启动，故障依旧。又怀疑高压包有问题，拆下检查时触摸到高压包引出线有一处凹下，估计车主因维护、保养或检查，频繁拆下和装入火花塞，扭曲高压引线，线芯断，将其外层包胶割开后果真如此，焊好用绝缘胶布绑紧扎牢，装机启动即恢复正常。

3. 怠速不稳。

引起这一故障的主要原因一般有火花塞脏污、火花塞电极间隙不当、点火相位角不对以及化油器调整不正确等。本例故障由前两者造成，拆下火花塞浸入汽油中清洗、晾干，用厚薄规调整火花塞电极间隙约为0.6mm，装好故障排除。

4. 转向灯不闪烁。

检查灯的接地均良好，测蓄电池电压为正常值6V，故障只能是闪光继电器引起，更换后故障排除。

5. 有时难启动。

测量蓄电池只有4.5V左右，充电至6V后启动正常，但使用不久又启动困难，再测量蓄电池为4V左右，说明蓄电池严重亏电，原因为蓄电池不良或充电电路问题，用充电对电池充足电搁置几天后，证明并无问题，于是再将蓄电池安好并启动摩托车后测量发电机的输出，结果亦有正常的6.3V电压，于是疑点便落在整流器上，更换后故障排除。

欢迎订阅电子出版社系列月刊：

▲《录像机维修》 ▲《电视机维修》 ▲《音响维修》 ▲《汽车电器维修》 每册单价2.50元，均年价30.00元。期刊编辑部邮售各年度合订本，详情函索。

地址：北京东燕郊期刊编辑部 邮编：065201

谈有线电视前端常见故障检修

袁长昕

卫星接收前端是指卫星接收机输出的视、音频信号，经调制成电视机能接收的射频信号，经混合器输出给干线传输系统的组合。主要包括：卫星接收天线、高频头、功分器、卫星接收机、制式转换器、调制器、混合器、监视器、稳压电源等。今介绍其常见故障现象与维修。

1. 某一星上全部节目图像质量下降或消失

故障多在接收天线到功率分配器入口间，主要原因有：风力作用使卫星接收天线接收角度偏离天空中的同步卫星；馈源接口处密封不严造成馈源接头氧化、生锈使信噪比下降；高频头性能变坏或其输出馈线损坏、接触不良；接收天线的反射面灰尘、积雪堆积过多等。可对症处理。

2. 某一频道上图像"雪花"点增多

故障在该频道功分器出口到监视器间，主要原因有：接口连线接触不良或调制器、卫星接收机故障及与监视器相连的分支、分配器损坏。首先检查功分器出口到监视器间各部件连线接触情况，再从卫星接收机取一路视、音频输出信号直接输到监视器。如图像质量正常，证明卫星接收机以前部分没有故障。此时用场强仪测调制器的输出电平，与原始数据比较，如果低于原始值，重调调制器的输出电平可排除故障，如数值一致说明与监视器相连的分支或分配器损坏。

3. 某一频道节目无彩色

故障在卫星接收机到调制器间，主要为卫星接收机、制转器、调制器故障。应先检查制转器各功能开关工作状态，然后重调卫星接收机各数据，如功能不能恢复，可换好的制转器，不能恢复，可把卫星接收机的视、音频信号直接输入到监视器看图像色彩是否正常，正常则为调制器损坏，不正常则为卫星接收机故障。对于不需制转器的卫星节目，可由卫星接收机直接输入到监视器看图像质量，判断故障出自卫星接收机还是调制器。

4. 所有频道节目图像质量下降

故障在混合器出口到第一台干线放大器间，主要为连线接触不良或混合器、干线放大器及与其相连的分支、分配、均衡器故障。首先检查各部件接口连线及插头接触，再用场强仪逐级测试输出电平，判断故障所在。

5. 所有频道节目消失

故障原因为稳压电源、混合器损坏，或混合器输出到传输干线之间断路。先检查稳压电源，如正常则查混合器出口到第一台干线放大器间是否有断路，否则混合器损坏。

6. 某一频道上节目伴音或图像时断时续

故障在该频道节目所用卫星接收机的视、音频出口到调制器的视、音频入口间，主要有连线、插头接触不好或卫星接收机、制转器、调制器性能不良。可对症处理。

有线电视前端故障的原因很多，有些是卫星接收机、录放相机的积木式叠放，F 接头工艺不好、接触不良、或机房通风不畅使设备温升过高等，这些因素也会造成前端故障，在使用、安装时应予以重视。

录像机射频变换器故障两例

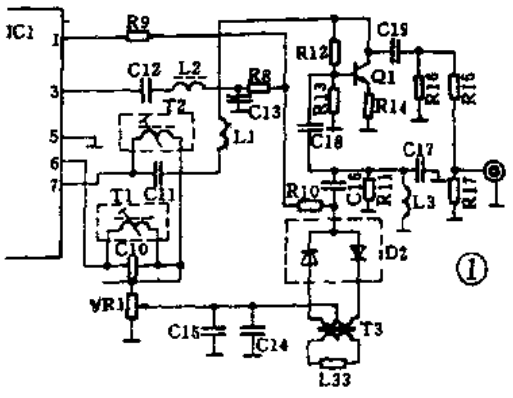
梁座惠

例 1. 放像时图像最亮处出现蓝色斑块。

用该机试录一段节目，在其它录像机中播放，图声正常，说明视频磁头及磁头放大电路正常，故障可能在射频(RF)变换电路。查电路元器件未见明显异常。分析是图 1 VR1 调整不当引起输入信号幅度过大造成色斑。于是用射频输出放像，仔细调整 VR1，色斑消失，故障排除。

例 2. 射频放像图像逐渐模糊直至消失，但伴音基本正常。

视频输出直接接彩电视频输入放像正常，说明故障在 RF 变换器。



用射频输出放像，待图像模糊时调整 VR1 无效，更换 D2 后，该机恢复正常。

VCD机故障检修实例集锦

何社成

例1. 高士达FL-R300V，开机显示屏显示"NO DISC"，按放像键无任何作用。

打开机盖通电后观察，激光头物镜升起后又迅速回落，此时显示"NO DISC"，且无正常时的激光亮点，判断为激光头组件有故障，仔细调整激光头KSS-210A上的微调电阻无效，更换型号为KSS-210B激光头后，故障排除。

例2. 高士达FL-R300V，重放时彩色极不稳定，时有时无。

高士达VCD机可在一般普通PAL电视机上重放彩色图像，一般VCD机PAL色解码IC用的晶振为17.7344MHz，测量色解码IC611的各脚，接晶振的㉑、㉒脚电压忽高忽低，仔细检查两脚的外围元件均无异常，更换IC611后故障排除。

例3. 高士达FL-R300V，托盘只能伸出而不能收回，用手推入后碟盘之间可轮流检测，但无法重放。

托盘不能进出多数为驱动电路出毛病造成，打开机盖找到托盘驱动电机引出线和驱动IC109，用万用表测IC109各脚电压，按出盘键时，⑥脚为高电位5V，②、⑩脚之间有电压输出，托盘能伸出；再按进盘键时，⑤脚能变为高电位5V，但②、⑩脚之间没有电压输出，因此，出盘指令已送至托盘电机驱动电路IC109⑤脚，却无驱动电压输出，说明微处理器正常，问题在驱动IC109本身，更换IC109后，托盘进出自如，机器工作一切正常。

例4. 高士达FL-R300V，播放VCD片时，声音正常，但无图像出现。

因能正常播放CD唱片，可以肯定故障出在VCD解码电路；而播放VCD碟片时声音正常，说明解码前置电路也是正常的，重点应检查图像处理及N/P制式转换部份。用酒精对晶振X603及附近元件降温时，图像出现，检测证实为X603晶振失效，更换同规格(14.318MHz)晶振后，机器工作恢复正常。

例5. 高士达FL-R300V，按出盒键不能出盒，显示屏显示OPEN，但托盘无任何动作。

开机检查，未发现有机械卡死现象，又可能是出盒驱动电路或电机故障。该机出盒驱动IC为BA6209，与普通录像机中常用的驱动电路相同，但封装不同，检测供电电压、控制电压均正常，电机的电阻也正常，因此判断ICBA6209内部损坏，换新后故障排除。

例6. 山水VCD-270，播放卡拉OK碟片前几曲声音时续时断，几分钟后又可恢复正常，图像无异常。

经打开机盖后观察：激光头组件及透镜分别有径向和垂直搜索动作，这说明控制与伺服系统工作正常，再仔细查找机内各供电电源也未见有任何异常情况，细看机内表面灰尘倒不少，估计故障原因可能还是机内激光头组件表面受污太严重或激光二极管有老化表现，造成碟片某些数据信息拾取过弱或丢失、错码。对机内尘埃和激光头清洗后，播放情况大有好转，再微调光头功率电位器，故障彻底消除。

例7. 三星DVC-850，放入碟片，按PLAY键后，显示屏显示：NO DISC，除进出盒有作用外，其余功能均失效。

开盖后通电观察，放入碟片盘架能转到激光头下，并且能托起碟片转动，因此，伺服、控制电路应基本无问题，主要在光头不识盘。再检查激光头及各机械转动部份未发现异常，当用手左右移动激光头支架时，图声突然出现一下，因此断定问题在激光头机架上，仔细观察为机架移位，其固定螺钉已松动，轻轻移动支架，使其工作于正常状态时，再用手稳住机架，退出碟片，拧紧固定螺丝即可。

例8. 夏华VCD-168，插上电源插头全无反应。

此故障首先出在电源部份。打开机盖检测电源变压器次级输出电压均正常，测YDS-212低压开关电源集成组件①、③脚输入、输出电压均正常。但测到降压二极管D508正极约有9.8V，而负极只有2V左右。关断电源测D508正反向电阻已近断路，换上同型号二极管1N5391后，机器故障消除。

例9. 夏华VCD-168，重放碟片时，伴奏声音正常，原唱效果出不来。

问题应出在卡拉OK电路，打开机上盖找到卡拉OK电路板，将混响键(ECHO)置于最大位置，测卡拉OK板X605插座上有+15V电压，再用小起子触碰N601①脚，无感应信号输入，接着再碰C602负极也无感应声，当碰到R628时有感应声，仔细检查为C602断路，更换后故障排除。

例10. 夏华VCD-168，机器显示正常，但无图像无声音输出。

打开机盖通电观察激光头运行情况正常，且有正常显示，估计伺服、数字信号处理电路板(PC13-24)工作正常。问题可能出在解压缩板CL480电路上，用示波器测CL480⑲脚波形(20mv档≥3格)正常，再测U11(AT89C2051)④、⑤脚上的波形(0.1V档≥4格)也正常。最后在检查CL480的外围电路时，发现其⑳脚至U11②脚的复位线断，经更换后，图像恢复正常，故障消除。

L15录像机机芯特点与齿轮的安装方法

严 崇 祖

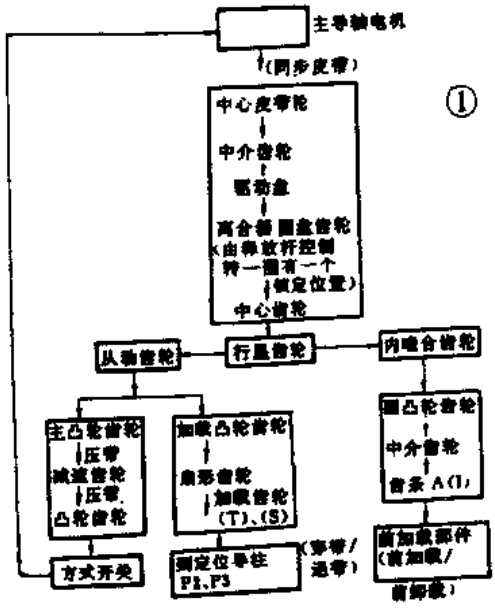
一、机芯特点

L15录像机属G型机芯，它采用二电机结构，鼓电机只驱动装有视频磁头的磁鼓做高速旋转，其它各种机械动作均由主导轴电机牵引，主导轴电机正转时进带、放象、快进等；反转时退带、倒带、倒带放像等操作。CPU根据键盘指令及方式开关设定的工作模式，在电磁铁推动锁位变换杆的配合下驱动主导轴电机旋转，以进行各种状态的执行及变换。机械系统的传动机构紧密配合，相互牵连，故其结构显得复杂，若某处稍有错位，便可使整个系统工作紊乱，甚至使传动部件或电路元件损坏。从故障现象看象是CPU误发指令，其实是机械系统常规方式被破坏。所以分清各个工作模式下特定机械状态的特征，这对排除故障大有裨益。

G型机芯主导轴对穿带机构以及带盒装载机构的驱动过程见图1。

二、常见机械故障及其原因

L15录像机常见机械故障现象有：不能正常前加载或前卸载，并伴有"咔咔"响声，各种加载动作不到位；空载时一开机便发出连续的"咔咔……"声等。遇故障时CPU会自动切断VTR开关实行保护。故障多为主凸轮及从动齿轮几个齿尖磨损；副加载臂插入加载凸轮部位折断；压带凸轮在定位标记边的一个齿折断；方式开关错位等。而其原因大都是机械系统某处不良，如某固定卡圈松脱，使传动件松动打滑而致错位等。用户非正常使用，如用劣质磁带，强行推带入盒等均可能使部件磨损和损坏。



三、齿轮的对位安装方法

检查拆卸及更换已损零件后必须按标定的定位关系对传动齿轮重新定位及调整，所以掌握正确重新组合系统部件，及对零部件的对位安装和调整方法十分重要。

(一)、机芯底部重组齿轮的安装方法和步骤(图2)：

1. 先装内啮合齿轮(内啮合齿轮、从动齿轮，中心齿轮同轴)，使其上两只大定位通孔与底座上定位通孔对齐。

2. 装副凸轮齿轮(副凸轮齿轮、主凸轮齿轮同轴)，使其上的一只大定位通孔与底座上的定位通孔对齐，同时其上的一个小定位孔与内啮合齿轮边的小孔对齐在连心线上。

3. 装制动臂，并使下端凸起部分套入副凸轮齿轮边的凹部。

4. 装加载凸轮齿轮，使其缺口与装入的副加载臂底部吻合(见图3)；装扇形齿轮，使其上的定位孔与加载齿轮T的定位孔对齐，并在扇形齿轮上装弹簧卡圈。

5. 在内啮合齿轮的轴上装入从动齿轮(从动齿轮下部包含三只行星齿轮)，从动啮轮上两只大定位通孔与底部两只通孔对齐，同时从动齿轮右边小孔与加载凸轮边上的小孔在连心线上对齐。

6. 在副凸轮上装主凸轮齿轮，使主凸轮的大定位通孔与副凸轮上大定位通孔及底盘上的通孔对齐；主凸轮右边的小孔与从动齿轮边上的小孔对齐，左边的小孔与压带减速轮边上的小孔对齐，并在轴上套上弹簧卡圈。

7. 在从动齿轮上装中心齿轮，使其上两只大定位通孔与下部齿轮的大定位通孔及底盘上的通孔对齐(见图2)，并使其右边的小定位孔与离合器圆盘左边的定位孔对齐，然后在轴上装入塑料卡圈。

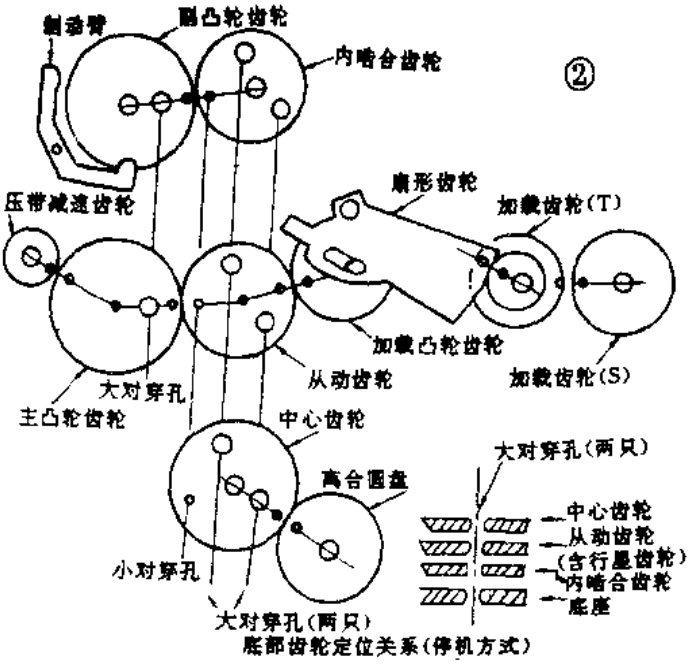
8. 装主凸轮从动臂部件，使其上的销插入主凸轮的滑槽中；装主导轴制动臂，张力滚轮，并将各处卡圈和螺钉原位装好，(注意各弹簧卡圈松紧适度)。

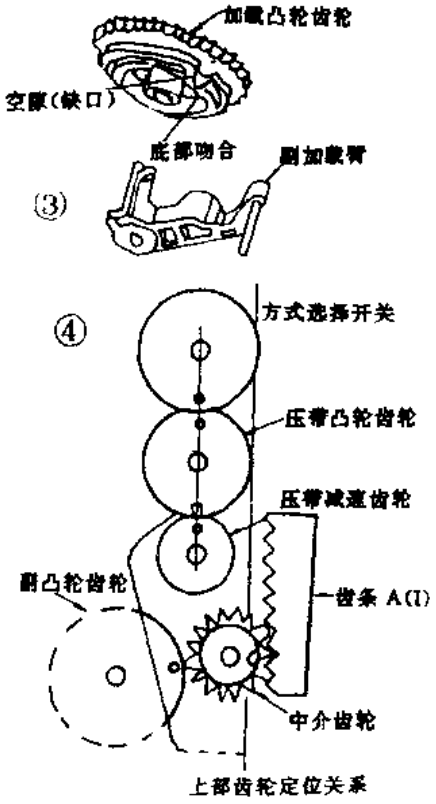
(二)机芯上部齿轮安装方法和步骤(图4)。

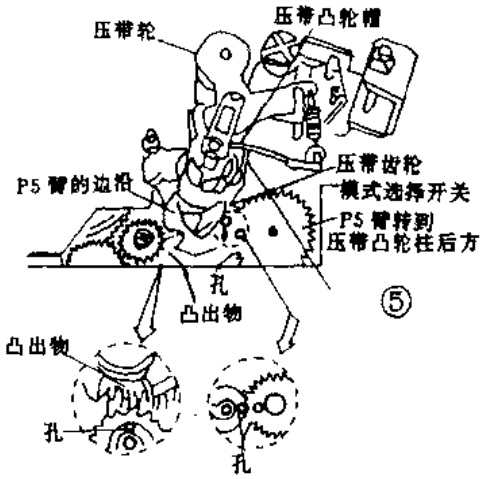
1. 将P5臂转到压带柱后方，装入压带轮凸轮，使压带凸轮中的一个凸出齿与压带减速齿轮上的孔对齐；压带凸轮另一边的小定位孔与方式开关齿轮边上的小定位孔对齐。(见图5)

2. 装上压带轮组件和压带轮柱帽。

3. 将中介齿轮边上小孔与副凸轮齿轮边上的小孔对齐。(此时副凸轮及机芯下部其它齿轮位置应符合图2所示底部齿轮的定位关系)







4. 装入带仓盒组件，(带仓盒组件图略)安装方法是：用手转动中心皮带轮，并配合拨动锁位变换杆，在制动臂下部凸出部分刚进入副凸轮凹部，亦即带仓盒正好落下底部位置时(底部齿轮定位关系恰好在如图2所示位置)将带仓盒架装入，用螺钉稍作固定后放入一盒磁带，先以手动模拟入盒、出盒过程，若带仓运行不到位或不流畅，则一般是中介齿轮与齿条A(I)连接稍有偏差(见图4)，向前或向后移动一个齿位再与中介齿轮连接，再试出盒、入盒过程一般可获成功。然后再以手动方式检查加载，卸载等全部机械运动过程，若状态正确，手感轻松，便可装上同步皮带，插入磁带上电试机，如屏显及各种机械状态无误，则故障排除。■

东芝 VR-8826A-MC 录像机修理二例

陈世银

例1. 磁带出入带仓正常，按重放键运行8秒后卸载关机，操作快/倒键也不正常。

故障现象的主要原因有：1. 机芯加载阻力大，在规定时间内不能加载到位；2. 加载到位，但无带盘检测脉冲信号；3. 加载电路不正常。打开机盖观察加载情况，穿带导柱一到位加载电机就转不动，此时压带轮未压紧主导轴，4秒后卸载关机。但用手动加载能到位，只是当压带轮压紧主导轴时，加载略重一些，这样排除了上述第1、2两种原因。测量加载驱动集成块IC205的各脚电压，加载时②、④脚由12V降到9V，其它各脚电压正常。负载重④脚电压降低，而⑦、⑧脚间R243取样使Q208集电极电压，即④脚电压升高，结果④脚始终稳定于12V。测量结果Q208失去放大作用。更换后故障排除。

例2. 故障同上。打开机盖观察，加载到位后，磁带运行，但计数器仍显示零，运行3秒后卸载关机。故怀疑无带盘检测信号。按快进/快倒键，慢进/慢倒3秒后关机。这证实了带盘检测故障。查主电路板二极管D120正极无电压，负极有5.8V电压。怀疑D120开路，换后正常。■

数字万用表检修实例

张 颖

检修数字万用表时，在电源电压符合要求的情况下，应该掌握两个要点，(1)基准电压，$3\frac{1}{2}$位表的基准电压为100.0mV，例如DT890等。$4\frac{1}{2}$位表基准电压为1.0000V，例如DT930系列。(2)工作电流，在2mA左右，电流大了，一般为仪表内元器件漏电，其中7106、7556、062等集成块损坏的可能性最大。

对于局部问题，只需检修相关的部件即可。焊接时，烙铁外壳切忌带电，以防CMOS集成块损坏。实例如下：

1. DT840D，无显示，电流档不能测量。

检查电池电压只有3V，更换新电池后有显示，但是电流档不能测量。

因为仅电流档不正常，所以只查有关电路。测电流输入端A和COM(公共端)间为0Ω，说明输入端有短路现象。断开过压保护二极管D1、D2，短路消失，查为D1击穿，更换一只1N4004，仪表恢复正常。

修好的仪表至少要对基准电压进行校准。可用$4\frac{1}{2}$位数字万用表测7106㊱脚对COM间电压，调节W1，使基准电压为100mV。或将7106㊱与㊳两脚短接，本仪表应显示"100.0"，允许末位数有±1个字的误差。

2. DT890B，所有档位均显示过量程符号，而且没有小数点。

首先查7106㉑、㉒、㉓脚对COM间电压分别为2.8V、0V、2.7V，正常应为2.8V、100mV、-2.7V。虽然由于基准电压100mV变为0V，只要信号输入端有微小的干扰电压仪表便会超量程。

更换一只7106，㉑、㉒脚电位恢复正常，但仍无小数点。将仪表置任一电流档，分别测量CD4070①、⑧、⑨脚对COM间电压均为-2.5V，正常时其中之一应为2.8V。检查小数点的开关接触片已无，在空闲的位置上却多出一个开关接触片，显然是被人误装，纠正过来后，仪表恢复正常。

3. DT830B，末位数少划。

用另一万用表交流档测缺划端与COM间的电压，有约3V则为LCD的故障，否则为导电橡胶接触不良或7106无输出。还可以用一简便方法判断LCD的好坏，即在仪表断电的情况下，另用普通万用表(10k档)两表笔对缺笔端和背电极(1脚)瞬间接触，若能显示表示LCD正常，否则为损坏。此例LCD损坏，只能更换。

4. DT890，读数乱跳，无法使用。

测7106㊱脚对COM间电压为190mV，但不稳定，测总的工作电流I为6mA(正常为2mA左右)，说明仪表内有器件漏电，更换7106和7556后I变化不大。取下082D时，I为2mA，用TL062替换082D，故障排除。

5. DT930FG，200mA档超量程，其它档均正常。

故障应局限在该档分流电阻及开关接触片上。查1Ω分流电阻正常，开关也接触良好。清洗开关接触片无效，将1Ω分流电阻重新焊接一次，故障排除。说明是电阻虚焊造成的。

空调噪音分析

麻林伟 聂长军

一台科龙分体式250GWA空调器，在选择上下风向自动摇摆时，叶片轴与轴套之间产生吱吱转动摩擦声音，噪音时大时小，用润滑油后噪音依然存在。

细心观察知压缩机工作时有噪音，停止时逐渐消失，故为压缩机制冷时，叶片轴与轴套膨胀收缩不匀所产生，因室内机位置紧靠左墙角，为了使房内温度均匀，三组左右风向调节板均斜右侧，压缩机工作时冷风自右窗口吹出，使叶片受冷不匀而变形，叶片上下摇摆，产生吱吱噪音。为此，把一组风向调节板斜向左侧，使左右叶片冷缩均匀，噪音消失。

行电路修理3例(一)

张 振 友

1. 一台虹美牌WCD-25型彩电，无光栅，但有伴音。

检修：开后盖，直观检查显像管灯丝不亮，说明行电路未正常工作。测行管V605Vc=115V正常，Vb=0.2V正常，Ve=115V，表明发射极电路有故障。观察发现V605发射极的印刷电路铜箔已断裂，将断裂处重新焊好后试机，彩电恢复正常。

2. 星海牌47CJ1型彩电，光栅亮度低，图像模糊。

检修：仔细观察图像发现行幅增大，此现象看去系显像管阳极高压降低所致，故重点查行电路。测行电流254mA，正常。测行输出波形，用示波器观察行管c极波形，波形幅度正常时应为890Vpp，而实测仅838Vpp，查行逆程电容C464正常，光栅亮度低，高压不足，判断为行变压器T461的高压硅堆有问题。由于是一体化行变压器，故只有更换T461，更换后，光栅图像恢复正常。

3. 一台孔雀牌KQ47-39型彩电，无光栅无伴音，但扬声器有交流声。

检修：开机查荧光屏不亮，但扬声器有轻微的交流"哼"声，说明电源电路有16V输出。故障重点查行扫描电路。测主电源B1(130V)仅6.5V左右，再测B2(16V)电压为10.5V，说明主电源负载有故障。将行管V431(2SD1426)c极连接线焊开，测量其ce极之间正反向电阻均为零，内部烧坏短路，更换后，故障排除。

家庭电脑函授学校辅导讲座

第十四讲　家庭电脑汉字系统与编辑软件使用经验(下)

王路敬

三、WPS 和 CCED 编辑软件的使用技巧

1. WPS 运行需要的硬件环境和软件环境

WPS 对于软硬件环境的要求极低。它适用于任何类型的 IBM PC 及其兼容机，例如进口的 AST 系列、浪潮系列、兼容机 SUPER 系列等。可以在各种 CPU 为 8088、80286、80386、80486 的微型机上运行。可以用在大多数的单色和彩色显示器上，并且支持通常用的 24 针打印机、喷墨打印机和激光打印机。

WPS 软件具有很强的兼容性可以在各种 DOS 版本下运行。(不过 DOS 的版本不要太低，否则会限制 WPS 功能的发挥。)

2. 在 WPS 中实现造字

在一些专业性很强的文章中，常常会出现一些很生僻的汉字，这些汉字在汉字系统的词库中也许没有，那么这样的汉字我们如何输入到当前文件中呢?

这就需要我们利用 WPS 系统的功能来造字了。如何造字呢?

首先要对生僻难写的字进行分解，分解为几个能够输入的部分，然后调用 WPS 的排版功能，通过字间距、行间距、字符升高、字符后退及选择合适的字型号调整，然后通过打印出这个特殊的经排版的字，这样来达到"造字"的目的。

如"謦"可拆分成上下字"明"与"空"，而"明"与"空"在字库中可以找到，这样选择适当字间距和字型号等，即可拼造出一个"謦"字。

但这种造字法只能造出一些字型结构清晰的汉字，对于杂合体的汉字，就不太适用了。

3. 在只有 640K 内存的微型机上实现 WPS 文件的模拟和打印输出

有些用户的微机内存只有 640K，要对在 WPS 中编辑的文件进行模拟显示或打印输出，有时就会出现

内存不够，按任意键继续

这样的提示，使系统无法实现模拟显示和打印。

这时，可以将调入内存中的五笔字型输入法或者其它输入法，或者是打印驱动程序卸去，释放一些内存空间，以便模拟显示或打印时有足够的内存空间来运行。但是需要注意，常驻系统的输入法如拼音、国标区位等是无法从内存中卸去的。

4. 当编辑的文件丢失时，如何找回丢失的 WPS 文件

使用 WPS 编辑文件时，在编辑状态模拟显示或打印文件，有时会出现"内存溢出"的情况。如果没有及时存盘，则文件内容将会从内存中丢失，那么本次编辑所做工作将全部浪费。如何挽回这种损失呢?

在模拟显示或打印文件过程中，系统会生成和当前编辑的文件同名，而扩展名为"%A%"或"%B%"的临时文件。这种文件，在正常退出 WPS 时，由系统自动删除，而当非常退出时，文件会被保存下来。因此利用临时文件，可以找回丢失的内容。

具体步骤如下：

(1) 在退出 WPS 字处理系统后，用 DIR 查看 WPS 子目录中以".%A%"及".%B%"为后缀的文件的长度，字节数较多那个临时文件应为最近一次编辑

的文件所生成的。

(2) 由于这种临时文件不能用于直接编辑，因此，需要再用 COPY 命令将文件拷贝为原来的文件名，或用 RENAME (REN)命令改变文件的后缀，从而得到原文件名，

(3)将这个文件调入 WPS 系统继续进行编辑，

这样，文件就被找回来了。

5. WPS 的"D"命令与"N"命令在用法上的区别

WPS 的"D"命令是编辑文书文件的命令，这个命令可以打开一个已有的文件或建立一个新文件，"N"命令是 WPS 编辑非文书文件。选择该命令可以打开一个已存在的文件或建立一个新文件，从功能看两个命令没有什么区别，但是在使用上"N"专用于编辑某些源程序或不带控制符号的文本。它与"D"命令的不同是"D"命令编辑文本时，另一行文字输入到屏幕的右边界时，以后的文字会自动移动到下一行继续编辑，并可以进行排版和设置打印格式。而用"N"命令编辑的文本则不能实现自动换行，必须进行人工干预，打回车键，它不能进行排版和设置打印格式。

6. 使用以.BAK 为扩展名的文件的经验

利用 EDLIN、WS、WPS、CCED、DBASE Ⅲ、FOXBASE 的 MODIFY 编辑命令来编辑软件在对一个文件进行任何插入、修改、删除等操作后，系统会自动产生扩展名为.BAK 的同名文件的备份文件，但是有时所编辑的文件因为这样或那样的原因被破坏或误删除，这时可用该文件的后备文件恢复没有经编辑的原文件，为此，要想编辑.BAK 文件，可用 DOS 的 RENAME 文件改名命令将备份文件改名，使之不带有.BAK 扩展名，即可进行编辑。

例如利用 DBASE Ⅲ 或 FOXBASE 的 MODIFY STRUCTURE 命令修改数据库结构，如果发现数据库记录全部丢失时，不必着急，从与原数据库文件名相同，而扩展名为.BAK 的后备文件经改名为.DBF 文件即可打开操作

7. 使 WPS 进行编辑时加快显示速度的方法

加快 WPS 2.10 编辑时屏幕显示速度较简单的做法提出两点供参考。

(1) 执行 DOS 系统的字库读取模块时加参数"/2"，使 2 级字库驻留硬盘，一级字库读到内存。格式为：

C>SPLIB /2

作为显示字库，1 级字库为常用字库，2 级字库中的汉字所用频度远远低于 1 级字库中的汉字，所以 2 级字库驻留硬盘，1 级字库读到内存，这样访问硬盘的次数减少，可使显示速度提高。

注意，字库读取模块 SPLIB 可选的参数还有以下几种：

SPLIB/F——　选择整体字库

SPLIB —— 1，2 级字库全部驻留硬盘

SPLIB 1 —— 1 级字库驻留硬盘

XXXX——以区位码 XXXX 为界，以后的字库驻留硬盘。

(2) 通过工具软件建立内存高速缓冲区

PCTOOLS 6.0 版中有一实用程序 PCCACHE，利用该程序可建立一内存高速缓冲区，其操作很简单，进入 SPDOS 汉字系统后直接运行 PC－CACHE 程序，即

A>PC－CACHE

例如一台 SUPER 386，启动 SPDOS 后利用 PC－CACHE 程序建立高速缓冲区的操作与显示结果如下：

A>PC－CACHE

PC　CACHE, Version 4.3.

Read a maximum of 4 sectors ahead.

256K Extended memory cache at 3840K has been set up as follows:

Conventional Extended

DOS Resident	279K	0K
PC—CACHE	12K	256K
Available	349K	2816K
Total	640K	3072K

PC-- CACHE program successfully installed.

Specify /? for information on parameters.

上述显示信息清楚的告诉在基本内存中有 12K，扩展内存中有 256K 用于高速缓冲区。

这样进入 WPS 工作后，系统对硬盘的访问次数大为减少，因为建立调整缓冲区后是在内存中对编辑文件进行处理，其显示速度明显加快。

8. 用 WPS 编文件时，使用扩展名应注意的问题

WPS 编辑的文件禁止用".%A%、%B%、.BAK"作扩展名。因为 WPS 在编辑时把"%A%、%B%"作为临时文件，".BAK"作为后备文件。在系统正常返回汉字系统时，临时文件被自动删除。

建议你最好用.WPS 作为文件扩展名，这样在以后的操作中会带来很多方便之处。

9. 在 WPS 系统中设置密码的方法

有时候，操作者希望他所编辑的文件只有他一个人能够进行编辑或修改，以增强文件的保密性。WPS 提供了设置密码功能，利用这一功能，可以给当前 编辑的文件一个密码，此后若要有人想调入编辑这个文件，WPS 系统将会首先 提问他该文件的密码，如果回答错误，系统将不允许进入该文件编辑状态，从而起到对文件的保护作用。

WPS 系统对密码的要求是：

(1) 由 1— 8 个 ASCII 字符组成

(2)这 8 个字符中不能有回车符号

如果该文件以前没有设置密码，在编辑状态下使用设置密码命令，当前 屏幕将弹出如下一个窗口：

```
输入新密码：
```

这时按密码要求键入密码并按回车键结束，密码就设置成功了。但是，如果你不对当前文件进行存盘的话，这个密码是不会起任何作用的，除非你 做了存盘动作，密码将随之一起存到磁盘上，这样在下次再打开文件前，密 码才会起作用

如果当前文件以前曾设置过密码，而现在想修改这个密码或换一个新的 密码，同样也是使用<Ctrl>＋<O>＋<P>命令，这时当前屏幕将弹出如下窗口：

```
输入旧密码：
```

这时可以输入文件先前用的密码，然后回车，回车后出现如下提示：

```
输入旧密码：SBD
输入新密码：
```

从键盘上输入的内容被隐起来，实际看不到，起保护作用。

这时输入新的密码或修改后的密码，敲回车键，旧密码就被更换为新的 密码了。但是，要想使新密码起作用，还必须要再次存盘。

WPS 提供的这种密码设置功能增强了数据的安全性和保密性，对于防止非 法调用起到良好的保护作用。但是有些用户日久常会忘记密码，致使自己无 法调用原文件，这就需要破译原密码。

WPS 文件属二进制文本文件，它包含两部分内容，即含有特殊标记的标题 头区和正文数据存储区，标题头区长度固定，为 1024K，设置密码时所用的暗 码即存放于此区。正文数据区长度视正文内容量而定。该区存放正文数据的 ASCII 码或其与暗码运算后的结果。

设置密码时，可输入 1— 8 个字符长的密码，密码可为数字、字母和一些 符号的组合。存储时，WPS 先对密码进行处理，得到一组 8 字节长的暗码，再 进行高、低位转换。比如密码 0 的 ASCII 为 30，FF－30＝CF，高、位颠倒得到暗 码 FC；密码 A 的 ASCII 码为 61，FF－61＝BE，暗码即 EB。当密码码长不足 8 位时，不足的各位暗码皆为 00。因此未设密码时，8 个字节的暗码皆为 00，这样总能 产生一组 8 字节长的暗码，比如密码为 ABCD 的 8 字节暗码为 EB DB CB BB 00 00 00 00。正文存储时，以 8 个字节为单位，将正文数据对应的 ASCII 码分别与 8 字节暗码相运算(加密)，其结果存放在正文数据区中，未设密码时，正文存 储区的内容即上述 ASCII 码值。

因此，只要知道暗码，通过高、低位颠倒，再用"FF－暗码"的方法，即 可反推出密码的 ASCII 码，从而得到密码字符。

暗码存储于标题头区，从距文件开头 733 字节处开始，连续存放的 8 个字 节即为暗码，可用 DEBUG 或 PCTOOLS 等工具软件查看。

用 DEBUG 破译的易操作的方法。

例：C：

－d 03d0

63B2:03D0 00 00 00 00 00 00 00 00 －02 1A 0C 00 42 DB 6B 00

63B2:03E0 00 00 00 00 00 00 E0 01 －D0 01 C0 01 B0 01 A0 01

...

由 DEBUG 中 d 命令查找到是 03DD 和 03DE 的 ASCII 码是 DB 和 6B，变换码为：BD 和 B6，

由 FF 减去上述数得：42 和 49，查表可得字符是"B"和"I"。

10. WPS 对特大块操作的方法

WPS 不能正确处理超过 64KB 大的块，否则会造成正在编辑的文件丢失。但 有时又需要对这种超过 64KB 的特大块进行操作，可以用如下方法来间接实现：

(1) 要移动或复制大于 64KB 的块内容，可以先用"文件操作"菜单中的"块写文件"命令(<Ctrl>＋<K>＋<W>)将块存盘于另一个文件中，再将光标移 到目标处，用"文件操作"菜单中的"读文件"命令(<Ctrl>＋<K>＋<R>)将块读到光标处，这样可以实现大块内容的移动或复制工作。

(2) 对于大于 64KB 的块，可以将一个大块分成数个小于 64KB 的块，分别 操作后，再将其组合操作即可。

(3) 对于块本身内容大于 64KB，操作范围也大于 64KB 的块，可用以上两 种方法组合操作。

11. 在 CCED 制作的表格中画斜线

在制作表格时，有时会遇到需要画斜线的地方。在 CCED 中，提供了画斜 线命令，但是用这个命令画出的斜线不能够在屏幕上直接显示出来，只有在 CCED 中打印出文件时，斜线才会被打印在表格相应的位置。

具体操作步骤：

(1) 将光标移到表格中需要画斜线的开始处，然后使用命令<ALT>＋<P>，这时在 CCED 的编辑屏幕中弹出如下窗口：

A－选字体	C－选择划线	K＝字间距
B 字型字号	E－字背景	L－行间距
F－西文字体	N－字前景	H－字符升高
D－选择修饰	M－阴影	G－字符后退
X－斜线命令	Y－灰度命令	Esc－放弃

(2) 按下"X"键，选择斜线命令。在当前光标处就出现了一个控制符。

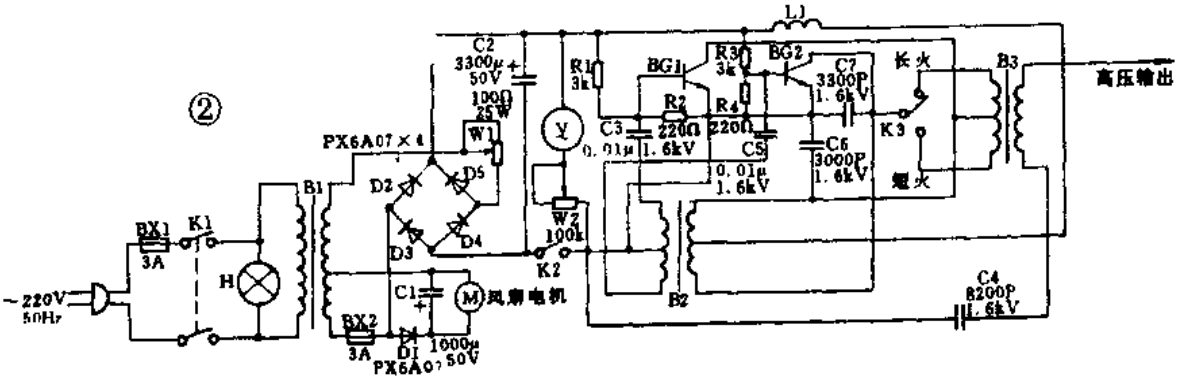
(3) 将光标移到表格中需要画斜线的结束处，然后使用命令<ALT>＋<P>，出现如上窗口后再选择"X＝斜线命令"，在当前光标处就又出现了一个控制符，这两个控制符就控制了斜线开始和结束的位置。当文件打印到此处时，按照这个控制命令，就可以打印出一条斜线。

GX-Ⅲ 型多功能

梁谊盛

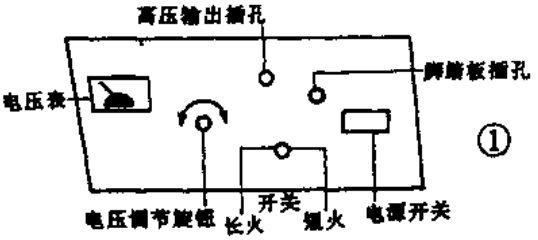
电离子手术治疗仪原理与维修

该治疗仪适合于治疗皮肤科、五官科、外科、妇科等50多种疾病。它用直径0.1～0.5mm的金属触头，靠近或插入人体病灶，利用触头与人体组织之间的极小气隙中形成的极高电场，使气体分子电离产生等离子体，在强档可瞬间产生3000℃左右的高温，使病变组织气化消失，组织表面形成凝固层，可阻止出血和保护组织，使伤口迅速愈合。弱档可使病变组织凝固或碳化而坏死。笔者根据实物绘制出外形图1和电路图2，供大家参考。



一、电路分析

按下电源开关K1，电源指示灯H被点亮，220V市电经B1降压后在次级产生两组交流电压，12V组经D1、C1整流滤波后形成12V直流，用以驱动风扇电机M转动，为大功率管BG1、BG2散热。36V组经D2～D5和C2整流滤波后，为振荡器和高压发生器提供工作电压。W1为线绕电位器，可使C2两端的电压在15～42V之间变化，同时电压表的读数也随之在5～15V的范围内变化。W2为限压微调电阻，出厂时已调好并用绝缘漆封固。K2未接入脚踏板时闭合，接入脚踏板时断开，此时由脚踏板控制其通断。BG1、BG2、B2、C3、C5等组成双管推挽式方波振荡器，产生高频交流。B2的正反馈将BG1、BG2集电极电压分别经C3、C5送往基极，产生振荡，为B3提供有足够功率的高频交流。高频交流经B3升压后送往机器面板输出插口。顺时针旋转W1面板上的旋钮，输出电压升高，反之则降低。K3为长、短火变换开关，接长火时，输出电压升高，电流减小；接短火时，则输出电压降低，电流增大。



二、故障检修

1. 当电源指示灯不亮，风扇不转时，应检查后盖左边3A保险管BX2，如烧断则换保险管；换上又烧断，则D1或C1击穿，或风扇电机和变压器损坏，须更换；如环境灰尘太大，造成风扇卡死不能转动，也会烧毁风扇电机M1或保险管BX2。

2. 当电表无指示或输出插孔无高压时，应检查后盖右边的3A保险管BX1，烧断则换保险管；若换上又烧断，则D2～D5和C2中有击穿件，或三极管烧毁，须更换。BG1、BG2为NPN型大功率管，管壳上的型号厂家已刮去，经试验，完全可用C1942、DF104等代换。如果BX1未断，则是脚踏开关插座内弹片接触不良，针杆导线折断，或W1开路及机内连接线脱焊，拆下修理或焊接连通。另外，停振时BG1、BG2基极无－0.15V电压，检修时应重视。

3. 电压表指示正常，但输出高压偏低，针杆触头碰金属时不能拉弧。首先检查针杆触头，如烧焦或被污染，须更换或清洁，否则应检查B2、B3的绕组，其线径较粗，且用绝缘漆封固，一般不会发生短路或断路故障，但它们的磁心分别为两根圆形磁棒，通过螺钉固定在支架上，支架一旦松动，磁棒就会移位，造成高压下降。对于这种情况，只须重新安装并紧固好磁棒即可。其次是检查C4、C6、C7，它们的容量减小或严重漏电，也会影响高压输出。可用同容量彩电逆程电容代换。

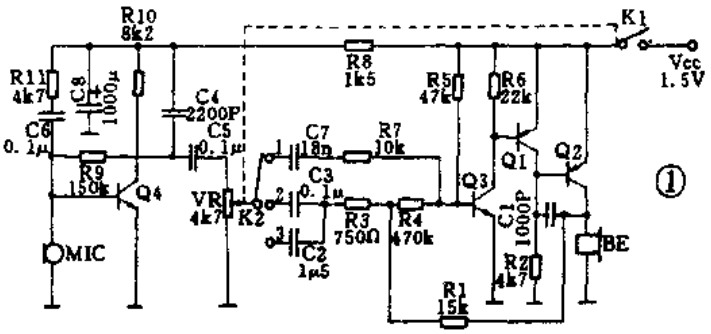
三、使用注意事项

1. 根据治疗的需要，将拨动开关拨向长火或短火档。长火击穿力弱，火花大，表面破坏力大，治疗焦痂

一种性能优良的助听器

周立云

本文介绍的助听器具有以下特点：1.增益高（大于100db），且大小可调，可适合轻度耳聋（小于30db）、中度耳聋（30～60db）、重度耳聋（大于60db）患者的使用；2.频率响应高、中、低三档选择，可根据不同患者分别提升；3.整机采用优质贴面元件安装，使可靠性高，体积小（长×宽×高＝5×3×1cm³）。



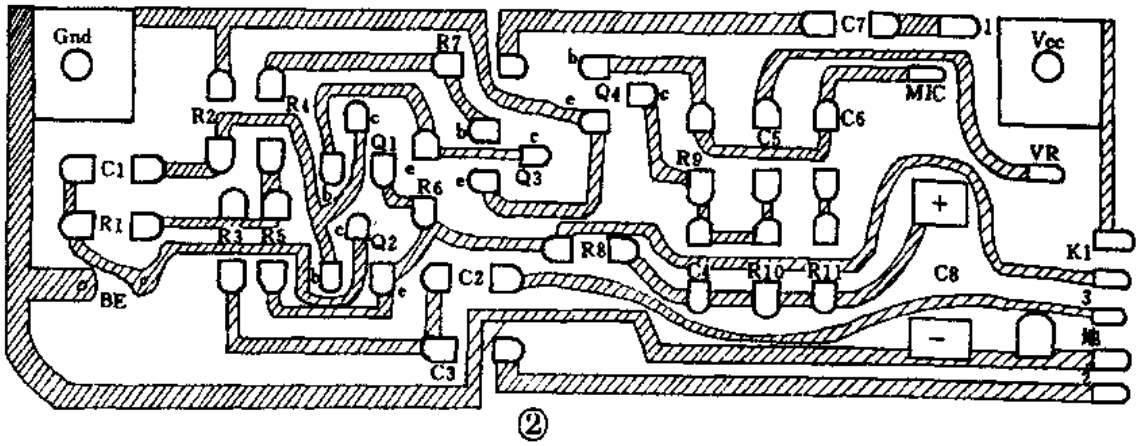
一、工作原理

助听器整机电路如图1所示，声音经微型话筒MIC拾取后送Q4放大，VR调节合适的音量，再经K2频段选择开关选择合适的频段提升（1提升高音，2提升中音，3提升低音）再由Q3放大，Q1、Q2复合管功率放大，推动耳机BE发声。

二、元件与安装

MIC选用无方向、高灵敏度、低工作电压的、晶体管Q1～Q4选用高放大倍数的低噪管。

安装时，按图2自制一块印刷电路板，将贴面元件用502胶粘上，用20W尖头烙铁，将贴面元件焊好，接好连线，检查无误即可加电试验，只要元件质量可靠，焊接正确，无需调试就能成功。



大，止血好，主要用于五官科、妇科等易出血手术，治疗中不当心使触头碰到组织时会自动止火，不致于击穿组织，具有保护功能；短火击穿力强，火花小，治疗焦斑小，但可破坏组织内部，止血功能比长火弱，主要用于皮肤科、外科、切开组织等手术。

2.使用脚踏板开关时，将其插入脚踏板插孔内。当不踩脚踏板时，电压表无指示，触头无输出；当踩下脚踏板时，电压表有指示，触头亦有输出，以此实现脚踏控制。脚踏控制主要用于治疗五官科、妇科等疾病。

3.初次使用治疗仪时，应先用手紧握一块新鲜猪皮或土豆、苹果之类带有适当水分的物体，将触头靠近或插入，观察输出电压的强度与电压表指示的对应关系，体验长火和短火的特点，练习治疗手法，待手法娴熟后方可对病人进行治疗。无论使用长火或短火，均应使触头靠近而不是靠紧人体组织，即应留有适当的间隙。

4.作切割手术时，针头若因熔化而致钝时，要及时将其剪平，针体上的沾污层要用刀片刮净。治疗时对人体组织要进行局部消毒和麻醉。手术医生若需要触碰病人时应紧触，同时不要与机器面板金属部分相接触，否则会在间隙处产生刺痛。

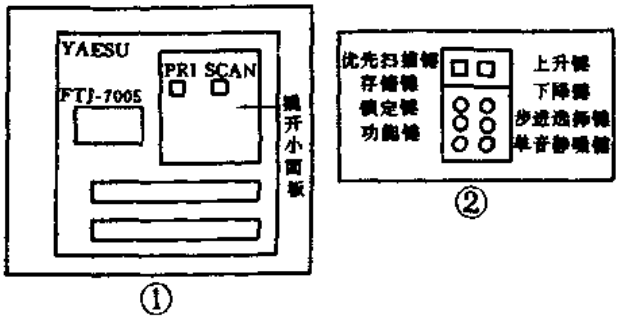
5.治疗时须将吸尘器的吸气胶管固定在治疗患处附近，以便将病灶组织产生的烟雾和废气排出室外。

6.不用时应随手关机，以延长机器使用寿命和避免造成人员烧伤事故。

键伍FTH-7005手持对讲机的使用技巧

赵振强

键伍FTH-7005手持对讲机使用中的某些技巧，在英文说明书中也没有提及，今按经验整理如下，给使用者提供方便。将图1所示小面板轻轻撬开，则可见到各按键如图2。



一、怎样读出FTH-7005对讲机存入信道内的频率

在对讲机的日常使用中，常将存入信道内的频率忘记，有两种读出频率的方法：

方法1：拿两部同型号的对讲机，其中一部A打开小面板，按存储键，将信道指示状态转到频率显示状态，置频率到410MHz，按频率上升键两秒以上，转入频率扫描接收状态，同时，用另一部B对讲机在规定信道上讲话，当接收到信号后，扫描自停，此时显示的频率即为B对讲机信道的频率。

注意：此方法必须将步进速度置最小，另外，收到信号但有噪声，说明是在谐波上，应继续按频率上升键，至听到无噪声的信号为止。

方法2：打开对讲机小面板，将步进旋纽转到要查找的信道号上，按存储键转至频率显示状态，按优先扫描键PRI，此时对讲机将对信道内的频率隔5秒优先扫描一次；同时显示屏将出现信道号及信道内的频率（只显示1秒），记下信道号及频率，即为要查找的信道号内频率。

此法同样适合其它型号带有优先功能的对讲机。

二、怎样将频率存入FTH-7005对讲机记忆系统

FTH-7005对讲机有10个信道可供使用者存储常用的工作频率，以频率410.100MHz存贮在2信道为例，介绍存储方法如下：

1. 按存储键，屏幕显示频率。

2. 按功能键加步进选择键，选择步进速度，此步骤屏幕无指示，但可按上升或下降键观察频率的步进变化。

3. 按功能键加上升键或下降键，调出兆位频率"410"（按住上升或下降键，兆位频率连续滚动），约等3秒钟后按上升或下降键调出赫位频率"100"，屏幕显示"410.100"。

4. 按功能键加存储键，屏幕左上角信道数字闪动，接着按上升或下降键，调出数字"2"，再按一次存储键，信道数字不闪，约3秒后信道号消失频率存储完毕。

5. 按存储键，屏幕显示"CH2"。

三、怎样清除FTH-7005对讲机记忆信道中的频率

1. 按存储键，屏幕显示频率。

2. 按功能键加存储键，调出待清除的信道号；接着按功能键加存储键，此信道频率清除完毕。

3. 按存储键，机器恢复正常予置状态。

常用NS公司运算放大器一览

型号	功能	输入噪声	失真度	转换斜率	单位增益带宽	电源抑制比	电源电压范围	封装形式（管脚数）
LM833	双运放	4.5nV/√Hz	0.002%	7V/μs	15MHz	100dB	±18V	SO(8),DIP(8)
LM837	四运放	4.5nV/√Hz	0.0015%	10V/μs	25MHz	100dB	±18V	SO(14),DIP(14)
LF347	宽带JFET四运放	20nV/√Hz	0.02%	13V/μs	4MHz	100dB	±18V	SO(14),DIP(14)
LF351	宽带JFET单运放	25nV/√Hz	0.02%	13V/μs	4MHz	100dB	±18V	SO(8),DIP(8)
LF353	双LF351	16nV/√Hz	0.02%	13V/μs	4MHz	100dB	±18V	SO(14),DIP(14)
LF411	低失调低漂移JFET单运放	25nV/√Hz	0.02%	15V/μs	3MHz	100dB	±18V	DIP(8)
LF412	双LF411	25nV/√Hz	0.02%	15V/μs	3MHz	100dB	±18V	DIP(8)
LF444	低电压JFET四运放	35nV/√Hz	0.02%	1V/μs	1MHz	100dB	±18V	SO(14),DIP(14)
LM6142	高速低电压双运放	16nV/√Hz	0.03%	15V/μs	1MHz	87dB	±1.8V-24V	SO(8),DIP(8)
LM6144	高速低电压四运放	16nV/√Hz	0.03%	15V/μs	1MHz	87dB	±1.8V-24V	SO(14),DIP(14)

（魏福立）

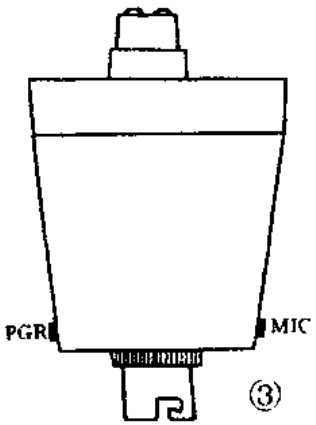
限压保护器和声控节电开关

贺立夫

本文介绍的LM324四运放集成电路家电限压保护器和声控节电开关，功能不同，电路却相近，可用同一印刷板和几乎完全相同的元件制作，成本低，性能可靠，自身功耗小，安装调试方便。

此二电路均系我们自己设计，其中家电保护器电路是经过生产实践并多次修改后的定型电路，曾批量生产，多年使用。声控开关是前者的姐妹电路，样机使用三年，其性能很可靠。

一、家电限压自动保护器



保护器具有过压、欠压断电保护和延时保护功能，面板指示灯自动指示工作状态。其性能指标为：延迟时间3～6分钟，欠压保护点170V±5V，过压保护点250V±5V，自身功耗<2W。

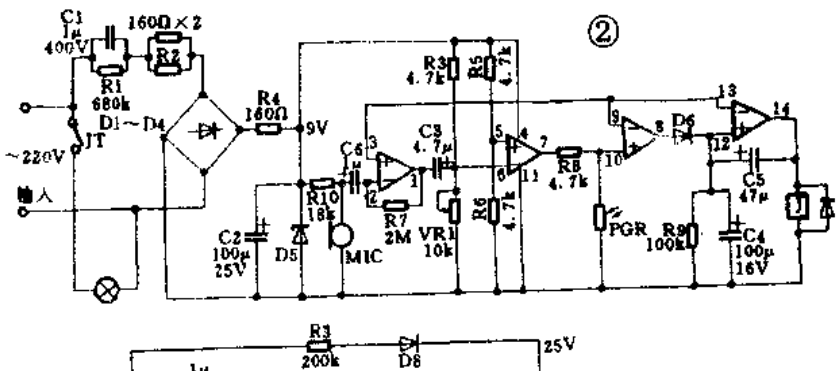
电路如图1，用LM324四运放作信号检测与比较控制，从而实现负载电路的通断。市电经阻容降压整流，在C2上得到16V电压，给BG1和BG2供电，在D5上得到9V稳定电压供LM324电源⑤、⑨、⑫脚作比较基准。由市电经R3、D8、C3后得到采样电压，随市电电压变化而不同。电路的工作状态分为四种情况：

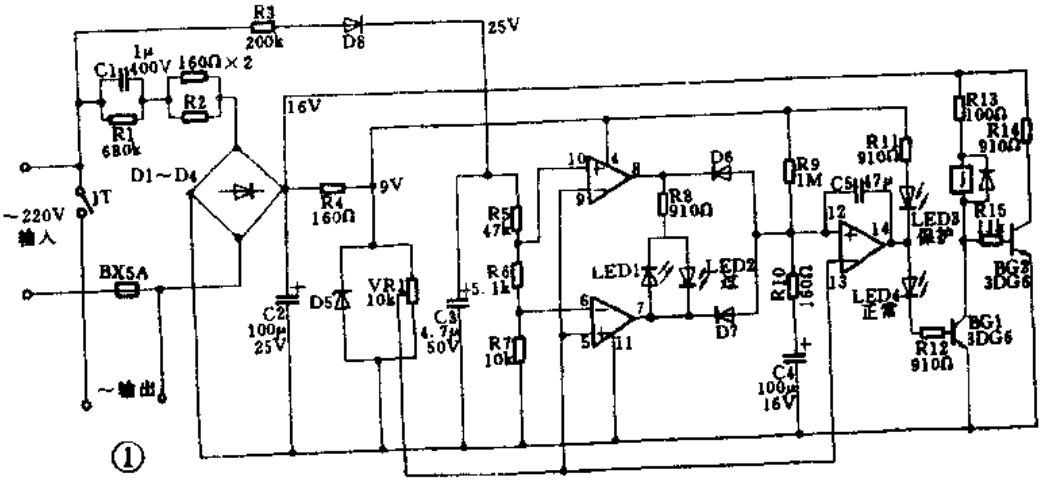
(1)延时状态：电路刚通电时C3电压经R5、R6、R7分压，使LM324⑩脚电位高于⑨脚，⑧脚输出高电平；⑭脚低于⑬脚，⑦脚输出也为高电平；LED1、LED2两端电位相等，均不亮，D6、D7均截止，C4经R9、R10充电由0V上升，此时⑫脚电位低于⑬脚，⑭脚输出低民平，BG1截止，继电器J不吸合，负载不得电，LED3亮指示延时保护状态。

(2)正常状态：随着C4上所充电压的上升，⑫脚电位逐渐升高，约3～6分钟后高于⑬脚，比较器翻转，⑭脚输出高电平，LED3灭，BG1饱和导通，继电器J吸合，负载得电，LED4亮指示正常工作状态。

(3)过压保护：随市电电压升高，C3电压亦升高，当市电达到或超过250V时，⑥脚电位高于⑤脚，⑦脚输出低电平，而⑧脚输出仍为高电平，LED2亮表示过压；同时，D7导通，⑫脚钳位在0.6V，低于⑬脚电位，⑭脚输出低电平，LED3亮指示保护状态。LED4灭，BG1截止，J释放，负载不得电，起到过压保护作用。

(4)欠压保护：当市电电压低于170V时，⑩脚电位高于⑨脚，⑧脚输出低电平，⑦脚仍为高电平，LED1亮指示欠压：





D6 导通，后继电路工作状态与过压保护相同，达到欠压保护的目的。

电路中，C5 起交流正反馈作用，以防止比较器在临界点翻转时自激。BG2 在 BG1 截止时导通，在 BG1 导通时截止，使负载平衡，以保持工作电压稳定，避免继电器吸合时引起电压下降而自激。调节 VR1 可调整电压保护范围，一般调整在 170V～250V 之间。

二、声控路灯节电开关

声控开关可用于楼道路灯的亮灭控制，随声音而亮，起到方便开灯的作用；持续一段时间后自动熄灭达到节电的目的。其性能指标为：触发声平可调；延时时间：30 秒～6 分钟可调；自身功耗：<2W。

电路如图 2，9V 直流电压同图 1，R5 和 R6 分压得 4.5V 分供于 LM324 ③、⑤、⑨和⑫脚作比较基准电压。⑥脚电位正常工作时应高于⑤脚，使⑦、⑧、⑪脚输出为低电平，继电器 J 不吸合，路灯不亮。声音传到 MIC 上时，产生电压信号，经运放放大后，C3 耦合，使⑥脚电平随声音变化，在⑥脚电平高于⑤脚的瞬间，⑦脚输出高电平送至⑩脚，使⑧脚输出高电平，给电容 C4 充电，很快使⑫脚得到高电平，⑭脚输出高电平，J 吸合，路灯亮。此后即使⑧脚输出低电平，D6 也会隔断，C4 通过 R9 放电，经一定时间后（图示数据约为 30 秒）C4 上电压低于⑬脚，⑭脚输出低电平，J 释放，路灯灭。白天或灯亮后，光敏电阻 PGR 受光照而显低电阻，约 0.3～1kΩ，经 R8 和 PGR 分压，⑩脚电压始终低于 4.5V，⑧脚输出低电平，声音控制无效。夜晚 PGR 阻抗很大，比 R8(4.7kΩ)大很多，电路受声音控制。

C5 为交流正反馈电容同前，R7 为放大器负反馈电阻，决定放大器的放大倍数即声控灵敏度。调整 VR1 也可改变灵敏度。C4 和 R9 决定延时时间，但 C4 选值不可太大，以免影响反应速度。图 1、2 的整流管选用 1N4004，其余元件无特殊要求。

业余制作最难找的是外壳，建议用废旧洗头膏盒，小量制作可用实验印刷板。整个电路安装在盒内，将废旧灯泡打碎用其灯头作输入口，用灯座作输出口，分别固定于洗头膏盒的盖与底，就做成了一个声控灯头，外形如图 3 所示，做成灯头形式，使安装工作很简单。

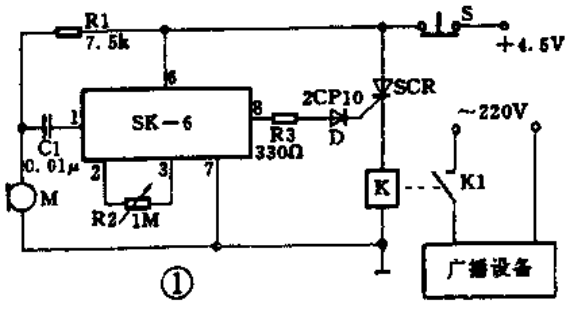
闹钟声控军号自动播放装置

程 方 晓

广播员在早晨和中午播起床号时，一般都是先用闹钟唤醒自己，再开广播，但是，有时广播员深睡，闹钟声未能唤醒就会出现失误。本人利用闹钟的闹铃声制作闹钟声控自动放广播装置，装置简单、新颖实用。

电路如图 1 所示。SK-6 是声控 CMOS 电路。平时⑧脚输出低电平，SCR 截止，K 无电不动作。闹钟响铃时，通过话筒 M 转变成电信号，C1 输入的①脚，SK-6 触发翻转，⑧脚输出高电平，SCR 触发导通并自锁，K 得电吸合，触点 K1 闭合，接通广播设备电源，广播开机工作。需停机时，按一下 S 即可。

电路中，M 用驻极体话筒，SCR 用 0.3A25V 的单向可控硅；K 用工作电压 4.5V、触点电压 220V 的小型继电器。适当调整电阻 R2，使装置只受闹钟铃声控制，不受其它杂音干扰。

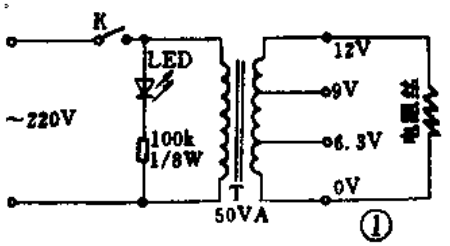


①

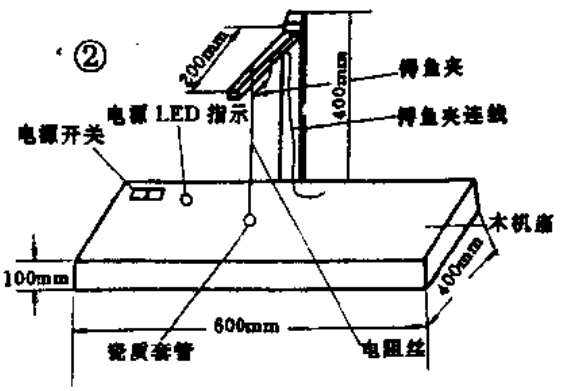
泡沫塑料电热丝切割器

高 福 光

泡沫塑料电热丝切割已大量用于装潢广告字符等的切割。在为肿瘤患者进行放射治疗时，需要加工肿瘤照射野的铅块挡模，也要切割泡沫塑料。成品的电热丝切割机约数千元。我们用极低的成本，制作了泡沫塑料电热丝切割装置，使用方便，切割温度可调，电原理如图 1。



①



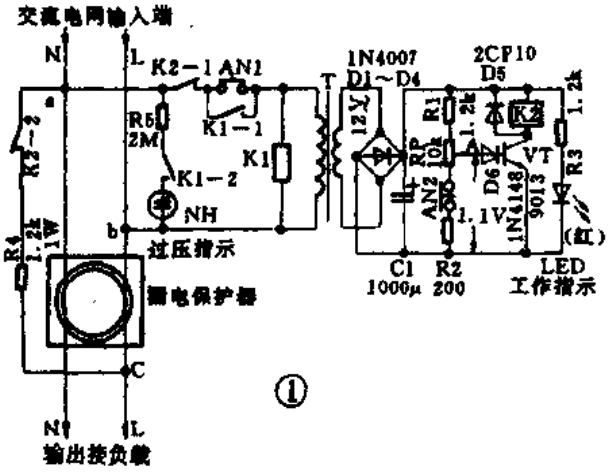
给漏电保护器加装过压保护

葛学义

随着家用电器的日益增多，家庭用电量大幅度上升，因而用户对用电安全意识也增加了，绝大部分家庭都安装上了漏电保护器（也称触电保护器）。但是市售的部分漏电保护器没有设置过压保护，或只是在交流电源输入端并接了一只压敏电阻，在使用中即使损坏了也无法知道。一旦供电网回路发生故障，将导致单相交流电的电压升高，对家用电器构成严重的威胁。笔者设计了这个简易装置，与"漏电保护器"配合使用，有双重保安功能。

电路原理

电路如图1所示。AN1为启动按钮，AN2为校验按钮，NH为过压指示，K1为220V交流继电器，K2为直流12V继电器，K1-1为常开触点，K1-2为常闭触点，K2-1为常闭触点，K2-2为常开触点，R4为模拟过压保护电阻。



①

首先按图2尺寸制作装置的木质外壳。表面最好用宝丽板贴面或者用五合板上油漆。变压器T容量要大于50VA；次级线径要大于0.68mm。有现成变压器可改装，仅有6.3V也能满足需要电热丝可在600W～1200W的电炉丝上任取一段，拉直后为50cm即可。

电热丝以瓷质套管与木板绝热，用劲将它绷紧，其一端联变压器0V端。12V端用软线接鳄鱼夹，夹在电热丝上，便可以方便地调节温度。

使用时须注意，在切割泡沫塑料时，电热丝应微红，如发红或绷紧的丝软松了，即为温度过高，应随手关机，断电片刻再开机使用。若在装置上配好丁字尺，切割的泡沫塑料可很平整光洁。

当交流电网电压在220V，需本电路工作时，按一下常开按钮AN1，继电器K1得电工作，K1-1由断开位转为闭合位，对电路实现自锁。T次级电压经整流、滤波后，LED点亮，作为正常工作指示，同时R1、RP、R2分压器，在A端得到1.1V，由于D6、VT的开门电压为1.3V，因此VT截止K2不动作，对漏电保安器不起作用，K1-2断开过压指示NH不亮。

当电网电压上升至260V时，变压器次级电压将达14V，故A端将升至1.3V，VT转为导通，K2吸合，K2-2闭合，R4跨接到漏电保护器的输入、输出端，相当于漏电保护器的试验按钮接通，漏电保护器动作，从而切断输出电压。此K2-1断开，切断K1及T初级电源，LED熄灭，K1-2闭合NH点亮指示过压状态。欲在电网恢复正常时恢复正常，只要将漏电保护器的分、合开关，拨向"合"位置，再按一下AN1使过压保护电路再次接入到线路中即可。

本电路中C1用1000μF可在K2-1断开后维持K2吸合2秒，以确保电路工作的可靠性。

元件选用

T为市售220V/12V1W成品变压器，K1为JZX-10F-AC220V继电器，K2为JQX-13F-DC12V继电器，VT用9013、C1815等NPN三极管，NH为普通氖泡，AN1为常开型按钮，AN2为常闭型按钮，其余元件无特殊要求。

调试与试验、校验

当输入电压在220V时，调RP使A点为1.3V，即能听到继电器动作声，然后将RP往回调，使A点为1.1V时K2释放即可，其余不用调试。

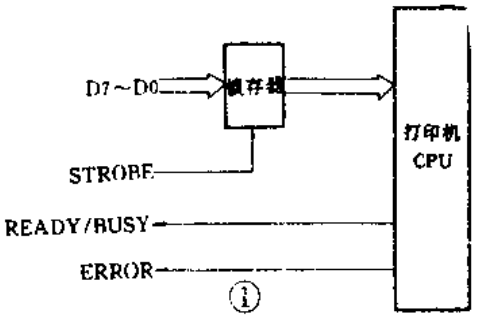
试验时用自耦变压器调输入端在260V时，电路应动作，否则应重新调RP，直至K2吸合，又将输出端电压调至220V时，K2释放。

校验时只要按下AN2时K2即动作，可校验检查其灵敏度。

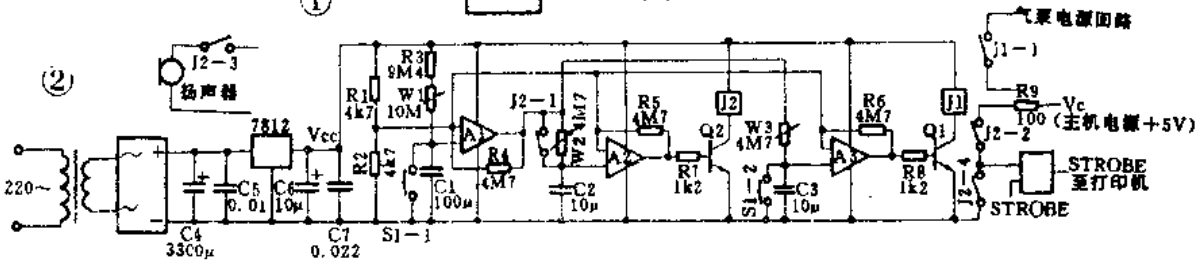
K1000 全自动血球计数仪气泵电路改进

刘锦初　乔凯

SYSMEX K1000 全自动血球计数仪分为主机和气泵两部分。气泵负责提供恒定的负压和压力，用来控制阀门和标本在液路系统中的流通。机器待用时气泵仍在工作。KNF 压缩机的两块薄膜（一块真空泵膜，一压力泵膜）也随着压缩机转动而被上下拉动。所以薄膜很容易破裂。订货不仅时间长而且价格也贵。为了延长薄膜的寿命，我们让机器在做完标本之后，在 15 分钟内没有标本需要分析时将气泵部分的电源切断。此时主机会打印出 2kg/cm²ERROR，并显示有"错误"时发出报警声。所以定时切断气泵电源之后，还应设法停止此打印动作。



①



K1000 主机与打印机之间的主要信号连接见图 1。STROBE 为数据输入选通信号，它为高电平时外部数据选通到内部锁存器，它在负跳变时，数据被读入打印缓冲区。当主机 CPU 检测到打印机处于 READY 状态时，STROBE 将 8 位并行数据信号同步送入打印机的缓冲区。只当卡纸等原因导致打印头锁住时，打印机才会发出"错误"信号并自动切断打印头电源。所以如在切断气泵电源之前将 STROBE 信号屏蔽掉，就能使 CPU 送来的信号丢失，从而打不出"错误"字样，及切断声报警电路。但在下次起动工作前应先让气泵工作正常再接通 STROBE 信号和声报警电路，才可继续新的标本分析及报警。

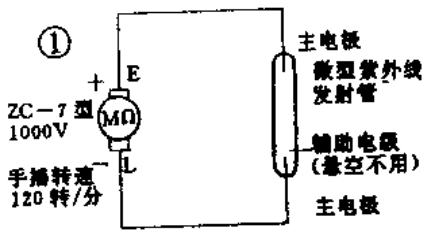
为实现上述功能我们可以增加一个控制电路，见图 2。按一下开关 S1，使 C1、C3 放电后再重新开始充电，当 C1 上电压超过 1/2Vcc 时，A1 输出高电平，通过常闭触点 J2-1，W3 分别向 C2、C3 迅速充电到 Vcc，并使 Q2 比 Q1 先导通，继电器在 J2 动作使常闭触点 J2-1、J2-2、J2-3 断开，常开触点 J2-4 闭合，于是在气泵切断电源之前将扬声器的线路切断，并屏蔽送往打印机的 STROBE 信号，当 C3 上的电压上升到 1/2Vcc 时继电器 J1 动作常闭触点 J1-1 断开并切断气泵电源，而在需测标本时，只要按一下开关 S1 使 C1、C3 迅速放电，J1 失电，气泵立即开始工作，而 C2 却要通过 W2 放电至 1/2Vcc 以下才会使 J2 失电。从而实现了在接通 STROBE 和扬声器电路时不会报警和打印"错误"字样。

具体做法是将开关 S1 安装在 start 键的下面，当按下 start 键时，S1 开关也闭合。将控制电路做成小电路板，接入继电器的触点开关，调节电位器 W1 可以改变切断气泵的定时时间，使之符合医院的实际需要。调节 W2 使 C2 上的电压从 Vcc 降至 1/2Vcc 的时间大于 3 秒，以保证气泵气压从零升至 2kg/cm² 的时间（约需 3 秒钟）。调节 W3 使 Q1 的导通时间比 Q2 要迟一步，实践证明采用该改进电路后，可大大延长气泵泵膜的寿命。

用废汞灯做验钞器

周永青

找一支报废的自镇流荧光高压汞灯敲碎玻璃泡，取出里面的石英玻璃放电管（内含汞珠）做紫外线发射管，将其两端主引极分别接于 ZC-7 型 1000V 兆欧表的 E 极与 L 极，摇动手柄发电，管芯即能发出紫外光，其强度完全可以满足一般验钞的需要。此方法方便实用效果很好。其线路连接如图 1 所示。

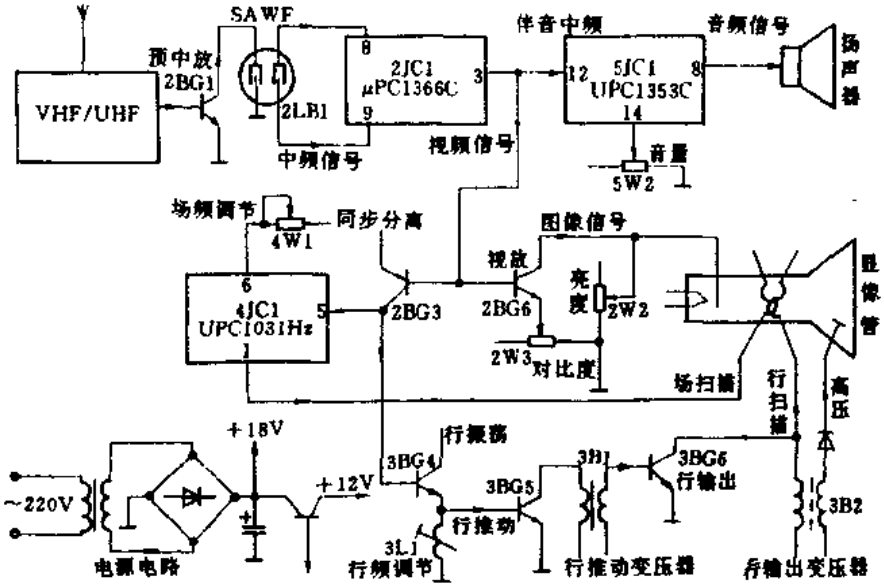


跟我学集成电路黑白电视机维修

——μPC机图像中频通道(6)

梁 友 奖

μPC系列黑白电视机由3块集成电路组成，即μPC1366C组成图像中频通道，它具有图像中放、视频检波、预视放、噪声抑制等功能；μPC1353C组成伴音通道，它具有伴音中频放大、鉴频、直流电子音量控制、噪声抑制、音频功率放大、鉴频功率放大等功能；μPC1031Hz组成场扫描电路，它完成场振荡、场推动和场输出任务，直接驱动偏转线圈；其余部分由分立元件组成。图1是此系列机型的电路基本结构和信号流程。下面以金星B44-2U型机为例，先介绍其图像中频通道的工作原理和故障检修实例。

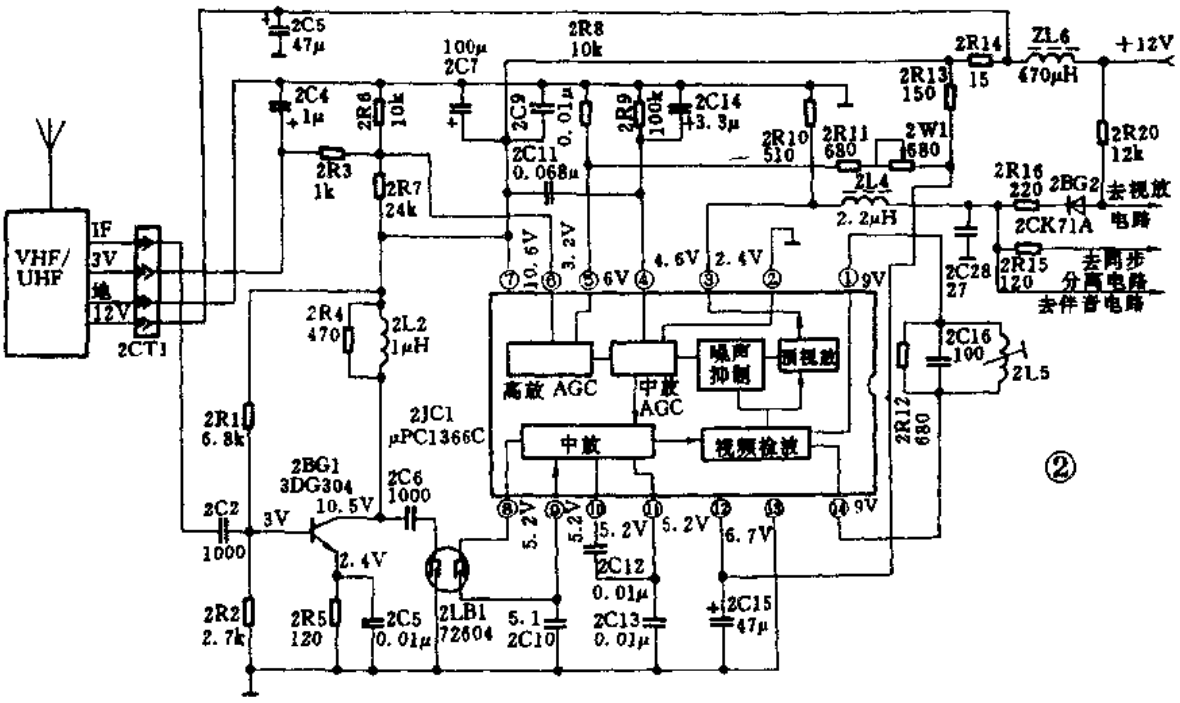


①

一、电路分析

图像中频通道电路如图2所示，从调谐器送来的中频信号，经2BG1放大后，由2LB1对称输2JC1⑧、⑨脚，然后由集成块内部中频放大器放大到检波器所要求的幅度。为稳定放大器的工作点，电路采用深度负反馈。⑩脚和⑪脚外接电容2C12、2C13，用以滤除反馈信号中的交流成分。若无此外接电容或电容器损坏，交流负反馈加强，放大器增益下降，会使电视出现雪花干扰。中频放大器的电源由2R13分压接入⑫脚，2C15为退耦电容。放大了的中频信号在集成块内部直接送给视频同步检波器。同步检波时，除有被检的中频信号外，还需要一个与中频信号同步的基准载波信号。这个基准载波信号是通过集成块①脚和⑭脚外接的LC谐振回路，从图像中频信号中分离出来的。此信号再经限幅切割变成矩形，送给同步检波器作为开关脉冲。检波后得到视频信号。同时，伴音中频信号在同步检波器中与基准载波信号混频，产生6.5MHz的第二伴音信号。视频信号和第二伴音信号称为全电视信号。从同步检波器输出的全电视信号，通过集成块内部消噪电路消除干扰后送给预视放电路。放大了的全电视信号由集成块③脚输出，分别送往视放电路、同步分离电路和伴音电路。③脚电位在无电视信号时为2.4V，有信号时下降0.3V左右。若③脚电位在2V以下，则集成块损坏；若③脚电位远高于3V，则为同步分离电路中的2C17漏电或集成块有问题。

μPC1366CAGC电压的检出电路有两种形式，由②脚的不同外接形式决定。本机②脚直接接地，是采用峰值型AGC电路；若②脚接行逆程脉冲，则为键控式AGC电路。峰值式AGC电路在电视信号较弱时，无AGC电压输出。当全电视信号增大到一定程度时，集成块内电路与④脚外接的2R9、2C11、2C14完成峰值检波，形成与信号成正比的AGC电压，并送到集成块内AGC放大电路。AGC放大电路分中放AGC和高放AGC电路。中放AGC电路采取延迟控制形式，即随全电视信号的增大，先对图像中频放大器第4级起控，使其增益下降，再依次对第3级、第2级和第1级起控，继续降低其增益。这样由后级到前级的延迟起控，可保证电视机在小信号时也有良好的信噪比。若图像中频的四级放大器增益下降到最低时，全电视信号仍然太大，则高放AGC电路开始对高频放大器起控。改变集成块⑤脚电压值，可改变高放AGC的起控时刻，而⑤脚电压的大小由2R8、2R11、2W1分压得到。2W1为可调电阻，用来调节AGC的起控延迟。高放AGC不起控时，集成块⑥脚电压由2R6、2R7分压得到3.2V固定电压。此电压加到高频头内高放管基极，作为高放管静态偏置电压。高放AGC起控时，⑥脚电压上升，高放管增益下降。集成块⑦脚为电源端，⑬脚接地。



二、检修实例

例 1 故障现象：光栅正常，无图像和伴音。

分析检修：用万用表 RX10 档，黑笔接地，红笔点触 μPC1366C⑧脚，荧屏和扬声器均有反应。这表明集成块及其后级电路工作正常，故障在前置放大级或高频头。接着从 2BG1 基极注入信号，结果荧屏和扬声器无反应。检测 2BG1 各级电压基本正常。用 1000PF 无极性电容跨接声表面波滤波器输入和输出端，荧屏也无图像出现。跨接耦合电容 2C2 和 2C6，发现 2C6 内部开路。更换 2C6，故障排除。

例 2 故障现象：强信号台图像基本正常，但大多数台图像有雪花点和网状纹干扰，同时伴音杂声大。

分析检修：估计故障出在图像中频通道或高频头的可能性较大。首先用一个好高频头进行代换，结果故障依旧。这说明原高频头无问题，仍然接回电路。接着试调 37MHz 中频线圈 2L5 的磁芯，图像和伴音均有变化，但不能恢复正常，仍然调回原处。检测 2BG1 各级和 2JC1 各引脚的工作电压，未见异常。测量高频头引线插座 2CT1 12V 电源电压和 3VAGC 电压，也稳定正常。用 0.01μF 无极性电容并接 2C12 和 2C13，图像质量也未得到改善。于是怀疑声表面波滤波器 2LB1 性能参数发生了变化或集成块 μPC1366C 不良，致使中频信号输入衰减太多或放大量不足，造成整机灵敏度下降，图像清晰度变差。秉着从易到难的原则，先更换 2LB1，开机接收各频道电视节目，结果图像和伴音均恢复正常，故障排除。

例 3 故障现象：无图无声，光栅一片纯白且有回扫线。

分析检修：从 μPC1366C③脚注入人体感应信号，观察荧屏无反应。这表明故障可能在视放通道。检测视放管 2BG6 各极工作电压，发现集电极呈 0.3V 低电位，而正常时应为 94V。测量 100V 供电电压正常，且分压电阻和滤波电感 2L7、2L8 也无变值开路现象。于是怀疑视放管损坏。焊下 2BG6 测量，各 PN 结阻值正常。用 3DA87B 管换上，复测其集电极电压仍为 0.3V，这表明原视放管未坏，只是工作在饱和导通状态。接着检测集成块③脚电压为 3.6V，高于正常值 1.2V，关机检查集成块①、⑤脚外接阻容元件和同步分离电路隔直耦合电容 2C17，均未见异常。至此，估计集成块损坏的可能性较大。试换 μPC1366C，故障排除。

例 4 故障现象：强信号时图像扭曲，强弱信号时雪花点增多。

分析检修：故障现象与信号强弱有关，估计问题出在 AGC 电路的可能性较大。首先调节 2W1，同时监测集成块⑤脚电压变化正常。检测高频头 12V 电源电压和 3VAGC 电压，也未见异常。接着测量集成块④脚电压为 2.1V，比正常值低 2.5V，且表针有波动现象。此脚电压大幅度降低，估计是外接电容 2C14 漏电或集成块损坏所致。于是先焊下 2C14 检查，其漏电阻为 47kΩ，且无放电现象明显减弱。更换 2C14，复测集成块④脚电压恢复正常，故障排除。

例 5 故障现象：光栅无噪声点，只有十几根回扫线，伴音正常。

分析检修：伴音正常，说明图像中频通道基本正常，故障在视频放大电路。检测视放管 2BG6 的工作电压，发现基极由 3V 降至 0.7V，发射极由 2.7V 降至 0.5V，集电极由 94V 升至 98V。焊下 2BG6 检查，未见损坏。检查视放管基极所接元件 2R22、2C20、2BG2 和 2R16，均未见异常。接着测量 μPC1366C 各引脚工作电压，发现③脚只有 0.8V，其余各脚基本正常。这表明集成块③脚内部预放级损坏。造成集成块内部预视放电路损坏的原因可能是显像管高压对阴极跳火造成的。

因为当显像管高压对阴极跳火时产生的高压脉冲会经8R2、2C24、2L7、2BG6cb 结、2R22、2BG2、2R16、2L4 输入集成块③脚，势必导致内部预视放电路损坏。现伴音正常，说明预视管没有开路，全电视信号已从③脚输出，只是该脚直流电位降低，导致视放管基极电位下降而无法正常工作。于是在清洗显像管高压嘴污物后，试用应急修理法补救损坏集成块。具体作法是：取一只 4.7kΩ 电位器串一只 680Ω 电阻，将其余两端接在 2JC1⑦脚和③脚，调整电位器阻值，使③脚电压为 2.4V，结果荧屏回扫线消失，图像恢复正常。最后焊下电位器和电阻，测得两者总阻值为 2.1kΩ。用等值固定电阻换上，故障排除。

例 6　故障现象：光栅正常，无图无声。

分析检修：从 2BG1 基极注入信号，荧屏和扬声器均有反应。用 1000PF 电容并接 2C2，故障依旧。这表明故障在高频头或高放 AGC 电路。先测量插座 2CT1 12V 电源电压和 3VAGC 电压，结果电源电压正常，而 3VAGC 电压只有 0.3V。拔下高频头接线插头，复测插座 2CT1 0.3VAGC 电压不变。这说明 3VAGC 分压滤波电路有问题。接着关机检查 2R3、2R6、2R7 的在路阻值正常。焊下 2C4 测量，其正反向电阻在 1kΩ 左右，已呈击穿短路状态。更换 2C4，故障排除。

集成电路维修资料(4)

引脚	型号与功能 (μPC1366C)	电压 (V)	在路电阻(kΩ)		开路电阻(kΩ)	
			黑测	红测	黑测	红测
1	接 37MHz 检波线圈	9.0	5.5	3.5	11	5.5
2	AGC 工作状态选择	0	0	0	22	9.5
3	预视放输出	2.4	3	3	∞	6.5
4	AGC 时间常数	4.6	3.5	5	7.2	7.5
5	高放延时调节	6.0	3.5	3	7.2	∞
6	高放 AGC 输出	3.2	5	5	8.2	8.5
7	电源	10.6	0.2	0.2	8	3.8
8	中放输入	5.2	5	12	6.5	13
9	中放输入	5.2	5	12	6.5	13
10	中频退耦	5.2	5	11	6.2	12
11	中频退耦	5.2	5	11	6.2	12
12	中放电源	6.7	0.8	0.8	7.5	4.2
13	接地	0	0	0	地	地
14	接 37MHz 检波线圈	9.0	3.1	3.2	10.5	5.5

旧电子管收音机的利用

何　景　生

随着电子技术的不断进步，笨重低效的电子管收音机逐渐被淘汰了。但有些元件还是可以使用的。本文就其中一些主要元件的改制、利用向读者作一介绍。

1. 电源变压器。旧电子管收音机的电源变压器功率多在 40～80W 之间，很适合改制电视或音响的电源变压器。旧变压器的初级有两个 110V 或一个 220V 绕组，初级绕组外面是静电隔离层，隔离层外面依次是高压线圈、灯丝线圈。灯丝绕组有一个的，也有两个的。次级绕组多数不能直接利用，可拆去铁心，拆去灯丝绕组并根据灯丝电压计算出每伏的匝数，再拆除高压绕组，初级及静电隔离层保留。然后根据所需电压、电流选择导线重新绕制次级线圈，重新插好铁心即可使用。

2. 输出变压器。旧电子管收音机输出变压器铁心截面积一般在 2.5～3.5cm²，初级导线直径 0.1～0.15mm，圈数 2000～3000；次级线径 0.5～0.6mm，圈数 60～80。其铁心适合改制小型收录机电源变压器。因为输出变压器铁心是顺插的，有的初级圈数也少，倘若直接接在 220V 电源上，会严重发热烧坏。用来作小功率电源变压器使用的方法有两个，一是将铁心拆下改为对插，串联一个 1kΩ 左右 5～10W 的线绕电阻。这个方法优点是简单，缺点是电阻白耗电发热，次级电压不太稳定。另一方法是换新线重新绕制，这种做法优点是变压器效率高，电压能达到要求。缺点是比较麻烦。

3. 喇叭。旧电子管收音机的喇叭功率为 1W 或 2W，直径为 4～6 英寸，或椭圆的。虽然阻抗不一定是 4Ω、8Ω，但用在收录机、组合音响、电视上还是可以的，有的效果还不错。旧喇叭大多数是外磁的，用在电视上时应考虑磁力线对光栅的影响。可以用厚 3～4mm 软铁板做成隔磁罩将磁铁套住或用铁板固定在喇叭和显像管之间。

4. 可变电容器。旧电子管收音机的可变电容器大多是 2×365 12PF 的空气介质双连。旧双连和收录机双连相同时可直接代换。现在广泛使用的 2×270PF 介质双连，只要将旧双连的动、定片适当拆去些也可以代用。虽然体积大，但性能优质，而且没有介质双连因磨擦产生静电噪音的弊病。

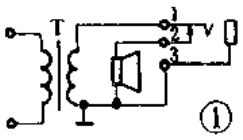
给半导体收音机增加耳机

苗　建　国

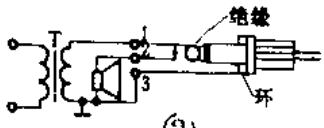
早期生产的半导体收音机以及现在生产的袖珍收音机没有耳机插座，在使用过程中给用户带来不便。笔者介绍如下，有兴趣者不妨试一试。

买一个∅3.5 插头耳机及配套插座，在半导体收音机喇叭附近机壳侧面用铁丝加热穿孔，用什锦锉修整成直径 3.6 的孔，将∅3.5 插座装上，用尖咀钳将螺

母拧紧，按图1焊好电路。



①



②

图1中将原机的喇叭地线保留，并与插座的3线相连，喇叭的另一线改接插座的2线。由于插座内2线与1线的触点相通，所以喇叭平时仍接在输出变压器T两端，并不改变原机的电路。当外接耳机的插头塞进插座，将1线的弹片顶起，1、2线不相通如图2，喇叭断开无声；但耳机线插头的圆头与弹片1线接通，插头的圆杆与3线金属环接通，故耳机与1、3线相通，这时耳机有声。

焊接时，3线焊片靠近金属环很好辨认，1、2线的焊片则易弄错，需用万用表或眼睛仔细观察，但若焊错，只是喇叭有声，耳机插头插入插座无声，互换1、2线头即可改正。

电容容量的表示法

李 宝 堂

各种电容容量表示方法较多，且与惯用的容量表示方法差别较大，本人归纳整理各种表示方法，供同行们参考。

一、数码表示法

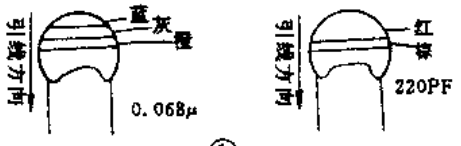
此法较为常见，一般用三位数字表示电容容量大小，其单位为皮法(pF)。前面两位数表示电容量的有效数字，第三位表示有效数字后面要加多少零(即乘以10^X次幂，X为第三位数字)。

例如：容量标为"223"，即为22×10^3pF=22000pF=0.022μF；"472"即为47×10^2pF=4700pF。若第三位数字用"9"表示，则说明容量在1～9.9pF之间，这个"9"是10^{-1}的意思，例如"339"则为33×10^{-1}pF=3.3pF。

二、色码表示法

色码或色环表示法与数码表示法相似，但它标的不是数字，而是用不同的颜色代表不同的数字，颜色与数值的对应关系为黑、棕、红、橙、黄、绿、蓝、紫、灰、白分别代表0、1、2、3、4、5、6、7、8、9十个数字。沿着引线方向(如图1)，第一、二色表示电容的有效数字，第三色表示有效数字后面应补加的"0"数，其单位也是pF。

例如：沿着引线方向，第一色环是红，第二色环仍然是红，第三色环是黄，则其数码为224，即为220000pF=0.22μF。又如沿引线方向颜色分别为"棕、黑、绿，则数码为105，即为10×10^5pF=1μF。



①

以上的0.22μF例，是将色环相同的合并加宽而成，即宽的红加黄。如电容上只有一条很宽的色环为红色，说明三位数字都是2，即2200pF。

三、标单位的表示法

此法是国际电工委员会推荐的标志方法。通常用字母m(10^{-3}法拉)、μ(10^{-6}法拉)、n(10^{-9}法拉)和p(10^{-12}法拉)来表示容量的数量级，并表示小数点位置。

例如："4n7"表示4.7×10^{-9}F=4700pF；"6P8"表示6.8pF；"3μ3"表示3.3μF。

四、其他表示法

有些在数字前面冠以R来表示容量，这种电容一般只有零点几微法。

例如："R33"表示为0.33μF；"R10"表示为0.1μF。即R相当于小数点。

还有不标单位的表示法，可以意会或凭经验看出。用1位至4位数字表示的，则容量单位为pF。例如，"2200"表示容量为2200pF；"39"表示容量为39pF。

第二种是用零点几或零点零几来表示的，其单位一般是μF。例如："0.1"表示为0.1μF。"0.047"表示为0.047μF。

行电路修理3例(二)

1. 牡丹牌TC-483D开型彩电，开机后听到机内有"吱吱"叫声，无光声。

检修：测量行限流电阻R816两端电压降为1.2V，说明行负载轻，故障在行电路。测行管V551c极电压110V正常，b极无电压，C554两端电压为零，R555、D554正常，直观检查发现行变压器④脚至R555的Ep刷线路铜箔微断裂。重补焊后故障排除。

2. 福日牌HFC-450型彩电，开机光栅出现严重枕形失真，光栅四边和中部向内弯曲，且光栅两侧有两条不亮区。

检修：此故障重点检查枕形校正电路。查枕形变压器T702初次级线圈均正常，R602(15Ω)正常，将抛物波形成电容C610焊下，测量其容量严重不足，更换后，试机光栅恢复正常。

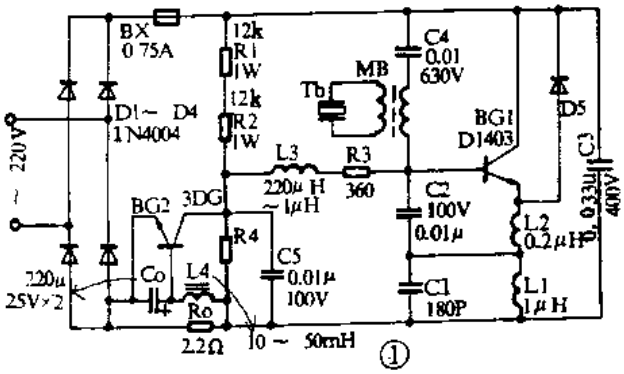
3. 北京牌8303型彩电，使用中突然光栅变暗，将亮度电位器开至最大图像仍很暗。

检修：检测显像管三个阴极电压，均为75V(正常值为140V)，表明显像管阴极供异常。查供190V电路，VD406、C447、C441均未发现异常，进而怀疑行变压器性能不良。检测行管c电压及显像管的灯丝电压即可间接判断行变压器是否正常。测行管V404Vc=120V正常，再测显像管灯丝电压5.05V，正常值应为6.3V，(用万用表交流10V档)。查灯丝限流电阻R920及相关连接元件均正常，由此怀疑行变压器内部有故障。手摸外表局部发热，更换后，故障排除。

TD-5 型超声波微型雾化器

李 自 福

本文介绍的超声波雾化器与普及的雾化器相比甩掉了沉重的电源变压器，体积小（∅84×20+84×88×30mm³），重量轻（300g），雾量大 600ml/h 连续工作稳定，机型与加湿器机芯相仿，可直接用于加湿器，超薄的机型非常适合盆景使用，是具有实用价值的专利产品。



①

一、工作原理

电路如图 1。它是一个电容三点式振荡电路的大功率振荡器。D1～D4 的桥式整流将 220V 交流电转换成直流电供振荡电路工作。C3 为滤波电容，由于振荡电路波形和幅度要求不严，数值可取的小些。电容三点式振荡电路由 C1、C2、MB 和 BG1 组成。L1 接入电路使直流电顺利通过供 BG1 工作。由于 L1 的数值较大，对高频呈很高的阻抗，可视为对高频开路，不影响振荡电路。C4 用来隔离直流，避免直流高压经 MB 进入 BG1 基极，而对高频为通路，也不影响振荡电路。L2 接入 BG1 射极，限制高次谐波的幅值。其数值很小，故不影响振荡电路 BG1 射极的工作。D5 可保护 BG1 免受反峰电压击穿。R1、R2、R3、L3 偏置电路，决定工作点使 BG1 达到额定功率输出。

MB 是一个由 EI 型磁芯制作的高频变压器，其电感量主要由次级压电陶瓷片 TD 的动态电感量来决定，MB 只要设计合理，整个电路的振荡频率将由 TD 的固有谐振频率决定。TD 压电陶瓷片是一个大功率换能器，它既决定振荡电路振荡频率，又是振荡电路的负载。置入水中以后，由它将振荡电路产生的高频电能转换成机械能，以超声波将水喷起，喷起的水因空化作用而雾化。

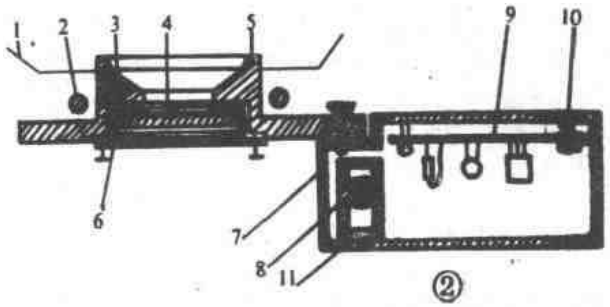
为使振荡电路工作稳定，由 BG2、R0、C0、L4 组成恒流控制电路。当 BG1 电流增加时，R0 两端压降增加，BG2 导通量增加，使 R1R2R4 的分压减小，BG1 的基极电流降低致使集电极电流减小，适当选择 R0 的数值可使电路总电流恒定在特定数值上。为使偏置电路不受高频电流的影响选择 L4、C0 和 C5 滤波。

为保证整机质量，元件要严格选用，电容用高频损耗小、温度系数小的 CBB、CH11 或高频瓷介电容。BG1 为 D1403 或 BU508（120W、800V、10MHz，β>18，BG2 用 30K 或 30G 管，V_{ceo}>50V，β 为 50 电阻用金属膜电阻。L1 的电流大于 0.2A，L2 用 ∅0.6mm 漆包线在 ∅6 圆棒上线 2.5 匝脱胎而成。TD 压电陶瓷片 ∅25×1.2 频率 1.7MHz，它是雾化器核心元件十分关键，为保证电路可靠振荡和有大的雾化量，谐振阻抗<0.7Ω、压电常数 d33>400、静态电容 2000pF 控制在 ±20% 范围，低于这些要求是副品体，不得选用。

三、结构与安装

整机结构如图 2 所示。⑤为压铸铝散热片兼作固定支架，③为防漏水胶圈，④为压电陶瓷片，⑥为固定陶瓷片的压板。⑦是塑料盒，所有电路元件装在里面，⑨是线路板。⑩是固定线路板支柱。⑧是高频变压器，⑪是塑料盒盖。

整机能方便地固定于水盆，在散热片上设计了组



②

装孔，其位置和孔距同加湿器机芯完全一样，故用于加湿器十分方便。为使固定时机器与水盆之间密封好不致漏水，配有 O 型橡胶密封圈②。用于盆景时在水盆底部开一个 ∅40mm 的孔，然后将机器安装在水盆底部，如图 2。

BG1 与它的散热片之间要垫绝缘片，用导热绝缘硅脂涂好。本机不带水位控制（可另配），使用时要先加水后通电。陶瓷片不能离水工作，否则要损坏。

电话机拨号电路的检修思路与技巧

陈 振 源

电话机的拨号电路有脉冲(P)式、双音多频(T)式及脉冲·双音多频(P/T)兼容式。目前厂家生产较多的是适用于任何电话网的P/T机。尽管P/T机种类繁多，但其拨号电路大同小异，都是由P·T拨号IC、启动电路、脉冲发送电路、双音频发送电路、电源电路及按键盘所构成。功能方框如图1所示。拨号电路是电话机的核心，其故障在电话机维修中占有较大比例。拨号故障所体现的特征不尽相同，检修时应抓住故障的不同特点，运用逻辑判断和一些检查技巧较准确迅速查找故障部位。本文将以图2所示的HA688(V)P/T电话机为例介绍拨号故障的检修思路与技巧。

故障一　脉冲和双音频均不能拨号，受话器中听不到声音

(一)检修思路　该故障现象反映出拨号和通话均不能工作，其问题一般是出在拨号和通话的公共部分——电源主要通道上。根据电路可知，外线馈电由T、R输入经叉簧开关SW1、VD1～VD4极性定向、开关管Q2后分为两路，一路供通话电路，另一路经R14、D11向拨号集成电路U2⑩脚(VDD)供电，该故障主要部位有：

1. 脉冲开关管Q2开路或截止。

2. 叉簧开关SW1接点接触不良。

3. 定向二极管开路或短路。

4. 拨号集成电路U2供电电源不正常。

(二)检修技巧

1. 查电源供电主回路　摘机测量A点对地电压，正常值在6～10V范围。若升高达到20V以上，这是开关管Q2不导通的主要特征。在摘机后，正常情况Q2应饱和导通，有几十毫安电流通过话机回路，Q2不导通无负载使A端电压升高。此时应重点检查Q2、Q3、R7、R10、R13及U2⑭脚控制电压是否异常。

2. 查U2电源　U2正电源VDD端正常工作电压一般在2.5～4V，若无电压或电压过低会出现不拨号故障，此时应重点查C7、D13是否击穿。检修时还应注意判断电源端内部击穿，此时可将VDD脚断开，若供电恢复到3V左右，就可确定U2损坏，应更换。

3. 检查叉簧开关　叉簧开关SW1接触不良通常是弹簧片变形或触点锈蚀，其特征为A端0V或很低；响铃时摘机铃声仍不停。测量SW1闭合时的阻值应为0，用导线将主触点短路，若故障消失，就可确定叉簧开关未闭合。可修整簧片触点或更换叉簧开关。

4. 查极性定向电路　可对调电话外线的接法，若能正常工作，则通常是定向二极管开路或短路。

故障二　脉冲和双音频均不能拨号，但受话器中能听到线上的信号音

(一)检修思路　能正常通话，因此主回路Q1、Q2等正常，故障在U2的公共部位，常见原因有：

1. 按键盘问题。

2. 芯片外启动控制电路失效。

3. 振荡器停振。

4. U2损坏。

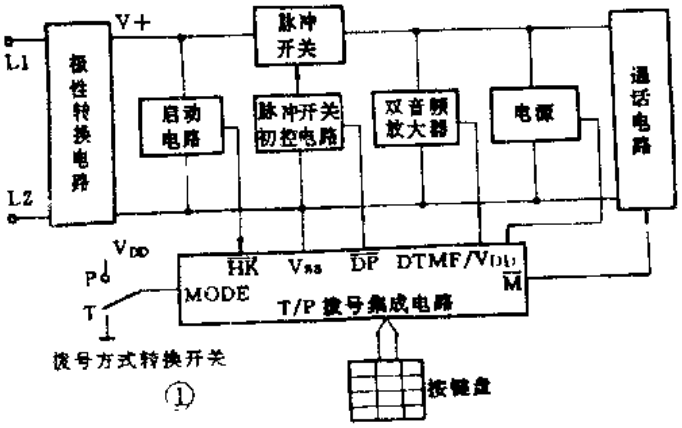
5. Q2与Q4同时被击穿。这是受雷击或高压侵入话机常见的故障。

(二)检修技巧

1. 检查按键盘　拆下按键盘的固定螺丝，查按键板上是否有油污或灰尘侵入，造成绝缘性能变差；印刷板触点是否严重氧化引起接触不良；按键的连接排线焊点是否有短路或脏污引起漏电。可用橡皮擦去键盘触点的氧化物，再用纱布蘸无水酒精将导电橡胶触点擦干净，再烘干，一般就能解决问题。

实际检修时，有些键盘故障是难用眼观察的，应判别不拨号故障是按键盘还是拨号电路U2引起的，方法是将按键盘与主板的连线焊开，用导线短路行与列输入接口，模拟按键开关闭合，如能拨号则拨号电路是完好的，故障出在键盘及连接线上；如不能拨号，则应查拨号电路U2的故障。

2. 检查启动电路　U2挂机时是休眠记忆状态，不能拨号；摘机后为正常工作状态。两种状态由⑤脚启动端控制：⑤脚低电平是正常状态，高电平则是休眠状



①

态。通常可用以下方法来判断启动电路是否工作正常：

(1)电压测量法　摘机后⑤脚接近 0V 为正常；若仍有 0.1V 左右，则启动电路有问题，不能正常翻转。

(2)短路法　摘机后用导线将⑤脚对地短路，如电路恢复正常拨号，则表明启动电路失去正常功能。

检修时应重点查找造成启动管 Q1 无法导通的原因。通常是由于 Q1 管损坏或开路，R8 开路和 C6 短路造成的。

3. 检查振荡器　振荡器向拨号芯片提供所需的时钟信号。在 U2 电源电压及启动电压正常情况下，可用以下两种方法判断振荡器是否工作：

(1)示波器检测法　用示波器观测⑧、⑨脚的振荡波形，按下拨号按键如有波形出现则是正常；无波形就可确定振荡电路不工作。

(2)电压检测法　振荡器良好时，拨号与不拨号时⑨脚电位应有明显升降；反之无变化，则表明振荡器停振。

对于停振，一般是先查晶体 X 和电容 C13 及 C14 是否虚焊或损坏，替换晶体 X 以确定是否损坏；如还不能排除故障，则可断定 U2 内部坏，应更换。

故障三　脉冲拨号正常，但双音频不能拨号

(一)检修思路　脉冲拨号正常则 U2 的电源电路、启动电路及振荡电路均正常，故障范围很小，主要出在以下几方面：

1. 拨号方式转换控制电路异常。

2. 双音频发送电路工作不正常。

3. U2 的双音频拨号电路损坏。

(二)检修技巧

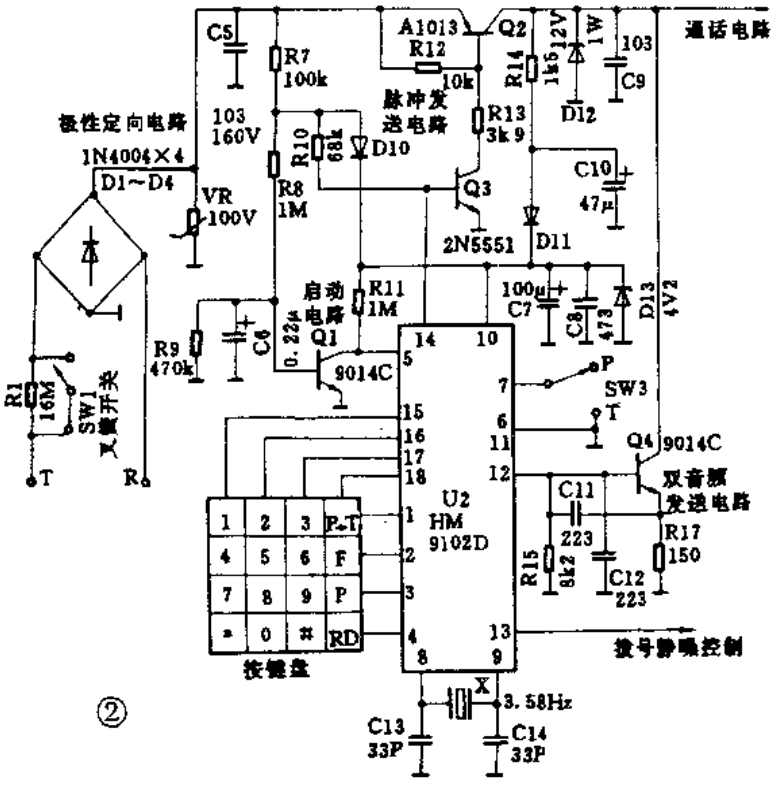
1. 查拨号方式控制电路　U2 的拨号方式由⑦脚的电位控制，开关 SW3 接地为双音频拨号；悬空为脉冲拨号。用导线将⑦脚对地短路，若双音频拨号恢复正常，则为 SW3 失去作用。较常见的是印刷电路板铜箔线断裂或 SW3 接触不良。

2. 查集成电路输出的双音频信号　双音频信号由⑫脚输出，经 Q4 放大后送往外线。双音频拨号时，⑫脚有信号输出，表明 U2 工作正常，故障在外围的双音频发送电路；⑫脚无信号输出，且拨号方式控制电路又正常，则是 U2 本身问题，应更换。通常用以下两种方法判断：

(1)电压检测法　不拨号时⑫脚为 0V，双音频拨号时上升至 2V 左右，则双音频信号已从 U2 输出；如仍为 0V，则 U2 无双音频信号送出。

(2)示波器检测法　将示波器扫描时间放在"5ms/格"，电压量程放在"1V/格"位置，观察拨号时⑫脚的双音频波形，正常时输出波形如图 3 所示，若拨号时观测不到波形，则无双音频信号送出。

双音频发送电路的故障应重点检查放大管 Q4 是否虚焊或损坏，R17 是否开路，滤除高次谐波的 C11、C12 是否短路。检修时常遇见这样的故障：Q4 管有输出双音频信号，但电平幅度较小，造成拨不通的故障。一般只要将 R7 阻值适当调小数十欧姆，就能将发送音频信号幅度加大至正常。倘若调整无效则可能是 Q4 管放大倍数下降或 C11、C12 漏电，应替换。



故障四　双音频拨号正常，但脉冲不能拨号

(一)检修思路　双音频能正常拨号表明 U2 的电源供给、启动控制及振荡器均正常，故障主要出在以下几方面：

1. 拨号方式转换控制电路异常。

2. 脉冲发送电路工作不正常。

3. 拨号集成电路内部的脉冲电路损坏。

(二)检修技巧

1. 检查拨号控制电路，将 SW3 置于"脉冲"拨号位置，测量⑦脚是否高电位(1.8V 左右)，若为 0V，一般是与拨号方式控制电路的印刷板焊点短路或 SW3 开关内部短路有关。

2. 检查集成电路输出脉冲信号　脉冲信号由⑪脚输出，经 Q3 放大后控制开关管 Q2 通断，向外线路发出脉冲。如⑪脚有脉冲送出表明 U2 正常，故障在外围的脉冲发

HW833(Ⅱ)P/TD无绳话机检修举例

周立云

无绳电话有主机及副机，出故障时常需先判断故障在主机或是在副机。常用的方法有：a.用相同型号、相同编码的正常机和故障机的主、副机交错使用；b.副机在通话状态如有发射，在调频收音机100MHz附近能调谐到静噪点，且按下副机拨号键收音机应发出键音，说明副机基本正常；c.用超高频毫伏表、高频示波器（一般最高测试频率在50～100MHz），测量关键点信号是否正常，以确定故障在主机还是副机。下面举检修HW833(Ⅱ)P/TD(LCD)无绳电话机之例。

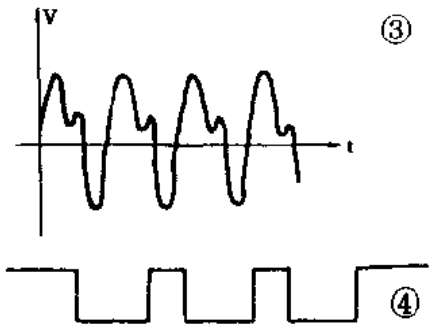
例1　外线呼入主、副机振铃均正常，但将副机置通话位主机不能正常摘机，IN USE工作指示灯也不亮。

外线呼入主、副机振铃均正常，说明主机接口、振铃控制、调制、发射电路，副机的接收、解调、振铃电路均正常。故障只限于主机的接收、解调、导频译码，编码信号的解码、摘挂机控制电路，副机的编码、导频振荡、调制、发射电路。

用超高频毫伏表测量主机IC2(MC3361)⑨脚在副机置通话位时有20mV左右的信号电压输出，说明副机以及主机的接收解调电路基本正常，故障在主机送电路；如无脉冲输出，则是U2不良应更换。通常可用以下两种方法来确定是否有脉冲输出：

(1)电压表检测法　用万用表测量⑪脚直流电压，脉冲拨号会引起电压表表针偏转（由静态时的0.55V降至0.25V），并且抖动明显，则表明有负脉冲输出；反之，脉冲拨号时万用表指针无丝毫抖动，一直保持在0.55V左右，则说明U2无脉冲送出。

(2)示波器检测法　将示波器扫描时间放在"20ms/格"，电压量程放在"0.5V"格，观察脉冲拨号时⑪脚的波形，正常时波形如图4所示；否则无脉冲信号送出。



脉冲发送电路的故障应重点检查脉冲开关管Q2是否击穿。在路判断Q2管是否击穿的简易方法是：将Q2的e、b极短路时，若e极电压无明显上升，则表明Q2已击穿，应更换。U2无脉冲信号送出则应替换。

故障五　脉冲还是双音频拨号均有某一列（或某一行）键发不出号

(一)检修思路　故障现象表明拨号问题只是出在键盘输入控制部分，常见的问题有：

1.按键盘与主电板的连接排线有断路或脱焊。

2.按键盘的印刷电路铜箔断裂。

3.拨号集成电路损坏。

(二)检修方法

1.直观检查　看按键板的连接排线两端是否有断线，按键盘的印刷电路板是否有铜箔断裂。根据图1电路，如第一纵列号码1、4、7、*不能拨号，应查U2⑮脚与按键盘触点开关的连线在何处开路。再如，第二横排号码4、5、6、F不能拨号，就应查U2②脚的连线。可用万用表分段测量导通电阻来判定断路处。

2.短路按键开关　如第一纵列按键不能拨号，可用金属镊子或导线将⑮脚与横排输入端①～④脚分别短路，模拟第一列按键开关接通。如能拨号则表明U2正常，故障在U2外引线不良；反之，短路也无法拨号，则是U2内部电路损坏，应更换。

故障六　按键拨号正常，但无法重拨

(一)检修思路　有重拨功能的话机都应有休眠电源，在挂机时向U2提供5μA以下的记忆存储电流。图2电路在挂机时，叉簧开关SW1是断开的，休眠电源通过R1、D1～D4、R7及D10向U2⑩脚提供休眠电源，不能重拨常见原因有：

1.休眠电源元件不良。

2.重拨按键开关不良或连接线断。

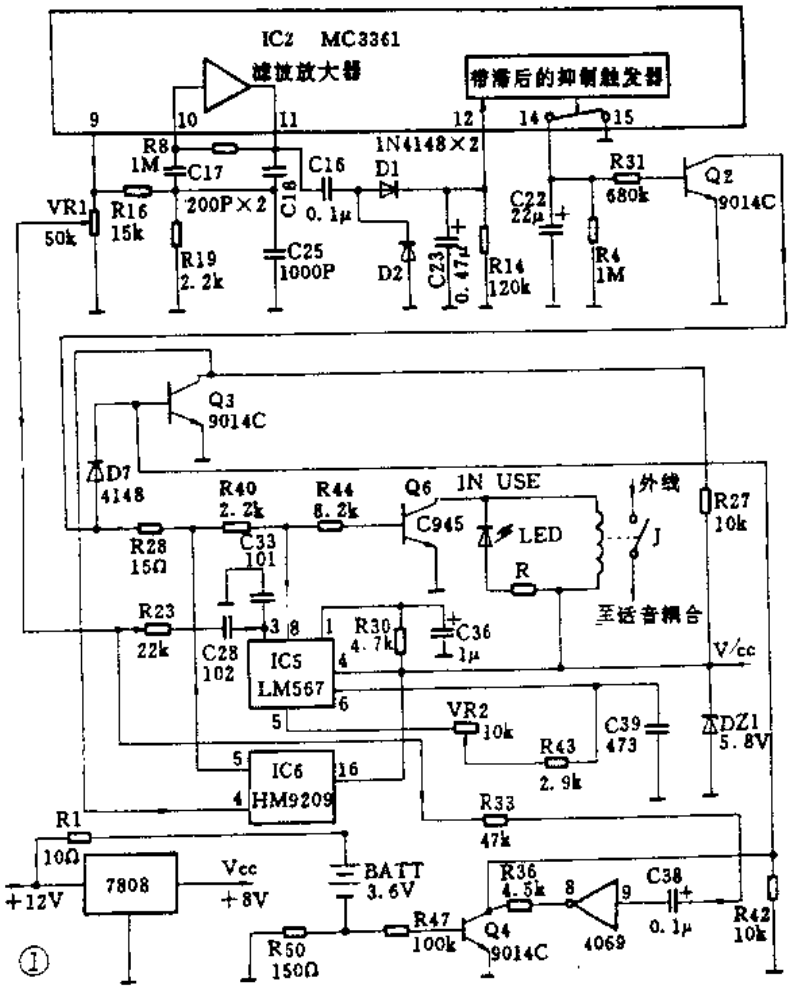
3.印刷电路板漏电。

(二)检修技巧

1.重拨时用导线将U2④⑱脚短路代替按"重拨"键，如能正常重拨，则是按键钮不良或连接线断。

2.该机型由于R1开路引起不能重拨的可能性较少，大多是C7容量不足或漏电引起休眠电源供电不正常，修理时用100μF电容更换C7，以确定C7是否良好。

3.由于休眠供电电流非常小，如印刷电路板漏电会使记忆存储电流不足，失去重拨功能，怀疑电路板漏电时，将有关电路用无水酒精洗净再烘干，漏电就可排除。



的摘挂机控制电路。

与故障有关电路如图 1，电路能正常摘机必须满足如下条件：a. R16、R19、C17、C18、C25 与 IC2⑩、⑪脚组成的噪声滤波放大器，C16、D1、D2、C23 等组成的倍压整流电路，IC2⑫、⑬脚带滞后的触发器，C22、R4、R31、Q2 组成的延迟开关机自锁电路正常；b. IC5 导频译码、IC6 编码信号解码正常；c. R1、BATT、R47、Q4 等组成的充电状态防盗用电路正常；d. 摘挂机控制输出电路 R44、Q6、继电器 J 等正常。测量 IC2 引脚电压正常满足条件 a；测量 4069⑧、⑨脚电压正常，测量 Q4c 极 0.6V 高电平正常、满足条件 c；用镊子短路 Q6ce 极摘机正常说明摘挂机控制输出电路正常，满足条件 d。测量 IC5、IC6 引脚电压，IC5⑧脚为 0V，IC6⑤脚为 0V 异常，不能满足摘机条件 b。（以上数据均参考表 1～表 4）不能满足摘机条件 b 首先应检查副机、主机的编、译码地址是否一致（该机地址线用短路导线连通，OFF 时剪断短路导线，ON 时连通短路导线。图 1 未画），若一致，再检查导致引脚电压异常的外围元件及 IC5、IC6 本身，该机在断开 R28 时摘机正常，检查有关元件，发现 Q2 ce 极漏电，更换 Q2 故障排除。

例 2　故障同上

在检查确定为主机故障后，将副机置通话位，测量主机 IC2 引脚电压正常，说明摘机条件 a 已满足；测量 IC5⑧脚为 0V，IC6⑤脚为 0V 异常，说明条件 b 不能满足；测量 4069⑧脚为 1.2V，⑨脚为 1.55V 异常，Q4c 极为 0.1V 也异常，说明摘机条件 c 也不能满足；用镊子短路 Q6 ce 极摘机正常，说明条件 d 满足。为了确定 b、c 条件不满足的根本原因，断开 R36 再测 4069⑧、⑨脚电压仍异常，而 4069 的其他引脚电压正常，怀疑 4069⑧、⑨脚反相器不良，更换 4069 故障排除。

表 1　MC3361 实测数据　　单位：V

引脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
静态	7.98	7.30	7.55	8.09	6.91	6.91	6.91	8.09	2.76	0.78	3.25	1.44	0	3.46	0	1.73
动态	8.15	7.48	7.66	8.09	6.92	6.92	6.92	8.09	4.46	0.79	3.26	0.01	7.61	0.01	0.01	1.74

表 2　HM9209(ED-9P)实测数据　　单位：V

引脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
静态	2.41	2.6～2.8*	0	0.55～0.68	0	0	5.21	5.21	5.21	5.21	5.21	0	0	0	0	5.21	0	2.56～2.75
动态	5.15	0.03	0.01	0.02	4.85	0.6	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	0.46	0.25	0.4	0.01	5.2	0.01	5.12

大屏幕彩显开关电源故障3例

彭 践

例1 SUN 370大屏幕彩显关机一段时间后再开机，光栅、屏显内容均正常。若关机后立即开机，就会出现无光栅现象。

这种现象可排除行扫描电路故障，故障可能在开关电源电路。关机后等一段时间再开机彩显才正常，说明热状态时开机，电源不能启动。室温状态时，又恢复了启动功能。故该元件只起电源启动作用。

关机立即开机故障出现，测电源开关管Q601的集电极电压约为300V，基本正常，但基极无电压，说明开关管没有工作。关机后用镊子夹着酒精棉放在开关管Q601管壳上，对它降温后再开机，故障依旧。这时用手摸启动部分各元件的表面，C601发烫，拆下后用一只10μF/400V的电容换上，开机后故障排除。用兆欧表对原C601检查，热状态下正反向电阻均很小，冷却到室温时正常，说明该电容热稳定差，不能给IC1⑨脚提供启动电压，形成故障。

例2 机型同上，开机一段时间后光栅突然消失，并将保险丝烧断。

造成无光栅、烧保险丝的故障范围在整流、稳压部分，且为某元件热稳定性差而造成的短路性故障。

逐一检测整流管和滤波电容的正反向电阻，均正常。开关管Q601集电极对地正反向电阻值均为零，拆下测得其ce电阻为零，说明Q601热击穿短路，几乎将整流输出的300V直流电压短路，因而将保险丝烧断。在本机中，负载短路或开路均会使Q601击穿。IC1内的激励管Q1开路，也会使开关管Q601处于常导通状态而损坏。检修时也应检查这些部分有无故障，应一并排除后才可通电试机。另外，在更换Q601时，应注意散热片间绝缘的云母片有碎裂或被击穿的小黑洞时，要换新的。Q601原型号是2SD1402，可用2SD1431、2SD1496、2SD1441等代换。

例3 机型同上，无光栅，机内只发出"吱吱"叫声。

这种故障多属于开关电源和行输出电路不良。先检查行扫描电路，发现行管已击穿，引起行管击穿的可能原因是：(1)行扫描负载过重，如行输出变压器、行偏转线圈匝间短路；(2)行逆程电容过小；(3)开关电源不良，使输出电压过高。切断+110V的负载，接上60W/220V灯泡作假负载。然后接入自耦调压器后向彩显供电，当调压器输出为170V时，+110V输出端电压已达+130V，且还随市电升高，试调节VR601，+110V的输出电压没有降低。停电后检测集成块IC1各脚对地电阻值，均接近正常值，怀疑IC1性能不良，但更换一块TDA4601后故障依旧。再检测知IC1⑦脚电压比正常值稍偏高，用数字式万用表可方便地读出此电压值，但用机械式万用表就无法区别出来。检测IC1⑦脚外围元件，C607漏电，它把IC1⑧脚方波输出耦合至Q601的基极，控制Q601的导通与截止时间。C607漏电造成Q601的基极电位上升，Q601导通时间增长，使+110V输出电压升高。将C607换上4.7μ/50V的钽电容，开机测三组输出端电压已基本正常，断开假负载，复原，换新行管，故障排除。

表3 TC4069实测数据

单位：V

引脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
静态	0.37	8.07	7.1	0.01	0.92	7.8	0	5.22	4.14	4.26	4.29	4.29	4.29	8.28
动态	4.29	4.29	0.09	8.03	1.31	7.55	0	4.36	4.21	4.28	4.27	4.30	4.30	8.09

表4 LM567实测数据

单位：V

引脚	1	2	3	4	5	6	7	8
静态	4.28	4.04	2.02	5.19	2.50	2.58	0	0.02
动态	4.24	4.01	2.02	5.19	2.66	2.56	0	4.0

注：静态指副机置守候位，此时发射电路不工作，动态指副机置通话位，此时收发电路均工作。

*：在所标范围内摆动。

佳能复印机维修三例

叶启明

1. NP125 复印机使用一段时间后，常显示“E4”、“卡纸”及“少墨粉”等故障图形，机器无法正常运行。这种故障常是复印机的交流或直流电路板出了故障。花了许多时间检查二板，未发现问题。查看动态信号，时钟脉冲信号 CPS 幅度很小，有时干脆没有。机后侧面中部靠近鼓处，有一小块与交流电路板用电线相连的轮转式光电时钟发生器，由于长时间使用，光电发射与接收装置上已积满灰尘，无法产生正常光电脉冲，用干净毛刷掸去灰尘，装好试用，故障排除。

2. NP-270 复印机开机后主电机能够正常运转，显示故障代码为 E2。E2 表示扫描原始位置传感器 Q57，对位位置传感器 Q58 或直流控制器 2 不良。检查直流控制器 2 保险丝和各插接器正常，测试 Q57 和 Q58 也正常。打开后盖重新开机，仔细观察主电机运转时，传动链条不动，检查传动轮销钉，松动，将销钉旋紧后，故障排除。

3. NP-270 复印机显示卡纸符号 P1，检查搓纸、输纸、排纸系统未见卡纸。打开右前门，用竹棒顶住门开关强迫机器运行，并用手送纸，当纸搓到对位辊边缘时，机器自停，显示 P1，打开后盖，将电源板拔离原位置，但不拔下插接器，再开机观察，当中心微处理器发出对位信号后，对位电磁离合器吸合，用手触摸对位辊上的扭簧离合器，机器恢复正常，但使用不到数分钟，故障重复出现，仔细检查为扭簧离合器的装配不到位，用专用六棱扳手拧松扭簧离合器固定销钉，稍微用劲向内挤压使之到位后，再旋紧销钉，开机试用，故障彻底排除。

上述两种复印机修复实例说明，复印机故障多出在机械传动和清洁维护上。因此应先检查这两方面，确认无异常前提下，再检查电气部分。

彩管电路故障一例

张 振 友

一台北京牌 8303 型彩电，出现图像上有断续黑线条干扰，且伴音中有“嘟啦”声。

检查图像通道电路相关元件未见异常，查行管、行变压器无放电现象。观察显像管尾板，发现高压嘴与高压帽处有一条微弱紫色光亮闪烁，关机仔细检查发现系高压线与高压嘴处接触不良，为压输出线头内局部锈蚀氧化，将其清洁并焊接好后，故障排除。

微电脑修理六则

张振友

1. IBM－PC/XT 微机开机屏幕无显示，系统死锁。

开机壳检查三大总线，数据线 D0～D7 中有两位无脉冲信号，CPU 的 AD0～AD7 均有脉冲，显然数据信号没有通过 U2 (74LS245)数据缓冲，造成系统死锁，更换 U2 后故障排除。

2. IBM－PC/XT 微机自检正常，但不能引导系统，且屏幕显示无系统盘字样。

重点检查软硬盘驱动器相关的通讯电路，检查 I/O 接口逻辑电路正常，显然故障在主系统板上。检查主系统板与软硬盘通讯的门电路，对可疑的芯片用替换法试验，结果为 74LS373 损坏，且表面已变色发黄，换后故障排除。

3. 国产 PC 微机，YD－580 软盘器读盘时，文件被冲掉。

故障原因是软盘驱动器写保护功能失效。检查写保护传感器，测写保护发光管正常为 1.5V，实测 1.65V，光敏二极管 0.45V 正常，但软盘驱动器中插有写保护的盘片时仍为 0.45V 左右，正常应在 2.5～5.25V 之间，拆下实测已失效，更换新光敏二极管后，故障排除。

4. IBM－PC/XT 型微机，开机后无反应，显示器不显示，电源指示灯不亮。

从显示器无任何反应看，故障可能在主机电源，测－5V、＋12V 均为 0V，打开电源盒电源保险丝烧断，整流二极管击穿。更换后故障排除。

5. IBM－PC/XT 微机，电源风扇工作正常，其它均无反应。

检测 CPU 总线引脚均无波形，开机的瞬间观察 8284 芯片的 RESET 端，无高电平复位脉冲输出，切断 RESET 引脚结果不变，故断定 8284 损坏，换后故障排除。

6. 微机型号同上，使用中突然屏无任何显示。

打开机盖，3A 保险丝已断，更换保险开机又烧断，说明电源输出负载有短路，关机检查整流硅堆正常，开关电源管 2SC2827 的 ce 结已击穿损坏，换后，±5V、±12V 电压均正常，但工作后软盘引导很慢，启动后常死机，有时软盘进不去，硬盘有异常响声。用示波器观察，高电平脉动较大，＋5V 纹波也很大，是滤波电解电容 220μF/250V 严重漏电所致，更换后故障排除。

电子电话机记忆故障一例

王 民 强

一台 HA(V111)P/TSD 型电子电话机用户送修时反映：自从纵横制总机改成程控总机以后，该电话机在存储常用电话号码时，短时间或白天使用电话频次较多时还可以使用存储的号码。但是每次存储到第二天或整个白天都不使用电话，原有存储的号码全部丢失。故判断该电子电话机的睡眠记忆电路有故障。

该电话机记忆电路在挂机状态下，外线电压经 R114、极性保护电路、R102、D102 向拨号电路 HM9114的脚提供约 5μA 记忆维持电流。

鉴于设置存储号码后在短时间内使用功能正常，而长期挂机记忆丢失的现象，一般为电路中元件特性变差所致；另外纵横制总机用的是 60V 直流电源，程控总机使用的则是 48V 直流电源，因外线电压降低，挂机时的记忆维持电流变小，无法保持记忆功能。焊下记忆限流电阻 R114，测得阻值为 21.2M，标称值为 15M。更换一只 15M 电阻后，记忆功能恢复正常。

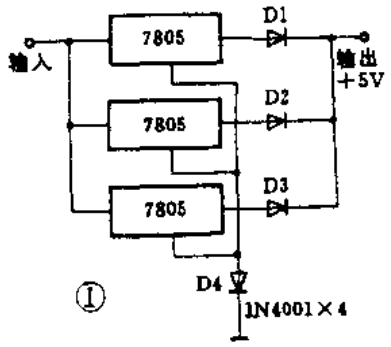
PR820H 打字机

S13052V 的代换

李 宝 堂

PR820H 打字机损坏，该机为 BDD4202 型中英文电传的配套设备，经检查确认 5V 三端稳压集成 S13052V 损坏，它的输出电流为 3A。未曾购得，用廉价购的 LM7805 与 1N4001 按图 1 装配代替 S13052V，效果很好。图中三块 7805 并联，D1～D3 起隔离作用，是防止 7805 参数不一致，输出电流倒灌，从 D4 加入可抵销 D1～D3 产生的压降，使输出电压保持 5V，并联输出的电流也可达到 3A。

用原 S13052V 的散热板改装后给三块 7805 做散热板，注意将固定板与散热板螺丝上紧，使接触紧密，以利散热。如 7805 仍然较烫，可适当增大散热板。



BECKMAN 生化分析仪检修二例

刘锦初 乔凯

故障一：比例泵 RATIO PUMP 不动作。

首先用 CX3 的故障诊断软件诊断，提示 RATIO PUMP TEST FAILED，未见比例泵动作。关掉主机电源将比例泵拆下来，测量其线圈绕组正常，但电机轴无法用手转动，拆开电机外壳，小心谨慎地将电机轴连转子一道顶出来，见转子及定子的凸槽和凹槽上全是铁锈。用刷子、纱布等将铁锈弄干净，再涂上润滑剂重新装好电机。其原因可能是比例泵上圆筒密封不严密，导致试剂或样品等漏到比例泵电机内引起腐蚀、铁锈使转轴卡住。更换圆筒内的所有密封圈后重新装回，比例泵能正常工作，已正常工作二年。

故障二：所有蠕动泵均不转。

由于所有蠕动泵均不能正常工作，故很可能是某一路电源出故障。打开上机箱后从右上角可看到 24V 指示灯不亮。将开关转到 AC24V 档，液晶显示 0.0V。此 24V 由电源变压器经电源频率转换电路板从 50Hz 变到 60Hz 供电，由于两种电源频率对经多级变速的电机所产生的转速变化影响很小，所以跳过这块电路板直接使用变压器的 AC24V，接上之后故障排除。多次做各项定标都跟故障前的结果一致，已正常工作近一年。而且我院新买的 BECKMAN CX7 中的 XC3 部分就根本没有这块电路板。

故障三：EIC(ELECTROLYTE INJECTION CUP)在运行中常常有液体溢出。

由于 EIC 在正常工作中是搅拌混和及清洗探头的地方，不应该有液体溢出，EIC 下接 PINCH VALVE "C"再从废液管排出。先松开 EIC 排水电磁阀，放开 PINCH VALVE"C"，拆开前面接头处，用注射器注入去离子水来试验这段管路是否通畅，EIC 的出口都是通畅的，而 EIC 也是很通畅的，那么只可能是那只已松开的排水电磁阀有故障。用 CX3 诊断软件诊断此阀，阀门开关动作缓慢且常常卡住，故阀内可能有脏东西，拆开清理及添加润滑剂后装回，工作正常。

收录唱机疑难杂症检修几例

李宝堂

例 1. 燕舞 L1541 双卡收录机，收音正常，但放音时产生一种刺耳的自激声，且随音量电位器开大而增大。检查磁头屏蔽线及其它屏蔽接地均良好，前置电路元件也无异常，于是采用交流短路法确定故障的准确部位。用一只 4.7μF 电解电容从音量电位器非接地端开始，经 TA7668 的输出、输入到磁头引脚的非地端，依次将这些部分对地交流短路，自激均不消失。说明各级电路正常。那么这自激声从何而来呢？后来试着微调前置放大器输入端的电感线圈 5L2 的磁芯，自激声有所减小，再调 5L3，自激声更加减小。将它们短路焊接，自激全部消失，无论音量电位器开多大均无自激声出现。故障彻底排除。

5L2 和 5L3 电感线圈是磁头左右声道的高频补偿电感，由于机器使用时间较长且多次维修过，电路板分布电容已发生变化，使产生的高频补偿过大，产生正反馈使电路产生自激。短路两电感减小了高频补偿，消除了自激声，对录、放音均无影响。

例 2. CD-80R 型激光唱机，故障现象为盘片推送入机内后立即又被推出。拆机检查电源、电路正常，故障出在机械运动部分。重新开机装盘推进，同时观察机械运行情况。此机是由装载电机驱动一个大齿轮来带动托盘运动的。大齿轮上有一不规则圆弧形槽，通过夹持器上的导柱控制夹持器沿槽运动。然后慢慢压住盘片，齿轮运动到尽头时将簧片开关打开。而此机齿轮运动到不了尽头，无法打开簧片开关。由于电源及装载电机正常，说明故障为机械运动的负载过重。由于手头上无现成机芯更换，故将簧片开关适当向内拨动一定位置，使齿轮运动到终点恰好可打开此开关，这样处理后故障排除，并已使用数月未见异常。

例 3. 夏普 GF-800Z 型钟控高档便携式收录机，刚开机时放音基本正常，但不到三分钟声音逐渐变小至完全无声，而磁带仍然运转正常。怀疑某元件热稳定性不良。在故障出现时手摸功放集成块（M51601L、M51601R）十分烫手，用无水酒精棉球给功放 IC 降温，故障消失。于是采用增大功放 IC 散热板的办法进行补救获得成功，但使用不到半小时又故障重演，手摸功放 IC 仍然烫手，断定故障不完全是由于功放 IC 本身性能差所致。于是继续用手摸电源整流及稳压电路元件，当手触摸到电源调整管 Q751 时，其发烫程度超过功放 IC，用无水酒精棉球给其降温，故障立即消失，同时功放 IC 温度正常。关机焊下 Q751，趁热测其 c e 间正反向电阻均很小，冷却后测电阻也较小。更换后故障彻底排除。

由于 Q751 性能变差，使供给功放 IC 的电压升高，引起进入保护状态，从而使录音机声音出现由大到小最后全无的故障。

例 4. 飞利浦 D6607 单放机，用磁带放音时夹杂有“喀喀”断续杂音。曾在几个维修部修过均未解决问题。首先查各开关接触良好，磁头接线及屏蔽均联接紧密，无虚焊及松脱现象，机芯也无异常。怀疑是电机引起的，用一小片塑料薄膜隔断电机开关接点，断开电机电源，然后按下放音键，用手快速连续转动飞轮让其放音，“喀喀”声消失。用一同型号电机更换后，故障排除。

为搞清该电机为什么会引起这种故障现象，将它拆卸开观察，碳刷与集流环之间有很多黑色碳粒粉尘，集流环变成黑色，其它都正常。用无水酒精棉球清洗粉尘后再装好电机，通电运转正常。又将修复好的电机换回原机，“喀喀声”也消失了，机器放音正常。

638S 生化分析仪故障三例

武 九 阳

意大利康妮 ANALYTECH-638S 型半自动生化分析仪是一种普及型智能化生化分析仪。因该机生化分析过程，进样、恒温、比色测定、数据处理及结果打印等用微机自动化控制，分析速度快，数据精确。但一旦出现故障，购买零件比较困难，有时为了应急，临时采取了一些措施，效果很好。

故障一 打印机不运行，文件不能打。拆开检查各齿轮，一圆平轮损坏，平面边缘有 2～3mm 的损伤缺口，缺口处还留有残迹，并没有完全断掉，而是卷在一侧，用钟表起子把它小心翻回复位，正好把缺口补齐。用 502 胶粘结牢固，将打印机各部件装好，打印机运转正常，本机已正常使用二个月。此为应急处理。

故障二 比色池内、蠕动泵的泵管里出现气泡，使规定的时间内标本容量吸入量不够，仪器无法测定。更换泵管，故障依旧；又怀疑比色池漏，拿下比色池，在各处涂上肥皂水，用二根软管分别套在比色池的两个导入与导出管上，堵死一根软管，用吸球往比色池里充气，检查比色池周围无气泡出现。感觉是压力小，改用注射器往里充蒸馏水，最终发现在比色池的拐角处有异物阻塞，从透明窗口处可见有类似纤维状的物体阻隔通道（此异物来自血浆），只好用注射器抽蒸馏水，往比色池内加压使之疏通。比色池的两根软管，一头接注射器，另一头放在装有蒸馏水的容器里，用来观察是否把异物冲出，经过几次反复冲洗和不断改变充入方向，直至把异物全部排出。将比色池装回原处（比色池拆下时在仪器上标有记号），用帮助功能检查，仪器正常。

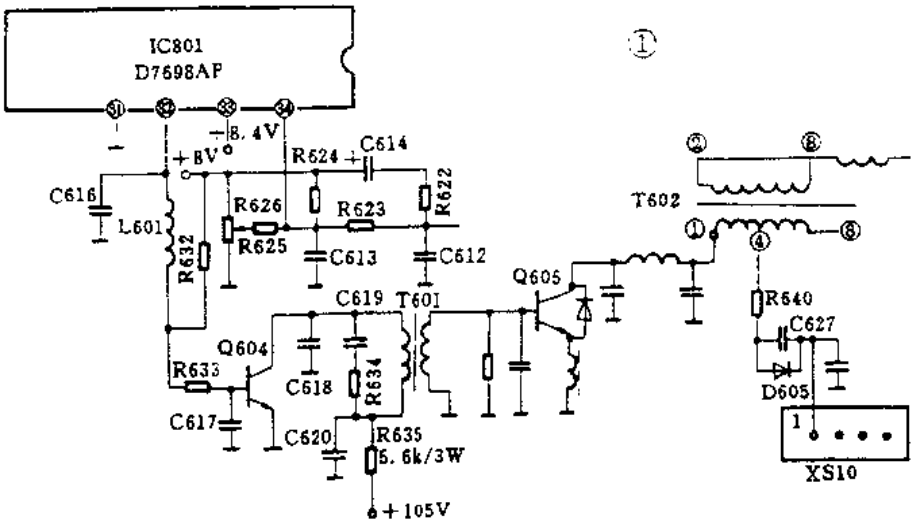
故障三 光源灯损坏。此仪器使用近二年，做分析测定时，调用程序，显示器上所检查的项目无任何反应。怀疑是否上次冲洗比色池后装入时位置不合适或者是使用帮助功能时不正确。拆开仪器实为光源灯已断，更换新光源灯泡后用帮助功能检查，调整新灯泡位置等，通电试用，恢复正常工作。

熊猫 3638 彩电特殊故障的检修

言 达 平

开机后，几乎看不见光栅，调节亮度、对比度电位器至最大，可看见屏幕上有极暗的噪波点。

电视机屏幕上呈现光栅的亮度与显像管的工作电压密切相关，当加速极电压、聚焦电压、阳极高压明显降低，阴极电压明显增大，均能使束电流明显减小。另外当亮度通道、自动亮度限制（ABL）电路有故障时，均会造成光栅极暗的故障现象。按正规检查加速极和聚焦电压均明显偏低，调节聚焦电位器和加速极电位器无效，180V 供电变为 150V。故怀疑行输出级有故障，检测电源－B 为 -16V，正常。检测行输出 Q605 的 c 极为 152V，b 极约为 -0.1V（正常 -0.2～-0.8V），手摸 Q605 的散热板感到温高，说明行激励不足。测行推动管 Q604 c 极为 35V（正常 46～58V），b 极为 0.35V（正常 0.5V），从原理上分析 NPN 三极管的 b 极电位下降，其 c 极电位应上升，故怀疑 Q604、R633、C620、C618 其中之一元件不良，但经检查无异常。测 IC801（D7698AP）行预激励输出⑭脚为 0.4V（正常 0.6V），检查⑭脚外围元件 C616、C617、R632 无异常，③脚为 8.4V，说明供行、场振荡电路的电源电压正常。⑪脚外控制行振荡的微调电位器 R626 接触不良，清洗无效更换后调整 R626，光栅亮度明显增强。重新调整可使图像稳定清晰，但感亮度不足。再测 180V 电压为 175V，但 IC801 ⑭脚为 0.5V 仍不足，检查判断 IC801 ②～⑭脚内部电路不良。和用户协商更换 IC801，因行激励信号不足，将来有可能会导致行管损坏等，损失会更大，用户已觉可看，不愿更换。在不更换 IC801 的情况下，只有将 Q604 的集电极 R633 由 5.6k 改为 5.6k 3W，使行激励级输出的激励信号幅度增大，防止行管因激励不足而被损坏的可能性。一个月后跟踪调查，电视机使用基本正常。



收录机故障检修一则

刘加民

一、多台奥多 BSL-15 中短二波段双卡立体声收录机，都是一个故障：时而响、时而不响，或者干脆不响。此类收录机的开关与收音、带仓 A、带仓 B 共用，接在滤波电容之后，电容容量很大（2200μF），开关机时或使用时误扳到关再往回扳动时，电容的充放电引起火花会将接点烧黑或烧断，甚至邻近的静触片也被熏黑，造成接触不良。

检修时焊下转换开关，拆开找到发黑的静触片，用细砂纸打磨、布擦干净，滑动触片损坏不严重的，稍加修整即可使用；损坏严重的，换新或找旧转换开关上的取下来更换即可。考虑到可能还会出现此故障，经使用者同意，在每个转换开关内放了一块 5×5×5mm³ 的小木块，堵住关断的功能，使此转换开关只有收音、带仓 A、带仓 B 三档，另装开关关断电源。将转换开关装好复原后，试着拨动几下看是否灵活，然后每拨动一档测一次引出脚间电阻，均为零欧姆即可装回。最早的一台到现在使用了五年，未再出现此故障。

二、一台星宝牌 TD-338 型便携式中波、调频二波段单卡立体声收录机，故障现象为录、放音正常，收音失真变调严重。

录放音正常，说明录放音电路及功率放大电路是正常的，故障在收音电路，可是查遍了整个收音电路还是没解决问题。只好测一下录放、收音转换开关和中波、调频转换开关是否接触良好，拨到收音时触点电阻不为零，表针不断摆动，用无水酒精清洗后，再测试所有触点均为零欧姆。通电试机能正常收音。

电视维修经验集萃

1. 三元 47SYC-2 型彩电特殊故障

此机开机后伴音正常，但始终无光。三元 47SYC-2 型彩电属夏普"TA"型两片机，该机电源输出的 12V、16V、25V、15V 分别供整机使用。有伴音无光栅说明开关电源工作正常，当行扫描电路、显像管及其附属电路或 X 射线保护电路有故障，会导致无光栅。

首先测量行输出 Q605 的集电极约为 115V，其基极无负压，说明行输出级无激励信号输入而停止工作。测量 IC801(TA7698AP)的行预激励输出㉜脚为 0V(正常值应为 0.6V)，㉛脚为 8.4V 正常，㉚脚为 1.5V(正常为 0V)，说明 X 射线保护电路工作。当显像管阳极电压过高或束电流过大或场输出级故障或保护电路本身故障，均会引起 X 射线保护电路工作。按常规可分别断开图 1 的 D607、D603 和 D609 来判断故障扩所在部位(注意在断开 D607、D603 和 D609 时的通电时间要短，否则易使故障扩大)。如断开 D607 后光栅恢复，说明是阳极电压过高所致；如断开 D609 光栅出现水平一条亮线，则故障在场输出级；如断开 D603 光栅恢复，则说明故障原因是束电流过大。但经过上述处理后，IC801㉚脚仍然为 1.5V，怀疑保护电路本身故障，查 Q606 及其偏电阻正常，大量维修资料表明，此时应判断 IC801 损坏。但检测 IC801㉚、㉜～㉚脚在路对地的正反向电阻值均正常，由于 TA7698AP 价格高，更换又比较麻烦，笔者监测开关电源－115V 输出端对地电压，试将 IC801㉚脚对地瞬间短路，强迫 X 射线保护电路停止工作，这时开关电源输出端 115V 电压突然下跌到 60V 左右，由此判断是行负载过重所致。其原因可能为行频过低、行激励严重不足、行输出级存在交流短路性故障。检查 IC801 行振荡㉙脚外围元件无异常，当断开行偏转线圈的连线开机，IC801㉚脚由 1.5V 恢复为 0V，观察荧光屏中间出现一条竖直亮线，由此判断行偏转线圈短路。更换偏转线圈并进行会聚调节，故障排除。此例易误判为集成块 IC801 损坏，请维修时注意。

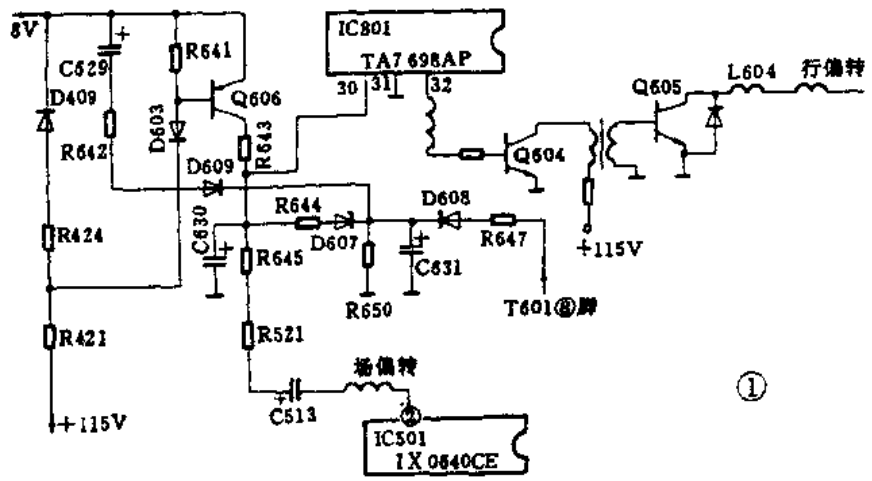
小结：行偏转短路使流过行偏转的电流急剧增大，导致行输出级逆程脉冲电压升高，此逆程脉冲电压经 R647、D608 给 C631 充电，当 C631 两端电压高于 21V 时(正常值小于 17V)导致 D607 击穿导通，引起 IC801㉚脚电压升高。这时只断开 D607 而不断开 D603 时，由于行 电流过大，导致＋115V 电源电压下跌，使 D603 导通，Q606 的基极电位下降，使 Q606 由截止变为导通，致使 IC801㉚脚电位升高，X 射线保护电路动作。即 D603、D607 在没有同时断开的时候，因流过行偏转电流过大，X 射线保护电路也会动作，这就是按常规检查法不能将故障排除的原因。(吉达平)

2. 黑白电视特殊故障

一台天虹 17 英寸黑白电视机无信号时光栅左侧有三条垂直黑条，很象阻尼条，并有轻微放电哗哗声，有信号时黑条变成由白色颗粒组成的白条。但图像、伴音均正常。该机曾换了行管和行输出。开始以为左侧黑条是因行管(内附阻尼管)不良或行输出引脚有虚焊，轻微放电哗哗声可能是高压放电引起。首先调换了行管并仔细检查了行输出引脚和高压帽及线，均未排除故障。查出行输出的铁芯很松动，固定行输出铁芯的钢卡子因原接地点偏差过大干脆剪去没焊，活动铁芯放电声也时有改变；行铁楞角对行管散热板角处有点发白，似放电烧蚀。试用一小块有机玻璃插在行铁与散热板之间，干扰条消失，放电声也消失了。将有机玻璃固定好，故障排除。又试着不用有机玻璃，将行铁钢卡子接地，故障也能排除。(何景生)

3. 检修 NC-I 机芯彩电的教训

一台夏普 C-1838DK(NC-I 机芯)彩电"三无"故障，查电源保险管完好，滤波电容 C709 上 300V 电压也正常，而开关变压器 T701 次级无电压输出，估计是开关电源停振。关机后用欧姆档测该厚膜块 IX0308CZ ⑩、⑪、⑫脚(开关管的 b、e、c 极)的在路电阻后，再开机，只听"啪"的一声，保险丝一闪光立即熔断，查为厚膜块、ZD701 击穿。为什么关机后测电阻值会造成损



①

摄录机 BRT 器件故障检修

梁 应 亮

BRT 器件为内置有电阻的三极管，在摄录机中已大量采用，不了解它在电路中的作用，会给维修带来困难。下面通过两个维修实例，介绍其检修。

例 1　松下 NV-M8000 摄录机，手推带仓到位后随即弹出。

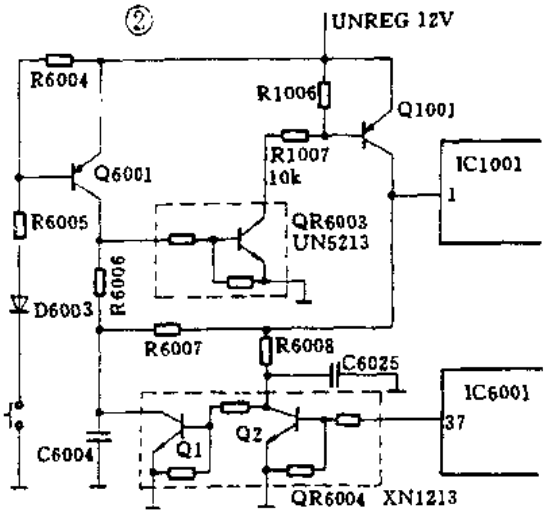
拔掉交流适配器供电插头或取出电池，均能挂住带仓，说明故障出自弹出机构。其盒带弹出原理如图 1，在接上电源后，UNREG 12V 加至 QR6037 中 Q1 的发射极，带仓到位时磁带人开关 SW1503 接通至地，Q1、Q2、QR6035 随之截止，使 IC6001㉗脚为低电平，带仓保持原状。当按出盒键 EJECT 时，S6502 接通到地，Q1、Q2、QR6035 导通，给 IC6001㉑脚取盒指令。

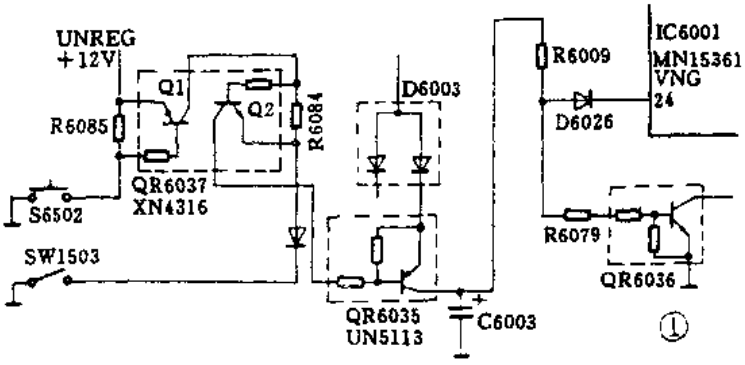
检测 IC6001㉑脚有存取盒指令，即监测 QR6037 集电极电压，压入带仓时为高电平，说明 QR6035 损坏。该管内置两个电阻 47k，用 2SA1015 三极管和二只 47K 电阻代换后，故障排除。

例 2　松下 NV-M8000 摄录机开机不能通电。

测 UNREG12V 电压正常，说明故障在电源系统。由图 2 可知，当按电源开关时，低电平脉冲使 Q6001、QR6003、Q1001 导通，电源电路工作。此时 IC6001㉗脚输出高电平至 QR6004，使其 Q2 导通，Q1 截止，在电源开关复位后 QR6003 维持导通。

按住电源开关时，测得 IC1001①脚为 0V，检查 Q1001 并未损坏。测 R1007 正常，测 QR6003 已损坏，此 BRT 器件，代换如前，故障排除。





坏呢？分析是由于电源滤波电容 C709 未放电的缘故，虽然已关机，但 C709 上充得约 300V 电压不会很快消失，造成此恶果。经监测，只要电源不起振，即使过一、二小时，C709 上的电压还是接近 300V；只有电源起振 C709 上的电能才能在关机瞬间通过开关管释放。所以在检修 NC-J 机芯电源不起振故障，检修前务必先对滤波电容放电，否则很容易使电源厚膜电路等击穿损坏，造成不必要的损失。（郭一）

4. 索尼 KV-1882CH 失去记忆

开机无节目，通过调谐可调出电视节目，但不能记忆。另外待开机调谐选到一个节目工作半小时或更长时间时，偶尔也恢复记忆，但关机后此记忆会立即消失。

此机记忆功能是由 IC002(CXK1001P)完成的，正常工作要有时钟脉冲、－30V 记忆高电压、数据传输信号、5V 电源电压。通过多台机器的修理，一般都是 L851(15mH)开路，使－30V 电压加不上去，可用较小值色环电感或 1.5～1.8kΩ 电阻代替。但不能用铜丝直接将－30V 加到电路上，这样会烧坏 D151 稳压二极管。（吴志新）

5. 三星 CS6230Z 彩电停机后短时不能启动并非故障

三星 CS6230Z 大屏幕新品，如关机后马上再开机是不能启动的，需等数分钟才能开启。这是因为该机电源启动时，热敏电阻 R800 在刚开机(冷态)时阻值很小，电压经 R800 送至开关集成电路 IC801⑩脚。若关机后迅速开机 R800 阻值很大，使⑩脚得不到正常启动电压，机器不能启动，故需等数分钟后，R800 恢复到常温时，再开机才能启动。（王永喜）

6. 切莫忽视修理后的组装

修理员在修理过程中常常要拨动一些接插件，或拨动一些开关，绝缘管套等，在修理结束后，一定要认真插接，归位好，不然会带来一些不必要的麻烦。

笔者修过一台熊猫 DB47C4 彩电，因 AGC 电压低，屏幕出现雪花噪点，调有关电位器后恢复正常，装机后再开机，突然出现一条水平亮线，再次打开机壳检查却未发现有损坏元件。便仔细回想了一下上次装机时因喇叭线卡住高频头，而用手拨了一下，也许是拨动维修开关而造成一条水平亮线。重动归位后，试机正常。（宋彦辉）

录像机常见保护电路分析与故障检修

梁 谊 盛

一、电路分析

为顺利实现录像机的各种动作，系统控制装有以检查录像机动作的各种开关和传感器。当录像机的动作不正常时，信号送往微处理器，使录像机停机保护。常见保护电路有以下几种：

1. 防误抹电路

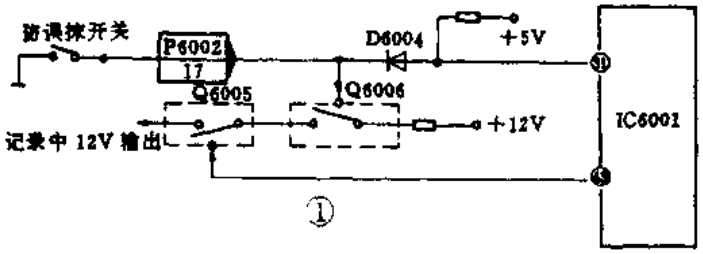
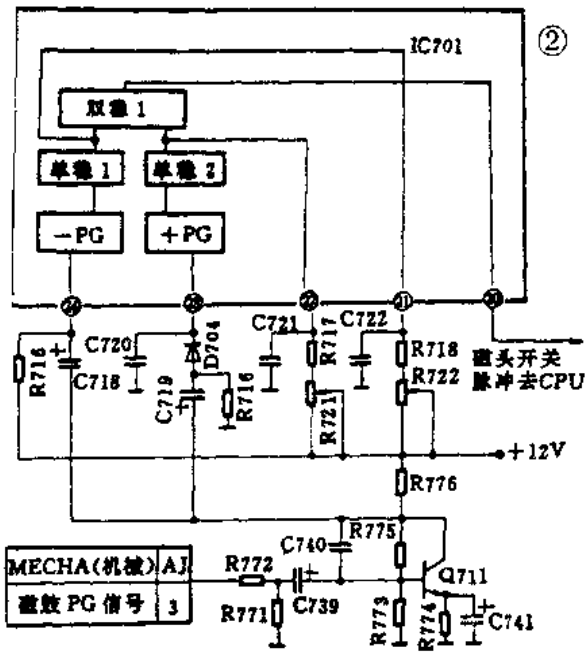


图 1 是 NV-G10MC 录像机的防误抹电路，当装进带防误抹片的磁带盒时，防误抹开关断开，IC6001㊵脚为高电平，Q6006 截止，切断延时记录 12V 工作电压，使录像机不执行记录操作命令。

2. 磁鼓停转保护电路

磁头开关脉冲(H·SW·P)信号是磁鼓正常旋转时产生的信号，微处理器未收到此信号说明磁鼓旋转电路发生故障，立刻执行停机操作以实现保护。图 2 是 VC381 录像机的磁头开关脉冲形成电路，磁鼓电机产生的 PG 信号从转接件 AJ③脚输出后，经 Q711 放大，再由 C718、C719 分别加至 IC701㉙、㉑脚，其内部放大器分别对 PG 信号的正向脉冲和负向脉冲放大整形，作为后级单稳态电路的触发信号。㉑、㉙脚外接单稳态电路的定时元件。这两个单稳态输出的脉冲信号都作为双稳态电路的输入触发信号，在±PG 交替作用下，整形成磁头开关脉冲信号。此信号由 IC701⑳脚输出送往微处理器㊲脚。若此信号不正确，微处理器将控制机器自动转入停止状态。

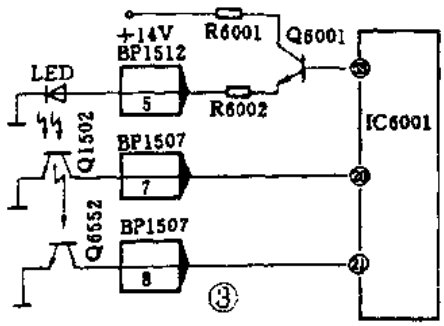


3. 带头带尾监测保护电路

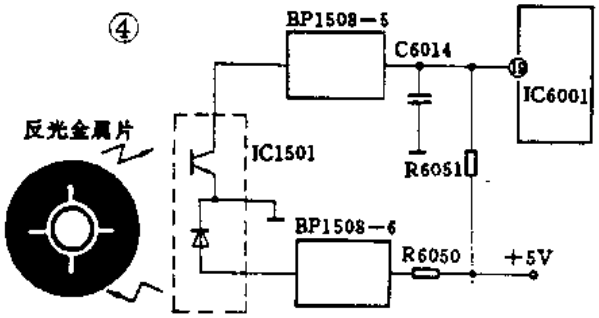
图 3 是 NV-370 录像机带头带尾监测保护电路，它用来探测磁带是否在带头或带尾，以便通知控制中心执行停机程序。它采用光电方式，带盒灯为发光管 GL450，固定在机座中部，其供电电压受微处理器 IC6001㊴脚控制。在走带和快进快倒带时，IC6001㊴脚为 0.7V 高电平，使 Q6001 导通，不稳压 14V 经 R6001、Q6001、R6002 和 BP1512⑤脚将 LED 点亮。Q1502 为带尾光敏管，Q6552 为带头光敏管，它们分别经 BP1507⑦、⑧脚同 IC6001⑳、㉑脚相连。通常 IC6001⑳、㉑脚为 2.8V 高电平，当磁带运行到带尾(或带头)透明段时，带盒舱左侧的 Q1502(或右侧的 Q6552)被光照而导通，使 IC6001⑳(或㉑)脚变为低电平，IC6001 便下令停机。当⑳脚为低电平时，停机后录像机自动进入倒带状态，直到带头，当㉑脚为低电平时，停机后控制中心还要命令收带盘收一下带，以便把带头透明段收回到带盒中。

4. 收带盘停转保护电路

收带盘停转保护电路是控制中心监测录像机在重放、记录、快进或倒带过程中，收带盘转动是否正常的电路。图 4 为 NV-370 录像机带盘旋转监测电路。在收带盘底部黑塑料圆盘上安装有一块十字型的反光金属片(白色部分)，另外一块由



发光管和光敏管组成的集成电路 IC1501 放在其下。IC1501 同镶有反光金属片的塑料圆盘只有很小的距离，当发光管发射的光照到金属反光片上，就会反射到光敏管上使其导通，IC6001⑲脚将变为低电平；否则无反射光，光敏管便截止，⑲脚为高电平。随着带盘旋转，光敏管导通或截止，使 IC6001⑲脚得到脉冲。微处理器就知道磁带运行正常。当⑲脚无脉冲输入时，微处理器就会发出停机指令，以保护磁带和走带机构。



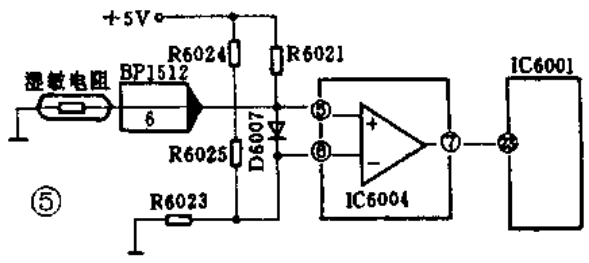
5. 结露保护电路

图 5 是 NV-370 机的结露监测保护电路，它用来探测录像机的磁鼓或其它机构上是否结露。当录像机内部结露时，不能进行各种操作，否则会对磁带和机内器件造成损坏。NV-370 机结露检测器由湿敏电阻装在一块金属片上组成，固定在磁鼓上，通过接插件 BP1512⑥脚同运放器 IC6004 正端⑤脚相连。在正常状况下，湿敏电阻阻值较小(0.8～1.2kΩ)，同 R6021(1MΩ)组成分压器输出，IC6004⑤脚电压几乎为零，而 IC6004⑥脚门限电压是 0.4V，故输出端⑦脚为 0V，使 IC6001㉙脚也为 0V。当机内潮湿结露时，湿敏电阻阻值增大，分压超过⑥脚门限电压 0.4V(即阻值大于 6.5kΩ)时，IC6004⑦脚将翻转为高电平，使㉙脚也变为高电平，微处理器使除出盒键功能以外的功能全部封锁，并在显示器计数屏个位数字出现闪烁的"H"结露字符。

二、故障检修

例 1　故障现象：NV-G10MC 机重放、接收正常，但不能记录图像。

分析检修：这类故障通常有两种现象：一种是系统控制及录像状态走带不正常；另一种是系统控制及录像状态走带正常情况下录不到图像，常见是由录像状态切换开关电压及录像视频回路故障所引起。检查录像带防误抹挡舌片已取去。接着用短路法将录像按键接点短路，测 IC6001⑭脚为高电平，这表明录像状态功能控制信号已进入系统控制电路，故障可能在防误抹保护电路或录像视频电路。检查图 1 防误抹开关，已接通地。测量 IC6001㉛脚为 4.7V 高电平，而录像状态应为 0.6V 低电平。焊下 D6004 检查，已呈开路状态。用 1N4148 管更换，故障排除。



例 2　故障现象：VC-381 机装带正常，重放或记录时走带几秒后便自动停机。

分析检修：反复按重放键，利用走带的几秒钟时间，分别监测微处理器 IC801㊲脚的磁头开关脉冲信号和㊳脚的带盘脉冲信号，㊲脚始终无信号输入。检查图 2 磁头开关脉冲放大管 Q711 基极有 PG 信号，而集电极却无。焊下 Q711 检查，ce 已开路。用 3DA87B 管更换，故障排除。

例 3　故障现象：NV-370 机放像、快进、快倒、录像功能均在 7 秒左右自动停机，但显示屏能显示相应的功能状态，而计数器不计数。

分析检修：估计故障在带盘检测电路，因为带盘旋转产生的脉冲除送往图 4 的 IC6001⑲脚作为控制信号外，还作为磁带计数器的推动信号。首先检测⑲脚的电压为 0V。将 IC6001⑲脚与电路板线路断开，测 C6014 两端电压仍为 0V，这表明 IC6001 未损坏，故障应在传感检测器部分。接着检查 R6050、R6051 的在路电阻值及 5V 供电电压，均正常。测发光管和光敏管的阻值，光敏管 ce 正反向电阻均为 14Ω。拔掉接插件 BP1508，复测光敏管 ce 阻值恢复正常。焊下 C6014 测量，已呈短路状态。更换 C6014，故障排除。

例 4　故障现象：NV-370 机除出盒键功能存在外，其它功能键全部失效，且显示屏计数器出现闪烁的"H"符号。

分析检修："H"为结露指示。打开机盖，检查磁鼓未见结露。测图 5 的 IC6004⑤、⑥脚分别为 0.4V 和 0.6V，已处于结露保护状态。检查 BP1512 及其连接线，正常，取下湿敏电阻测量，干燥状态下阻值增至 18kΩ，更换之，故障排除。若手中一时无此件更换，应急修理也可用 3k 左右固定电阻代换，但机器失去结露保护作用。

彩电偏色故障的检修

顾　善　坤

长虹 CJ47 彩电屏幕显示蓝色，只能看到淡淡的影子。测蓝视放管 Q351 基极为 2.4V，正常；集电极只有 60V，而正常在 135V 左右。焊下 Q351 后原集电极处电压仍为 60V，不为 190V 视放电源电压，实为 R362 已经开路，换新将 Q351 恢复原样，开机故障排除。

JVC HR-D36ED 录像机检修两例

黄 福 森

例 1　插上电源插头，时钟无显示，按下电源开关，电源指示灯不亮，带盒插不进。

初步判断故障出在开关电源微处理器中。拆开机壳检查开关电源输出接插件 CN801 各脚电压均正常，检查接插件 CN1⑤脚 −30V、⑥脚 DC4V 电压输出也正常，说明开关电源工作基本正常。微处理器 IC601 ①脚（V_{cc}）无 5V 电压，它由 CN801⑧脚经调整管 Q802 供 5V，其 Vc 为 12V，Vb 为 5.8V，Ve 为 0V，拆下 Q802，be 间已开路。更换，工作恢复正常。

例 2　重放时伴音时大时小，上半部图像出现不规则的噪波条，下半部全是噪波点。

虽然伴音信号时大时小，但音调没有改变，说明该机主导轴伺服控制电路工作正常。初步判断故障出在机械伺服或走带机构内。拆开外壳，按下跟踪按钮，用手拨动磁带张力臂，屏幕上的图像均无变化，弹出带盒检查，张力带上的毛毡已脱落，造成重放时磁带张力失调，视频磁头不能正确切入，出现上述故障。卸下张力臂，用胶水将毛毡重新粘上，重装后恢复正常。

NV 录像机故障检修两例

赵 振 强

1. NV-J25 录像机装入磁带 3 秒钟后电源自动保护，不装磁带能正常开启电源。

打开机盖，观察磁带不能加载到位，使电源自动保护。手动加载无卡死现象，倒放像机构是单独的，但加载途中倒放像机构不动作，测 IC6005⑨脚为 0V，即无驱动电压，原因为 Q6007 b-e 结开路，更换后正常。

2. NV-L15 录像机电源开关接通时无电。

测 P1101 电源变换部分基本正常。

测 P1101 ③脚无控制信号加入，说明故障在 P1101 至 IC2001 之间，测 IC2001㊾脚无低电平控制信号输出。测①、⑩脚 5V 工作电压正常，用示波器测㊽、㊾脚无振荡信号。查 Q6101（ZSC2203）组成的振荡器，Q6101 be 结短路，故不振荡。换 Q6101 后正常。

彩电亮度失控的修理

张 振 友

1. 红岩 SC471 彩电亮度极暗，但彩色浓淡可调，伴音正常。

调亮度电位器 W753 及对比度电位器 W754 时，均能发生微小变化；检查 W204、R204 正常，焊下 C208（47pF）用数字万用表 DT890A 电容档测容量变小至 37pF，更换后故障排除。

2. 泰山 TS47C3 彩电亮度过亮，调节亮度控制电位器无效，伴音正常。

检查矩阵电路 AN5612 各脚电压，①脚由正常 8V 上升为 11.8V，查 R320 处也升至 11.65V，焊下测量已开路，更换后故障排除。

由于 R320 开路，得不到分压，故接近 12V 电源电压，使 AN5612④脚电压变化甚微，产生亮度失控。

夏普 MV-7000 影碟机故障检修

黄 沉 香

例 1　显示正常，碟片托盘无法出入

引起该故障多为系统控制或托盘驱动电路的问题。测 LB1641⑦、⑧脚有 12V 输入，当按 OPEN/CLOSE 键时，②、⑩脚上无驱动电压，测操作控制 IX1952AP 的⑬脚，按 OPEN/CLOSE 键有 0～0.5V 的脉冲波动电压，伺服、视频控制 IC2067⑬、⑪脚有正负指令输出。由此判定 LB1641 损坏，用常见的 BA6209 驱动块代换，开机一切正常。

例 2　有电源及功能显示，不能放碟

碟片放入后，见激光头上下聚焦和径向搜索反复不止，屏显出现 NO DISC 字样。此为激光头与片盘位置不正确等，使伺服系统无法完成聚焦，有碟时微处理器也会判断无碟而停止。清洗激光头，开机放碟，跳槽。仔细观察，压片机构比较松动，将压板螺钉拧紧后，开机一切正常。

例 3　托盘出入正常，有功能显示，无法放碟

观察激光头有规律的上、下聚焦和径向动作，并有激光束射出，证实循迹、聚焦功能完善，有相应的功能显示，说明操作系统微处理器正常，测主轴马达两端无电压。马达驱动管 Q8～Q11 四只中功率管，两管串联再并联输出正、负极性电压，Q10、Q11 两互补管组成正向驱动，供 A 面放碟；Q8、Q9 两管组成负向驱动供 B 面放碟。测 Q9、Q11 正常，测 Q8、Q10 均 ce 极开路。考虑到驱动电流处于大电流冲击性，若用原来的 2SB1185 很容易损坏，故改用两只 2SA940 对应代换后，工作良好。

彩色显像管业余修复技巧

张 世 辉

彩色显像管是彩电的主要元件，由于价格昂贵，损坏后将给用户造成较大的经济损失，对于一般常见的故障，可在业余条件下修复。

一、灯丝烧断

由于显像管灯丝断路，使阴极不能加热而无法发射电子。其故障现象为：有伴音、无光栅。此时观察管颈尾端无光，用万用表测灯丝的电阻为无穷大。修理时可将电视机垂直向下放在桌面上，通电后用小起子柄轻轻敲击显像管，边敲边转动电视机，直到看到灯丝发亮，再通电 2 分钟左右即可。若无效可用一只 100μF 400V 的电解电容充电后，接灯丝两脚，反复电击，使断开的两端相接瞬间放电产生的高热焊牢。也可用下面的办法。

北京 837 彩电显像管灯丝断路，将管座取下，用一根导线将电路板"地"与显像管灯丝⑦脚相连，卸下显像管上的高压帽卡簧，打开电视机电源，将高压线卡簧尖端慢慢靠近显像管灯丝⑧脚，拉弧一至二秒钟后迅速离开，在拉弧时弧光呈黄色表示已接通，呈淡蓝色表示未接通。

二、阴极与灯丝碰极或漏电

此故障现象有三种：(1)灯丝和阴极都接地会烧保险丝或灯丝保护电阻；(2)灯丝一端接地而阴极不接地会出现无图像、亮度失控、光栅呈单色光且有回扫线；(3)灯丝不接地阴极接地或不接地的电视机有图像模糊不清、拖尾和拉毛现象。此故障修理时有两种方法，(1)电容隔离法：选两只 0.56μF 100V 无极性优质电容，一只取代灯丝限流电阻，焊在线路板上，另一只串接在灯丝和地之间，(2)在行输出变压器上增绕灯丝绕组替代原灯丝电路，实例如下：

凯歌 4C4702 彩电伴音正常，全屏蓝光栅及满屏回扫线。查为显像管蓝枪阴极与灯丝短路。断开灯丝原供电电路，在行输出变压器铁芯上用绝缘导线，绕二匝取得灯丝电压(约 6.3V)接入原灯丝处，一切正常。

三、栅极和阴极碰极

故障现象为：亮度失控，荧光屏很亮并有回扫线，无图像或图像极淡，彩色失真等。修理方法与灯丝和阴极碰极相似。具体可为：(1)220V 市电电击法：将灯丝以外的其它各脚引线全部断开，只留下灯丝接线，220V 市电的地线接在显像管栅极脚上，火线接 100W220V 灯泡一端。开机加热灯丝直至栅阴碰极，用灯泡另一端的引线瞬间触碰阴极脚，触碰瞬间灯泡发亮，并可看到火花，一般经一两次触击即可击开栅阴极，灯泡不再发亮。如击不开，则无法修复。此法操作时应小心，不要损坏其他元件。(2)600V 加速极电压电击法：从视放板上焊下栅极接线，开机待出现栅阴碰极现象后，用此栅极接线瞬间触碰已短路的栅阴极，一般经一两次瞬间触击，即可恢复正常。

四、栅极和加速极碰极

故障现象为亮度变暗，严重时无光栅，且底色变坏，其修理方法同阴极和栅极碰极。

五、显像管阴极老化

故障现象为伴音正常，亮度较暗，图像淡薄，底色偏向某一颜色，调大亮度时，图像模糊、聚焦变差。改变色调和色饱和度，颜色变化不大。几十分钟后，图像逐渐恢复正常，且每次开机均如此。

判断测试阴极发射能力的方法为：只保留显像管灯丝接线，接通电源，用万用表 R×1K 档，黑笔接栅极，红笔分别接三个阴极，阻值在 1～4k 则阴极发射电子能力正常，4～10k 为轻度老化，大于 100k 则严重老化。

轻度老化的显像管可采用激活法修理。给灯丝加额定电压，几分钟后逐渐将电压提高一倍，在栅极和阴极间加 200V 可调电压，调节电压使电流上升至 100～400mA 持续半分钟左右。反复测量阻值如前，并重复以上过程，恢复正常即可，但无效则不可激活。

阴极严重老化的显像管可采用提高阴极发射能力的方法：1. 将灯丝电压提高 25%左右。灯丝电路串联有 2Ω 左右电阻，减小阻值即可升高灯丝电压。2. 将加速极电压提高 20～35%。但会出现图像淡薄，亮度关不暗等问题，需重新调整有关电路。

送受话器检查方法

振 友

1. 送话器

对炭粒式送话器检查，是将送话器在耳朵附近摇动，正常情况下应能听到碳粒的"沙沙声"，说明炭粒活性较好，也可用万用表×100 档测量，一般在 10Ω～10kΩ 内变化，对送话器讲话，指针有明显的摆动，说明送话器是好的。对驻极体传声器也用欧姆档检查，讲话时表指针摆动，幅度越大灵敏度越高；表针不动，说明传声器是坏的，不能使用。

2. 受话器

目前受话器有压电式、动圈式和电磁式，它们的电声转换是可逆的，用×10k 或×1k 档，表笔分别去碰受话器的两个端子，如果表针动一下又复原，说明受话器是好的，电磁式受话器检查可用万用表测量其阻值，一般在 40～110Ω，表笔接触受话器两端时，有"喀喀声"，说明受话器良好。动圈式受话器直流电阻约在 120～155Ω，属正常。否则说明内部有问题。

R208 电子计价秤——显示电路的改进

陈 建 东

R208 电子计价秤是目前国内引进日本技术生产和使用的一种电子计价秤。它采用了 8050 单片机控制各种功能。但显示电路采用了耗能较高的荧光数码显示器，需要 32V 驱动电压和灯丝电压；荧光数码显示器及其驱动芯片 HA16617 购买困难，故笔者用普通芯片驱动的 LED 数码管显示简化取代成功，介绍如下。

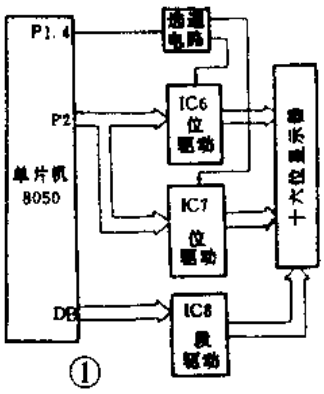
一、显示电路

图 1 是电子计价秤显示电路框图。

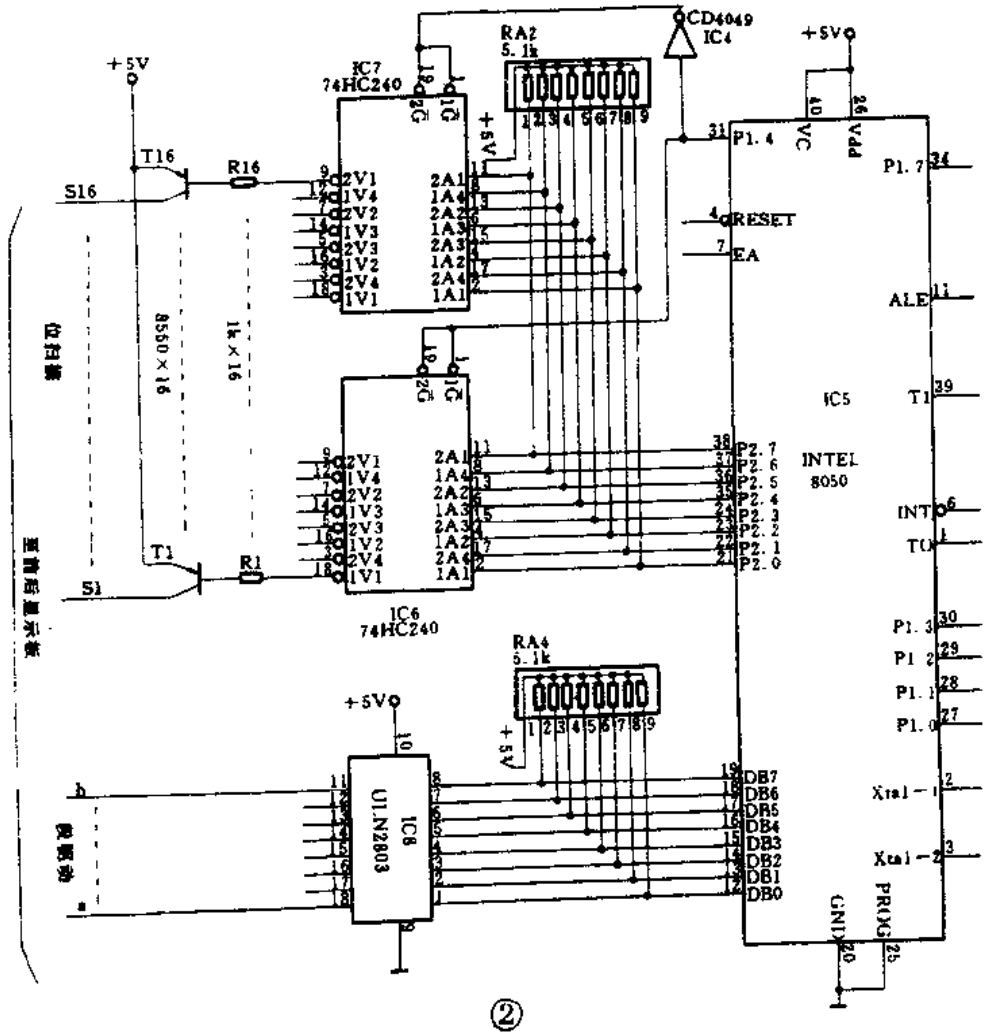
按规定计价秤应有双面显示，重量显示为 5 位，单价为 5 位，金额显示为 6 位，共 16 位。显示电路用逐位动态扫描方式工作。位扫描信号由单片机 P2 口提供，而 P2 口仅有 8 位输出，为扫描显示 16 位数字，就要由 P1.4 输出片选信号控制两个驱动芯片 IC6 和 IC7 交替工作，完成 16 位扫描显示。各位显示数字的段码信号由单片机的 DB 口同步提供。单片机输出的位选信号和段码信号均为高电平有效。

二、改进方法

改进后的电子计价秤显示电路如图 2 所示。显示器选用 TOS4133 共阳极 LED 数码管，字型大小与原显示器相近。用 ULN2803 作为段码驱动器，位扫描信号经三态缓冲器 74HC210 缓冲后再经 PNP 晶体管 8550 驱动相应的 LED 数码管公共阳极。取代原电路中荧光数码管显示器和三片驱动芯片 HA16617。



①



②

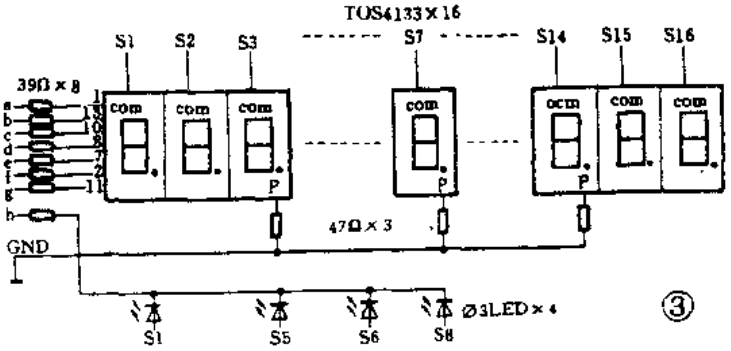
显示 1 至 8 位，即单价和重量的高 3 位，8050 单片机 P1.4 口输出低电平，使与之相连的 IC6 使能端①、⑲脚变为低电平，选中 IC6 工作，IC6 的输出随 P2 口电平信号变化，P2.0 至 P2.7 依次输出高电平使 1 到 8 位扫描选通，IC6 为倒相输出三态缓冲器 74HC240，其输出依次变为低电平，相应的 PNP 晶体管导通，给 LED 供电。这时单片机的 DB 口依次送出每位对应的段码信号，使 IC8 内的达林顿驱动器导通，

从而 LED 数码管相应的字段发光显示。P1.4 信号同时经反相器加到 IC7 的使能端 1、9 脚。P1.4 输出低电平时，IC7 的使能端变为高电平，故在进行 1 至 8 位扫描显示时，IC7 的输出不随 P2 口状态发生变化，而呈高阻态，T9 至 T16 不导通，9 至 16 位无显示。

当 P1.4 变为高电平时，IC6 使能端为高电平，IC6 输出端为高阻态。经反相器 IC7 的使能端变为低电平，故 IC7 被选通，依次进行 9 至 16 位扫描显示。具体过程同上。

这里仅用一个反相器就可使两芯片轮流工作，简化了原电路。由于 74HC240 驱动能有限，故用 PNP 型晶体管 8550 驱动。

显示板电路如图 3 所示。显示重量窗口为三位小数，单价和金额窗口为两位小数，仅需将对应数码管上的小数点管脚 P 端用 47Ω 通地即可。零位、去皮、累计及累计状态灯的显示四个信号是随几个特定位数字显示的，四只 Ø3LED 的阳极分别接到对应位驱动信号 S1、S5、S6、S8，阴极相联后串一只限流电阻接到段码驱动器 IC8 的输出信号端 h，对应 DB7，这可实现与原秤相同的状态显示。



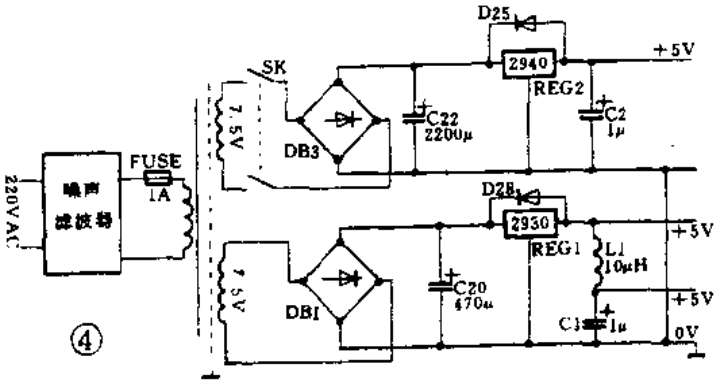


图 4 是电源部分的改进电路。它采用低差压三端稳压器产生两组 5V 电源。其中 REG1 供传感器、放大电路和 A/D 变换，REG2 供单片机、逻辑电路和显示驱动。小信号放大部分与功耗较大的显示部分分开供电可防止对小信号的干扰。低差压稳压器输入电压只需比输出电压高 0.5V 即可正常工作。这就为采用 6V 蓄电池供电奠定了基础。

三、结论

改进后的电路具有以下特点：

1. 新电路的芯片均是市场上易购的，维修比较方便。

2. LED 显示器大幅度降低了生产成本，且克服了电真空器件玻璃外壳易碎的缺点。由于 LED 工作电压低、功耗小，使电源电路简化，且使蓄电池供电成为可能。但 LED 在阳光直射下对比度较差。

微型刮胡刀充电电路

杨光松

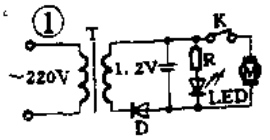
市售刮胡刀，体积小巧，携带方便，深受欢迎。

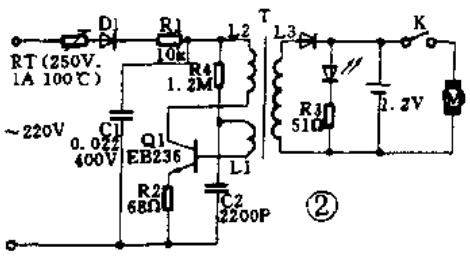
图 1 为日本泉牌 RS563，用变压器降压，D 整流后给电池充电，用 R 和 LED 作充电指示。

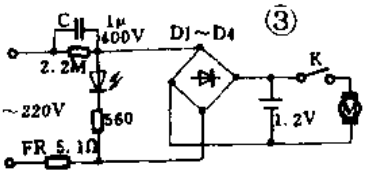
图 2 为上海鼎铃 RSC-9188，RT 是正温度系数热敏电阻 PTC，有过流和过热双重保护功能，C1 滤波，振荡电路由 Q1 和 R4、C2 及开关变压器 T 构成，产生充电脉动电流，效果较好。

用图 3 电路代替上述电路，C 降压，D1～D4 整流，FR 保险电阻防止过流，效果也不错。

注意上述电路在充电时，一定要断开电机。充电 5 小时后，应拔下插座断开 220V。图 3 电路与市电相通，使用时不能用市电，以免发生危险。合上开关 K 靠充电电池刮胡子。







高品质电子镇流器的要求与实现

刘强　唐露新　郑莹娜

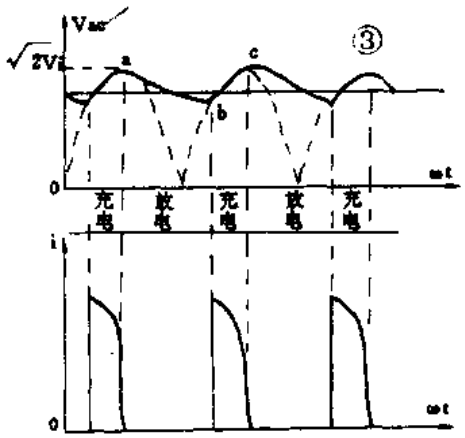
电子镇流器发展迅速，正在逐步取代电感镇流器市场，但是其中许多产品性能指标均未达到轻工部依据国际 IEC929 标准颁布的 ZBK 74012－90 行业标准。这些简易型电子镇流器虽然名义价格较低，但由于可靠性、对灯管寿命及电网影响等诸多因素，其综合成本并不低。因此，贯彻国家有关标准，提高电子镇流器的品质，维护电子镇流器市场秩序是保障电子镇流器正常发展的一项重要工作。

一、简易电子镇流器

简易电子镇流器原理如图 1 所示，基本电路见图 2，其中 D1～D4 和 C1 为交流整流滤波电路，R1、C2 和 D6 组成启动电路，BG1、BG2、T、等组成高频逆变电路，L1 和 C7 组成负载串联谐振电路。这种电子镇流器输入交流电流波形不是正弦波，其功率因数很低，当输入交流电压 Vi 大于滤波电容 C1 上的电压 Vc 时，D1 和 D3 导通，电容 C1 上电压 VC 可充电到 $\sqrt{2}$ Vi（图 3 中的 a 点）。尔后，D1 和 D3 处于反向偏置而截止，C1 上电压 Vc 向负载放电。当 Vi 的负半周变化到 $|Vi| \geq Vc$ 时，D4 和 D2 导通（图 3 中 b 点），此时，电容 C1 停止放电，Vi 又向 C1 充电，Vc 又上升到 $\sqrt{2}$ Vi（图 3 中 C 点），D4 与 D5 截止，C1 向负载放电，周而复始。显然整流管 D1～D4 只是短时间导通，即导通角很小，因而输入端电流 i 是一串尖窄的脉冲电流。

这种峰值整流方式使输入电流中的基波成份很低，影响较大的三次谐波分量约为基波分量的 80%左右见图 4。谐波总量（THD）达到基波分量的 1.3～1.4 倍，线路的功率因数很低（约为 0.65），市面上某些简易电子镇流器声称其功率因数大于 0.9，均为没考虑电流波形畸变得出的错误结果，正确的方法应该是应用谐波分析仪求出谐波含量，再求功率因数。

奇次谐波的交叉干扰，在谐波波峰叠加处会使三相四线制电网中线电流剧增，大量集中一处使用这种简易电子镇流器，会严重影响电网质量，甚至烧毁电力设备及电子镇流器本身。



简易电子镇流器没有干扰抑制，不具备安全保护及预热启动等功能，在实际应用中，缩短灯管寿命、自身保护差、损坏率较高。

二、高品质电子镇流器性能要求。

简易电子镇流器是电子灯具发展的一个初级阶段，它在应用中出现的弊病日趋明显，一个高品质电子镇流器应当具有以下特性与指标：

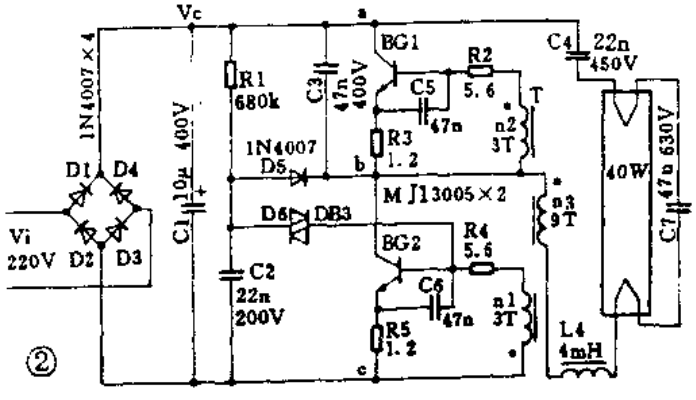
1. 荧光灯流明系数 η

η（实际光通量与理论光通量之比）必须达到 95%以上，这就需要保证电子镇流器输出功率必须大于或等于灯管标称功率，电子镇流器转换效率在 90%以上，自身损耗约 1～2W，10W 的日光灯，电子镇流器输出功率达到 42W 左右，即可使流明系数达到 95%以上。有的厂家选用功率裕度低的廉价功率开关管制作电子镇流器，其输出功率不足，灯具的光通量不够，这种电子镇流器无法节能省电。

2. 过压过流保护

电子镇流器应能吸收电网瞬时 2500V 高压脉部的浪涌冲击或承受 10 秒钟左右 5 倍工作电流，以保证实际电网中各种电器的高次谐波叠加之和或短时间过载不会损坏电子镇流器。

3. 输入交流电流的高次谐波（THD）含量

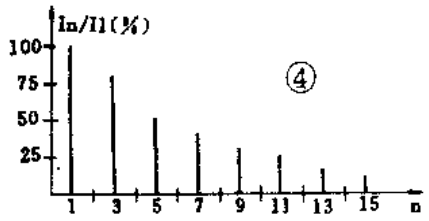


输入交流电流的高次谐波会降低电网供电质量，干扰或破坏其他电气设备。国家标准对谐波含量的规定见表1。显然，电子镇流器输入电流的三次谐波应小于基波的37λ%。

表1　国际IEC929推荐输入电流谐波含量

谐波次数	低畸变(不带H标志) 最大值·基波电流100%)	高畸变 (带H标志)
2	5%	5%
3	30λ%	37λ%
5	7%	不作限制
7	4%	不作限制
9	3%	不作限制
11～39	2%	不作限制

注：λ为功率因数



4. 线路功率因数(λ)

传统电感镇流器λ在0.18左右，简易电子镇流器λ在0.65左右，功率因数低，意味着需要从电网取得较多的功率才能保证灯管所需要的功率。高品质电子镇流器功率因数至少要大于0.9。

5. 频干扰抑制(RFI)

国际IEC929规定，电子镇流器工作频率应在20kHz～55kHz范围内，以避开20Hz～18kHz的音频工作噪声，防止大于55kHz的频率干扰无线电设备。然而电子镇流器的开关状态的最高等效频率可达数兆赫，在镇流器正负输出端出现方向相同的共态噪声(射频干扰)。这种射频干扰将沿电源线向外辐射和传导，因此，射频干扰抑制是产品达标的一个重要性能。

6. 灯电流波峰比(BF)

荧光灯的发光效率，灯管寿命以及镇流器对外界的干扰辐射与灯管工作电流的波峰比密切相关，因此IEC929规定灯工作电流的峰值与有效值的比值(BF)最大不超过单个高频波峰系数的1.7倍。不过，电子镇流器的功率因数与灯电流波峰比这两个指标是互相牵制的。

7. 灯丝预热启动

电子镇流器冷启动(快启辉)曾作为其优点广为宣传。实际上，荧光灯在冷启动时会产生开路高电压，引起灯丝电子大量溅射，灯管两端早期发黑而缩短寿命。对灯启动性能和使用寿命影响较大的参数是预热时间、预热电压和开路电压。一般要求预热时间大于0.5秒，预热电压240V，开路电压小于600V。

8 异常状态保护

除了过压过流保护之外，在灯管没有接入线路、灯丝断路、灯管老化无法激励和通电换灯管等异常状态下，若没有保护措施，镇流器功率会突变，易损坏电子镇流器。

三、改进电子镇流器品质的措施

综上所述，高品质电子镇流器框图如图5。相应的改进措施有以下几种：

1. 复式干扰抑制滤波器(RFIF)

为了有效地抑制电子镇流器产生的电磁噪声并兼顾生产成本，在市电输入端接入复式射频抑制滤波器如图6。R1为压敏电阻过压保护，R4为热敏电阻过流保护，L1～L3、C1～C5为滤除高频噪声对市电干扰的滤波器，C3、C4的中心点接地加强对高频噪声的滤波效果。

2. 降低谐波含量，提高功率因数

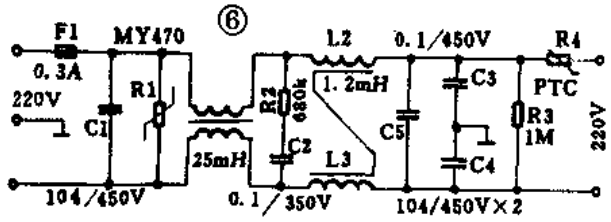
根据不同的用户要求和综合成本考虑，有两种方法可降低谐波含量，提高功率因数：

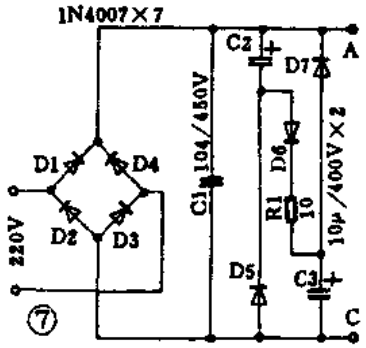
(1)高效逐流镇流方式

为了改变峰值镇流中整流管导通角很小的状况，逐流整流电路(图7)将滤波电容分为C2和C3，由D5～D7轮番导通使C2和C3串联时充电，并联时放电。通电后输入电压Vi正半周瞬时值大于C2和C3上的电压，D1和D3导通，向串联的C2和C3充电。当充到Vac＝Vimax时，Vc2≈Vc3≈Vimax/2，此时D6正偏导通而D7和D5反偏截止。Vi瞬时值稍下降，则D6截止，由于D5、D6、D7截止，C2和C3没有放电回路，电荷储存在C2和C3中。随着Vi瞬时值下降，由桥式整流直接向负载供电，此时Vac为桥式整流波形。当Vi瞬时值下降到Vimax/2时，电容两端电压不能突变，所以D5和D7导通，D6仍截止，C2和C3通过D5和D7并联，以储存电荷向负载供电。此时，桥式整流电路中整流管因Vi小于Vc2和Vc3而截止，直到Vi瞬时值超过Vimax/2时，整流电路重新工作，D5、D7反偏，D6仍截止。桥式整流电路又直接向负载供电，直到Vi瞬时值达到Vimax时，D6才导通，向C2、C3充电，如此循环。整流管导通角大于120度，形成Vac和输入电流i的特殊波形如图8。显然，电流i的波形包络线为正弦波，高次谐波含量降低(三次谐波低于20%)，功率因数提高(≥0.9)。

(2)脉宽调制(PWM)与开关电源(SMPS)方式

高效逐流整流方式的电流波形不是真正的正弦波，而且灯电流波峰比仍在1.7左右。用PWM和SMPS技术则可使输入电流波形为完全正弦波，性能更完善。图9为集成块PWM5839、升压电感L1和开关管BG1组成升压式高次谐波抑制和功率因数修正电路。当升压电感L1的附加绕组n1感应到脉冲电流降到零时，BG1导通，反之BG1截止。BG1导通时，快

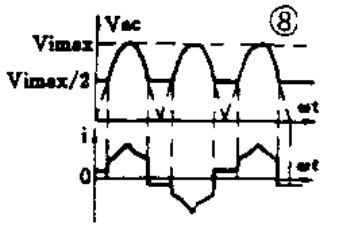


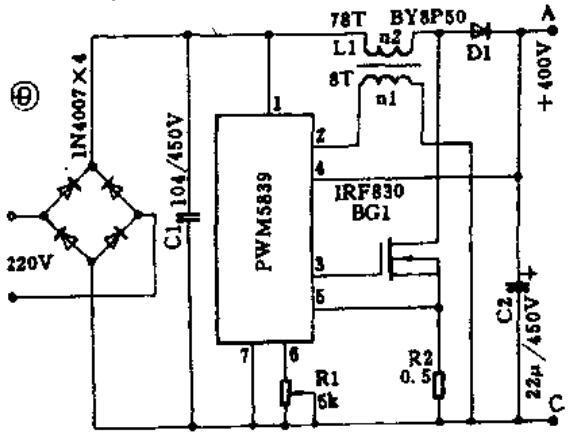


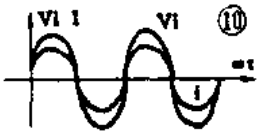
速恢复二极管 D1 向 C2 续流充电，从而使主回路得到十分稳定的直流高压，并且使输入电流跟随输入电压呈平滑的正弦波曲线变化见图 10。由于 BG1 的开关时间取决于输出电压与输入电压之间的差值，故输出电压高于输入电压的最大峰值，成为高质量升压型开关电源。当输入电压从 90V 变化到 250V 时，输出电压保持在 400V±3%，从而保证灯功率不变，即恒亮度照明，有利于延长灯管寿命。这种线路功率因数大于 0.99，谐波总含量小于 10%，灯电流波峰比小于 1.4，可称为"绿色环保型"电子镇流器。

4、异常保护电路

异常保护电路形式很多，当出现异常状态时，它可使高频逆变器立即停止工作，在消除异常状态后又自动恢复工作。通常在逆变器输出端加装检测及保护电路，一旦发生异常状态，则将高频功率管基极电位钳住，或使脉冲变压器截止而停振。图 11 为截止型异常保护电路，图中 L4 的绕组 n1 作扼流圈用，附加绕组 n2 作检测采样。正常时，n2 的感应电压经 D2、D3 和 C1 整流滤波，C1 上的电压不足以导通稳压管 Z1，故可控硅 S1 和 BG3 均截止。异常时，n2 感应到突变电势，使 C1 电压超过 Z1 的额定值，S1 控制极有电流并导通，BG3 立即饱和，高频功率管 BG2 截止，逆变器停振。异常状态消除后，各点电位恢复正常，镇流器重新工作。

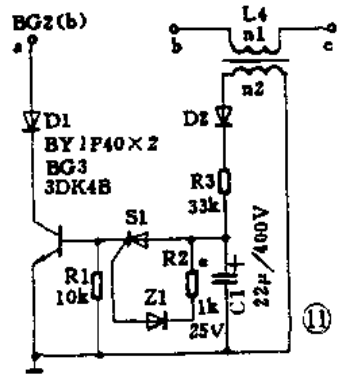






四、结论

追求高性能指标与高可靠性，不是为了显示技术水平，而是迫于国家标准的严格要求。当然，产品成本也是一个重要指标，因此，达到规模生产和采用高集成芯片是电子镇流器发展的方向。西门子、德州、莫托洛拉及三星等公司开发的 TD4812、TL494、MC34261、KA7524 等集成块，将 PWM、SMPS 和 PFC（有源功率因数校正）以及软启动、异常保护等集成到一个总片，使产品功率因数超过 99%，THD 降至 14%，售价十几元人民币，大大降低了高品质电子镇流器的生产成本。



彩管电路故障一路

张 振 友

一台声宝牌 C－1410DK 型彩电，出现光栅左暗右亮，时有时无，伴音正常。

检测显像管加速极电压正常，查聚焦极电压也正常，再查滤波电容 C860（0.01μF 600V），发现松动，仔细观察电容脚与其印刷电路似接非接，微开路，将其焊点重新焊好后，光栅稳定，故障排除。

小结：C860，加速极滤波电容接触不良时，造成电压滤波不净，在扫描的正程加速极电压不稳定，若变低时，显像管电子枪基本无加速电场，即无电子束轰出荧光屏，但在行扫描逆程期间，有较高的反峰脉冲高压，此时电子束轰出荧光粉，即在电子束回扫时轰出荧光屏而发亮，故出现左暗右亮的光栅。

方正 DEC9 型
单色显示器开关电源剖析

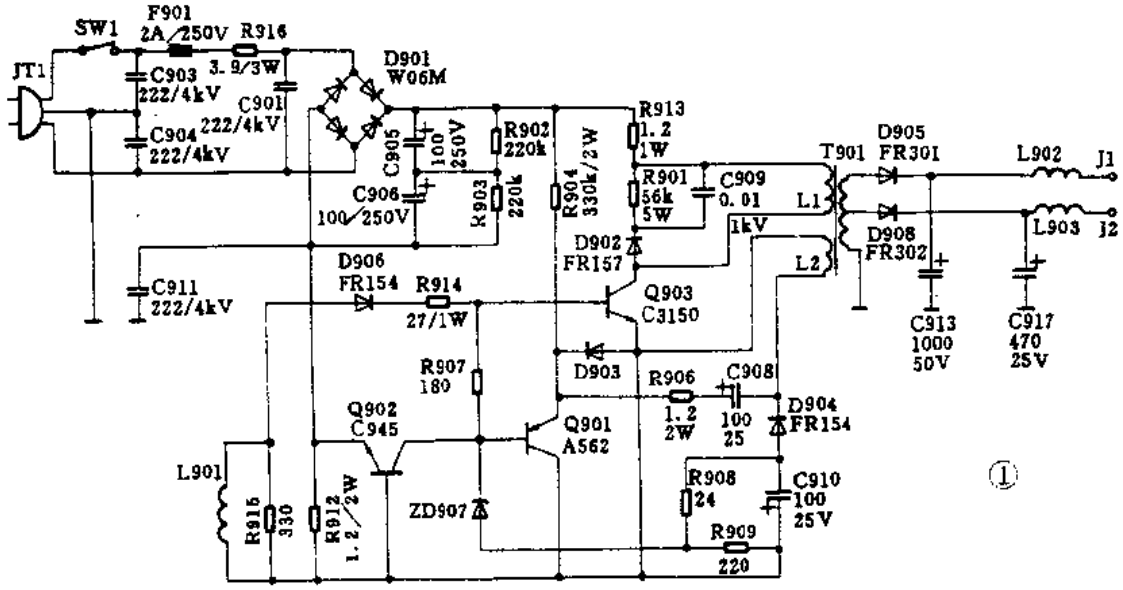
孟立志

开关电源与传统的工频稳压电源相比，具有体积小、重量轻、稳压调节范围宽、过压过流保护功能完善以及高效节能的优点，因此，它在电子设备中的应用越来越广泛。例如现代生产的各型计算机、显示器以及彩色电视机等，几乎部毫无例外地采用了开关电源技术。但是，开关电源也有电路较为复杂、电路的工作状态互相影响等问题，给开关电源的应用和维护带来了一定的难度，在计算机及彩色电视机各类故障中，开关电源由于工作在高压大电流状态下，它的损坏比例是相当高的，如果我们对开关电源的工作原理有比较深入的了解，就可以减少元器件的浪费，提高维修的工作效率。笔者在对一台方正 DEC9 型单色显示器维修的过程中，剖析了该开关电源电路，现将心得奉献与同行，不当之处，尚望赐教。

显示器开关电源电路如图 1。220V 工频交流电经整流桥 D901 以及滤波电容 C903、C906 供直流高压 300V，加于 Q903 c、e 两端，由 R904 提供初始偏流，Q903 有初始集电极电流流过 T901 的绕组 L1。绕组 L2 中产生出感应电动势，通过 C908、R906 加在 Q903 的 b、e 间为正反馈。Q903 迅速由导通进入饱和，直到 Q903 基极电压升高到一定值时，稳压二极管 ZD907 击穿，使 Q901 导通，Q903 的基极电流减少，同样由于正反馈，Q903 又迅速地由饱和转为截止，C908 上的电荷通过 R906、Q901、R909、R908、R904 回路放电，从而完成一个自激振荡周期，如此周而复始，在开关变压器 T901 的次级即感应出高频交流电压，经整流滤波后给显示器各部分电路供电。R901、C909、D902、及 D903 都是为了保护 Q903 免受浪涌电压的危害而设立的。

电感 L901 是绕于行输出磁芯上的一个线圈，它只有 3 匝，它把行脉冲引入到开关电源，控制开关电源的振荡频率，使与行振荡同步。

如果因为某种因素使 Q903 的工作电流变大，则在 R912 上的压降也将增大，这个压降大到一定程度时，将使 Q902、Q901 导通，Q903 截止，起到了保护开关管 Q903 的作用。



①

洗衣机电机故障检修一例

吴志新

海洋 XPB2－Ⅰ A 洗衣机通电后不运转，发出强烈嗡嗡声。

检查电容器完好，黑线与两根红线间分别为 16Ω 和 13Ω，两红线间为 3.4Ω（正常时前者均为 30Ω，后者变为 50Ω），推断短路点应在两根红线引出端附近。打开电机外壳，再小心拆绕组引出线的绑扎带，漆包线漆皮损坏短路。用聚脂绝缘胶布将破损处包扎好，测电机三根引出线头间直流电阻正常。装好电机，恢复正常。

国产录像机磁鼓代换表

陈世银

录像机磁鼓代换表

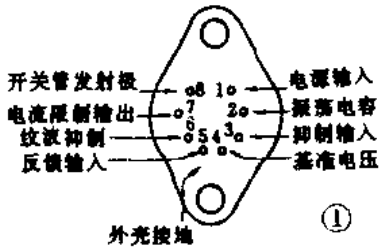
国产磁鼓型号	适用机型
SG-62 20	松下:NV 370 NV-380
SG 62-21	松下:NV 230 NV 250 NV 270 NV 280 NV-450 NV 460 NV 470 NV-480
SG-62 22	松下:NV 300 NV-332 NV 333 NV-340 NV-390 NV 2000 NV-3000 NV-7000 NV-7200 NV-7800 NV 7850 NV-820 日本 ORION:VH-1 VH-2
SG-62-23	松下:NV G10 NV G11 NV-G12 NV G15
SG-62-24	松下:NV-730
SG-62-25	松下:NV G20
SG-62-26	松下:NV-G30 NV L10
SG-62-27	松下:NV-G33 NV-L15
SG-62-28	松下:NV-8500 JVC:HR 2200 HR-3000 HR-3320 HR-3330 HR-3350 HR 3360 HR-3660 HR-3860 HR 4100 HR-7200 HR 7600 HR 7610 HR 7650 HR-770 HRD-110 HRD-121EC HRD-220 HRD-225 东芝:V55 V57 NEC:N830 N831 N832 N833 日立:VT-3000
SG 62 30	日本 AKAI:VP-77 VP 83 VP-7100 VP-7200 VS1 VS2 VS3 VS5 VS10 VS9300 VS9500 VS9700 VS9600 VS-PIEV 三菱:HS200 西德:VC630 VR70 VR80 VR90 VR2000 VR3605 VR3905 VR3912 VR3985 VR6000 VR7730 VR9010 VR250 VR300 VR301 VR302 VR304 VR320 VR321 V123 V326 VK37 VK2140 VK3301V VC2630 英国:3V01 3V06 3V16 3V22 3V30
SG-62-31	JVC:HRD 210EE
SG-62 40	日本富奈:VIP-1000:VIP 1400 VIP-2000 VIP-2500 VIP 3000 E1100 日本 INTERVIDEO:IV3000 IV500 IV700 日本 POLARIS:VC-28 CASIO:VX-2000 MONEXE:VCP 777
SG 62 42	南朝鲜:佳能 VCP-9028 VCP-9038 佳威 VCP 707D 佳声 VP-4100 VP 4300 VCP-A704D VR2600 VCP-980 LS-4130D 高士达:GHV-12321,GHV-1240D GHV-1245D GV-12
SG-62 43	日本 FUNAI:VIP 300 V33HC CASIO VX-4000 爱华:HV-G900
SG 62-44	日本 PROSCO:IV707
SG-62-52	日立:VT11E VT14 VT33E VT34E VT61E VT62E VT63E VT330E VT340E VT930 VT910 VT3030E VT 136 VT-138 VT-426 VT 427
SG-62-60	夏普:VC9 VC110 VC200 VC220 VC300 VC381 VC384 VC385 VC386 VC387 VC477 VC481 VC482 VC930 VC970 VC2000 VC3300 VC9100 VC9300 VC9400 VC9500 VC9600 VC9700 VC9800
SG-62 70	日本 OR10N:VH2A VH2B VH3C VH3A VH3B VH3C VH33 VH200 VH201 VH300 VH303 VH312 VH400 VH404 VH555 VH700 VH704 VH770 VH844 VH900 VH1000 VH88 VP10 VC150 VC180 VSP 777 VSP 888
SG-62-80	东芝:V73 V74 V83 V84 V93 V94 V98
SG 7401	索尼:SL-C5 SL-C6 SL-C7 SL-T7 SL-8000 SL 8080
SG 7402	索尼:SL F1 SL F30 SL-C20 SL C24 SL C30 SL-C33E SE C40 SL C44 SL-P20 SL-P25 SL-HF72 SL HF100 SL-I30ME
SG 74-10	三洋:VTC 5000 VTC-5100 VTC 5150 VTC-5300 VTC 5350 VTC-5400 VTC 6000 VTC-6500 VTC-M10
SG-110-13	索尼:VO-2030 VP-5030 VO-5800 VO 2630 VO 5630
SG-110-13A	索尼:VO-4800PS
SG-110-14A	索尼:VO-5850 VO-2860
SG-110-15A	索尼:BVU-200P BVU 800P
SG-110-16	索尼:VO-6800
SG-110-17	索尼:BW-110P
SG-110 18	索尼:BVU-950
SG-110-25	索尼:BVU-820P

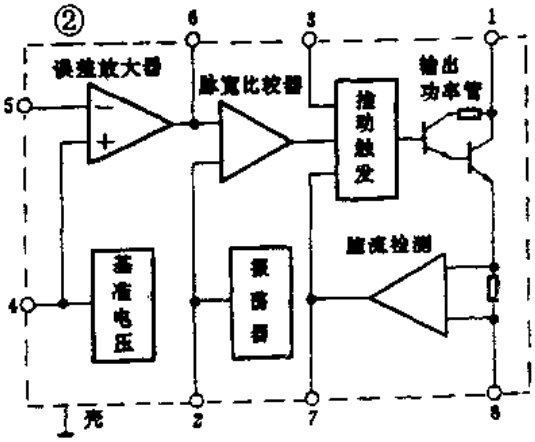
注:SG 系列为大连视频磁头厂生产

大电流超高效单片稳压器 LAS6351

张建明

传统的串联型稳压电源用三极管作调整管，利用其集射极的输入输出压差变化来实现稳压。这种电源的功率损耗很大，效率一般只能达到30%左右，因此具有效率高、体积小、重量轻、稳压范围宽等优点的开关电源正在逐步取代串联稳压电源。开关电源甩掉了笨重的工频变压器、散热器和大容量电容器，随着集成电路工艺技术的不断提高，已经出现了许多集成开关稳压控制器。特别是超高效大电流单片开关稳压器LAS6351的出现，使开关电源线路简化，性价比提高。它可广泛应用于计算机、通信设备、工业控制装置、电子仪器仪表及一些家用电器。





一、主要特点

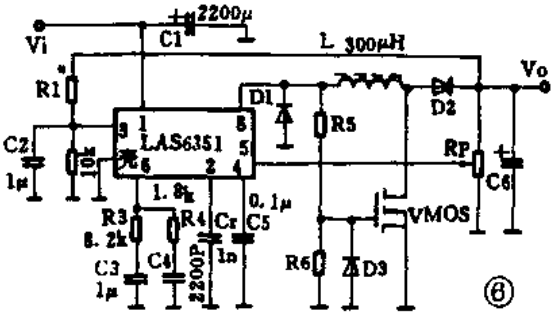
LAS6351采用线性PWM脉宽调整、双脉冲抑制，具有独立的误差放大器和独立的输出功率晶体管开关工作频率达200kHz，工作转换效率为90%，LAS6351的输入输出电压范围宽，输出电压调节灵活，输出电流可大于5A。动态输出电阻0.002Ω。

有柔顺启动和快速过流自动保护，过流时能输出1.4V的控制电压，有遥控抑制、输出过压自动闭锁，工作温度范围在－55～＋125℃有过热关闭功能。

二、工作原理

LAS6351的引脚功能如图1，内部原理框图如图2，它主要由锯齿波振荡器、脉宽比较器、误差放大器、输出推动触发器、输出功率晶体管、直流电压基准及保护电路等组成，属它激式开关稳压程式，电路的工作频率达到200kHz的高效状态，同时可以降低滤波电容的成本；在硅基体上还集成了大功率开关管，可使输出电流大于5A，另外多种保护电路和各种补偿电路的加入使LAS6351具有高精度温度补偿基准源和高速过流保护功能。表1列出了LAS6351的主要技术参数。

图3是LAS6351的典型电路。非稳压直流正电压由①脚输入，②脚的外接定时电容Cr决定了内振荡器的工作频率（即开关频率），一般Cr可取220PF～0.022μF，③脚为IC的闭锁控制，阈电压为0.7V，通过设置R1、R2可将输出电压分压用于输出过压保护，其过



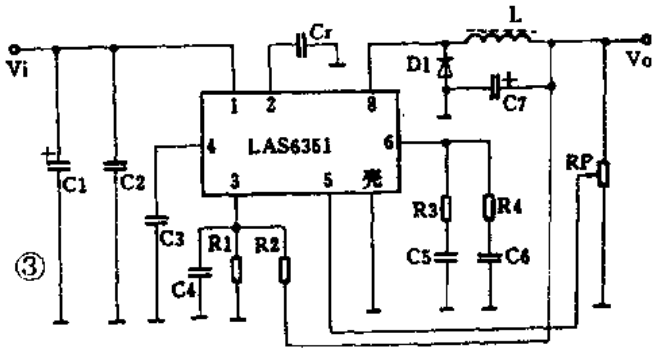
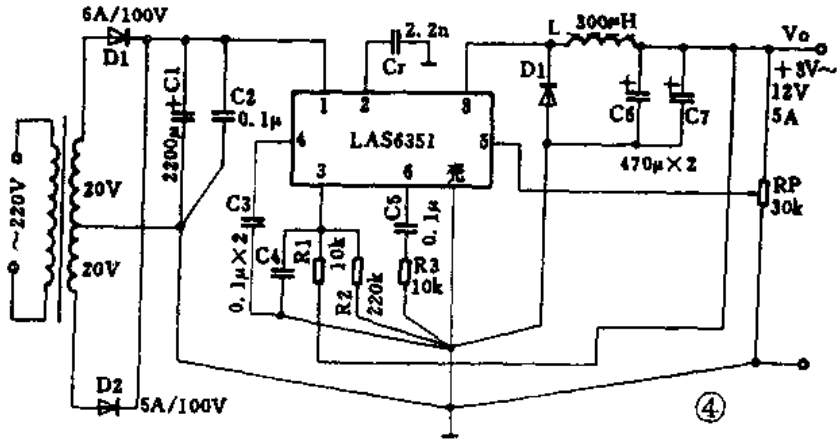
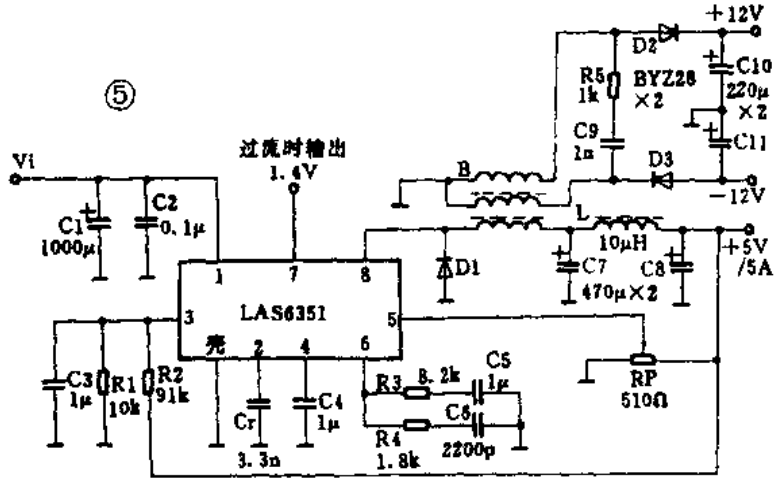
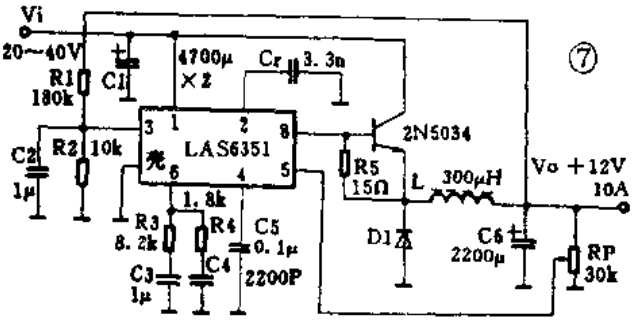


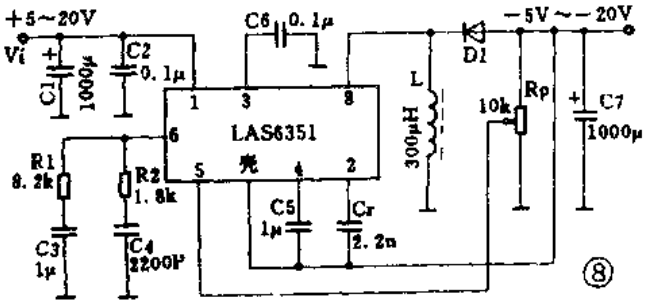
表1

参数	条件	数值	单位
电压基准		2.05	V
温度范围系数	-25～+125℃	0.05	%
工作频率范围		5～200	kHz
限制输出电流		5.5～10	A
功率管饱和压降	I_O=2.0A	1.0	V
	I_O=5.0A	2.5	V
输入电压范围		7～40	V
输出电压范围		2.5～30	V
纹波及噪声 Vpp	V_{in}=25V I_O=5A	≤30	mV
效　率		90	%









压保护值为 $0.7(1+\frac{R1}{R2})$；④脚最好接一只退耦电容 C3；⑤脚的反馈输入取样自输出端的 RP，经与内部基准电压 2.05V 比较可以调节输出电压；为了达到抑制 100Hz 和 200kHz 左右的纹波，⑥脚外接双重滤波网络，以改善误差放大器的特性；⑦脚为过流输出控制，过流时输出 1.4V 电压，可用于驱动保护电路；⑧脚为功率管发射极输出端，LAS6351 的外壳一般作为接地端（即电源负端）使用，D1、L 为开关电源的续流二极管和贮能滤波电感。

三、应用实例

图 4 为实用降压式可调开关稳压电源，调节 RP 可获得 3～12V 的输出电压，其纹波≤6mV，LAS6351 外壳应加装面积不小于 80×80mm² 厚度 3mm 的散热器，且设计印刷电路板时注意使信号与功率的地线分开画。

图 5 示出一种具有三组输出电压的开关电源电路，除主输出组有 +5V/5A 外，它还通过变压器获得对称的 ±12V 输出，这对一些音响电路的供电特别有用。

图 6 外加了功率 VDMOS 管和 D2，使原直流低压与电感 L 上的电压叠加，通过 D2 输出提升的高压。当需要保持大电流高压输出时，外加的 VDMOS 管应有相应的功率容量。

若需更大的工作电流时，则可利用外接功率管的办法进行电流扩展，电路如图 7 所示，输出为 12V 10A 的开关稳压电源。

图 8 为输出极性反转电路，由于将 LAS6351 的外壳（原地端）作为输出端，电感 L 上的负电压经二极管 D1 至输出端。调节 RP 输出端可获得 −2.5～−12V 的负电压输出。值得注意的是图 8 中的 LAS6351 输入电压应≤+20V。

四、使用注意

1. 因 LAS6351 内含开关功率管输出级，故为保证安全运行，应为其加装不小于 80×80mm² 面积的散热器。

2. 续流二极管 D1 应采用肖特基或快速恢复二极管，可选用工作电流＞5A，反压 100V 以上的。

3. 滤波电感 L 可取 NX0－1000 型高频磁环，用 ϕ0.8mm 的漆包线穿绕 60 匝制成。

4. LAS6351 的输入输出滤波电容应取 1000μF 以上，其耐压应有足够的余量。

具有防盗功能的电话锁

彭佩烘

此电话锁能够有效地锁住自己的电话机，不让别人拨打电话，但却不影响外面的电话打入。另外，它还具有防盗功能，当外线有人接电话机而想盗用电话线时，能自动锁住不让拨号和通话。

电路如图1所示。电话机处于挂机状态，两线间电压为48V，门A输入高电平约5.7V，输出低电平，门B输出高电平，D3截止。门A输出的低电平还加到IC2的CP1及门C⑧脚，故门C输出高电平，使门D输出低电平，此低电平加到IC2的CP2，它使两个D触发器都闭锁，其Q2端输出一定为低电平。即使Q2端输出高电平，则约经3秒钟后，C5会充上高电平，加到R2端，使Q2复零，对应V1截止，故这时电话锁对电话线路无影响。

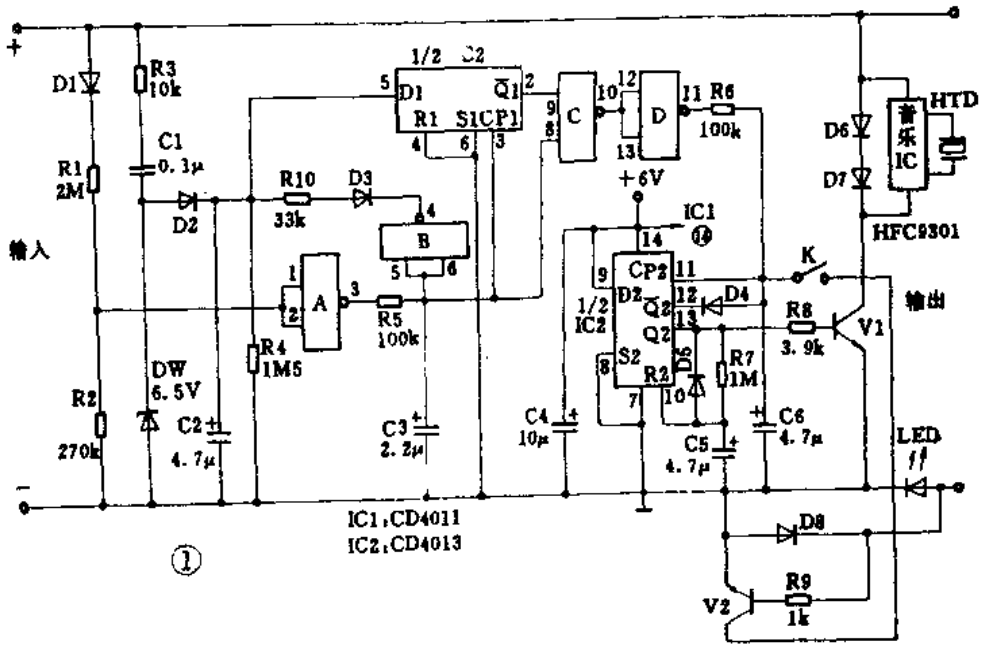
当外线上盗用电话线时，两线端电压下降到8～12V，门A输出变高电平，约经0.1秒后，此高电平加到IC2的CP1端，此时由于D1端为低电平，因此$\overline{Q1}$端输出高电平，即门C的两个输入端均为高电平，输出为低电平，使门D输出高电平，又约经0.3秒后，IC2的CP2端为高电平，Q2输出高电平使V1导通，电话两线端电压被拉至不到2V，盗机无法拨号和通话，同时D6、D7上的压降使告警IC得电而发出告警声。约经三秒钟后，C5上充电电压加到IC2的R2端，使Q2复零，V1截止，此时若盗机已去除，则电话两线端电压回升到48V，约0.1秒后门D输出变为低电平，IC2的Q2端不翻转。若盗机仍未停止，则门D输出仍为高电平，约经0.3秒后，C6上又充上高电平，Q2端又输出高电平，如此周而复始，直至盗机去除。

当用户自己的电话锁住时，将开关K断开。这时自己摘机也会饱和导通3秒后截止0.3秒钟，使电话机无法拨号，原理同外线盗机一样。

当用户自己的电话没锁住时，K是闭合的，这时自己摘机使串联在线路中的发光管LED发光，并使V2饱和导通，IC2的CP2端被拉至低电位，使Q2端一直保持原来的低电平状态，V1仍截止，可以正常拨号和通话。

用户电话锁住时，若外面打电话来，交变铃流会经R3、C1、DW、D2在C2上建立约6V电压。此电压虽可经R4放掉，但时间甚长，因此响铃期间摘机，都可以保证IC2的D1端为高电平。故摘机后IC2的$\overline{Q1}$输出低电平，使门C输出高电平，门D输出低电平，V1不会饱和导通，可以照常接电话。在IC2的CP1端为高电平的同时，门B为低电平，使C2上的电压经R10、D3很快放掉。可以防止接电话者通过短时间摘机后又挂机，又摘机来往外拨打电话。

图中6V电源采用电池。报警IC为HFC9301，会发出"嘀嘀"声，工作电压为1.3～1.7V，输出直接蜂鸣片HTD，后者为带助声腔的HTD27A－1型。V1选用耐压≥150V，Icm≥80mA的NPN硅管，如3DA87D、2SC2230等，V2为9013、9014或3DG6，D1、D2为1N4001，D3～D5为2CK，D6～D8为1N4001，C1为耐压160V无极性电容，C2～C6为耐压16V电解电容。



接入使用时，注意进线端的正、负极性。若接反将无法防盗、加锁，自己摘机时发光管也不亮。

实用快速充电器

续五珍

目前市面上所见到的简易型5号电池充电器，直接利用整流后的半波或全波电压对电池进行充电，充电往往需要几个小时甚至十几个小时，没有自动检测控制，很容易引起电池质量下降甚至影响使用寿命。作者应用芯片MAX713制作的2节或4节串联5号电池自动快速充电器，克服了上述充电器的缺点，现介绍如下：

一、电路原理

快速充电器的核心部件是MAX713芯片，它具有电压斜率、温度、定时三种充满检测功能；在线性模式充电的同时还可提供负载电流；快速充电速率可达C/4到4C，并能自动转换到涓流充电。这里的"C"指电池以容量，用mAh（毫安小时）表示，如对于5号、500mAh电池以3C速率充电时，其充电电流为500mA×3=1500mA。

MAX713芯片各引脚功能为：①脚VLIMIT用于设置单个电池的最大电压，一般不允许超过2.5V；②脚BATT+、⑫脚BATT-分别接充电电池组的正、负极端；③脚PGM0、④脚PGM1不同接法可设置串联充电电池的个数；⑤脚THI、⑥脚TLO分别为温度比较的上限和下限；⑦脚TEMP为温度传感器信号输入端；⑧脚FASTCHG为快速充电状态输出，低电平表示快速充电状态，高电平表示涓流充电状态；⑨脚PGM2、⑩脚PGM3为设置允许快速充电的最大时间；⑪脚CC为恒定电流调节回路补偿输入；⑬脚GND接地端，⑭脚DRV为充电控制输出端；⑮脚V+为器件电源端，内部逻辑可将其调整到相对⑫脚为+5V；⑯脚REF提供1mA、2.0V标准输出、

图1为快速充电器电路，VT1和VT2构成充电电流源，由⑭脚控制。电路充电电流由0.25V Rs决定，VT1要满足充电电流和耗散功率的要求，

D1防止电池组逆向放电。2节电池充电时开关SW1使④脚悬空，4节电池充电时④脚与⑤脚相连。当线路加电，接入充电电池组后，设置的单电池电压高于实际的单电池电压，则⑬脚地电位低于电池组负极电位，此时IC识别到有充电电流，则进入速充电状态，以3C速率向被充电电池组充电，使电池组电压逐渐升高。充电电流由检测电阻Rs设置。器件内部控制电路调整⑭脚的吸收电流，使Rs上的电压降为0.25V，若这个电压低于0.25V，器件内部逻辑则增大⑭脚的吸收电流，否则减小。保持快速充电电流0.25V/Rs为一恒定值。此时⑧脚为低电平，VT3导通，使D2发光，表示快速充电正在进行中，镍镉电池充电时的电压变化规律为，随着充电时间的增长，电池上的电压不断增高，但接近充满时，电池电压会降低，即电压随时间变化为负值（即斜率为负）。当器件内部逻辑测试到电压变低时，则由快速充电转换为涓流充电，⑧脚为高电平，VT3截止，D2熄灭。这时电池已充满电压，可取出电池。另外，器件内定时控制，在到达设置的充电时间时，也会将快速充电转为涓流充电。图1电路⑨、⑩脚设置的充电时间是22分钟。图1电路未使用温度传感器，故利用⑯脚的2.0V基准电压，68k和22k分压供给⑦脚温度检测控制信号，以使IC满足快速充电启动条件。

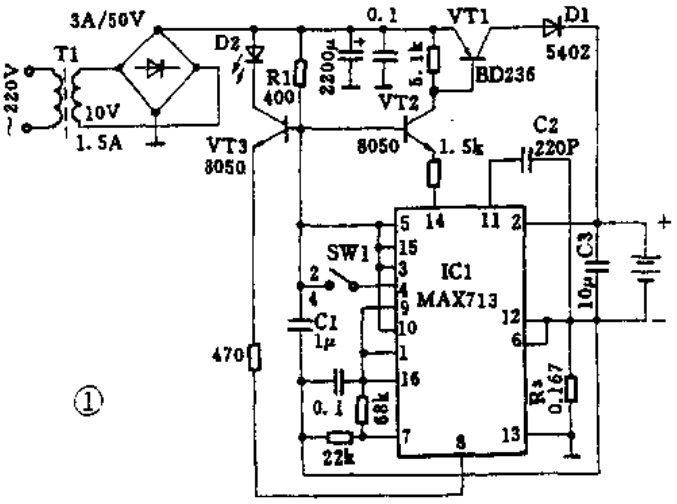
这种快速充电器可先接入电池后上电，也可先上电后接电池，IC检测到(1)斜率为负值，(2)温度达到上限，(3)达到设定的充电时间，即由快速充电转为涓流充电。电池充满后，可先断开电源取出电池，也可先取电池再移去电源。

二、安装及注意

变压器输出10V、1.5A、15W，VT2、VT3用8050或9013均可，VT1用PNP型大功率管，集电极电流要大于2A，如BD236等，还要加装散热片。Rs=0.25V充电电流(1.5A)=0.167Ω，用0.5W～1W功率绕线电阻，也可用电阻丝自己绕制，

PNP型VT1管要安装足够大的散热器，以免发热烧毁器件。当电路安装完毕、要进行细致检查，确认无误后再加电。

MAX713镍镉快速充电控制器，可设置1到16节电池串联充电，控制时间可设定22到264分钟，也有温度控制功能，请参见MAX713的详细使用说明。



①

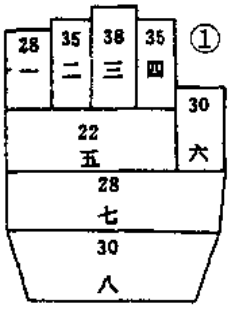
家用全成型手套编织机程序计数器

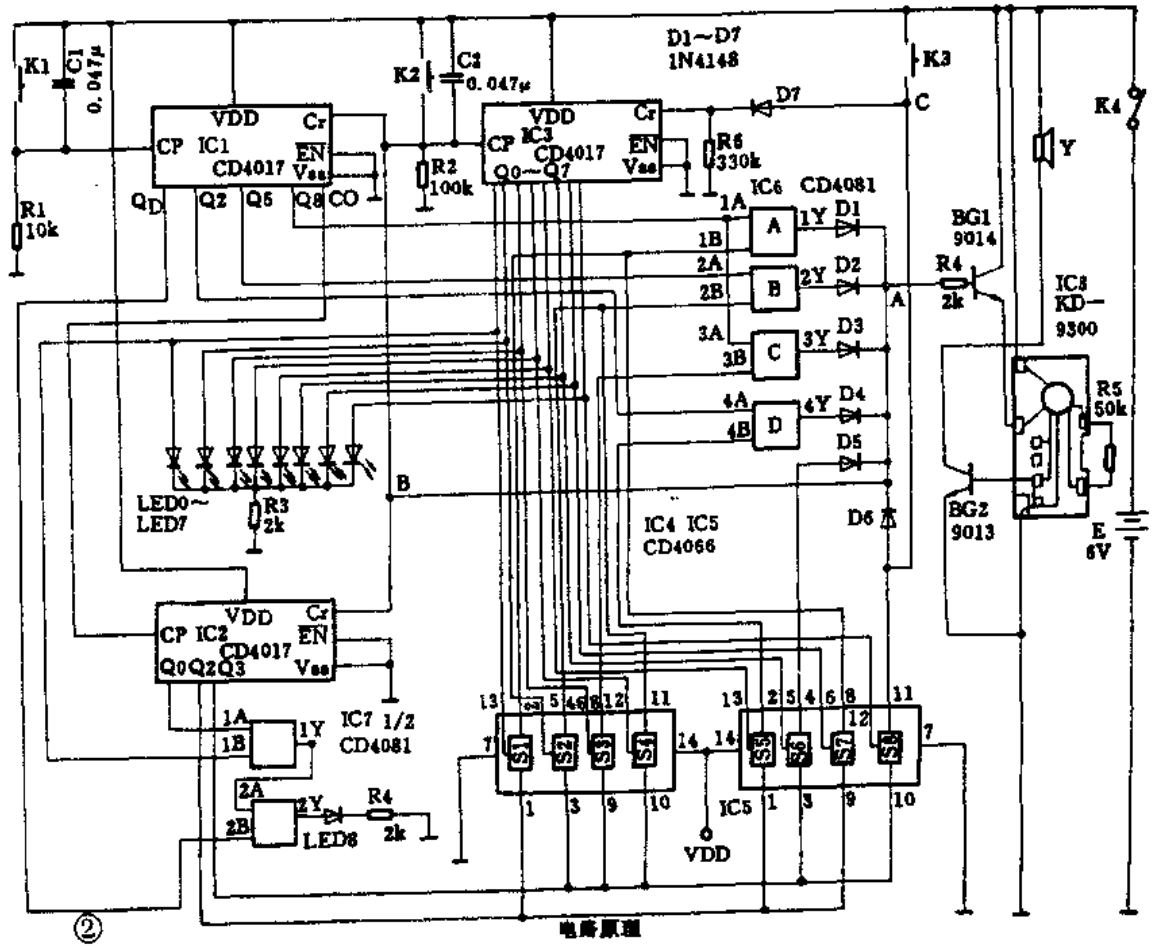
陈登务

家用全成形手套编织机，编织一只完整的手套按程序有八步计数操作，如图1所示，每步的计数分别为28、35、38、35、22、30、28、30。每完成一步计数操作后要有相应的变换针位等操作。根据手套的编织程序，设计制作了程序计数器，有以下特点：(1)直观显示正在操作的步骤并计数；(2)在一个步骤计数结束时，立即用声讯提示编织人员为下一步变针等操作；(3)每织完一只手套可自动复位到初始状态，也可根据需要的操作步骤选择计数程序中的某一步进行计数。

一、原理简介　电路见图2。使用前，首先要按动复位开关K3使计数器复位，IC1、IC2的Q0端输出高电平，故IC7与门1A和2B端也为高电平；另外，IC3的复位端Cr、计数端CP同时得到一高电平脉冲，但只有复位端高电平有效，所以IC3被复位，IC3的Q0端输出高电平。IC3的Q0为高电平，使LED0发光，又使IC7与门1B端得高电平，于是IC7的1Y端、2Y端输出高电平，LED8发光，表示计数器已复位。由于A点为高电平，BG1导通，IC8以声讯提示电路复位；IC4中的开关S1闭合。

计数器复位后，编织人员先将编织机的针位变换到第一步位置，起针后推动机头往复运动进行编织，机头每往复运动一次，检测开关K1就闭合一次，产生的脉冲送给IC1计数。当第1针编完，IC1接收到第1个计数脉冲，IC1的Q0端高电平就移至Q1端，于是IC7与门的2B端、2Y端输出低电平，LED8熄灭，计数器进入计数状态，当第10针





大型发光管显示屏电子钟

杨 宏 彦

利用多功能电子表的表芯，配上一些外围电路，就可以制成由发光二极管组成显示屏的大型电子钟，它具有大屏幕(150×410mm)、高精度、60秒闹铃鸣叫等优越功能。并且制作容易，重量轻，可以悬挂使用，很适于作为家庭摆设。

一、工作原理

原电子表芯的集成电路输出27组32Hz的方波驱动液晶显示屏。为了用LED组成的显示屏，需要把原驱动信号电平切割放大，即制作27组驱动电路，见图1。每段字型笔划或每组汉字由五个LED串联组成，冒号则由四个发光管组成。两组单元电路Ⅰ为公共正极驱动电路，提供LED公共正极的驱动大电流。二十五组单元电路Ⅱ驱动LED负极，R8限流电阻，取100Ω，但第1组R8取25Ω，以驱动更多的LED。为增大闹铃的音量，加了BG6放大。另外C5和C6可以提高电子钟的走时精度。

二、制作与调试

选择XL－9599型多功能电子表的表芯，用三个按键操作。12V0.3A稳压电源E1应选择纹波电压小的，

先制作出1、2两组公共正极的驱动电路和第3组负极驱动电路，联接好3组对应的两组LED，然后将三个输入端1、2、3按表1分别接地或接－1.5V，

表1

输入			输出	
正极驱动器1	正极驱动器2	负极驱动器3	第1组LED	第2组LED
1.5V	0V	1.5V	灭	灭
1.5V	0V	0V	亮	灭
0V	1.5V	1.5V	灭	灭
0V	1.5V	0V	灭	亮
1.5V	1.5V	0V	亮	亮

编织完，IC1又循环到Q0端为高电平，同时IC2的Q1端出现高电平，每编织10针，IC2的输出端Q0～Q7中的高电平就按序号移位一次。手套先从小拇指编起，在第28针编完时，IC1的Q8端高电平送与门A的1A端，由于1B端一直保持高电平，则1Y端输出高电平，D1导通使BG1导通，IC8以声讯提示编织人员停止第一步操作，准备进行第二步操作；同时A点的高电平使IC1、IC2复位，于是与门A的1Y端输出低电平，A点又为低电平，BG1截止，IC8停止发声，IC3的CP端接到高电平后，Q0的高电平移至Q1端，S1恢复为断开状态，S2闭合，LED0熄灭，LED1发光，表示计数器已进入第二步计数状态。

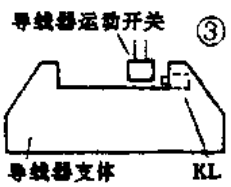
编织人员在第一步操作结束时，当听到声讯提示后，可将编织机的针位变换到第二步(无名指)位置，即可进行第二步编织，此步需编织35针，在第35针编织完，IC1的Q5端出现高电平，与门B的2A端为高电平，与门B的2Y端输出高电平，

第八步30针编完后，A点的高电平是通过D6获得的，IC1和IC2在B点高电平控制下而复位，同时，C点也得高电平，IC3的复位端Cr通过D7获得高电平，IC3也复位，此时，IC1、IC2、IC3全部复位，LED8发光，LED0发光指示到初始位置，为编织下一只手套作好了准备。

当一只手套没有编织完，中途在某一步因某种原因停止了操作，计数器又断开了电源，在从中途某一步接着编织时，重新接通计数器的电源，需要人工选择操作的计数位置，此时操作者可通过K2选择，K2每被操作者按下、松开一次，IC3的CP端就收到计数脉冲一次，IC3的输出端Q0至Q7的高电平将位移一次，通过LED0至LED7中发光的一只，判断具体的操作位置。如手套在第二步编完后停止，重新开始需从第三步进行编织，而计数器开机后处于复位状态，编织人员可按下K2三次，使IC3输出端的高电平出现在IC3的Q2端，此时，LED2发光，IC1、IC2因Cr端加上复位信号被复位，IC4中的S3受IC3的Q2高电平控制而闭合，计数器处于第三步操作计数状态，第三步完成后，电路的工作过程同前面介绍的相同。

二、元件选择 IC1、IC2、IC3选用十进制计数集成块CD4017；IC4、IC5选用四双向模拟开关集成块CD4066；或CD4016；IC6、IC7选用四2输入与门CD4081或74SL08，CT1008；IC8根据个人爱好选择任何具有触发功能的音乐集成块均可。其它元件按图中标出的参数进行选择，

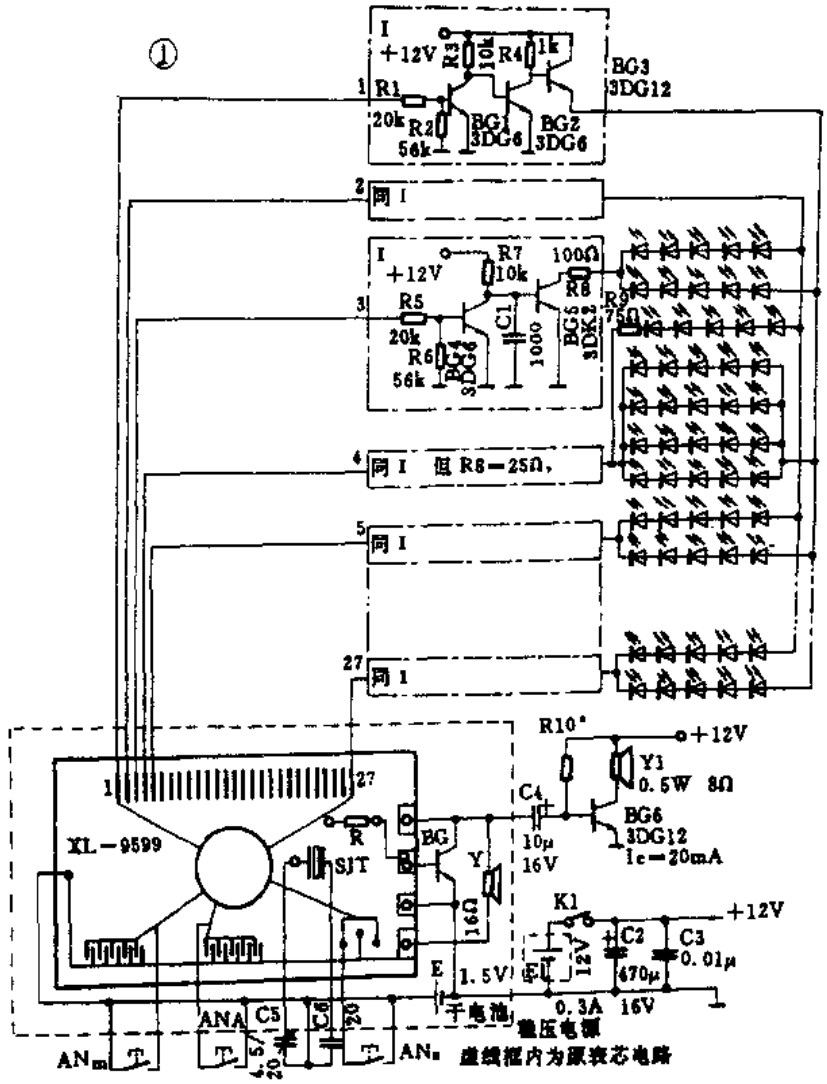
三、安装与使用 制作时，将检测开关K1用胶固定在编织机导线器支体的右侧(见图3)，要注意使开关在导线器运动到开关的侧面时能撞击到开关，使用时，首次打开电源需按下K3将电路复位，LED8亮，才可进行编织计数。

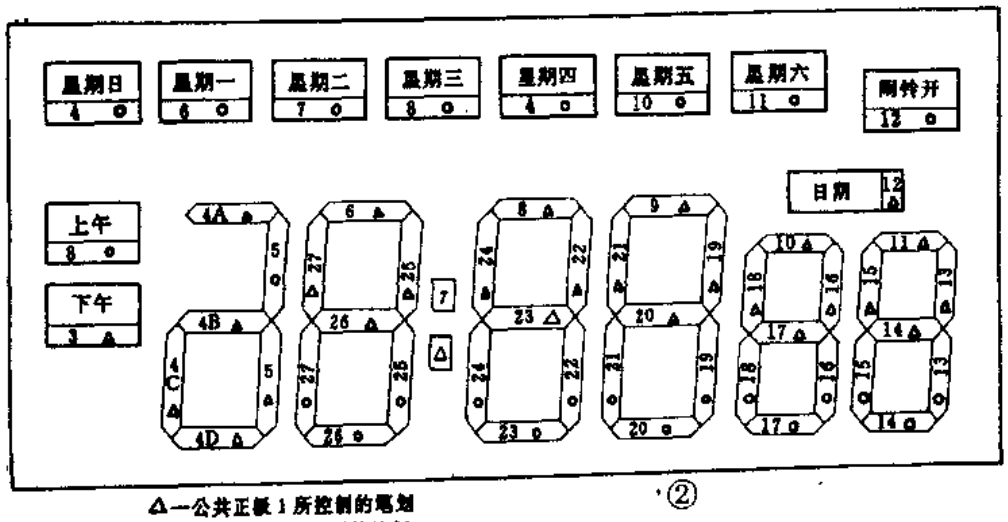


观察两组发光管的状态，如点亮和熄灭是按表中的结果出现，则证明这三级驱动器功能完好。制作第4～27组负极驱动电路，像第3组一样按表1检测无误。

制作显示屏时可参考图2的比例和样式。同时按图2的编号将每段笔划的LED接到与图1相应的负极驱动器上去。

确认电子表的功能完好以后，拆开表盒，取出集成电路印刷板，用∅0.1～0.2mm铜线焊装在自制电子钟的线路板上，就可以进行总体联接了，注意把电池负极同驱动器的接地点联接。联接完毕接通电源，观察每段笔划的亮/灭状态，如不正常，应调整R1、R5(或R2、R6)，将数码笔划、冒号镂空，放入相应的LED，再把五个发光二极管排在矩形区域内，将上面镂空后用相应汉字覆盖在上面。最后操作，校准时间，过几天以后，测算一下走时误差，然后调整微调电容C5，就可提高走时精度了，关于电子表的显示原理和有关电路，可参阅有关书籍。





△—公共正极1所控制的笔划
○—公共正极2所控制的笔划

家庭电脑函授学校辅导讲座

第十五讲 Foxbase 2.10 数据库管理系统应用技巧

王路敏

一、必须搞清的概念

1. 数据库文件间关联

所谓关联是指当关联数据库文件的记录指针发生移动时，被关联数据库文件的记录指针按照关联方法也发生移动，即称为数据库文件间关联，

SET RELATION TO 命令是将两个打开的数据库文件关联起来。当前工作区的数据库文件称为关联数据库文件，其他工作区打开的数据库文件称为被关联数据库文件。

数据库文件间关联的方法有三种：

(1) 选择关键表达式

使用这种方法，关联数据库文件必须有关键表达式中所含的字段，并且被关联数据库文件必须使用该关键表达式已建立索引，每当关联数据库文件记录指针重新定位，就检索被关联数据库文件，查找满足关联数据库文件中此关键表达式值的第一个记录，如果查找到，记录指针指向查找到的记录；如果没查找到，记录指针指向文件尾。

(2)选择 RECNO()

数据库文件间是根据记录号进行关联的，关联数据库文件与被关联数据库文件之间当前记录号保持相等。

(3) 选择数字型表达式

数据库文件之间是根据记录号进行关联的，关联数据库文件与被关联数据库文件之间当前记录号保持数字型表达式的算式。

2. 使用 MODIFY STRUCTURE 命令注意要点

使用 MODIFY STRUCTURE 修改库结构时，系统首先建立备份文件，数据库.DBT 的备份文件的扩展名为.BAK，明细型.DBT 的备份文件的扩展名为.TBK。完成结构修改之后 Foxbase＋自动将备份文件中的数据添加到新修改的库中，了解到这一特点，一旦在修改结构时，由于操作不当数据库的数据丢失后，可以从备份文件通过简单的改文件名的方法予以恢复。

第二，在 MODIFY STRUCTURE 命令执行期间，不要强行中断，因为这样做有可能丢失数据。

第三，不能同时修改字段名和它的类型，也不能同时修改字段名和它的宽度，否则，Foxbase＋将不能正确送回原来的数据。遇到这样的情况，应分步进行，先修改字段名，存盘退出修改命令，然后再进入修改结构的命令修改字段的宽度或者类型，切勿一气呵成。

第四，不能同时插入新的字段和修改字段名，也不能同时删除字段和修改字段名。如果在修改字段名的同时插入或删除字段，就会引起字段的位置发生改变，有可能造成数据丢失。但是在插入或删除字段的同时可以修改字段宽度或字段类型，不会出现什么问题，修改结构的命令将根据字段名正确地传送数据。

3. Foxbase＋2.10 在菜单程序上的功能扩展

Foxbase＋2.0 只能通过下列命令：

@、行、列、>prompt <字符表达式> [message<字符表达式>]

menu to <内存变量>

在屏幕任何希望的位置显示菜单选择项，可以用光标控制键选择后打回车，或直接键入提示符的第一个字符。

Foxbase＋2.10 菜单程序设计功能大大的增强了，不但支持 Foxbase＋2.00 下建立条形光亮的菜单命令，同时能支持弹出式菜单命令，实现上弹菜单和下拉式菜单。建立上弹菜单命令格式如下：

@<行，列> menu <一维数组>，<数字表达式 1>[，<数字表达式 2>][TITLE<字符表达式>]

read menu to <内存变量>

利用该命令可在任意位置建立一个上弹菜单，选择项 TITLE 可以在顶部显示菜单标题。read menu 用以激活所设计的上弹菜单。

设计上弹菜单可参考以下几步进行：

(1)用 DIMENSION 定义一维数组，包括所有的菜单项。

(2)用@<行、列>MENU 指定菜单显示位置，<数字表达式 1>是菜单所包括的项目数，<数字表达式 2>是显示在屏幕上的菜单项目数，TITLE<字符表达式>定义菜单标题。

(3)用 READ MENU 激活菜单。

建立下拉式菜单命令的一般格式如下：

menu bar <数组>，<数字表达式>

menu <数字表达式 1>，<数组>，数字表达式 2>[，<数字表达式 3>]

read menu bar to <变量 1>，<变量 2> [save]

利用该命令建立在顶行的菜单条，是由光标控制键来选择，光标通过的菜单标题将以反象显示，并显示这个标题所包含项目的下拉式菜单。按光标控制键的左右键，则显示相邻标题的下拉式菜单。

设计下拉式菜单可按以下几步进行：

(1)用 DIMENSION 定义顶行的菜单条，

(2)用 DIMENSION 定义与各功能项对应的下拉菜单的项目。

(3)用 MENU BAR 装配下拉菜单系统。

(4)用 MENU 将下拉菜单与题目一一对应。

(5)用 READ MENU BAR 激活这个菜单系统。

二、几个典型问题的处理

4. 逻辑型字段处理

在 Foxbase 2.10 命令的表达式中涉及逻辑型字段时，如字段的值为.F.，表达式为：.NOT.逻辑型字段名；如果给出"FOR" 逻辑型字段名＝.F.，则显示的结果不正确，将字段名为真值的记录列出。如果字段的值为.T.时，表达式中仅合出字段名即可，若给出逻辑型字段名＝.T.，仅列出满该条件的记录号和.T.值。

5. 数据类型不匹配

调试某程序时，出现"数据类型不匹配"的错误信息。但检查程序建立和使用这个变量时，数据类型是一致的。运行程序时出现了"数据类型不匹配"错误，一定是某一隐含的因素改变了该变量的类型。这一隐含的因素一般是程序使用的数据库中有同该变量名重名的字段名，若两者的数据类型不一致，就会导致该变量数据类型的改变。

也有另外一种情况，如果程序中变量名同数据库字段名重名，并且两者间的数据类型是一致的，虽然程序运行时不会给出出错信息，但运行结果仍然不正确。这种错误比较隐蔽，不易查出。

因此，上述不管那种情况出现，都导致程序不能正常运行，为此，编写程序中应当注意避免使用数据库字段名和变量名重名。

6. 数据库结构修改后数据库文件丢失

在汉字 FOXBASE＋系统下用 MODIFY STRUCTURE 命令修改库结构，存盘后，检查文件目录时，发现被修改的数据库文件(.DBF)不见了，而出现了与数据库文件同名扩展名为.BAK 的备份文件。因此当对数据库进行任何操作时系统显示"文件没找到"，造成数据库丢失的原因是由于系统配置文件允许打开的文件个数设置的太少。当修改库结构时 FOXBASE＋系统首先建立数据库文件的备份文件，修改结构完成之后，FOXBASE＋自动将备份文件中的数添加到新修改的记录结构中。备份文件的建立，增加了打开文件的个数，因系统配置文件关系限制了打开文件的个数，故将库文件删除，保留了首先建立起的备份文件。防止这种现象发生的办法修改系统配置文件，使 FILES＝20 或更大一些，然后重新启动系统，再进入 FOXBASE＋，执行修改结构的命令就不会丢失数据库文件了。

7. 修改库结构时丢失数据库记录的故障处理

在 Foxbase＋2.10 系统中，修改库结构时，删除一个字段，增加一个字段；修改某一字段名等操作时，当修改完之后，打开库显示记录时，仅有字段结构，而数据全部丢失，并显示"打开的文件个数太多"。

产生该问题的原因从故障的现象来看是由于 CONFIG.SYS 系统配置文件的设置问题而引起的，系统要求作为 CONFIG.SYS 应当在系统的根目录下，该文件是在操作系统 DOS 启动过程中被自动执行的。运行 Foxbase＋2.10 系统，执行该系统的 MODIFY STRU 命令修改结构时同时又在磁盘上产生.BAK 数据库文件.DBF 和.TBK 明细型字段文件.DBT 的备份文件，

当系统规定的打开文件个数少时，备份文件仍然生成，且自动存放在磁盘上，但原来的库文件中的数据全部丢失，

解决这个问题的方法较为简单，如果系统根目录下没有 CONFIG.SYS，要建立该文件，如果 CONFIG.SYS 存在根目录下，需修改其内容，增加打开文件的个数即可，

三、编程技巧

8. 利用亮条式菜单和上弹菜单设计出直观的人机界面

我们通常使用的一些软件，如 WPS，CCED 等都具有非常直观而又操作简单的用户界面，这为方便用户操作提供了一个良好的赏心悦目的环境，我们也可以利用 FOXBASE＋2.10 的语句和命令设计出样一个美丽直观的界面。利用 FOXBASE＋2.10 中提供的两条语句：

@ <行，列> PROMPT <字符串表达式 1>[MASSAGE <字符串表达式 2>] 和

@ <行，列> MENU <数组变量>，<数字表达式 1>[，<数字表达式 2>][TITLE <字符串表达式>]

READ MENU TO <变量>

设计思路：主要是模仿 WPS 下拉式菜单制作一个直观的界面，在同一平面内将主菜单和二级菜单都显示出来，并且专门辟出一块工作区来作为子程序的运行空间，利用以上两条语句将完成一个通用的菜单设计。在界面顶行水平列出主菜单，光标可以随意在主菜单项上来回移动，选中主菜单后打回车，相应的二级菜单就出现，若想再退回主菜单可以按<ESC>键。程序清单如下：

```
set talk off
set stat off
set scor off
set safe off
set cons off
on esca retu
set colo to w＋/n＋
clea
do whil .t.
set mass to 23
@ 2,6 prompt "1. 主菜单一" message "关于主菜单一的说明"
@ 2,18 prompt "2. 主菜单二" message "关于主菜单二的说明"
@ 2,30 prompt "3. 主菜单三" message "关于主菜单三的说明"
@ 2,42 prompt "4. 主菜单四" message "关于主菜单四的说明"
@ 2,54 prompt "5. 主菜单五" message "关于主菜单五的说明"
@ 2,66 prompt "6. 主菜单六" message "关于主菜单六的说明"
set colo to n/w＋
@ 3,1 say repl(" ",74)
b=repl("ｌ ",37)
set colo to w＋/r＋
@ 0,2 say "z "
@ 0,4 say b
@ 0,78 say "C "
@ 4,4 say b
i=3
do whil i<22
@ i,2 say "n "
@ i,78 say "n "
i=i＋1
endd
@ 22,2 say "G "
@ 22,4 say b
@ 22,78 say "K "
```

```
    set colo to w+,n+
    @ 24,6 say " * * * 请按光标键→←↑↓选择,
按回车键执行,按 ESC 键返回! * * * "
    set colo to gr+/0+
    menu to a
    do case
    case a<>0
    a=str(a,1)
    do zc&a
    case a=0
    set colo to 6+
    clea
    @ 12,30 say "谢谢使用,再见!"
    j=1
    do whil j<=1000
    j=j+1
    endd
    endc
endd
retu
下面是调用二级菜单
ZC1.PRG
dime ZCD1(6)
STOR "项目一" TO ZCD1(1)
STOR "项目二" TO ZCD1(2)
STOR "项目三" TO ZCD1(3)
STOR "项目四" TO ZCD1(4)
STOR "项目五" TO ZCD1(5)
STOR "项目六" TO ZCD1(6)
STOR 0 TO Z1
@ 3,6 MENU ZCD1,6
READ MENU TO Z1
DO CASE
    CASE Z1<>0
    Z1=STR(Z1,1)
    DO ZC1&Z1
    CASE Z1=0
    RETU
ENDDOdime ZCD1(6)
STOR "项目一" TO ZCD1(1)
STOR "项目二" TO ZCD1(2)
STOR "项目三" TO ZCD1(3)
STOR "项目四" TO ZCD1(4)
STOR "项目五" TO ZCD1(5)
STOR "项目六" TO ZCD1(6)
STOR 0 TO Z1
@ 3,6 MENU ZCD1,6
READ MENU TO Z1
DO CASE
    CASE Z1<>0
    Z1=STR(Z1,1)
    DO ZC1&Z1
    CASE Z1=0
    RETU
ENDDO
ZC2.PRG
dime ZCD2(3)
STOR "项目一" TO ZCD2(1)
STOR "项目二" TO ZCD2(2)
STOR "项目三" TO ZCD2(3)
STOR 0 TO Z2
@ 3,18 MENU ZCD2,3
READ MENU TO Z2
DO CASE
    CASE Z2<>0
    Z2=STR(Z2,1)
    DO ZC2&Z2
    CASE Z2=0
RETU
ENDDO
ZC3.PRG
dime ZCD3(4)
STOR "项目一" TO ZCD3(1)
STOR "项目二" TO ZCD3(2)
STOR "项目三" TO ZCD3(3)
STOR "项目四" TO ZCD3(4)
STOR 0 TO Z3
@ 3,30 MENU ZCD3,4
READ MENU TO Z3
DO CASE
    CASE Z3<>0
    Z3=STR(Z3,1)
    DO ZC3&Z3
    CASE Z3=0
    RETU
ENDDO
ZC4.RPG
dime ZCD4(2)
STOR "项目一" TO ZCD4(1)
STOR "项目二" TO ZCD4(2)
STOR 0 TO Z4
@ 3,6 MENU ZCD4,2
READ MENU TO Z4
DO CASE
    CASE Z4<>0
    Z4=STR(Z4,1)
    DO ZC4&Z4
    CASE Z4=0
    RETU
ENDDO
ZC5.PRG
dime ZCD5(3)
STOR "项目一" TO ZCD5(1)
STOR "项目二" TO ZCD5(2)
STOR "项目三" TO ZCD5(3)
STOR 0 TO Z5
@ 3,6 MENU ZCD5,3
READ MENU TO Z5
DO CASE
    CASE Z5<>0
    Z5=STR(Z5,1)
    DO ZC5&Z5
    CASE Z5=0
    RETU
```

```
ENDDO
ZC6.PRG
dime ZCD6(6)
STOR "项目一" TO ZCD6(1)
STOR "项目二" TO ZCD6(2)
STOR "项目三" TO ZCD6(3)
STOR "项目四" TO ZCD6(4)
STOR "项目五" TO ZCD6(5)
STOR "项目六" TO ZCD6(6)
STOR 0 TO Z6
@ 3,6 MENU ZCD6,6
READ MENU TO Z6
DO CASE
    CASE Z6<>0
    Z6=STR(Z6,1)
    DO ZC6&Z6
    CASE Z6=0
        RETU
ENDDO
```

在实际操作中，完全可以根据实际菜单的选项来替换程序中对应的汉字，除修改汉字的内容和具体的光标位置外，其他的语句均可不加修改地移植。

9. 利用下拉菜单设计主菜单时子程序的调用

例如有如下程序，这段程序是利用下拉菜单命令来设计的一套菜单程序，

程序清单如下：

```
SET TALK OFF
SET STAT OFF
SET ECHO OFF
SET SCOR OFF
SET MESS TO 24
ON ESCA RETU
SET COLO TO W- N-
CLEA
@ 23,0 say repl("-",74)
DIME TOP(6,2)
TOP(1,1)="主菜单一"
TOP(2,1)="主菜单二"
TOP(3,1)="主菜单三"
TOP(4,1)="主菜单四"
TOP(5,1)="主菜单五"
TOP(6,1)="主菜单六"
TOP(1,2)="关于主菜单一的说明"
TOP(2,2)="关于主菜单二的说明"
TOP(3,2)="关于主菜单三的说明"
TOP(4,2)="关于主菜单四的说明"
TOP(5,2)="关于主菜单五的说明"
TOP(6,2)="关于主菜单六的说明"
DIME ZHCD1(5)
ZHCD1(1)="选项一"
ZHCD1(2)="选项二"
ZHCD1(3)="选项三"
ZHCD1(4)="选项四"
ZHCD1(5)="选项五"
DIME ZHCD2(3)
ZHCD2(1)="选项一"
ZHCD2(2)="选项二"
ZHCD2(3)="选项三"
DIME ZHCD3(4)
ZHCD3(1)="选项一"
ZHCD3(2)="选项二"
ZHCD3(3)="选项三"
ZHCD3(4)="选项四"
DIME ZHCD4(2)
ZHCD4(1)="选项一"
ZHCD4(2)="选项二"
DIME ZHCD5(5)
ZHCD5(1)="选项一"
ZHCD5(2)="选项二"
ZHCD5(3)="选项三"
ZHCD5(4)="选项四"
ZHCD5(5)="选项五"
DIME ZHCD6(3)
ZHCD6(1)="选项一"
ZHCD6(2)="选项二"
ZHCD6(3)="选项三"
MENU BAR TOP,6
MENU 1,ZHCD1,5
MENU 2,ZHCD2,3
MENU 3,ZHCD3,4
MENU 4,ZHCD4,2
MENU 5,ZHCD5,5
MENU 6,ZHCD6,3
ROW=1
COL=1
READ MENU BAR TO ROW,COL
```

程序到达这里，主菜单和二级菜单已装配完毕，有些读者编程到这里就会出现问题：如果要想执行与某个菜单相对应的子程序，该如何调用呢？

其实，找下到调用方法，是因为混淆了两个变量 ROW 和 COL 的含义。

在如上的程序中，ROW 和 COL 两个变量的一个作用是将下拉菜单中的光标置初始位置，当 ROW=1,COL=1 时，用 READ MENU BAR TO ROW,COL 命令激活菜单后，光标的初始位置是第一个主菜单的第一个选项上。如果在程序中将 ROW 和 COL 的值赋为 2 和 3，则激活下拉菜单后，光标的初始位置为第二个主菜单的第三个选项上。读者不妨自己改变一下 ROW 和 COL 的值，看是不是这样的效果。

但是，这并不是这两个变量的唯一作用，在下拉菜单激活后，如果你选择了某一个选项，打了回车键确定选择，那么这两个变量用来返回作为一个 READ 操作结果的菜单标题和菜单项目的数组下标，如果没有从菜单中选择什么，这两个值都返回为 0，因此，根据这两个变量返回的值，就可以调用相应的子程序了。比如，你选择了第四个菜单的第二项，打回车键确认后，ROW 返回的值为 4，COL 返回的值为 2，那么就可以利用 DO CASE 语句通过判断 ROW 和 COL 的值来分别调用各个子程序。

所以，上面的程序就可以续写如下：

```
DO CASE
  CASE ROW=1 .AND. COL=1
       DO ZC11
  CASE ROW=1 .AND. COL=2
```

```
        DO ZC12
    CASE ROW=1 .AND. COL=3
        DO ZC13
    CASE ROW=1 .AND. COL=4
        DO ZC14
    CASE ROW=1 .AND. COL=5
        DO ZC15
上面是第一个主菜单下的五个子程序
* * * 以下是第二个主菜单下的三个子程序
CASE ROW=2 .AND. COL=1
  DO ZC21
CASE ROW=2 .AND. COL=2
  DO ZC22
            CASE ROW=2 .AND. COL=3
        DO ZC23
```

如此类推，可以继续往下写，这样就可以分别调用每一项菜单对应的子程序了。但是这样写是相当繁琐的，所有主菜单中的选项之和有多少，就必须用多少个CASE语句，这样的程序虽然清晰，但显得冗长，不精练。其实，用一个宏代换就可以将同一个主菜单内的选项所对应的子程序调用出来，这样可以省略许多CASE语句，使程序变得简练。

```
    COL=STR(COL,1) && 将数值型变量转换为字符型变量
    DO CASE
        CASE ROW=1
            DO ZC1&COL
        CASE ROW=2
            DO ZC2&COL
        CASE ROW=3
            DO ZC3&COL
        CASE ROW=4
            DO ZC4&COL
        CASE ROW=5
            DO ZC5&COL
        CASE ROW=6
            DO ZC6&COL
        ENDCASE
```

10. 利用变量循环制造富有动感的画面

在执行FOXBASE+的程序时，从一个画面切换到另一个画面，最简单的方法是用CLEAR命令清屏，但这样做使程序显得直白而枯燥，如果适当地加入一些动感强的画面，则会使程序显得更有趣，更有活力。

实现这种动态的画面，主要是依靠变量和函数，因为动态本身就意味着状态的改变，所以要达到动态的效果就要利用变量和函数它们的值随着一定的条件或自变量的改变而改变的特点来实现动态的效果。下面我们就来看看如何利用变量循环制造出的一些动态画面。

我们常可以看到一些晚会上有拉幕和闭幕的情形，日常生活中也可以观察到开门或关窗的情景，我们可以利用FOXBASE+的语句来简单地模拟一下这些情形，实际上实现这些效果是相当简单的，只需利用一下变量的循环。

比如想造成拉幕的效果，红色的幕布从下向上拉起，露出蓝色的背景。

程序清单如下：

```
SET TALK OFF
SET SCOR OFF
SET STAT OFF
SET COLO TO W/R+
CLEA
SET COLO TO W/B+
I=0
DO WHILE I<=24
    @ 24-I,0 CLEA TO 24-I,79
    J=0
    DO WHILE J<=500
    J=J+1
    ENDDO
    I=I+1
ENDDO
RETU
```

假如正好相反，想制造出落幕的效果，只需将程序的中间一段的变量循环稍加改动。

程序清单如下：

```
SET TALK OFF
SET SCOR OFF
SET STAT OFF
SET COLO TO W/B+
CLEA
SET COLO TO W/R+
I=0
DO WHIL I<=24
    @ I,0 CLEA TO I,79
    J=0
    DO WHIL J<500
        J=J+1
        ENDDO
        I=I+1
ENDDO
RETU
```

当然，幕布也可以从左向右拉开或从右向左拉开，这都只要将程序中的对行的变量循环一段稍加改动变为对列的变量循环即可，程序清单分别如下：

```
SET TALK OFF
SET SCOR OFF
SET STAT OFF
SET COLO TO W/R+
CLEA
SET COLO TO W/B+
I=0
DO WHILE I<=79
    @ 0,I CLEA TO 24,I
    J=0
    DO WHILE J<=500
```

```
        J=J+1
    ENDDO
    I=I+1
ENDDO
RETU
SET TALK OFF
SET SCOR OFF
SET STAT OFF
SET COLO TO W/B+
CLEA
SET COLO TO W/R+
I=0
DO WHILE I<=79
    @ 0,79-I CLEA TO 24,79-I
    J=0
    DO WHILE J<=500
    J=J+1
    ENDDO
    I=I+1
ENDDO
RETU
```

也可以将幕布从两边向中间合上或从中间向两边拉开。这一效果的实现就是将从左向右的效果和从右向左的效果合并，各将循环的次数减少一半。程序清单如下：

```
SET TALK OFF
SET SCOR OFF
SET STAT OFF
SET COLO TO W/R+
CLEA
SET COLO TO W/B+
I=0
DO WHILE I<=39
    @ 0,79-I CLEA TO 24,79-I
    @ 0,I CLEA TO 24,I
    J=0
    DO WHILE J<=500
        J=J+1
        ENDDO
        I=I+1
ENDDO
RETU
SET TALK OFF
SET SCOR OFF
SET STAT OFF
SET COLO TO W/R+
CLEA
SET COLO TO W/B+
I=0
DO WHILE I<=39
@ 0,40-I CLEA TO 24,40-I
@ 0,40+I CLEA TO 24,40+I
J=0
DO WHILE J<=500
J=J+1
ENDDO
I=I+1
ENDDO
RETU
```

以上是在满屏的范围内制造拉幕的效果，如果将清屏的区域定在一个较小的范围内，则可以造成开门或如卷拉百叶窗似的动态效果。这时，只需将变量循环中不含变量的项的范围(0--79或0--24)适当缩小，并对变量的循环次数加以控制，即可造成这个效果。

如在屏幕的2行5列到16行40列的范围内造出一种卷帘的效果。

程序清单如下：

```
SET TALK OFF
SET SCOR OFF
SET STAT OFF
SET COLO TO W/R+
CLEA
SET COLO TO W/B+
I=2
DO WHILE I<=16
  @ 15-I,5 CLEA TO 15-I,40
  J=0
  DO WHILE J<=500
  J=J+1
ENDDO
I=I+1
ENDDO
RETU
```

如果将以上几种方法加以综合，就可以制造出下面这样一种更为复杂一些的动态效果。

程序清单如下：

```
SET TALK OFF
SET SCOR OFF
SET STAT OFF
SET COLO TO W R+
CLEA
SET COLO TO W B+
I=0
J=0
DO WHILE I<=12
@ 12-I,39-J CLEA TO 12+I,41+J
N=0
DO WHILE N<=500
N=N+1
ENDDO
I=I+1
J=J+3
ENDDO
RETU
```

运行这个程序的结果是从小不断扩大的动态色块。

（全文完）

白炽灯软启动电路

葛学义

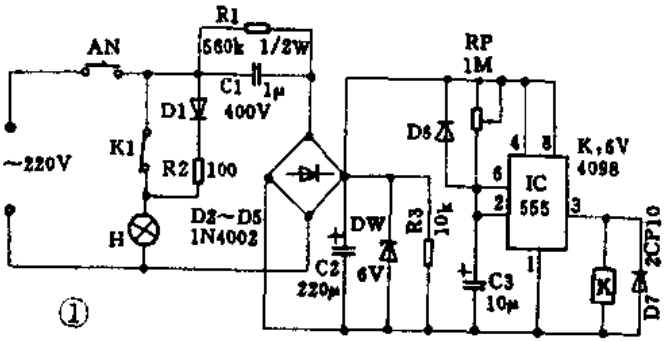
大家都有这样的体会：白炽灯的烧毁几乎都是在刚打开开关的瞬间，这是为什么呢？

我们用万用表测得灯泡为130Ω。由于万用表电流很小，测出的是灯泡的冷电阻值。而灯泡在220V市电下温度很高，其热电阻值也高，故在开灯瞬间，电阻很小，流过灯丝的电流很大，灯丝热后电阻增大，电流下降，开灯时冲击电流将会高达正常工作电流的十多倍，造成开灯瞬间烧毁的现象。

笔者利用普通电子元件设计了一个软启动电路，即在开灯的瞬间，只有一部分电压通过灯泡，给灯丝预热后，再将全部电压加上正常工作。

电路如图1，AN是原电灯开关，K1是继电器常闭触点。当闭合开关AN后，市电通过C1限压，D2～D5整流，C2滤波后供电。由于C3上电压不能突变，②脚为低电平，③脚为高电平输出，K得电工作，常闭触点K1断开，这时交流电源通过D1半波整流，经R2限流给灯泡H预热，C3开始充电处于延时状态，当充电达到2/3电源电压，即②脚电位达到4V时，IC翻转，③脚由高电平转为低电平，继电器K失电释放，K1闭合将D1、R2短路，正常给电灯供电，C3的充电延时时间约为1.1·RP·C3，时间的长短可通过RP来调整，图示元件参数最长为10秒。当熄灭电灯后，C3上电荷通过D6、R3放电，为下次起动延时作准备。

将电灯H换成电源二芯插座，即可用作其它电器的软启动，保护电器也有积极的作用。



①

自制摩托车电子点火器

刘文宏

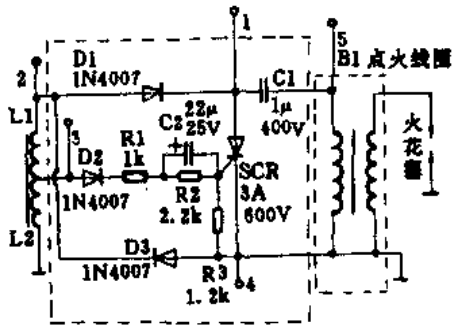
电子点火器（亦称C.D.I组件）在各型摩托车上得到广泛应用，使摩托车的动力性能及启动性得以很大的提高。由于用环氧树脂密封在塑料壳内，使我们初次接触时感到陌生，需要修理便会觉得无法下手，下面简介其原理及制作方法。

电路如图1所示。当发动机转动时，充电线圈L1输出交流电压经D1向C1充电。控制线圈L2根据点火正时需要周期性输出脉冲信号，经过R2、C2组成的高通滤波电路加至SCR的控制极上，因SCR使C1周期性充电、放电，点火线圈的次级便感应出高压使火花塞点火。

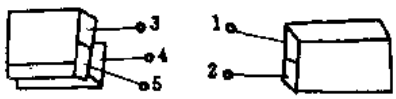
线路板可根据手边的材料自制。D1～D3可用1N4007、SCR为2P4M或3A600V的单向可控硅、C1为0.68～1.5μF 100V金属化聚丙烯薄膜介质电容、C2为22μF25V电解电容、R1～R3均用金属膜电阻。制作时尽量选用质量好的元件，使用中不易损坏。L2为车上磁电机线圈中的脉冲线圈。

此图是笔者修理时按实物绘出，但图中元件参数是实际制作后定下的，故有兴趣的读者按此图制作即可获得成功。

图1的电路可直接用于CY80、建设60型摩托车，改变其插接线还可用于嘉陵70、捷达100、90型摩托车。



用在建设60 CY80车的插头 ①



北京林新华春商贸公司　协助刊出

公司销售、收购各类闲置仪表及设备，本刊 96 年三期刊有仪器价目表

地址：海淀区八里庄街 24 号　邮编：100036　电话：8115009

摩托罗拉 ADVISOR 中文寻呼机电路解说

黎　新　途

ADVISOR(顾问型)中文显示寻呼机方框图如右。它由射频接收机部分和微处理器控制部分组成。接收信息是经编码的二进制调频信号，射频接收机部分电路是将射频转换为中频并进行频率解调，解码器部分是用数字技术处理编码数据，并控制信息存储器、液晶显示器、还可根据接收信息模式和类型发出报警声。

1. 接收机部分

ADVISOR 寻呼接收机基本线路由接收机板的以下几个部分组成：天线和放大器 预选器(Q351 451 551)、混频器(Q352 452 552)、晶体滤波器(FL351 451 551)、振荡器 倍频器(Q353 453 553)、中频解调器(U351 451 551)。其功能分别是：天线和放大器 预选器接收并放大信号，并经滤波选出射频寻呼信号，混频器把射频变换为中频，晶体滤波器选出所需信号　振荡器 倍频器产生适当的射频，用于将射频寻呼信号转换为正确的中频。中频放大器将信号放大，滤波和混频后，产生一个 455kHz 的第二中频，并将信号解调为可恢复的数据

2. 电源

接收机板和解码器板均由电池供电，接收机板由一个 1V 的稳压器为射频电路供电。解码器板有 3.1V、5.2V 和 -3.0V 三种电压。其中 3.1V 电压由线性支持模块产生，分别给微处理器、CMOS 支持模块及 I/O 扩展器供电。-3V 电压由倍压器模块产生，为液晶显示提供适当的偏压

3. 解码器部分

解码器部分由 8 个主要的功能模块组成：线性支持模块(U1)、CMOS 支持模块(U2)、微处理器模块(U3)、I/O 扩充器模块(U6)、RAM 模块(U3)、倍压器模块(U7)、字符 ROM 模块(U8)、显示模块。

现再分述于下：

(1) 线性支持模块　线性支持模块产生的直流升压，为微处理器、CMOS、I/O 扩充器和倍压电路供电　当解码器的工作电压低于 2.7V 时，产生一个复位信号启动微处理器程序。线性模块包括的线路还有：

① 当拆去原电池时可发出报警的报警线路；

② 控制传感驱动器、振荡驱动器、发光二极管驱动器及音频报警驱动器电平的线路。

③ 倍压电路的接口线路。

(2) CMOS 支持模块　CMOS 模块(U2)　包括：

① 256 字节的电可改写只读存储器(EEPROM)一个，其程序可反映寻呼机所选状态和具体地址编码。

② 外加 38.4kHz 石英晶体振荡器线路，此振荡器的输出作为微处理器的时钟。

③ 1 位的频率合成器和 8 位累加器各 1 个用于接收射频数据，频率合成器在数据检波期间可选择微处理器时钟，线路将其卸载，对射频信号进行累加和频率合成。

CMOS 模块通过串行接口(SPI)与微处理器通信，SPI 由一条时钟线(U2 第⑩脚)、一条从属数据输入线(U2 第⑦脚)和一条从属数据输出线(U2 第⑧脚)及一条从属选择线(U2 第⑨脚)组成。

④ 报警信号发生器：其功能是在加电及报警期间，发出 3.2kHz 音频报警声。

⑤ 键控式编码器用以闭合检波开关。

⑥ 计时器，在数据解码时用以中断微处理器。

(3) 微处理器模块　微处理器模块(U1)控制解码器的整个工作过程，当寻呼机接通时，它读出 EEPROM 中的内容，并且产生加电顺序。

微处理器模块由一个微处理器、只读存储器(ROM)、随机存储器(RAM)和输入/输出(I/O)线组成。ROM 中的程序功能控制接收机线路，使其在适当的时间放大或衰减接收的二进制信息。接收的信息存储在模块 U3 的扩展 RAM 中，并控制 RAM、ROM 和显示模块的电压，也可处理用户输入的键控信息并产生屏幕显示。

(4) I/O 扩充器模块　I/O 扩充器(U6)用在信息存储器 RAM(U3)和字符 ROM(U8)中寻址，也驱动线性支持模块的控制线，控制背景亮度线路及显示模块。它从微处理器获得输入、当接收指令时给出相应输出。

(5) 外部 RAM、字符 ROM 和显示模块　外部 RAM(U3)是一个 8K×8 的静态随机存储器，当检测到寻呼地址时，RAM 接收来自微处理器的信息数据，因为数据必须由微处理器恢复以便显示，它可设置读状态也可设置写状态，

字符 ROM 用于存储要显示的字符，象 RAM 一样，它也是通过 I/O 扩充器连线和与微处理器的一根连线来寻址的

显示模块从微处理器或字符 ROM 接收显示数据，数据存储在显示驱动器集成块的 RAM 电路上，显示模块上的一个 20kHz 振荡器对显示驱动器线路进行同步控制，并为各种液晶显示器(LCD)驱动电平提供定时信号，

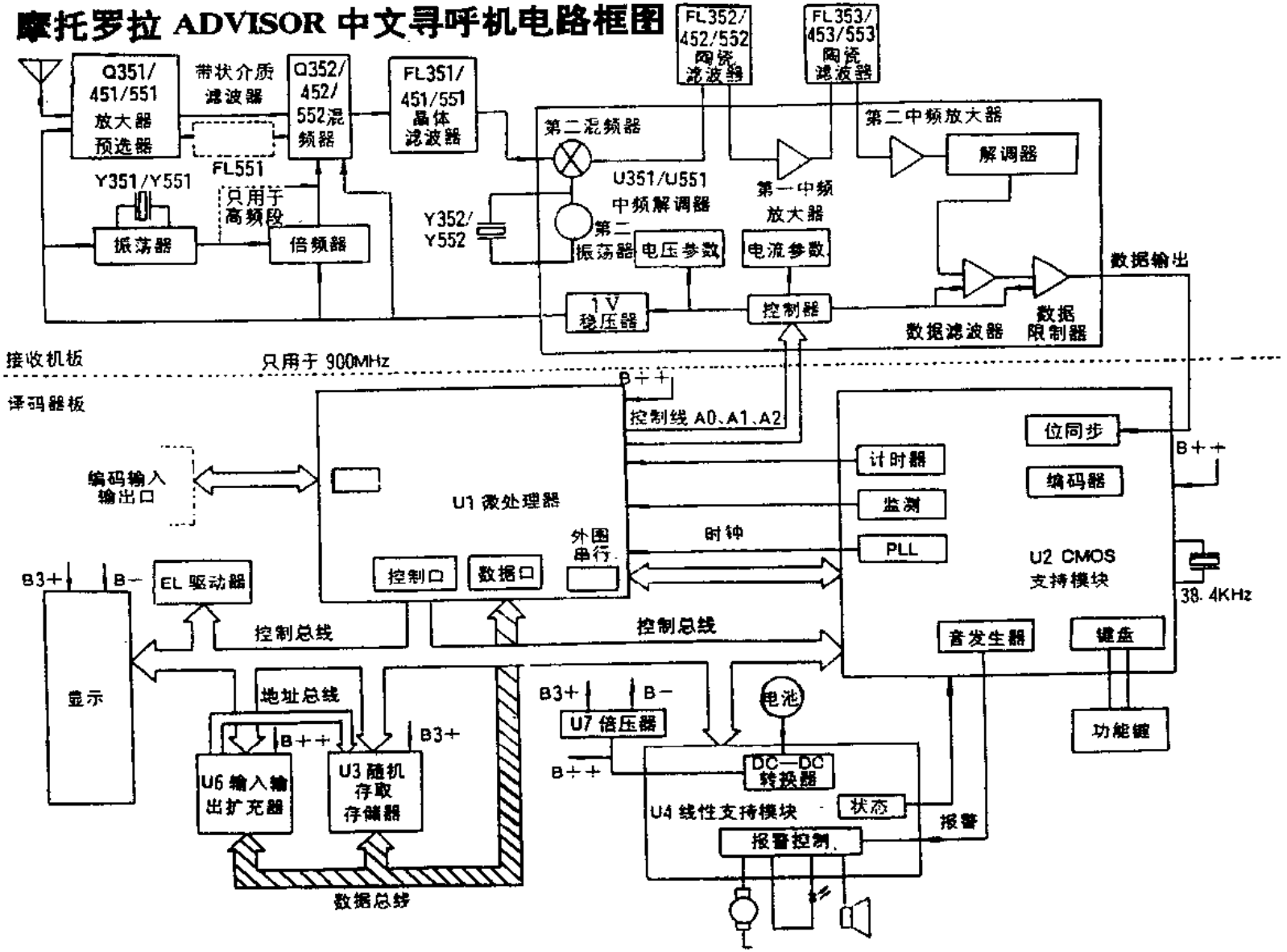
(6) 倍压模块　倍压模块(U7)为 RAM、ROM 和显示模块提供工作电压　它将 3.1V 电压升至 5.2V 左右，并提供反向电压　3.0V，并将 5.2V 与 -3.0V 电压相加为液晶显示器提供 8.2V 的直流偏压，倍压模块由微处理器控制，只有需要对 ROM 和 RAM 进行读写操作和(或)需要显示模块时，倍压模块才接通

(7) 数据总线　解码器的核心是 8 位数据总线，所有送入微处理器和从微处理器发出的数据都通过数据总线传输　微处理器控制 I/O 扩充器传送数据，并检测出来自 RAM 的数据，通过总线把命令至显示模块。字符 ROM 的显示数据也通过数据总线送至显示模块。

(8) 电子发光显示器背景光(EL)　EL 显示器背景光是由微处理器控制的，当按下功能键并持续 1s 以上时，微处理器打开 EL 背景光，或再按一次功能键时间持续 1s 以上，背景光将一直保持到显示器进入消隐状态。

(9) 备用电池　在更换电池时存储器备用电池 BT2 用以保护信息存储器的内容和实时时钟信息，在拆下原电池之前，应关机，如果没有关机就拆下了电池，寻呼机中的线路也可防止存储器中的信息丢失，但最好是预先关机。拆下原电池后，机体所有存储器和时间数据可保留 15 分钟。没有原电池，寻呼机将不加电。

摩托罗拉 ADVISOR 中文寻呼机电路框图



济南市中王官电子仪器服务部协助利出

服务部长期供闲置仪器百余种，有示波器 SBE-7 双踪 15 兆 550 元、SBM10A700 元、SBM14 740-820 元、SR8 1100-1200 元、SR37 双综双扫 100 兆 2200-2500 元、BT-3 650-720 元、ST-16 7.5 兆 500 元、SB05 5 兆 500 元、JT-1 图示仪及电源、万用电桥仪器配图纸、附件、保修一年，自提价格面议，包运费每台慢件 60 元，性能其它价可函索。邮编：250022 电话：0531-7971048 联系人：潘永波 地址：山东济南市王官庄 35 号

GYZX275、R150-1 胆机的检修

于 遵 义

胆机使用电子管。电子管有(1)电极较多(单管多达 7 极)；(2)供电复杂(灯丝电压、栅负压、帘栅压、屏压)；(3)供电电压高，一般为几十伏上百伏，最高达千伏；(4)内阻高，从几千欧到上百千欧，由于它们的特殊性，使胆机维修较为复杂，但不管故障怎样复杂，怎样多变，每一种故障还是有其规律可循。现以国内统行的 GYZX275、R150-1 胆机为例，谈谈无声故障的检修方法

维修无声故障的口诀是：

无声先把灯丝看，插头保险带开关

各组电压测完全，交直短路先分辨。

整流滤波逆向查，供电分压关键点。

模管触栅屏帘电，输出电压喇叭线。

"无声先把灯丝看，插头保险带开关"。一般来说，发现无声故障后，不管是完全无声或是有电无声，都首先从外部做初步的检查。电子管以灯丝为本，灯丝不亮，电子就无从产生，电子管无电子就不能工作，当加低压之后，应首先观察各级电子管灯丝是否都亮，这时会有三种情况出现：一是全不亮；二是个别不亮；三是全都亮。全不亮说明故障在交流通道，起码是灯丝电压没有加上，应先从低压供电电路查起。以图 2 为例，检查低压供电回路的顺序是：总电源保险丝 BX1-1、2——→调压器 B1-1——→电源开关 K1-2——→保险丝 BX1-3——→B2-4 初级(高压整流管灯丝)B2-2 初级(低压整流滤和前级电子管灯丝变压器)B2-3 初级(末级功放管灯丝变压器)。这个步骤可以先测通断情况再加电源电压就会发现问题所在。这一部分低压供电分为三路，高压整流为一路，低压前级为一路，末级功放为一路。如果是某一路灯丝不亮，就要详查该级变压器初次级及连线。如果前级个别管子不亮，说明整机低压供电正常，是个别管子的问题。可以先轻轻摇动一下管子，看管脚是否接触不良。如无效可以拔下管子测灯丝通断；如管子完好可从管座上测有无灯丝电压；如无电压可以检查灯丝供电连线有无断路虚焊等。如果管子全亮，那就用不着检查低压电路了，可以直接检查高压回路。

高压供电回路仍以图 2 为例。在加电之前可以先测 B3-3 初级的通断情况，如果正常，再测从保险丝 BX-5——→J2 线包——→过流继电器常闭触点——→"高压关"按钮 AN1-2(常闭)——→AN1-1 右侧接点——→B3-3 初级——→B3-3 初级另一端的通断情况，如果线路畅通，再测一下 AN1-1 左侧接点到另一根电源线的通断情况。如果畅道，说明控制部分接线无故障，可以加电测试。

"各组电压测完全，交直短路先分辨"，在测试各组供电电压时，整流部分宜先测直流后测交流。直流输出电压正常，交流无须看。测直流电压时，可以先测大高压，后测小高压和分压。根据测电压的结果再决定对哪一部分电路深入检查。

在测交直流电路时，对于情况不明的机器，有一条原则是不能忽视的，就是"交直短路先分辨"，对于完全无声故障来说，低压能加上电，只解决了一部分问题，高压能否加上电还是一个未知数。许多在工作中出现无声的机器，往往在高电压大电流的部位出问题，所以高压是否有短路，就显得尤其重要了。一般说来，在外部检查时高压保险丝就已看过了，但保险丝有时并不保险，如图 1 的电路中，大高压小高压共同合用一个保险丝，那么这个保险丝的电流就得按最高的电流来取，对于电流不太大的短路就不一定能得到熔断保护，例如，在 R14 以后的 B+的回路出现短路故障，高压保险丝就不能"保险"断，所以加电测电压之前应先测有无高压短路故障。

检测高压电路有无短路故障，一般是这样的：用万用表电阻挡测 B+各点，包括各分压点的对地电阻来做大概的判断和估计，一般是比较有把握的。以图 2 为例来说做具体的说明。图 2 中的 1300V 高压系统，如图 3 所示。

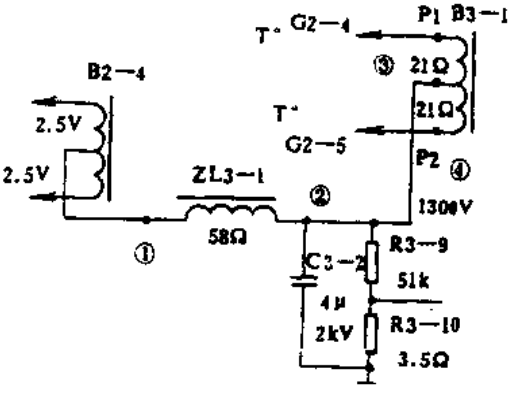


图 3

整流后的直流脉动高压从整流管灯丝的中心抽头引出进入扼流圈 ZL3-1 中，扼流圈输出端接有高压滤波电容 C3-2 和泄放电阻 R3-9、R3-10，另一端直接接输出变压器的中心抽头，弄清楚高压的途径，测试时对回路的电阻值就会有一个大概的估计的，如表 1。测试正常时还应有充放电指示。这表示滤波电容器是好的，如果发现阻值不正常，根据可能发生的故障部位，可以对元件进行单独测试，如将整流管拔掉，可以单看灯丝

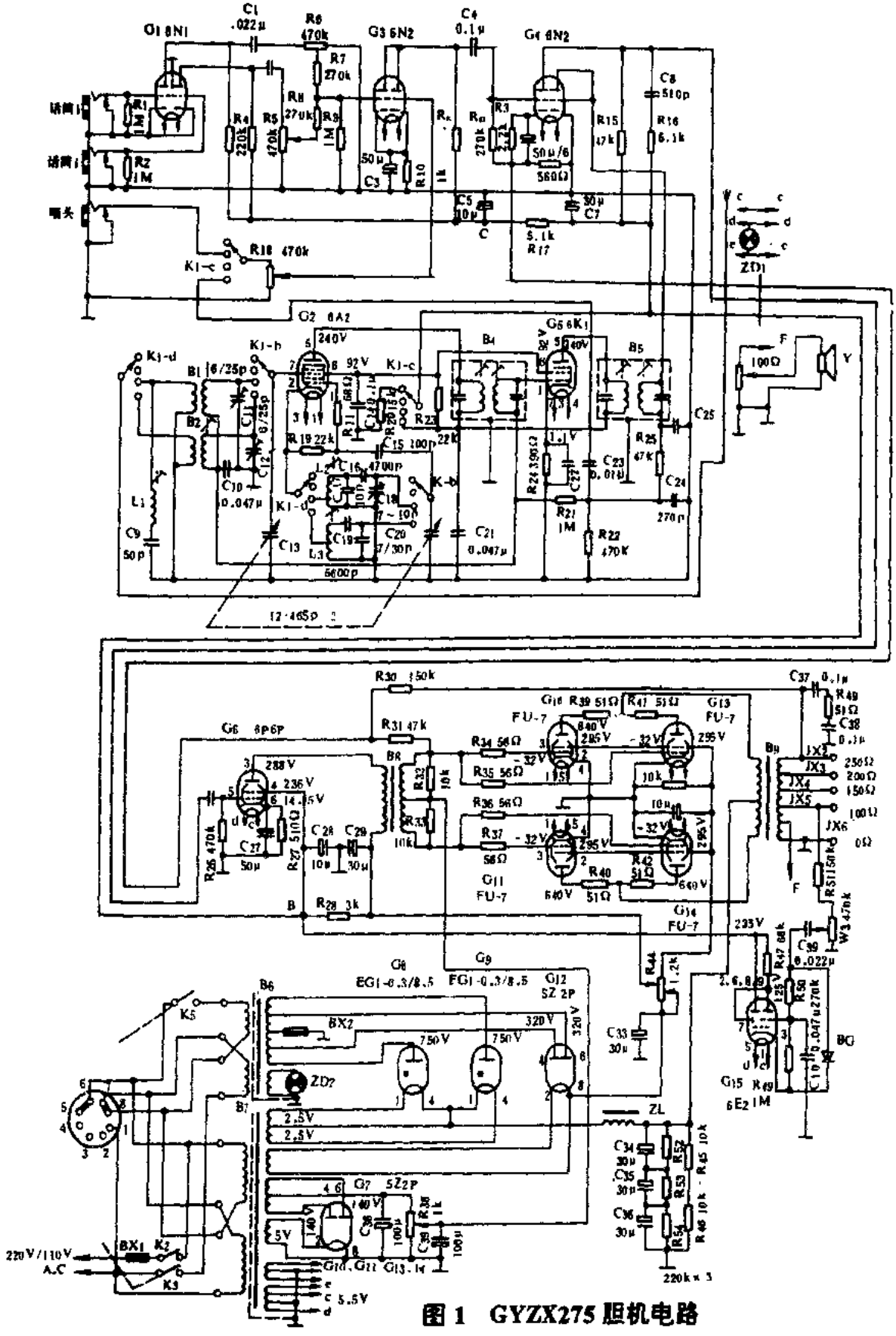


图 1　GYZX275 胆机电路

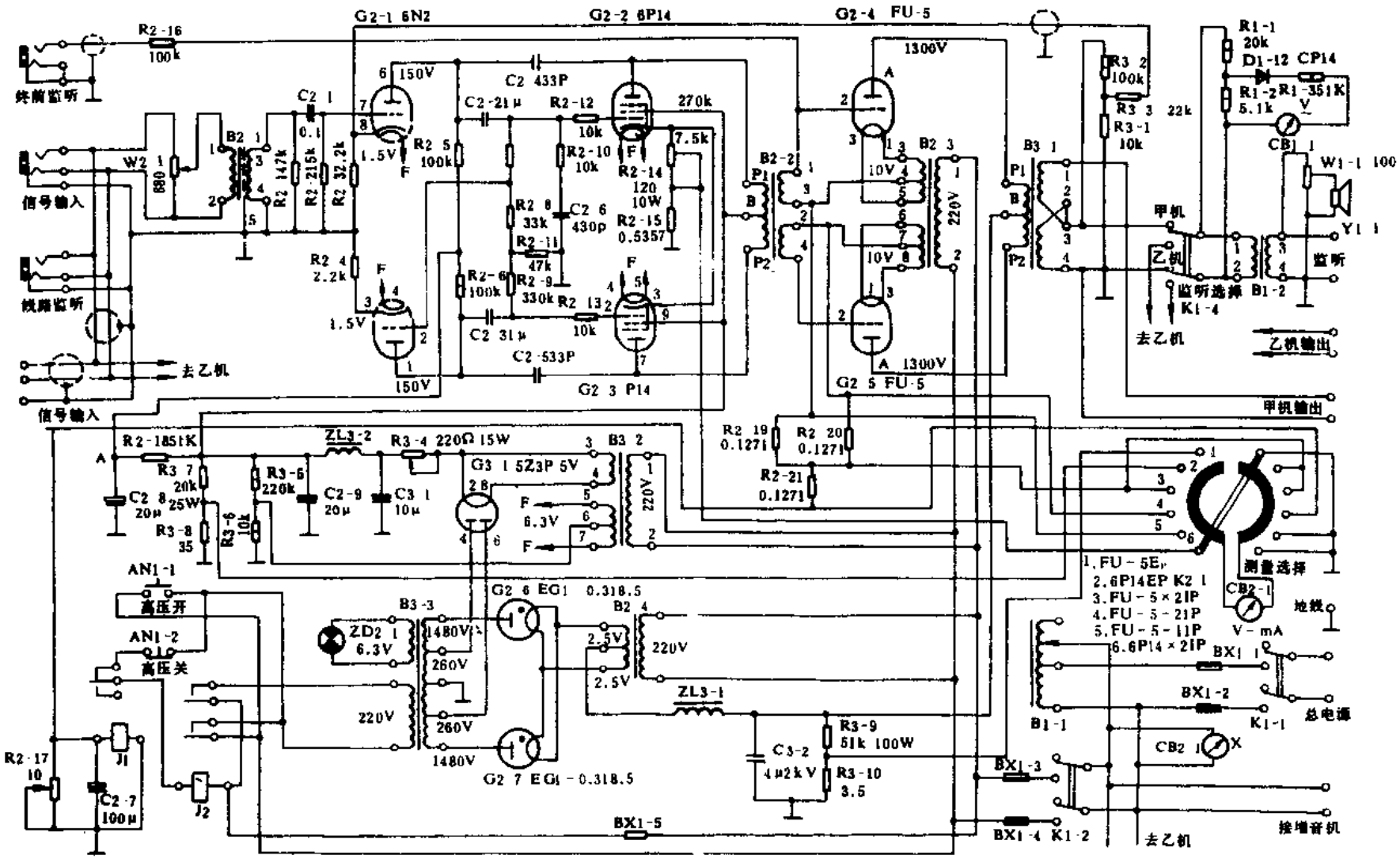


图 2　R150-1 胆机电路

变压器 B2-4 的问题。将功放管拔掉，可以单看输出变压器 B3-1 初级的问题。对管子可逐个进行检查。如果对其他元件进行检查，可以将连线焊下来以便准确判断。对以上举例可以举一返三。对一部机器先画出其供电简图，然后再根据简图估算测量，按这样的思路检查测量快速简捷，少走弯路。

表 1

测试部位	正常阻值	不正常阻值	可能的故障部位
1	58+10k+3.5	0Ω左右 58Ω左右	B2-4 次级对地击穿短路 ZL3-1 对地击穿短路 C3-2 击穿或输出端有短路
2	10k+3.5 (有充放电显示)	0Ω左右 21Ω左右 ∞	C3-2 击穿，ZL3-1 对地击穿短路 B3-1 可能有短路或击穿(P1-P2) R3-9、R3-10 有断路
3	21+10k+3.5	0Ω左右 ∞	G2-4 损坏，P1 侧有短路或击穿 P1 侧断线
4	同上	0Ω左右 ∞	G2-5 损坏，P2 侧有短路或击穿 P2 侧断线

"整流滤波逆向查，供电分压关键点"，在检查直流供电电路时，一般采用逆向检查法，即测电压的顺序是：滤波输出电压——滤波输入电压——整流管管脚——整流管屏极交流电压。这样测是整流滤波的逆过程，所以叫逆向检查法，逆向检查有利于对电路的快速检修判断，

在一台机器中，总有几个点是二级或多级放大器屏帘电压的公共供电点，通常我们叫它分压点。测量分压点的电压是检修中的关键点，如图 2 中的 A 点是倒相管 G2-1 的两个屏极电阻的供电点；图 1 中的 B 点是推动级帘栅和前置放大器五只管子的公共供电电压，图 1 中加 C 点是两级话筒放大和一级唱头放大、混合放大的公共供电点，可见分压点的电压正常与否，影响的却是一片，检修一台机器，先测分压点，就会对整机的供电情况一目了然，

"摸管触栅屏帘电，输出电压喇叭线"，是指在检查无声故障中，在决定对整机大动手术之前的常用例行检查方法

在灯丝都亮且能加上高压的情况下，管子正常工作时都有一个特定的温度范围，按其消耗电流不同，温度也有明显的差别，功率放大管，真空整流管因灯丝电流大，屏极工作电压高、电流大，管耗也高，其温度甚至达到屏板微红的程度，此时管壳的温度烫手，只能用手指点一下判断它的温度是否正常，或用手靠近一点试它烘烤人的程度。电压放大管屏极供电电压较低，电流小，管耗低，温度也不高，可以用手捏住管壳试它的温度，一般的经验规律是这样的：末级多只功放管并联推挽放大的管子中，温度低的管子一般是衰老，工作中能手捏得住的功放管不是屏帘无电就是失效，只有灯丝点燃的管子微温，凡是有屏压的正常管子电流虽小也总有点烫手，当然，摸管只能是经验判断，仅做为第一步参考，还须结合其他测试才能准确地下结论，

"触栅"即信号注入法，电子管属场控器件，栅极的输入阻抗高，灵敏度也极高，采用触栅法注入信号检查无声故障是十分有效的，一般是先从后向前，一级一级的逐级向前注入。触功放管栅极时声音最小，越往前"嘟嘟"声越大，也可以采用"优选法"，即以音量电位器为分界线，第一步先触动音量电位器的中心片，如图 1 中的 R5 和 R18，调整电位器看是否有声音，如果有声音(声音大小且不管它)，则由此向前查，如果无声则由此向后查。触到哪一级的栅级无声了，由故障就在本级的栅级或屏极电路中，这样，故障范围就基本确定了，

当故障范围确定之后，要在这一级查出故障元件，还是要从测屏帘电入手，因为屏极和帘栅极电压是电子管工作的主要条件，许多元件的故障都可以通过屏帘电压表现出来，如图 4 所示的五极管电压放大器中，屏压 Va 和帘栅压 V_{g2} 在无声故障时的电压和反映可能存在故障的元件情况如表 2 所示。

表 2

电压情况	故障原因
$V_a=B+$	电子管失效　R_a 断路 屏极管脚接触不良 阴极管脚接触不良
$V_a=0$	R_a 断路　C_a 击穿 屏极管脚碰地短路
$V_{g2}=B+$	电子管失效(无声) 帘栅极管脚接触不良(音弱)
$V_{g2}=0$	C_{g2} 击穿(声音弱) R_{g2} 断路(声音弱)

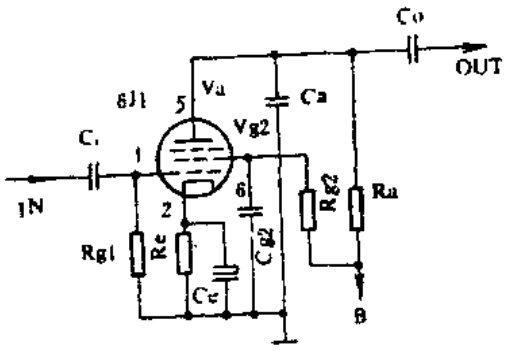


图 1

经过屏帘电压的测量和配合信号注入，无声故障可以很快查出来。

这里须要注意的是单纯性的帘栅极电压 V_{g2} 的变化一般下会导致完全无声，而只是音弱，当然帘帘电压还会有其他的变化，如 Va 变低是由于 Ra 变值或栅负压变小使屏流加大，这些现象都不会导致无声，只会失真或音弱，不属无声故障范围，

还有一种情况是：喇叭中完全无声，但功率放大管和输出变压器中有随信号变化发出的"沙沙"小广播"声，这是负载开路的特殊表现，如果这时测输出变压器的次级，会发现输出电压很高，这说明机器在正常工作，只是输送线、线间变压器断线或直接接的喇叭音圈断了，负载开路在胆机中是很危险的，有时会将输出变压器层间绝缘打穿，这种情况虽无须修理机器，但在实际使用维护中，有时遇到出现无声故障后，往往把事情整得复杂化，认为一定是坏了什么器件，竟忘记做一些常规检查而盲目动手拆动机器的情况也不乏其例，所以值得一提。

济南市中王官电子仪器服务部协助刊出

服务部长期供闲置仪器百余种，有示波器 SBE-7 双踪 15 兆 550 元、SBM10A700 元、SBM14 740-820 元、SR8 1100-1200 元、SR37 双缘双扫 100 兆 2200-2500 元、BT-3 650-720 元、ST-16 7.5 兆 500 元、SB05 5 兆 500 元、JT-1 图示仪及电源、万用电桥仪器配图纸，附件、保修一年，自提价格面议，包运费每台慢件 60 元，性能其它价可函索。邮编：250022 电话：0531-7971048　联系人：潘永波　地址：山东济南市王官庄 35 号

HW628P/TS 二合一无绳电话机原理与维修(上)

王 华 民

第一部分　工作原理

HW628P/TS 二合一无绳电话机是一种集无线与有线电话功能于一体，手机可单独使用，分离式充电的家庭"大哥大"系统，该机最大的优点是具有 65536 组密码自动生成，可有效地防止同型手机盗打电话，保密功能胜过一般的无绳电话机。手机的移动距离在 100m 左右，并且停电后主机仍可做为普通有线话机使用。使用频率符合国家无线电管理委员会的规定，即主机发射中心频率为 48MHz，接收中心频率为 71MHz，手机发射中心频率为 71MHz，接收中心频率为 48MHz。获入网认证，可在全国邮电通信线路中使用，深受用户的喜爱。为帮助大家正确地使用和维修 628 无绳电话机，现对其基本工作原理作一简要介绍：

一、手机接电话

主机电路见图 1，手机电路见图 2。当电信局总机输出的电话铃流信号进入 628 主机线路 R、T 端时，首先通过叉簧开关 S3-2-2 闭合触点，经 C82、R106、V125～V128 进入 IC8(PV817)，经光电管输入振铃集成电路 IC7(KA2411)1 脚，从⑥脚输出变调铃流信号，通过 T7 由 B3 发出铃声；同时 IC8 的 3、4 脚电使 IC2 控制集成电路 TEX888B⑫脚电位降低，启动内部呼叫信号电路工作，并从⑰脚输出，再经 R35、C45、R61 输入 XL6、V116、L11、V308、C18、C50 等组成的皮尔斯振荡电路去调制高频载波信号，然后经 T1 选出其三倍频，耦合至 V309 功放，再经 L9、L8、C65 等组成的滤波网络，由天线发射出去。

手机收到由主机发来的高频信号后(因手机一装入电池便处于待机状态)，经 L1、L2、L3 和 L4 选频滤波进入高放管 V301，从 T1 次级经 C3 进入 IC1(MC3361)⑯脚，由于手机的接收频率为 48MHz，在 MC3361 的工作频率内，所以不需要二次变频，可直接与内部的振荡电路进行一次变频，产生出 455kHz 中频信号。我们以第一频道为例：当主机发出的 48MHz 调频信号与 IC1 及外围元件 XL1、L5、C5 等产生的 47.545MHz 本振信号混频后，产生 455kHz 中频信号，再经 XL2 滤波后从⑤脚进入 IC1 内中放、限幅、鉴频解调出呼叫信号从⑩脚输出，再经 C11、R9 送到⑩脚，从⑪脚输出，经 R6 送入⑬脚，控制⑪脚的电平，从而改变 IC2⑯脚的电位，使 IC2⑭脚发出铃声信号推动 V303 使 B1 响铃。

使用者听到响铃声以后，拉出手机天线，按一下"TALK"键，为 IC2 送入开机信号，这时 IC2⑭脚将由高电位变成低电位，V305 导通，电池通过 V305ce 极为发射前级馈电，V310、XL4、V106、C42、C41 等构成的皮尔斯振荡电路起振，经 IC2⑭脚输出的密码信号调制后再经 T2 选出其三倍频 71MHz，送入 V309 功放，再经 L9、L11、L10、C37、C36 等选频滤波网络由天线发射出去。

主机天线收到手机发射来的 71MHz 调频信号进入 L1、L2 等组成的选通回路，使 71MHz 以外的信号受到抑制，以提高信噪比，然后再通过 T1、C1 进入 V303 与 V302 产生的本振信号混频，本振石英晶体的振荡频率为 31.65MHz，经 T2 取出二倍频 63.30MHz 再经 C5 输入 V303 的 b 极，经变频从 T3 取出 10.7MHz 的第一中频信号，再经 XL2 滤波输至 IC1(MC3361)⑯脚，在 IC1 内部第二次混频，产生 10.7－10.245＝0.455MHz 的第二中频信号，经中放、限幅、解调后从⑪脚输出音频与密码信号，密码信号经 R21、C25 输入 IC4(LM324)⑩脚反相放大后从⑧脚输出，又经 R50、V307 输入 IC2(TEX888B)⑩脚，如果该密码信号与主机的密码相符，则 IC2⑩脚将变为低电位，V305 导通，ce 极将正电源加至发射电路前级，使主机的发射电路工作，同时 IC2⑫脚电位升高，V304 导通，V104 两端的压降加在继电器线圈 A、B 两端，继电器吸合，V302 导通，外线来的话音信号输入 IC5 从④、⑤脚输出经 T6 次级、C57、R71 输入 IC4⑨脚放大，从⑧脚输出经 R55、C14 返回 IC4⑩脚放大②脚输出，经 R58、C48、R62 去调制发射本振的高频信号，然后发送给手机。

手机的 IC1⑩脚输出经解调的话音信号，经 R10、C16、R40 输入 IC4(LM324)⑨脚放大，从⑧脚输出经 C24、由喇叭 B2 中发出受话音。V306 为静噪用开关管，不接收时截止，接收时导通。

手机使用者的话音由驻极体话筒 B3 经 R53、C32 进入 IC3 两级放大后从⑦脚输出，经 R42、R70 去调制由 V310、XL4、V106、C41、C42 等组成的皮尔斯振荡器的振荡频率，并从 T2 取出其三倍频，经 V309 功放，滤波选频后经天线发送出去。

主机收到并解调出的手机话音信号从 IC1⑨脚输出，经 C22、R20 进入 IC4⑤脚放大后从⑫脚输出，经 C12 输入⑪脚再放大后由⑩脚经 T5 耦合输入 IC5⑦脚，并从 T 脚通过 V302 送至外线，实现对话。

二、手机拨号

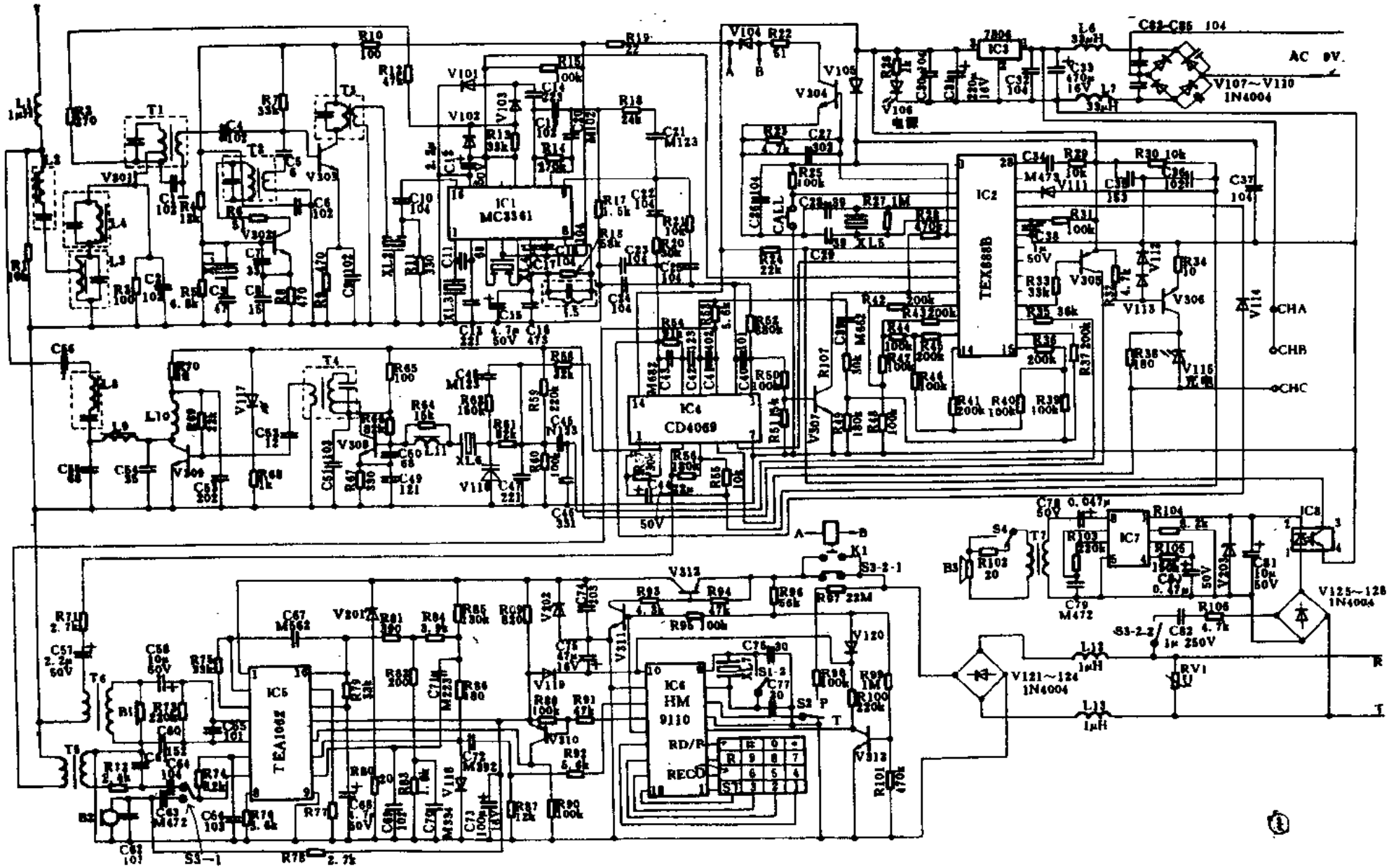
首先打开手机，使手机发出开机密码，使主机解码后 IC2⑫脚输出信号，V304 导通，继电器 A、B 端加电，主机线路与市线连通，市话拨号音从外线进入主机并发射出去，从手机中应能听到市线传来的拨号音。其过程与手机接电话相同。

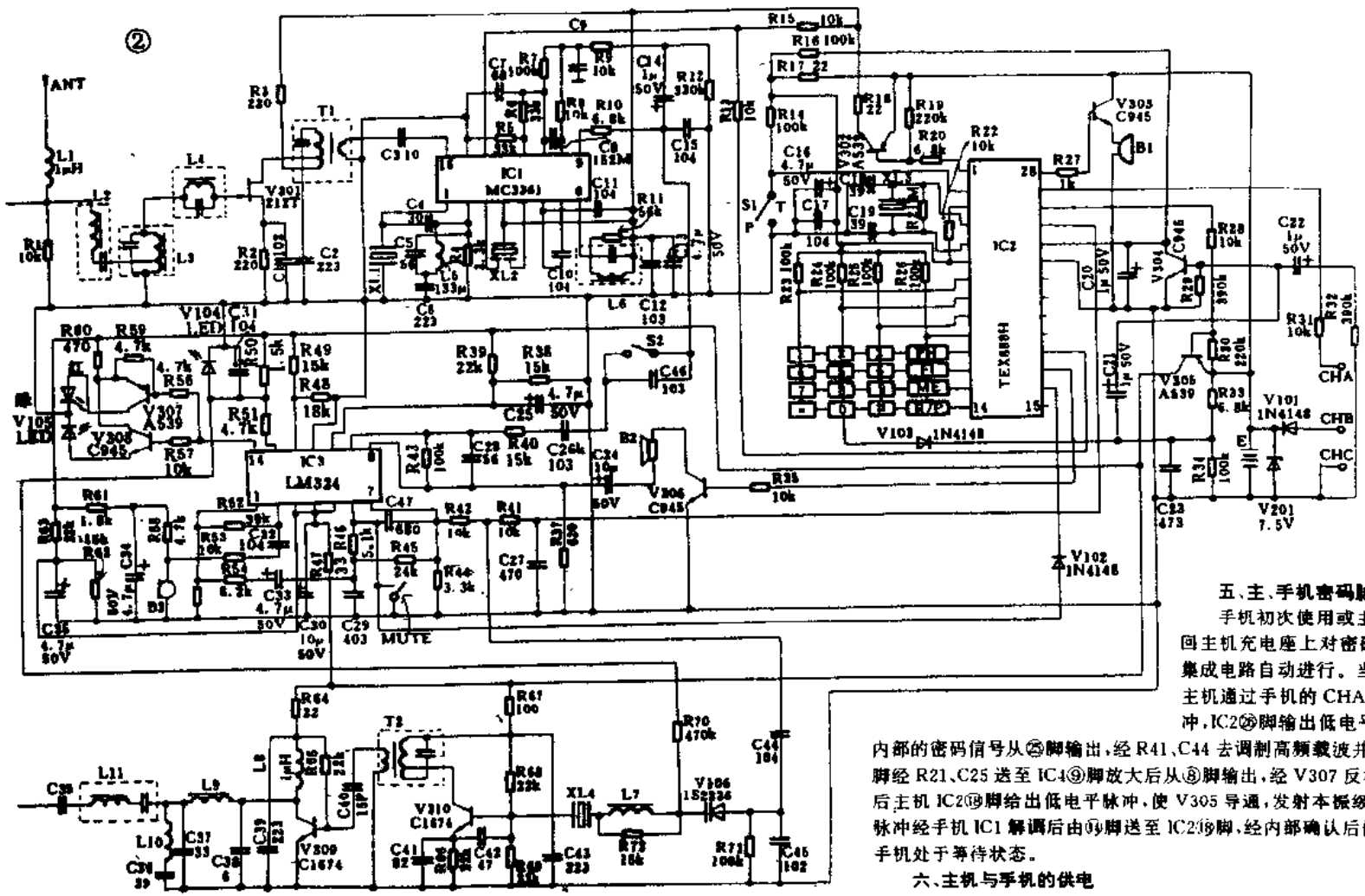
这时，可从手机的键盘拨打所需的电话号码，IC2⑭脚将输出与之相同的数据信号去控制高频信号的发射，如果采用的是双音频拨号方式，则⑭脚输出的双音频信号也将通过调制载波的方式发射给主机，主机 IC1 解调出的拨号信号送至 IC1，如果是脉冲拨号，IC4 将其送入 IC2⑩脚，从⑫脚控制继电器的通断，发出所需的脉冲信号；如果是双音频拨号，便从 IC4⑩脚输出，经 T5 耦合到外线传给市话局，实现手机拨号。

三、主机打电话

当使用者拿起主机手柄时，叉簧开关 S3-2-1 接通，铃声簧 S3-2-2 断开，IC6(HM9110E)⑩脚加电，⑭脚提供 V311b 极偏压使其导通，进而 V312 导通，话机接入线路，这时线路电压降至 6～8V，V313 同时导通，使 IC6⑤脚接地，等待拨号。

脉冲拨号时，IC6⑭脚输出与拨号数相同的低电平脉冲时，令 V311c 极电位升高 V312 截止，使线路中形成脉冲信号。同时弱音端⑰脚电位降低使 V310 导通，B+通过 R89 进


IC1 MC3361
IC2 TEX688B
IC3 7806
IC4 CD4069
IC5 TEA1062
IC6 HM 9110
IC7
IC8
CHA
CHB
CHC
AC 9V
V107~V110 1N4004
V121~124 1N4004
V125~128 1N4004
RD/R
REC
S1
S2
S3-1
S3-2-1
S3-2-2
S4
K1
RV1
L13 1μH
L6 33μH
L7 33μH



入 IC5⑤脚，控制④、⑤脚的输出，减少“嘀嘀”拨号回声。双音频拨号时，IC6②脚输出双音频信号，通过 R92、C72 进入 IC5⑩脚放大后从①脚输至外线。话音信号经送话器 B2 送入 IC5⑥脚，放大后由①脚输出外线，来话从 IC5④、⑤脚输出，滤波后推动受话器 B1 发声。

四、主机呼叫手机

当主机需手机接电话时，可按下“CALL”键，这时 IC2③脚接地，⑭脚输出低电平，V305 为发射前级供电。⑫脚输出一连串呼叫脉冲，经 R35、C45、R61 等加到发射本振极，调制高频载波信号，并通过 V303 功放，经 L9、L8、C56 选频滤波后从天线发射出去。手机的接收过程同前，但手机的铃声为连续四声“叮铃铃”，区别于来话响铃，以提醒接机者注意。

五、主、手机密码脉冲对号

手机初次使用或主、手机断电后再次使用，均需使手机放回主机充电座上对密码，其过程完全依靠话机中的两只控制集成电路自动进行。当手机放上主机充电座时，

主机通过手机的 CHA、R31 给手机的 IC2㉗脚一个高电平脉冲，IC2㉘脚输出低电平，使 V305 向发射前级供电，同时，IC2 内部的密码信号从㉕脚输出，经 R41、C44 去调制高频载波并发射给主机。主机收到信号后从 IC2⑨脚经 R21、C25 送至 IC4⑨脚放大后从⑧脚输出，经 V307 反相后输入 IC2⑩脚使两机密码一致。然后主机 IC2⑬脚给出低电平脉冲，使 V305 导通，发射本振级工作，⑰脚送出一个数据信号给手机。脉冲经手机 IC1 解调后由⑩脚送至 IC2⑯脚，经内部确认后使 V305 截止，关断手机发射极电源，使手机处于等待状态。

六、主机与手机的供电

主机通过变压器直接供给 9V 左右交流电，在内部经桥式整流、滤波后供给三端稳压器 IC3 (LM7806)，输出 6V 电压供给主机各部分。插上电源，V106 即点亮。从 IC3①脚还引出 10V 左右电压供给手机充电和对密码。手机还另配有单独的充电器，内设有 5.1V 的直流稳压限流电路以保证手机长期充电不会因过充电损坏。此分体充电器的最大充电电流＜150mA，恒定电流为 30mA 左右。当然，如果手机长期不用时，还是取出电池，停止充电为好，因为再弱的充电电流也会使电池往充而不用时使电池性能降低。

电子电传机电源部分的原理及维修

朱贤春

济南市中区王官电子仪器服务部协助刊出

服务部长期供闲置仪器百余种，有示波器 SBE-7 双踪 25 兆 550 元、SBM10A700 元、SBM11 740-820 元、SR8 1100-1200 元、SR37 双综双扫 100 兆 2200-2300 元、BT-3 650-720 元、ST-16 7.5 兆 500 元、SB05 5 兆 500 元、JT-1 图示仪及电源、万用电桥仪器配图纸、附件、保修一年，自提价格面议，包运费每台慢件 60 元，性能其它价可函索。邮编：250022 电话：0531-7971048 联系人：潘永波 地址：山东济南市王官庄 35 号，长途汽车站乘 4 路、35 路到经七纬二站换 102 电车王官庄下车往北行 200 米再向西 30 米即到。

电子电传机是 5 单位的纸页式电传打字机，通过有线连接，在邮电局、部队、厂矿广泛使用。它发送的是电报信息，能实现单工、全双工、半双工方式通报。电源是电传机的重要部分，在此介绍它的原理及维修。

一、电源的直流输出

－5V：用于集成电路组件；

－12V：用于各种按钮的指示灯；

－12V：用于 MOS 组件；

＋40V：用于电磁铁和步进电动机；

＋6V：用于机内照明。

二、原理框图及各部分主要功能

从电路图 1、2、3 可以看出电源的组成：

(1)射频干扰抑制器：抑制电路网络中的高压脉冲和各种高频干扰。由 L1、L2、L3、C1、C2 低通滤波器和压敏电阻 R1、R19 等组成。

(2)整流滤波线路 1：输出 300V 的脉动直流 UN1 由整流堆 V11、滤波电容 C5、C6、C3、C4、S1 组成，S1 断开时由 220V 供电，S1 接通时由 110V 供电。

(3)主变换器：为一晶体管开关变换器，是本电源的能量转换部分，由 T1 等组成。

(4)调压线路(N2、N3)：通过调频、调幅来实现输出电压的相对稳定。

(5)计时线路(N4)：接通电源约 140ms 起作用，控制开关管 V1、V2 导通时间。

(6)启动保护线路(N1)：具有控制电源启动、短路保护、过压保护及高温保护等功能。在启动时，R3、R4 起限制浪涌电流冲击的作用。

(7)整流输出 2：将主变换器 T1 副边的各组交流电压，通过在整流滤波使之成为电传机所需各种直流电压。－5V、－6V 由变压器 T2 等提供。

(8)风扇电机线路：供风扇电机 50Hz、38V 方波电压。

三、电源的启动过程

当接通 220V(110V)时，由整流滤波后的一个脉冲，经电阻 R5、C7 加到晶体管 V3 基极，V3 导通，C9 经 R5、R6、V3 充电，在充电电压达到大约 32V 时，双向触发管导通并启动可控硅，此时电压加到 N1、N2、N3、N4、C10 上。N2 中达林顿管和放大管均导通，N3 中间晶体管导通，向开关管 V1、V2 提供基极电流使 V1、V2 导通，此时 V_{c1} ≤50V，在变压器初级线圈电压为 300V 左右，然后变压器线圈中电流增加，V1、V2 饱和。通过 N3 中的电压比较器，使 N3 中左侧上下两个晶体管导通，中间晶体管截止，V1、V2 截止，此时 V_{c1} ≥500V，变压器线圈和 C_1 组成串联谐振，最高电压达 900V，频率为 25～40kHz。经过几次辅助振荡后，在变压器 T1 的次级上建立起与初级相位差 180°的次级电压，各次级电压经整流滤波后，得到电传机所需工作电压。同时检测绕组开始检测到输出电压 U_H。启动后，K1 继电器吸合(正常工作为吸合状态)。

四、电源自动调压原理

它是根据输入交流电压的变化和负载的轻重，自动调节开关管 V_1、V_2 导通时间，以使各组直流输出电

表 1

序号	故障现象	可能原因	排除方法
1	电源无输出，继电器每隔 4 秒钟动作一次	输出短路或＋40V 稳压管 V5 坏	更换 V5
		输出滤波电容漏电或击穿	更换相应电容
		开关管 V_1、V_2 坏或混合电路 N2、N3 坏	更换损坏器件
2	电源输出时有时无	有接触不良现象	检查所有接插件并调整
3	电源无输出继电器不动作但有 300V 直流电压	电容器 C7 开路	更换 C7
		电容器 C8 开路	更换 C8
		三极管 V3 坏	更换 V3
		三极管 V6 坏	更换 V6
		R5、R6 耐压不够，击穿	更换 R5、R6
4	电源无输出无 300V 直流电压	保险丝烧坏	更换相应元器件
		R3、R4 烧断	
		V11 坏	
5	电源有输出但调电位器时电压不变	电位器 R11 接触不良	更换 R11
6	电源启动时继电器打火花	触点接触不良	更换 K1 继电器
7	机内照明灯不亮	V10、V11、V12 可能损坏	更换 V10、V11、V12

压相对稳定。

当电网电压升高或负载减轻时，检测电压 U_f 升高，N2 中运放的 1 脚高于 2 脚的基准电压，运放 1 脚输出电压上升，N2 中右侧上面晶体管集电极电流增加，V1、V2 的基极集电极电流减小，变压器贮能下降，从而输出电压下降。

调压过程如下：

电网电压↑→N_3↑→N_4↑→N2 运放 V1→N2 运放 N1→N2 中放大管 I_b↑→N_3 中间管 I_b↓→V_1、V_2 的 I_b↓→T1 贮能↓→U_f↓→U_o↓。

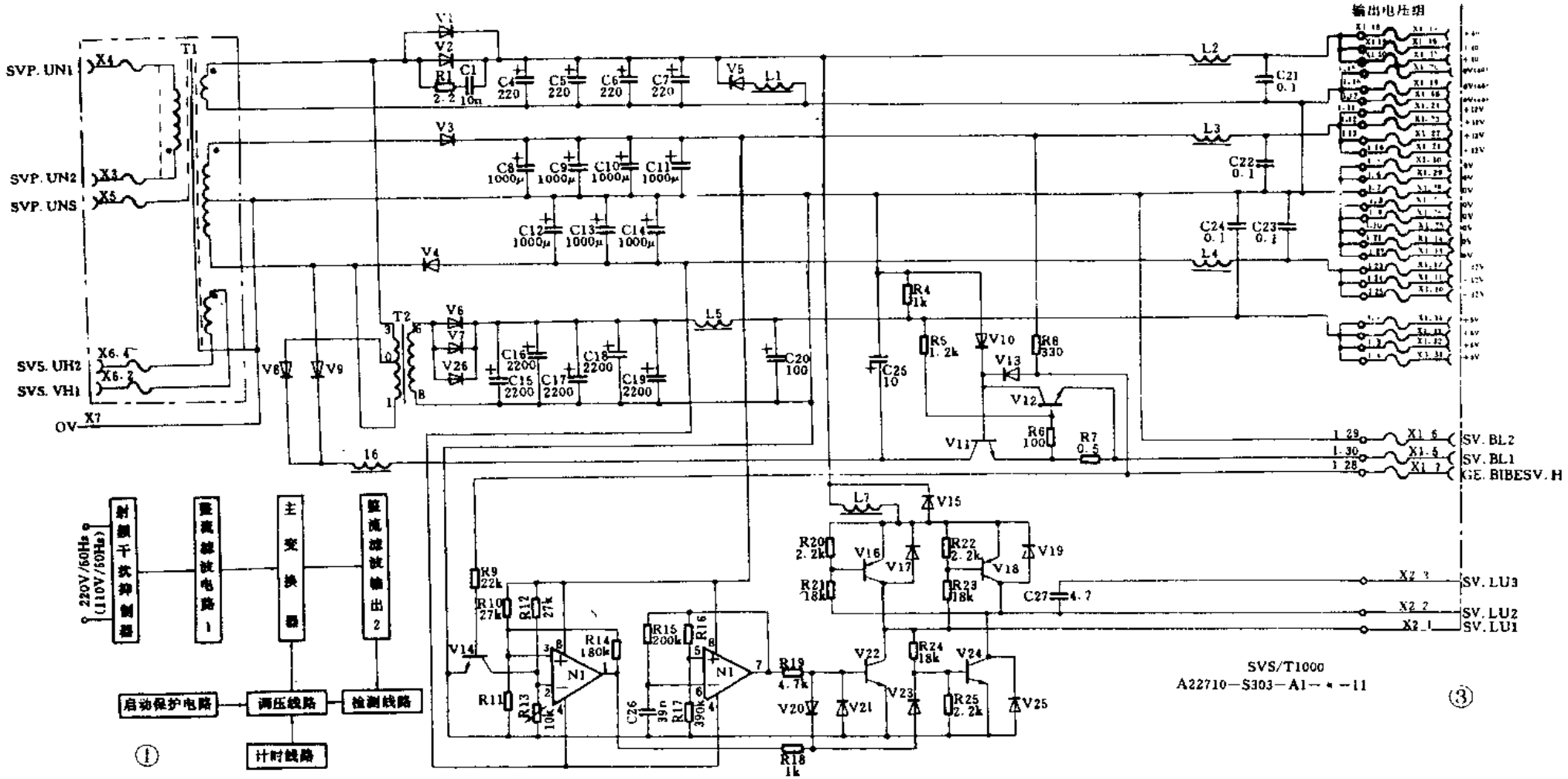
当电网电压降低或负载加重时，调压过程和上述过程正好相反。

五、电源自动保护电压原理

当电网电压太高或电源任一组输出短路及机内温度超过 75±5℃时，V1、V2 开关管截止，线路不振荡，无电压输出。只有当排除这些因素时，电源才有正常电压输出。对于有短路存在的情况，电源大约每 1 秒钟就自动地试图接通一次，直至短路故障排除，电源又自动恢复工作。

六、常见故障检修

电源在使用过程中有可能出现故障，一般常见故障及排除方法如表 1 所示。以上介绍的是当前国内典型的电视机电源电路，对于其它电源电路可以根据原理进行分析。


输出电压组
SVP. UN1
SVP. UN2
SVP. UNS
SVS. UH2
SVS. VH1
OV
T1
T2
L1
L2
L3
L4
L5
L7
C20 100
C25 10
C27 4.7
R4 1k
R5 1.2k
R6 100
R7 0.5
R8 330
R18 1k
R19 4.7k
C21 0.1
C22 0.1
C23 0.1
C24 0.1
SV. BL2
SV. BL1
GE. BIBESV. H
SV. LU3
SV. LU2
SV. LU1
220V/60Hz
(110V/60Hz)
射频干扰抑制器
整流滤波电路1
主变换器
整流滤波输出2
启动保护电路
调压线路
检测线路
计时线路
①
SVS/T1000
A22710—S303—A1—*—11
③

公用天线电视系统设计、安装、调试与维修

阮兴华

第一章　概述

1.1　CATV 系统及其特点

1.1.1　CATV 系统

CATV 系统——公用天线电视系统，它是英文 Community Antenna Television 的缩写词，指在一个区域公用一个或数副天线接收一个或数个频道的电视信号和调频广播信号，或卫星电视地球站发送的信号，或公用由其它信号源发送的电视信号和音响信号，通过放大、分配、传输等处理，送给本区域内所有的用户电视机、调频收音机。这样一个系统的确切名称是公用信号电视系统，根据系统的不同情况，又可分成如下几种系统：

(1) 如果系统只包括接收来自电视台或差转台的电视信号的功能，称为普通的公用天线电视系统，通常还包括 1 至 2 套自办录像节目等。

(2) 如果除接收电视台的信号外，还包括接收 1 至数套来自卫星转发器发送的电视节目，可称为卫星电视公用天线接收系统。

(3) 如果只由摄像和录像、音响设备调制而成，可称为闭路电视 (CCTV) 系统。

(4) 如果它用于工业监视，则此种闭路电视系统可称为工业电视系统。

(5) 如果用户也能发送信号给前端，形成对话，就可称为双向电视系统。

(6) 由于它们都使用大量电缆进行传输，又可统称为电缆电视系统。

1.1.2　全频道 CATV 系统

我国划分给电视使用的频道是 1 至 68 个频道，1 频道的最低信号频率是 48.5MHz，68 频道的最高信号频率是 958MHz，可包容这个频率范围的公用天线电视系统称为全频道公用天线电视系统。全频道是相对仅有 V 频段而言。七十年代和八十年代初期，我国电视广播多限于 V 频段，生产的器件、设备也只包括 V 频段的 1 至 12 个频道，频率范围从 48.5MHz 至 92MHz (V_1) 和 167MHz 至 223MHz (V_2) 两个频段。1980 年以后，随着广播电视事业的迅速发展，电视节目套数逐渐增多，U 频段包含的频道数比 V 频段多得多，人们自然地转向 U 频段。在目前，即使是中小城市，仅有 V 频段的 CATV 系统也被淘汰，因此，除特别注明外，本书中所说的 CATV 系统就是全频道 CATV 系统。

通常 V 频道 CATV 系统并不能把 1 至 12 个频道全部包括进去。全频道 CATV 系统也不是指把 1 至 68 个频道全部包括进去，而是指这个系统的设计、安装、调试和所用的设备和器件的带宽能包容 1 至 68 个频道中任意一些频道的组合。目前尚需排开个别和微波通道相干扰以及和调频广播相干扰的频道；在邻频干扰尚未解决之前，亦不能邻频组合。

1.1.3　全频道相对 V 频道的特点

(1) 全频道可容纳的电视节目多

V 频段只有 12 个频道，其中第 5 频道和调频广播 (FM) 的频率接近，有调频电台的地方不能用；第 3 频道和微波中频的 70MHz 相重，在微波信号通道上的地方不能用。对于邻频传输，国内在研制带宽外衰减量大的新型频道滤波器，可望解决 1 至 12 频段的邻频传输；在未解决邻频传输之前，V 频段可用频道只有 5 至 7 个。U 频段从 13 频道至 68 频道，有数十个频道可用，比 V 频段能容纳的频道数多数倍。

(2) U 频段干扰少

工业电焊机、汽车等干扰频率多在 V 频段；广播和通讯的高次谐波易形成互调干扰，也多发生在 V 频段；V 频段反射系数大，易因多径效应产生右重影，而在 U 频段干扰较少。

(3) U 频段传播损耗较大

U 频段频率高、波长短，绕射能力比 V 频段更差，传播损耗大，它的波长修正因子 $(20\lg\frac{\lambda}{\pi})$ 随频率增高呈现较大的负值。为了避开地表面低层空间和避开绕射，充分获取空中信号资源，通常把 U 频道的天线架设高点和选用有较高增益的天线。

(4) 接收 U 频段信号的投资较大，工程难度较大

U 频段是分米波，频率范围宽，分布参数影响较大，器件，设备制造较复杂、一次性投资大。另外，在全频道范围内，同轴电缆传输损耗相差四、五倍，在长距传输中，要选用线损均衡器和放大器组合起来作斜率补偿，这就增加了系统设计、安装、调试的工作量。

1. 1. 4 CATV 系统的优点

(1) 改善弱场强区和电视"阴影区"的接收效果

电视信号随传播距离增长而减弱，到某一距离以外，用户收看效果变差，此时即使架设室外天线也收效甚微。电视信号类似光波，绕射能力很差，它靠直射和反射传播，途中遇钢筋混凝土高层建筑时，电视信号易被阻隔。如建立 CATV 系统，就可在较大区域中选最佳接收点，将天线装在较高位置，改善弱场强区的接收效果，避开"阴影区"。

(2) 抗干扰性能好

合理选定天线点，提高天线位置，采用高增益、高方向性保护天线和单频道带通滤波器，可减轻带外电气干扰，减少多路径重影，提高电视信号质量。通过低噪声前置放大还能使场强值偏低的一些频道提高输出电平值，获得和其它频道相接近的良好图像和伴音。

采用有自动增益控制的单频道放大器，能减少因电视台发射功率变化或空中传输通道介质情况变化等而带来的电视信号电平不稳定状况。

(3) 能看更多节目

对一些场强在 40dBμV/m 以下、30dBμV/m 左右的电视信号极微弱的频道，建造 CATV 系统后，经过滤波、低噪声放大、采用组合天线，就有可能收到并获得接近 3 级的图像质量，如北京市一些地区，能收到距北京约 120km 的天津台节目，某山区工厂，信号场强仅 27dBμV/m，装 CATV 系统后，达到 2.75 级图像，虽不能满足 3 级以上的一般质量要求，也能看节目，

有了 CATV 系统，还可利用摄像机、录相机、音响设备、接收卫星转发器发送的节目、微波中继传输节目等，大大增多节目内容。

(4) 节约天线材料，提高效益、美化城市

每户都在楼顶争装天线，形成天线森林，耗费许多铜、铝、钢材，又不美观。由于自装天线通常无避雷措施，不够安全，由于天线密集，天线附近应有的净空范围得不到保证，天线之间会相互影响，由于每户自装的天线只能对准某一个电视台，难作到使各个频道图象质量都好。安装 CATV 系统，就能较好地克服这些缺点。

(5) 有广阔的发展前景

CATV 系统能方便地和卫星电视接收、摄像、录像等结合，组成完整的公用信号电视系统；还可和卫星通讯、地面通讯、双向传输技术及计算机结合，把用户和用户，用户和银行、商店、保安机构、咨询机构等大联网，实现电视、电话电报传真、数据通讯等多种功能。

1. 2 CATV 系统的组成、分类及适用范围

1. 2. 1 CATV 系统的组成（图 1--1）

CATV 系统如图 1—1 所示，分述如下。

(1) 信号源及前端

这部分包括接收天线、卫星地球站、分路(波)器、卫星电视接收机、摄像机、录像机、音响设备、调制器、监视器等，和以主放大器为核心的前端装置。人们又常将信号源及前端统称为天线头。

(2) 传输干线网络

它包括以干线放大器、干线兼用户放大器、用户放大器为核心的全部共用箱，以及共用箱中所含其它器件，传输干线。从前端主放大器输出端测试点开始，直到用户放大器后面进单元楼测试点为止，都以箭头和文字标明信号去向，测试点都标出 U.V 频道电平值，称为传输干线网络电平图。它和天线头及其有关点电平画在一起，称为干线图。

(3) 用户分配网络

从标出用户放大器后面进单元楼测试点开始，到各用户盒的网络，称为用户分配网络。

(4) 系统供电、防雷、接地及安全防护部分。

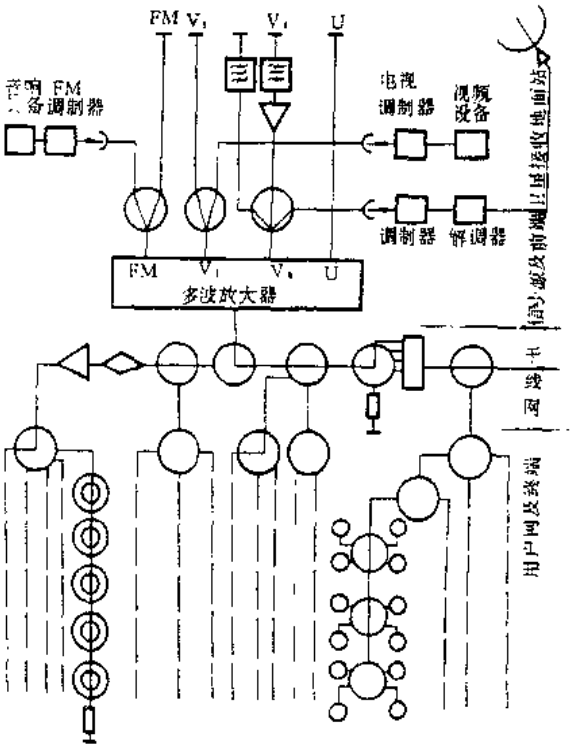


图 1—1 CATV 系统图

1.2.2 CATV系统的分类

(1) 按系统大小分类

a. 小型系统：500户以内；此类系统所占比重日趋增多。

b. 中型：500户至3000户；

c. 大型：3000户至10000户；

d. 超大型：10000户以上。

用户数虽稍少，但系统分布范围广、缆路长、结构复杂时，系统可酌情升级。

(2) 按所能传输的频段分类

a. V频段CATV系统，只包括1至12频道；

b. 全频道CATV系统，包括1至68频道。

由于单纯的V频段CATV系统已被淘汰，此种分类方法将无实际意义。

(3) 按传输方式分类

a. 单纯同轴电缆传输的系统；

b. 含光缆传输的系统。

其它还有按传输距离分类、按系统中用户电平靠近70dBμV的程度分类等。

1.2.3 CATV系统的适用范围

(1) 城市高层建筑、宾馆、饭店、居民区等；

(2) 大模板及其它对电视信号屏蔽严重的钢筋混凝土住宅建筑；

(3) 企事业单位生活区，电视信号被高层建筑遮挡及反射波复杂地区的住宅；

(4) 边远地区，居住较集中的农村及山区等弱场强地区；

(5) 有卫星电视接收站、有电视教学和自办节目要求的学校、企事业单位或地区。

1.3 CATV系统的发展

1949年美国奥勒冈州一个偏远小镇建立世界上第一个共用天线电视系统。当时的系统较简单，在山上架起天线，经放大和分配，把信号输送给几个用户。六十年代，由于半导体和微波技术迅速发展，CATV系统成为一个有潜力的应用领域，西方发达国家如美、英、西德、日本、意大利、加拿大等都重视建设CATV系统，所用器件设备日趋先进和小型化。

我国于1974年在武汉首先建成CATV系统。1980年以后，随着广播电视事业的发展，CATV系统进步较快，于1984年起研制成多波段混合放大器等多种器件、设备，填补了我国CATV系统器件的一些空白。1984年4月8日我国发射同步试验通讯卫星后，人们为了实现一个卫星电视接收站供许多用户收看的高效益接收方式，开始利用CATV系统来传送卫星转发来的电视节目，这又构成了现代的卫星电视公用天线接收系统。由于上述一系列的进步，我国终端生产逐年发展，1983年为10万户以上，1985年超出100万户，进入九十年代已达数百万户，市场前景广阔，有上百家研制厂、所、更多的设计安装调试队伍。我国生产的一般器件、产品质量已接近国际水平；高档产品，如光发送机、光接收机、放大器及滤波器等尚有差距。

我国CATV系统发展要求有：

(1) 解决多频道传输和邻频传输干扰问题

它关系到制式、规范标准、器件性能进步和系统设计等多方面。目前国外一个系统能接收数十个频道。我国要开发U频段高端，如600MHz至900MHz频段的电视应用；一个系统能接收的频道数将要求达廿多个频道；需要解决V段的邻频传输技术。

(2) 向超大型系统及远距传输发展

加拿大用光缆传输，系统长达200km，用户终端达20万户。我国鞍钢建设了十条光缆传输干线，覆盖20平方公里；北京地铁建了4至5km的光缆传输闭路电视系统。

(3) 逐步实现多功能CATV系统和城市大联网。

(4) 器件、线缆发展要求

对有源器件要求：要求增益高、噪声系数小、可靠、寿命长、输入电平范围大、线性好，有自动增益控制、自动频率控制及多功能结合。

对无源器件要求：要求驻波小、插损小、适用频率范围宽、屏蔽性能好，挡次规范化。

对线缆要求：要求驻波小，高频信号通过时衰耗小，温度性能好，屏蔽性能好，有一定强度、重量轻、柔性较好、耐老化，寿命长，价廉。

另外，接插件要求适用范围宽、插拔次数多，寿命长，接触电阻小，在全频道内插损小。

要求器件设计生产标准化，实现经济规模生产，质量好，一致性好，降低成本。

1.4 分贝、场强、波速比及互逆原理

1.4.1 分贝

分贝是一种十为底的对数加减运算值。采用分贝这一数学概念来表征场强和电平，可简化系统设计中的计算，把乘除法通过分贝转换变为加减运算。同时，分贝表示法更能和人对图像、声音的直观感觉相关联。

(1) 场强表示

1μV m=0dB 即 0dBμV m；

1mW=0dBmW 即 0dBm。

关于dBm和mV的换算表请参见附录8.9。

(2) 输入输出电平

1μV=0dB 即 0dBμV，

(3) 功率增益

输入功率 P_1、输出功率 P_2，

$G_P=10\lg\frac{P_2}{P_1}$ (dBm)。

当 $G_P>0$ ($\frac{P_2}{P_1}>1$) 表示增益和放大，

当 $G_P<0$ ($\frac{P_2}{P_1}<1$) 表示衰减和损耗。

(4) 电压增益

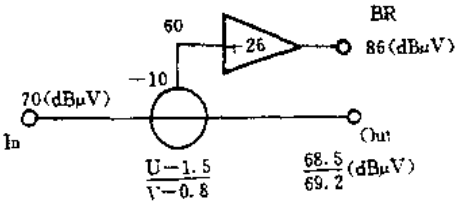


图 1—2 电平计算图

输入电压 V_1，输出电压 V_2

$G_V=20\lg\frac{V_2}{V_1}$ (dBμV)。

当 $G_V\geq 0$ $(\frac{V_2}{V_1}>1)$ 表示增益和放大。

当 $G_V<0$ $(\frac{V_2}{V_1}<1)$ 表示衰减和损耗。

(5) 分贝表示电平计算举例

电平计算图如图 1—2 所示。

输出端(Out)U 频段电平＝70−1.5＝68.5dBμV；

输出端(Out)V 频段电平＝70−0.8＝69.2dBμV；

输出端 (BR) 电平＝70−10−26＝86dBμV。

1.4.2 场强

场强是衡量空中传播电磁波强度的一个物理量。

空间某点的电磁场强度。工程上表达方法是指有效长度为 1m，并处于谐振状态的半波振子天线在这点感应出来的电压值，单位为 V/m 或 μV/m，用对数表示则为 dBμV/m，或用 dBm 表示。

接收场强与接收机输入电压的关系是：

由半波振子感应出的电压 U(V) 等于天线有效长度 $(\frac{\lambda}{\pi})$ 与场强 (V/m) 之积：

$U=E\cdot\frac{\lambda}{\pi}$

当感应出的电压用 dBμV 表示，场强用 dBμV/m 表示时：

$U\ (dB\mu V)=E\ (dB\mu V/m)-20\lg\frac{\lambda}{\pi}$，

$20\lg\frac{\lambda}{\pi}$称为波长修正系数。

1.4.3 波速比

电磁波在空间传播速度，$v=1\sqrt{\mu\varepsilon}$，

式中 $\mu=4\pi\cdot10^{-7}H/m$；$\varepsilon=8.854\cdot10^{-12}F/m$，

故

$v=3\cdot10^8m/s$，即 $v=300m/\mu s$。

电磁波在电缆中的传播速度(vg)低于在空间传播速度，两者之比称为波速比，用百分率表示，其值小于 1。通常有：

在实芯缆中波速比约 67%；波速约 200m/μs；

在耦芯缆中波速比约 83%；波速约 250m/μs；

在竹管式缆中波速比约 92%；波速约 276m/μs；

在垫片式缆中波速比约 94%至 96%；波速为 285m/μs。

形成波速比的原因是电缆介电常数比空气大。由于电磁波在传播中频率不变，波速比又等于波长比。

频率为 f 的电磁波在空间传播时波长为 λ_0

$\lambda_0=v/f$

电磁波在电缆中传播时的波长为 λ_g

$\lambda_g=v_g/f$。

在实芯电缆中：$\lambda_g=0.67\lambda_0$

在耦芯电缆中：$\lambda_g=0.83\lambda_0$

1.4.4 互逆原理（天线互易定理）

互逆原理指天线发射和接收信号的波瓣方向图相同。它用天线互易定理说明如下：

设有两个任意相同或不同的天线 1 及 2，任意安放在两个地方。将电动势 E_1 加到天线 1 的输入端上，此时在天线 2 的输入端就出现电流 I_{21}；反之，将电动势 E_1 激励天线 2，则在天线 1 输入端产生电流 I_{12}，如果媒质为线性、均匀和各向同性且天线本身不含有源元件，则 I_{12} 应等于 I_{21}，所以天线系统 1、2 象对称的四端网络。它说明发射天线和接收天线具有可逆性，这就使我们能根据天线用作发射时的数据来确定它用作接收时的性能，反之亦然。这个原理就称为互易定理。

根据互易定理可以证明：(1)天线输入阻抗在发射或接收时相同；(2) 天线的方向性在发射或接收时相同；(3) 天线的有效长度在发射或接收时相同。

1.4.5 Z_0、Z_L、γ、ρ、L、η、α之间的换算关系式

符号 Z_0、Z_L、γ、ρ、L、η、α 的含义见第 8.1 节的常用文字符号，它们之间对应的数值关系见第 8.5 节的列表。本节将它们之间的关系式叙述如下。

γ（反射系数）$=\frac{\text{反射波幅度}}{\text{入射波幅度}}$

$=\left|\frac{Z_L-Z_0}{Z_L+Z_0}\right|$ Z_L——负载阻抗；Z_0——馈线特性阻抗；

ρ（驻波系数）$=\frac{\text{驻波波腹电压幅度}\ U_{max}}{\text{驻波波节电压幅度}\ U_{min}}=\frac{1+\gamma}{1-\gamma}$；

L（反射损耗）$=20\lg\gamma$ (dB)；

η(供给负载的功率和匹配时供给负载的功率之比值）$=1-10^{\frac{L}{10}}$ (%)；

α（衰减量—和匹配时相比）$=10\lg\eta$ (dB)；

举例：设 $Z_0=75\Omega$，$Z_L=175\Omega$。

求：γ、ρ、L、η、α。

解：$\gamma=\left|\frac{Z_L-Z_0}{Z_L+Z_0}\right|=\frac{175-75}{175+75}=40\%$；

$\rho=\frac{1+\gamma}{1-\gamma}=\frac{1+40\%}{1-40\%}=2.33$；

$L=20\lg\gamma=20\lg(40\%)=8dB$；

$\eta=1-10^{L/10}=1-10^{8/10}=0.84$；

$\alpha=10\lg\eta=10\lg0.84\approx-0.75$ (dB)。

查表法可参见第八章附录表 8.8。

第二章　主要装置及性能

2．1　天线

2．1．1　天线的作用和要求

天线是CATV系统的最前端，是信号进入系统的大门，它通过谐振匹配原理，接收所需要的载有图像和伴音的空中电磁波能，使之变换为射频电能，即变为感应电压和电流，经过电缆传输到系统前端。

天线特性参数主要有：增益、半功率点宽度、副瓣电平、背瓣电平、效率、驻波比、输入阻抗、有效长度、噪声系数等。

选用合适天线及良好的安装调试状况，是决定CATV系统质量的首要因素，CATV系统常用多元阵子八木天线，对它的要求有：

(1) 增益高

通常希望天线增益尽量高，但也要兼顾其它参数要求。

V_1频段的天线尺寸较大，单元数不宜太多，一般为五单元、三单元，增益在6至10dB以上。

V_2频段，单元数可为7至12个，增益在7至13dB以上；当用一副V_2天线接收6至12频道时，其相对于各频道的增益就要低些，约为6至9.5dB左右。

U频段，单元数可多达14至50个，增益在9至17.5dB以上；也有将U频段再分为二个或三个分频段，例如分为13至24、25至31、32至58三个分频段，这样可设计得更合理。

(2) 方向性保护好

方向性保护指标通常达10dB至30dB，频道愈高愈易做到尖锐的方向性保护。

配有移相器的移相天线可有效地抑制电磁波反射造成的天线接收图象重影。

(3) 驻波比小

驻波比可做到1.5dB至2.5dB以下，低频道易做小。

(4) 发展性能优良的频段天线

V_1、V_2、U频段型宽带天线，采用电抗互补原理和引向振子长短交叉原理，能作到增益及方向性牺牲不大，而能用一副天线接收指向角在一定范围内的几个电视频道信号。

此外，还要求天线噪声系数小等。

2．1．2　八木天线组成

八木天线是线极化天线，电视接收是水平极化，具有增益较高、结构简单、重量轻、易制造、价廉等优点，结构见图2-1。

(1) 基本振子

它是天线的心脏，用来接收载有图像和声音信号的空中电磁波能，参见图2—1。

(2) 引向器

是天线的辅助部件，用来提高天线增益和方向性，可有数根至数十根，长度略短于基本振子。

(3) 反射器

用来抑制天线的后向辐射，使波瓣变尖、方向性变好，一般为一根至三根，长度略长于基本振子，U频段可用角形反射器，方向性更好。

(4) 匹配器

天线输入、输出阻抗为300Ω平衡，馈线用同轴电缆，阻抗为75Ω，不平衡，需要匹配器来进行阻抗变换，以达到让电磁波全部被吸收，不被反射。匹配器要紧接天线基本阵子，装在横杆上，并注意防雨。

(5) 横杆

横杆是结构件，用来支撑基本振子、引向器、反射器、匹配器等组件，同时横杆还可起到天线基本振子零电位点的接地作用。

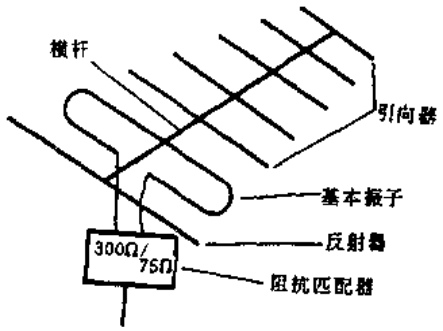


图2-1　八木天线典型结构

2．2　有源器件

2．2．1　有源器件的作用、分类和要求

在系统中起放大等作用的器件称为有源器件，其主要作用有：

(1) 放大高频信号，提高系统信号电平；

(2) 靠带通滤波、自动增益控制、自动频率控制、增益调整等手段来改善系统信号质量；

(3) 扩大系统功能，扩大服务面。

在CATV系统中使用的有源器件主要有三类：

(1) 前置放大器，多用在天线放大；

(2) 多波段放大器，多用作主放大器；

(3) 宽频带（即全频道）放大器，多用作干线和用户放大。

还有单频道放大器、频段放大器、自动增益控制单频道放大器、自动增益控制全频道放大器等。

上述放大器根据性能和系统要求，均可用作主放大器，或干线放大器，或用户放大器；有些非天线放大器也可用于天线放大。

对有源器件的主要要求有：

(1) 性能优良稳定

增益高、噪声系数小、最大输出电平高、频响好。

(2) 耐环境性好

耐日光辐射、对温湿度、气压的适应范围宽、耐冲振等机械应力不损坏、性能不降低。

(3) 适应我国市电压。

(4) 品种齐全、产品系列化、标准化、功能多样化、模块化、使用方便。

(5) 寿命长、体积小、重量轻。

2.2.2 天线放大器

(1) 天线放大器主要用在对天线接收到的微弱信号电平进行放大；也可用作干线放大；对于分为U、V两个频段输入信号的天线放大器，还可和某些无源器

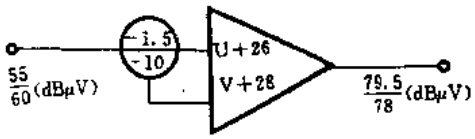


图 2-2 分频段天线放大器作斜率补偿

件组合，起到放大、均衡双重作用，如图2-2所示。几种放大器参数见表2-1。

(2) 天线放大器分类

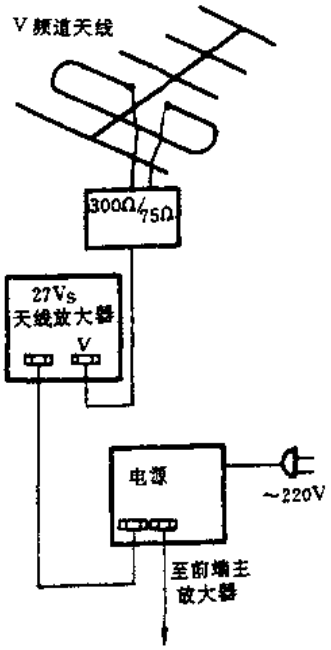
a. U、V单频段天线放大器。如武汉无线电天线厂的FT330-V、FT445-U、涪江机器厂的JZ27Vs、JZ61A。

b. 全频道天线放大器，如北京电视设备厂的XQF8125A、涪江机器厂的JZF7225。

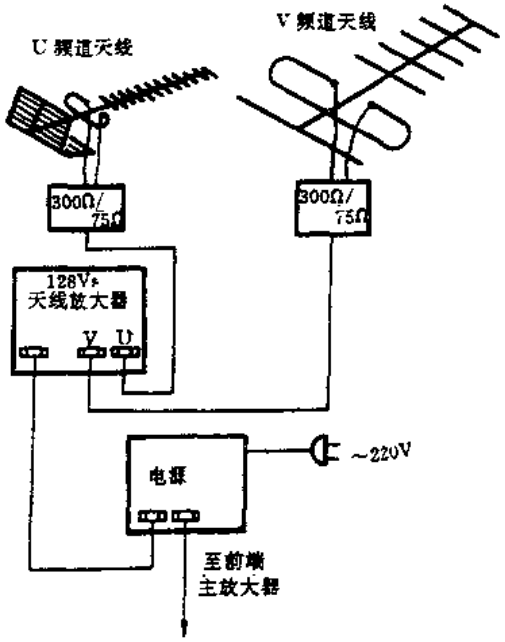
c. 分频段放大、混合的全频道天线放大器，如涪江机器厂的128VS，它有V、U两个输入口，放大后混合成一路输出。如图2—3。

d. 单频道天线放大器。常为天线放大器和单频道滤波器的组合。

e. 自动增益控制单频道天线放大器。适用于电视台在不同时间用不同功率发送节目的场合，或场强微弱、环境引起场强变化较大的场合，或对系统图象质量



(a)天放线接线图



(b)分频段天放接线图

图 2—3 天线放大器接线图

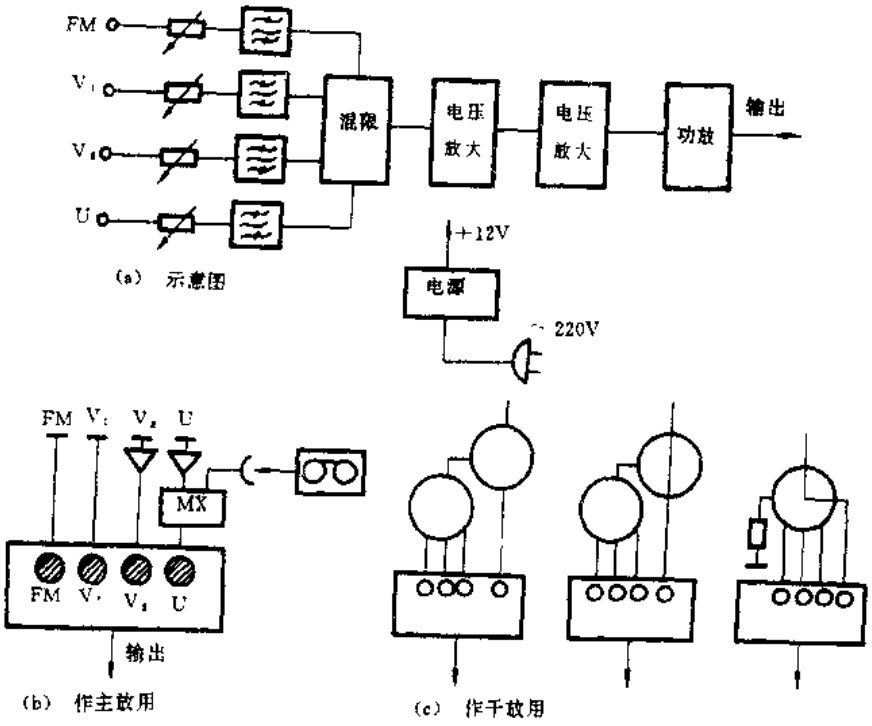


图 2-4 多波段放大器示意图及应用举例

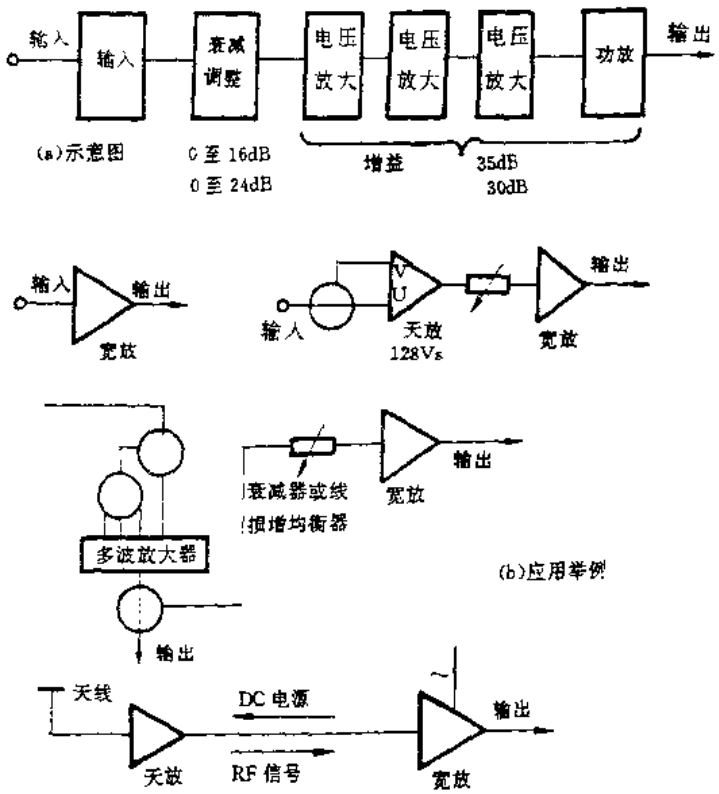


图 2-5 宽带放大器示意图及应用举例

表 2—1　几种放大器

名称	型号	频道或频率范围 (MHz)	增益 (dB)	最大输出电平 (dBUV)	衰减调整、斜率调整、AGC 特性 (dB)	噪声系数 (dB)	电源耗电量	备注
天线放大器	XQF8125A	1～48	25	98		≤8	24V 35mA	北京电视设备厂，带外衰减 20dB
	FT300V	V	30	100		≤5		武汉无线电天线厂
	JZ27V$_5$	V	30	≥90		≤5	12V 40mA	浩江机器厂
	JZF7220V	V	21	≥90		3	12V	
	FT445U	U	45	95		≤5		武汉无线电天线厂
	FT430U	U	30	95	−10	≤5		
	JZ128V$_5$	V、U 两个输入口	25	≥90		5	12V 60mA	浩江机器厂
	JZF7125	1～56	24	≥90		7	+12V	
	JZF7225					≤5		
	JZ61A	U	30	≥90		≤5		
	TF－Ⅰ	V	25	100		≤6		哈尔滨市卫星天线厂
自动增益控制单频道天线放大器	JZ30V$_5$	1、2～12	30	≥90	输入 70±10 输出±1	≤7	12V	浩江机器厂
自动增益控制放大器	JZ40CAV －Ⅰ－X	1、2～5	40±10	120	输入±10 输出±1	≤8	−12V	浩江机器厂 带外衰减≥20dB、带内平坦度±1dB
	JZ50CAV$_{Ⅱ}$ －Ⅰ－X	6、7～12	50±10					
	JZ50CAU －Ⅰ－X	13、14～56	50±10	120	输入±10 输出±1	≤10	12v	浩江机器厂 带外衰减≥20dB 带内平坦度±1.5dB
	MKK2506RV	40～860	5～23	106	输入变化 18 输出±1	6	15V 25mA	西德 Polytron
	MKK4027RV		10	124	输入变化±16 输出±1		15V 250mA	
	MKK4827RV		48	124	输入变化±8 输出±1		15v 250mA	
多波段放大器	JZ84V$_5$	FM、V$_{Ⅰ}$	26	110	−18	≤7		浩江机器厂
	JZ53A	V$_{Ⅲ}$、U	39	120				
	FB103	V$_{Ⅰ}$、V$_{Ⅲ}$、U	40	110	−20	7	<6W	武汉市无线电天线厂
宽频带放大器	DTF0020B	V	20	100		<10		丹东调谐器总厂
	JZ7081V$_5$	40～860	37	108	−18	6	<10W	浩江机器厂
	JZF1730		30	118	−18.0～24	7		
	JZF1725		25		−18.0～24	7		
	JZF1720		20		−18.0～18	8		
	JZF1715		15		−5.0～12	10		
	XQF4030A	1～48	30	118 (V) 114.5 (U)	−16.0～24	≤7	<15W	北京电视设备厂
	7082	40～860	35	108	−16	6	<10W	英国 Labgear
	PAA30 120N	40-860	30	120		7	10W	西德 Polytron

要求高的场合。

(3) 对天线放大器的要求

a. 很低的噪声系数。

b. 能对极低电平的微弱信号进行放大，并且线性好。

c. 增益高。

d. 通常天线放大器都靠近前端主放大器，故对天线放大器的最大输出电平要求不高，达 90dBUV 左右就可以。

e. 要求天线放大器增益值成系列，可按需要选用。

(4) 使用天线放大器注意事项

a. 用于微场强频道的天线放大器，常挨着天线安装，距天线基本振子为 1m 至 1.5m；用于弱场强频道的天线放大器，可挨着天线安装，也可考虑放入前端箱中。

b. 天线放大器用配套电源要有良好的稳压特性、纹波电压小、有过电流保护。

c. 在配套电源通电状态下，不许断开和调整电源前面的各种器件，以免烧毁器件。

2.2.3 多波段放大器

多波段放大器将电视信号分为 V、V_x、U 及 FM 这样 3、4 个或更多频段输入口，按频段分别调衰减量，滤波、混合后经放大成一路输出，常用作主放大器或在干路作干线和用户放大器，利用它能分频段调节增益的功能进行斜率补偿。它的方框图及应用举例参见图 2—4，多波放大器集上述四大功能为一体，用它作前端主放大器就能使 CATV 系统的器件数量减少、功能增加、图象质量提高、可靠性提高、维修方便，降低了系统成本，也使设计、安装、调试工作简化。武汉市无线电天线厂的 FB103 型多波段放大器和国营涪江机器厂的 JZ84V$_5$、JNF9140 型多波段放大器均系 1985 年前后仿制国外产品，指标接近国际水平，适应我国市电电压波动较大的状况。

2.2.4 宽频带放大器

宽频带放大器有频带宽、增益高、功率较大等特点，用作干线放大器和单元楼用户放大器，把它和前置放大器、线损均衡器等器件级联后，能获更高增益和使线损均衡，用在远距传输线路中，示意及应用举例见图 2—5。

2.2.5 有源器件使用注意

(1) 放大器最大输出电平 (S_R)

测试放大器最大输出电平是基于什么样的交、互调指标，表明了放大器传输质量。CATV 系统选用的放大器，标明了最大输出电平和它的测试是基于什么样的交、互调比，有的还标明是在多少个频道输入信号下测得的，凡未标明测试基础的放大器，用户可按国家标准理解，即按二个频道算，交扰调制比≥46dB，载波互调比≥54dB。通常标明的级别如下：

交扰调制比 (CMR)：≥46、≥60、≥72，分三级

载波互调比 (IMR)：≥54、≥60、≥66、≥69，分四级。

后面第三章系统设计将谈到，放大器级联数 (n) 增多、输入频道数 (N) 增多、系统大、传输远、对系统的传输质量要求提高时，放大器实际最大输出电平将变低。因为在传输系统中，放大器级联数增多，互调和交调干扰就愈显著，如级联 n 台放大器，互调指标将变坏 10lgn (dB)，交调指标则变坏 20lgn (dB)，交调指标又与输入频道数 N 有关，N 个输入频道，交调指标变坏 10lg (N−1) (dB)，为了提高系统的传输质量，可以用降低放大器最大输出电平的方法，放大器输出电平每降低 AdB，互调可改善 AdB，交调可改善 2AdB。与此相反，对于传输质量高出国家标准的放大器，当用在普通系统时，若互调比高出标准 AdB，则放大器输出电平可比最大输出电平提高 AdB；若交调比高出标准 AdB，则放大器输出电平可提高 $\frac{A}{2}$ (dB)，上述原则作为设计选用放大器的依据。

我国目前一个 CATV 系统通常能收 10 个频道左右，系统较简单，对于按国家标准生产的放大器，经验方法是：用作主放大器或干线放大器时，根据所传输的频道数和放大器级连数，实际输出电平常比标称的最大输出电平低 6 至 13dB。当用于高级场所时，可再降低 1 至 4dB；用作单元楼用户终端放大器时，实际输出电平可比上述值高一些，但应以长年使用不自激、无交互调等干扰为前提。

(2) 在设计放大器输入电平值时，应注意使放大器尽量工作在它的线性段，以减小非线性失真，各类放大器的最佳输入电平范围可见说明书或参考表 2—2。

表 2—2 各类放大器最佳输入电平范围 (dBUV)

	增益范围	最大输出电平	最佳输入电平范围(供参考)
天线放大器	10、20、25、30、35、50	90、95、100	45—64(50—64)
多波段放大器	26、40	110、120	60—85(65—85)
宽频带放大器	25、30、35、50	108、118、123	67—89

(3) 为了对放大器进行保护，在前端箱、共用箱中安装、更换器件，或进行接头变动时，应先断开放大器电源。

(4) 放大器的输入线和输出线不宜靠得太近或平行。

(5) 需二个以上放大器串用时，为防自激干扰，中间可加隔离衰减。分支器、分配器、衰减器等无源器件和线缆都能起某种隔离衰减作用。

(6) 当选用的某个放大器实际增益比标定值高出较多时，要严密注意有无自激干扰。

(7)由于我国市电电压波动约±15%，对国外放大器产品宜选用交流240V的规格以降低功能使用，不宜选用220V或200V的规格。这是因为国外如西德威士(V_S)和宝利通(Polytron)标称220V时仅允许交流电压变动范围从195V至240V。若选用交流220V的放大器则宜加交流稳压电源，以防长期使用中烧坏。

我国产品通常考虑了我国市电电压波动较大这一因素，但对市电波动过大的城市和地区，也要加交流稳压电源。

(8)在一个系统中放大器级连不宜过多，否则易产生交互调、画面噪波增大。对于一个大系统，可考虑下列办法减少级连：a. 选用高增益、高输出电平、低噪声系数的放大器作干线放大器；b. 精心设计，把电平较多地分配给主干线，并选用损耗小的大尺寸藕芯式(或竹管式或垫片式)电缆传输线，以尽量拉长干线放大器间距；c. 挑选性能良好的损耗较小的器件，用在主干线上；d. 可将一个大系统分为几个小系统；e. 距离过大时可局部(最长空旷区)用光缆传输。

(9) 放大器电源宜接在不断电或很少断电的电源线上，如长命灯前或过道灯开关前面等，切勿接到需经常维修或断电的用电设备电源线上，如电梯电源线等。

(10) 注意放大器说明书规定的火线(如褐色、红色)、零线(绿色或黄绿相间)、地线(黑色)标志。火线和零线不宜接反。

国外放大器(如英国Labgear、西德V_S等)重视放大器接地线。我国目前使用中多将地线空置是不妥的。

2.3 无源器件

2.3.1 无源器件的作用和分类

无源器件指具有某种功能而不须供电的器件，对信号来说，无源器件只有衰减而无增益。在CATV系统中，无源器件起到处理、传输、分配信号等作用，是CATV系统中使用最多、化费最大，必不可少的重要组成部分。

无源器件包括：分配器、分支器、滤波器、混合器、衰减器、均衡器、阻抗匹配器、用户盒、扩展用户盒及插头、插座、转接头等。

无源器件还可按不同要求分为：防水型、不防水型；明装型、暗装型；金属型、塑料型等，其中金属型屏蔽性能好，屏蔽系数可达60dB以上，它的芯线连接多为插接，每个接插口有约0.5dB的插入损耗；塑料型不屏蔽，它的芯线连接多为螺旋力压接，插入损耗比金属型小。

每一种无源器件又可按使用性能要求分型号、规格。例如分支器有分支损耗为6、8、12、16、20、24、28dB等规格的。

2.3.2 分配器

分配器的作用是将电视信号等分为相互隔离的几路信号。早期的分配器也有不等分型，但由于分支器分支损耗规格的扩展而不再生产了。

分配器根据分配数可分为二分配器、三分配器、四分配器、六分配器等，如图2—6所示。

假设分配器没有损失，则二分配器的每一路输出信号功率是输入信号功率的一半，即输出信号电平比输入信号电平衰减3dB，它被称为分配损失，实际上由于分配器存在反射等各种损失，二分配器的分配损失不可能是3dB，通常是3.5至4dB左右，并且是U频段高端损失大于V频段低端。

一般要求分配器输出的其中一路发生故障时，例如发生高频自激等故障时，最好对其它各路影响很小，这个指标就是分配器的相互隔离度，隔离度愈高愈好，目前我国器件在U频段可超过18dB。

2.3.3 分支器

分支器由定向耦合器和分配器组合而成，串接在电缆干线上，以较小的插入损耗和相当的分支损耗将传输信号分别取出，如图2—7所示。

从输入(In)到输出(Out)是电缆主干线，BR_1、BR_2是两个分支输出端，它们的输出信号是从分支器干线上转移来的一部分能量，其电平比干线上的信号电平低，根据分支端的多少分为：一分支器、二分支器、四分支器等；根据分支端从电缆干线取用能量的多少构成了分支器的规格系列，用户则按设计电平需要选用。其中一分支器和二分支器若设计成分支输出端可直接供用户使用，即带用户盒形式，就称为一分支串接单元和二分支串接单元。

下面将分支器的几个参数简述如下：

(1) 插入损耗

插入损耗是指信号从输入端传输到输出端的衰减值，它包括各分支端从主干线取出的信号功率和分支器内部元件的损耗；显然，各分支端从信号主通路取出的信号功率越小，则插入损耗也越小。

(2) 分支损耗

分支损耗即分支耦合衰减量，表示分支端与干线的耦合程度，耦合越紧，衰减量小，即分支损耗小，此时取出的信号功率就越大，对干线的影响就越大，插入损耗就越大。

(3) 分支间相互隔离

分支间相互隔离指在分支器的某分支端(如图2—7中BR_1)有干扰信号存在时，应对分支器的其它分支端(如BR_2……)少产生干扰信号，这种隔离作用称为分支间相互隔离。目前指标达18dB以上，显而易见，对于一分支器，因为只有一个分支端，就没有分支隔离问题。

(4) 反向隔离

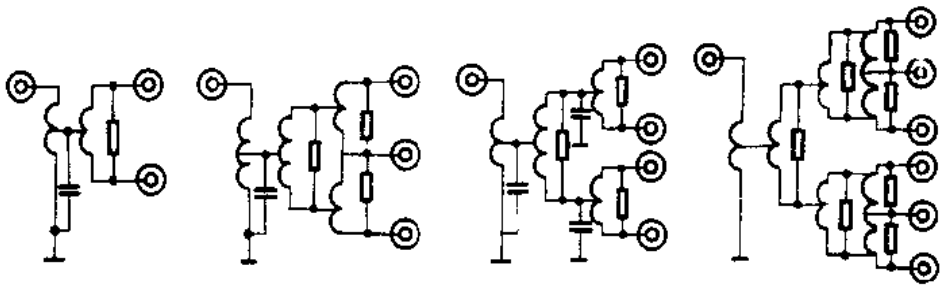


图 2—6　分配器

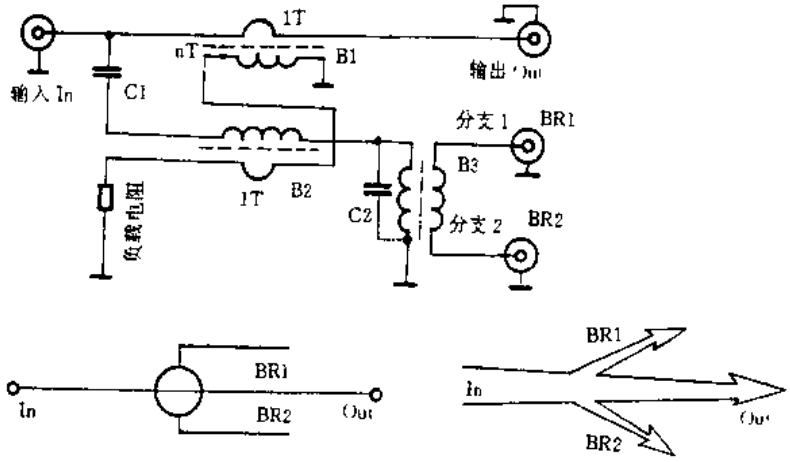


图 2—7　二分支器

这是指若在任一分支端出现干扰信号时，应在分支器的主干线的输出端少产生干扰信号，这种隔离作用称为分支器的反向隔离。其指标能达 20dB 左右。

信号频率愈高，反向隔离作用愈差。从 8. 11. 8 节可以看出，分支损耗为 8dB 的分支器，U 频时反向隔离只能达 13dB，V 频时可达 18dB；如果分支器的插入损耗愈小，则反向隔离作用愈好。

2. 3. 4　滤波器

滤波器用作对天线接收下来的各频道全电视信号进行预选，滤去杂波干扰，提高信号质量，起一个门的作用。滤波器通常可装在天线下面，对滤波要求不高或受条件限制时也可装在前端箱内。CATV 系统中常用滤波器有单频道带通滤波器和频段带通滤波器，有时滤波器是和放大器或混合器组合在一起应用的。

对单频道带通滤波器要求是：

(1) 3dB 带宽 (Δf) $\geqslant 8MH_z$；

(2) 带内不平度 $\leqslant 1dB$；

(3) 滤波器插损 $\leqslant 1.5dB$；

(4) 为防邻频干扰侵入，要求滤波曲线陡直，即电平衰减 30dB 处带宽要小，目前产品能做到 $35MH_z$ 以内；

(5) 能耐恶劣环境。滤波器接到天线附近效果才好，故要它具备在 $-40℃$ 至 $+50℃$ 温度范围内，在风、雨、雪侵蚀下长年工作的适应能力。

2. 3. 5　混合器

混合器是将多路信号的输出端，接到公共负载上实现混合。这些信号，可以是不同频道的电视信号，也可以是录像、调频音乐、卫星电视地球站等信号源转过来的全电视信号或调频信号。将多路信号混合成一路，再输入到宽频带放大器放大到一定电平，提供给系统使用。有的混合器是和带通滤波器组合的，选用时要注意所需的频道或频段。通常的宽带混合器还可作分配器用。

混合方法有下面几类，参见图 2—8

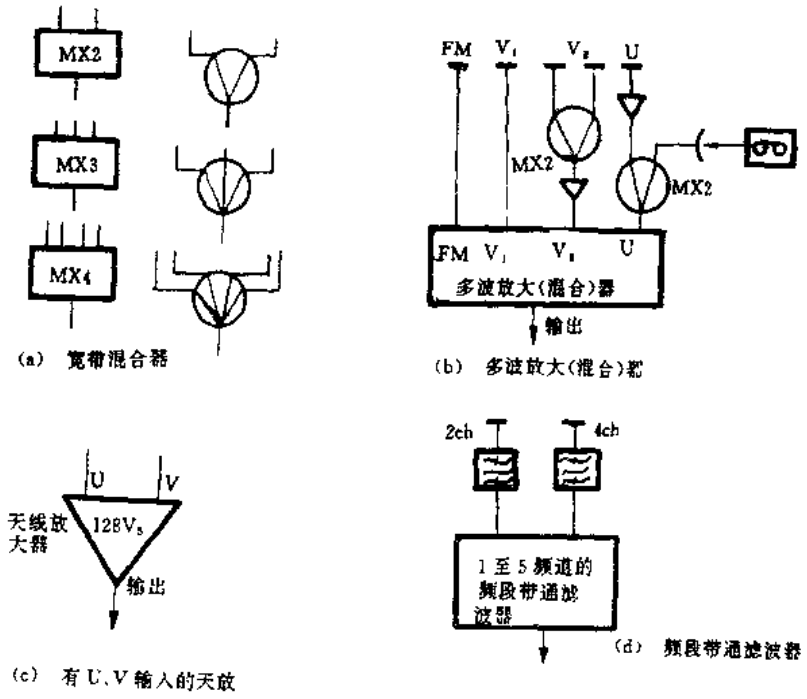


图 2—8 混合方法

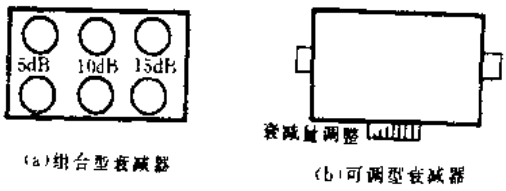


图 2—9 衰减器

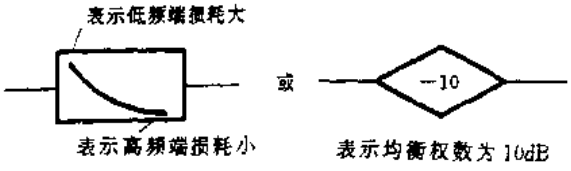


图 2—10 线损均衡器两种表示法

(1) 用宽带混合器实现混合；

(2) 由多波段放大器实现混合；

(3) 由具有 V、U 两个输入端口的天线放大器（如 $128V_5$）起二混合器作用；

(4) 用有多个输入口的频段带通滤波器作混合器用。

2. 3. 6 衰减器

衰减器是在 CATV 系统中用于衰减信号电平的一种器件，也可用于调试系统平衡电平。它分组合型和可调型两类。组合型可组合成阶梯形衰减，衰减量可为 5、10、15、20、25、30dB，或一个衰减器作二个、三个衰减器用。可调型衰减器衰减量可调，其调节范围为 0～20dB。衰减器的插损≤2dB。衰减网络是对称的，输入端和输出端可以互换。衰减器见图 2—9。

2. 3. 7 线损均衡器

电缆在传输电视信号过程中，对不同频率的信号电平衰减量不相同，对高频信号比低频信号衰减量大，在全频道范围内可差四、五倍，这就是线损不均衡。在系统中传输线路较长时，为将不同频率电视信号的电平差值拉平，就需接入线损均衡器，通过均衡器的信号，高频的比低频的电平衰减小。线损均衡器与放大器串接，组成斜率补偿电路。

在 CATV 系统中，线损均衡器使用是否恰当，是衡量系统优劣的一个重要指标。选用时需注意如下几点：

(1) 线损均衡器的标称均衡数表示从 $40MH_z$ 到 $800MH_z$ 或 $860MH_z$ 的损耗差值。使用时要计算其实际均衡数。例如：某 CATV 系统，最低和最高频道是 2 和 21，使用一个标称均衡数为 10dB 的线损均衡器，此时实际均衡数为：

$$X=10\times\frac{538-60.5}{800-40}=6.3\ (dB)$$

(2)计算线损均衡器输出电平时，需加上均衡器的插入损耗，约2至2.5dB，一般可取值为2dB。

(3)线损均衡器不分输入端和输出端，其表示法如图2—10。

2．3．8 用户盒和扩展盒

用户盒是CATV系统信号输出端口，它一般有一或二个用户端信号输出插座，通过用户线，即两头均带有75Ω电视专用插头的同轴电缆连接线，将信号传送给用户电视机和调频收音机。

根据使用和设计要求，用户盒有：明装型和暗装型；单孔（TV）型和双孔（TV、FM）型；不带衰减的和带衰减的，带衰减的用户盒又可按衰减挡次分规格，串接一分支带有一个用户盒，串接二分支带有二个用户盒。

扩展盒是一种带有分配功能的用户盒。它从用户盒的一个输出端口取出信号后，通常是分作两路，供给两台电视机用。扩展盒的扩展损耗相同于分配器的分配损耗，即接入分两路的扩展盒后，电视机的输入信号电平比CATV系统供给的用户电平要降低4dB左右。

2．4 同轴电缆

2．4．1 同轴电缆的特点

CATV系统中大量采用阻抗为75Ω的同轴电缆，在阵列天线等少数地方因阻抗匹配的需要，也采用极少量的50Ω同轴电缆。和阻抗为300Ω的平衡式扁电缆相比，同轴电缆具有衰减小和抗干扰两大特点。

阻抗为300Ω的平衡式扁电缆，虽有价廉的优点，但对信号衰减大，特别是对UHF频段的高频信号衰减更大；同时，它无屏蔽作用，易受外界干扰，除易受各种频率的空中场强干扰外，还不能靠近电力线和较大的金属导体，使用上受到限制。

2．4．2 电缆的特性阻抗

75Ω同轴电缆特性阻抗：

$$Z_C=\frac{138}{\sqrt{\varepsilon_r}}\cdot\lg\frac{D}{d}\cdots\cdots\ (2\text{-}3)$$

300Ω平衡扁线特性阻抗：

$$Z_C=\frac{275}{\sqrt{\varepsilon_r}}\cdot\lg\frac{D}{d}\cdots\cdots\ (2\text{-}4)$$

上两式中相对介电常数 ε_r：

对空气，$\varepsilon_r=1$；

对聚乙烯绝缘层，ε_r 约为2.3；

对藕芯绝缘层，ε_r 约为1.412。

D、d见图2-11。

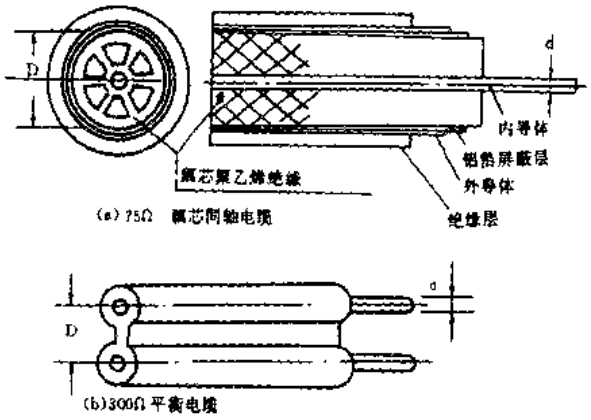


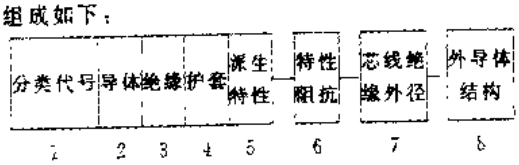
图2—11 同轴电缆和扁平电缆

2．4．3 电缆结构和同轴电缆命名方法

75Ω同轴电缆和300Ω平衡扁电缆的结构见图2-11。图中内导体可是单股半硬铜线或多股线。75Ω藕芯同轴电缆的外导体屏蔽层是铜丝编织网，有的还在铜丝网内层加包一层铝箔屏蔽，进一步防止电磁泄漏。为延长电缆寿命，还有双护套型同轴电缆。

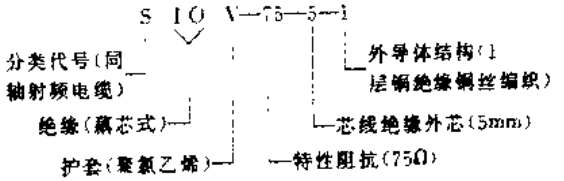
根据75Ω同轴电缆绝缘层结构可分为：垫片式（如SYDY-75-9.5），藕芯式（如SDVC-75-5），实芯式（如SYV-75-5），泡沫式等几种。

各电缆厂的同轴电缆命名方法不统一，但分类代号都用S表示同轴电缆，特性阻抗都用欧姆数值表示，芯线绝缘外径都用毫米数值表示。山西侯马电缆厂型号组成如下：



其中导体为铜时"导体"项省略；除自承式之外，派生特性通常不写。

型号示例如下：



2．4．4 同轴电缆的规格和用途

75Ω同轴电缆的规格是按电缆绝缘层外径分类，有-4、-5、-7、-9、-9.5、-17等。

针对不同用途建议选用如下规格：

(1)天线接连用馈线可用-5、-7、-9等。

(2)主干线传输可用-9、-9.5、-17等；对超大型系

统宜用大尺寸规格电缆：对小型系统，也可用-7、-5；重要地段可用双护套型，如 SDVC-75-7-5-T。

(3)支干线传输可用：-7(当长度小于 15m 时)；-9(当长度大于 15m 时)；长度小时也可用-5。

(4)楼房层间线、进户线、用户线、箱内器件间连接用短线段可用-5；高层建筑进户线长超过 15m 时可用-7。

2.4.5 同轴电缆衰减特性图及表

电缆结构特性和衰减量如表 2—2 所示，衰减特性如图 2—12。

2.5 调制器、频道变换器、电视切换器

2.5.1 调制器

调制器的作用是将视频图象信号和伴音信号调制到所需的载频上，输出全电视信号。用来对放像机、摄像机和卫星电视接收机等的图象和伴音信号进行调制，把其调制成全电视信号后，方可输入 CATV 系统前端，因此，调制器是 CATV 系统常用的设备。

调制器可分 U 频调制器和 V 频调制器两大类，例如 3 频道的调制器能将视频图象和伴音信号调制成 3 频道的全电视信号。

选用调制器时须注意：

(1)CATV 系统前端设备中是否有供传送自办节目信号的电视频道预留口；

(2)可供传送自办节目的频道数；

(3)调制器与前端设备输入器的匹配，主要是阻抗、输出电平、射频输出制式的匹配。

2.5.2 频道变换器

频道变换器可将某一个电视频道变成另一个电视频道，U/V 电视频道变换器在 CATV 系统供只有 1 至 12 频道的电视机收看 U 频道节目。V/V 电视频道变换器，可消除直射波造成的超前重影。

定购电视频道变换器时需提供要转换的频道。

2.5.3 电视切换器

它能对多路视频图象声音信号进行切换，以便节目播放能连续进行，适用于双向电缆电视系统、广播电视系统及视频监视等系统中。

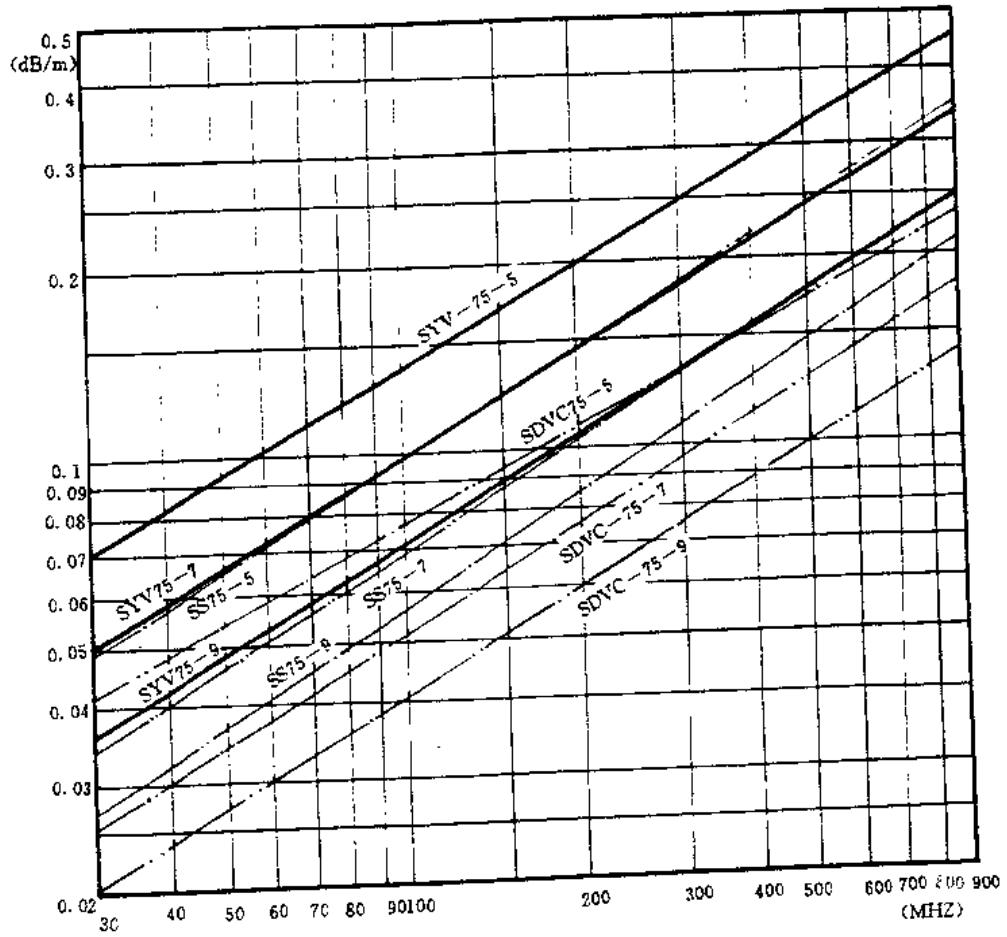


图 2-12 同轴电缆衰减特性图(康华牌)

表 2-2 电缆结构特性和衰减量

电缆型号	生产厂	结构特性			衰减值 (dB/m)					设计时建议取值 U/V (dB/m)
		结构	芯线直径 mm	电缆外径 mm	30 MHz	200 MHz	800 MHz			
SDVC-75-5	上海康华	藕芯			0.041	0.111	0.225			0.2/0.05
SDVC-75-7	电缆厂	藕芯			0.026	0.076	0.169			0.15/0.04
SDVC-75-9		藕芯			0.0205	0.059	0.129			0.1/0.03
SS75-5-4		泡沫			0.05	0.138	0.318			0.25/0.06
SS75-7-4		泡沫			0.035	0.099	0.233			0.2/0.05
SS75-9-4		泡沫			0.0275	0.081	0.195			0.15/0.04
SYV75-5-4		实芯			0.0706	0.19	0.41			0.3/0.1
SYV75-7-4		实芯			0.051	0.14	0.31			0.25 0.06
SYV75-9-4		实芯			0.0369	0.104	0.23			0.20/0.05
SYDY75-4-4	山西侯马	垫片	1.2	8.3	0.032	0.080	0.160			
SIOV-75-5A	电缆厂	藕芯	1.3	7.4	0.035	0.090	0.185			
SIOV-75-7A		藕芯	1.6	10.0	0.026	0.071	0.152			
SIOV-75-9A		藕芯	1.9	11.5	0.021	0.057	0.125			
SIOV-75-5-1A		藕芯	1.0	7.3	0.042	0.115	0.235			
SYKV-75-5-7	浙江临安	藕芯	1.0	7		0.101	0.214			
SYKV-75-7-7	电缆厂	藕芯	1.6	10		0.071	0.154			
SYKV-75-9-7		藕芯	2.0	12		0.055	0.118			
SS-75-5-4		泡沫	1.0	7		0.140	0.320			
SS-75-7-4		泡沫	1.6	10						
SS-75-9-4		泡沫	1.95	12						
SYV-75-5-1		实芯	0.72	7.1						
SYV-75-7		实芯	7×0.4	10.2						
SYV-75-9		实芯	1.37	12.4						

第三章　系统设计

3.1　系统设计概述

3.1.1　CATV 系统设计的特点

系统设计是由设计人员根据所需接收的频道数、自办节目套数、卫星传送节目套数、费用等用户要求和各个频道具有的场强值、建筑物状况、周围环境、器材设备等条件，设计出满足要求、施工容易、维护方便、造价低廉的设计方案。和土木建筑、机械设计相比，CATV 系统设计的特点是可变因素较多，如新建筑出现、地物变化、发射台转址或发射功率变化、天气变化、干扰源变化等，故是一个柔性系统，难于模式化。由于用户要求和环境条件千差万别，任何两个 CATV 系统工程都不可能完全一样，CATV 系统设计本身是一项创造性劳动。

3.1.2　系统规划的内容

(1) 系统范围、区域划分、用户数确定；

(2) 自办节目和其它信息传输要求及发展计划；

(3)电视广播节目数，含符合验收标准的频道数和虽信号微弱但用户有要求的频道数及发展计划；

(4)系统的组成，天线架设方案及信号远程传输方案；

(5) 各种器件、设备、线缆、辅材选型；

(6) 供电、防雷接地及安全防护方案；

(7) 建设顺序，开通方案；

(8) 投资及其它。

3.1.3　用户电平要求

(1) 输入电平和图象质量的关系

用户电平范围在表 3—1 的指标内，就可望在已有的电视信号质量中获得较好图象。图 3—1 表示输入电平与图象质量的关系。由于电视机噪声系数为 14dB，视频载波信噪比要求大于 45.5dB，因此，电视机从 CATV 系统取到电平应大于或等于 60dBμV。

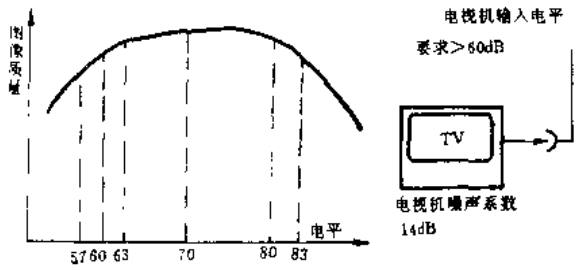


图 3—1　电视机输入电平与图象质量

(2) 设计人员应考虑的用户电平范围

电平不等于图象，电平中包含图象信号和噪波两部分，视频信噪比决定了图象质量。由于电视机本身有一定噪声系数和允许的电平输入范围，故给用户的电平过高或过低，都会使已经具有的某种图象质量变差或变得不能收看，只有用户电平在某一范围内时，图象质量才比较稳定、安全，才有可能作到当电磁波场强或系统参数随环境条件有某种变化时，不影响或基本不影响用户收看的图象质量。故尽管国家标准规定 57 至 83dBμV（对 VHF）、60 至 83dBμV（对 UHF）作为用户终端电平范围，设计师为了设计出一个适应性较好的系统，仍应以 70dBμV 作为目标，用户电平范围可作如下考虑：

对高档系统，70±5dB；

对中档系统，70±6dB，或 70+7dB；

对一般系统，70±7dB，或 70+9dB。

3.1.4　系统布局方法

系统布局和接力如图 3—2 所示。

(1) 块形布局

建筑群成方块形或多角形，高层建筑接近中央位置时，尽可能将 CATV 系统的天线头设在靠近中央位置的高层建筑物上，主干线和支干线如同树枝向四周散开，直到用户终端。

这种布局施工方便，省线缆，放大器级连数少。

对较大系统（和分区连网布局方法比较），采用块形布局的优点是只有一套天线和前端，完整性好，较经济。见图 3—2。

(2) 条形布局

建筑群成长条形，根据高层建筑所在位置可将天线头设在中间或设在某一头的高层建筑上。当两个建筑群相距较远中间又是空旷区时，可用光缆或其它方式传输。

(3) 分区连网布局

适用于建筑群占地数平方公里或更多，万户以上终端的大型系统。方法是将一个大系统分成几个分系统，每个分系统均有独立的天线头，在系统中心与各分系统前端可用闭路相连，以供播放自办节目，分区连网布局缩短了主干线的长度，减少了靠近系统边缘区的放大器级联数，使像质梯度减小、干网造价下降，并能充分利用空中信号资源。缺点是每个分区都有独立的天线头，和只用一个天线头的块形布局相比，其总造价略有提高。

表 3—1　CATV 系统主要参数表

项目		电视广播	调频广播	项序
频率范围（MHz）		30～1000		1
电平范围（dBμV）		57～83（VHF 段） 60～83（UHF 段）	37～80（单声道） 47～80（立体声）	2
系统输出口电平	频道间电平差 任意频道（dB）	≤15（UHF 段） ≤12（VHF 段） ≤8（VHF 段中任意 60MHz 内） ≤9（UHF 段中任意 100MHz 内）	≤8（VHF 段）	3
	频道间电平差 相邻频道（dB）	≤3	≤6（VHF 段中任意 500kHz 内）	4
	图象与伴音差（dB）	≤3		5
	频道内幅度频率特性（dB）	任何频道内幅度变化不大于±2dB，在任何 0.5MHz 内，幅度变化不大于 0.5dB	任何频道内幅度变化不大于 3dB，在载频的 75kHz 范围内，变化斜率每 20kHz 不大于 0.36dB	6
信号质量	载噪比（dB）	≥43（B=5.75MHz）	≥41	7
	载噪互调比（dB）	≥57（宽带系统单频干扰） ≥54（频道内干扰）	待定	8
	交扰调制比（dB）	≥46		9
	信号交流声比（dB）	≥46		10
	回波值（%）	≤15		11
	微分增益（%）	≤20		12
	微分相位（度）	≤12		13
	色、亮度时延差（ns）	≤100		14
	频率稳定度 频道频率（kHz）	±75（本地） ±20（邻道）	±10	15
	频率稳定度 图象伴音差（kHz）	±20（邻道）		16
	系统输出口相互隔离（dB）	≥20		17
特性阻抗（Ω）		75		18
相邻频道间隔（MHz）		8MHz	≥0.4	19
辐射与干扰	寄生辐射	待定		20
	中频干扰	比最低电视信号电平低 10dB（VHF） 不高于最低电视信号电平（UHF）		21
	其它干扰	按相应图象标准		22
	抗扰度	待定		23

*GB—6510—86"30—1000MHz 声音和电视信号的电缆分配系统"标准，此标准与 IEC728 号标准一致。

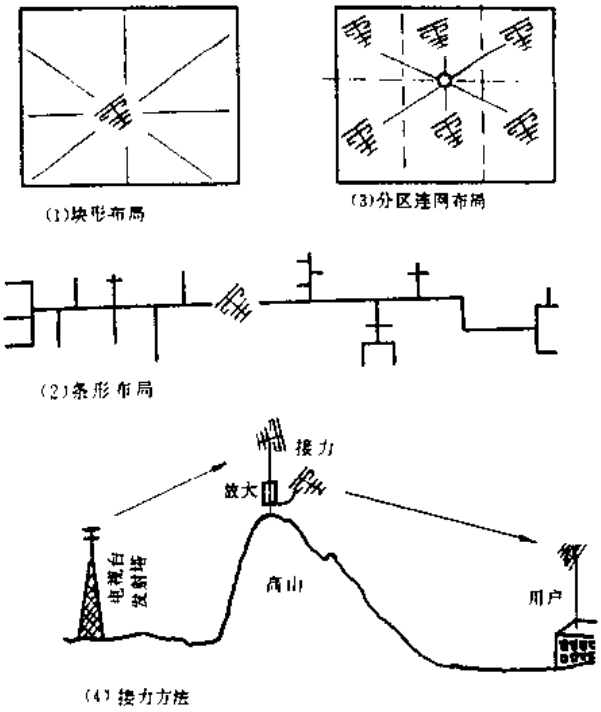


图 3—2　系统布局与接力方法

（4）接力方法

当电视台和用户区之间有高山等阻隔物时，可在阻隔物顶端架设接收、发射转播装置，进行定向接收和发射，将电视台的信号引入 CATV 系统。

3．1．5　设计前的准备

（1）收集资料

a．阅读合同；

b．阅读建筑区平面图，楼房平面图；

c．熟悉房屋结构：凉台、墙、门、窗结构，电、暖、气管道及 CATV 系统内走线管路及暗装箱盒状况

d．熟悉系统使用的设备、器材，辅材特性及电缆性能参数；

e．熟悉有关技术标准、技术要求、技术规范和安装要求；

（2）现场勘测和技术论证

a．当地发射台及差转台的频道、方位、距离、功率；有无隔阻物及其对视频信号传播的影响；当地工业干扰的类型及方位，有无其它地球站，有无微波干扰等，勘测各种信号源及干扰源，各自工作的时间

b．实测场强并监看信号质量，选择最佳点。

c．论证可行性。

3.2 自办节目频道选择原则和信号电平均衡分配原则

3.2.1 自办节目频道选择原则

当系统自办闭路电视节目，或V/V、U/V转换时，为了减少干扰成分保证信号质量，对采用的频道须进行选择，使相互产生的干扰频率尽量落到采用频道之外。选用频道频率与接收电视频道频率之差不要接近电视中频；选用频道的倍频不要接近另一个电视频道的频率；选用频道的频率与接收电视频道频率之和、差不得接近另外的电视频道频率。选用频道不要与规划预留的电视频道相冲突。

3.2.2 信号电平均衡分配原则

在系统中，对确定频道（通常指U频段的高频频道）信号电平分配要遵循按负荷量平衡原则。这就是说，使从系统前端获取的纯净高质量电视信号要均分给各片区用户享受。

根据这一原则，对于一个大、中型系统，需做到：

(1)靠近前端的用户楼群，不宜直接使用主放大器的输出信号电平，而要通过自己的用户放大器获得需要的信号电平。

(2)主放大器和各级干线放大器，总是应把较高的输出部分送往主干线路由。

例如系统分三个片区，当这三个片区负荷大体相当时，可用三分配器来分配信号电平；若这三个片区负荷量差别较大，宜选用适当的分支分配器进行分配，做到负荷大的片区，例如户数较多或干线较长的片区，从前端取用的洁净信号电平也相应地大一些。

(3)在干线上要尽量减少串联器件数，用多端口分支、分配等器件代端口少的器件，以减少接头、减少插入损耗和其它损耗，确保传输质量和提高整个系统的可靠性

3.3 按场强及用户要求确定节目套数及其图象等级

3.3.1 场强（E）和半波偶极子天线输出电平（Sao）的关系

为了表征空间传播的电视信号能量，需通过接收天线，将电磁波能（dBμV/m）转化为射频电能，由场强仪示出电平值（dBμV）。

场强指，有效长度为1m、并处于谐振状态的半波振子天线在某点感应出来的电压值。为了求出半波振子所感生的电压，须先知天线的有效长度，半波振子上电流呈余弦分布，中点电流幅度最大，如果以该点电流做一均匀分布的天线，这时所得到的等效长度即为半波振子的有效长度，计算结果等于λ/π，由半波振子感应出来的电压（Sao）等于天线有效长度与场强之积，（$Sao=E\cdot\frac{\lambda}{\pi}$）。当接收机输入阻抗为75Ω时，有：

$$Sao=E+20\lg\frac{\lambda}{\pi}\ (dB\mu V) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3-1)$$

式中：Sao——假设增益为0dB的半波偶极子天线作参照标准在接收点测得的电平值，dBμV；

E——接收点场强，dBμV/m；

$20\lg\frac{\lambda}{\pi}$——波长修正系数，dB；λ单位为m。

电视信号中，除5ch天线有效长度接近1m外，各个频道都需作波长修正；在U频段天线有效长度仅0.2至0.1m，比定义的1m小得多，谐振时天线能感应到的电压值低，波长修正系数绝对值较大。

3.3.2 场强（E）和天线输出电平（Sa）的关系

$$Sa=E-20\lg\frac{\lambda}{\pi}-Ga+10\lg\frac{Ro}{Ra}-L_1-L_m-6\ (dB) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (3-2)$$

式中：Ga——天线增益，dB；

$10\lg\frac{Ro}{Ra}$——匹配系数，天线阻抗300Ω在与特性阻抗为75Ω同轴电缆连接时，使用阻抗匹配器，则Ro=Ra，$10\lg\frac{Ra}{Ro}=0$；

L_1——馈线损耗，dB；

L_m——失配等造成的损耗，通常取$L_m=1$dB；

6——安全系数。

天线输出电平(Sa)是决定图象质量的主要因素之一，根据式（3—2），天线输出电平决定于场强（E）和下列因素：

(1) 波长修正系数（$20\lg\frac{\lambda}{\pi}$）

1至5频道，波长修正系数为正值；6频道至68频道，修正系数为负值；

(2) 天线增益（Ga）

由于不同频道天线尺寸不同，制造难易和可较经济地取得的增益值不同，通常高频道振子尺寸小，单元数可多些，增益及方向性相应高些，对一般多单元天线可按下列增益考虑：

V_1段各频道天线增益，约>6dB；

V_2段各频道天线增益，约>7dB；

U段各频道天线增益，约9～17dB。

(3) 传输损耗，驻波、接触口插损、及300/75Ω阻抗变换时的失配等造成其它损耗。

(4)有时为了简化工程设计，可将数值不大的滤波器等的插入损耗计入，但在后面计算主放大器实际输出电平（S_1）时，要减去这部分插入损耗。参见式（3—6）。

3. 3. 3 E、Sao、Sa和图象等级的关系。

系统设计要求CATV系统本身传输质量优于4级（参见7. 2. 3节），在此基础上，根据接收点可收到的电视信号质量，可将CATV系统终端图象质量等级划分为：接近2.75级，≥3级，≥3.25级，接近4级等级别。

在标准DB/5—100P76001—87和川Q1037—87中规定"系统应满足主观评价3级以上标准，包括3级，认为符合交验要求。"设计、施工指导和调测工程技术人员，应知道，必需具有多高的空间场强或参照标准半波偶极子天线输出电平值，才可获得3级以上（包括3级），或另外几个级别的图象等级，作到心中有谱，避免验收合同时出现偏差。

通常以场强≥45dBμV/m的频道作验收频道，并可望获得达到标准的3级以上（包括3级）的图象等级。通常这是对5频道而言，对于波长较短的V_H、U段中各频道来说，在获得相同电平（Sao、Sa）时，要求具有更高一些的场强值。下面根据经验数据，提出E、Sao、Sa和图象等级的关系表，供参考。

表3—2 图象等级和E、Sao、Sa的关系

图象等级Q	场强E (dBμV/m)			参照标准天线输出电平Sao (dBμV)			实用天线输出电平Sa (dBμV)			是否需加天线放大器或衰减器
	V_L	V_H	U	V_L	V_H	U	V_L Ga>-6	V_H Ga>7	U Ga>9	
接近2.75	38	44	—	41	41	47	48	50		需加二级天放或一级天放和一级带自动增益控制的高增益天放
≥3	45	51	—	48	48	54	55	57		需加一级天放
≥3.25	60	66	—	63	63	69	70	72		不加天放或加一级低增益天放
接近4	77	83	—	80	76	86	87	85		不加天放或加衰减器

注：表中场强值和电平值均为大于或等于。

3. 4 天线头设计

3. 4. 1 天线选用

(1) 根据频道选用天线

电视天线按所接收的带宽，分单频道天线、频段天线和全频道天线。CATV系统不采用全频道天线，在V_L频段常用一副天线接收一个频道；在V_H频段采用频道天线和频段天线；在U频段常用频段天线或分频段天线，例如将U频段分成13—24、25—31、32—45频道等分频段，使天线设计更趋合理增益提高。当两个以上属于同一频段的频道与接收天线间夹角小于天线的水平指向角宽度时，可考虑只用一副频段天线。

(2) 根据场强选用天线

在强电场区（对VHF，≥94dBμV/m，对UHF，≥106dBμV/m）和中电场区（对VHF，≥74dBμV/m；对UHF，≥86dBμV/m），可选用振子数较少增益稍低的天线。在弱电场区（对VHF，≥54dBμV/m；对UHF，≥66dBμV/m）可选用高增益单频道天线。在微电场区可选用引向器和反射器较多的高增益单频道天线，或用二复合天线、四复合天线；并配用高增益、低噪声系数的天线放大器。在干扰大，反射波强，有邻频台、信号起落大的地方，可选用水平指向角宽度小、前后比大的天线，用角形反射器或反射网，采用带移相器的移相天线、抛物面天线；并配用高效能频道带通滤波器和自动增益控制单频道天线放大器。

(3) 选用天线竖杆

天线竖杆装置高达7.5至15m时，可用Φ60镀锌钢管制作，布设一或两层拉绳，可装四至八副不同天线，竖杆装置高在5m左右，只装一至二副不同天线，可考虑用Φ50镀锌钢管制作。高度超过15m时，应用铁塔结构。

天线竖杆装置均需做到，避雷针避盖半角小于30°，牢固可靠，防雷接地性能好，详细内容可参看1. 2节。

3. 4. 2 选择天线位置

CATV天线组通常包含多副不同天线，并尽量安装在一根竖杆上；若因重影等原因，需安装在两根以上竖杆上时，应在竖杆之间保持一定距离，注意每副天线接收方向上的水平和垂直净空范围内不应有除与本天线及竖杆有关的构件之外的其它天线及金属构件。

设计人员选择天线位置是在用户提供的位置中，挑选一个反射干扰最小、尽可能避开工业设备、高频电气等各种火花源、干扰源，实测各选定频道场强都比较满意的位置。通常选高层建筑顶部承载墙处，并把U频天线放在竖杆上层，把V_L频道天线放在竖杆下层。若没有高层建筑，可采用铁塔或其它方式，力争做到使天线位置高度超出地表面20m。

靠近发射台处，天线位置的确定还要注意，随天线

的较小平移而造成场强较大变化的现象。有下列公式：

$$E=\frac{346\cdot\sqrt{P(kW)\cdot G}}{d(km)}\cdot\sin\frac{2\pi h_1(m)\cdot h_2(m)}{\lambda(m)\cdot d(m)}\cdot(mV\ m^{-1}) \quad \cdots\cdots (3-3)$$

式中：E——接收点场强，mV m；

P——发射天线有效辐射功率，kW；

G——发射天线增益系数；

d——收、发两点间距，m、km；

h_1、h_2——发射天线、接收天线高度，m。

从式（3—3）看出，当收、发两点间距（d）较近时，接收点场强（E）并不随 d 的增加呈单调的降低，而是按正弦规律起伏，这时要仔细测量，合理选定接收天线位置。只在当 d 达到一定距离之后，如：

$$d\geqslant 18\frac{h_1\cdot h_2}{\lambda}\ (m)$$

这时接收点场强（E）才随收、发两点间距（d）的增加而呈单调的衰减。

3．1．3 天线输出电平（Sa）设计

天线输出电平（Sa）计算公式见式（3—2），

$$Sa=E+20\lg\frac{\lambda}{\pi}-Ga+10\lg\frac{Ro}{Ra}+L_1+Lm+6\ (dB)$$

式中 Ga——天线增益，dB；

L_1——传输电缆损耗，dB；

Lm——失配等因素造成的损耗，dB，通常取 Lm =1dB；

6——安全系数

前端信噪比和天线输出电平的关系由下式表示：

$$S_N^S=\frac{S}{N}+F_a-2.5\ (dB) \quad \cdots\cdots (3-4)$$

式中：$20\lg\frac{\lambda}{\pi}$——波长修正系数

表 3—3 波长修正系数

频道	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
频道中心波长（m）	5.71	4.96	4.38	3.75	3.41	1.75	1.68	1.60	1.54	1.48	1.42	1.37
$20\lg\frac{\lambda}{\pi}$	7.19	5.97	2.89	1.54	0.71	-5.1	-5.14	-5.86	-6.2	-6.51	-6.9	-7.2

S N——图象视频信噪比，S N 估算方法如下：式（3—2）算出天线输出电平（Sa），通过式（3—4）算出该频道在限定条件下的信噪比（S N），查表 7—1，得出在天线输出信号处可能得到的图象级别

F——前端噪声系数，dB，它主要由前置放大器噪声系数决定，通常不超过 6 至 8dB。

$$F_z=F_1+\frac{Fx-1}{G_1}\ (当\ G_1\geqslant 1) \quad \cdots\cdots (3-5)$$

$$F_z=F_1+F_x\ (当\ G_1<1)$$

F_1 为天线放大器噪声系数；F_x 为主放大器噪声系数；G_1 为天线放大器输入端到主放大器输入端的有效功率增益

2.5——是 75Ω 信号源电阻上的等效噪声电平，dB

根据表 7—1 的主观评价电视图象质量五级标准，图象视频信噪比大于 45.5dB，要获得优良的图象，在前端噪声系数为 8dB 时，按式（3—1）要求天线输出电平（Sa）大于 56dBμV。关于系统终端图象质量等级和天线输出电平的关系，可参见表 3—2。

3．1．1 前端输出电平（S_T）设计

前端常用多波段放大器作主放大器，能较方便地调整频道间电平差，达到表 3—1 要求。如果设计人员用宽频带放大器或频道放大器作主放大器，也能满足表 3—1 要求，但会使前端所需设备和器件增多，使设计、调试困难增加。

设计人员对每一个接收频道要分别计算前端输出电平，一般采用 U 频段信号输出电平比 V 频段高 1 至 8dB，这种让频率高、传输损耗较大的频道信号电平略高于频率低的频道信号电平的设计方法，有利于节省电平、简化系统、降低造价和易求得远端电平平衡

主放大器实际输出电平（S_z）计算式如下：

$$S_R\geqslant S_Y\geqslant S_z=Sa-G_y-G_A+L_x\ (dB\mu V) \quad \cdots\cdots (3-6)$$

式中：S_R——放大器最大输出电平值，dBμV；

S_Y——受接收频道数等因素限制，放大器实际允许最大输出电平值，dBμV；

G_y——天线放大器增益，dB；

G_A——主放大器实际调到的增益，dB；

L_x——馈线、混合器、滤波器、衰减器、接头等的损耗和插损之和，dB。

由于接收频道数等因素的影响，主放大器实际允许最大输出电平（S_Y）计算式如下：

$$S_Y=S_R-10\lg n-C\lg(N-1)-K \quad \cdots\cdots (3-7)$$

$$\Delta S=S_R-S_Y=10\lg n+C\lg(N-1)+K$$

n——指从前端到某一终端的线路上串接的放大器个数，n 不包括天线放大器，对主放大器这一级，n=1，$10\lg n=10\lg 1=0$；

式中：N——接收频道数；当接收 FM 时，可将全部调

频广播计作一个电视频道；

C——系数。所传电视信号间扫描不同步可取5；同步时取10；若各频道间有相互转播情况，取7.5；

K——设计余量，由于环境条件变化可能引起的电平波动量。最远用户距前端在200m内取3；500 m内取4；1km内取5；有ASC、AGC时取2。对一般中、小型系统，选用优于测试基于－60dB互调比的主放大器，可忽略此项。

ΔS——放大器实际允许最大输出电平比指标给定最大输出电平降低值，dB。

对一般系统可取 $\Delta S=5\lg(N-1)$。

从式3—7看出，主放大器输入频道增多、传输距离远、要求高时，则实际允许最大输出电平将降低。其原理及如何根据放大器最大输出电平选用放大器，请参见2.2.5(1)节。

3.5 传输干线网络设计

CATV系统传输干线网络通常是一个信号电平有线分配网络，它由构成干线的电缆和放大器、分支、分配器、线损均衡器等设备和器件组成。按系统大小及要求不同，采取的分配方式、设备和器件数量、网络复杂程度也不同，小系统干线上可少用或不用放大器，大系统干线则需用多级级联放大。

传输干线分配网络设计有四个内容：

(1) 确定各个放大器实际允许最高输出电平；

(2) 确定各个放大器实际允许最低输入电平；

(3) 对各频道信号在传输中衰减不同而形成的电平倾斜进行补偿；

(4) 信号电平分配和平衡。

3.5.1 各放大器实际允许最高输出电平（Sxn）设计

级联放大器数（n）愈多，传输的频道数（N）愈多，互调和交调干扰就愈显著，放大器实际允许最高输出电平将变低。

$$S_{xn}=S_h-10\lg n-C\lg(N-1)\ (dB\mu V) \quad \cdots\cdots (3—8)$$

式中：S_{xn}——第n级干线放大器实际允许最高输出电平，dBμV；

n——从主放大器到本级间串接的放大器数，主放大器本身又是第一级干放。

3.5.2 各放大器实际允许最低输入电平（S_n）设计

放大器实际允许最低输入电平随着图象视频信噪比、放大器等效噪声系数、放大器级联数的增大而升高。计算公式如下：

$$S_n=S/N+F_i-2.5$$

$$=S/N+F+10\lg n+2.5\ (dB) \quad \cdots\cdots (3—9)$$

式中：F_i——热噪声电平，$F_i=F+10\lg n$，dBμV；

F——放大器等效噪声系数，dB；$F\approx F_h$。

对主放大器，$F=F_h$；

对第二级干放，$F=F_1+\frac{F_{n-2}-F_1}{G_1}$；

……

对第n级干放，$F=F_{n-1}+\frac{F_n-F_{n-1}}{G_{n-1}}$，

式中：F_{n-1}——为紧接主放大器的那个干线放大器的噪声系数；

F_n——为第n级干线放大器的等效噪声系数；

F_{n-1}——为n级以前各放大器的等效噪声系数；

G_{n-1}——为n－1级干线放大器的增益，dB。

F_{n-1}——为n级以前各放大器的等效噪声系数；

G_{n-1}——为n－1级干线放大器的增益，dB。

由于各级干线放大器噪声系数（F_n）通常都小于或接近于前端噪声系数（F_h），一般取：$F=F_h$。

式(3—9)举例如下：为保证一定的图象质量，取图象视频信噪比45.5dB，放大器有4级级联，前端噪声系数为8，则：

$$S=45.5-10\lg4-8-2.5=62\ (dB\mu V)$$

求得放大器实际允许最低输入电平为62dBμV。一般要求输入给主放大器和所有干线放大器的最低电平大于65dBμV，以保证获得足够高的干线传输网络图象视频信噪比。

各类放大器最佳输入电平范围请参见表2—2。

根据上面叙述，干线放大器的S_N和S_n将随n变化，当n达到一定数值后，若n继续增多，将使干线放大器实际允许增益减小。

由式(3—8)、(3—9)知，CATV系统中的放大器，最大输出电平（$S_N n$）在串联级增大时受交、互调干扰相应增大制约，成10lgn关系降低；同时，串联级增大时系统热噪声增大，最小输入信号电平（Sin）相应成10lgn关系升高。从图3—3看出，放大器串联级愈多，其有效动态范围将愈小，图中所示放大器当n=16时，还可有40dB增益；当n=26时，就只有34dB增益；当n=64时，只有28dB增益。

3.5.3 斜率补偿

电缆传输信号电平的衰减与缆长成正比，与传输信号频率的平方根成正比。干线愈长，所传输的各频道信号的最高最低频率差愈大，干线传输系统的电平倾斜也愈大。为了在用户终端获得对各频道都一样的电平值，就需进行斜率补偿或称U、V补偿。对U、V频

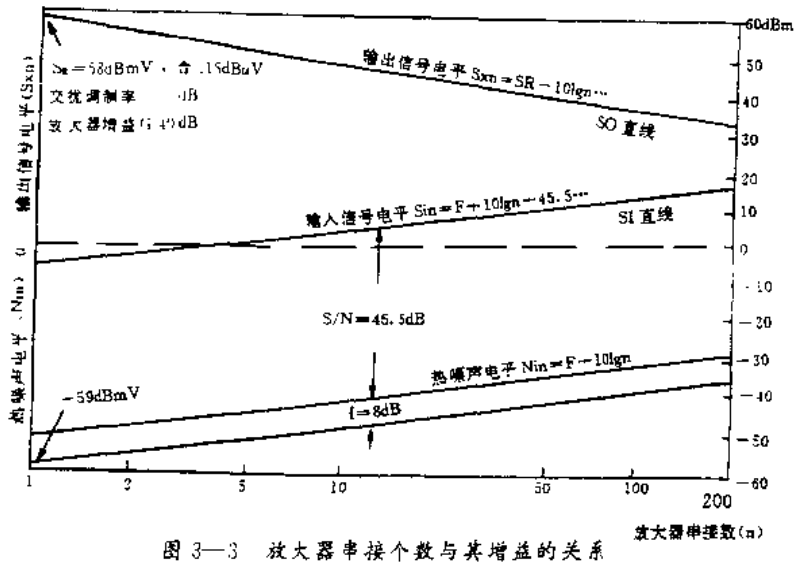


图 3—3　放大器串接个数与其增益的关系

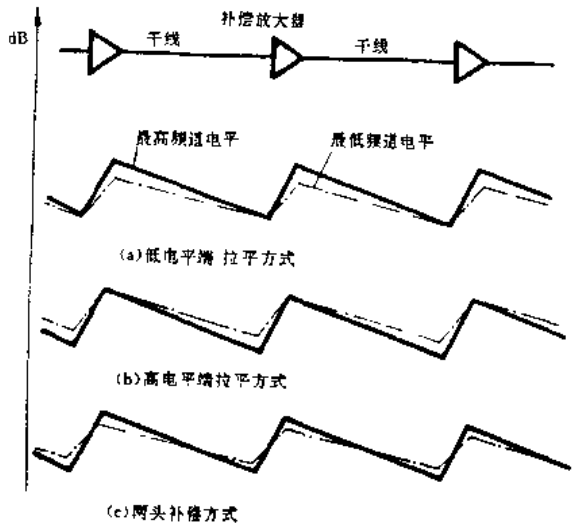


图 3—4　斜率补偿方式

段信号在传输过程衰减差值进行补偿，是全频道公用天线电视系统设计的一个重要特点，全频道公用天线电视系统设计的好坏，在很大程度上决定于U、V补偿的好坏

斜率补偿的三种方式：

(1) 低电平端拉平方式

如图 3—4 (a) 所示，使进入补偿放大器的各频道信号电平相等，用提高补偿放大器输出电平中的高频信号增益比低频信号增益更高的办法，使补偿放大器输出电平中高频道电平比低频道电平高出某一数值，以补偿以后传输过程中高频信号的较大损耗。

(2) 高电平端拉平方式

如图 3—4 (b) 所示，进入补偿放大器的各频道信号电平不等，其中高频信号电平比低频信号电平低，用提高高频信号增益比低频信号增益更高的办法，补偿以往传输过程中高频信号的较大损耗，使放大器输出中各频道信号电平相等。

(3) 两头补偿方式

如图 3—4 (c) 所示，进入补偿放大器的高频信号电平比低频信号电平低，补偿放大器使高频信号增益比低频信号增益更高，最终使补偿放大器输出的高频信号电平比低频信号电平高出某一数值。

采用低电平端拉平方式，因进入放大器的各频道电平值相等，有利于克服交调，但低频道信噪比较低。

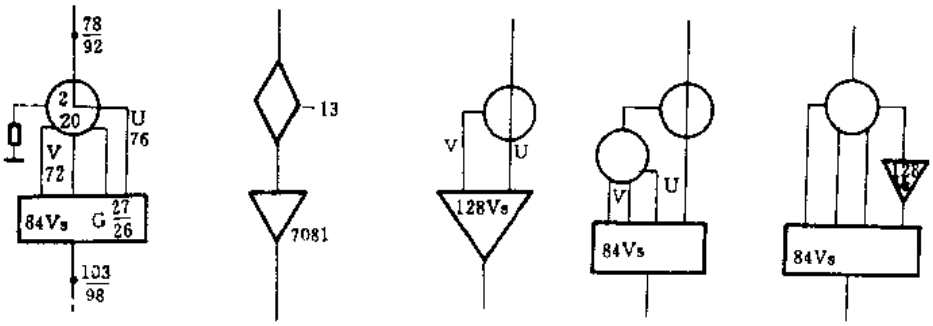
斜率补偿方法中，两头补偿方式能在放大器的输入和输出两头同时利用允许的任意频道间电平差值，具有节省电平、减少器件、简化系统、易于调整等特点，故用得普遍。

斜率补偿举例见图 3—5。

3.5.4　信号分配和平衡

传输干线网络的信号分配和平衡，是一项细致复杂的技术工作。方法上是先设计从前端信号电平输出点到各用户单元楼测试点之间的干线及器件，将它们定位，量出各段干线长度；再进行电平分贝值运算，运算方法上可以从前端输出点向后推算，称为正推法或正算法；也可由单元楼测试点电平向前推算，称为倒推法或倒算法。实际运算时，常用某一种方法计算而用另一种方法验算。通过调节中间线路中各放大器输入输出电平、各器件、线缆型号、规格、位置、或增、减、变动某些设备、器件，使传输干线网络的信号电平分配得到平衡。

当在传输干线网络出现电平富裕量时，可以适当降低前端主放大器的输出电平值，以减少交互调干扰；



(a)可补偿 U/V 段电平差19至39dB左右　(b)可补偿 U/V 段电平差13d左右　(c)可补偿 U/V 段电平差8至19dB左右　(d)可补偿 U/V 段电平差13.6至33.6dB左右　(e)可补偿 U/V 段电平差27至47dB左右

图 3—5　斜率补偿举例

或适当提高用户楼电平值，使一般系统向中档或高档系统进步。

3.6　用户分配网络设计

用户分配网络设计包括两段：

前一段是从单元楼测试点的支线开始至楼内各终端支线，如图 3—14 中 B 点至 D 点和 C 点至 E 点等；

后一段是从各终端支线入口点至各用户终端，如图 3—14 中 D 和 E 等点至相应的各个用户盒。

前一段的设计，需按支线路由选定分配、分支等器件及线缆型号规格，计算各路由电平损耗，做到电平分配均衡，当从单元楼测试点到终端支线入口点之间的支线距离较长时，也要考虑 U、V 补偿，通常是调整前面放大器输出电平中 U 频道电平，使比 V 频道电平高出某一选定值，来满足各终端支线和各用户盒电平均衡要求，达到设计指标。

后一段是设计从各串接分支、各串连网络的单串或双串入口点到用户盒的电平值。

在设计前先要了解建筑物类型（楼房还是平房，高层还是低层，宾馆还是宿舍等）和建筑物性质（旧建筑还是新建筑等）；通常新建筑、高层楼及有预埋管道的其它建筑宜采用暗装串接单元。一般宿舍及旧建筑宜采用明装串连（接）网络，通常认为串接单元（如图 3—6（a）所示）安装方便，支线短、省器件；缺点是：（1）一个用户发生故障（如断路），有可能影响一串用户；（2）维修不够方便；（3）用户电平受串接分支器规格限制较难平均分配；（4）电平损失，故耗费设备（放大器）可能较多，串连网络（如图 3—6（c）、（d）所示）通常是外走线，即墙面上走线是通过分支器将电平传送给用户，最后也可通过分配器将电平全部均匀分配给用户，这样信号没有损失，能节省电平，但吸收反射信号入地差。图 3—6（b）示出在末二个用户采用用户盒形式的串接二分配器。

电平计算方法如下：

某用户终端电平＝某用户放大器输出电平－分配（分支）器的分配（分支或插入）损耗之和－各段电缆损耗之和－附加转接头接插口损耗之和。

为了设计方便，对一般系统，按用户终端电平 63dBμV，按两层楼间 3m 缆损 0.5dB 计算，下面列出采用九洲牌系列器件时，不同楼层、不同分配形式的终端支线图形及简要说明，供读者参考。

3.6.1　平房（八户一串）

其分配网络如图 3—6 所示

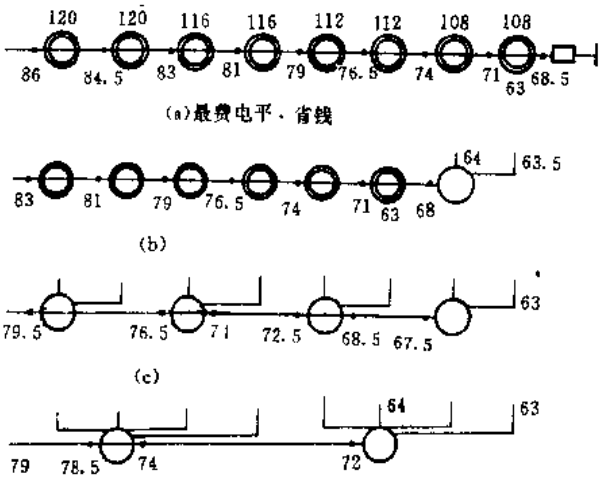


图 3—6　平房电平分配

3.6.2　二层楼

其分配网络如图 3—7 所示

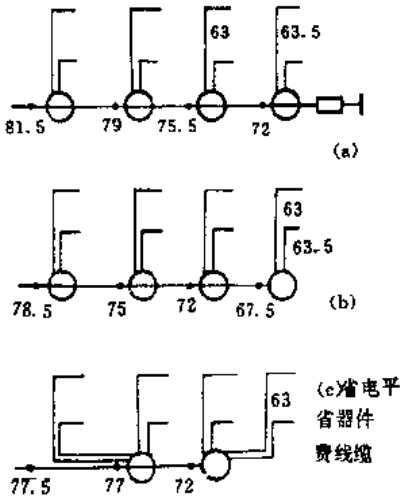


图 3—7　二层楼电平分配

3. 6. 3　三层楼

其分配网络如图 3—8 所示

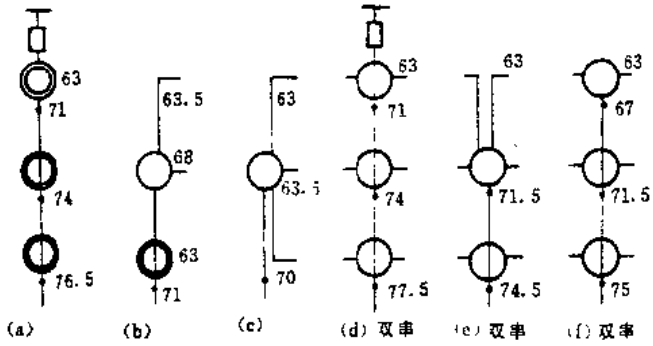


图 3—8　三层楼电平分配

3. 6. 1　四层楼

其分配网络如图 3—9 所示

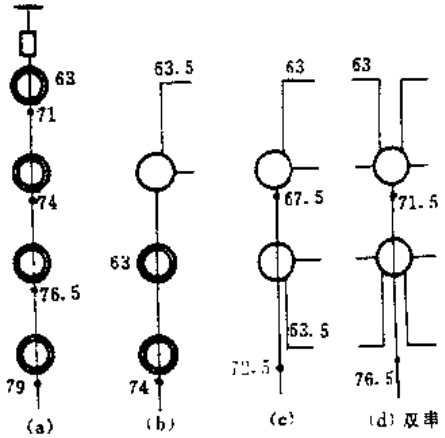


图 3—9　四层楼电平分配

3. 6. 5　五层楼

其分配网络如图 3—10 所示

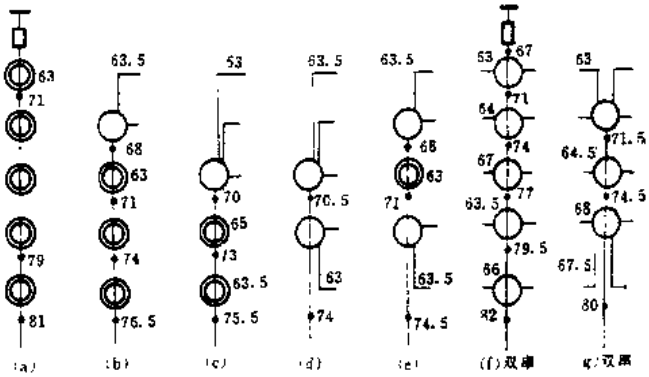


图 3—10　五层楼电平分配

3. 6. 6　六层楼

其分配网络如图 3—11 所示

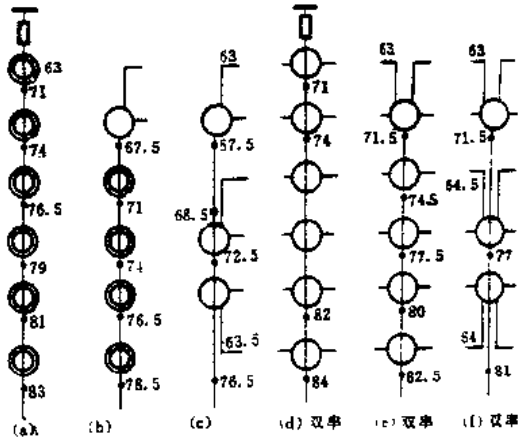


图 3—11　六层楼电平分配

3. 6. 7　八层楼和十六层楼

其分配网络如图 3—12 等示

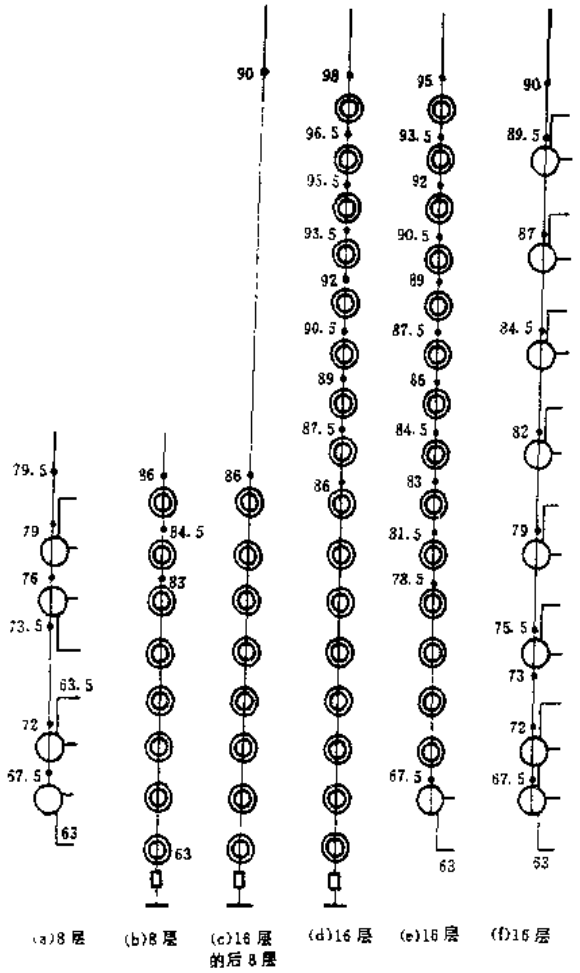


图 3—12　八层楼和十六层楼电平分配

3.7　安全设计（含避雷）

3.7.1　雷电简述

(1)雷电过程

雷电过程分：先导放电、主放电、余辉放电三部分。当雷电云之间电位差达到大气间击穿强度(约为 25～30kV·cm)时，会从上到下断续放电，每次均沿原来途径增加 50m 左右，这段时间总共约 3000μs，叫先导放电；然后雷电和大地相连，形成能量最大的短时间(约数十微秒)破坏性放电，叫主放电；末尾是破坏力不大、时间拖得较长的余辉放电。每次雷电主放电的冲击波可用峰值电流，其值约数千安，波头波尾时间(分别为 t_1 和 t_2，t_1 为数微秒，t_2 为数十至数百微秒)，频谱宽度来表达。雷电的频谱不很宽，约为数千赫至 20 千赫左右。

(2)每年雷电日

通常的雷电衡量标准之一，根据雷电日的数量可确定这个地区各建筑物和设施应采取的避雷方法和用量。

各地每年雷电日举例：地球南、北极：0 天/年；热带地区：230 天/年；广州：88 天/年；台北：48 天/年；西北地区：15 天/年。

(3)雷电种类

直接雷——破坏力最大，通常峰值电流小于 5kA；世界上最大的雷可达 300kA，但极少遇到；

感应雷——指雷云接近地面时，地面感应所生雷电。

雷电侵入波——上面两种雷电之后，聚集在地面的电场形成行波散开。例如，当接地电阻为 4Ω 时，数千安的电流形成数千伏高压沿传输线路传播。

3.7.2　避雷针

避雷针用来 预防直接雷破坏。

在每年雷电日较少的华北、西北、东北等地区，除山区、含金属矿、地下水位较高、土壤电阻率低的各类雷击区外，通常采用避雷针防雷。某些地方，如高层建筑中引入室外的电源线、高位置的前端保护、野外用的传输器件等，可采用避雷器防感应雷，

避雷针顶端高度应满足将天线、器件、拉紧竖杆用的钢缆等保护在 30°斜角内，避雷针尖端部分长度通常不超过 2.5m，可用 Φ12mm 至 Φ20mm 圆钢或 Φ20mm 至 Φ25mm 钢管制作，因为竖杆所用钢管内径较大，由尖端到竖杆需采用过渡钢管或连接物，其连接面处均应焊牢固，整个结构要良好接地。

天线有源振子的零电位点应妥善接地。

3.7.3　避雷器

避雷器又称为过电压保护器，用来预防感应雷及雷电侵入波破坏。它有两种类型，一种是信号感应雷击过电压保护型(TL)，另一种是电源感应雷击过电压保护型(DL、TDL)。前一种是串接在电路中，并要有良好的接地端连接，通常是避雷器的外壳接地；后一种是并接在、也可以是先和保险丝串接后再并接在某一根电源线和地线间。

国内先进避雷器有 799 厂生产的 ZnO 压敏电阻制做的，它如同双向导通的背靠背两只稳压管，优点是体积小、可作到数千安；响应时间快，可达数十或数百毫微秒；易方便地改变电流和电压(可作到数千伏)，进行功率组合，避雷器雷电通流可达数百至数千安；通流电压：对信号型约为 60V，对电源型约为 400V。

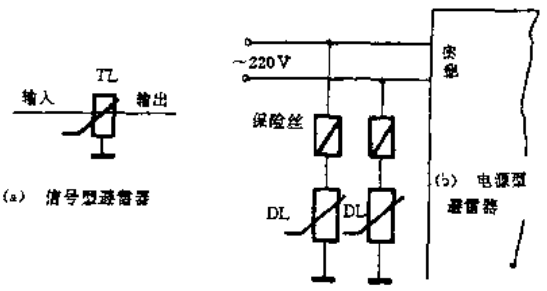


图 3—13　避雷器示意

3.7.4 安全设计注意

(1)避雷针引下线(竖杆)等应与建筑物顶部避雷网作可靠连接,并至少应有二个不同方向的泄流引下路由。接地电阻≤4Ω。

(2)楼房顶端之间用于吊挂缆线的钢缆要两头接地;对与电力线平行或交叉的线缆,在垂直距离上要低于电力线 1.5m。

(3)建筑物顶部不在避雷针保护下的缆线位置应紧挨并低于建筑物顶部避雷网钢条。

(4)要注意串在信号电路中的信号型避雷器本身有 1dB 左右的插损。

(5)信号型避雷器的通流电压约 60V,故用在放大器前时需有隔直电容器对放大器进行保护。目前先进的放大器均有隔直电容。

(6)有的电源型避雷器前装有保险丝,作用是保护避雷器。3A 熔断丝相当于可通过 500A 的 8/20μS 的冲击电流。

(7)对跨越两建筑物的电缆,离地应大于 4m;跨越段为通过汽车的交通要道时,离地应大于 6m。其吊挂钢缆在高出屋面或建筑物无接地引下线保护时,应考虑接地。

(8)天线塔高出附近建筑物,并且高度在 50m 以上时,应安装高空障碍灯,并在天线塔身涂颜色标志。城市及机场上空区域建立高塔时,还应征得有关部门同意。

3.8 设计文件

CATV 系统设计要求用少而清晰的图、表及文字说明,来较完善地表达。

3.8.1 干网平面图(平面图)

干网平面图是在建筑物平面图上绘制的,要求反映 CATV 系统天线头及干网在建筑物区的真实分布,要求标出干网中各干线放大器、器件、缆路、电缆支承立杆等的位置及相互距离。

3.8.2 系统电平原理图(干线图)

系统电平原理图是将干网平面图变为电路原理图,从天线群、前端、干网,一直绘到进入单元图的缆线点电平(U/V)值。详细反映路由、有关点电平(U/V)值、电缆型号、缆距、天线、放大器等各种天线头及干网中的设备器件。

3.8.3 楼户电平分配图(单元图)

单元图从干线图末端开始,到被供给信号电平的一座楼或临近的数座楼,或一座楼的某部分的全部用户终端为止。单元图的输入端通常是干线图中用户放大器的输出端,或再经分支、分配后的输出端。单元图通常不包含用户放大器,但为了更清晰地表明单元图和干线图的关系,也可将相关的用户放大器用虚线表示在单元图中。

对于复杂系统,可以将系统电平原理图中的天线头和干网分开,绘作两张图。对于简单系统,也可以将上述三张图合绘成一张 CATV 系统总电平图。

3.8.4 器材清单及费用估算

CATV 系统工程器材清单按图纸统计列表、计数、计价。费用估算项目可有:(1)器材;(2)电缆;(3)辅材;(4)设计、安装、调试费用;(5)设备折旧、工具损坏及保修期内所需维护、维修费用;(6)工程安全保险费用;(7)税金等。

一般用户所需录相机、监视用电视机等外围设备的费用可单列,不列入 CATV 系统工程费用中。

3.8.5 设计说明书

根据用户要求及工程状况,对电视台信号、干扰源、供电、维护等方面作必要说明。

3.9 设计举例

3.9.1 用户要求及现场考察

(1)用户要求接收电视台 4、7、12、18 频道,FM 调频广播及一套自办节目,接收中央台由卫星转发的两套电视节目。用户终端电平要求 70±7dBμV,共二座四层,是旧房,总计 64 户,天线头装在一号楼顶。采用上海康华电缆厂 SDVC－75 型藕芯电缆。

(2)天线输出电平实测数据(含馈线损耗)

FM 调频广播:81dBμV;

4 频道:97dBμV;

7 频道:83dBμV;

12 频道:33dBμV;

18 频道:67dBμV;

3.9.2 系统设计

本系统天线采用一根 10.5m 高的竖杆,全部电视天线均安装在竖杆上。卫星电视接收地球站的设计可根据有关资料进行,本节不叙述。

控制室放在一号楼顶层,紧挨天线。天线竖杆利用楼房接地网良好接地。

用户分配网络及终端用户盒均按楼房造型,采用 3.6.4 节分配网络。

自办节目选用 2 频道。

接收中央台由卫星转发的两套电视节目选用 13 和 15 频道。

下面进行电平计算。

(1)主放大器实际允许最大输出电平(S_A)计算:

按式(3－7),C 因各频道间有相互转播情况,取 7.5;本系统范围小于 200m,K 取 3;N＝8。选用放大器 JZ84V$_S$ 多波段放大器,S_R＝110dBμV,G_A＝ ~26dB;最佳输入电平范围 65～85dBμV,(见表 2—3)。

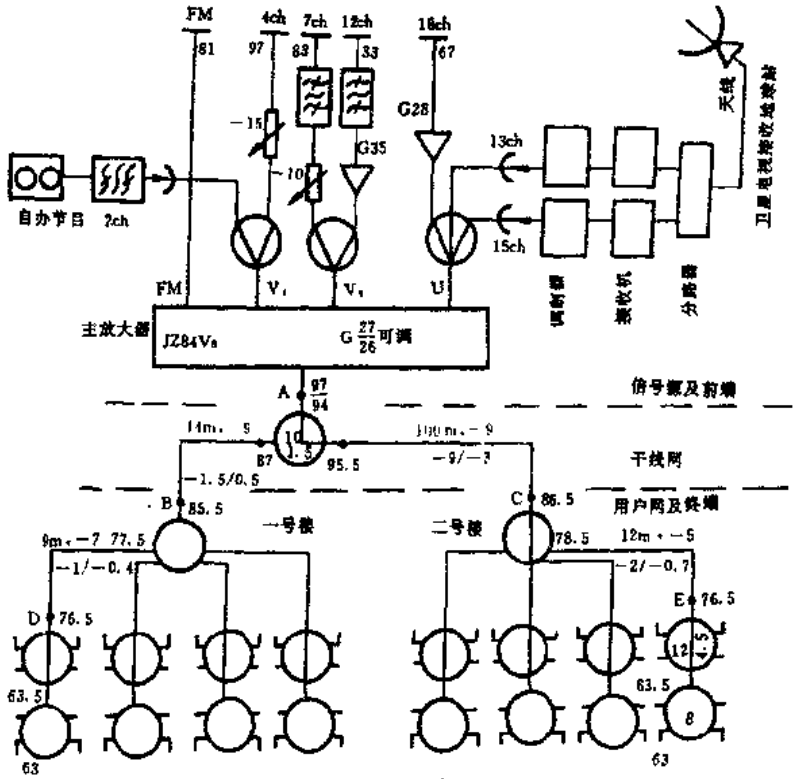


图 3-14 设计举例

$S_X = S_k - 10\lg n - C\lg(N-1) - K$

$= 110 - 0 - 7.5\lg(8-1) - 3$

$= 101(dB\mu V)$

(2)用户需要电平(S_T)计算：

B 点 U 频段电平 $= 63 + 0.5 + 8 + 0.5 + 4.5 + 1 + 8 = 85.5dB\mu V$；

A 点 U 频段电平 $(S_T) = 85.5 + 1.5 + 10 = 97dB\mu V$；(一号楼路由)

C 点 U 频段电平 $= 63 + 0.5 + 8 + 0.5 + 4.5 + 2 + 8 = 86.5dB\mu V$；

A 点 U 频段电平 $(S_T) = 86.5 + 9 + 1.5 = 97dB\mu V$。(二号楼路由)

看出 $S_X > S_T$，本设计可以满足要求。

(3)多波段放大器的输入、输出电平

(a)FM 频道

FM 天线输出电平为 81dBμV，为了防止调频信号电平干扰其它电视频道，根据表 3—1 规定的电平范围，当实用最低电视信号电平为 63dBμV 时，用户终端输出 FM 电平应比 TV 电平低 16dB，终端器件在 FM 口比 TV 口衰减大 6—12dB，故在前端 FM 输出电平应比 TV 低 4—10dB。在本例中，串接 10dB 衰减，此时输入多波段放大器约 71dBμV，输出电平调到 85dBμV，比 TV 最低输出电平(94dBμV)低 9dB。

(b)4 频道

4 频道天线输出电平 97dBμV，串接衰减器，滤波插损 2dB，混合损耗 4dB，此时输入电平 81dBμV，输出电平 94dBμV。

(c)7 频道

7 频道天线输出电平 83dBμV，串接衰减器，滤波插损 2dB，混合损耗 4dB，此时输入电平 68dBμV，输出电平 94dBμV。

(d)12 频道

12 频道天线输出电平仅 33dBμV，此频道不属按正常标准验收范围，但设计者要尽量把它做好，满足用户要求。用一个增益为 35dB 的低噪声天线放大器，滤波插损 2dB，混合损耗 4dB，此时输入电平 62dBμV，输出电平 88dBμV。

(e)18 频道

18 频道天线输出电平为 67dBμV，用一个增益为 20dB 的天线放大器，混合损耗 6.3dB，此时输入电平 80.7dBμV，输出电平 97dBμV。

(4)斜率补偿说明

电视信号在同轴电缆中传输时，18 频道的 U 频段高频端比 2 频道的 V_1 频段低频端损耗要大些，本例中最高和最低频率差为 518－56.5＝461.5(MHz)，为电缆、器件衰减值设计规定频率差范围 800－40＝760(MHz)的 60%，本例中实际斜率补偿量为：$[(9-3)+(2-0.7)+(1.5-0.8)+(8-7.5)+(4.5-3.5)]\times 60\% = 5.8dB$

按表 3—1，系统允许各频道间电平差不超过 8dB，而 5.8 不超过 8dB，可不作补偿。这里仍采用两头补偿法，在前端主放大器输出电平中将 V_1、V_4 频段电平降低 3dB，使输出电平为 94dBμV，以满足要求。

第四章　系统安装

4.1　系统安装概述

4.1.1. 系统安装的特点

系统安装通常是CATV系统工程中工作量较大、占用周期较长的一部分工作，是按设计文件、设计图纸进行。由于对CATV系统的要求及其所处环境条件等可变因素较多，和基建相比，允许它具有更多的灵活性，负责安装的工程指挥员在确保实现设计要求的前提下，可以对设计文件作一些必要修改，使设计更趋完善、合理、经济，这点在数千户、上万户的中、大系统尤为重要。

系统安装质量是保证设计质量实现的重要环节。设备、器件置位、线缆走线、端头处理、联接及和处理好建筑物钢铁构件间的关系等，将在很大程度上决定能否实现设计指标，达到可靠性、调试维修方便及整个系统的工作寿命的要求。

系统安装组织工作，对完成安装工作的周期、施工安全和成本有重大影响。

4.1.2. 系统安装的要求

(1) 质量要求。CATV系统工程所用设备、器材、线缆及辅材，均需检验合格，方可使用。安装时根据设计要求和安装规程，做到设备、器件、线缆安装正确，美观，接头牢靠，确保质量。

(2) 安全要求。由于室外、高空工程量较大，需注意安全施工。除了有安全操作规程，还要有可靠保障措施，工程指挥员负责安全施工。

(3) 效率要求。可编成2至3人的施工小组；对安装天线及高空敷设钢缆等难度较大的工作，还应配辅助人员。做到工作有节奏、有定额、不等料、不窝工。

(4) 节约要求。由于安装工作面宽、流动性大，要注意节约辅材、线缆，要爱护设备、器材和工具，合理使用。

(5) 事故处理要求。工程指挥员要及时了解、分析质量责任事故、安全事故或损坏等责任事故，并妥善处理。

4.1.3 系统安装的顺序

一般系统安装顺序是，立竖杆及各天线接地，前端箱，干线及跨楼干线挂钢缆，干线放大器类共用箱，用户放大器类共用箱，支线，单元楼分支、分配器件、终端支线、进户线及用户盒。

对于大中型系统，由于用户网及终端工作量大，可在天线群、前端箱安装完成后，分组安装单元楼分支、分配器件、终端支线、进户线及用户盒，然后安装干线、共用箱，联接成系统。由有经验的设计、安装、调试工程队承担CATV系统工程时，可在安装天线群、前端箱和调试前端的同时，进行用户类放大器共用箱到用户盒的安装。接着从前端开始一段段联通干线，联通到某楼，就调试好这座楼的用户盒电平，请用户试看，直至整个系统安装完成，对全系统进行总调试，这样可把安装、调试两个程序重叠进行，以缩短工程周期。

4.1.4 系统安装的准备

(1) 设计及施工文件、图纸齐全，经会审批准；

(2) 选用的设备、器材、线缆、辅材、仪器工具及工程人员、安装队等准备就绪；

(3) 已向安装队进行技术交底；

(4) 安装前对设备、器材应作下列检查：

a. 规格、型号、数量应符合设计要求，附件、备件齐全，具有出厂合格证件；

b. 外观漆层完整，无损伤和任何变形，挂有产品名牌；

c. 放大器、天线放大器电源、调制器、频道转换器等有源部件应通电检查；

d. 对器材、器件质量有怀疑，应先剖开，搞清楚后，合格才能用上。

(5) 有用户方人员配合。

4.2 天线安装

(1) 确定天线最佳位置和高度

接收天线选型及安装位置已在天线头设计时确定，见3.4节。在固定天线竖杆之前，宜将装配好的各个频道天线，一副副放在预选的位置上，用场强仪收测和监视器收看，寻求一个对各频道都有较强信号，较少重影和杂波干扰的最佳位置和高度，通过反复测试、比较，确定竖杆位置。若有个别频道在已确定的竖杆位置接收效果确实不好，则可在距竖杆5m以外邻近区寻找适合这个频道天线的最佳位置。

在接收天线距电视台发射天线较近的区域，电视信号不是自由空间平面波，而是感应场，有直射波和反射波的相位合成作用。此时接收点的场强随它距发射天线距离的伸缩作有规律的起伏。此时天线不是架得愈高愈好，而要逐点测试比较，慎重选择位置。

(2) 架设接收水平极化波的八木天线，天线与环境物间的关系应符合下述规定：

a. 各层天线均应与地表面平行安装，最低层天线与承载建筑体顶面、铁塔平台等导电平面的垂直距离不宜小于天线的中心波长，通常取≥3m；

b. 接收不同信号的两副天线迭层架设时，两天线间的垂直距离不宜小于较长波长天线中心波长的 1/2，最小间距应大于 1.5m；

c. 接收不同信号的两副天线在同一水平面内架设时，两天线靠近的边沿间距离不宜小于较长波长天线中心波长的 1/2，最小间距应大于 1.5m；

d. 天线应正对电视信号源方向，在这个方向上天线附近，垂直和水平面内，在 20λ 长，和 8λ 高和宽的净空范围内，不应有除天线（包括接收不同信号的天线）及与天线架设有关的构件之外的其它金属物体；

e. 接收不同频道信号的两副天线的横杆在一条直线上安装时，前后天线间距应≥10m。

(3) 天线群安装原则

通常将 U 频段天线装在竖杆上层；V_1 频段天线装在竖杆中层；V_2 频段天线装在竖杆下层。也可将弱场强频道的天线装在上层。

(4) 复合天线的安装

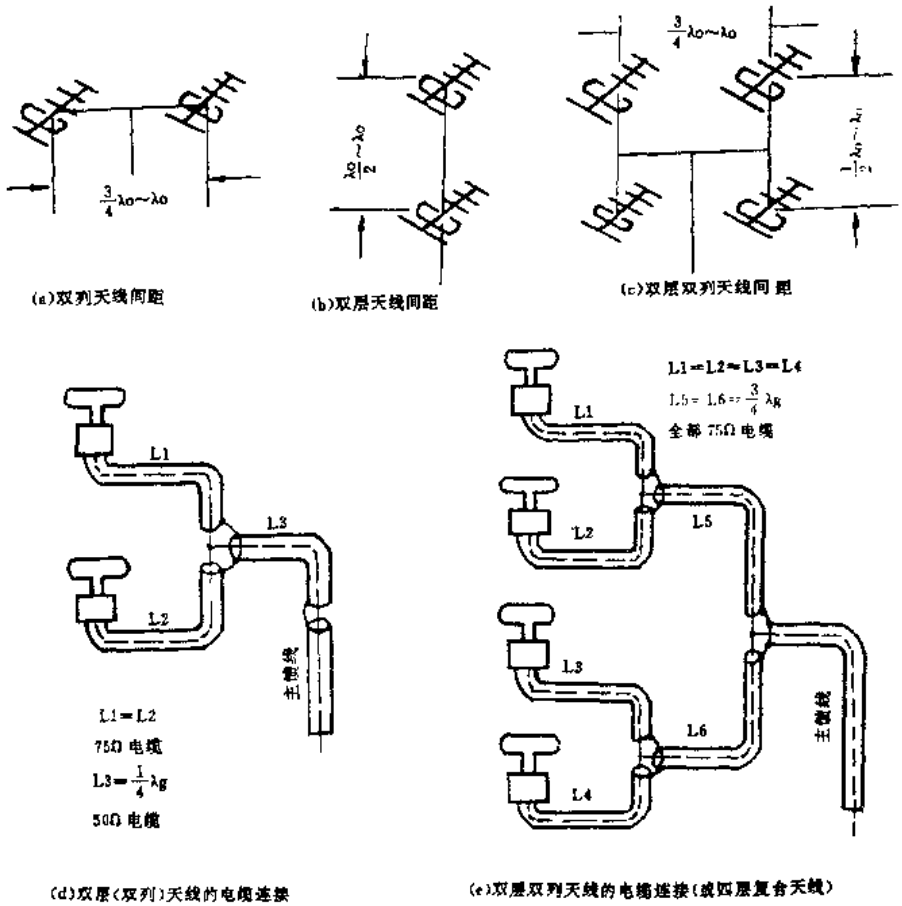
双列天线应保持在同一平面内排列，两副天线对齐平行。双层或四层天线应注意各天线保持平行，并对齐在同一垂直面内。双层双列天线是把同类型四副天线在水平面、垂直面内排阵，相对位置严格对称、齐整。双层或双列天线增益比单副天线提高约 3dB。四层或双层双列天线增益比单副天线提高约 6dB。复合天线的间隔、连接用缆长及结构见图 4—1。

(5) 对接收场强＜57dBμV 的频道，宜将天线放大器固定在天线下面距有源振子 1m 至 1.5m 处，天线放大器电源放在前端箱内。天线距前端箱大于 15m 时，所需的天线放大器也可放在天线下面。对接收场强≥57dBμV 的频道，天线距前端箱小于 15m 时，所需的天线放大器可放在前端箱内。

(6) 天线应在地面组装好后才安装在竖杆（即主杆）上。各频道天线组装应平直、牢固。天线馈电口到匹配器（或 U 型管）、与同轴电缆间的连接应牢固，宜采用焊接，并加防雨盖板。

(7) 竖杆安装

制作一副长 10m 左右，安装三至四层（五至七副天线）的竖杆，可用外径 Φ60 长 7m 左右的钢管。上面用逐渐减小尺寸的钢管层层套入成阶梯状，尖端用 Φ20 圆钢棒作避雷针，长约 2.5m 左右。较小钢管套入较大钢管中的长度应大于小管直径的 5 倍，每层阶梯连接处均要焊接一圈。在主杆和水泥基础上的槽钢处宜用两个 M20 的螺栓固定，待全系统安装调试完成后，应焊牢，焊时上下各焊接长度不小于 80mm 的一段，并可用小短钢棒作焊接填充物，槽钢和楼房接地线宜用两根 Φ6 或 Φ8 钢条焊牢，焊接长度应大于接地线直径的 6 倍。



(a)双列天线间距　(b)双层天线间距　(c)双层双列天线间距

(d)双层(双列)天线的电缆连接　(e)双层双列天线的电缆连接(成四层复合天线)

图 4—1　复合天线间距和电缆连接

(8) 竖杆及天线塔拉线安装

拉线的设置及安装按主杆高度、风力大小确定。当竖杆高 H≥6m，风压 25kg/m²，相当于七、八级大风，应安装拉线。当竖杆高 H>11m，风压 60kg/m²，相当十级以上大风，可考虑安装两层拉线。

拉线可用 Φ6 至 Φ8 的镀锌钢绞线，拉线与竖杆角度一般应成 30°至 45°左右，采用一层拉线时，为 45°左右；采用两层拉线时，上层拉线为 30°左右。三根拉线尽可能按 120°等分，注意竖杆位置要垂直，拉力要均匀。拉线方向不要位于低层天线指向的正面。拉线在竖杆上的连接点，可放在低层天线的 0.3m 以下处；若杆高较高，例如已接近 11m，需安装四层天线又仅用一层拉线，也可将连接点移至最低层和次低层天线中间位置。拉线水平方向长度约 3 至 5m 左右。拉线宜用地钩或用角钢通过 2 至 3 枚涨管钉 (M12) 固紧在楼顶围墙上或其它牢靠位置。拉线地锚耳环宜与建筑物接地钢筋焊牢。禁止将拉线固定在屋面透气管、水管等结构上面。拉线承力方向和拉线固紧用螺栓轴线不允许平行，应成一定角度，使螺栓受力合理。

(9) 每副天线的零电位点要与天线横杆及竖杆有可靠的电气连接。

(10) 竖杆基座安装

在改造房安装天线竖杆基座时，基座应置于房顶部受力墙 (隔墙) 中心部位承力处。先刮房顶面 650×650mm 沥青防雨层，将暴露的水泥面打毛，再浇水泥基座，对 10m 杆高的竖杆，基座尺寸约 650×650×350mm。四个地脚螺钉可用 M20 螺栓，间距为 250×250mm。

若用槽钢固定竖杆，则槽钢宜高出水泥基座 0.5m 以上，两竖立槽钢间距约 70mm。

缆管宜用四至六根内径 Φ20mm 以上的钢管或硬塑料管引入室内，屋面上部宜有防水弯。

(11) 天线安装后所有焊接处，包括接地连线，均需清除焊渣层，砂光后涂防锈漆。

4.3 前端装置、共用箱及器件安装

(1) 前端装置由以主放大器为核心的一系列设备、器件组成。前端装置的形式可分：前端箱式、柜式、台式及上述三种形式和工作台的结合形式。由于前端装置形式不同，安装方式也有所不同。其中前端箱具有可在室内外安装及价廉安全等优点，应用普遍，本节着重介绍前端箱。

(2) 当有自办节目或接收卫星电视节目时，因要用到卫星接收机、调制器、监视器、频道转换器、电视切换器等设备及器件，此时前端箱及工作台须放在专用控制室内；无自办节目或卫星电视节目时，前端箱可安装在楼梯间走道处或室内。但不应安装在厨房、厕所、浴室、居室等有腐蚀气体、不便检修的场所和强磁场、高电位、火花源等危害设备附近。它与水管、暖气的距离不小于 1m。

(3) 一个系统通常用一个前端箱。当接收频道数较多、系统较大或要求较高时，可增加一个共用箱或前端箱。固定前端箱宜用 M10×100 的膨胀螺栓四只挂墙安装。箱底距地宜 1.2～1.6m，室内明装取小尺寸，暗装或室外明装取大尺寸。

(4) 前端箱、共用箱内接线应按施工图装接，做到排列美观、接线正确牢固、路由明晰，使观察、调测、更换均方便。并留有合适的弯曲余量，以备调测、维修和补偿环境温度影响等用。根据器件接头型式，缆线连接采用 "F" 型同轴连接器或压接方式。箱内器件间连接线缆宜用 -5 同轴电缆，接线不应有接头。

(5) 共用箱内安装干线放大器或用户放大器和必要的分支器、分配器、线损均衡器等器件。当选用增益 35dB、最大输出电平 110dBμV 的宽频带放大器时，可以由一座楼或少于 150 户的数座挨近楼公用一个共用箱。共用箱安装位置分室内、室外两种：

a. 室内安装时不应放在居室、厨房、厕所、浴室等处，可放在走廊、楼梯台阶等处。明装时离顶棚 0.2 至 0.3m；暗装时距地 0.2 至 0.3m；

b. 室外安装时宜避开阳光直照或加遮挡板，为了安全和维护方便，可装在距地面 3m 以上、7m 以下的墙上。

固定共用箱宜用 M8×100 的膨胀螺栓四只。

(6) 前端箱、共用箱中放大器的输入、输出线同不要有长距离的平行，不得加导体夹子夹持在一起。要注意放大器供电线正确连接：

中线为蓝色、黑色，连接字母 N；

火线为褐色、红色，连接字母 L；

地线为绿色、黄色或黄绿相间色，连接字母 E。

当一个箱中有二个以上放大器时，要注意放大器间留有间距，对无屏蔽的塑壳放大器，间距宜稍大点，放大器数较多时宜增箱分置。

(7) 用户盒安装应牢固、实用、连接可靠，用户盒距地高度：宾馆、饭店、客房为 0.2 至 0.3m；宿舍住房为 1.2 至 1.5m，或与市电源插座等高。从室外进户至用户盒的线长不宜超过 1m 或按设计统一规定。膨胀固定螺丝可用 Φ4×35mm 米配 Φ6 的塑料胀管钉。

用户线长由用户自定，但以不超过 3m 长作验收标准。

(8) 箱体以外的分支器、分配器等器件安装用塑料涨管钉固定在墙上，宜装在能防雨雪、阳光的住房阳台下，距顶棚 0.3m，距阳台边沿 0.2m 以内的地方，并注意不受腐蚀气体侵蚀和煤炉烘烤。

(9) 设备、器件与电缆的连接通常有 "F" 型插头连接、压接、用户插头连接及高频插头座连接等。"F" 型插头制作应按产品说明规定进行制作安装，要注意在缆芯线插入插座长度留有 5～7mm 余量，以便自动补偿热胀冷缩量，防止连接处因芯线相对收缩而滑脱，造成断路隐患。压接时切剥长度需遵守规定，安装时压紧螺钉不得损伤芯线和压扁电缆，电缆屏蔽层铜丝网和芯线及器件印制线间均不得短路，有的类型用户插头须焊接，要焊牢，芯子伸出长度要符合规定。

接头是CATV系统中故障率最高的因素，需加注意。

(10) 前端箱、共用箱等设备的供电

电源宜就近取自配电箱的专用回路或接于不断电回路上，设置开关、熔断器及插座板，安装在箱内。

1.4 传输分配线路安装

(1)传输分配线路安装工程按设计施工。线路敷设应符合《工业企业通信设计规范》(GBJ42—81)的有关规定。

(2) 管道配线安装

a. 采用明管或暗管线时，主干电缆可采用管内径不小于Φ20mm的钢管或硬塑料管，宜一根管布放一条电缆；

b. 分支、用户等电缆可采用管内径Φ20mm的钢管或塑料管，宜一根管布放一至二条电缆；

c. 管道配线时管径利用率不要大于50%。管内电缆不宜接头。

(3) 架空电缆安装

a. 架空电缆根据受力状况可选用Φ6至Φ10的钢绞线架设，间距不要大于30m至60m；

b. 电缆挂吊于钢绞线下，挂钩间距可为0.6至0.8m，均匀布钩。一条钢绞线宜吊挂1至3条电缆。架空电缆中间不宜接头，如需接头应有防雨及绝缘包封；

c. 电视电缆架空架设可在两建筑墙上用M10×100膨胀螺栓安装钢绞线钩具，或设专用杆，或与通信线路合用杆；如需与市电合杆架设时，应在电力线下1.5m以下架设。

(4) 沿墙敷设电缆线路应横平、竖直、松紧合适，转弯处半径不得小于电缆外径的6倍，电缆距地面高度宜在3m至6m之间，水平走线卡距宜0.6m只、垂直走线卡距宜1.2m只，也可按实际情况规定，如塑料涨管钉安装于水泥墙上时卡距可大点，安装于砖墙上时卡距可小点。电缆转弯处需安装二个卡钉，位置应放在靠近切点的直线部分，如图4—2(a)。不要只在弯曲折转处安装一个卡钉，使电缆成直角弯曲或折皱外皮，如图4—2(b)所示。

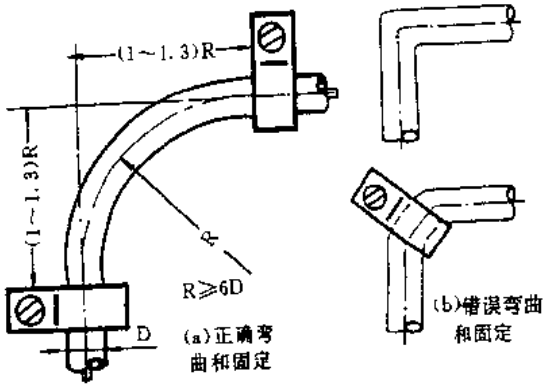


图4—2 电缆弯曲和固定

(8)架空电缆连到墙上敷设处宜作弯头，以便留有300至800mm左右裕量作胀缩补偿和调测维护时便于装拆。

电缆和设备、器件连接处均宜留100mm至300mm长的小弯头。

(6)电缆线路不得在化学腐蚀液及其气体、水流表面、锅炉、烟道、蒸气和其它发热表面上敷设。

(7)电缆开盘应顺着滚动水平放线，不能打圈结和用力拉扯，避免电缆弯扭变形和损坏。

(8)单元楼外走线敷设面宜选择有凉台的一面，以利于安全安装；宜选择装用户盒的一面，以节省电缆用量；条件允许时宜避开日照量大的南墙和西墙，以延长电缆寿命；选择背向电视信号发射方向较强的一面墙壁，以减少干扰。

(9)进户线宜有一个小防水弯，不让雨水顺缆线流入住户房中。穿户孔宜有小倾斜，不让雨水顺墙上洞孔流入房中。水平安装电缆用卡钉宜在电缆下方，以免锈蚀染污缆线外皮。

(10) 对改造房，建议在室外走线，避免在室内走线，理由如下：

a. 不需在楼房内过道墙上打孔，不需在房内布长线，有利用户住房美观、清洁；

b. 不需穿透水泥楼板，安装方便；

c. 调测维护可少入用户房内。

室外走线缺点是线缆器材受风雨雪及日光侵蚀，施工安装安全性较差。

1.5 防雷及安全防护装置安装

(1) 避雷针可用直径Φ20mm的圆钢棒制作，针长约2.5m，通常装在主杆顶端；其总高度应满足本系统天线群及拉线等金属构件均在避雷针形成的30°半锥角保护范围内。避雷针与主杆要焊接牢固。

(2)天线群防雷接地通常不单设，而尽利用建筑物防雷接地装置。连接时，避雷针及竖杆与屋顶面避雷网连接线不宜少于两根Φ8以上圆钢，并以最短路径牢靠焊接，接地电阻不应超过4Ω。

(3)当需另行建设天线群接地用地线时，接地极和避雷针引下线等均应采用镀锌制品，接地极打入地下不少于3m。在土壤电阻率大于100Ω·m的地区，可采用栅栏式多条接地极焊接连成的地网，并在接地体周围使用长效化学降阻剂来满足接地电阻不超过4Ω的要求。

(4)设置避雷器的天线，使用的高频型避雷器外壳应与天线竖杆(主杆)可靠相连接地，并靠近天线振子。

(5)系统所有设备、器件的金属外壳、放大器地线、同轴电缆屏蔽层、前端箱及共用箱外壳、钢绞线两端、配线钢管等，均应做好电气接地，一般宜采用焊接。天线零电位点处应可靠接地。

(6)当采用架空供电线时，应在电力线进户线处装避雷器，避雷器接地可与零线重复接地共用，接地体宜尽量采用与大地有可靠连接的建筑物的金属结构及埋设在地下的金属管道(可燃、易爆介质管道除外)。

第五章　系统调试

5.1 系统调试概述

5.1.1 系统调试目的

在系统设计、系统安装完成后，还不能投入使用。要经过专门技术人员进行系统调试之后，才能开通，提供用户试看。系统调试是公用天线电视系统工程的一个必经步骤，通过系统调试，使系统内各器件、线缆、设备按设计的工作状态正确运行，使系统的各项电讯指标达到设计规定值，保证系统内用户电视机都能收到满意的图象和伴音。

5.1.2 系统调试内容和步骤

系统调试主要根据国标 GB6510—86 中“电平范围”和“系统输出口电平”栏目中各项指标；或根据合同规定的电平范围和任意频道间电平差、相邻频道间电平差来调试。国标中“信号质量”及“辐射与干扰”项主要由正确的系统设计和选用的器材的特性来保证。参见表 3—1。

系统调试工作分为：天线系统的调试；前端箱调试；共用箱及干线系统调试；用户盒调试。

还可根据合同要求，调试卫星电视接收系统、摄像录像系统、光纤通讯电视传输系统、有线—无线综合电视传输系统等。本书不涉及后面几方面内容。

5.1.3 系统调试原则

(1) 调试应依据系统电平原理图（干线图）、楼户电平分配图（单元图）等设计文件进行。调试中或调试前分析系统设计时，若发现部分设计有误漏或所用元器件规格与设计规定有差异而不能按原设计调试的，主调人员可以对部分设计进行修改，并对修改部分负责，使得用户电平、信号质量达到设计要求。

(2) 对大中型系统，天线系统及前端箱调好后不宜因个性问题而大动。各单元楼调试中遇到的电平及其均衡问题宜围绕该放大器及相关器件、线缆就地、就近解决。

(3) 对运输中特性易发生变化的器件，如滤波器、频道混合器、窄带放大器等，在运抵现场进行安装以前，应逐个进行测试和检查，合格的才能装入系统。

(4) 调试时若发现安装有差错，应予纠正或通过安装队纠正。

(5) 全部调试结束后，应给出由主调人员签署的干线竣工电平图（含天线群、前端箱、共用箱及干线系统）、单元楼竣工电平图（从共用箱通向单元楼的输出点电平值至每个用户盒），也可用系统竣工总电平图代替。

(6) 在前端调试完成后，可采取安装完某个单元楼，就调试这个单元楼，开通并供这个单元楼的用户试看的方法。但要说明试看期间不保证质量和连续性。

5.1.4 系统调试前的准备工作

(1) 熟悉本系统的资料，如合同书、建筑区平面图、系统平面图、干线图、单元图、器材清单、安装使用说明等。

(2) 外观检查

a. 不通电，从天线至用户盒逐一检查，器件、设备、线路安装是否和图纸相符，各器件端口连接正确否。为防端头开路产生信号反射造成互调干扰，对暂时未接设备（器件）的端头，须接上假想负载。检查所有接口的芯线、屏蔽线之间有无短路、断路隐患。

b. 检查电源线连接正确否，了解市电电压波动情况，如白天、晚上波动过大，建议在前端部分安装交流电子稳压器。

c. 检查避雷针、主杆和避雷地网连接情况，检查天线零电位点、拉缆及钢绞线等接地情况。

(3) 仪器准备

调试必用仪器有场强仪、手提式监视器（彩色）、万用表等。调试仪器还有信号发生器和彩卡、扫频仪、示波器、对讲机等。

场强仪需满足：测试频率范围 40MHz 至 800MHz，测试电平范围 30dBμV 至 120dBμV；测量精度 VHF 优于±3dB，UHF 优于±4dB。参见附录 6.10。

仪器准备包括各种线缆和接头准备，如连接所需的 F 形插头、用户插头、转换头、高频插头等。

(4) 基础技术准备

a. 熟悉有关技术标准。如 GB6510—86“30MHz—1GHz 声音和电视信号的电缆分配系统”；GBJ57—83“建筑防雷设计规范”；GBJ79—85“工业企业通信接地设计规范”；GBJ42—81“工业企业通信设计规范”等。

b. 熟悉故障现象和原因，参见第六章。

5. 2 天线头（天线系统和前端箱）调试

5. 2. 1 天线头调试的目的

天线系统调试目的是获得尽可能纯净(信噪比高)的信号源。前端箱调试目的是使各频道信号电平达到设计要求，并排除和减弱各频道混合放大后的相互干扰和自激振荡等隐患。

天线头包含天线系统和前端，是CATV系统的大门和心脏。天线头调试的目的是要在各个频道都能获得足够大的输出信号电平，并调成从高频道至低频道逐渐有些降低（最大差值不超过8dB），混合成一路输出的纯净信号。

由于天线系统的重要性，故虽在安装时进行过测试，仍需由主调人员进行精心调试。

5. 2. 2 天线系统调试

将已安装好的天线少许放松，慢慢地转动、水平移动或上下移动。用场强仪和监视器监测天线输出电平和信号质量。找到一个接收图象信号最清晰、重影和干扰最小、输出电平较高的位置，先定下来。对各个频道逐个调试，全部调完后，对相互间有影响的频道天线，再进行复测和微调，直到各频道都比较满意，再固定下来。

调试时注意：

(1)在离电视发射台较远的地方，天线上下移动对信号电平影响较显著；在离电视发射台较近的地方，天线前后移动可能对信号电平有一定影响。

(2)在调试中要注意天线输出有无重影：如果无论怎样转动方向、移动位置都摆脱不了重影，就应考虑采用其它类型天线，如水平指向角宽度小的锐方向性天线或在天线背后加反射网，或采用带移相器的移相天线，或者在竖杆位置周围另行寻找合适位置等。

(3)当测出天线输出电平与设计值相差甚远、信号明显减弱时，应检查天线和匹配器及馈线连接状况，天线是否被扭弯损伤以及天线方位是否被错动等。

(4)调试时，当测得输出电平值与主观评价图象质量不一致时，应该更注重图象质量。

(5)最好做出每副天线的方位场强图，特别是需用一副天线接收两个以上频道节目时。

举例如图5—1，15频道和21频道的电视发射台和某处CATV系统的天线夹角小于U频段天线的水平指向角宽度，作出这两个频道的天线方位场强图，看出南偏西约40°处，此两频道的电平差最小，仅2dB。就可确定天线在此最佳位置。

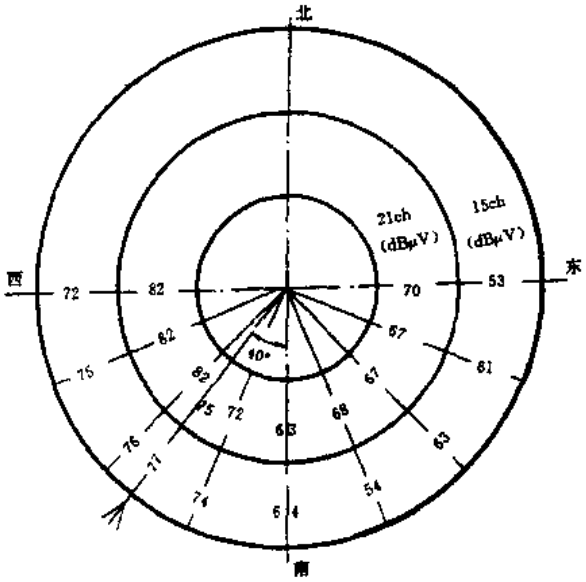


图 5—1　天线方位场强图例

5. 2. 3 前端箱调试

前端箱调试步骤

(1)各频道接入混合器之前，用场强仪测量A、B、C、D点电平（见图5—2），选用衰减器、天线放大器等器件，调节各频道信号电平，使其按设计要求达到平衡。用监视器收看图象信号质量，当信号电平较高时需在监视器前串接衰减器。

(2)同一频段内各频道信号混合之后，用场强仪测E点电平。用监视器收看图象信号质量，观察混合后的各频道信号相互影响情况。

(3)用场强仪测多波放大器输出口F点电平，分频段调节多波放大器增益，使放大器输出电平中各频道信号电平及频道间电平差达到设计要求。在串接适当的衰减器或分支器后，用监视器收看图象信号质量，观察干扰情况。

调试时注意：

(1)在调前端箱时，不宜用改变天线方位的办法来调节多波段放大器的输出电平。这是因为在调天线系统时，各频道天线已按获取最佳图象质量并兼顾输出电平的要求调好。

(2)在一个频段里有三个以上相近频道（如6、8、10三个频道）时，中间的频道（8频道）易受影响产生交、互调干扰，宜将中间频道信号电平调到比相近的两频道信号电平高1至3dB（例如将8频道调到比6及10频道高1至3dB），以减弱中间频道受扰状况。

(3)调多波段放大器输出电平时，可将各频段电平值从高频段向低频段调成阶梯状逐渐下降，使U频段高端比V_1频段的频道电平值高出3至8dB。

(4)选用带有单频道带通滤波功能的单频道天线

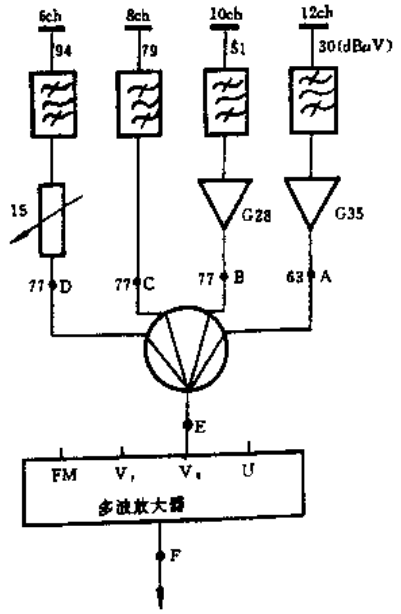


图 5—2　前端箱调试简例

注：12ch 不作验收条件

放大器时，不宜在此放大器前再串接单频道滤波器，否则会使接收的频道信号带宽变窄，为原来带宽的 0.7 倍，图象质量将变差。

(5)当电视发射台在不同时候发射功率不同，或因距离较远等原因接收场强不稳定时，最好选用有自动增益控制的单频道放大器。

若不能采用上述产品，可按电视节目最丰富的时间调试，适当兼顾其它时间的节目。

(6)当接收场强过于微弱的频道时，例如 30dBμV 至 40dBμV 左右，若需采用两个天线放大器，则最好在中间加损耗装置以防自激干扰。或只选用一个高增益的天线放大器。两个天线放大器通常分开放置，一个放在靠近天线处的室外，一个放在前端箱中。

(7)对需加衰减的强电场频道，建议选用可变衰减器调试，到全系统调试完成时，换上衰减量相当的固定衰减器。选用衰减器时应注意驻波特性和使用频率范围，不得用单个电阻焊成的衰减器。

(8)调试过程发现频道转换器、调制器、放大器、整流电源等设备和器件产生自激、干扰时，应予排除。对实际增益超过标称增益的放大器，常常容易产生自激振荡和线性失真，使用时要特别注意。

(9)由于各种无源器件的插损、分支分配损失等通常均低于标称值，当出现用户终端实有电平略高于设计电平现象时，建议回过来将前端多波段放大器的输出电平再降低 1 至 2dB，以进一步减弱各种因素变化而可能产生的交、互调。参见 3. 3. 3 节。

(10)调试中对预留或待调的输入口和输出口，宜暂接假负载，以保调试数据准确可靠。

(11)对场强在 40dBμV 左右的微弱信号频道，其信噪比低，宜把它的输出电平相应调低，可比相邻频道低 1 至 6dB，做到互不干扰。

5. 3 共用箱及干线系统调试

5. 3. 1 共用箱分类

共用箱按是否传输信号给下一级放大器，可分为干线类共用箱、干线兼用户类共用箱和用户类共用箱三类。

(1)干线类共用箱。它的放大器输出信号电平仅供给下一级放大器用；

(2)干线兼用户类共用箱。它的输出信号电平一部分供下一级放大器用，其余部分供用户终端用，它的调试方法与干线类共用箱相同；

(3)用户类共用箱。它的输出信号电平只供给支线和各用户终端，即干线到此为止，箱内的放大器是终端放大器。

5. 3. 2 干线类共用箱调试方法

干线类共用箱采用线损均衡器等器件调节斜率，方法见 3. 5. 3 节。放大器实际允许最大输出电平值 (S_Y) 按式 (3—7) 调试，并参考 2. 2. 5 (1) 节原则合理选用放大器。

举例：某系统达到某干线类共用箱时有四级级连放大器，有：2、FM、6、8、10、15、21 共七个频道，频道间有相互转播情况，采用 7081 宽频带放大器，S_R =108dBμV，按式 (3—8) 有：

$S_Y = S_R - 10\lg n - 7.5\lg(N-1)$

$= 108 - 10\lg 4 - 7.5\lg(7-1) = 96\text{dB}\mu\text{V}$

上述 S_Y 值对 U 频段和 V 频段都适用。

5. 3. 3 干线类共用箱经验调试方法

经验调试方法的目的在于保证收视质量的前提下，充分利用放大器以节省电平。

因为在 U 频段，工业干扰、通信干扰、噪波较少，频道使用不拥挤，倍频、差频都不接近，交、互调较小，在不产生自激和交、互调的前提下，为了节省电平，充分利用放大器，可将按式 (3—7) 算出的 S_Y 值，例如 5. 3. 2 节举例中的 96dBμV，作为 V 频段允许输出值，记作 S_{YV}；对 U 频段实际允许最大输出电平值 S_{YU} 取放大器最大允许输出电平 (S_R) 和按式 (3—7) 算出的实际允许最大输出电平 (S_{YV}) 的平均值。如以按 5. 3.

2节算得的S_X为例，有：

$S_{XU} = (S_R + S_{XV}) / 2 = (108 + 96) / 2 = 102$ (dBμV)

5. 3. 4 用户类共用箱调试方法

在不自激、无交、互调的前提下，用户类放大器实际允许最大输出电平值(S_X)可适度高于按式(3—7)计算所得电平值。通常可调至比产生自激或交互调的临界状态低2至4dB，冬天取2dB、夏天取4dB。具体通达到的输出电平值，还要根据放大器传输质量——即放大器最大输出电平的测试依据而定。例如测试时交调比有46dB、54dB、60dB、72dB几种指标，当选用最大允许输出电平测试基于72dB交调比的放大器，则有可能调到放大器最大允许输出电平(S_R)值仍无交互调；当选用测试基于46或54dB交调比的放大器，则有可能调到比按式(3—7)计算所得S_X值稍高的电平就产生交互调。请参见2. 2. 5 (1)节。

5. 3. 5 调试时注意

(1)当共用箱放大器输入电平偏低时，可检查本级共用箱至前级共用箱间电缆损耗、器件损耗及接头等，采用减少电缆损耗、器件损耗、变动共用箱位置和调节前级输出电平等方法，以求达到本级放大器输入电平范围，各类放大器最佳输入电平范围参见产品说明书和表2—2。

(2)对于有多个共用箱的大、中型系统，除存有来自前端干扰等共性问题外，不允许以调前端增益来满足某一个共用箱的输出电平值。各级共用箱存在的问题宜就地就近解决。

(3)调试中允许用功能相似，但最大输出电平较高、或噪声系数较低、或增益较小但能满足要求的放大器替换设计图选用的放大器，也允许无源器件等互换，以达到优化设计，减少器件、简化系统的目的。

(4)在强电场或存在强干扰源的地区，应将放大器输出电平和用户终端电平适当提高。

(5)使用均衡器时要注意它对每一频道都有2dB左右的插入损耗，另外标称均衡数是按40MHz至300MHz计算的，在使用频道的频率范围没有这么宽的通常情况下，要用插入法计算实有的均衡数。

(6)调试中对预留或待调的输出口，宜暂接假负载，以保调试数据准确可靠。

5. 4 用户盒调试

5. 4. 1 用户盒调试方法

(1)仪器工具准备

场强仪、彩色电视监视器、调试用各种工具，必要时帮助用户做好用户线，即从用户盒连到电视机输入插座的同轴电缆连接线。

(2)掌握设计文件规定的图象，参见3. 1. 3节，和掌握主观评价五级标准、主观评价项目及其在接收机屏幕上的现象，参见表7—1，表7—2。

(3)调试时做好各频道输出电平记录，记下存在问题及解决过程。

(4)调试时遇到用户盒对某频道存在谐振点，电平上不去，则需在场强仪的监控下，用无感改锥调用户盒中电感线圈的耦合量，参见7. 6. 2节图7—2 (c)(d)。如反复调试仍不能把这个频道的输出电平提高，就需更换用户盒或改变前级输出电平值。

(5)调测电平后，接上监视器，收看电视节目。用户应注意：

a. 用户不要自行拆卸用户盒拨动内部线路和元件，不要拆卸分支器、分配器等器件和线缆。

b. 不要在同轴电缆上吊挂钩物。

c. 若用户有两台电视机需使用一个用户盒，则需购买扩展盒，不要把二部电视机的输入电缆在一个用户盒孔中并接。

d. 当用户线采用300Ω平衡扁线时，需正确连接和匹配。

e. 出现问题及时报告管理人员排除。

5. 4. 2 用户盒调试时常遇到的问题

(1) 用户使用不当

采用的用户线在两端插头处未和同轴电缆连接好，有断路隐患。采用300Ω平衡馈线作用户线时阻抗不匹配，或线过长。采用了不该用的电力花绞线充当用户线。当使用双孔插座时，误将电视机插座插入调频广播插座中等。

(2) 安装不良

a. 用户盒中电缆芯线未被压紧或把芯线压偏到一边悬空着，却误认为接触良好，致使传送不了信号或不稳定。

b. 电缆外屏蔽层未均匀卷好，屏蔽层编织细铜丝和芯线或和器件的印制线相碰，造成信号短路。

c. 暗装型用户盒接好往预埋盒孔中塞入时线缆折挤，接头受力而损坏。

d. 将串接分支器的进线和出线装反。

e. 在串接分支器的末端未装终端负载电阻。

(3) 器件不良

用户盒及器件印制线间挂锡短路；焊接不良，或器件所使用元件质量不良，谐振点过多等。

(4) 设计不良

用户终端电平设计偏低，遇到器件损耗偏差较大和忽略因素较多时，可造成输出电平值不符合要求。

第六章　常见故障及处理

6.1 重影

电磁波在空中传播速度为 300m/μs。电视信号在电缆中传播速度比在空气中慢，对藕芯电缆，约 250m/μs，波速比为 0.83；对实芯电缆，约 200m/μs，波速比为 0.66。

我国电视体制是 25 帧隔行扫描，每一帧分两场传送，每场传 312.5 行，每帧共传 625 行，故行频为 15625Hz，行扫描周期为 64μs。在电视机屏幕宽度上不能占满全部行扫描周期，只占 50μs 左右，对屏宽为 280mm 的 14"彩电，每微秒约走过 5.6mm。

6.1.1 左重影

造成左重影的直射波信号比共用天线电视系统的信号超前到达电视机，故又称超前重影。

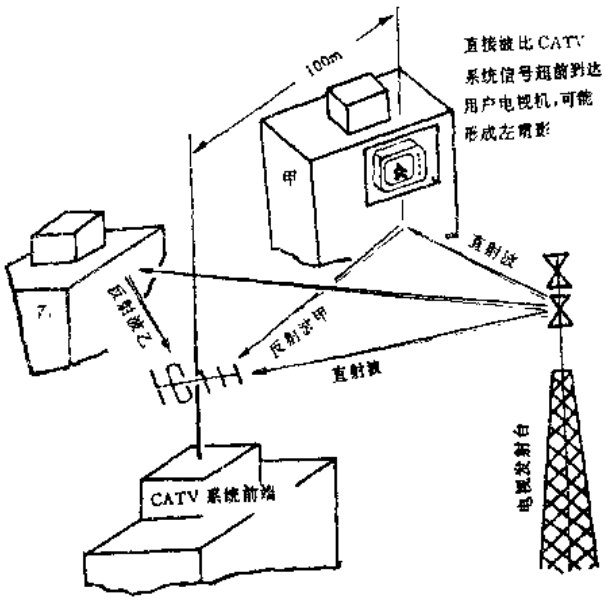


图 6—1　多路径重影示意图

在图 6—1 中，用户位于甲楼顶层，14"彩电正对窗口，用户电视机和 CATV 系统天线相距电视台发射天线等距，两者间距 100m，用藕芯电缆相连。此时电视信号通过 CATV 系统到达用户电视机比直射波到达电视机晚了 0.4μs（因 100÷250=0.4），在电视机屏幕上可能出现宽约 2.2mm 的左重影（280×0.4÷50=2.2）。

能否形成左重影，取决于两个因素：

(1)到达电视机处的空中电视信号场强。例如场强在 90dBμV 左右，电视机可直接收到 4 级的良好图象。

(2) 电视机接收直射波的能力强。

在 CATV 系统中用户电视机产生左重影干扰的原因和程度是不同的，通常只有少数用户在个别频道上有较浓的左重影。减弱和消除左重影的方法有：

(1) 适当提高 CATV 系统用户电平。

(2)对钢筋混凝土结构的楼房，可移动电视机在房中的位置，靠多路径反射削弱直射波场强来减弱左重影。并取掉室内天线，减弱电视机接收直射波的能力

(3) 在前端变频道。

(4) 屏蔽电视机。

6.1.2 多路径右重影

右重影是滞后重影。

城市高大建筑物和地形都能反射电磁波。电视信号通过直射和多路径反射后都进入 CATV 系统天线，造成系统终端众多右重影。右重影使用户讨厌，它可能在整个屏幕上向右拖一连串个重影，最讨厌的是在主影象右边相隔较近而强度可与主影象相比拟的一、二个重影。

在图 6—1 中，反射波甲到达 CATV 系统天线的时间比直射波滞后 0.33μs（100/300=0.33），在电视机屏幕滞后重影宽约 1.9mm（280×0.33÷50=1.9），若乙楼和地面反射波等都较强，就会形成数个右重影。

减弱右重影的方法：

(1)仔细调试天线位置，只让直射波进入主瓣，使反射波只进入付瓣和后瓣。做到宁可少许牺牲点天线增益，也要选择一个反射波重影较少、较弱的天线位置。

(2)选用水平指向角宽度较小的锐方向性，大前后比天线，加反射网。

(3) 使用由两套相同天线和移相器组成的移相天线，能有效地抑制电磁波反射造成的天线接收图象滞后重影。

(4)使用抛物面天线接收电视台信号，或直接接收由卫星转发的电视信号。

6.1.3 不匹配右重影

由于 CATV 系统中某些器件或线缆，或它们之间的连接处阻抗不匹配，驻波系数过大，使前进方向的部分主信号波受阻而折回，折回波遇放大器后再转到沿主信号波前进方向，此时经过两次折转的波就滞后于主信号波，形成不匹配右重影。

不匹配右重影与多路径右重影的区别是：

(1)对天线指向不同的各个频道，都存在不匹配右重影，而不都存在多路径右重影。

(2)在产生不匹配右重影的同时，图象会出现较多的交、互调等干扰。

举例如下：假设不匹配右重影在14"彩电屏幕上距主图象约1.4mm，可算出这个重影约滞后0.25μs，若用的是藕芯电缆，波速为250m/μs，可推算出产生严重不匹配的部位是距主放大器、或距某个干线类放大器约31.25m的地方。

减弱不匹配右重影的方法是，检查定向器件有无接反等错误；检查线缆是否有长距离严重变形，器件是否有损坏，放大器工作状况是否正常，接头有无问题等。

6.2 网纹斜纹干扰（含互调）

引起网纹斜纹干扰有两种可能，一种是外来广播电台或通信电台的谐波干扰；一种是公用天线电视系统自身的相互调制。

判别是否属于外来广播电台或通信电台的谐波引起网纹的方法是，断开CATV系统各路信号，只留其中一路，如仍有网纹斜纹干扰，则属于外来电台谐波干扰引起；如没有，则存在的网纹斜纹干扰是CATV系统自身的相互调制。

如系外来电台谐波干扰，可采用在信号输入口加滤波器等方法抑制干扰成分。

如属互调，是由于放大器的高放和混频级存在非线性失真，两个以上信号（f_1、f_2）同时进入CATV系统时，其频率成分差拍后产生新的频率（$|mf_1 \pm nf_2|$）分量，这些新产生的组合频率和任一输入信号都不相同，当它落在某一输入信号的频带中间就会形成互调，m、n为包括1的正整数，$m+n=p$称为互调阶数，通常以$m+n=3$，即$2f_1-f_2$，$2f_2-f_1$的三阶互调幅度最大、最为有害，在输入信号超过某一规定电平值时，互调特别显著。

减弱互调干扰的方法有：

(1)选用线性好、动态范围大的放大器；正确进行CATV系统设计，充分利用放大器的线性放大段工作，尽量避免产生网纹干扰的非线性作用。

(2)适当降低放大器的最大输出电平，参见2.2.3(1)节。

(3)合理选择频道，使频道之间差拍产物频率不与所需信号频率相接近。

(4)加滤波器。

(5)做成前馈放大器，形成非线性对消

6.3 雨刷干扰（交调）

由于放大器的高放和混频级存在非线性失真，干扰的调制信号会转移到接收信号载波上，使电视图象产生白色竖条，这种竖条因干扰信号和接收信号间行频的差异而缓缓移动，形成"雨刷干扰"。

减弱交调干扰的方法与减弱互调相似。

6.4 同频干扰

同频干扰现象表现为屏幕出现横向细纹白边，有时亦如雨刷状。

由于放大器对频率相同的两个信号不能识别，当两个以上频率相同的电视信号进入CATV系统，就很难将其中的干扰信号消除掉。

同一电视台不会播出两个同频信号，不同地区播送的同频信号到达CATV系统时，通常有一定的方位角差或较大的场强差，减弱同频干扰的方法通常可选择半功率夹角小的高方向性保护天线等。

6.5 邻频干扰

邻频干扰现象表现为屏幕影象模糊、影中套影或细网纹。

它是两个以上紧相邻的频道信号进入CATV系统形成的干扰。此种干扰易在两省、两县之间发生，譬如9ch、10ch在CATV系统处具有可相比拟的场强，就可能发生邻频干扰。

减弱邻频干扰的办法，通常只保其中一个频道，仔细选用天线和调整天线方位，用滤线器滤去不需要的频道的信号，通过变频器把需用的频道转变成另一个频道再送进CATV系统等。对1—12频道内的邻频接收，可选用新型优良滤波器，消去邻频干扰。

6.6 交流哼

50Hz交流哼表现为屏幕上出现横向黑条。

因布缆不合理，屏蔽不良，放大器输入线靠近了电源线等原因，使市电电源信号调制了电视信号，形成50Hz交流哼。

解决交流哼的方法是围绕交流电源线、变压器和CATV系统器件、线缆的相互关系找原因，仔细检查各个接头连接状况，电源滤波状况，接地状况，必要时重新布线，布局前端箱或进行屏蔽，或改用屏蔽性能好的器件、线缆。

6.7 火花干扰、高频干扰

火花干扰现象表现为屏幕出现断续亮点和亮线。是因马达、汽车发动机火花杂波及放电火花等引起。

高频干扰现象表现为屏幕出现纵向折弯状或称菊花状，是因CATV系统天线头附近有高频焊接、高频医疗仪器材和无线电高频测量仪表等引起。

减弱火花、高频干扰的方法是，将CATV系统天线装高点，远离马路，远离干扰源。

6.8 其它故障现象和原因

(1)假若用户类放大器或干线兼用户类放大器输出电平正常，（例如有U103 V98dBμV的输出电平值），而用户终端处电平极低（例如只有40dBμV左右），则说明可能有短路现象，常常是用户盒或分支器、分配器的某处短路了，或接头处短路了。

(2)若经过长途传输之后，反面出现U频道电平比V频道电平高的现象，则说明器件和线缆可能有断开现象。

第七章　系统验收及系统和器件的测试方法

7.1 系统验收概述

7.1.1 系统验收目的

系统鉴定和验收是CATV系统工程经过设计、安装、调试之后，正式交付使用之前的认定步骤。通过鉴定和验收，完成了工程，系统正式投入使用。

系统验收还需对一些善后事宜作出规定，如图纸资料整理移交、使用维护注意事项、保修期工作等。

7.1.2 系统验收方法

(1) 验收小组宜五至七人组成，有甲方(使用方)、乙方(设计、安装、调试方)及有关方面代表组成。

(2) 由乙方提出、甲乙双方共同召开验收小组会议。乙方作工程报告，甲方选点采用主观综合评价方法和抽测方法来认定质量，做好验收记录。最后签署竣工报告，立卷归档，认定CATV系统工程。

(3) 也可先由甲、乙双方分别听取用户反映，检查施工质量，协商解决善后问题，最后由甲乙双方会晤，签署竣工报告，认定CATV系统工程。

(4) 抽查户数可按每个用户类放大器或干线兼用户类放大器任意抽测三户，总测户数的90%以上合格，另10%以下户数图象主观评价达到或超过3级，定为系统合格。

7.1.3 系统验收内容

(1) 图象及伴音质量主观综合评价；

(2) 用户电平抽测；

(3) CATV系统施工质量的验收；

(4) 图纸资料验收。

7.1.4 图纸资料验收

图纸资料齐套内容有：(1) 图纸资料汇总表，(2) 设计说明书，(3) 平面图，(4) 干线图，(5) 单元图，(6) 器材清单，(7) 安全防护和接地说明，(8) 调试记录或工程安装验收记录，(9) 竣工报告(应有甲、乙双方签章)。

7.2 系统的主观综合评价

7.2.1 系统主观综合评价要求

系统主观综合评价是由人的直观感觉的评价方法。它是对系统引入的线性和非线性失真造成对图象、色彩、声音质量的损伤程度的综合评价。

系统的主观综合评价要求：

(1) 图象清晰度要好，应层次分明，不能有由系统造成的明显拖尾或过冲现象。

(2) 彩色还原性要好，不能有明显的失真和色、亮度时延差。

(3) 声音应宏亮，清楚、悦耳，不能有由系统造成的明显的声音失真和音量不足。

7.2.2 主观评价五级标准和主观评价项目

主观评价五级标准见表7—1。主观评价项目见表7—2。

表7—1　主观评价五级标准

CCIR			欧广联	美国电视规划协会(TASO)	日　本
图像质量	等级	S/N	3220号		
察觉不到噪波、干扰	5(优)	44.7dB	≥45.5dB	44.7dB	43dB
可察觉，但不讨厌	4(良)	34.7dB	36.6db	37.7dB	35dB
有点讨厌	3(中)	30dB	29.9dB	CCIR　国际无线电咨询委员会 EBU　欧广联	
讨厌	2(差)	27dB	25.4dB		
很讨厌	1(劣)	21dB	<23.dB		

国标GB6510规定，CATV系统性能应使主观评价达4级以上。

表中噪波指彩色、黑白杂波；干扰包括载噪比、交　　调、互调、重影、交流声调制干扰等。

表 7—2 主观评价项目

项　　目	系统参数要求	现　　象
载噪比（图像）	13dB	雪花干扰
电视伴音和调频广播的声音质量	11dB（载噪比）	背景噪声，如嗡嗡声、哼声和蜂音等
载波交流声比	46dB	图像上水平移动的横条，即“滚道”
交扰调制比	46db	图像上垂直移动的竖条或斜条，称“雨刷干扰”或“串像”
载波互调比	57dB（单频） 51dB（频道内）	图像上垂直、倾斜或多条重影（网纹干扰）
额定回波	7%	图像中沿水平方向的两条或多条重影
色 亮时延差	100ns	“彩色重影”：图像中彩色信息和图像信息没有对齐的现象

7．2．3 主观评价方法

(1)选择系统的近端和远端，在保证用户电平为设计值的前提下进行主观综合评价。

(2) 主观评价由验收小组进行。各代表独立观察，取观察结果的平均值。

(3)评价时应选用优质的彩色监视器，或符合国家二级机以上要求的电视机。

(4) 评价应在离电视机 6 至 8 倍显象管高度的地方观察电视机上的图象。评价时电视机的对比度、亮度和色饱和度的旋钮分别置于适中位置．环境光线柔和适度。

(5)评价时取用输入信号质量要优于 4 级(分)。当接收的到电视台信号本身不能保证质量时，应作对比评价；或用电视图象发生器和质量高的录象信号代替。

这是因为，若信号源本身质量为 4 分 (S/N=36.6dB)，而系统传输质量也是 4 分 (S/N=36.6dB)，则按照随机杂波的叠加规律，总的 S/N=33.6dB，即在系统输出端看到的图像质量已降到 3.5 分，下降了半级。若信号源本身质量为 5 分 (S/N=45.5dB)，系统传输质量为 4 分，则总的信噪比 S/N=36.1dB，此值接近 4 分，说明此时系统输出端图象质量已主要取决于 CATV 系统传输质量。

(6) 系统满足主观评价五级标准中的 3 级和 3 级以上，均认为符合交验要求，或按甲乙双方合同规定验收。

当接收到电视台信号场强低于 45dB，不符合验收标准，但能收到图象和伴音时，允许图象质量不低于 2.75 级，并加以说明。

(7) 采用电视机对系统图象质量主观评价的图象质量损伤等级 (Q) 与视频信号杂波比 (S/N)（不加权）之间确定的统计关系如下式：

$$S/N = 23 - Q + 1.1Q^2 \quad \cdots\cdots (7-1)$$

式 (7-1) 为欧洲广播联盟 (EBU) 的经验公式，据此式可列下表。

表 7-3 图像质量损伤等级和信噪比对照表

Q	5	4.5	4	3.5	3	2.75	2.5	2	1.5	1
S/N(dB)	45.5	40.8	36.6	33.0	29.9	28.6	27.4	25.4	24.0	23.1

7．3 系统的测试

7．3．1 系统的主要参数

CATV 系统主要参数表见表 3—1。系统验收时考核项目为表 3—1 中的 2、3、4 项。对伴音的考核以主观评价声音宏亮、悦耳，无明显失真为准。对表 3—1 中的 7 至 23 项技术参数暂不作考核要求，而由正确的设计、安装、调试，以及选用合乎要求的器件和线缆等产品来保证系统的指标。

7．3．2 系统的电平测试点

系统测试是用数据表达系统质量的方法．当主观综合评价出现质量问题时，需通过必要的测试来寻找和排除故障。系统验收时，主要电平测试点是用户盒，出现问题时可逐级向前面找。

(1) 用户盒输出电平。所有用户盒都要进行测试，也可按器件组抽测，例如从串接分支器的一串或从分配器、分支器的一组中抽测其中条件最恶劣的用户终端，但需保证每个用户盒输出电平均符合要求。

(2)用户类放大器或干线兼用户类放大器，或干线类放大器的输出端电平和输入端电平。

(3) 主放大器输出端电平和输入端电平。

(4) 各天线输出端电平。

(5) 天线群位置的场强。

7．4 系统施工质量验收

(1) 系统使用的器材、线缆必需按设计要求选用。

(2) 天线、竖杆、基座、拉缆安装强度和稳定性良好，在当地风、雨等因素作用下不损坏、不影响收看。

(3) 系统防雷、安全防护：

a．避雷针尖高度应满足天线在 2×30°保护角范围

内的要求：

b. 整个天线系统、拉绳钢绞线、竖杆基座、引下线的安装、焊接与防护处理牢固可靠。

c. 天线防雷接地电阻不应超过 4Ω。

d. 前端箱、共用箱（又称分配箱）及有源器件机壳应按要求接地。

e. 不在房屋避雷接地网保护范围内的干线电缆、支撑钢缆应作防雷接地处理。

(4) 箱体、器件安装正确、牢靠和易于维护，电缆接头装接正确、可靠、接触良好，不被压扁。

(5) 电缆敷设美观整齐，卡钉布设均衡，装卡牢靠，不允许电缆受压变形。

(6) 市电电源应安保险管开关和电源插座安装正确、安全可靠。市电电压变动较大时应安装交流稳压器。

7．5 系统和器件的测试方法

在设计、安装、调试和验收过程中，有时要测量系统和器件的一些参数，其中电平是需经常测量的。

7．5．1 测电平

测量时将场强仪或电平表接至被测设备或干线网络进行测量。如图 7—1 所示。

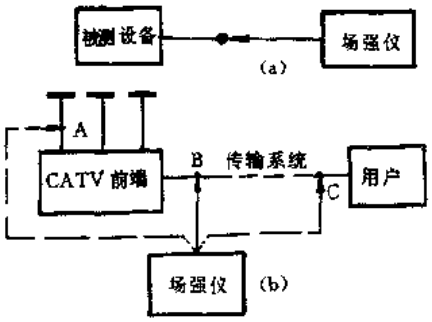
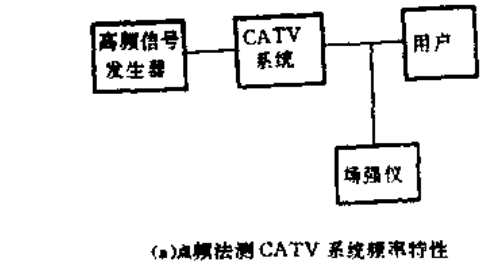


图 7—1 电平测量接线图

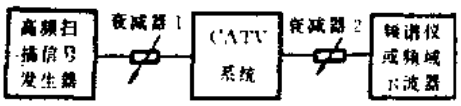
(1) 测天线输出电平；
(2) 测天线放大器输出电平；
(3) 测前端主放大器输出电平；
(4) 测 CATV 系统中各干网、各器件输出电平；
(5) 测用户终端电平；
(6) 测录像机载波（RF）输出电平；
(7) 测卫星地面接收机载波（RF）输出电平；
(8) 测电视信号发生器输出电平，等。

7．5．2 测频率特性

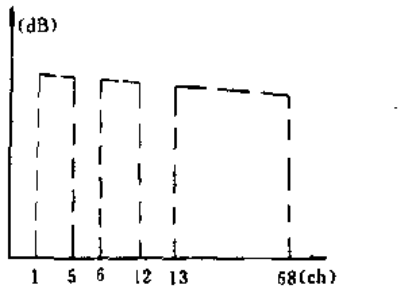
它包括测量 CATV 系统和器件在全频道范围内

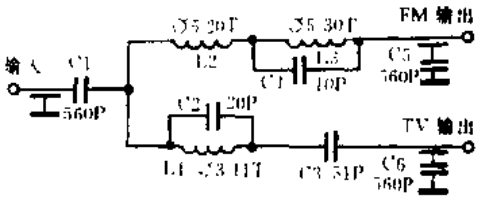


(a)点频法测 CATV 系统频率特性



(b)扫频法测CATV 系统频率特性





(c)双孔用户盒电路图

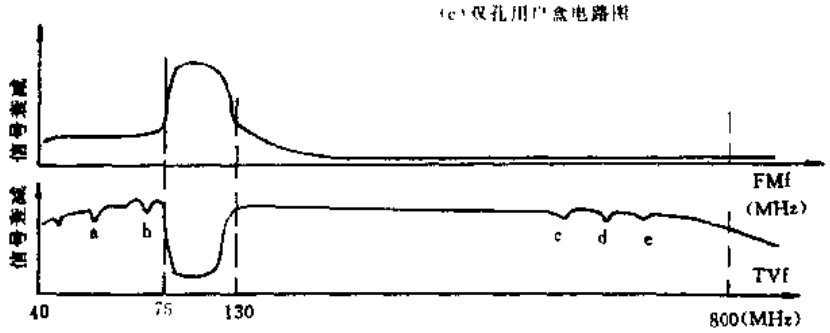


图 7—2 测频率特性

各频道间电平差和在一个频道内的频率特性（响应），测量方法有点频法和扫频法，见图 7－2。

（1）点频法测 CATV 系统频率特性

测量电路见图 7－2 (a)。高频信号发生器和场强仪每隔 0.5MHz 测出一电平值，直到把全频段的频率点测完为止。所选用户应是公用天线系统中离前端最远的用户，建议输入 CATV 系统信号电平为 57dBμV，或终端用户电平在 65－70dBμV 左右。点频法费时间，较麻烦。

（2）扫频法测 CATV 系统频率特性

测量电路见图 7－2 (b)。本方法测量方便，适合用于系统调试。测量时，可由衰减器 1 控制输出电平不饱和，由衰减器 2 读出不平度值，可直接绘出频率特性曲线和拍照。

（3）扫频法测双孔用户盒等器件频率特性举例

图 7－2 (b) (c) (d) 示出用扫频信号发生器（40MHz 至 960MHz）和频域示波器测双孔用户盒在全频道内的电平变化曲线，并可看出器件的一些谐振点，如：a、b、c、d、e…。

7．5．3 测系统的载噪比（C/N）

载噪比为图象信号电压峰－峰值（黑电平－白电平）与视频带宽限制后测得的随机杂波幅度的有效值之比，测量电路见图 7－3。

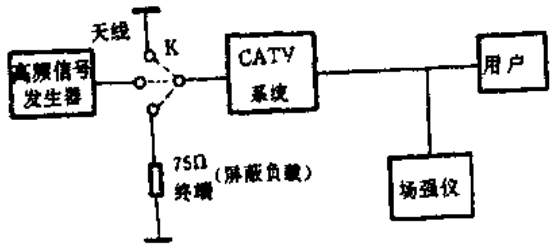


图 7－3 测载噪比（C/N）

测某频道时系统的视频载噪比（C/N）时，需将天线放大器置于转换开关（K）的后面。

载噪比（C/N）＝a－b－Cm－10 lgB_{TV}/Bn (dB)

a——用场强仪测得某频道的用户电平，dB；

b——输入接 75Ω 匹配终端电阻，在场强仪处测得的噪声电平，dB；

Cm——电平修正系数。如果使用平均值测量，而用有效值标准，应取 Cm 为 1dB，如果使用峰值读的选频电压表，应使用一个适合该仪器的修正系数 Cm。

$10\lg\frac{B_{TV}}{Bn}$——带宽修正系数；

Bn——场强仪带宽。944 型场强仪，为 1MHz，在－3dB 测；945 型场强仪，为 0.5MHz，在－3dB 测；

B_{TV}——我国电视制式带宽 B_{TV}＝5.75MHz；

因 $B_{TV}>Bn$，故 C/N＜(a－b)

7．5．4 测系统隔离度

系统隔离度指系统中各用户终端相互影响的程度，以 dB 表示。测量电路见图 7－4。

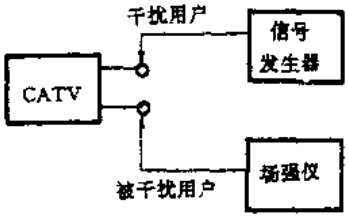


图 7－4 测用户隔离度

置信号源为某一频道，建议输入系统的干扰电平 70dBμV，在被干扰用户端测输出的干扰电平，则干扰电平与输出干扰电平之差，以 dB 计，即为系统用户间隔离度。

7．5．5 测无源器件参数

（1）测分配器分配损耗，见图 7－5 (a)，用场强仪分别测分配器的输入、输出电平为 A_{IN}、A_{OUT}，则其分配损耗 L (dB)＝A_{IN}－A_{OUT} (dB)。

（2）测分配器相互隔离，见图 7-5 (b)。在某一输出端接入信号源或电视信号，在另一输出端接场强仪。分别测出信号源输出 A_{OUT1}，另一端输出 A_{OUT2} 电平值，分配器相互隔离 D (dB)＝A_{OUT1}－A_{OUT2} (dB)。

（3）测分配器频响，参见 7．5．2 的图 7－2 (a)，用分配器替代图中“CATV 系统”，如测分配器损耗一样，变换测试频率，就可以得到其频响。

（4）测分支器的插入损耗和分支损耗，见图 7－5 (c)。测出输入电平 A_{IN}，输出电平 A_{OUT}，分支输出电平 A_{BR}，则分支损耗为：L_B＝A_{IN}－A_{BR} (dB)；插入损耗为：L_m＝A_{IN}－A_{Out} (dB)。

（5）测频道（段）混合器、滤波器、分波器等的频响，带外衰减等，见图 7－5 (d)，并参见图 7－2 (a)，7．5．2 (1) 节。这里介绍用点频法测量。

变换高频信号发生器的输出频率，但保持电平不变，在输出端测出对应的电平，然后作频响曲线。

（6）测衰减器或缆线的衰减量，类似于上节方法，测出其前、后端的电平值，求其差值，即可得到衰减量。

7．5．6 测放大器增益和 AGC 特性

（1）测放大器增益

测放大器增益时，输入电平范围应按放大器说明书或参考表 2－2 合适地选取；并要注意阻抗匹配。用场强仪测出其输出电平和输入电平差值，即为增益。

（2）测放大器的 AGC 特性

在放大器的动态范围内，改变输入信号的电平，设其改变量是△A (dB)，用场强仪测量取其相应的输出电平变化量△B (dB)，则放大器的 AGC 控制能力是△C (dB)＝△A (dB)－△B (dB)，通常国内外均用△A 和△B 表达。例如涪江厂的 JZ30V$_5$ 自动增益控制单频道放大器，AGC 特性的表示方法为：输入 70±10dB，输出±1dB。

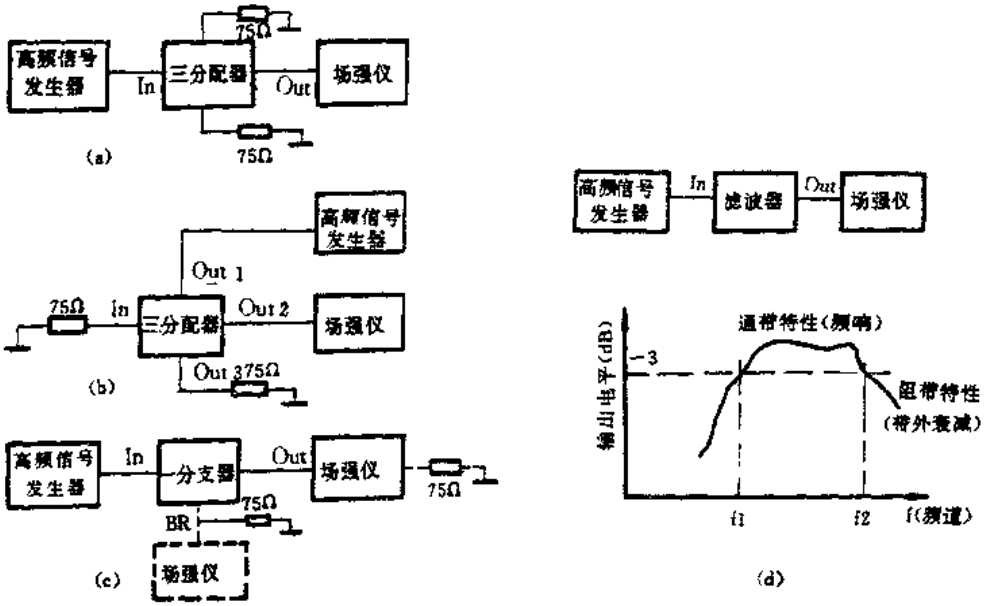


图 7－5　测无源器件

7．5．7 测天线增益和方向图

(1) 测天线增益

图 7－6 示出测天线增益电路，是将待测天线与增益已知的标准天线相比较而得出待测天线增益的方法。

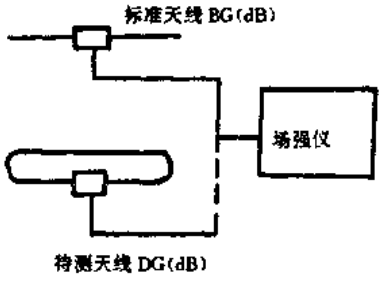


图 7－6　测天线增益

用一个如图 7－7 所示半波偶极子天线作为参照标准，设其增益为 0dB。先用这个标准天线接收发射的电视信号，用场强仪测得电平值是 BG (dB)；再换待测天线，用场强仪测得电平值是 DG (dB)，那么，待测天线的增益为：

G_a (dB) ＝DG (dB) －BG (dB)。

更精确的测量应考虑天线的驻波比、电缆及阻抗匹配器等的影响，可参见式 (3－2)，但在通常的实用测量时，只要使标准天线和待测天线的空间位置、对准的方向、连接电缆、匹配状况等方面尽量接近，即可满足一般的测试要求精度。否则应加上相应的损耗。

(2) 测天线方向图

通常指与大地平行的水平面场强方向图，是天线增益与空间水平角度相关的曲线，由天线方向图可看出天线性能，如：最大增益水平指向角宽度（半功率点）、前后比等，只要按水平 360°选若干角度测出对应的增益，然后用规一化方法把其描绘在极坐标纸上，将各点连成一封闭曲线，参见图 5－1。

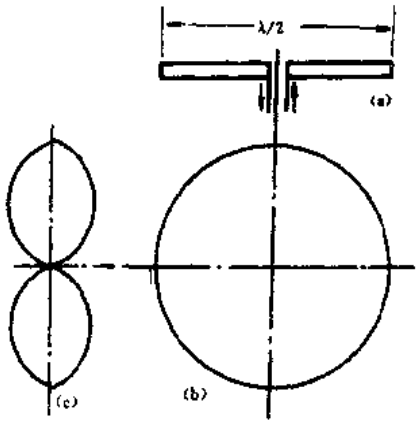


图 7－7　半波偶极子天线及其方向图

(a) 偶极天线

(b) 通过轴线的平面内（水平极化）的方向图

(c) 垂直于轴线的平面内的方向图

7．5．8 测互调

互调比指载波电平对规定的互调产物电平的分贝差。

测互调如图 7－8 所示，把两个信号发生器调节在两个指定的频道 f_1、f_2 上，调节信号发生器和衰减器（图中未划出），使多波放大器在这两个频道上输出均为最大输出电平 a，算出 f_1、f_2 图象载频的三阶最大互调产物频率 $|2f_1-f_2|$、$|2f_2-f_1|$，在此频率上测互调产物 b，则互调为：

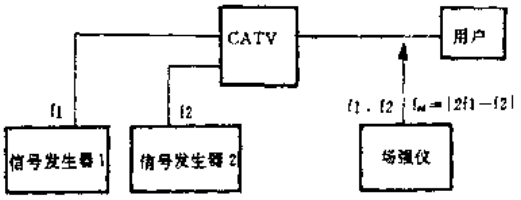


图 7—8 测互调

互调（IM）$=a-b$（dB）

例：f_1、f_2 分别为 3ch 和 9ch，图象载频相应为 65.75MHz 和 192.25MHz，则三阶最大互调产物频率为：$|2\times65.75-192.25|=60.75$MHz

7.5.9 测交调

交调比指载波上有用调制信号峰一峰值对被测载波上不需要的转移调制成分峰一峰值的分贝差。

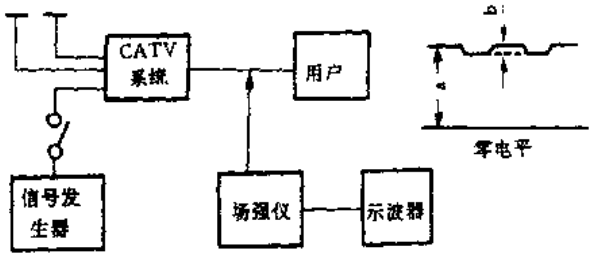


图 7—9 测交调

用信号发生器代替被测频道的信号，场强仪调谐在此频道上，示波器接到场强仪的示频检出孔，得出检波输出波形 a。由于被测频道载波受其它各频道成分所调制，根据场强仪的检波输出波形 b，得：

交扰调制（CM）$=20\lg a\ b$（dB）

7.5.10 测交流声调制

交流声调制是由于电源交流变化调制了信号载波，因系统电源滤波不良、接地不好引起，表现在画面上有暗黑的滚道上下缓慢滚动，测试电路见图 7—10，图中用信号发生器代替被测频道信号，测量方法同交扰调制，但示波器应加 200Hz 低通滤波器。

交流声调制（HM）$=20\lg a\ b$（dB）

7.6 系统检修和维护

7.6.1 系统的重点检修和维护对象

(1) 天线群及其防雷接地

(2) 各天线放大器及前端主放大器工作状态；

(3) 各共用幹干线放大器及用户放大器工作状态；

(4) 市电电源；

(5) 线缆和各设备、器件接头。

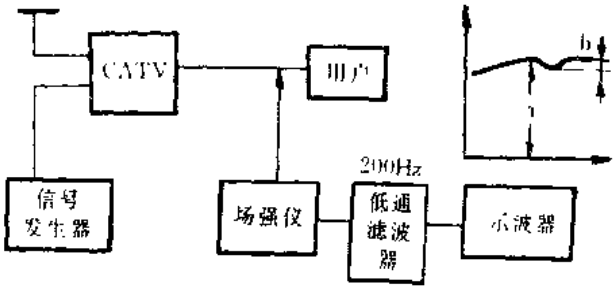


图 7—10 测交流声调制

放大器受温度、环境条件影响，元件老化，工作状态及增益会发生变化，维护时要用场强仪检测输入、输出电平、斜率控制状况，热平衡状况，当市电电压波动超出±10%，要加交流电子稳压器，当放大器电源保险管烧坏时，宜先分析原因，找到问题后，再换保险管

7.6.2 检修时的故障现象及处理

常见故障及处理请参见第六章，本节叙述检修时遇到的一些故障及处理方法。

公用天线电视系统在使用一段时间后，可能出现重影、网纹、图象扭曲、用户电平偏低等故障，检修时首先要查明故障面，是整个系统还是部分用户存在故障和是系统内因素还是系统外因素，再作妥善处理。

(1) 出现重影

如系统内各频道均有重影，则多为系统内失配引起，可参见 6.1.3 节，大多因器件和线缆接触不良或被碰坏、压坏。如属系统外因素造成重影，常只在个别频道中有；可能是新建筑的反射波引起，可适当改变接收天线的位置和方向或更换高增天线、采用移相天线，以减小重影。

(2) 出现网纹干扰

如属放大器自激形成网纹干扰，则应更换放大器。有时夹在两个邻近频道间的频道，例如 6、8、10 三个频道中的 8 频道，由于其电平变得比 6 和 10 频道低，也会在 8 频道出现彩色不均、网纹干扰，此时可将 8 频道电平调到比 6、10 两频道高 1 至 3dB，以消除和减少干扰。

外来高频辐射干扰产生的网纹表现为时有时无，夹杂着的外来电气火花产生雪花干扰，表现为很不稳定，可在天线输出端串接滤波器或陷波器，或调整天线位置减少干扰。

(3) 出现图象扭曲甚至翻滚

作为系统来说，常常是因放大器输入电平过高产生了严重的交、互调干扰，引起输入电平变高的原因有，电源电压变化，元器件老化，电缆和放大器温度特性变化等，须仔细寻找原因，使放大器输入电平保持适当数值。

第八章　附录

8.1　常用文字符号

a——衰减量（和匹配时相比），dB；

a——主信号波成分；

AFC——自动频率控制；

AGC——自动增益控制；

ASC——自动灵敏度控制；

b——反射波成分；

b/a、β——反射系数，$\beta=\frac{b}{a}$；

BR——分支输出端；

C——扫描同步系数，C=5～10，不同步取5，同步取10；各频道有相互转播情况取7.5；

ch——频道，电视节目共1至68个频道；

C/N——载噪比，dB；

d——电视台距CATV系统天线的距离，km或m；

E——接地线，用绿色或黄绿相间表示，或标记为：⏚、⏚；

E——接收点空间场强，dBμV/m，dBm或V/m，μV/m；

$E_{\lambda/2}$、Sao——用场强仪测出半波对称偶极子天线输出电平值，dBμV；

E_s——用场强仪测出实用天线输出电平值，dBμV；

F——放大器噪声系数，dB；或放大器等效噪声系数；

F_A——天线放大器噪声系数，dB；

F_f——前端噪声系数，dB；

F_z——主放大器噪声系数，dB；

F_n——第n级干线放大器的等效噪声系数，dB；n=2、3…；

F、N_{th}——串联几个相同噪声系数的放大器后的热噪声电平，dBμV；$F=F-10\lg n$；

FM——调频；

G——增益，dB；

G_a——天线增益，dB；

G_A——天线放大器输入端到主放大器输入端的有效功率增益，dB；

G_2——天线放大器、前置放大器增益，dB；

G_x——主放大器等放大器实际调到的增益，dB；

h_1——电视发射台天线高度，m；

h——CATV系统接收天线高度，m；

H——天线竖杆（或称主杆）高度，含避雷针，m；

In、in——输入、输入端；

K——设计余量，K=0～5dB，或更高点。距离愈远，环境变化所引起的电平波动愈大，要求愈高，设计余量可取较大值；

L——火线，用褐色或红色表示；

L_1——天线至主放大器间的馈线损耗，dB；

L_m——失配等造成的其它损耗，dB；通常取L_m=1dB；

L_x——馈线和器件插损等损耗之和，dB；

L——反射损失，dB；

N——中性线，用蓝色或黑色表示；

N、N_n——传输频道数；

n——从前端主放大器到线路放大器之间串接的放大器个数；

Out——输出、输出端；

P——电视台发射功率，kW；

Q——主观综合评价时，图象损伤等级，Q共有1至5级，以5级损伤最小；

S/N——视频载波信噪比，dB；

S_o——天线输出电平，dBμV；

Sao——见$E_{\lambda/2}$；

S——在保证一定信噪比和前端噪声系数，放大器级联数的条件下，放大器实际允许的最低输入电平值，dBμV；

S_k——放大器允许达到的最大输出电平值，dBμV；

S_i——放大器实际输出电平，dBμV；

S_x——由于频道数增加，放大器级连数增加，缆距增加等影响，放大器实际允许最大输出电平值，dBμV；

U——UHF，甚高频段，13ch至68ch，相应中心频率范围474至954MHz；

V_l——VHF，超高频低段，1ch至5ch，相应中心频率范围52.5至88MHz；

V_h——VHF，超高频中段，6ch至12ch，相应中心频率范围171至219MHz；

v——光速或电磁波在大气中传播速度，为3×10^8m/s；

v_k——电磁波在同轴电缆中传播速度，m/s；$v_k<v$；

Z_L——负载阻抗，Ω；

Z_c——馈线特性阻抗，Ω；

△S——放大器实际允许最大输出电平比指标给定允许达到的最大输出电平值降低的量，dB；$\triangle S=S_k-S_o$；

ε——介电常数；$\varepsilon_k=6.854\times10^{-12}$F/m；

λ_i——自由空间中心波长，m；

λ_g——在电缆中波长，m；在实芯电缆中 $\lambda_g = 0.66\lambda_0$；在藕芯电缆中 $\lambda_g = 0.83\lambda_0$；

μ——磁导率：$\mu = 4\pi \cdot 10^{-7}$H/m；

$20\lg\frac{\lambda}{\pi}$——波长修正系数，dBμV；λ 波长，m。

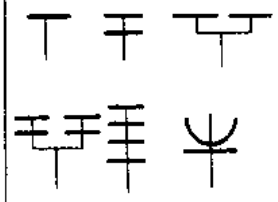
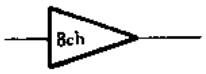
γ——反射系数：$\gamma = \frac{b}{a}$，（%）；

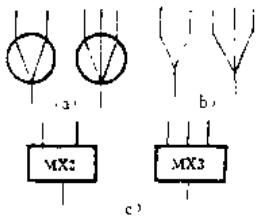
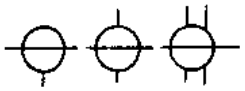
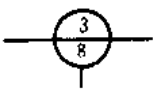
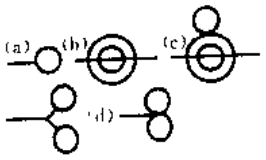
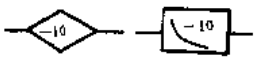
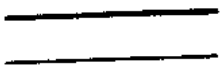
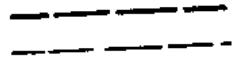
ρ——驻波比。

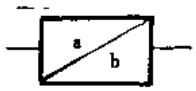
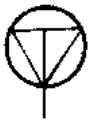
η——供给负载的功率和匹配时供给负载的功率之比值，%。

8.2 常用图形符号

常用图形符号

符号	名称
	(a) 天线（VHF、UHF、FM 频段用）。 (b) 双层天线，双列天线。 (c) 双层双列天线，四层复合天线。 (d) 矩形波导抛物面天线（SHF 用）
	放大器
	单频道放大器（例 8ch）
	可控增益或斜率放大器
	带自动增益控制和 或斜率控制放大器
	分配放大器（例分配四路），有虚线为干线分配放大器。
	U、V 混合放大器
	多波段混合放大器

符号	名称
	混合器的三种表达方式
	分配器
	分支器
	表示一分支器的插入损耗 3dB，分支损耗 8dB
	(a) 用户盒， (b) 串接一分支， (c) 串接二分支， (d) 双孔（TV、FM）用户盒
	终端负载电阻
	线损均衡器 （例：均衡数在 10 至 800MHz 内是 10dB）
	衰减器 例：衰减量为 7dB）
	高频同轴插头插座
	明线
	暗线

符号	名称
U(dBμV) / V(dBμV)	线缆测试点
	带通滤波器
	摄象机
	录（放）像机
	频率变换器 a 为输入频道（或频率） b 为输出频道（或频率）
	调制器 a 表示调制信号输入 b 表示已调制的信号输出
	监视器
	天线头（天线及前端）
	前端

8.3 常用技术术语

(1) CATV——它是英文 Community Antenna Television 的缩写词。公用天线的电视。

(2) CCTV——它是英文 Closed Circuit Television 的缩写词。闭路式电视。

(3)场强——即电磁场强度，是衡量空中传播电磁波的一个量，工程中近似表达为：有效长度为 1m、并处于谐振状态的半波振子天线在某点感应出来的电压值，单位为 μV/m，用对数表示为 dBμV/m。

(4) 分贝——输出与输入功率或电压之比的常用对数。用来衡量放大或衰减的数值，正数值表示放大，负数值表示衰减。

在表示功率时：分贝数 $=10\lg\frac{\text{输出功率}}{\text{输入功率}}$

在表示电压（或电流）时：

分贝数 $=20\lg\frac{\text{输出电压（或电流）}}{\text{输入电压（或电流）}}$

(5) 电平——一种表示电量（电压、功率等）相对大小的方法。通常指定某一电量的数值作为标准值，以其他数值和标准值相比的常用对数值来表示电平值。例如取标准功率 1mW 为 0dBmW；取标准电压 1μV 为 0dBμV。功率和电压的增益或衰减可表示为：

$G_P=10\lg\frac{P_2}{P_1}$ (dBmW)；$G_V=20\lg\frac{V_2}{V_1}$ (dBμV)

(6) 图象载波电平——在 75Ω 终端上调制包络峰处（同步头）的图象载波电压的有效值，以 dBμV 表示。

(7) 声音载波电平——在 75Ω 终端上无调制声音载波电压的有效值，以 dBμV 表示。

(8)增益——输出功率大于输入功率，任一系统或有源器件的增益是输出功率对输入功率的分贝比。

(9)衰减、损耗——输入功率大于输出功率，任一系统或器件、线缆的衰减是输入功率对输出功率的分贝比。

(10) 八木天线——一种端射型的线极化天线，由基本振子、引向器、反射器等组成。

(11) 半波偶极子天线——也称对称振子天线，是一种长度为半波长的、直的、不接地的天线。

(12) 电压驻波比（VSWR）——传输线工作于驻波状态时，电压最大振幅与最小振幅之比。它与反射系数的大小 $|\dot{\gamma}|$ 有如下关系：驻波比 $\rho=\frac{1+|\dot{\gamma}|}{1-|\dot{\gamma}|}$，因此，驻波比是实数。行波的驻波比为 1，纯驻波的驻波比是无穷大。

(13)波速比——电磁波在电缆中的传播速度低于在自由空间的传播速度，两者之比称波速比，由于电磁波在传播中频率不变，故波速比又等于波长比。

(14)天线互逆原理——天线发射和接收电磁波信号的波瓣方向图相同。发射天线和接收天线具有可逆性。

(15)阴影区——电磁波传播方向上受到阻隔或屏蔽的区域。

(16)接地——将电路和设备中的导体与接地面实行低阻抗连接。

(17)屏蔽——为了阻止或减少电磁能量的传输而设置的一个封闭或遮蔽阻挡层。本专集中指：导体盒、壳、箱体、铜丝编织网、箔层等。

(18)前端——指接在接收天线或其它信号源与公用天线电视系统其余部分之间的设备，用来处理需要分配的信号。在处理方式上是将多路信号源的输入信号按要求拉平后混成一路经放大后输出，给 CATV 系统主干线，前端的核心设备通常是多波放大器，前端可以包括：天线放大器、频道变换器、频率分离器、信号

发生器、衰减器、混合器等器件及相关的连接线缆。

(19)信号传输通路、馈线——CATV系统中的信号传输通路可以由同轴电缆、光缆、波导或它们之间的任意组合来构成。也可由一个或多个微波信道提供通路。馈线是作为信号传输通路的一种，它主要指同轴电缆。

(20)干线——在前端输出点和分配点之间或各分配点之间传输信号用的馈线。

(21)支线（含分支线）——连接分配点和分支线和用户盒（含自用户分支分配器或串接式系统输出口至用户盒）的馈线。

(22)用户线——专指从用户盒至用户电视机（或FM机）的一段由收看者自己管理的馈线。

(23)分配点——从干线取出信号馈送给支线的电缆点。在用户终端数很少而又集中的某些情况下，分配点可直接与前端相连。

(24)用户盒——即系统输出口，作为CATV系统信号输出插座用。用户盒分类如下：

按安装位置分：暗装型、明装型；

按衰减量分：无衰减型、各类衰减型；

按收视信号类别分：单孔（TV）型，双孔（TV和FM）型；

按用途及线路分：终端盒、串接一分支器，串接二分支器、串接二分配器及扩展盒。

(25)扩展盒——是一种具有分配功能并由收看者自己管理的用户盒。它从一个用户盒取出信号，作两路或多路输出供电视机（或和FM机）用。

(26)混合器——将数个输入口上的信号馈送给一个输出口的装置。某些形式的混合器可反向装接以作分配器用。

(27)调制器——将视频图象和伴音信号对高频载波进行调制的设备。通过调制器可获得某频道的全电视信号。

(28)频道变换器——在送入干线传输前，将一个或多个信号的载波频率加以改变的装置。

U/V电视频道变换器在CATV系统中供1—12频道的电视机收看U频道节目。V/V电视频道变换器，可消除直射波造成的左重影。

(29)电视切换器——对多路视频图象、声音信号进行切换的设备。有了它，使播送过程连续。适用于双向电缆电视系统，广播电视系统及视频监视等系统中。

(30)分配器——将一个输入口的信号能量分成两个或多个输出口的装置，通常是能量等分。某些形式的分配器可反向作混合器用。

(31)分支器——将一个输入口的信号能量分成一路主要输出和一或二或四路……分支输出的装置，它是由定向耦合器和分配器组合而成。

(32)均衡器——在一定频率范围内，用来补偿馈线引起的幅度/频率等失真的装置。此装置仅用于补偿线性失真。

(33)天线放大器——与天线联用的一种前置放大器。通常是低噪声放大器。

(34)多波段放大器——将电视频率分为四（或三）个波段分别予以放大、并兼有波段滤波、混合等功能的放大器。通常用作系统主放大器和干线、用户放大器。

(35)宽频带放大器——频带宽为电视全频道或V_L、V_H、U频段中某个频段的放大器。通常用作干线、用户放大。

(36)自动增益控制单频道放大器——此种放大器能作到：当输入电平在一定范围内变化时，放大器增益能自动调整，使放大器输出电平保持相对稳定。常用作对信号较弱或不稳定的频道，作前置放大。

(37)插入损耗——在传输系统中，一个网络或器件未接入前负载吸收的功率，与接入后负载吸收的功率之比，通常用分贝表示。

(38)分支损耗——又称分支耦合衰减量。传输信号在分支器的输入端与分支输出端之间或串接单元的输入端与系统输出口（即用户盒）之间的衰减量（其它各输出端应良好匹配），常用分贝表示。

(39)分配损耗——传输信号在分配器输入端和输出端之间的衰减量（其它各输出端应良好匹配），常用分贝表示。

(40)自动增益控制（AGC）——将被控制信号作为控制激励源，使得装置输出口上的信号电平保持恒定的控制方式。

(41)频率响应特性——设备、器件、系统的增益或损耗随频率而变化的特性。

(42)斜率——系统任意两点之间、在规定的两个频率点上的增益差或衰减差。

(43)带外衰减——在规定的频带外，幅频特性相对于本频道载频点幅度的衰减值，常以分贝表示。

(44)噪声系数——输入信号的信噪比与输出信号的信噪比的比值，常以分贝表示。

(45)反射系数、驻波系数、反射损耗

反射系数（γ）——在器件的端口上（功率不连续处），由于阻抗不匹配而产生反射波，反射波电压与入射波电压之比称为反射系数，常用%表示：

$$\text{反射系数}(\gamma)=\frac{\text{反射波幅度}}{\text{入射波幅度}}=\left|\frac{Z_L-Z_0}{Z_L+Z_0}\right|$$

式中：Z_L——负载阻抗，Ω；

Z_0——馈线特性阻抗，Ω。

驻波系数（ρ）——即驻波比。当传输线上有反射波，线上即出现驻波，驻波比即传输线上电压（或电流）的波腹（最大值）与波节（最小值）之比。驻波比愈大，表示线上驻波成分愈大，行波成分愈小。

$$\text{驻波系数}(\rho)=\frac{\text{驻波波腹电压幅度}\ U_{max}}{\text{驻波波节电压幅度}\ U_{min}}=\frac{1+\gamma}{1-\gamma}$$

反射损耗（L）——由于阻抗不匹配产生反射，其入射波功率与反射波功率之比值，称为反射损耗，常以

分贝表示：

反射损耗（L）$=20\lg\delta$（dB）

（46）交扰调制（CM）——由于系统设备的非线性，某个信号的调制波对有用信号（接收频道的信号）载波进行的转移调制，产生“雨刷干扰”。

（47）交扰调制比——在系统的指定点，指定载波上有用调制信号峰一峰值对被测载波上不需要的转移调制成分峰一峰值的分贝差。

（48）相互调制（IM）——由于系统设备的非线性，在多个输入信号的线性组合频率点产生寄生输出信号（互调产物）的过程。如果这些寄生输出信号落在信号频带内，就形成互调失真，产生“网纹或斜纹干扰”。

（49）载波互调比——在系统指定点，载波电平对规定的互调产物电平或对互调产物组合电平的分贝差。

（50）信号交流声比——基准调制与峰一峰值交流声调制之比，常以分贝表示。

（51）载噪比C/N——在系统的给定点，图象或声音载波电平与在该点噪波电平之间的分贝差（测量带宽应适于所使用的电视和声音广播制式）。

（52）视频载波信噪比——$\frac{S}{N}=\frac{C}{N}\cdot\frac{m}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{\frac{B_r}{B}}$，（dB）

式中：m—图象调制率（0.625）

B_r—C/N比的基准带宽（5.75×10^6Hz）

B—电视机频带宽（Hz）

（53）相互隔离——在待测系统的频率范围内的任意频率上，系统某个输出口与另一个输出口之间的衰减，以分贝表示。对任何特定的设施，总是取在规定频率容限内所测得的最小值作为相互隔离。

（54）反向隔离——指分支器或串接单元主路输出端与分支输出端或系统输出端口之间的信号衰减量，以分贝表示

（55）平面图——CATV系统平面图是在建筑物平面图上绘制的，是反映天线头及干网布局的图，要求标出干网中干线放大器、器件、电缆支承立杆等的位置及相互距离。

（56）干线图——又称系统电平原理图。是一张反映路由、电平（U/V）值，缆线型号、缆距、放大器及干线上各种器件的干线电路电平原理图，一直绘到进入单元图的缆线点电平（U/V）值。

（57）单元图——是从干线图中进入单元楼并标有电平（U/V）值的缆线点开始，到一座楼或临近的数座楼或一座楼的某部分的全部用户终端的电路电平图。单元图的信号电平输入端通常是干线图中用户放大器的输出端，或再经分支分配后的输出端。单元图通常不包含用户放大器，但是，为了更清晰地表明单元图和干线图的关系，也可将相关的用户放大器用虚线表示在单元图中。

8.4 我国电视频道划分表

中国电视频道划分表

频段	频道	频带（MHz）	图象载频（MHz）	伴音载频（MHz）	频道中心频率（MHz）	频道中心波长（m）
V₁波段（米波）	DS-1	48.5—56.5	49.75	56.25	52.5	5.71
	2	56.5—64.5	57.75	64.25	60.5	4.96
	3	64.5—72.5	65.75	72.25	68.5	4.38
	4	76—84	77.25	83.75	80	3.75
	5	84—92	85.25	91.75	88	3.41
V₂波段（米波）	6	167—175	168.25	174.75	171	1.75
	7	175—183	176.25	182.75	179	1.68
	8	183—191	184.25	190.75	187	1.60
	9	191—199	192.25	198.75	195	1.54
	10	199—207	200.25	206.75	203	1.48
	11	207—215	208.25	214.75	211	1.42
	12	215—223	216.25	222.75	219	1.37
U波段（分米波）	13	470—478	471.25	477.75	474	0.633
	14	478—486	479.25	485.75	482	0.622
	15	486—494	487.25	493.75	490	0.612
	16	494—502	495.25	501.75	498	0.602
	17	502—510	503.25	509.75	506	0.593
	18	510—518	511.25	517.75	514	0.584
	19	518—526	519.25	525.75	522	0.575
	20	526—534	527.25	533.75	530	0.566
	21	534—542	535.25	541.75	538	0.558
	22	542—550	543.25	549.75	546	0.549
	23	550—558	551.25	557.75	554	0.542
	24	558—566	559.25	565.75	562	0.534
	25	606—614	607.25	613.75	610	0.492
	26	614—622	615.25	621.75	618	0.485
	27	622—630	623.25	629.75	626	0.479
	28	630—638	631.25	637.75	634	0.473
	29	638—646	639.25	645.75	642	0.467
	30	646—654	647.25	653.75	650	0.462
	31	654—662	655.25	661.75	658	0.456
	32	662—670	663.25	669.75	666	0.450
	33	670—678	671.25	677.75	674	0.445
	34	678—686	679.25	685.75	682	0.440

续表

U波段（分米波）	35	686—694	687.25	693.75	690	0.435
	36	694—702	695.25	701.75	698	0.430
	37	702—710	703.25	709.75	706	0.425
	38	710—718	711.25	717.75	714	0.420
	39	718—726	719.25	725.75	722	0.416
	40	726—734	727.25	733.75	730	0.411
	41	734—742	735.25	741.75	738	0.407
	42	742—750	743.25	749.75	746	0.402
	43	750—758	751.25	757.75	754	0.398
	44	758—766	759.25	765.75	762	0.394
	45	766—774	767.25	773.75	770	0.390
	46	774—782	775.25	781.75	778	0.386
	47	782—790	783.25	789.75	786	0.382
	48	790—798	791.25	797.75	794	0.378
	49	798—806	799.25	805.75	802	0.374
	50	806—814	807.25	813.75	810	0.370
	51	814—822	815.25	821.75	818	0.367

续表

U波段（分米波）	52	822—830	823.25	829.75	826	0.363
	53	830—838	831.25	837.75	834	0.360
	54	838—846	839.25	845.75	842	0.356
	55	846—854	847.25	853.75	850	0.353
	56	854—862	855.25	861.75	858	0.350
	57	862—870	863.25	869.75	866	0.346
	58	870—878	871.25	877.75	874	0.343
	59	878—886	879.25	885.75	882	0.340
	60	886—894	887.25	893.75	890	0.337
	61	894—902	895.25	901.75	898	0.334
	62	902—910	903.25	909.75	906	0.331
	63	910—918	911.25	917.75	914	0.328
	64	918—926	919.25	925.75	922	0.325
	65	926—934	927.25	933.75	930	0.323
	66	934—942	935.25	941.75	938	0.320
	67	942—950	943.25	949.75	946	0.317
	68	950—958	951.25	957.75	954	0.314

8.5 电场强度分类

电场强度分类表

发射功率、收发间距离			场强值				电场强度分类
			VHF		UHF		
10kW	5kW	1kW	mV/m	dBμV/m	mV/m	dBμV/m	
10km	7km	3km	>50	>94	>200	>106	强电场
30km	<21km	<10km	>5	>74	>20	>86	中电场
60km	<50km	<30km	>0.5	>54	>2	>66	弱电场
>70km	>50km	>30km	<0.5	<54	<2	<66	微电场

说明：(1) 在通常情况下，中等场强的频道可不加天线放大器；强场强的频道可加衰减器；弱场强的频道可加天线放大器；微场强频道加高性能天线放大器。

(2) 对 V_1 频段，场强值 45dBμV/m（相应地对 V_1 频段场强值 51dBμV/m）及对 U 频段，用参照标准天线测得的输出电平（S_{ao}）在 48dBμV 以下时，由于场强十分微弱，故收视效果达不到 3 级，不能作为按标准进行的验收对象。此时质量指标另行协商，参见表 3—2。

8.6 分贝表

分贝表

分贝	电压及电流比值		功率比值	
	增益	衰减	增益	衰减
0.1	1.01	0.989	1.02	0.977
0.2	1.02	0.977	1.05	0.955
0.3	1.03	0.966	1.07	0.933
0.4	1.05	0.955	1.10	0.912
0.5	1.06	0.944	1.12	0.891
0.6	1.07	0.933	1.15	0.871
0.7	1.08	0.923	1.17	0.851
0.8	1.10	0.912	1.20	0.832

续表

0.9	1.11	0.902	1.23	0.813
1.0	1.12	0.891	1.26	0.794
1.1	1.13	0.881	1.29	0.776
1.2	1.15	0.871	1.32	0.759
1.3	1.16	0.861	1.35	0.741
1.4	1.17	0.851	1.38	0.724
1.5	1.19	0.841	1.41	0.708
1.6	1.20	0.832	1.44	0.692
1.7	1.22	0.822	1.48	0.676
1.8	1.23	0.813	1.51	0.651
1.9	1.24	0.803	1.55	0.646
2.0	1.26	0.794	1.58	0.631
2.2	1.29	0.776	1.66	0.603
2.4	1.32	0.759	1.74	0.575
2.6	1.35	0.741	1.82	0.550
2.8	1.38	0.724	1.90	0.525
3.0	1.41	0.708	1.99	0.501
3.2	1.44	0.692	2.09	0.479
3.4	1.48	0.676	2.19	0.457
3.6	1.51	0.661	2.29	0.436
3.8	1.55	0.646	2.40	0.417
4.0	1.58	0.631	2.51	0.398
4.2	1.62	0.617	2.63	0.380
4.4	1.66	0.603	2.75	0.363
4.6	1.70	0.589	2.83	0.347
4.8	1.74	0.575	3.02	0.331
5.0	1.78	0.562	3.16	0.316
5.5	1.88	0.531	3.55	0.282
6.0	1.99	0.501	3.98	0.251
6.5	2.11	0.473	4.47	0.224
7.0	2.24	0.447	5.01	0.199
7.5	2.39	0.422	5.62	0.178
8.0	2.51	0.398	6.31	0.158
8.5	2.66	0.376	7.08	0.141
9.0	2.82	0.355	7.94	0.126
9.5	2.98	0.335	8.91	0.112
10.0	3.16	0.316	10.00	0.100

续表

11.0	3.55	0.282	12.6	0.079
12.0	3.98	0.251	15.8	0.063
13.0	4.47	0.224	19.9	0.050
14.0	5.01	0.199	25.1	0.040
15.0	5.62	0.178	31.6	0.032
16.0	6.31	0.158	39.8	0.025
17.0	7.08	0.141	50.1	0.020
18.0	7.94	0.126	63.1	0.016
19.0	8.91	0.112	79.4	0.013
20.0	10.00	0.100	100.0	0.010
25.0	17.7	0.056	3.16×10^{2}	3.16×10^{-2}
30.0	31.6	0.032	1×10^{3}	1×10^{-1}
35.0	56.0	0.018	3.16×10^{3}	3.16×10^{-1}
40.0	100.0	0.010	1×10^{4}	1×10^{0}
45.0	177.0	0.006	3.16×10^{4}	3.16×10^{0}
50.0	316	3×10^{-3}	1×10^{5}	1×10^{1}
55.0	560	2×10^{-3}	3.16×10^{5}	3.16×10^{1}
60.0	1000	1×10^{-3}	1×10^{6}	1×10^{2}
65.0	1770	0.6×10^{-3}	3.16×10^{6}	3.16×10^{2}
70.0	3160	0.3×10^{-3}	1×10^{7}	1×10^{3}
75.0	5600	2×10^{-4}	3.16×10^{7}	3.16×10^{3}
80.0	10000	1×10^{-4}	1×10^{8}	1×10^{4}
85.0	17700	0.6×10^{-4}	3.16×10^{8}	3.16×10^{4}
90.0	31600	0.3×10^{-4}	1×10^{9}	1×10^{5}
95.0	56000	0.2×10^{-4}	3.16×10^{9}	3.16×10^{5}
100.0	100×10^{3}	10×10^{-5}	1×10^{10}	1×10^{6}
105.0	177×10^{3}	6×10^{-5}	3.16×10^{10}	3.16×10^{6}
110.0	316×10^{3}	3×10^{-5}	1×10^{11}	1×10^{7}
115.0	560×10^{3}	2×10^{-5}	3.16×10^{11}	3.16×10^{7}
120.0	1000×10^{3}	1×10^{-5}	1×10^{12}	1×10^{8}
130.0	3.16×10^{4}	3.16×10^{-6}	1×10^{13}	1×10^{9}
140.0	1×10^{5}	1×10^{-6}	1×10^{14}	1×10^{10}
150.0	3.16×10^{5}	3.16×10^{-7}	1×10^{15}	1×10^{11}
160.0	1×10^{6}	1×10^{-7}	1×10^{16}	1×10^{12}
170.0	3.16×10^{6}	3.16×10^{-8}	1×10^{17}	1×10^{13}

8.7 分贝—微伏对照表

分贝—微伏对照表

分贝—微伏		分贝—微伏		分贝—微伏		分贝—微伏		分贝—毫伏		分贝—毫伏		分贝—毫伏		分贝—毫伏	
dBμV	μV	dBμV	μV	dBμV	μV	dBμV	μV	dBμV	mV	dBμV	mV	dBμV	mV	dBμV	mV
0	1.000														
1	1.122	16	6.310	31	35.48	46	199.5	61	1.122	76	6.310	91	35.48	106	199.5
2	1.259	17	7.086	32	39.81	47	223.9	62	1.259	77	7.086	92	39.81	107	223.9
3	1.413	18	7.943	33	44.67	48	251.2	63	1.413	78	7.943	93	44.67	108	251.2
4	1.585	19	8.913	34	50.12	49	281.8	64	1.585	79	8.913	94	50.12	109	281.8
5	1.778	20	10.000	35	56.23	50	316.2	65	1.778	80	10.000	95	56.23	110	316.2
6	1.995	21	11.22	36	63.10	51	354.8	66	1.995	81	11.22	96	63.10	111	354.8
7	2.239	22	12.59	37	70.86	52	398.1	67	2.239	82	12.59	97	70.86	112	398.1
8	2.512	23	14.13	38	79.43	53	446.7	68	2.512	83	14.13	98	79.43	113	446.7
9	2.818	24	15.85	39	89.13	54	501.2	69	2.818	84	15.85	99	89.13	114	501.2
10	3.162	25	17.78	40	100.00	55	562.3	70	3.162	85	17.78	100	100.00	115	562.3
11	3.548	26	19.95	41	112.2	56	631.0	71	3.548	86	19.95	101	112.2	116	631.0
12	3.981	27	22.39	42	125.9	57	708.6	72	3.981	87	22.39	102	125.9	117	708.6
13	4.467	28	25.12	43	141.3	58	794.3	73	4.467	88	25.12	103	141.3	118	794.3
14	5.012	29	28.18	44	158.5	59	891.3	74	5.012	89	28.18	104	158.5	119	891.3
15	5.623	30	31.62	45	177.8	60	1000.0	75	5.623	90	31.62	105	177.8	120	1000.0

8.8 不同负载阻抗时的反射系数、驻波系数及供给负载的功率之间关系表

γ、ρ与η关系表

负载阻抗 Z_L (Ω)		反射系数 γ (%)	驻波系数 ρ	供给负载的功率和匹配时供给负载的功率之比值 η (%)	衰减量 α (dB) (和匹配时相比)	反射损耗 L (dB)
$Z_0=300$	$Z_0=75$					
300	75	0	1	1	0	∞
215 或 366	62 或 92	10	1.22	0.99	-0.04	20
200 或 450	50 或 113	20	1.55	0.96	-0.17	14
162 或 556	41 或 139	30	1.85	0.91	-0.4	10.5
128 或 700	32 或 175	40	2.33	0.84	-0.75	8
100 或 900	25 或 225	50	3	0.75	-1.3	6
75 或 1200	19 或 300	60	4	0.64	-2.0	4.4
52.6 或 1700	13 或 427	70	5.7	0.51	-3.0	3.1
33.3 或 2700	8.3 或 675	80	9.0	0.36	-4.4	2
15.8 或 5700	3.9 或 1425	90	19	0.19	-7.2	0.9
0 或∞	0 或∞	100	∞	0	∞	0

注：反射损耗（dB）=20 lg 反射系数（%）

8.9 绝对功率电平 P（dBm）及其在不同阻抗时的电压 U（mV）换算表

P、U 换算表

P (dBm)	U (mV)			
	600Ω	300Ω	75Ω	50Ω
0	774.6	547.7	273.9	223.6
1	869.1	614.5	307.3	250.9
2	975.2	689.4	344.8	281.5
3	1094	773.6	386.8	315.9
4	1228	868.0	434.0	354.4
5	1377	973.9	487.0	397.6
6	1546	1093	546.4	446.2
7	1734	1226	613.1	500.6
8	1946	1376	687.9	561.7
9	2183	1543	771.8	630.2
10	2449	1732	866.0	707.1
11	2748	1943	971.7	793.4
12	3084	2180	1090	890.2
13	3460	2446	1223	998.8
14	3882	2745	1373	1121
15	4356	3080	1540	1257
16	4887	3455	1728	1411
17	5481	3877	1939	1583
18	6150	4350	2175	1776
19	6901	4881	2441	1993
20	7746	5478	2739	2236
21	8691	6145	3073	2509
22	9752	6894	3448	2815
23	10941	7736	3868	3159
24	12277	8680	4340	3544
25	13774	9739	4870	3976
26	15455	10927	5464	4462
27	17341	12260	6131	5006
28	19457	13756	6879	5617
29	2.831	15435	7718	6302
30	24495	17318	8660	7071
0	774.6	547.7	273.9	223.6

续表

−1	690.4	488.1	244.1	199.3
−2	615.3	435.0	217.5	177.6
−3	548.4	387.7	193.9	158.3
−4	488.7	345.5	172.8	141.1
−5	435.6	308.0	154.0	125.7
−6	388.2	274.5	137.3	112.1
−7	346.0	244.6	122.3	99.88
−8	308.4	218.0	109.0	89.02
−9	274.8	194.3	97.17	79.34
−10	244.9	173.2	86.60	70.72
−11	218.3	154.3	77.18	63.02
−12	194.6	137.6	68.79	56.17
−13	173.4	122.6	61.31	50.06
−14	154.6	109.3	54.64	44.62
−15	137.7	97.39	48.70	39.76
−16	122.8	86.80	43.40	35.44
−17	109.4	77.36	38.68	31.58
−18	97.52	68.94	34.48	28.15
−19	86.94	61.45	30.73	25.09
−20	77.46	54.76	27.39	22.36
−25	43.56	30.80	15.40	12.57
−30	24.49	17.32	8.66	7.07
−35	13.77	9.74	4.87	3.98
−40	7.75	5.48	2.74	2.24
−45	4.36	3.08	1.54	1.26
−50	2.45	1.73	8.66×10^{-1}	7.07×10^{-1}
−55	1.38	9.74×10^{-2}	4.87×10^{-1}	3.98×10^{-1}
−60	7.75×10^{-2}	5.48×10^{-2}	2.74×10^{-1}	2.24×10^{-1}
−65	4.36×10^{-2}	3.08×10^{-2}	1.54×10^{-1}	1.26×10^{-1}
−70	2.45×10^{-2}	1.73×10^{-2}	8.66×10^{-2}	7.07×10^{-2}
−75	1.38×10^{-2}	9.74×10^{-3}	4.87×10^{-2}	3.98×10^{-2}
−80	7.75×10^{-3}	5.48×10^{-3}	2.74×10^{-2}	2.24×10^{-2}
−85	4.36×10^{-3}	3.08×10^{-3}	1.54×10^{-2}	1.26×10^{-2}
−90	2.45×10^{-3}	1.73×10^{-3}	8.66×10^{-3}	7.07×10^{-3}
−95	1.38×10^{-3}	9.74×10^{-4}	4.87×10^{-3}	3.98×10^{-3}

8. 10 几种场强仪数据表

几种场强仪数据表

型号	生产厂	频率范围或频道 (MH_2)	测量范围 (dBμV)	测量精度 (dB)	尺寸 H×B×L (mm)	重量 (kg)	备注
YH3910	贵州凯里永华无线电仪器厂	1～56	20～120 (VHF) 30～100 (UHF)	±4	100×200×200	2.0	
MFK42	武汉市无线电天线厂	48.5—230 470—860	30—130	±2	253×236×365	10.3	带监视器
9C4	天津新潮电子公司	1—12 13—56	30—120	VHF±3 UHF±4	120×225×230	1	表头指示范围为−1至+1dB
LFC945	日本	40—300 470—890	30—120	VHF±1.5 UHF±2	150×236×253	4	
LFC944	日本	1—12 13—56	30—120	VHF±3 UHF±4	100×200×200	2.5	

8. 11 涪江机器厂（九洲牌CATV）系列产品表

8. 11. 1 CATV 天线

CATV 天线性能表

型号	工作频道 (ch)	增益 (dB)	前后比 (dB)	驻波比	单元数	备注
JZ44U	13—56	9—14	30	≤2	14	UHF 天线
JZ58U	13—56	9.5—15.5	28		21	
JZ58UL	13—24	12.5—15.8	30		22	
JZ74U	13—56	10—17.5	30		30	
JZ74UL	13—27	13—17.5	28		30	
TW2-P1-5 -JZ8609	1、2—5	8	14	2	5	VHF 天线
TW2-P6-12 -JZ8609	6、7—12	10	15		8	
JZ84V Ⅰ	1、2～5	>6	10		5	
JZ84V Ⅰ B	1、2～5	5.5	10		5	
JZ84V Ⅱ	6、7—12	>7	12		7	
JZ84V Ⅱ B	6—12	6 9.5	20		10	
TW2-FM JZ8609	FM	8	16	2	7	FM 天线
JZ84FM		6	10		5	
JZ84FMB		6	11		4	
JZKTA	5—12	0—2.5		2	3×2	配移相器用的频段天线，移相范围 360°

8. 11. 2 CATV 移相器

CATV 移相器性能表

型号	工作频道（ch）	移相范围	驻波比	合成方式	相配天线	备注
JZYX－1	5～12	200°	1.7	同相	JZKT--A	移相天线由两套相同天线和移相器组成，能有效地抑制电磁波反射造成的天线接收图象重影
JZYX－2	1～5	200°	1.7	同相	2副 TW2 P_1 --5－JZ8609	
JZYX 3	6～12	200°	1.5	同相	2副 TW2－P6 －12--JZ8609	

8. 11. 3 CATV 单频道带通滤波器及调频滤波器

CATV 单频道带通滤波器及调频滤波器性能表

型号	工作频道（ch）	带内插损（dB）	带外衰减（dB）		带内不平度（dB）	反射损耗（dB）	外形尺寸（mm）
			f_c±12MHz	f_c±20MHz			
JZLJ1～5	1、2…5	≤1.9	≥20	——	±0.8	≥10	92×68×29
JZLL6～12	6、7…12		≥21	——			145×35×73
JZLL13～24	13、14…24		——	≥25			130×31×72
JZLL25～56	25、26…56		——	≥21			115×25×57
JZLJ－FM	工作频段 96.9－108MHz	≤1.5	f_c±30.5MHz 处 ≥22				96×68×29

8. 11. 4 CATV 衰减器

CATV 衰减器性能表

名称	型号	衰减量（dB）	备注
组合式衰减器	JZCK	5、10、15	可组合成 20、25、30dB 衰减器 外形尺寸：86×80×35mm
可变衰减器	JZCK20 I	0～18	连续可调，外形尺寸： 75×38×24.5mm

8. 11. 5 CATV 线损均衡器

CATV 线损均衡器性能表

型号	频率范围（MH_z）	均衡数（dB）	频率高端的插入损耗（dB）	备注
JZJ007W	40～800	7	≤2.5	外形尺寸： 104×54×30mm
JZJ010W		10		
JZJ013W		13		
JZJ06W I	40～860	6	≤2.5	外形尺寸： 39×20×15mm 可与 JZF17××系列宽带放大器组合使用（参见表 2－1）
JZJ12W I		12		
JZJ18W I		18		
JZJ24W I		24		

8. 11. 6 混合器

(1) CATV 混合器

CATV 混合器性能表

名称	型号	混合损耗 (dB)		频响 (dB)	频道内不平度 (dB)	相互隔离 (dB)		反射损耗 (dB)	备注
		V	U			V	U		
2 混合器	JZM×2	3.7	4.0	±2	±1	≥20	≥20	≥10	塑料型 80×60×33mm
3 混合器	JZM×3	5.8	6.5						
4 混合器	JZM×4	7.5	8.0						塑料型 86×80×35mm
2 混合器	JZH502K	3.7	4.0						金属型 105×75×30.5mm
4 混合器	JZH504K	7.5	8.0						

(2) CATV 频道混合器

CATV 频道混合器性能表

名称	型号	插入损耗 (dB)	带内不平度 (dB)	带外衰减 (dB)	反射损耗 (dB)		外形尺寸 (mm)			备注
					V	U	1～5 ch	6～12 ch	13～28 ch	
二混合器	JZH22－××	≤4	±1	≥20	≥10	≥7.5	92×66×35	—		用于 CATV 系统的前端，对电视信号进行预选混合，订货时需注明具体频道，VHF 须相隔 1 个频道，UHF 须相隔 2 个频道
							—	150×70×42		
四混合器	JZH24－××××××						—	150×118×42		

8. 11. 7 CATV 分配器

CATV 分配器性能表

名称	型号	分配损耗 (dB)		相互隔离 (dB)		反射损耗 (dB)		备注
		V	U	V	U	V	U	
2 分配器	JZ2SP	3.7	4.0	>20	>18	≥16	≥10	塑料型 80×60×33mm
3 分配器	JZ3SP	5.8	6.5					
4 分配器	JZ4SP	7.5	8.0					塑料型 86×80×35mm
2 分配器	JZP203	3.7	4.0					金属型 101×54×30.5mm
4 分配器	JZP403	7.5	8.0					

8. 11. 8 CATV 分支器

CATV 分支器性能表

名称	型号	插入损耗 (dB)		分支损耗 (dB)		反向隔离 (dB)		端间隔离 (dB)		反射损耗 (dB)		外形尺寸 (mm)	备注
		V	U	V	U	V	U	V	U	V	U		
1 分支器	JZ1DC10	0.8	1.5	10	10	≥20	≥16	—	—	≥16	≥10	80×60×33	塑料型
2 分支器	JZ2DC10	1.5	2.5	10	10			≥22	≥18				
4 分支器	JZ4DC10	3.5	4.5	10	11							86×80×35	
1 分支器	JZZ123	2	3	8	8	≥18	≥13	-	—			105×75×30.5	金属型
	JZZ133	1.5	2	12	12	≥22	≥17						
	JZZ143	1	1.5	16	16	≥26	≥21						
	JZZ153	0.5	1	20	20	≥30	≥25						
	JZZ163	0.5	1	24	24	≥34	≥29						
2 分支器	JZZ223	3.5	4.5	8	8	≥18	≥13	≥22	≥18				
	JZZ233	2	3	12	12	≥22	≥17						
	JZZ243	1.5	2	16	16	≥26	≥21						
	JZZ253	1	1.5	20	20	≥30	≥25						
	JZZ263	0.5	1	24	24	≥34	≥29						
	JZZ273	0.5	1	28	28	≥38	≥33						
4 分支器	JZZ433	3.5	4.5	12	12	≥22	≥17	≥22	≥18				
	JZZ443	2	3	16	16	≥26	≥21						
	JZZ453	1.5	4	20	20	≥30	≥25						
	JZZ463	1	1.5	24	24	≥34	≥29						
	JZZ473	1	1.5	28	28	≥38	≥33						

8. 11. 9 CATV 串接分支器、用户盒、扩展用户盒

(1) 串接分支器

串接分支器性能表

名称	型号	插入损耗 (dB)		分支损耗 (dB)			反向隔离 (dB)		端间隔离 (dB)		反射损耗 (dB)		外形尺寸 (mm)
		V	U	V	U	FM	V	U	V	U	V	U	
串接 1 分支器(I 型为明装；II 型为暗装；有 S 为双孔，即带有 FM 插孔；无 S 为单孔，即无 FM 插孔)	JZC108W— I、II / IS、IIS	≤2	≤3	8	8	— / ≤21	≥18	≥13	-	--	≥16	≥10	I 型 86×86×34 II 型 86×86×66
	JZC112W— I、II / IS、IIS	≤1.5	≤2	12	12	— / ≤25	≥22	≥17					
	JZC116W— I、II / IS、IIS	≤1	≤1.5	16	16	- / ≤29	≥26	≥21					
	JZC120W— I、II / IS、IIS	≤0.5	≤1	20	20	— / ≤33	≥30	≥25					
	JZC124W— I、II / IS、IIS	≤0.5	≤1	24	24	— / ≤37	≥34	≥29					

名称	型号	插入损耗 (dB)		分支损耗 (dB)			反向隔离 (dB)		端间隔离 (dB)		反射损耗 (dB)		外形尺寸 (mm)
		V	U	V	U	FM	V	U	V	U	V	U	
串接2分支器（I型为明装；II型为暗装；有S为双孔，即带有FM插孔；无S为单孔、即无FM插孔）	JZC208W— I、II / IS、IIS	≤3.5	≤4.5	8	8	— / ≤20	≥18	≥13	≥22	≥18			
	JZC212W— I、II / IS、IIS	≤2	≤3	12	12	— / ≤24	≥22	≥17					
	JZC216W— I、II / IS、IIS	1.5	≤2	16	16	— / ≤28	≥26	≥21					
	JZC220W— I、II / IS、IIS	≤1	≤1.5	20	20	— / ≤32	≥30	≥25					
	JZC224W— I、II / IS、IIS	≤0.8	≤1.3	24	24	— / ≤36	≥34	≥29					
	JZC228W— I、II / IS、IIS	≤0.8	≤1.3	28	28	— / ≤40	≥38	≥33					

（2）用户盒、扩展用户盒

用户盒、扩展用户盒性能表

名称	型号	频率范围 (MHz)	带内不平度 (dB)	插入损耗 (dB)			抗电强度（交流有效值）	外形尺寸 (mm)	备注
				V	U	FM			
单孔用户盒	JZ84CZ	10～860	±1	≤1	≤1.5		—	53×51×29	I型：明装型 II型：暗装型
	JZ84CZ I/II—0			1	1.5			I型 86×86×34 II型 86×86×64	
	JZ84CZ I/II—5			5	5				
	JZ84CZ I/II—10			10	10				
	JZ84CZ I/II—15			15	15				
扩展用户盒	JZ84CZ—II			3	≤6	—		48×42×34	
单孔高抗电强度用户盒	JZCZ I			≤1.5	≤2	—	2kV	86×86×34	
	JZCZ II							86×86×64	
双孔用户盒	JZ84CZ I/II S—0			≤1	≤1.5	≤8	—	I型 86×86×34 II型 86×86×64	
	JZ84CZ I/II S—5			5	5	13			
	JZ84CZ I/II S—10			10	10	18			
	JZ84CZ I/II S—15			15	15	23			
双孔高抗电强度用户盒	JZCZ I S			≤1.5	≤2	≤8	2kV	86×86×34	
	JZCZ II S							86×86×64	