通俗的专业杂志　专业的普及杂志

家电维修®

2-3合刊
2021

APPLIANCE REPAIRING

因为梦着你的梦……

微信扫一扫进入德生商城

TECSUN
德生高保真音响

一群广播爱好者为众多广播音乐爱好者精心打造的音响调谐器！





可连接FM专用室外天线



TU-80　高保真调频广播调谐器

德生音响80系列精品



PA-80
有源/无源两用音箱



HD-80音响管家



CD-80播放器/同轴解码器



PM-80立体声功率放大器



PA-80
有源/无源两用音箱

如需了解更多产品，请用微信扫一扫进入德生商城，或关注德生微信公众号。
德生商城免费注册，登陆购物送积分，积分可免费换礼品，积分永久不清零。

东莞市德生通用电器制造有限公司
东莞市德生数码科技有限公司

地 址：中国广东省东莞市东城区莞长路189号德生大楼
邮编：523071　电话：0769-23167118　传真：0769-23160700

德生微信公众号

ISSN 1002-5022

03>

《家电维修》杂志社
平板培训服务中心

平板彩电培训成都班(三十四期)招生信息

紧贴一线 巧测妙换 易学快修 精讲实练

开课时间:2021.8.20–2021.8.27
报到时间:2021.8.20(暂定)
培训方式:前 5 天结合实物及现象演示进行电路分析与维修技巧讲解;后 2 天自己动手进行故障检修、主板升级及拆装液晶屏等操作。
培训费用:学费 1800 元,《家电维修》读者俱乐部会员 1700 元,报名需交 100 元定位费(报到时少交 100 元),食宿自理,杂志社可代为联系经济的住所。











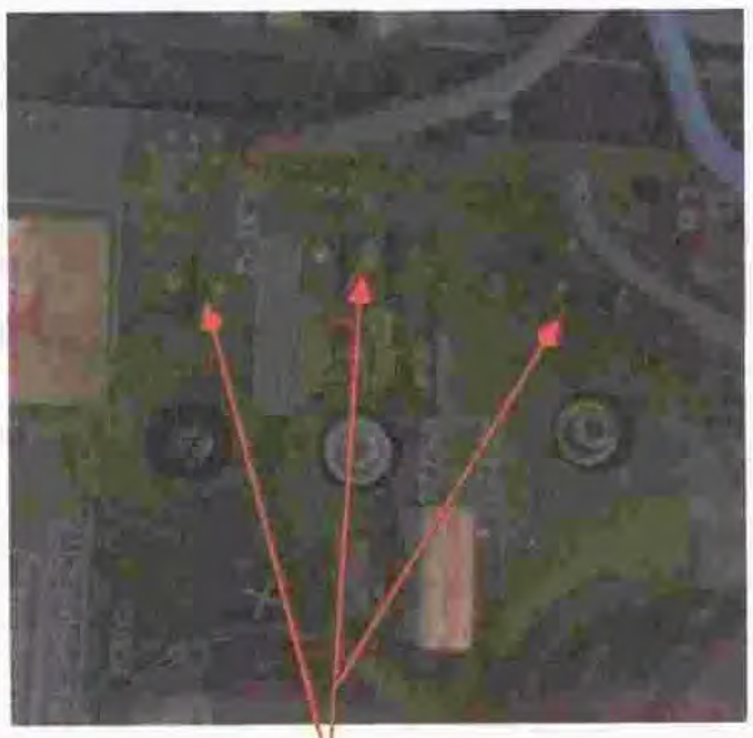
培训咨询电话(微信号):15390427453

杂志社平板维修培训的目的:根据市场情况 ,不断对培训内容进行优化调整,更好地服务于家电维修同行,让大家更快地切入平板维修市场。面授培训为大家提供:一个 16GB 的 U 盘(后期可用作 U 盘升级使用)用于拷贝培训资料(资料有 9GB 多,主要是升级软件、图纸、讲义等);价值一百元的自选资料图书。

格力变频空调 E6 故障维修图解

□ 刘文锦

格力变频空调外机主板，因出现 E6 故障代码而导致空调不制冷或不制热的损坏率占外机主板的 50%~60%，甚至更高，E6 的故障含义就是通讯故障，引起通讯故障的单元元件又比较多，根据本人维修格力变频空调外机主板（以方板为主）有 80 块之多，特意把一些易损的元器件损坏后导致报 E6 故障，以图解的方式标注出来，供维修格力变频空调外机主板的同行共同学习、研修。



续流二极管、MOS 管、整流桥堆击穿损坏报 E6 故障



56V 电压形成电路损坏报 E6 故障



整机电路板图



R122、R121、U125、U126、R129 组成的稳压电路损坏报 E6 故障

滤波电路中的主断电器内部触点接触不良压缩机升高频时报 E6 故障

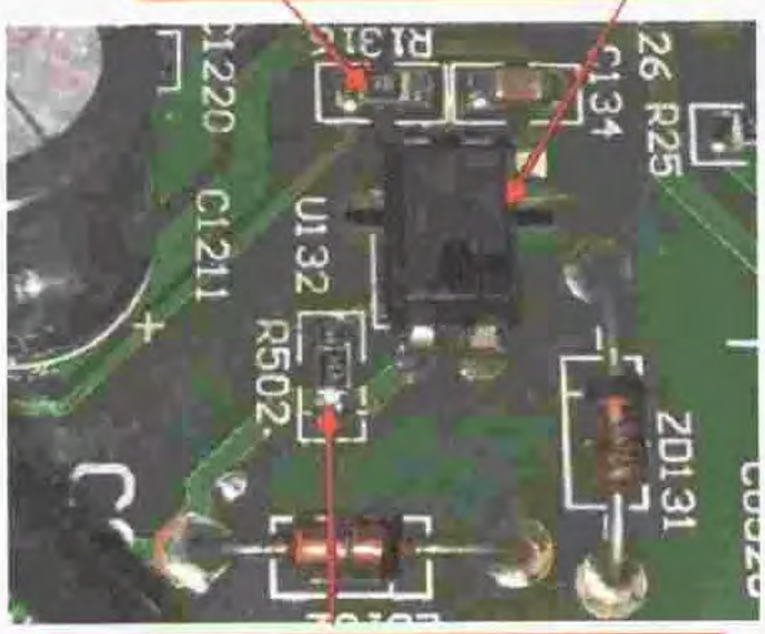


此点电压为 1.84V

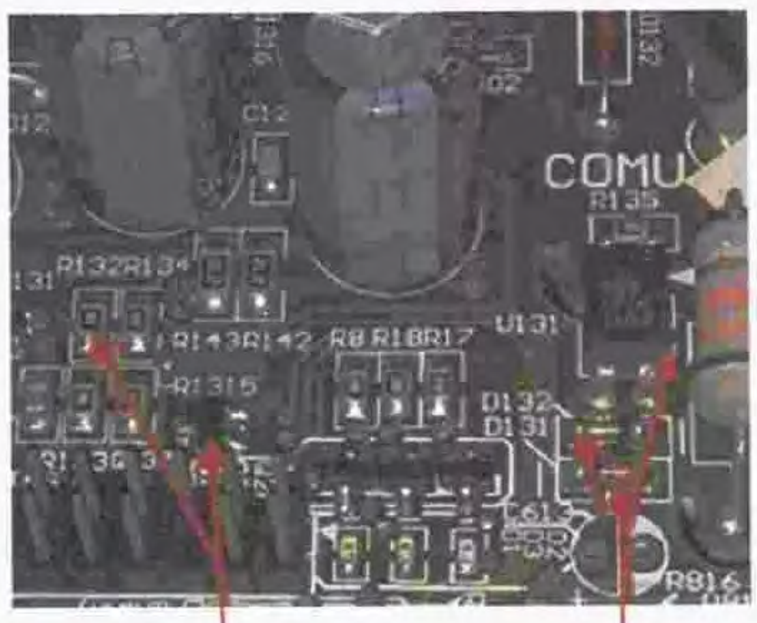


开关电源过欠压保护电路，R123、R122、R127、R126 任何一个电阻开路或者减小都能导致报 E6 故障

损坏报 E6 故障



R502 因阻值减小报 E6 故障，此电阻维修师傅们称为发财电阻

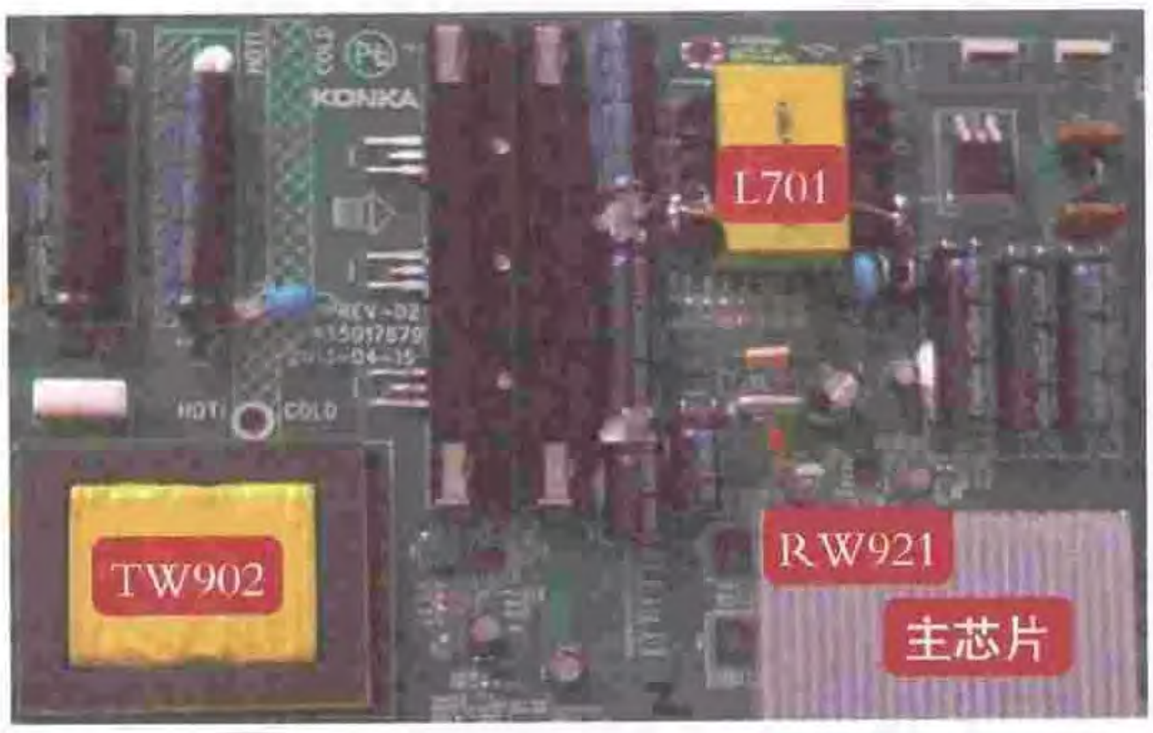


发送元件损坏报 E6 故障

接收元件损坏报 E6 故障

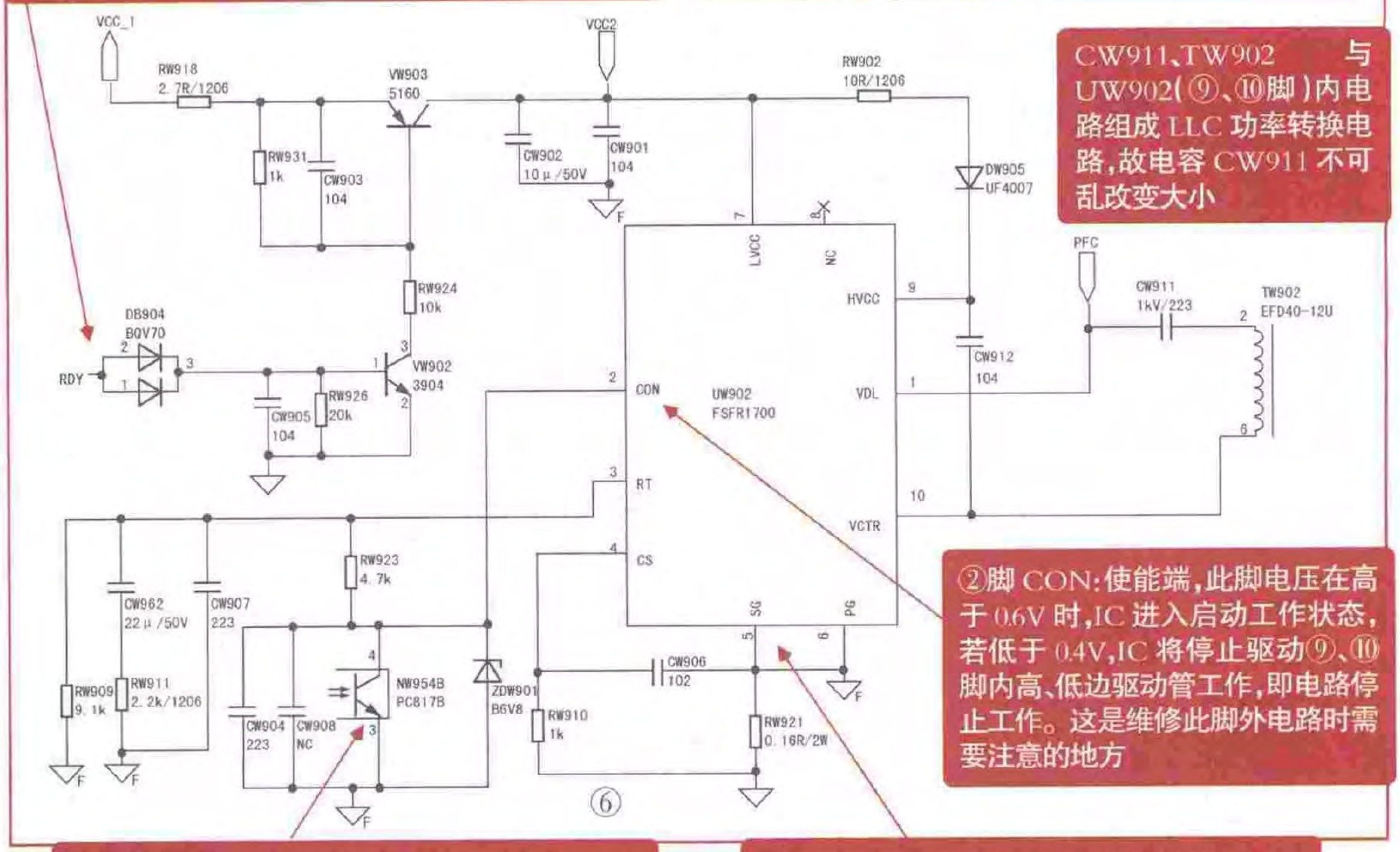
康佳 LED55R5500 型液晶彩电(主板 35017679)维修图解(下)

□ 曹弘骏



出现指示灯闪,却不能正常开机故障:首先确认开关电源输出的 12V、24V 电压不正常:1.此时查 PFC 电压若低于 380V,则着重查 PFC 块⑧脚供电、①脚 PFC 电压检测,这是故障易发地。⑧脚受开/待机、12V 及 24V 过压检测电路控制,还受 12V 过流检测控制。12V 过流检测电阻 RW952 是一个非常小的电阻,当 12V 负载过流时,会导致其上电压升高,使检测电路 N956 输出误差信号,通过 D957、C952 后得到直流电平使 V954、V951 启动,从而关闭 PFC 块供电而停止工作。2.PFC 块⑧脚供电正常,但 PFC 块②脚为低电平,则要查②脚上拉电阻 RF916 及替换 PFC 块判定。3. 查主电源块 UW902⑦脚供电(电路正常工作时应达到 197V 左右)。⑨脚电压与⑦脚电压接近,则表明 UW902 未工作,查③脚振荡元件、②脚钳位管 ZDW901、⑨脚自举电容 CW912、振荡电容 CW911 等(相关电路见图 6)

RDY:来自 PFC 块②脚输出,经 DB904、CW905 滤波后控制 VW902。当 PFC 电路正常工作后,便有高电平使 VW902 饱和,从而使 VCC_1 电压经 VW903 接 UW902⑦脚。故 PFC 电压不工作,主电源块不会工作,12V 及 24V 电压无输出,整机出现无法正常开机

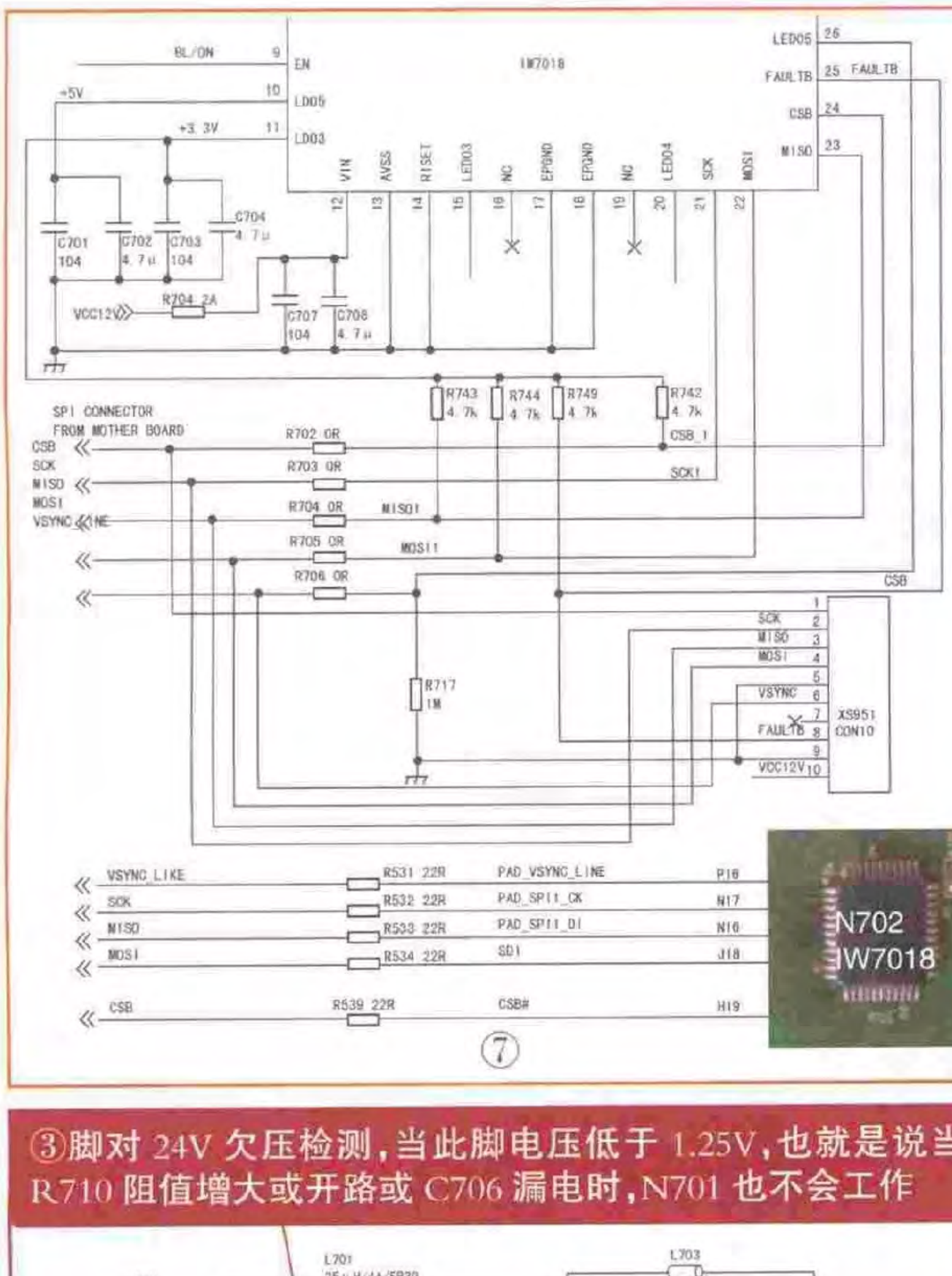


CW911、TW902 与 UW902(⑨、⑩脚)内电路组成 LLC 功率转换电路,故电容 CW911 不可乱改变大小

②脚 CON:使能端,此脚电压在高于 0.6V 时,IC 进入启动工作状态,若低于 0.4V,IC 将停止驱动⑨、⑩脚内高、低边驱动管工作,即电路停止工作。这是维修此脚外电路时需要注意的地方

NW954:12V、24V 稳压控制电路中的光耦合器,通过改变耦合器导通电阻来改变接在③脚的导通电阻,实现 OSC 振荡频率改变,从而实现输出 12V、24V 稳压控制

UW902 的⑤脚(控制部分地)、⑥脚(功率转换部分地)两地间若出现大电流状态时,RW921 上被快速建立电压,并接入④脚,实现过流保护



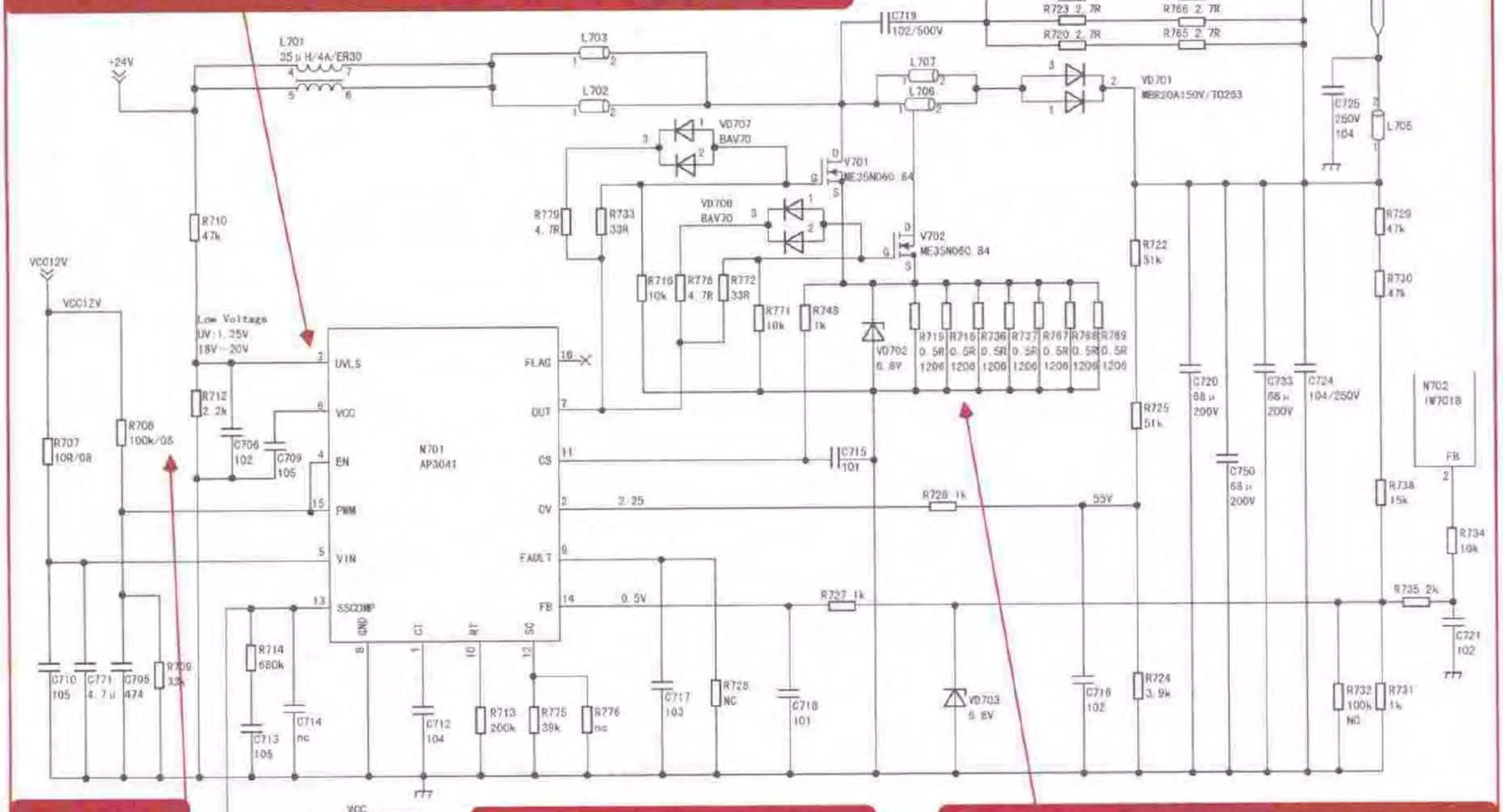
⑦

IW7018⑩、⑪脚分别是 IC 内 5V 与 3.3V 测试端，若异常也会导致无背光。⑨脚 EN 端，来自主芯片输出 EN# 经接在 3.3V 上拉电阻 R546 偏置后，再由电阻 R550、R750 接 IW7018⑨脚，正常时有 2.5V，⑨脚电压太低，会出现背光不亮。⑫脚供电 12V 来自主开关电源产生的 12V，相关电路见图 7

背灯不亮或暗条：测试自举电压有 49V 左右，表明故障应在 IW7018 组成的电路中。当⑫、⑨脚电压正常时，则⑪、⑩脚应有 3.3V 和 5V，若其一不正常，除查外部滤波电容外，还需查㉕脚上拉电阻 R749 及替换 IW7018 排除故障。㉕脚为低电平时，IC 不会工作。当测试⑪、⑩脚电压正常时，测背灯插座 XS707 标有 LED1~LED8 处电压应为几伏，若偏高，则测试主芯片与 IW7018 间总线通讯如 SCK 等通道有无故障，手摸 IW7018 体表温度异常时，通常是 IC 已损坏，替换 IC 排除故障

IW7018②脚为灯工作电流反馈信号，通过 R734、R735 送回背灯升压电路

③脚对 24V 欠压检测，当此脚电压低于 1.25V，也就是说当 R710 阻值增大或开路或 C706 漏电时，N701 也不会工作



⑧

R708 变质，可导致 N701 不工作，从而出现黑屏故障

V703、C779 组成的电路设置⑬脚软启动时间，IC 进入工作状态后，V703 组成的电路停止工作。当出现 V703 一直饱和或击穿时，可导致 N701 停止工作，背灯不亮故障

R719、R718 等多只并联电阻，在电路中起检测开关管 V701、V702 工作电流作用。当其中有电阻开路时，它们组成的反馈电路检测电压将提供，从而引起电路异常保护，出现背灯时亮时关情况，故不可随便改变电阻参数

创维 MKDY-L5LA10-00 电源板维修图解(上)

□ 康 乐

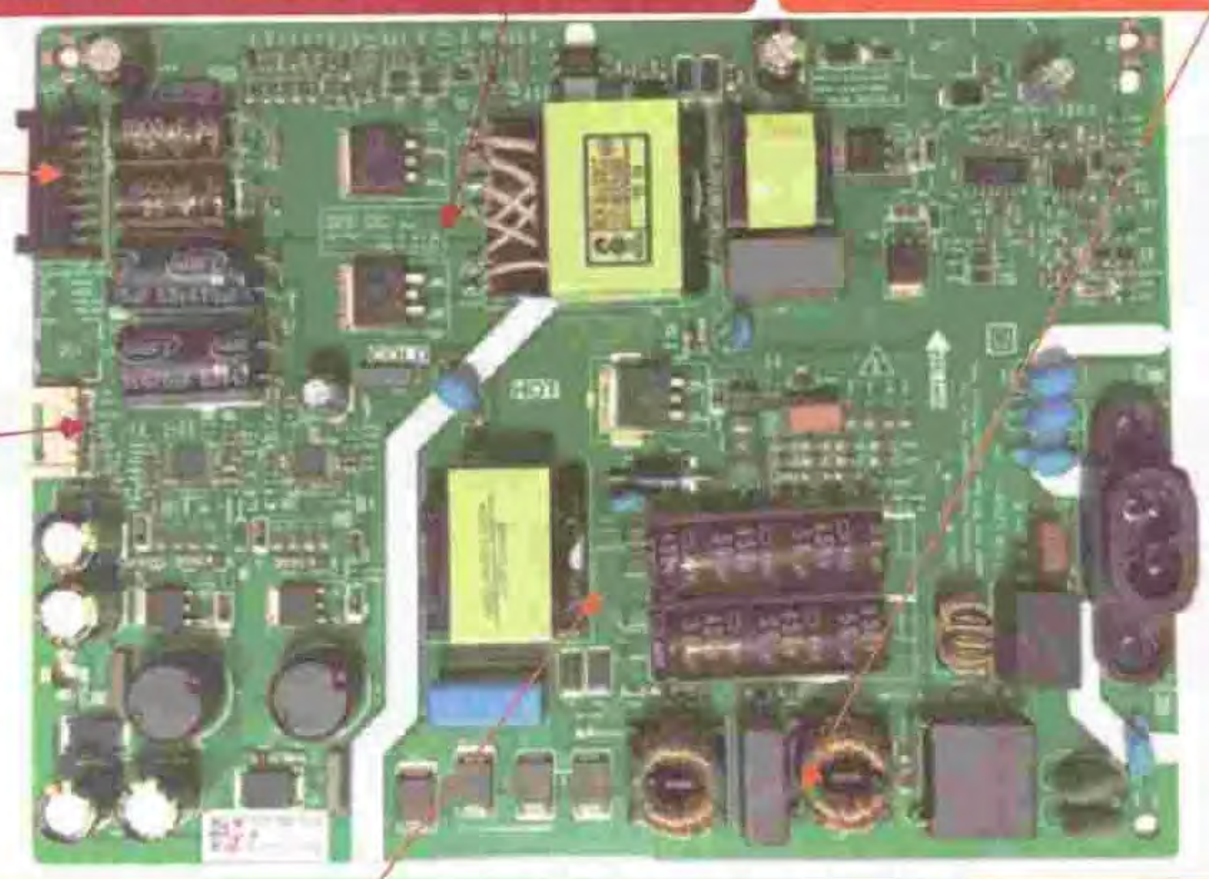
创维 MKDY-L5LA10-00 电源板用在 9S61 机芯 50G50、55G50 产品上。该电源组件 PFC 校正块采用 TEA88182T-1J，它与 Q0D1、L0D1、D0D3、大电容 C4D3、C4D4 等元件此功能电路。TEA88181T/1Y 为主电源块，它与 Q0D2、Q0D3、T0D1 等组成 12V、48V（背灯电路用）电压形成电路。而背光电压自举电路由两块 U_OZ9998TERN 和 L0B1、L0B2、D0B1、D0B2 等组成。

交流电进线电路：这部分电路由 F0D1（T3.15A L250V~）、压敏电阻 TNR0D1 及 EMI 抗干扰线圈 LF0D1~LF0D3 及多只电容等组成，电路中 TH1D2 是一只防开机浪涌电阻(5Ω)。交流电经过这些部件处理后，接入由四只二极管 DB1~DB4 组成的全桥电路整流后，通过 PFC 电路中部分元件接入 PFC 电路，同时经保险管 F0D2 接入主电源

12V、48V 形成电路：见图 3。主电源块 TEA88181T/1Y ⑨⑥脚输出高、低边驱动信号分别接 Q0D2、Q0D3 栅极。两开关管与 T0D1 的初级①-③绕组和电容 C1D0 组成 LLC 功率转换电路。此部分电路工作后，T0D1 次级绕组感应信号经整流管、滤波电容得到 12V、48V

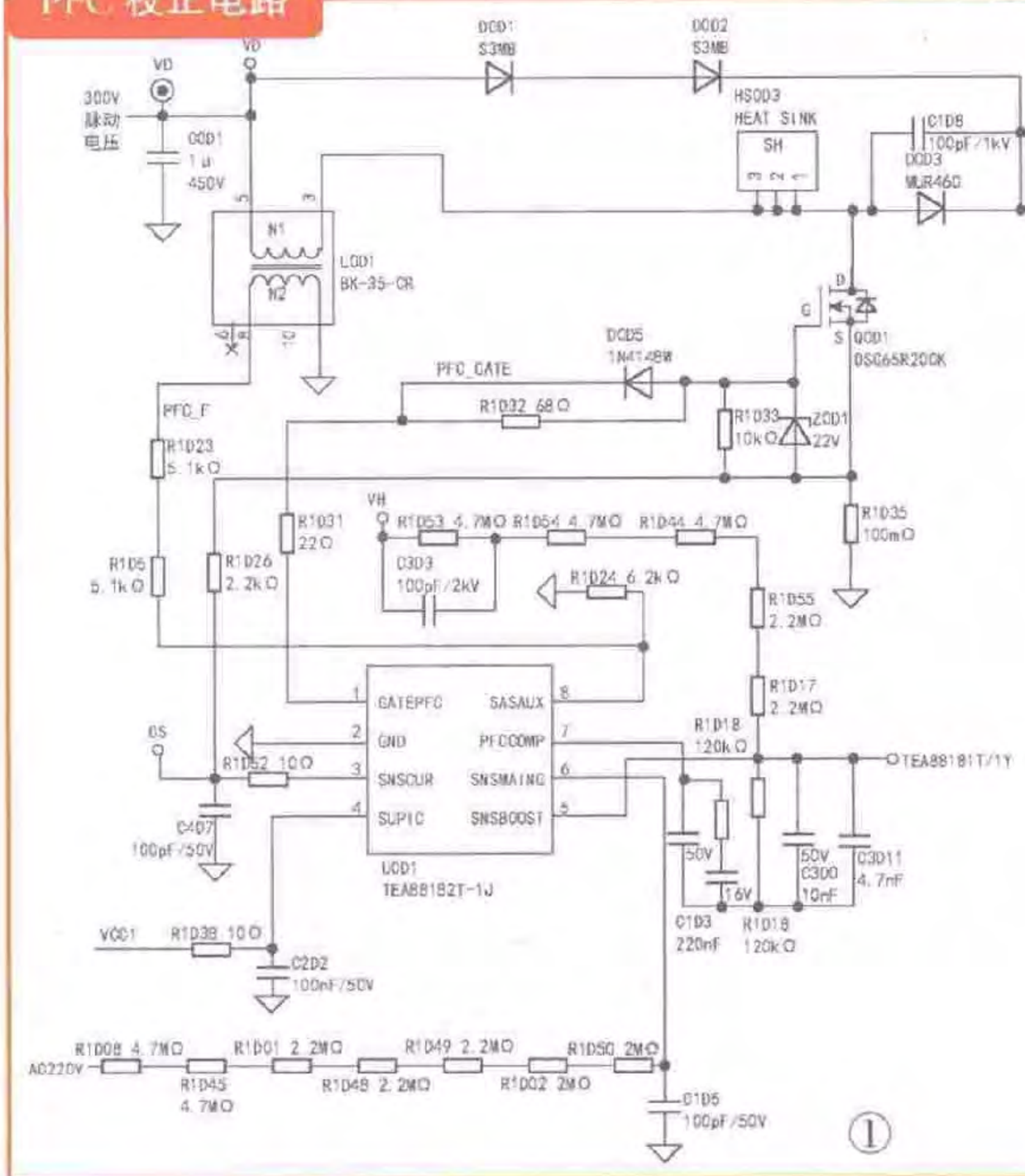
接主板插座 CN5D0

这部分电路是背光电压形成电路。接背灯插座 CN1，其中①、②脚为灯正供电端。⑤、⑥脚为灯阴极电流端



PFC 校正块 TEA88182 脚功能介绍：①脚驱动信号输出，接 Q0D1 栅极。②脚为热地端。③脚 Q0D1 开关管最大工作电流限制控制端，此脚也是 PFC 过压检测端，PFC 电压经图 2 所示的电路检测后，使 IC3D1①脚电压超过 2.5V 时使其②、③脚导通，导致 Q403B 通过 IC3D1 接地，Q403 饱和导通，SUPREG 电压通过 Q403、D1D11 接入③脚，③脚有高电压接入启动保护而停止驱动输出，PFC 电路停止工作。①脚供电 VCC1，此电压来自主电源变压器 T0D1 的⑤-⑥绕组感应信号整流产生。⑤脚为 PFC 输出检测，作 PFC 稳压及 OVP 或欠压检测端，此端连接多只分压电阻，所分电压还送入主电源块 TEA88181T/1Y，若 PFC 电压太低，主电源将工作在低功耗状态，48V 停止输出，故背光电路停止工作，出现黑屏。⑥脚为交流 220V 电压经分压后接入端，当 AC 电压太低时，PFC 电路也将停止工作。⑦脚为补偿端。⑧脚为过零检测端。PFC 部分电路图见图 1

PFC 校正电路



WELCOME TO JDWXMAGAZINE

欢迎订阅《家电维修》

您的订阅是对我们最大的肯定……

2020年是不平凡的一年，面对突如其来的新冠疫情，我们以百折不挠之韧，众志成城；2020年是行业艰难的一年，面对突如其来生活工作的“暂停”，我们仍保持专业的状态，不断的充电学习，在这特殊时期，不忘初心、共同坚守。

2021年：礼赞，筑梦扬帆的家维人！感恩，作者读者携手同行！祝福，半个世纪中国家电行业发展的见证人！十年筚路蓝缕，十年春华秋实，十年岁物丰成，再十年风雨兼程、砥砺奋进！

@所有人 牛年大吉大利！

《家电维修》杂志社

紧贴一线 精讲实练
平板彩电培训成都班招生信息

杂志社培训部根据市场情况，为更好地服务于家电维修同行，不断对培训内容进行优化调整，让学员更好切入平板维修市场。面授培训学费为1800元，为大家提供：一个16GB的U盘用于拷贝培训资料（资料有9GB，主要有升级软件、程序、图纸、讲义等）；价值一百元的资料图书。

培训时间：2021年8月20日(暂定)~8月27日

培训方式：前5天结合实物及现象演示进行电路分析与维修技巧讲解；后2天自己动手进行故障检修、主板升级及拆装液晶屏等操作。

讲解内容(摘要)：

1.液晶彩电(含LED液晶彩电)的组成与工作原理

2. 上门检修液晶电视的板级故障判断方法与技巧

3. LED背光源的特点与检测

4. 电源板与LED驱动板的特点、芯片级维修方法与易损器件代换

5. 主板与逻辑板维修的检测要点及更换

6. 液晶电视常见故障的检修思路与检修流程

7.屏组件故障(白屏、花屏、暗屏、负像、横线、横带、竖线、竖带等)的判断

8.网络电视的特点与故障检测

9. 液晶彩电软件升级的方法与操作要点

10.开机打印信息的识读与分析

11.液晶彩电的组装

12.万能信号板连线与程序升级

13.压屏技术讲解

实习操作部分：

1.贴片元件的识别与拆焊

2.防静电焊台、热风枪及示波器使用

3.液晶彩电模拟故障检修

4.液晶屏的拆卸及更换LED灯条或灯管操作

5.电源板的代换与检修

6.LED灯条及驱动板的检测

7.高压板的代换与检修

8. 万能信号板的程序升级与点屏

9.等离子的结构及故障检测点

培训费用：学费1800元，读者俱乐部会员1700元，报名需交100元定位费(报到时少交100元)，食宿自理，杂志社可代为联系经济的住所。

《家电维修》杂志社培训须知

1.建行卡号：6217 0038 0001 8183 537，开户名：郭瑛

2.邮局汇款(稿件收件地址)：四川省成都市武侯区浆洗街30号南桥花苑1101室，罗洪艳收；邮政编码：610044

★咨询电话：15390427453(微信号)；QQ咨询：874433797

友情提示：凡想参加培训的请提前打电话登记（早九点到晚五点）、随时发短消息登记(有消息后会及时回复的)！面授培训开班前十天左右会电话通知开班的相关事宜，通知后再买车票！

2020年优秀读者作者评选

★优秀读者★

张建新、杨景富、刘钟声

★优秀作者★

张湘粤、孔德因、杜云鹏

周强、田野、李洪臣

赵德秀、贺学金

排名不分先后

2021年杂志有奖征文

为了让2021年《家电维修》杂志内容更加紧密地贴近实际维修，为解决一线维修的难点提供切实有效地帮助，特举办有奖征文活动。

★大家谈——维修现状、经营管理方法技巧、收费策略等。

★智能电视实战技巧类文章、视频或语音：

1、元件代换，电路改动，拆修技巧

2、手工修屏及屏边板

3、屏组件电路之心得

4、新型液晶彩电软件故障检修

5、主流液晶彩电典型故障维修

★智能家居产品图解、安装维修视频或语音：

1、汽车导航仪

2、电气控制及自动化

3、智能新型家用电器

★变频、智能家电类文章、视频：

1、变频空调不升频的分析与检修(变频电路检修)

2、变频、智能家电的电路原理及图纸、实修技巧

来稿要求：图文并茂，配上检修点电路照片和电路图，请在来稿文档的标题前注明“征文”二字，并注明姓名及通信方式。WORD格式、JPG（300万像素以上)图片格式发送，图需作标注处理的，原图也需发送。**视频、语音要求：**视频时间不限，语音时间最好在10分钟左右，格式为常见的以便编辑。

为及时处理来稿，请发微信(15390427453）或邮箱(250043472@qq.com)，收到稿件的3日内给予回复。一经采用，即赠送精美奖品，稿费刊登后发放。

APPLIANCE REPAIRING CONTENTS 目录

扫一扫 看视频

本期视频内容：无图纸检修液晶电视技巧（二）。

使用说明：打开微信扫一扫，即可观看视频，因观看视频会使用一定的流量，请在有无线的情况下操作。

08 专题策划

格力新凉之静 KFR-35GW(35557)FNDe-A3 直流变频空调通信电路原理与常见 E6 故障检修（下） 张湘粤

电视机

12/名师论道 长虹液晶电视故障检修实例（上） 杜光明

15/康佳 LC42DT68AC 型液晶彩电不开机故障维修 黄宏章

15/小米 L55M5-5A 型液晶彩电灰屏故障维修 黄宏章

16/创维 32E81RA 型 LED 液晶电视副开关电源工作原理与维修 李洪臣

17/液晶电视故障检修两例 方 位

18/康佳 K32C 型液晶电视黑屏故障检修 傅拾生

19/康佳 LED32F3200CE 型液晶彩电背光不亮故障检修 代家勋

19/TCL L37E9 型液晶彩电三无故障维修 黄宏章

20/长虹 ZLS70H-iS 机芯液晶彩电检修实例 周 强

21/海信 TLM3201 型液晶电视黑屏故障检修 刘祥平

22/创维 49E3500 型液晶电视不定时黑屏故障检修 代家勋

22/TCL L32F1B 型液晶电视黑屏故障检修 刘祥平

23/荣事达 RSD-LED3216P 型液晶电视黑屏故障检修 郭建军

23/乐视 Letvs40 Air 液晶彩电黑屏故障维修 黄宏章



26/海尔 XQB60-SP9288 型全自动洗衣机不通电故障检修 刘祥平

27/洗衣机故障检修三例 刘方伟

变频时代

24 松下 CS/CU-A912KW 系列空调交流主电路原理与检修 瞿贵荣 王 平



1/格力变频空调 E6 故障维修图解 刘文锦

2/康佳 LED55R5500 液晶彩电(主板 35017679)维修图解（下） 曹弘骏

4/创维 MKDY-L5LA10-00 电源板维修图解（上） 康 乐

智能家居电器

28/打印机定影膜自己换（上） 景曙光

31/更换线盘排除电磁炉怪故障 谢比豪

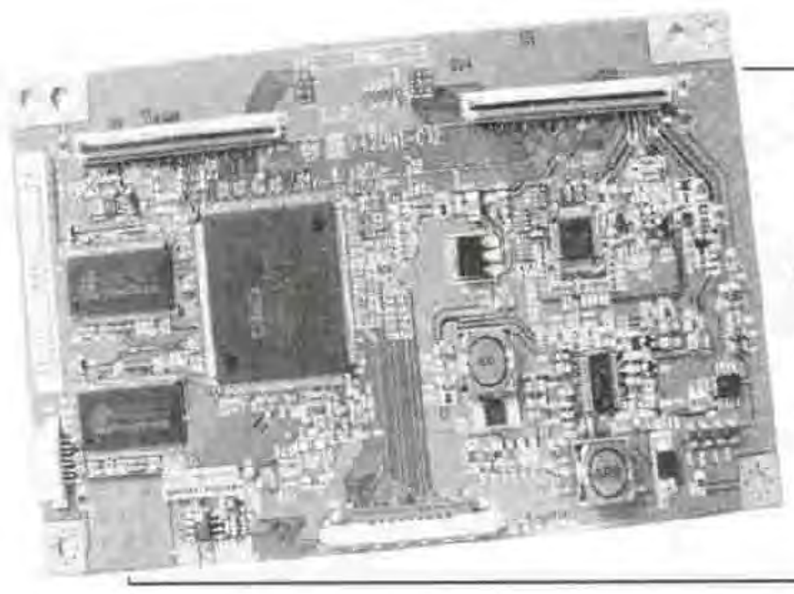
32/德尔玛 DEM-SJS100 型空气加湿器电源板故障维修 孔德因

33/小熊 DDZ-108TA 型电炖锅电源电路代换维修 孔德因

本刊发行部电话：028-86136114，010-62410551，如欲订阅本杂志，可随时与本刊发行部联系。

集维修之大成 炼实用之精粹

家电维修®
APPLIANCE REPAIRING
2021.No.02总第442期



40 平板维修讲座

长虹 ZLM65HIS 机芯主板电路及实物维修图解(六) 周 强

维修热线

34/软件故障 长虹 UD55D6000i 型液晶彩电不开机故障检修 杜 鹏
35/家维大家谈 赞美家电维修人 苏久安
35/家维大家谈 家维人生感悟 夏 盈
36/高手论剑 夏普 40SF466A-BK 型液晶电视图像发白故障维修 孔德因
38/实修实说 长虹新型液晶彩电故障检修技巧(二) 杜云鹏

跟我学维修

42/维修经验 PROMETHEAN(普罗米修斯)PRM-35-G 短焦高清投影机不通电故障维修纪实(上) 方 位
43/黄花(高洁)GJ NO.907 型可调恒温电烙铁工作原理分析 方 位
44/用复合管代换电源调整管 D2396 陈 伟
44/三洋 XQB60-S808 型洗衣机不开机故障维修 黄宏章
45/维修日记 全自动洗衣机故障检修实例 刘文锦

资料图纸

46/NCE 系列 MOSFET 管主要参数速查表(二) 景 然
49/美的"数智星"柜机系列变频空调保护电路故障代码与检修技巧(中) 瞿贵荣 张凤娥
52/TI 公司生产的低压差稳压器(LDO)主要参数速查表(续二) 景曙光

☆每期一图☆ ——供稿者:张湘粤

55/大金 VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(八)
56/大金 VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(九)
57/大金 VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十)
58/大金 VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十一)
59/大金 VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十二)
60/大金 VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十三)
61/大金 VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十四)
62/大金 VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十五)
63/大金 VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十六)

主 管 中华人民共和国教育部
主办单位 中央电化教育馆
国际标准刊号 ISSN 1002-5022
国内统一刊号 CN11-2505/TS
编辑出版 《家电维修》杂志社

社 长 黄 匀
执行主编 卿 红
编辑部主任 罗洪艳
发行部主任 曾 俊
编 务 黎 妮
地 址 北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦C座1单元7A
通讯地址 四川省成都市武侯区浆洗街30号南桥花苑1101室
邮 编 610041
微信公众号 jdwx1101
E-mail jdwx01@163.com
电 话 010-62410551
028-86136114(随时收订发行杂志和书刊)

广告经营许可证 京海工商广字第8284号(1-1)

国内总发行 北京报刊发行局
订 购 处 全国各地邮政局(所)
邮发代号 82-340
印 刷 四川盛图彩色印刷有限公司
出版日期 每月5日
定 价 10.00元

格力新凉之静 KFR-35GW(35557)FNDe-A3 直流变频空调通信电路原理与常见 E6 故障检修(下)

□ 张湘粤

(上接 1 期)

二、通信电路故障检修

格力新凉之静 KFR-35GW (35557)FNDe-A3 直流变频空调通信故障的频率比较高,本文结合笔者这些年的维修心得总结部分 E6 通信故障,供同行维修参考。

E6 通信故障维修前,首先要搞清楚机器正常状态下内机至外机供电流程、内机待机流程、待机唤醒流程、外机各指示灯状态代表含义等。

1.正常流程

(1)从内机到外机的供电流程

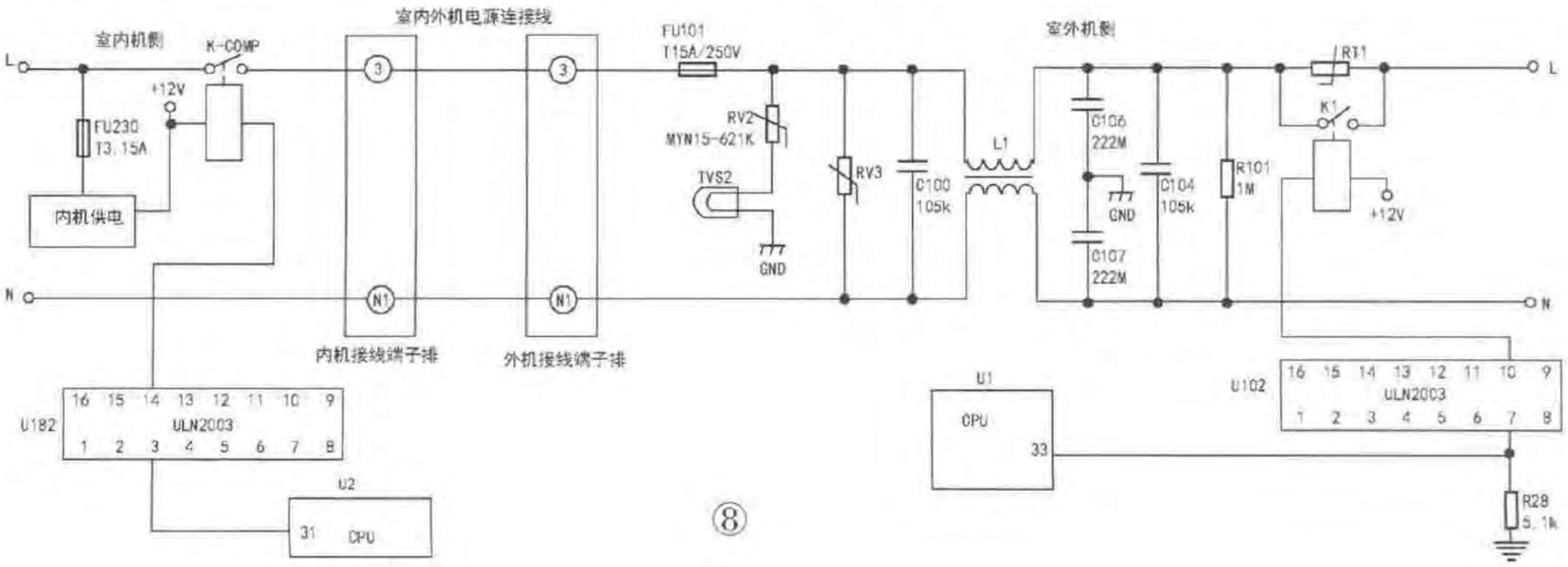
内外机电源供电原理图如图 8 所示,机器上电后,内机电源指示灯红灯点亮,通过保险管 FU230 给内机电路(CPU、ULN2003 反相器等)供电,此时内机 U2 的㉛脚会输出一个高电平,送到 U182 反相器的③脚,从其对应的⑭脚输出低电平;而 K-COMP 继电器线圈的一端已接+12V,另一端接 U182 的⑭脚(低电平),线圈得 12V 电压(由电生磁),继电器的触头闭合,电源 L(火线)通过室内机的端口、连接线送到外机,为外机供电、启动等做好准备。

(2)内机待机流程

如果在 3min 内,机器还是处于待机状态,无任何开/关机等操作,电源指示灯红灯仍然点亮,此时,内机 U2 的㉛脚由高电平变为低电平,从 U182 反相器③脚输入,⑭脚输出高电平,这样 K-COMP 继电器线圈由于没有 12V 电压差,使其没有足够的吸力,触头在弹簧力作用下复位从而使触点断开,外机失电,这样仅内机电控板工作,外机不供电使机器的待机功率进一步减少,更节能!

(3)外机上电流程

如果空调上电后内机的电源继电器 K-COMP 闭合,送电到外机,通过热敏电阻 RT1 使外机开关电源得电,供电到各电路,从而使外机 U1 的㉝脚送出高电平进入 U102 反相器的⑦脚,从对应的反向⑩脚输出低电平,此时外机继电器线圈的一端接+12V,另一端通过反相器的⑩脚接地,线圈有 12V 电压差得电工作,K1 触头闭合,流过的大电流为整流滤波电路、压缩机驱动模块、外风机等供电。正常时外机板的指示灯 D2 绿灯闪烁说明处于数据通信状态,灯灭说明外机板失电不工作。



⑧

(4)待机唤醒流程

空调待机超过 3min 的，如果按遥控或应急按钮启动时，内机 U2 的㉛脚马上发出高电平从 U182 反相器③脚输入，对应的⑭脚输出低电平，此时电源继电器 K-COMP 工作，通过内机端子排、连接线、外机端子排送电到外机，外机 U1 的㉝脚也会送出高电平经 U102 反相器后从对应的⑩脚输出低电平，从而使外机的 K1 电源继电器得电工作，为驱动压缩机、外风机等负载提供电源。

(5)外机板指示灯状态含义

外机运转时指示灯 D2 绿灯闪烁、D1 红灯和 D3 黄灯也闪烁，但是 D2 绿灯闪烁频率高，D1 红灯和 D3 黄灯闪烁频率低，D1 红灯闪烁两次 D3 黄灯才闪烁一次。如果外机通信故障 D1 红灯和 D2 绿灯同步闪烁，D3 灯熄灭。

如果按遥控关机或应急按钮关机 1min 后外机的电源继电器 K1 断开，由于此时内机电源继电器 K-COMP 仍然还在闭合，所以有供电到外机，使开关电源等工作，外机的待机指示灯 D2 绿灯闪烁，3min 后内机电源继电器 K-COMP 失电，触头断开，外机指示灯 D2 熄灭，内机处于低功率待机状态，内机显示面板电源红灯点亮。

2. 故障检修实例

例 1：空调上电，内机面板数码温度窗口显示 E6 代码，旁边的电源指示灯由红变绿后亮/灭六次(秒)后，停(灭)三次(秒)并重复循环，遥控开机室内导风板打开、内风机运转，外机不工作。

分析检修：上门检查，空调上电，电源指示红灯点亮，开机后发现内机导风板以及内机送风正常，但外机不工作，且内机显示 E6 故障代码，而且电源指示灯由红色变为绿色同步开始闪烁，内机电源继电器 K-COMP 没有发出正常工作的动作声音。

使用万用表的交流电压挡测量内机接线端子火线与零线之间的电压为 0V，说明内机没有电压输出，导致外机侧由于没有供电，开关电源、各芯片等都不工作，从而造成内/外机没法通信，所以当内机检测无外机应答反馈信号（或者说外机没有收到内机的发送信号，具体由定义数据协议决定)后，发出 E6 故障码。

内机与外机之间由于电源供电异常所引起的故障比较多，下面列举三种常见的故障原因，便于对应检修。

(1)在实际检修过程中已经遇到多台机器，只要上电内机立刻显示 E6 故障码，而且旁边的电源指示灯由红变为绿灯且频闪（闪烁 6 次，停 3s……，周而复始循环)。用万用表检测室内机接线端子火线与零线电压为 0V，明显不正常。细查后发现室内机电源继电器 K-COMP 触头会动作但是触点不接触，一直处于断开状态导致没有送电到室外机，致使内机没有收到外机的应答反馈信号，从而引发一上电就出现 E6 故障码，更换继电器即可解决。

提示：检修中对需要更换继电器的，笔者建议使用合资品牌的产品以提高其稳定性与耐用程度，例如欧姆龙、三菱等。

(2)空调上电内机立刻显示 E6 故障码，而且旁边的电源指示灯变为绿灯且频闪，上电瞬间听不见内机电源继电器触头吸合的声音。用万用表测量继电器线圈的两端没有 12V 电压差；测量线圈+12V 端与板子直流接地端有 12V，说明线圈开路或控制异常；测量线圈阻值正常；测量内机 CPU 的㉛脚输出电压为 0V，当握持的表笔测试力度大一点继电器可以工作，用放大镜观察发现此贴片 CPU 引脚有虚焊现象。

为防止其他引脚再发生类似故障，使用烙铁对所有引脚都补焊即可。

(3)空调上电内机马上显示 E6 故障码，且旁

边的电源指示灯变为绿灯频闪，上电瞬间能清晰听见内机电源继电器 K-COMP 触头动作声音，用万用表测量内机接线端子火线与零线之间有 AC220V 电压，细查连接线也没有破损，外机端子接线排 3(火线)与 N1(零线)之间也有 AC220V 电压，但是外机变频板指示灯不亮。该故障原因是热敏电阻 RT1 断路导致外机变频板没有电压，所以开关电源不工作，无电压输出，只需更换 RT1 即可。

提示：从维修多台的变频空调总结经验，一些中低端机烧坏此热敏电阻的情况比较常见，维修中遇到此类故障要注意检修方法和故障现象，提高诊断、维修效率。

例 2：空调有时使用正常，有时一上电就报 E6 故障码，有时使用过程中突然报 E6 故障，外机停机。

分析检修：上门检修，开机一切正常，测量电压也正常，但一会后空调外机不工作，内机报 E6 故障码。

用万用表测量内机电源接线端子火线与零线之间有 AC223V 电压，正常。爬到外机安装处测量外机的接线端子排 3(火线)与 N1(零线)之间只有 AC70V 电压，明显不正常，断开其中的一根线再次测量也是 AC70V，由此可以确定是内外机连接线问题。回到空调房间，业主描述该机出现 E6 故障没什么规律，但是天气突变就很容易出现，且此故障频率越来越高，使用万用表测量内外机 N(零线)-N1(零线)阻值，居然有几百欧姆，明显异常，割开包扎带从内机往外机逐段检查，发现由于连接线不够长所以之前的安装师傅驳接过一段，打开驳接口发现已经长满铜绿严重影响导通能力。以防后患经业主同意后对内外机连接线使用 4×1.5mm² 电缆整根更换，故障排除。

例 3：空调上电，内机面板电源指示红灯亮，按下遥控器开机面板的数码窗口有温度显示、电源指示灯变为绿色，大约 5s 后提示为 E6 故障码，而且绿色的运行指示灯闪烁，内风机运转，但外机不工作。

分析检修：导致此故障的原因比较多，以下两例是笔者实修中所遇最多的两种情况。

检修 1：使用万用表测量内机接线端子火线与零线之间有 AC220V 电压，信号线与零线之间没有直流电压，说明通信线环路有问题。爬到外机安装处打开顶盖发现外机变频板 D2 绿色指示灯一直亮但不闪烁，说明外机通信电路不工作(正常工作时 D2 指示灯是闪烁状态)。测量外机变频板通信电路的限流降压电阻 R1311 (与保险管 FU101 连接端处)与零线之间有 AC220V 电压而 R1311 另一端与零线之间无电压 (正常时应有 190V 左右)，说明电阻 R1311 开路导致通信环路供电异常而报出 E6 故障。将 R1311 将 R1311 更换为 13kΩ/2W 的限流电阻后上电开机，一切正常。

提示：电阻 R1312 开路也会出现此故障。

检修 2：用指针式万用表测量内机接线端子火线与零线之间有 AC220V；测量信号线与零线之间有 53V~55V 且轻微摆动的直流电压，如图 9 所示，明显不正常。正常应该在 23V~31V 间摆动的电压，细查后发现内机板限流电阻 R18 引脚虚焊开路，导致此故障。



⑨

提示：如果二极管 D1 开路损坏也会导致此故障。

例 4：空调上电，内机面板显示 E6 故障码，运行指示绿灯闪烁。

分析检修：导致该故障的原因比较多，下面介绍最常见的两种。

检修 1：上电开机显示 E6，外机不工作，用指针式万用表直流电压挡测量内机接线端子信号线与零线之间仅有 2V 稳定的直流电压（正常电压在 23V~31V 之间），如图 10 所示。什么原因导致通信电压过低？测量降压电阻 R1311、R1312 上的电压，正常；测量整流二极管 D134、稳压二极管 ZD134（稳压管的稳定电压值为 56V），正常。测量光耦器 U132 输入侧的阴极端工作电压在 0.6V~1.2V 之间跳变，如图 11 所示，说明外机 U1 的㉞脚有发送通信数据流（光耦器有输入，但是没有输出），判定光耦器有问题。更换 P785 后故障排除，测量内机接线端子信号线与零线之间恢复有 23V~31V 的跳变电压。



⑩



⑪

检修 2：上电开机，内机面板显示窗口显示 E6，电源指示绿色灯闪烁，外机不工作。用指针式万用表测量内机接线端子信号线与零线之间有 23V~31V 的直流跳变电压，如图 12 所示，正常，但为什么还显示 E6 但外机不工作呢？此故障具有比较大的隐蔽性，往往通过表面测量数据很容易误判，而且测量供电环路其余电压也一切正常。

遇到这类机器测量数据都无异常时则需考虑数据接收端电路，测量外机 U1 的㊵脚接收端电压为 0V，明显不正常。继续往前查，三极管 Q131 的基极有 0.7V 电压，而正常时应该为跳变电压，现在基极有0.7V 电压就会导致 Q131 的 V_{b-e}>0.7V 而导通，从而把 U1 的㊵脚电压拉低置低电平。继续往前查发现光耦器 U131 输出侧的集电极电压为稳定的 0.9V，如图 13 所示，因此判断光耦器或者电阻R135 有问题。细查后，测量电阻 R135 阻值仅为 8Ω，这会导致通信环路电流从此电阻流过，而U131 输入侧由于流入电流小而导致光耦输入侧内部发光二极管不能发光工作，致使外机板无法接收通信数据，所以报 E6 故障。更换 R135（2.2kΩ/0.5W）后，故障修复。家

（全文完）



⑫



⑬

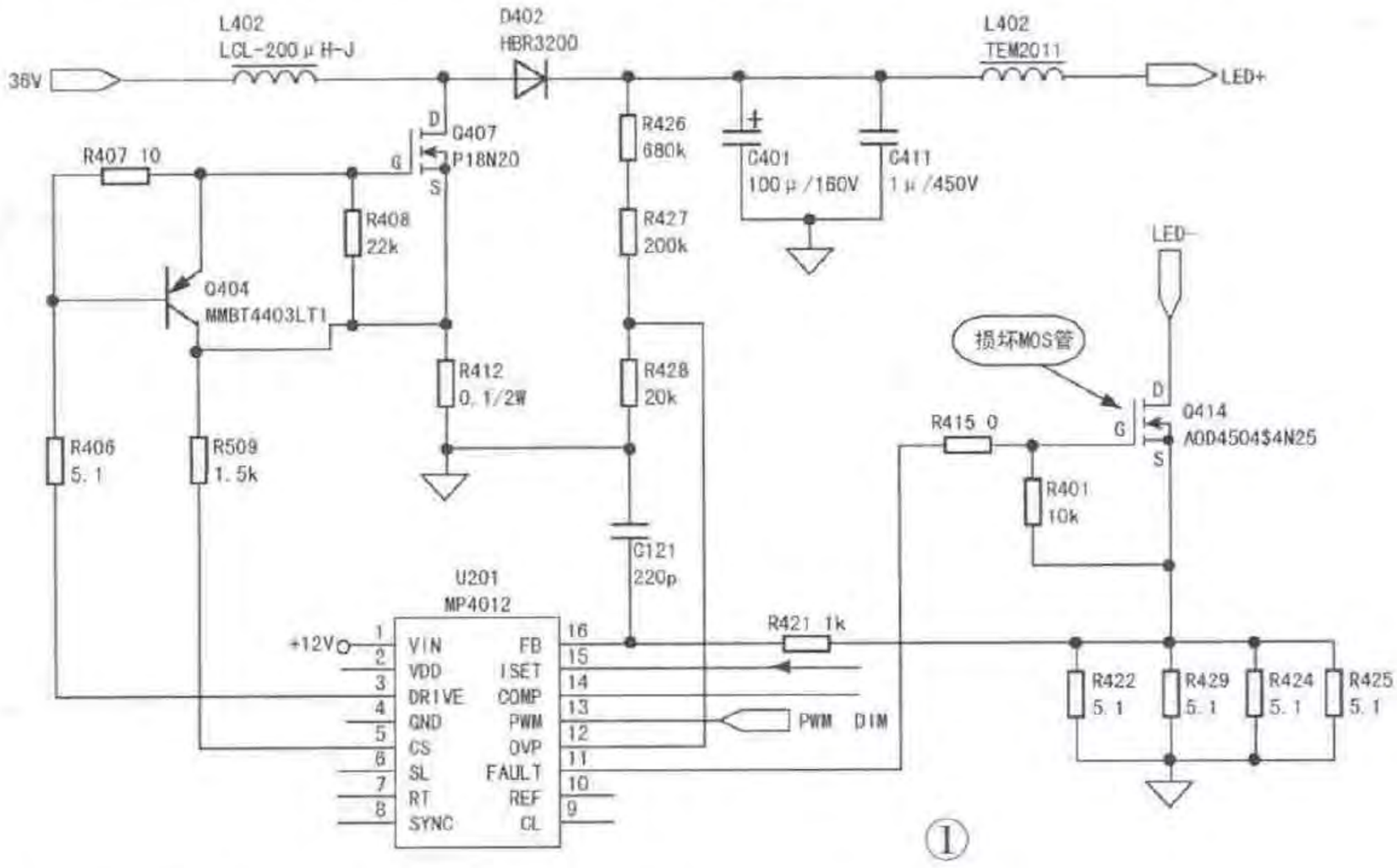
长虹液晶电视故障检修实例(上)

□ 杜光明

例1:一台 LED32C3000 型机(机芯:LS42S),开机后黑屏。

分析检修:上电开机,指示灯亮,屏幕闪亮一下后黑屏;用手电筒照射屏幕,有暗淡图像。根据故障现象分析,判断背光电路或灯条有问题。该机采用的是电源+背光驱动二合一组件,型号为 HSS30D-1MB 190。测量背光驱动输出电压(LED+)在刚开机时升至 57V,随后逐渐降为几伏。该机背光驱动电路由背光驱动芯片 U201(MP4012)、升压管 Q407 等元件组成,如图 1 所示。

开机后,开关电源输出 36V,经过储能电感 L402 加至 Q407 的漏极,同时 U201①脚得到 12V 供电,从③脚输出驱动脉冲,使 Q407 工作于导通和截止状态,储能电感 L402 产生的感应电动势与 36V 电压叠加,输出 LED+电压点亮背光灯。



①

根据上述所测 LED+电压判断背光驱动电路存在过压或过流保护现象。检查过压检测电阻 R426~R428 及过流检测电阻 R422、R424、R425、R429,均正常。当测量 MOS 管 Q414 漏极电压时,发现背光闪亮一下(正常时应不亮),怀疑 Q414 异常。取下 Q414 测量,发现其漏极与源极之间漏电,误使 U201⑯脚(FB)电压升至 0.82V,电路进入过流保护状态。更换 Q414 后试机,故障排除。背光驱动芯片 U201(MP4012)各脚功能及参考电压见表 1,供参考。

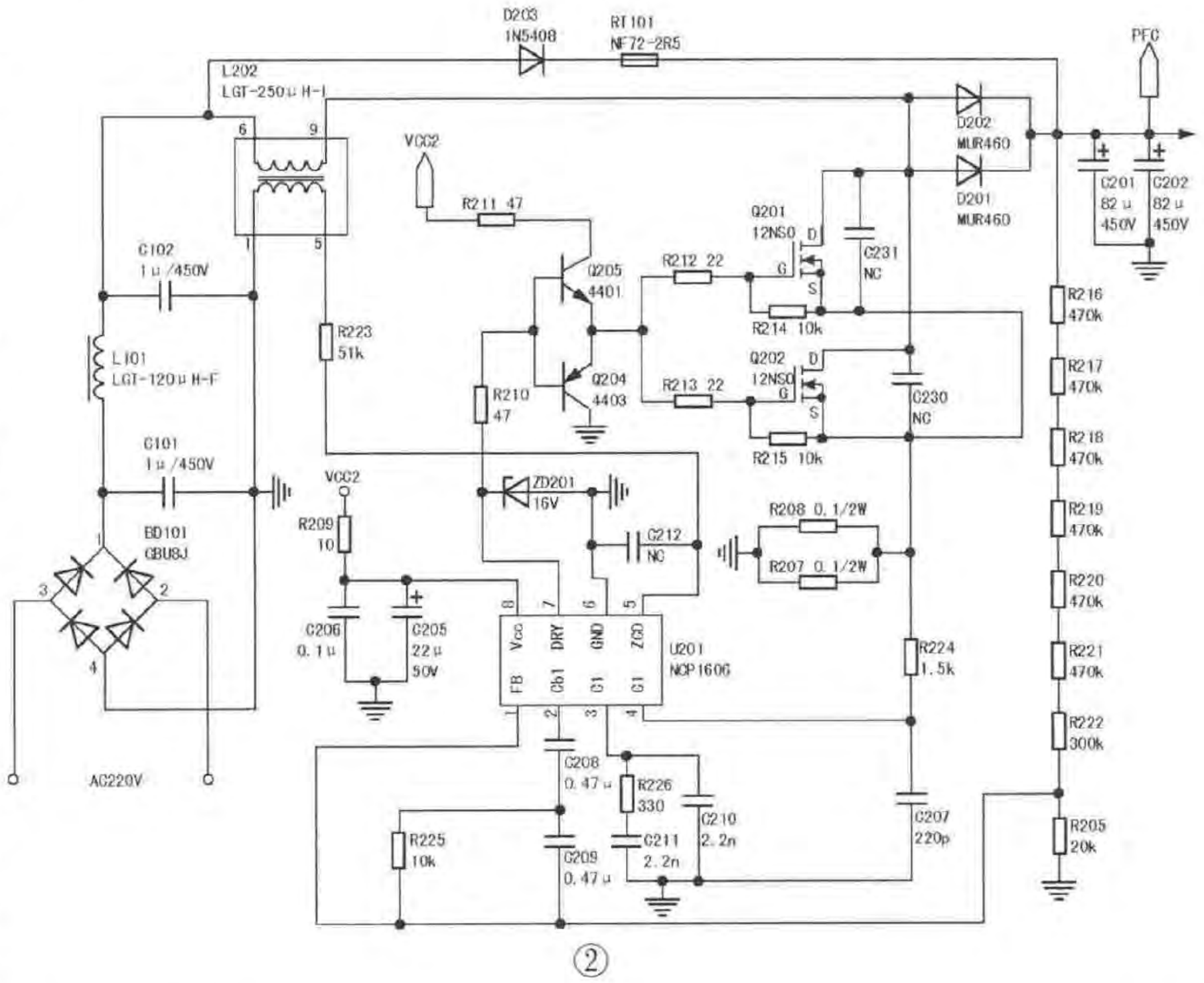
表 1 U201(MP4012)引脚功能与参考电压

引脚	标注	功能	电压(V)
1	VIN	供电	11.7
2	VDD	7.7V 基准电压输出	7.7
3	DRIVE	驱动输出	2.3
4	GND	地	0
5	CS	电流检测输入	0
6	SL	锯齿波斜率补偿	0
7	RT	外接振荡频率设置电阻	6.8
8	SYNC	同步	1.4
9	CL	电流限制设定	0
10	REF	1.2V 基准电压输出	1.2
11	FAULT	故障指示,LED 灯电流控制	7.7
12	OVP	过压检测输入	3
13	PWM	背光亮度调节输入	3.2
14	COMP	转换器补偿	1.9
15	ISET	灯电流阈值设置	0.5
16	FB	灯电流检测输入	0.52

例2:一台 50Q1N 型机(机芯:ZLM50His)无规律黑屏。

分析检修:该机电源+背光驱动组件型号为 HSL60D-16S6120。在故障出现时,测得背光驱动电压 LED+只有 13V(正常值为 67V),且一直下

降。首先检查背光驱动电路芯片 U303(BD9479FV)的供电端㊵脚电压为 12V,正常;②脚输出的驱动脉冲信号也正常,但 MOS 管 Q408 始终处于截止状态,其漏极电压仅为几伏。按理说,即使 U303 没有输出背光驱动脉冲,Q408 的 D 极电压也应为 48V 才对,看来开关电源电路有问题。检查开关电源电路,发现 PFC 电压在 340V~364V 之间波动,明显异常,看来故障系 PFC 电压过低所致。

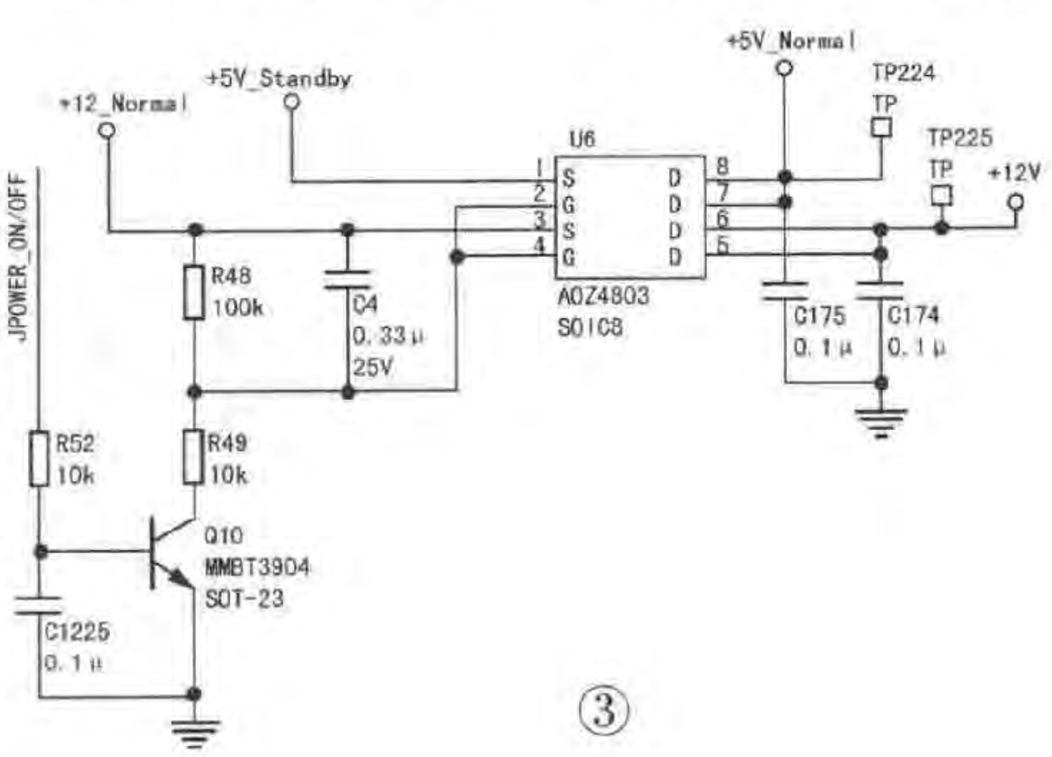


②

但检查 PFC 电路(如图 2 所示),没有发现异常。根据经验,印制板粘胶漏电会引起 PFC 电压异常,于是拆下 PFC 过压检测取样电阻 R216~R222,将其粘胶清除干净后重新焊上,上电试机,故障排除。

例 3:一台 42U2(LJ3W)型机(机芯:ZLS59Gi),二次不开机。

分析检修:通电后测得电源板上插座 CON19(与主板相连)的⑧~⑩脚的+12V_Normal 电压正常,这说明问题出在主板上。+12V_Normal 电压经 U11(MP1499)变换得到+5V_Standby 待机电压,一路供给遥控和指示灯电路,另一路加到 U6(AOZ4803)①脚,二次开机后从⑦、⑧脚输出得到+5V_Normal,如图 3 所示。U6 的③脚输入+12V_Normal 电压,二次开机后,其⑤、⑥脚输出+12V 电压。



③

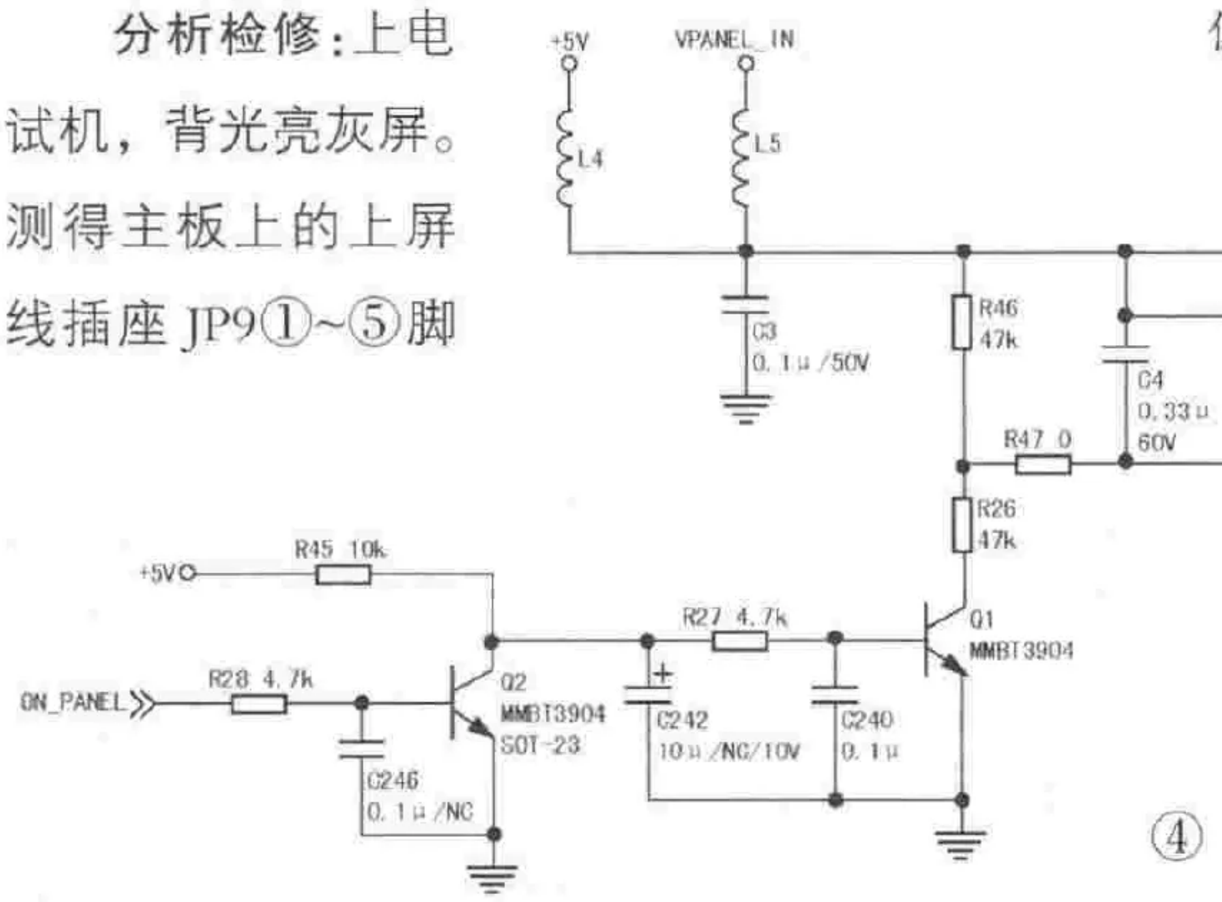
+5V_Standby 电压通过 U2(AMS1117L-3.3)稳压得到+3.3V_Standby,供给主芯片 U201(MSD6A628)和 EMMC -U1(THGBM4G5D1HBAIR);+5V_Normal 通过 U5(AMS1117L-3.3)IDO 稳压得到+3.3_Normal,供给主芯片 U201 和 EMMC -U1(THGBM4G5D1HBAIR);+5V_Standby 通过 U4(SY8077-1A)稳压得到+1.5V_DDR,供给 DDR(+MU1、MU2);+12V 通过 U9(MSH6000A)和 U10(MSH6000A1)DC -DC 转换形成

VDDC_CPU_1.15V(CPU 供电)和 VDDC_1.15V(内核供电),供给主芯片 U201。

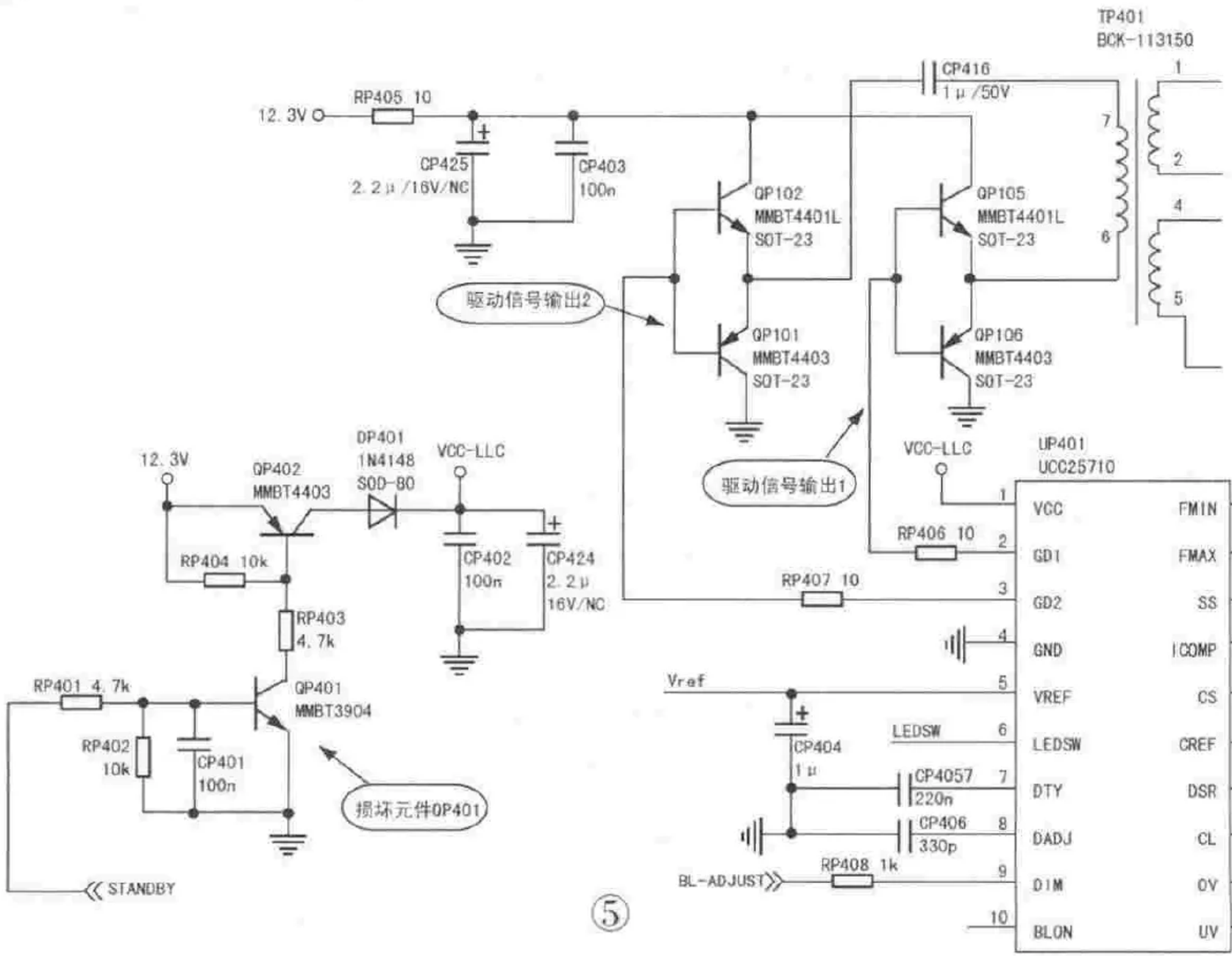
由于该机上电后指示灯不亮，但电源板输出的 12V 电压正常，所以首先检查+5V_Standby 待机电压,结果该电压为 0V。测量 U6 各脚电压,发现①、③脚的输入电压正常,但⑤~⑧脚输出电压均为 0V,测得 Q10 的基极电压为 0.6V,这说明主芯片 U201 已给出高电平开机指令，判断 U6 损坏,换新后故障排除。

例 4:一台 LED32860iX(机芯:LS30iS)型机,灰屏,伴音正常。

分析检修:上电试机，背光亮灰屏。测得主板上的上屏线插座 JP9①~⑤脚(VCC_PANEL)电压为 0V,拔下上屏线后再测,依然没有 12V 电压，这说明问题出在主板的上屏电压形成电路中。



④



⑤

例 5:一台 50U1A 型机(机芯:ZLS58GiP),图像闪烁。

分析检修:断开信号源试机,发现在蓝屏状态下背光闪烁,检查背光驱动电路,发现背光驱动电压 LED+在 135V~169V 之间波动,看来故障系背光驱动电压不稳所致。

该机背光驱动芯片 UP401(UCC25710)①脚(VCC-LLC)在得到 12V 供电，⑨脚(BL-ADJUST)得到背光调节电压 3.5V，⑩脚(BL-ON/OFF)得到背灯开启电压 3.3V 后，分别从②脚和③脚输出驱动脉冲信号，去激励推挽放大管

康佳LC42DT68AC型液晶彩电不开机故障维修

□ 黄宏章

一台康佳LC42DT68AC型液晶彩电，通电后电源指示灯亮，按面板上触摸键不开机。

上电，实测电源板上按键XS953中的12.3V及5V供电均正常；ON/OFF信号电压为4.8V，这说明主板已发出开机信号。再测主板输出的背光开启及亮度控制信号电压，分别为3.1V和0V。为判定背光是否正常，在亮度控制端上外接可调电源，当可调电源输出调到2V时，LCD背光点亮，且亮度正常，但灰屏、无字符，输入AV信号也无声音（原输入状态为AV），这说明开关电源及背光驱动电路均正常，问题出在主板上。

先检查主板供电，测得三端稳压块N807、N804均输出3.3V，N805输出2.5V，均正常。DC-DC转换块、N812（MP1482DS），N811（MP1482PS）及N802（Z1014AI）分别输出5V、1.8V和1.2V（均正常），但N810（MP2307DN）输出电压为0V，怀疑N810有问题，换新后故障依旧，且N810输出电压仍为0V。由于该型主板（型号：3512846，配屏型号为LC420WUF）价格较低，于是购回主板装机上电，故障排除。此时再测N810输出电压仍是0V，分析认为以N810为核心的DC-DC电路应是在某功能下才启动工作。

编者按：在检修二次不开机故障时，在确认主板上各组供电正常的前提下，应检查按键及存储器电路，尤其是DDR电路。对于具有开机打印信息功能的机型，可先查看开机打印信息，经过上述检查，若未发现问题，为节约时间，可考虑更换主板。家

小米L55M5-5A型液晶彩电灰屏故障维修

□ 黄宏章

一台小米L55M5-5A型液晶彩电，开机后背光亮，伴音正常，但无字符、无图像，可见暗淡光栅（俗称灰屏）。

拆开后盖，测逻辑板上VDD1N端有12V电压输入，但VGH、VGL-15、VGL-8等电压均为0V。因屏或边板短路也会引起VGH、VGL电压异常，于是拆下逻辑板与面板相连的排线后再测VGH、VGL电压，仍为0V，看来逻辑板是坏的。该逻辑板型号是HV550QUB-F82。购回HV550QUB-H84型逻辑板，装上试机，故障排除。家

QP105、QP106和QP101、QP102，使其工作于开关状态，在变压器TP401次级形成背光驱动电压LED+，如图5所示。

上电，测PFC-380V电压正常，排除因PFC电压异常导致背光闪烁的可能性，进一步检测发现UP401的①脚（VCC-LLC）供电在8V~10V之间波动，悬空①脚再测，电压仍波动，由此判定问题出在VCC-LLC供电形成电路中，二次开机后，主芯片输出高电平控制信号STANDBY，三极管QP401饱和导通，QP402也随之导通，输出VCC-LLC供电。检查上述元件，发现QP401性能不良，换新后故障排除。此时测得UP401①脚电压为稳定的12V，背光驱动电压LED+为稳定的170V。家

（未完待续）

创维32E81RA型LED液晶电视副开关电源工作原理与维修

□ 李洪臣

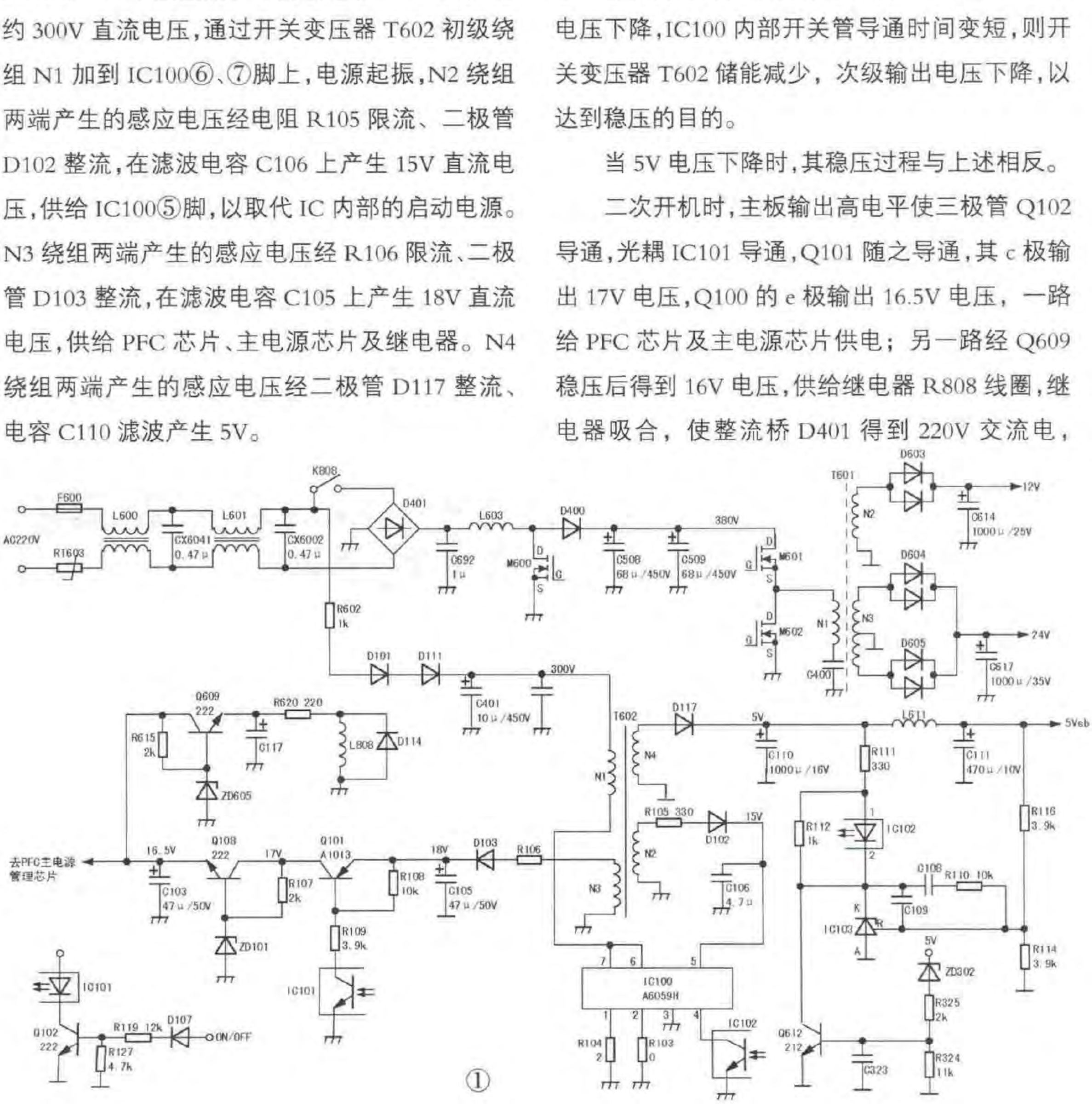
创维32E81RA型LED液晶电视的副开关电源以电源芯片A6059H(IC100)为中心组成，其实绘电路如图1所示。

220V交流电经全桥D401内部一只二极管及D101、D111半波整流，在滤波电容C401上产生约300V直流电压，通过开关变压器T602初级绕组N1加到IC100⑥、⑦脚上，电源起振，N2绕组两端产生的感应电压经电阻R105限流、二极管D102整流，在滤波电容C106上产生15V直流电压，供给IC100⑤脚，以取代IC内部的启动电源。N3绕组两端产生的感应电压经R106限流、二极管D103整流，在滤波电容C105上产生18V直流电压，供给PFC芯片、主电源芯片及继电器。N4绕组两端产生的感应电压经二极管D117整流、电容C110滤波产生5V。

当5V电压升高时，由电阻R116、R114组成的分压电路的取样电压升高，即三端精密稳压块IC103的R极电压升高，则K极电压下降，光耦IC102的①、②脚内部发光二极管发光增强，其③、④脚内部的光敏管导通程度加强，IC100④脚电压下降，IC100内部开关管导通时间变短，则开关变压器T602储能减少，次级输出电压下降，以达到稳压的目的。

当5V电压下降时，其稳压过程与上述相反。

二次开机时，主板输出高电平使三极管Q102导通，光耦IC101导通，Q101随之导通，其c极输出17V电压，Q100的e极输出16.5V电压，一路给PFC芯片及主电源芯片供电；另一路经Q609稳压后得到16V电压，供给继电器R808线圈，继电器吸合，使整流桥D401得到220V交流电，



①

液晶电视故障检修两例

□方 位

例1:一台TCL L40P60FBD电视,开机后有声音,无图像;用手电筒照液晶屏,可以隐约看到图像。

分析检修:拆机,测量电源板与主板连接的排线插座中的背光使能端电压,开机后该端电压为3.3V,同时听到电源板上升压变压器有轻微的"咝咝"工作声;十几秒后,背光使能端电压降为0V,升压变压器也不再有响声。根据经验,是背光电路启动后又随即进入了保护状态。



①

检测高压电容C501~C505,均正常。该机将背光升压驱动芯片OZ9976⑪脚(TIMER)接地(关闭保护功能),开机后背光使能端电压一直为3.3V,且升压变压器持续发出轻微的"咝咝"工作声,由此判断背光升压电路工作正常,故障原因是灯管异常。

拆开液晶屏,发现灯板上有10个小变压器,对应驱动10根灯管。经查小变压器T508初级一个引脚脱焊,如图1所示。由于灯管及变压器发热量大,为防止再出现类似故障,将10个小变压器引脚焊点都补焊了一遍。装好机器后试机,故障排除。

例2:一台康佳LC24GS88E电视,图像正常,无声音。

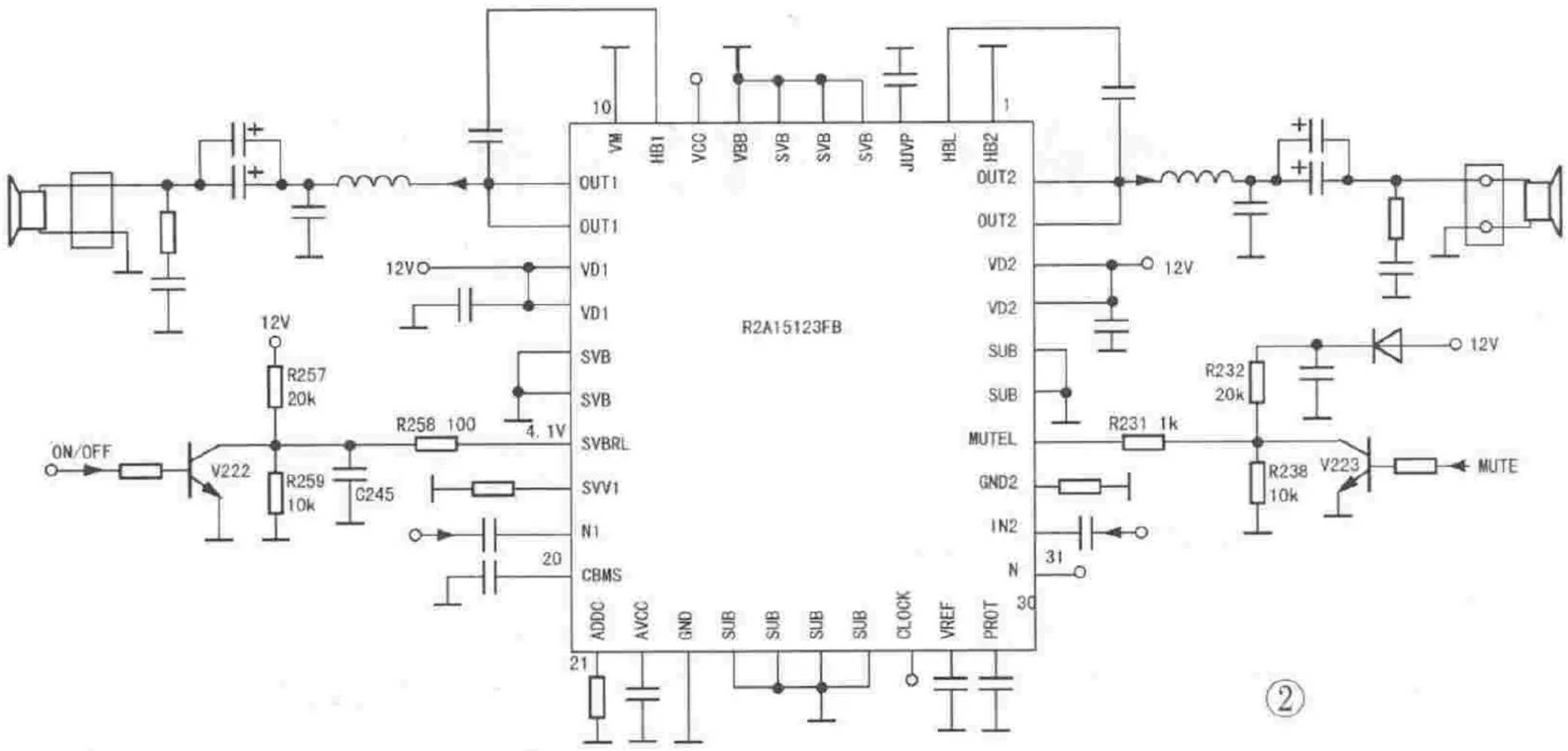
分析检修:该机功放芯片采用R2A15123FB,如图2所示。上电,测量功放块12V供电正常。从左右声道信号输入端⑲、㉜脚输入信号,喇叭中无声,看来是功放工作异常。实测功放块开/待机控制端⑰脚电压为1.05V,三极管V222的b极电压为0.08V;静噪控制端㉞脚电压为1.69V,三极管V223的b极电压为0.08V。12V经R257、R259分压后加到⑰脚,按电阻值估算,⑰脚正常电压应高于4V,12V通过二极管VD211隔离后,经R262、R238分压后加到㉞脚,该脚正常电压应高于3.7V,检测上述电阻,均正常。分别按压遥控器上PRFC电路及主电源工作。

维修实例1:一台创维32E81RA型LED液晶电视,上电后电源指示灯亮,但二次不开机(听不到继电器吸合声)。

分析检修:测主电源输出的24V、12V电压均为0V,但副电源输出的5Vsb正常,并且二极管D107正极电压为4V,这说明主板已发出开机指令。测整流二极管D103的负极电压为0V,用示波器测D103正极电压波形正常,这说明D103开路,换新后故障排除。

维修实例2:一台创维32E81RA型LED液晶电视,三无。

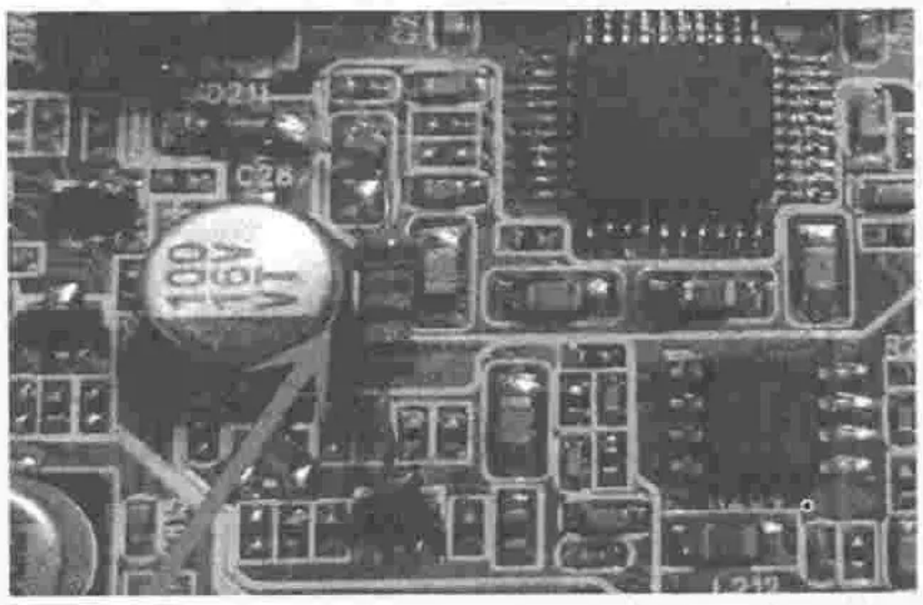
分析检修:上电测得副电源输出的5Vsb电压为0V,IC100⑥、⑦脚电压为310V,但⑤脚电压为0V。断电检测IC100外围电路,没有异常,判断IC100损坏,换新后故障排除。家



②

的电源键和静音键，V222、V223 的 b 极电压均在 0.7V 与 0.08V 之间变化，说明 CPU 控制正常。将 V222、V223 的 c 极悬空后再测功放块⑰脚和㉞脚电压，仍为 1.05V 和 1.69V。在测量中，不慎短路 R257 两端，此时喇叭中发出轻微的噪声，输入音频信号，喇叭发声正常。此时，测得功放芯片⑰脚电压由 1.05V 升至 1.4V，㉞脚电压由 1.69V 升至 3.6V。关机后再开机，仍无声。

功放芯片⑰脚电压低的原因是 C245 漏电，或者芯片⑰脚内部电路异常，从而拉低了该脚电压。测量 C245 正常，看来故障原因是芯片内部电路异常。联想到在检修中给⑰脚加上高电压后芯片正常工作，于是试着在电阻 R257 两端并联一只 20kΩ 电阻（如图 3 所示），通过改变分压比来提高⑰脚电压。加装好后开机，故障排除。家



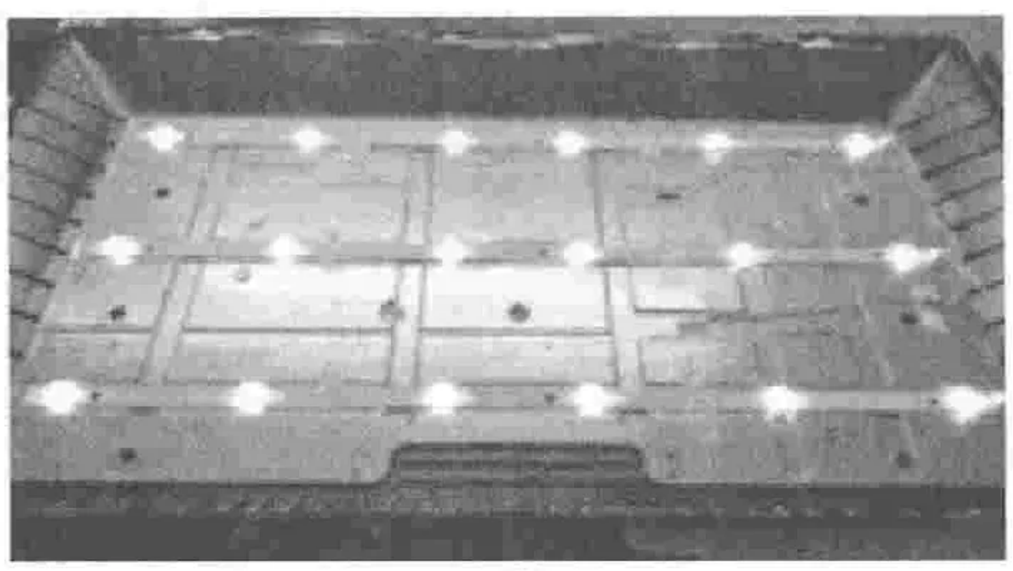
③

康佳 K32C 型液晶电视黑屏故障检修

□ 傅拾生

一台康佳 K32C 型液晶电视，开机后有声无光，用手电照射隐约可见图像。

拆机检测，300V 电压正常，三合一板各组供电也正常。待机时测得灯条供电端电压为 25V，二次开机后此电压升至 96V 又迅速降至 29V，判断灯条开路损坏。拆开液晶屏，发现该机背光源为 3 根串联的 LED 灯条，每根灯条由 6 只灯珠串联而成（见图 1），由于换灯珠麻烦且易返工，于是购回 3 根同型号（AHKK32D06 -ZC21FG -27 303AK320047）灯条，装上试机，故障排除。此时测灯条供电端电压为 62V。家



①

康佳 LED32F3200CE 型液晶彩电背光不亮故障检修

□ 代家勋

一台康佳 LED32F3200CE 型液晶电视（主板型号为 35017303），开机后背光不亮。

拆机检查，上电测量恒流板输出的 LED+电压【测试点为滤波电容 C753（22μF/250V）两端】，待机时（红灯亮）为 58V，二次开机后为 96V（明显低于正常值 150V），用 LED 灯条测试仪测量两组灯条的工作电压 68V，判断灯条正常，故障原因应是恒流板上的升压电路未工作。

检查由 VD751、N701、V701、L701 和 L702 组成的恒流电路，发现二极管 VD751 已击穿，如图 1 所示。VD51 的原型号是 SB2200（最大区间电流为 2A，耐压为 200V），换用 SB5200 型二极管（5A/200V）后开机，背光点亮，此时测量 C753 两端电压已升到 150V。接入信号，声音、图像都正常。



①



②

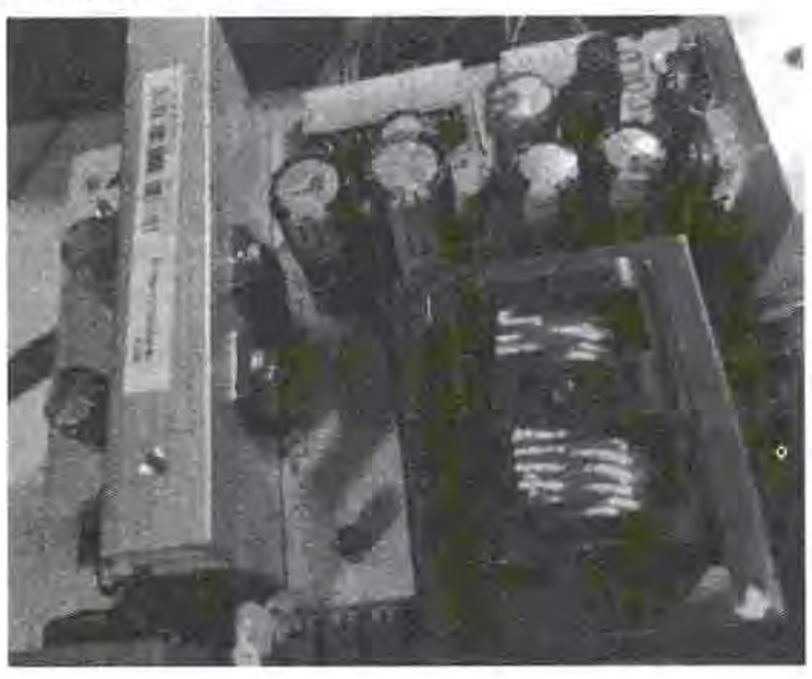
考虑到 LED 背光灯条易损坏，为延长灯条的使用寿命，决定降低灯条工作电流。该机的背光电流调节电路由 R760（20Ω）、R761（10Ω）、R759（4.7Ω）、R758（4.7Ω）并联组成，如图 2 所示。经过实验，拆下 R758 后，灯条电流减少了 100mA，且图像亮度无明显下降。家

TCL L37E9 型液晶彩电三无故障维修

□ 黄宏章

一台 TCL L37E9 型液晶彩电，三无。

在市电输入电路中串联一只 1A 交流电流表，通电试机，电流表指针摆动，说明交流输入通道正常。因面板指示灯不亮，故怀疑开关电源电路有问题。拆机检查，发现电源板上+12V 滤波电容 CS5~CS7（均为 1000μF/16V）有鼓包现象，见图 1；拆下实测，其容量分别为 108μF、115μF、122μF。更换 CS5~CS7 后上电，电源指示灯仍不亮。继续检测，发现 5V 整流二极管 DB11 已短路。DB11 原型号为 SR360，换用 SR3100 型并接基二极管后通电试机，故障排除。家


①

长虹 ZLS70H-iS 机芯液晶彩电检修实例

□ 周 强

例 1：一台 55Q5K 型机，开机后语音呼叫“长虹小白”，屏上不显示话筒图标，而是显示“电视即将关闭”，随即关机，但遥控器语音一切正常。

分析检修：在用户菜单和工厂模式下恢复出厂设置、清除应用程序数据，无效；将整机软件升级到最新版本，故障依旧，判定为硬件故障。

拆机，测量语音模块上 DC-DC 输出正常，测麦克风矩阵，发现 HM0~HM2 正、负端电压分别约为 2.2V、0.2V，正常；但 HM3 正、负端电压分别约为 2.5V、0V，异常，麦克风矩阵电路组件（印制板号 JUC7.820.00192992 V3）损坏，换新后故障排除。

例 2：一台 55Q5K 型机，热机死机或喇叭中有噪音。

分析检修：此故障原因多为主芯片 U1（MSD6A838UVC-8007K）热机后虚焊，造成主芯片虚焊的原因多为 U1 顶部的黑色散热片一端固定脚脱焊，致使散热片与主芯片间隙变大、散热不良，从而导致主芯片虚焊或主芯片因温度过高而损坏。

维修时首先取下散热片，使用 BGA 返修台对主芯片进行补焊。BGA 返修台补焊温度设置在 255℃~260℃之间。补焊完成后试机，如声音、图像正常，则可安装散热片。须注意的是，散热片要安装到位，同时可涂些导热硅脂以助于散热。接下来将散热片焊接脚穿过印制板过孔，用温度稍高点的烙铁进行加热补焊，要让焊锡从背面流入前面。同时，用小刀将印制板的背面过孔口处的防潮蓝色涂漆层刮去，轻轻刮出直径约 1mm 的圆圈，如图 1 所示，最后再补焊锡，这样以加强散热片的固定作用，防止散热片引脚再次脱焊。



①

例 3：一台 55Q5K 型机，上电后二次开机无反应。

分析检修：检测主板上的 DC-DC，未发现异常。连接串口工具读取开机打印信息，显示如下：

UART_115200

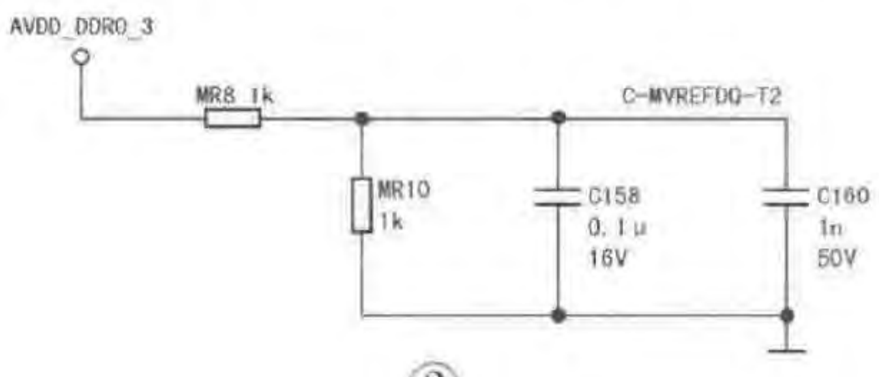
AC_ONAC_ON

MIU0_DQS-OK

MIU1_DQS-OK

BIST0-FAIL

打印信息提示是 DDR 出现问题。测量 UM1~UM4（DDR 芯片）电路的相关电压，发现 UM2 外的贴片电阻 MR8（1kΩ）一端电压为 1.52V，但另一端电压为 0V，明显异常。MR8 所在电路为 MVREFDQ 信号电路，其作用是为总线数据服务，提高系统总线的数据信噪等级，正常时 VREFDQ 信号电压为 0.75V 左右。拆下MR8 检

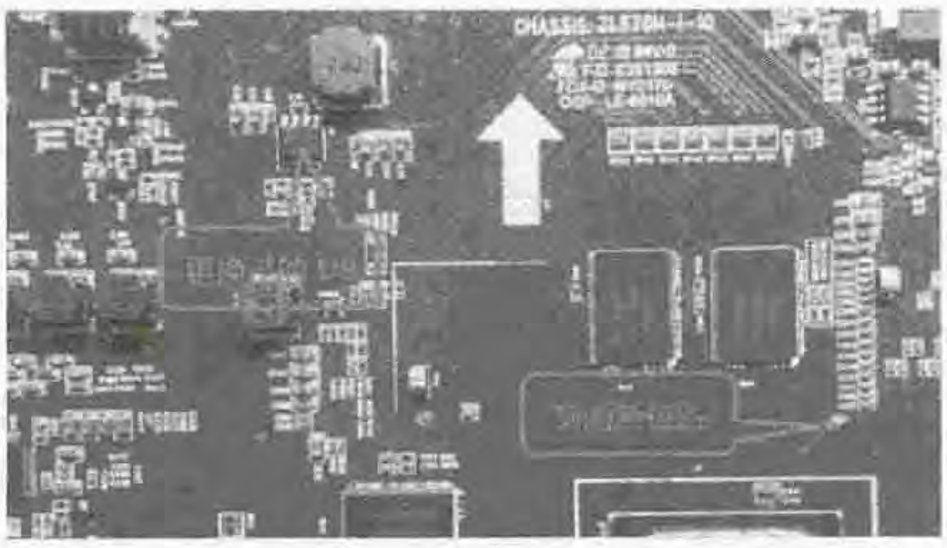


②

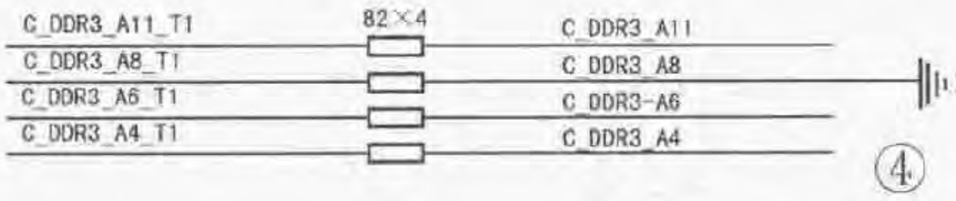
测，发现其阻值已增至 96kΩ，更换 MR8 后，故障排除。

例 4：一台 75Q5K 型机，上电后不开机。

分析检修：上电，测得主板上的 12.3V 供电正常。检测中，发现 U9（MSH6110A）烧煳，如图 3 所示。U9 是一块 DC-DC 芯片，其作用是将+12V_Normal 电压转成+1.05_VDDC_CPU，供给主芯片 U1（MSD6A8838UVCN-8-007K）。在路测量 U9 输出端对地短路，取下 U9，测量其输出端焊盘依旧对地短路。为查明短路点，断开该输出端与主芯片的铜箔，测量 U9 输出端不再短路。检查C148、C149 等电容未见异常，判断主芯片损坏，更换主芯片后故障排除。



③



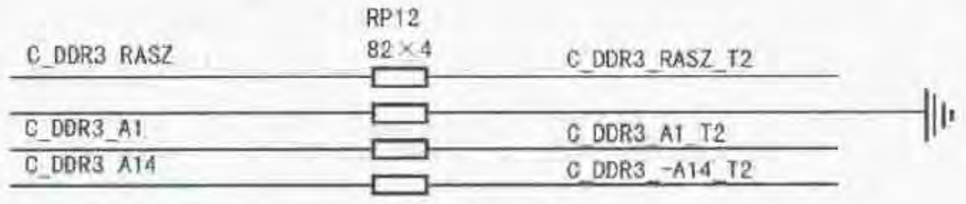
④

例 5：一台 55Q5T 型机，上电后按遥控或面板按键均不开机。

先将串口工具与主板上的 HDMI 口CON700 连接好，上电后打印信号显示“BIST0 FAIL”，对主板加热后仍然显示“FAIL”，判断 DDR 电路异常。检测 DDR 供电正常。检测外部排阻，如图 4 所示。发现 RP13 中一只电阻开路，加热或按压时又能恢复正常，由此判断 RP13 引脚虚焊，补焊后故障排除。

例 6：一台 55Q5T 型机，通电后按遥控或面板按键均不开机。

分析检修：同“例 5”一样，接上串口工具，上电后打印信息显示“BIST0/1 FAIL，DDR0-L/H fail，DDR1-L fail”，基本判定 DDR 部分有故障，首先对 DDR 芯片加热，故障依旧。检测 DDR 外部无短路现象，对排阻进行测试，如图 5 所示。发现 RP12⑦、⑧脚开路（该电阻⑦脚接 MU2⑬脚），怀疑 RP12 引脚虚焊。补焊后试机，故障排除。家



⑤

海信 TLM3201 型液晶电视黑屏故障检修

□ 刘祥平

一台海信 TLM3201 型液晶电视，黑屏，伴音正常。

拆机，检测电源板输出的 5V、12V、24V 电压均正常，但背光不亮。该机背光驱动板分为左右两块，型号分别为 HIU-812-M 和 HIU-812-S。在路检测背光驱动板，发现 HIU-812-S 型板的保险丝 F201（5A/72V）熔断，场效应管 Q204 击穿，如图 1 所示。用 K4075 型场效应管代换，更换 F201 后试机，图像正常，故障排除。家



①

创维 49E3500 型液晶电视不定时黑屏故障检修

□ 代家勋

一台创维 49E3500 型液晶电视，屏幕有时亮有时不亮，但伴音一直正常。

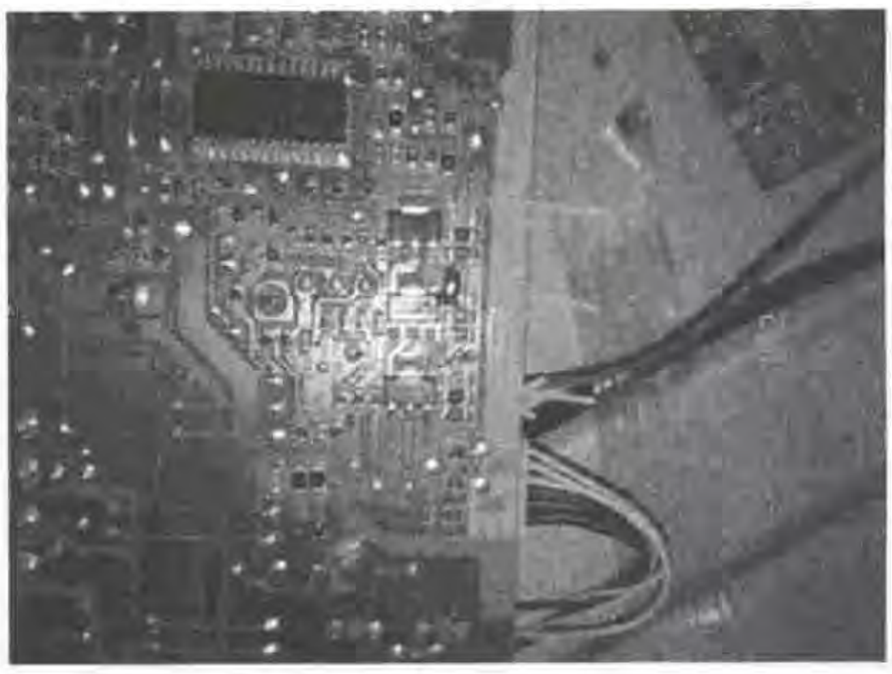
拆机检查电源背光二合一板（型号为 5800-L4U022-0000），没有脱焊或接触不良现象，须注意的是，该板插座 CN1 中的 BL-ENA 端（背光开/关）及 BL-ADJ 端（亮度调节）易出现接触不良现象，上电试机，在故障出现时测得 CN1 中的背光开/关和亮度调节信号电压均正常，开关电源输出的 12V 电压也正常，于是转向检查恒流电路 LED 灯条。

实测发现，故障出现时，LED 背光灯的接口处电压波动较大，分析认为，此故障原因多为灯条异常，因为在灯条出故障时，恒流部分会保护，导致背光灯电压波动。

该机灯条有 3 根，其中两根由 24 颗 3V 灯珠串联组成，一根由 12 颗 3V 灯珠串联而成，它们对应供电也不一样，正常时灯条插座①、⑥脚及②、⑤脚间电压为 72V，③、④脚间电压为 36V。灯条插座的引脚号如图 1 所示。拆开屏幕，取下 LED 灯条，发现多只灯珠已发黄，为保证灯条工作的可靠性，将 3 根灯条全部换新；为延长灯条的使用寿命，拆除恒流电路中的电阻 R143、R144 和 R149（均为 4.7Ω），以降低灯条电流，如图 2 所示。检查无误后通电试机，故障排除。家



①



②

TCL L32F1B 型液晶电视黑屏故障检修

□ 刘祥平

一台 TCL L32F1B 型液晶电视，开机后黑屏，伴音正常。

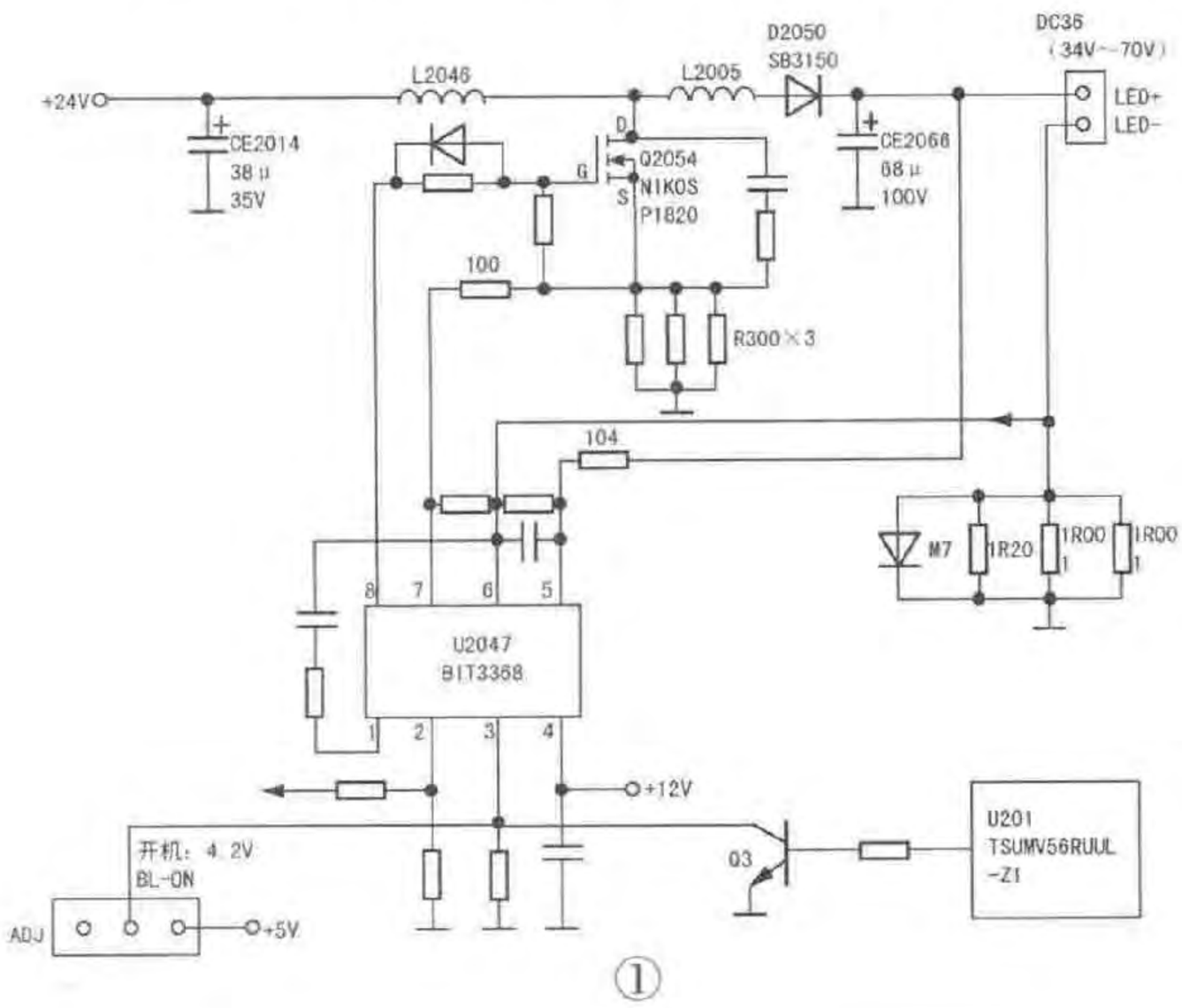
该机采用三合一主板（板号为 TP.RD8501.PB776），开机后测量 LED 灯条插座 CNB801 中的输出电压为 0V，由此可判断恒流电路未工作。断电，用 220V 灯泡对主滤波电容 EB1（47μF/450V）放电，然后在路检测，发现开关变压器次级背光电压整流二极管 DB102 正常，但恒流电路中的场效应管 QB801（HDD1051）与升压二极管 DB801（HBR3150）短路。更换 QB801 及 DB801 后通电，电源指示灯亮，按下开/待机键，依旧黑屏。测量 LED 灯条电压，发现开机瞬间快速升至 60V，然后慢慢下降，判断恒流电路工作基本正常，故障系灯条损坏所致。拆屏更换灯条后试机，故障排除。家

荣事达 RSD-LED3216P 型液晶电视黑屏故障检修

□ 郭建军

一台荣事达 RSD-LED3216P 型液晶彩电，通电后屏亮，一会儿后黑屏。

上电试机，发现黑屏时背光熄灭，由此判断故障原因可能是 LED 背光驱动电路或者 LED 灯条损坏。该机采用三合一主板（型号：ST56RU-FP3），主芯片型号是 TSUMV56RUUL-Z。开机后实测开关电源输出的+12V、+24V、+5V 电压均正常，背光驱动电路输出电压约为 40V，也基本正常。



①

该机背光驱动芯片采用 BIT3368（U2047），如图 1 所示。在路检测 U2047 外围元件未发现异常，怀疑屏内灯条有问题。

用点灯仪测试 LED 灯条，灯条不亮，判断屏内 LED 灯条开路损坏，小心翼翼地拆开液晶屏，发现该机共有 3 根并联的灯条，每根灯条上串联有 6 只 6V 灯珠。有 2 根灯条上的多只灯珠已明显烧焦，网购同一规格灯条 3 根，装机后上电，故障排除。家

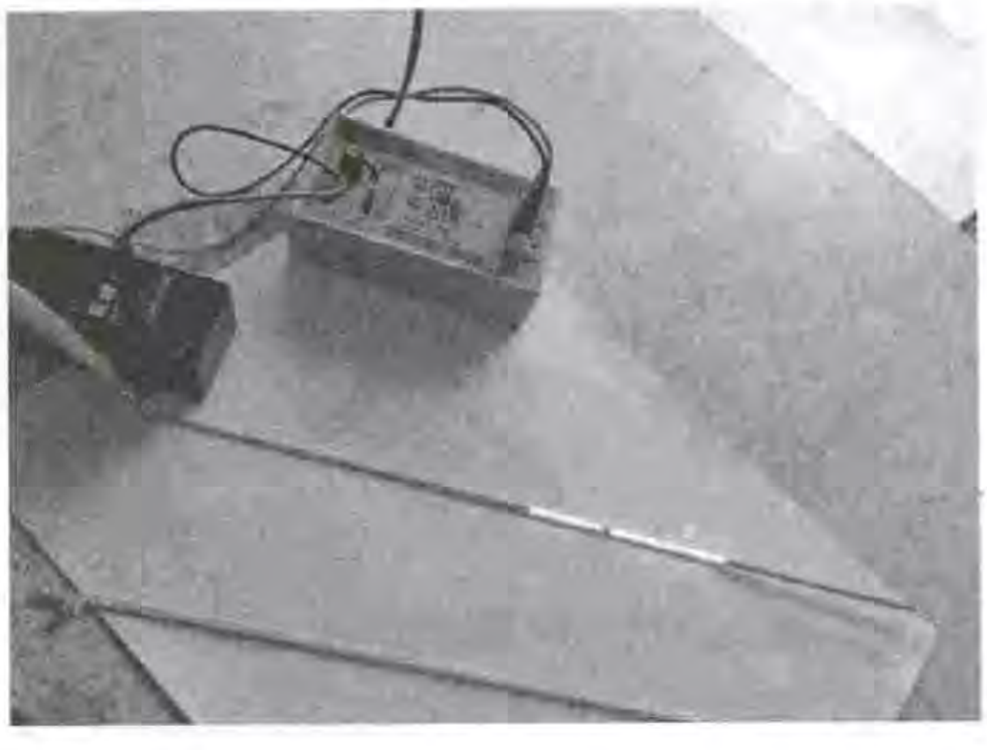
乐视 Letvs40 Air 液晶彩电黑屏故障维修

□ 黄宏章

一台乐视 Letvs40 Air 液晶彩电，上电后红灯亮，按开机键后有开机音乐声，黑屏。

拆机检测，背光驱动电路正常，判断屏内灯条有问题。拆开液晶屏，发现该机采用侧光式 LED，有左、右两根灯条，每根灯条上有 88 只灯珠。用点灯仪实测两根灯条，右灯条上只有编号为“45”~“66”号灯珠亮，点灯仪上显示的数值为“2.45V”和“0.7mA”，如图 1 所示；左灯条上灯珠全亮，点灯仪上显示的数值为“57.0V”和“22.6mA”。

根据机型及灯条上标注的“IC400-F2204(LR)-LA1”型号购回同型灯条，同时为散热良好，先在灯条粘贴处滴些丙酮，以除去残胶，然后贴上左右灯条。复原各部件后通电试机，故障排除。家



①

松下 CS/CU-A912KW 系列空调交流主电路原理与检修

□ 瞿贵荣　王　平

松下空调有 20 多个系列 50 多个型号，CS-A912KW、CU-A912KW 空调属节能系列。其主要工作部件有室内风机和安装在室外机内的室外风机、压缩机、四通电磁阀等，它们的共同特点是均采用交流市电供电，故也称为交流主负载或交流主电路。本文介绍该系列空调交流主电路的工作原理及常见故障检修方法，有关电路如图 1 所示。

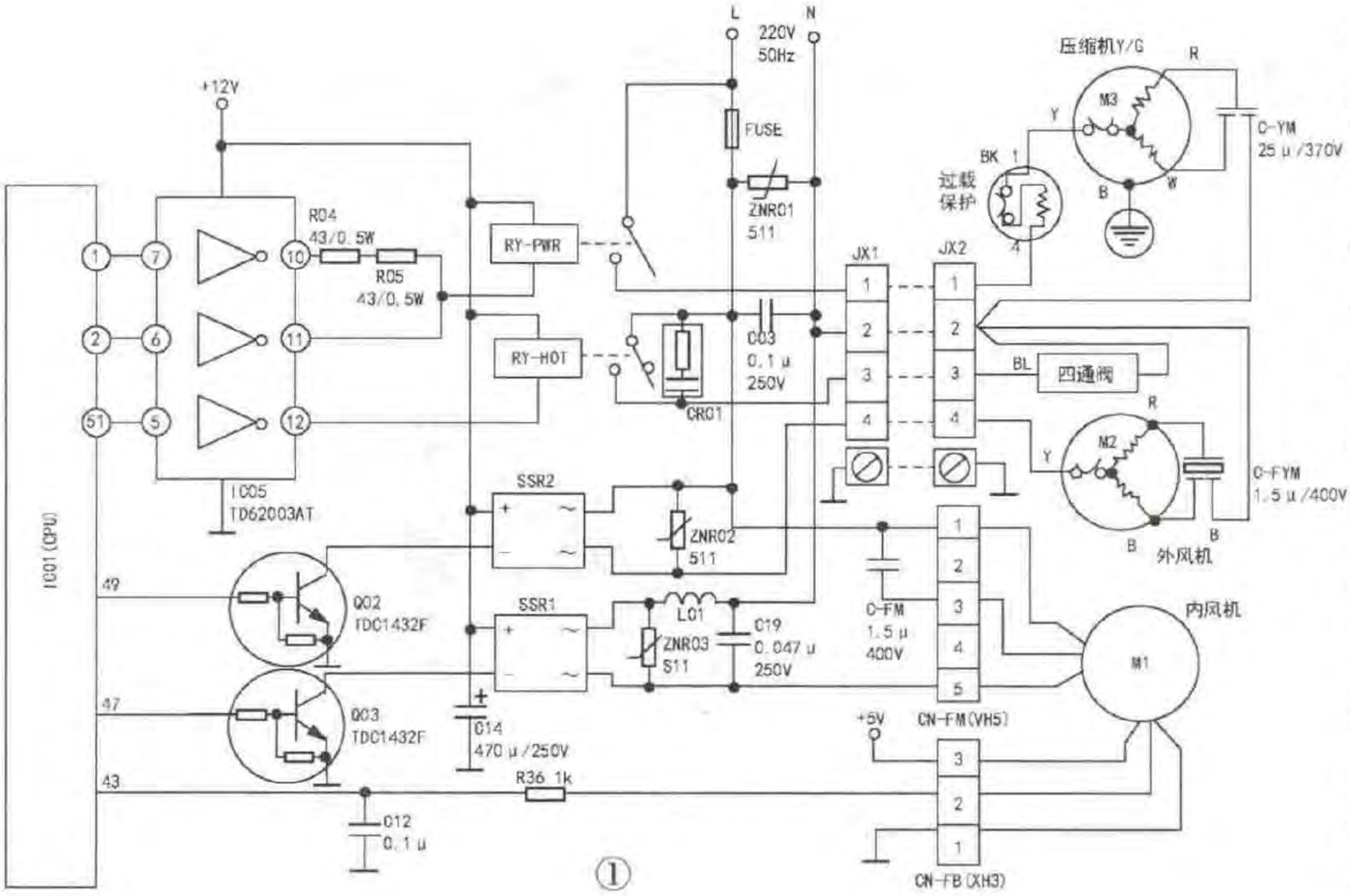
从总体上看，交流主电路以继电器（电磁继电器 RY 或固态继电器 SSR）为界，分为两部分，一是控制电路，由 CPU（微处理器）IC01 输出控制指令信号，经放大后驱动继电器吸合（或导通）或释放（或关断）；二是电源开关电路（强电部分），利用继电器触点的接通或断开（或光双向可控硅的导通或关断）使交流主负载部件得电工作或失电停止工作。

1.压缩机电路

当需要压缩机运转工作时，IC01①、②脚输出高电平，经七反相器 IC05⑦、⑩脚和⑥、⑪脚内反相器驱动后，输出低电平，继电器 RY-PWR 得电吸合；市电 AC-L 经 RY-PWR 常开触点（闭合状态），室内、外机接线端子 JX1/JX2①脚、过载保护器 BK、压缩机 M3 和电容 C-YM、端子 JX2/JX1②脚，至市电 AC-N 形成回路。RY-PWR 触点容量较大，在吸合时需要较大的吸动功率，所以由 IC05 的两个反相器并联驱动，其中⑦、⑩脚反相器输出端串有限流电阻 R04、R05，以减少 RY-PWR 线圈电流，防止过热烧损。

2.四通阀电路

四通电磁阀有两种状态，用于改变系统制冷剂的流动方向，实现制冷或制热功能的切换。当需要四通阀 BL 吸动时，IC01⑤1脚输出高电平，经 IC05⑤、⑫脚内反相驱动器反相放大，输出低电平，继电器 RY-HOT 线圈得电吸合；市电 AC-L 经 RY-HOT 已闭合的常开触点，端子 JX1/JX2③脚，四通



阀 BL、JX2/JX1②脚至市电 AC-N 形成回路，使四通阀 BL 吸动改变制冷剂流动方向。FUSE 为电流保险，ZNR01（以及 ZNR02、ZNR03）为输入市电过压或错相保护压敏电阻，C03 为高频消噪电容，CR01（电阻、电容串联组件）用于吸收 RY-HOT 触点闭合或断开瞬间形成的放电打火干扰脉冲。

3.室外风机电路

需要室外风机 M2 转动散热时，IC01㊾脚输出高电平，经带阻晶体管 Q02（TDA1432F）导通反相，使固态继电器 SSR2“-”端为低电平，于是其内部输出端的光控双向可控硅导通；市电 AC-L 经电流保险 FUSE、SSR2、JX1/JX2④脚、外风扇电机 M2 和电容 C-FYM，JX2/JX1②脚至市电 AC-N 构成回路，风机 M2 转动工作。

4.室内风机电路

室内风机电路由市电电源控制和风机转速反馈信号两部分组成。

（1）电源控制电路：当需要室内风机运转工作时，IC01 的㊼脚输出高电平，带阻晶体管 Q03（TDC1432F）导通，固态继电器 SSR1 内双向可控硅导通；市电 AC-L 经保险 FUSE，接插件 CN-FM①脚和电容 C-FM、CN-FM③脚至风机 M1，再经 CN-FM⑤脚，SSR1 和 L01 至市电 AC-N 构成工作回路，室内风机 M1 运转工作。

（2）相位检测电路：室内风扇电机运转后，其内置霍尔传感器检测并输出相位信号，即 PG 脉冲，经接插件 CN-FB②脚、R36 和 C12 反馈给 IC01 ㊸脚。若反馈 PG 信号正常，IC01 会令风机继续工作；若反馈 PG 信号异常或消失，则 IC01 令室内风机停转，整机处于保护状态。

5.检修实例

例 1：开机后室外风机不转，室内风机运转正常。用户反映，故障出现前的一段时间室外风机经常时转时停，到后来就完全不转了。

分析检修：加电开机，工作指示灯（绿色）亮。手摸室内机盘管，片刻即感到冰凉，说明系统制冷回路基本正常。断电后，拆开室外风机 M2 与端子板 JX2②、④脚连线，用万用表测其绕组的直流电阻和电容 C-FYM 基本正常，初步判断风扇电机正常。用手拨动风机叶轮转动轻快灵活，无卡滞，说明机械转动部分也无异常，分析是供电控制电路有故障。拆下控制电路板，通电后测固态继电器 SSR2“+”端电压为+18V（正常工作电压为+12V），“-”端电压为+11V（正常工作电压小于 0.3V），表明直流供电电路基本正常。用遥控器对准控制板开机，工作指示灯亮，但 SSR2“+”、“-”端电压未变化，说明 SSR2 控制电路工作异常。检查驱动管 Q02 良好，顺着 IC01㊾脚、Q02、SSR2 检查印刷线路铜箔，发现 Q02 的 c 极与 SSR2“-”端不通，检查有一段被压缩机继电器 RY-PWR 和室内风机电容 C-FM 遮盖住，在 C-FM 一侧紧贴线路板上涂有一层土黄色的胶状物。用万用表 R×10k 挡测胶层表面，存在明显漏电现象。

拆下风机电容 C-FM，在清洗时用钝器将印刷线路铜箔上的漆层除掉，发现约有 1mm 的铜箔被腐蚀消失，因而导致 SSR2 控制信号中断。将腐蚀开路的铜箔两端一小段刮漆后，上锡焊好后，开机试验，SSR2“-”端电压降为 7.6V。将各电路板复原装机，通电开机，室外风机恢复正常工作，故障排除。

例 2：空调在正常工作过程中，突然停机，工作指示灯闪烁。

分析检修：工作灯闪烁表示空调处于整机保护状态。空调保护停机的原因很多，断电检查室内盘管温度传感器、室内环境温度传感器和室外管道温度传感器完好，检查温度传感器接插件 CN-T 各脚接触良好，引线无断脱。再测 IC01 的㉚、

海尔 XQB60-SP9288 型全自动洗衣机不通电故障检修

□ 刘祥平

故障现象：一台海尔 XQB60-SP9288 型 3D 喷雾手搓式全自动洗衣机，插上电源，按下电源开/关键，洗衣机数码管和指示灯均不亮，不通电。

分析检修：拆机检查（拆开上盖，将电源板显示板的固定螺栓拧下，然后将洗衣机接上，电控板上插座 CN1（棕色线和浅蓝色线）为 220V 电压输入端），用万用表交流电压挡测得电控板上 CN1 中的 AC220V 输入电压正常，但按面板上的电源键，数码管和指示灯均不亮。断电后在路测量（万用表电阻挡测）12V 滤波电容 E03（1000μF/25V）充放电正常，12V 整流二极管 D08（208）的正反向电阻也正常；转向检查开关电源初级电路，未发现异常，怀疑电源集成块 IC01（TNY276PN）损坏。由于更换 IC01 比较麻烦，于是决定采用加装工频变压器的方法来修复电源板，具体操作如下：

找来一只 12V 2W 的工频变压器及 4 只 1N4007 型二极管，先将 4 只二极管焊成一只整流桥，整流桥的交流电压输入端与变压器的 12V 输出端相连，整流桥输出端接一只 1000μF/25V 电解电容，并用导线与电控板上的 E03 并联，如图 1 所示。检查无误后通电试机，故障排除。家



①

㉛、㉜脚温度检测电压也正常，说明三路温度检测电路工作基本正常。加电开机，用低频示波仪观测 IC01 的㊺脚有 100Hz 市电过零检测脉冲，表示过零检测电路也无问题。用手拨动室内风机叶轮，同时用示波仪观测 IC01 的㊸脚无 PG 脉冲信号，说明是室内风机相位检测电路工作异常。检查 C12、R36 正常，检查 CN-FB 各脚接触是否良好时发现其①脚接地线折断，将断点接好后，通电试机，工作指示灯发出常亮绿光，空调恢复正常工作，故障排除。

例 3：压缩机工作失控，启动运转一段时间后，可听到“嗒”的一声，压缩机便停止转动。再过一会又会听到“嗒”的一声，压缩机随即启动运转，如此不断循环启、停。

分析检修：在压缩机运转时，用钳形表测工作电流为 4.3A（标称值为 4.35A，制热时标称电流为 3.75A），基本正常。检测压缩机进口和出口的平衡压力为 0.36MPa，属正常范围，说明制冷剂流动管路系统也无问题。在压缩机停机时，测 BK①、④脚间直流电阻为 0Ω，说明过载保护器 BK 未动作。再测压缩机 Y、R、B 三个接线端子间的电阻，发现 R-B 间阻值正常，Y-R、Y-B 间阻值均为 ∞，检查 C-YM 电容（25μF/370V）正常，说明是压缩机内部过热保护开关动作。此过热保护开关为自复位型，压缩机不停止工作导致过热时，开关“嗒”的一声断开，压缩机停转；过一会压缩机温度降低时，开关又“嗒”的一声复位接通，压缩机又开始运转，如此反复。

在压缩机反复启动工作或停止工作的整个过程中，接线端子 JX1/JX2①、②脚间始终有

洗衣机故障检修三例

□ 刘方伟

例1：一台美的MD80-11WDX型滚筒洗衣机，时而工作正常时而无法工作，阴雨天尤为严重。

分析检修：上电试机，除电源键外，其他按键均无反应，初步判断轻触开关接触不好（由于用户的洗衣机放置在卫生间，环境潮湿不通风，极易造成接触不好而引发故障）。征得用户同意，更换电脑板。换新后试机，一开始快洗程序15min工作正常，但用混洗程序二十多分钟后，故障重现（触摸屏按键无规律跳变）。

再次拆下电脑板，观察触摸屏控制面板，没有发现受潮现象。咨询同行，建议在控制面板的触摸部位的反面喷一遍“三防”漆，或者粘贴绝缘胶带，以降低触摸灵敏度。考虑到洗衣机的使用环境潮湿，时间久了绝缘胶带可能会脱落，于是采用“三防漆”喷涂，待漆干后长时间试机，故障排除。

例2：一台小天鹅TG80V20DG5型滚筒洗衣机，脱水时有异响。

分析检修：试机发现，在脱水状态时，当电机开始高速运转或将要停止时，洗衣机底部发出奇怪的响声，用户还说，放的衣物越多异响越大。拆开上盖板和后盖板仔细观察，发现异响来自减震销处（可能是减震销偏细，来回窜动导致）。更换减震销后试机，这边不响了，而另一边却又发出异响。

咨询厂家售后服务部，得知该故障是本款洗衣机的通病，其技改方案如下：在减震销处拧上一颗螺钉，使其胀紧即可，如图1所示。按上述方法改进后试机，故障排除。



①

例3：一台小天鹅TB65-8168H型波轮洗衣机，洗涤正常，不脱水。

分析检修：首先拆下三角带后上电（空转试机，洗涤时正反转正常），发现电机在脱水时不转。由此可排除离合器和排水牵引器故障，怀疑电机有问题。但更换电机后故障依旧。

再试电机时发现，在洗涤过程中，电机顺时针转动时非常有力，而逆时针转动时无力（用手轻轻抓住电机皮带轮就停转）。检查启动电容，虽有充放电现象，但漏电电阻较大。更换启动电容后试机，故障排除。家

AC220V电压，分析是继电器RY-PWR或其控制电路工作失常。仔细检查IC01①、②脚输出信号，IC05⑦、⑩脚和⑥、⑪脚内反相驱动器，R04、R05及RY-PWR线圈均正常。拔掉市电输入插头后，测RY-PWR常开触点电阻，正常时应为∞，实测为0Ω，说明该触点粘焊在一起不能分断，造成市电短接失控。用同规格继电器更换后，加电开机，空调工作恢复正常，故障排除。家

打印机定影膜自己换(上)

□ 景曙光

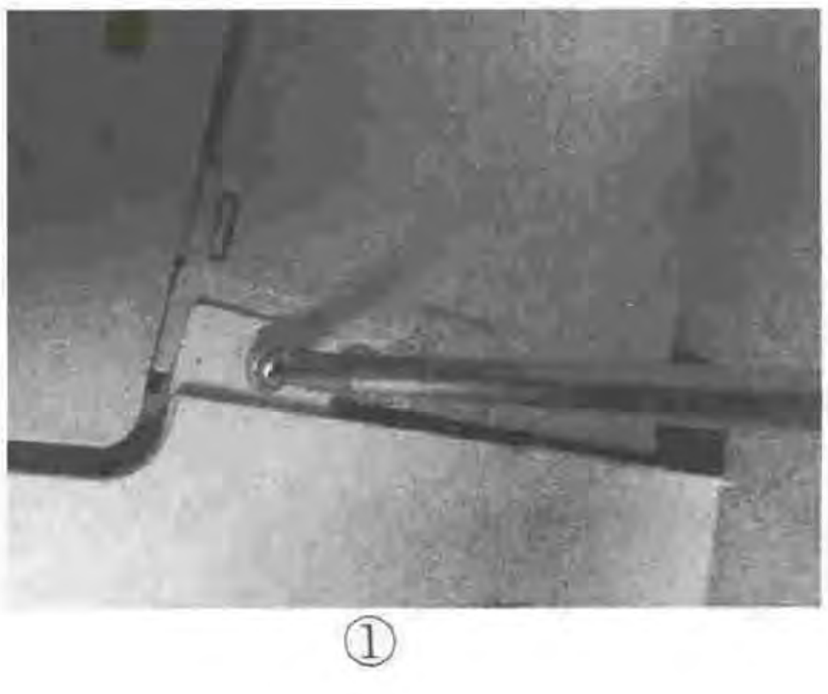
定影膜是墨粉打印机的重要器件之一，也是该类打印机的易损件，其损坏多为破裂或出现孔洞。导致其损坏的原因主要有以下三点：一是使用时间长后，自身老化脆裂；二是打印时有尖硬异物(如订书钉、大头针等)跟着纸张进去，从而损坏定影膜；三是打印卡纸后强行拉扯纸片，连带撕裂定影膜(尤其是卡纸严重时)，或者在用镊子等尖物夹取纸片时，尖物伸入过多或用力过猛，损伤定影膜。

定影膜损坏后的常见故障是打印的图文上有重影、黑线或黑斑，并通常伴有卡纸、机内有墨粉烧焦味等现象。定影膜的价格不高，网上的卖家也很多，根据机型购买即可。虽然在更换定影膜的过程中要拆装较多的器件，但只要掌握其操作步骤，自己就能成功更换。下面以惠普 HP1020 型打印机为例，介绍其定影膜的更换步骤，供参考。

步骤 1：拆下外盖

先拧下侧盖与后挡板的固定螺钉，如图 1 所示，然后用塑料片或一字改锥轻轻撬开侧盖的上、下及前面的暗扣，取下侧盖，如图 2 所示。

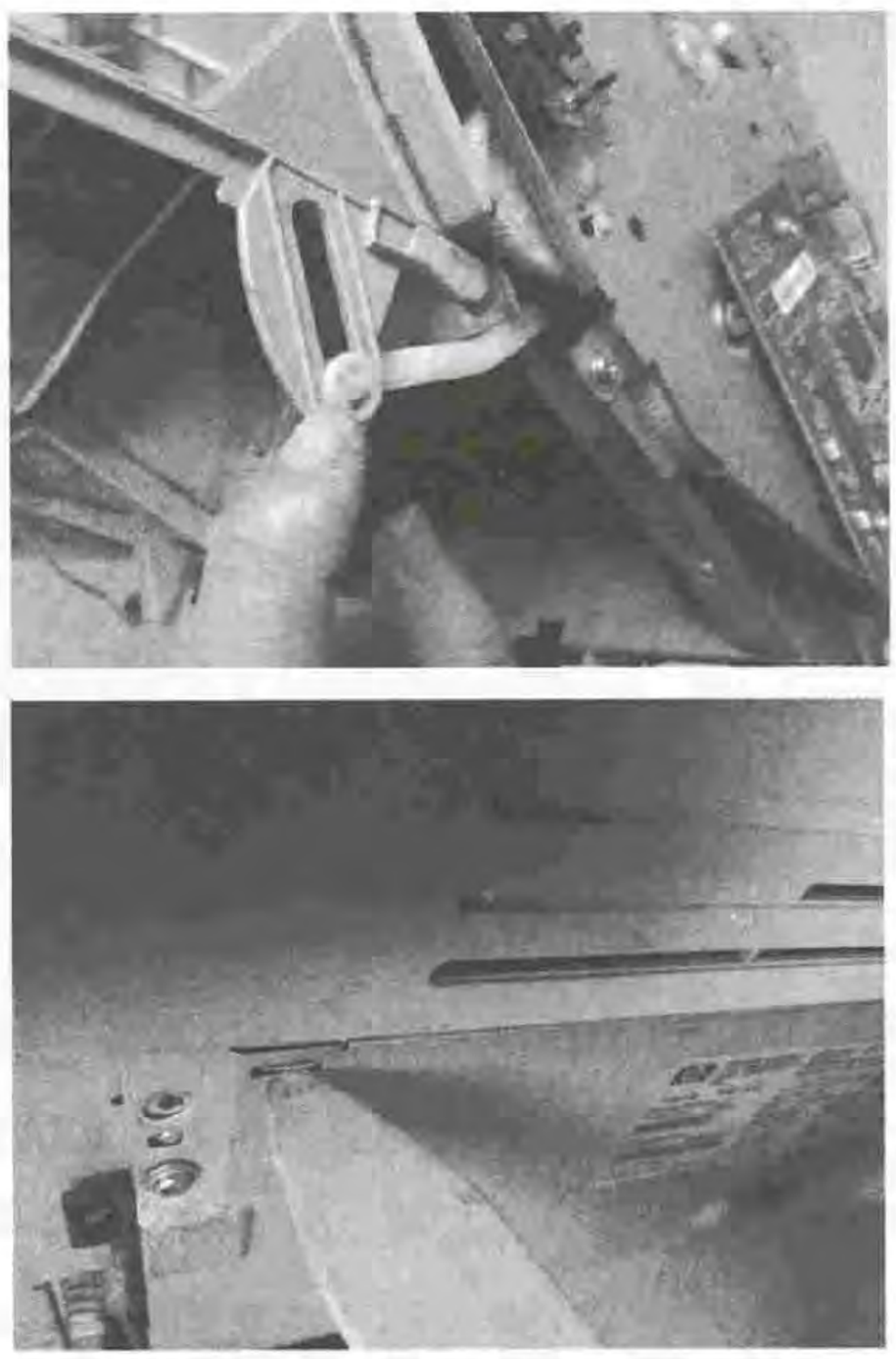
取下两侧的外盖后，就可以看到主控板（右侧）和电源板(左侧)。在后面的拆装中，要做好这两块电路板的保护措施。



①

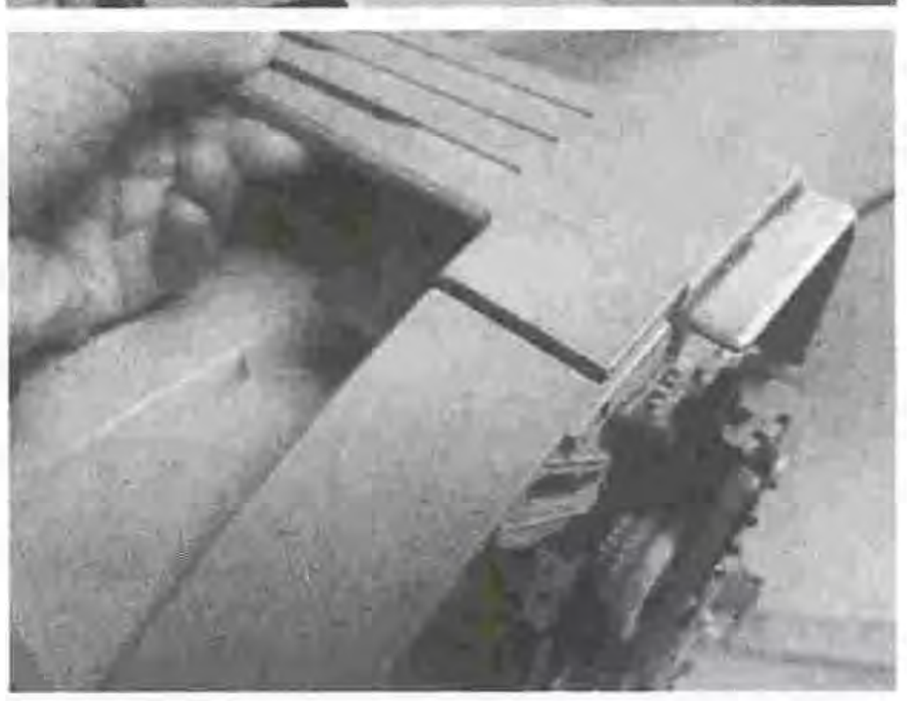


②



③

④



⑤

接下来揭开上盖，先取下右边活动塑料片的卡钉，如图3 所示，再用塑料片或一字改锥顶住上盖与后挡板的卡扣，如图 4 所示，这样就可向上提起上盖，如图 5 所示。

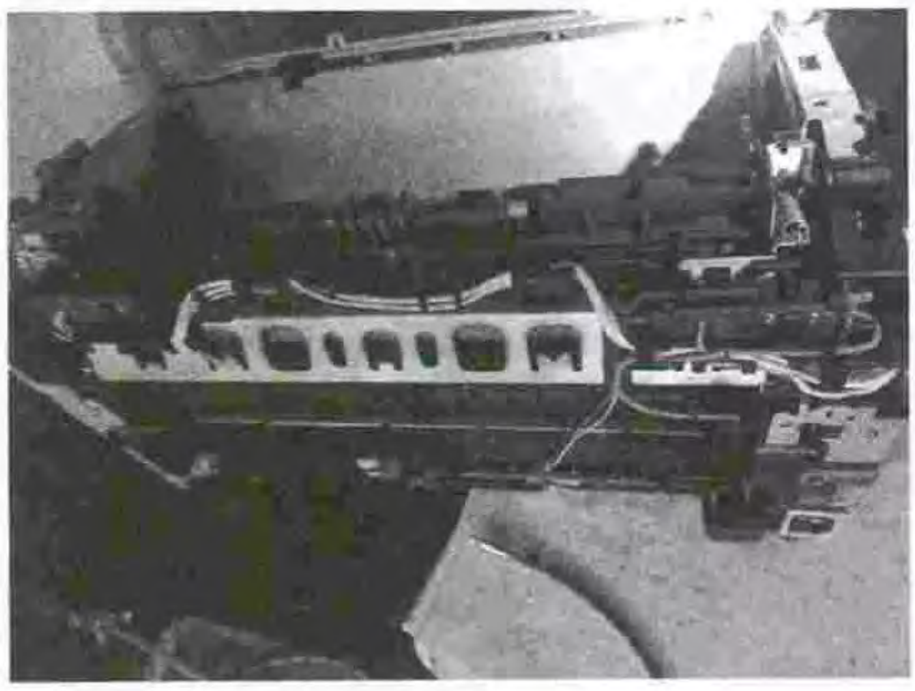


⑥

在移动上盖前，建议先取出上盖两侧的塑料托钩，如图 6 所示，以防损坏。移走上盖后，拧下后挡板两侧的固定螺钉，拆下后挡板。

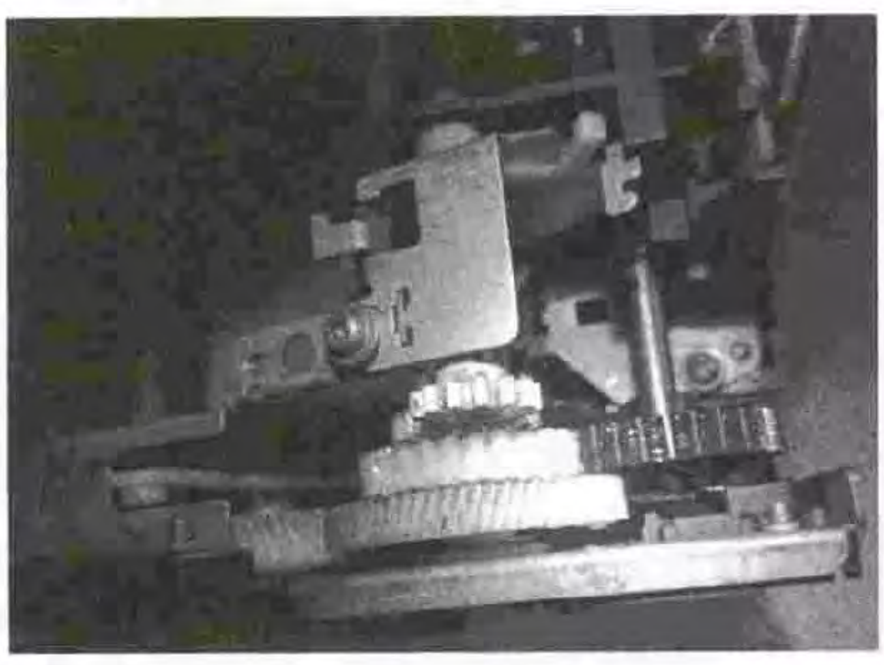
步骤 2：拆卸定影组件

因定影组件外部有许多电线，如图 7 所示，并且在后面的拆卸中要分开这些电线，为了防止装机时连线或走线错误，建议在拆卸前拍照记录。

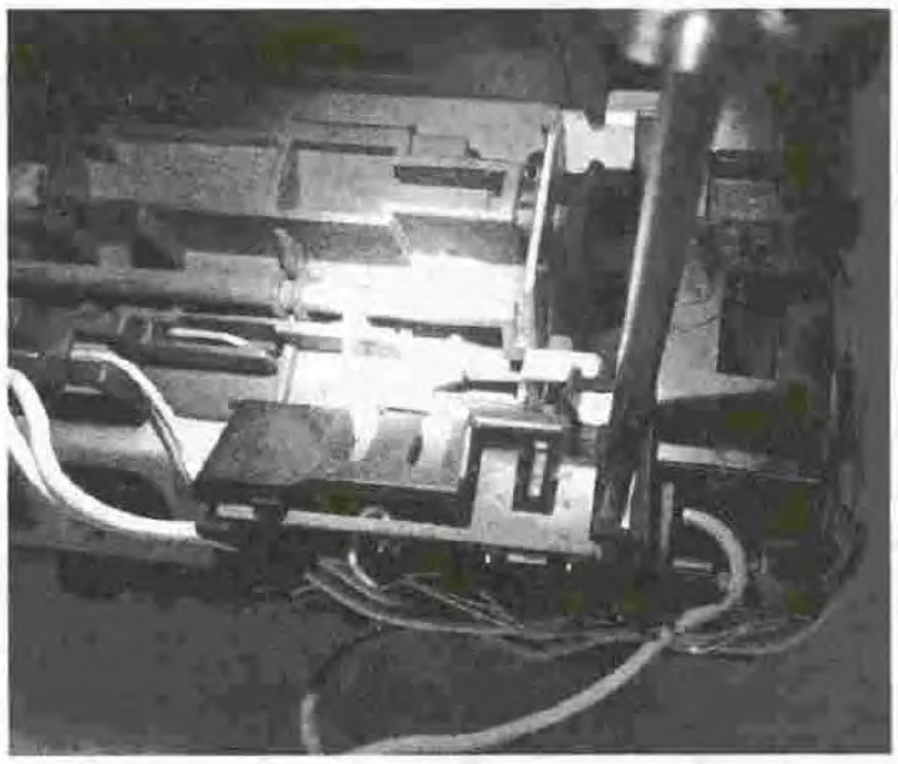


⑦

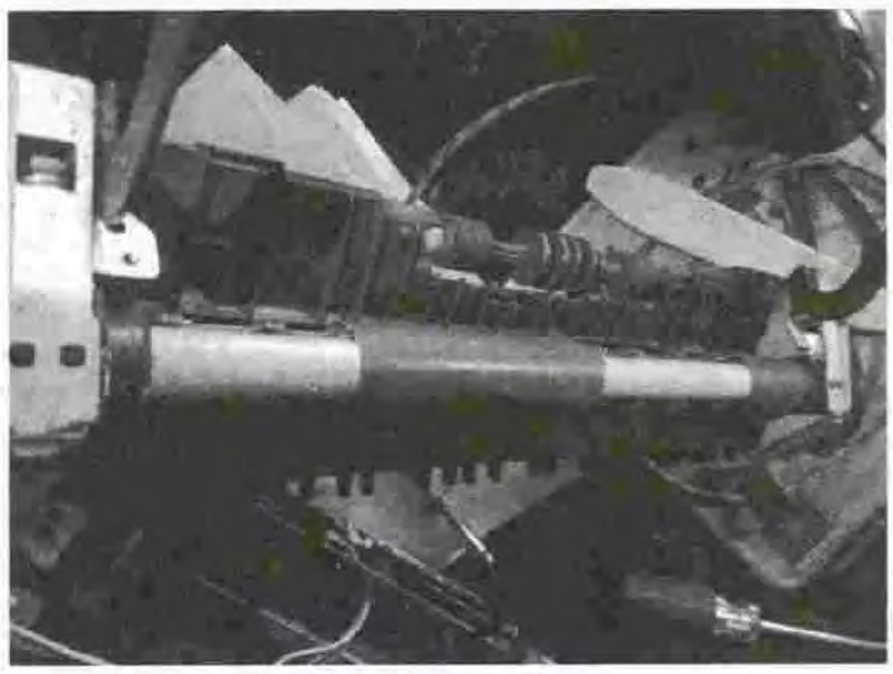
固定定影组件的铁板右侧有两颗固定螺钉，如图 8 所示；其左侧有一颗螺钉，位于该板与电源



⑧



⑨



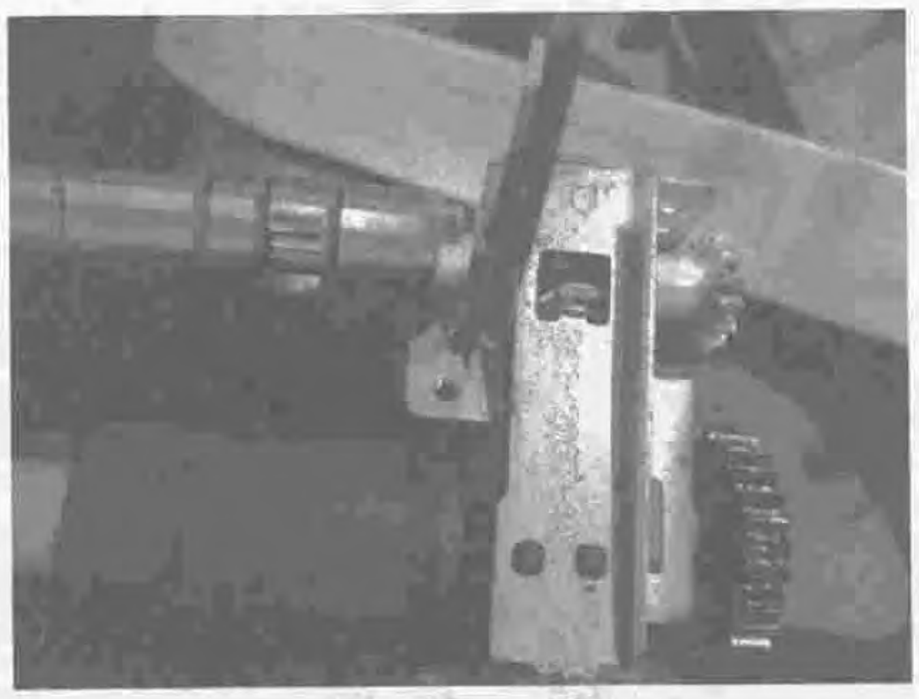
⑩

板的间隙中，须注意观察，如图 9 所示。拧下上述三颗螺钉后，便可取下定影组件，这时能看到破损的定影膜，如图 10 所示。

为便于拆卸定影膜，可先拧下定影组件前方塑料板两侧的螺钉，如图 11 所示，移走塑料板，再用尖嘴钳取下定影组件两侧小铁片上的弹簧，如图 12 所示，取下小铁片。在拆下弹簧前，需记住弹簧另一端的固定点，如图 13 所示，以便后面装机恢复。



⑪



⑫



⑬

接下来，从卡口中取出陶瓷加热器的端头，如图 14、图 15 所示，拔下陶瓷加热器的电线插头，即可取下陶瓷加热器和定影膜，如图 16 所示。



⑭



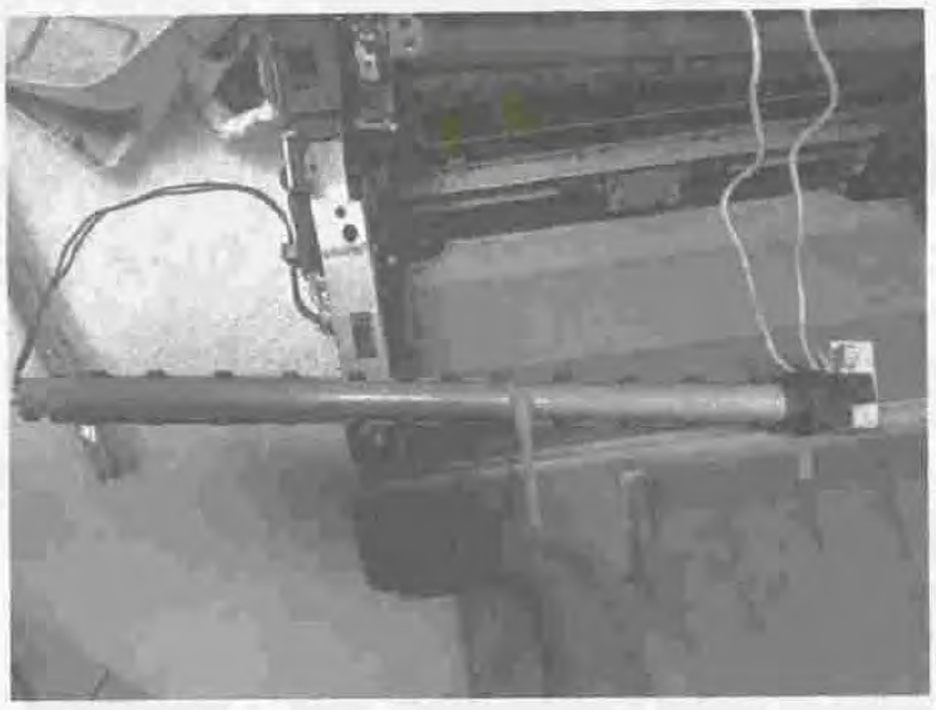
⑮



⑯



⑰



⑱

步骤 3：更换定影膜

轻轻取下陶瓷加热器左端的黑色夹扣，即可抽出定影膜，如图 17 所示。在抽出定影膜的过程中，无需拆除陶瓷加热器的右端头的触点卡扣。

接下来用纸巾或棉签蘸酒精清洗陶瓷加热器和支架的表面，如图 18 所示，清除其表面的杂物，尤其是因定影膜破损而凝结的黑色块状污垢。

清理干净后，用塑料片或小木片取些专用润滑脂（俗称硅油，购买定影膜时通常会赠送），均匀地涂抹在陶瓷加热器和支架的表面上，如图 19 所示。具体操作时，可先在陶瓷加热器和支架表面多处涂上润滑脂，然后来回反复多次涂抹，直到润滑脂均匀地分布在陶瓷加热器和支架的表面上，如

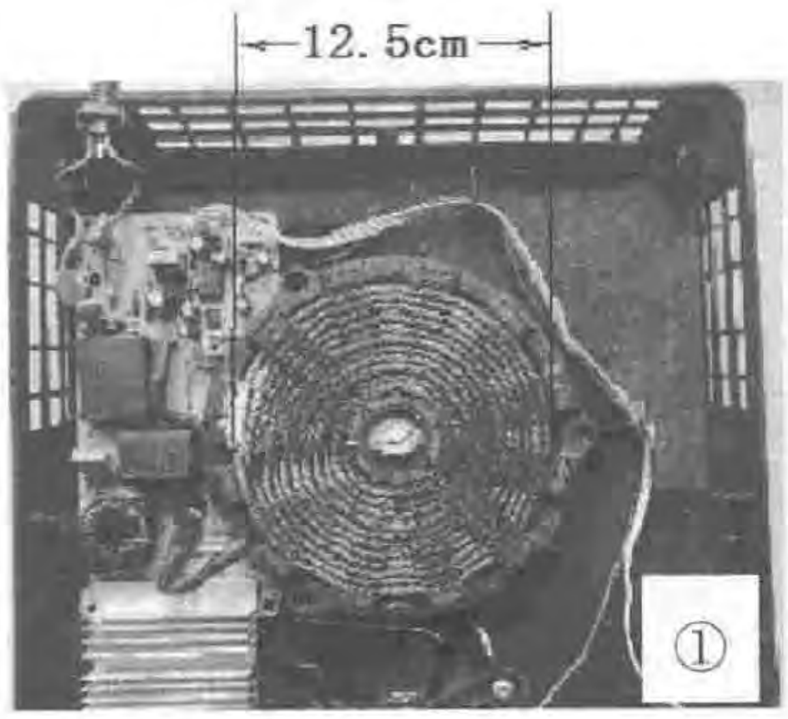
更换线盘排除电磁炉怪故障

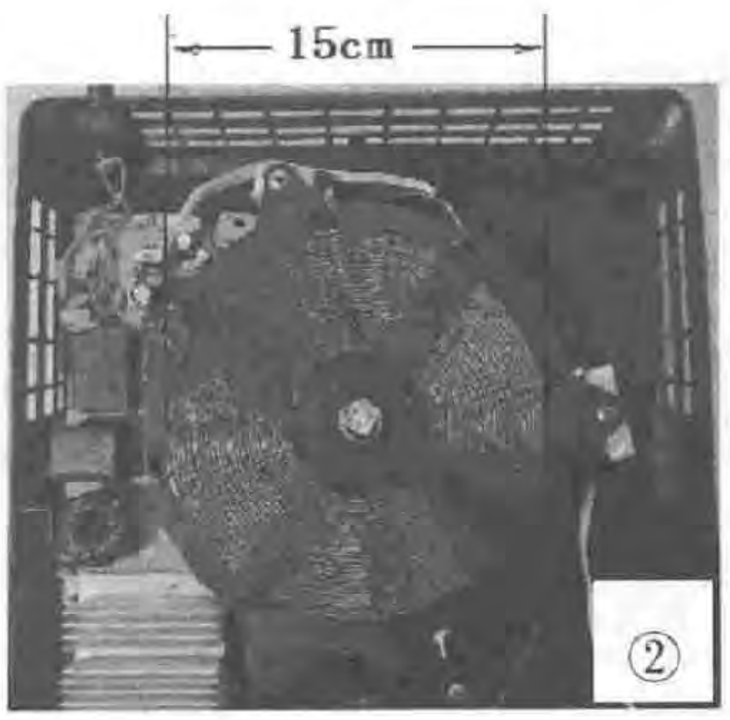
□ 谢比豪

一台 2100W 触摸型电磁炉，操作与加热都正常，但是煎食物时，易出现煎煳现象，尽管火力已调到很小，但食物上面水分未干下面就已经煳了。

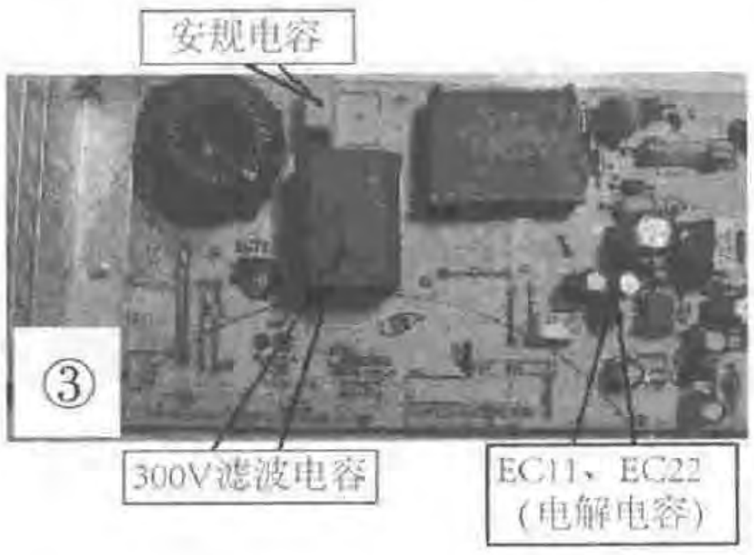
分析检修：该电磁炉外观采用扁平型宽炉面样式，其炉面尺寸为 38cm×29.5cm，比普通电磁炉的炉面要大许多。拆机发现该电磁炉的加热线盘比较小，直径为 12.5cm，采用三层绕制方式，如图 1 所示。

分析认为，由于该机线盘面积小（约为 122.65cm²）。工作时在铁锅底部产生的涡流的面积也较小，则涡流产生的热量过于集中，从而易烧煳食物。要解决这个问题，就得换一个面积较大的线盘。





找来一个直径为 15cm 的线盘（面积约为 176.6cm²），比原线盘面积大了 55cm²，如图 2 所示。由于线盘的安装高度不能随意更改，所以需改变主板上的几只元件的位置和状态：（1）将抗干扰的安规电容移到压敏电阻旁边，如图 3 所示；（2）将 5μF 电容移到原安规电容处，将滤波电容 EC11 和 EC22 由立式改为卧式安装，如图 4 所示。另外，新线盘的一个螺钉孔位于风扇上方，此处不上螺钉，同时，在机内新增两个线盘的螺钉固定柱，以固定线盘，再者，因风扇的部分导风板会顶住新线盘，所以要剪去相关导风板。

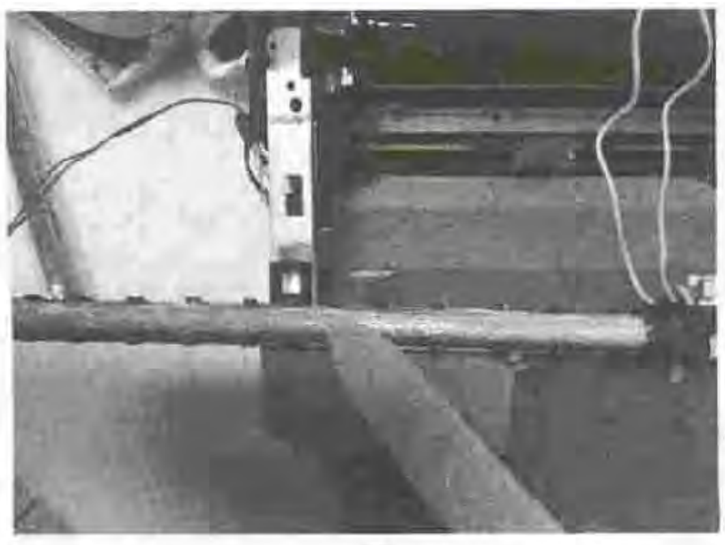




经过上述改动后试机，故障排除。测量加热功率，对比改动前后的同功率挡数据，基本没有变化。家

（未完待续）

图 20 所示。家


⑲

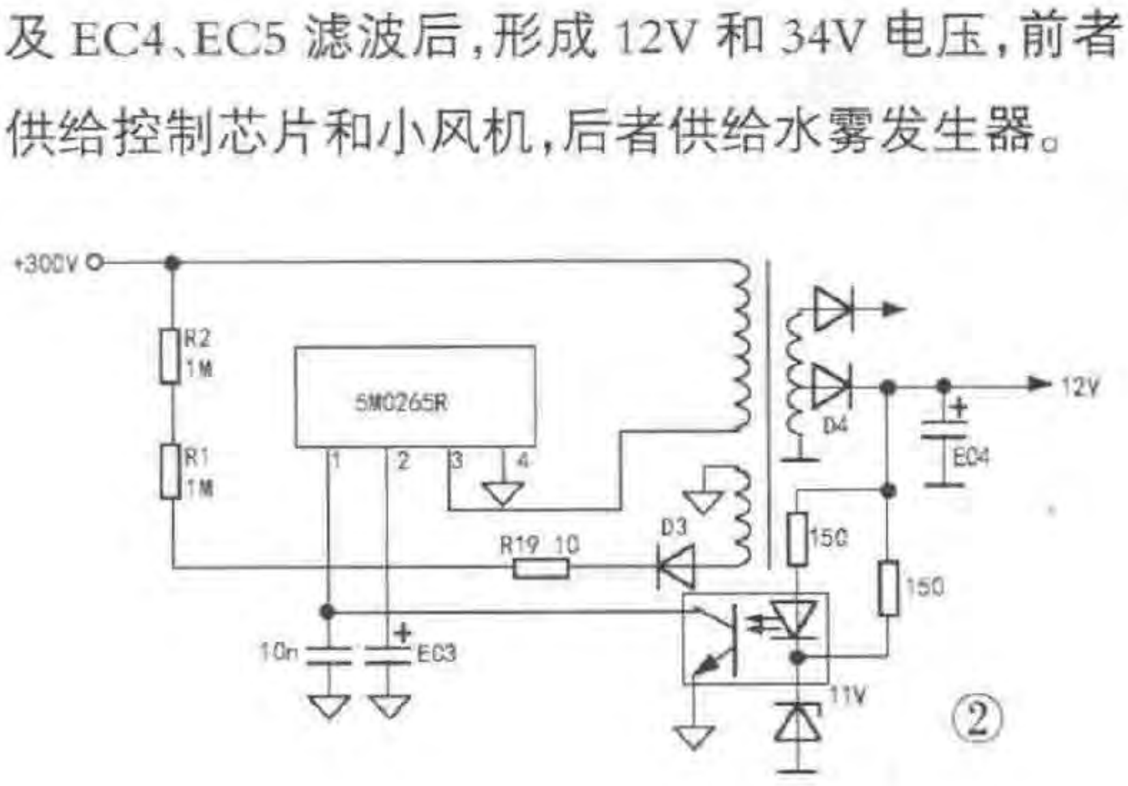

⑳

德尔玛 DEM-SJS100 型空气加湿器电源板故障维修

□ 孔德因

一台德尔玛 DEM-SJS100 型空气加湿器，其电源板中间区域被烧黑。该机 6 脚电源芯片丝印号为 399J47，实绘其电路如图 1 所示。

上电后 AC220V 交流电经 RL1、L1、L2 限流并滤除变频干扰，再由 DB1 桥式整流、EC1 滤波，得到 300V 直流电压。300V 电压经 R2、R1 降压后给芯片⑥脚外接电容 EC3 充电，当⑥脚电压达到阈值后，芯片④脚发出驱动脉冲，开关管 Q2 开始工作，开关变压器辅助绕组的感应电压经 D3 整流、EC3 滤波后，供给芯片⑥脚，以取代启动供电。开关变压器的次级感应电压分别经 D4、D7 整流及 EC4、EC5 滤波后，形成 12V 和 34V 电压，前者供给控制芯片和小风机，后者供给水雾发生器。



Q2 S 极所接电流取样电阻 R6~R8 两端的电压反映开关电源的负载情况，该电压送给芯片⑤脚，芯片可以根据负载大小工作在不同状态，当过流时芯片停止工作。

芯片②脚外接电阻 R11 的阻值决定工作频率。R9、R10、R12 组成分压取样电路，对开关变压器辅助绕组的输出电压进行取样，其取样电压送给芯片①脚，芯片根据该脚电压进行稳压控制。本电路属于间接稳压方式，电路结构简单，但稳压精度稍差。

经查，芯片及 Q2、R6~R8、D1、R13、R24 都已烧坏。因笔者手头没有该型 6 脚芯片，尝试用电源模块 5M0265R 代换，为提高稳压精度，在电源次级 12V 输出电压端外接 11V 稳压二极管进行取样，其取样信号经光耦反馈到 5M0265R 的④脚，如图 2 所示。该加湿器整体功耗约 25W，由于需要连续长时间工作，因此在 5M0265R 上加装一个小型散热片。改装后试机，一切正常。

须注意的是，原机线路板上也有一只光耦，但这只光耦并不是起稳压反馈作用，从线路结构来看，应该是用于过零检测，使次级负载受 220V 交流电的过零信号触发控制。实修中曾断开该过零信号，整机不工作。

小熊 DDZ-108TA 型电炖锅电源电路代换维修

□ 孔德因

一台小熊 DDZ-108TA 型电炖锅，电源板烧坏。该机电源芯片是一只 7 脚贴片元件，已看不清型号，实绘相关电路如图 1 所示。

查资料得知，该芯片型号是 PN8015，其①脚是 VDD 端，外接一只滤波电容 E3，上电后，④脚得到 300V 高压，300V 电压通过芯片内部的启动电路给 E3 充电，充电电流为 2.5mA，当①脚电压达到 13.5V 时，芯片开始工作。当①脚电压低于 11V 时，芯片停止工作；当①脚电压低于 8V 时，芯片重新启动。①脚内部还接有一只 20V 的钳位稳压管，以防止外部电压过高烧坏芯片。

②脚是输出电压稳压反馈脚，D1 对输出的正电压进行取样，C1 对取样电压滤波，R1、R2 对取样电压进行分压。开关电源的输出电压值由 R1、R2 的阻值比例决定，即 VOUT=(R1+R2)÷R2×2.5。从本电路 R1、R2 的阻值比例看，输出电压约为 5.3V。如果②脚电压低于 1.7V，且持续时间达到 0.15s，则芯片启动过载保护；如果②脚电压小于 0.1V，则芯片判断取样电路异常或负载短路，芯片停止工作。

④脚内接开关管(耐压不低于 700V)的 D 极，外接经 E1、L1、E2 滤波后的 300V 直流电压。

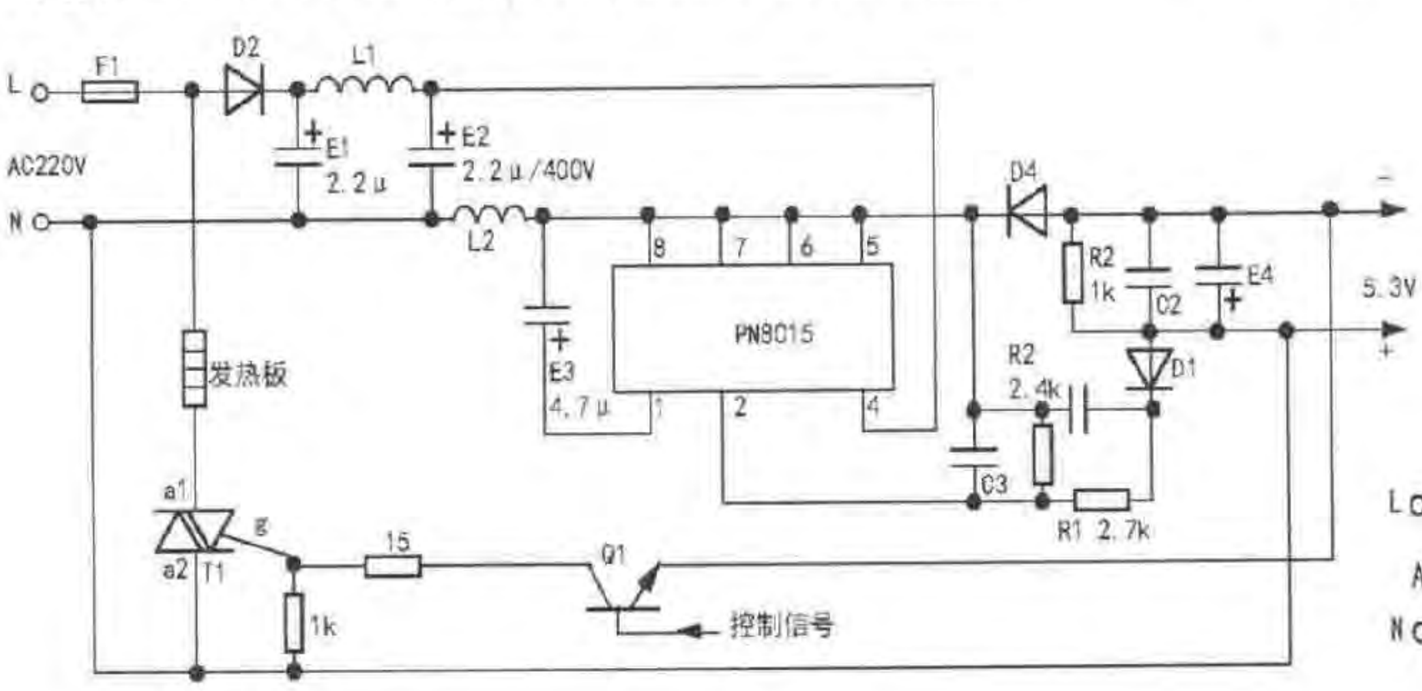
⑤~⑧脚是内部开关管的 S 极。在工作中，当开关管截止时，会在 L2 上产生一个反电动势，该电动势经 D4 整流、E4 滤波后供给电脑板。开关管的 S 极内接一只电流取样电阻，当通过开关管的电流过大时，芯片进入过流保护状态。

由于该电源只有一组电压输出，且冷热地没有隔离，加之笔者手头无 PN8015，于是决定用电容降压电路代替(在半波整流电路中，1μF 电容约对应 30mA 电流输出)。由于整流二极管 D4 存在电压降，所以稳压管 ZD 的稳压值选为 6V(比输出电压高 0.7V)，降压电容的容量直接影响输出电流，考虑到该电源功耗，决定采用 1μF 的降压电容，如图 2 所示，功率不小于 0.25W。

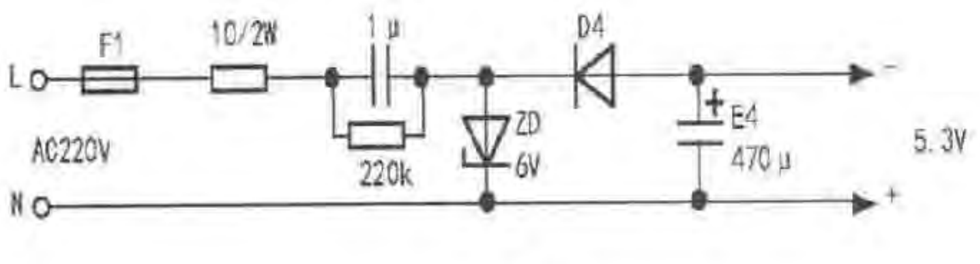
双向可控管 T1 的 g 极受 Q1 控制，当电脑板发出高电平加热控制信号时，Q1 导通，T1 的 g 极通过导通的 Q1 接 5.3V 电压的负端。由于 T1 的 a2 极接 5.3V 电压的正端，即 T1 处于负向触发状态，a1、a2 之间导通，发热板得电工作。

提示：用电容降压电路代替开关电源时，5.3V 直流输出电压的正极须接 AC220V 的 N 端，降压电容、二极管等元件须串联在 L 线中。否则，T1 无法工作。

另外，查资料得知 PN8012、PN8024 等芯片的引脚功能和 PN8015 完全不一样，不能直接代换。家



①



②

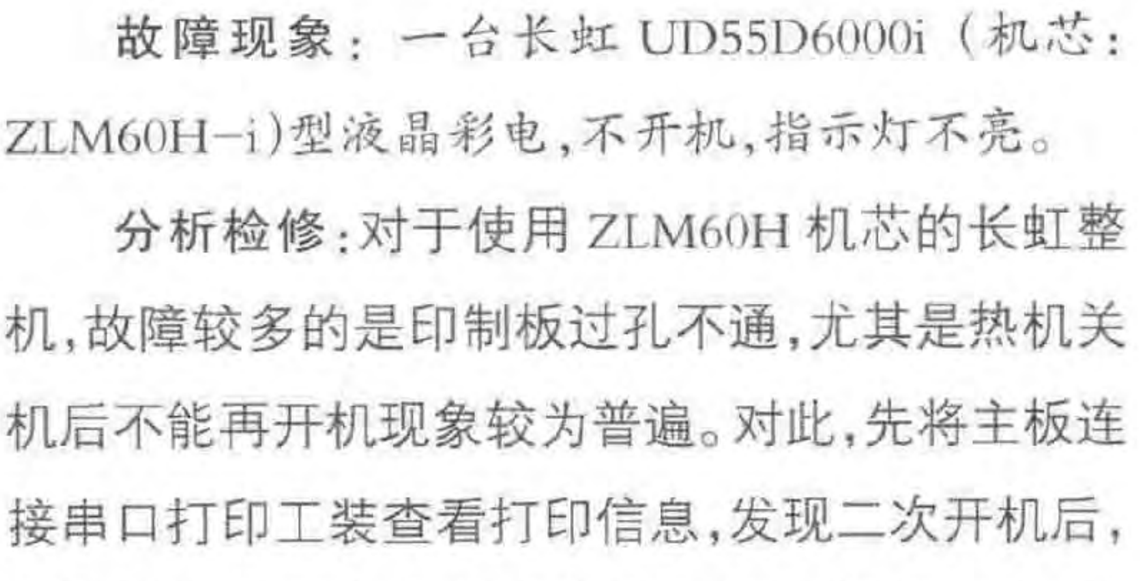
软件故障

长虹 UD55D6000i 型液晶彩电不开机故障检修

□ 杜　鹏

故障现象：一台长虹 UD55D6000i（机芯：ZLM60H-i）型液晶彩电，不开机，指示灯不亮。

分析检修：对于使用 ZLM60H 机芯的长虹整机，故障较多的是印制板过孔不通，尤其是热机关机后不能再开机现象较为普遍。对此，先将主板连接串口打印工装查看打印信息，发现二次开机后，打印信息显示为硬件自检后无法再继续下去，故怀疑引导程序损坏，于是重写引导后开机，再用 U 盘升级，但系统提示始终找不到相应软件升级包，如图 1 所示。



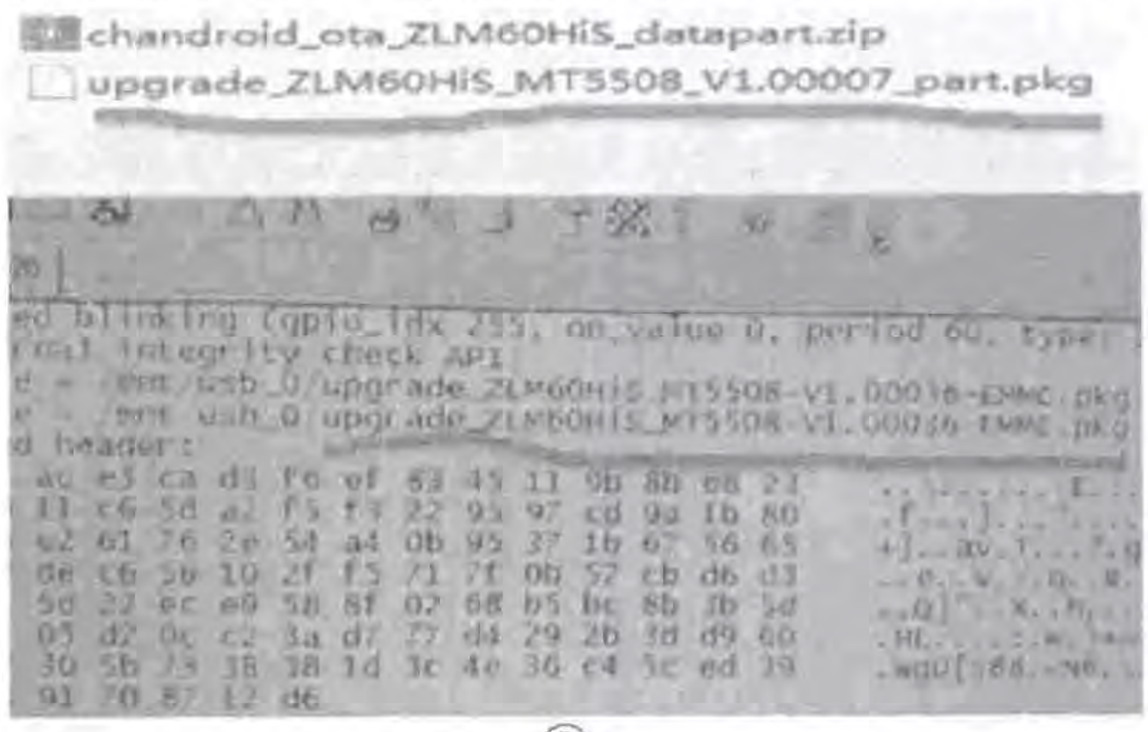
①

随后仔细检查 U 盘中的软件升级包，发现其文件名不对，如图 2 所示。



②

重新下载对应机芯的升级软件，打开 U 盘，查验文件名与打印信息提示的文件名保持一致，然后上电再通过 U 盘升级，获得成功，如图 3 所示。



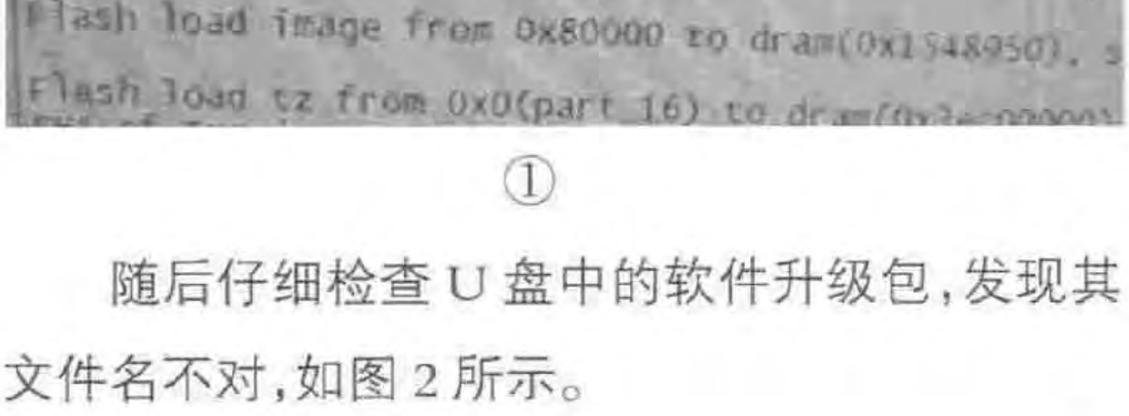
③

经软件升级完成后自动开机，打印信息全部恢复正常，至此，排除了过孔不通的通病问题，机器正常工作。

提示：凡是需对机芯进行软件升级的故障机，一定要注意下载相应的软件升级包，否则会出现升级不成功，甚至会出现稀奇古怪的新问题，使维修陷入困境。家

（上接 39 页）

对地短路，经查是滤波电容 C117 短路，如图 9 所示，将 C117 换新后测量 U02 输出端已不再短路，但开机后故障依旧，因此判定主芯片 UM1 损坏。换新 UM1 后上电试机，图声恢复正常。相关电路如图 10 所示。



⑩

提示：在检修该故障时，可先进行刷机，然后再对相关关键点电压进行测量，以此来判断故障点。同时，还得提醒大家，一定采取先易后难原则，避免盲目地直接去换大件而带来不必要的麻烦。家

（未完待续）



赞美家电维修人

□ 苏久安

天造我成维修手，
当自傲世夸风流。
仪表两笔点日月，
烙铁一把焊春秋。
解脱千家心结患，
消融万户日常愁。
勘破疑难心花放，
修复笑容功果收。

曾记年关上门忙，
碾冰踏雪送春阳。
曾记黄昏奔远路，
雨戏风嘲任夜凉。
曾记活来夺午饭，
幸有啤酒救饥肠。
曾记强攻屡烧症，
一夜黑发欲染霜。
天命我降维修界，
苦渡修身佛性扬。

三伏何故停扇风？
须保烙铁好热情。
疲倦可否归清梦？
须听店门脚步声。
乱去烦来心欲静，
须向老呆请辞呈。
收多收少财事小，
须把心血写成功。
奉献谁比维修人，
春草萋萋秀底层。

污衣蓬头惯洗汗，
碌碌何得整清颜？
午累偷闲三杯酒，
定惹信息报怨言。
出言先落讨饭碗，
堪堪不满份内钱。
操作如履薄冰险，
出力难免挣羞惭。
位卑少有贵人看，
人微更遭人摧残。
心伤欲疗唯一笑，
法律崇高远低寒。
谁教我是维修人，
心正气和对凉炎。

电子科技日新异，
维修服务步步齐。
潜心求知寻欣慰，
埋身实干求价值。
情系大众得其所，
回报盛世正当时。
来生去修航天器，
再烧烙铁补仓宇。

蛰身此道将半世，
最解同业需相依。
新年动情思老友，
把酒送香风不及。
且把杯盏托微信，
同醉千万维修痴。

家

家维人生感悟

□ 夏盈

人的一生，从诞生时我们就知道会死亡
这一路的风雨，始终伴随着一生
回首往事，总难免漾起一丝沧桑
在痛苦前面，我们呻吟、怨恨、叹息、无奈
但是我知道——我们终将走过风雨，在风雨之后展露笑颜
每个人都背负着自己的命运
每个命运都造就了一个故事
一段苦涩，一段快乐，一段伤感，一段愁绪
谁的一生能逃避这些
然而多年之后
回首那些曾经伤痛的往事
却可以淡然的一笑而过！家



夏普 40SF466A-BK 型液晶电视图像发白故障维修

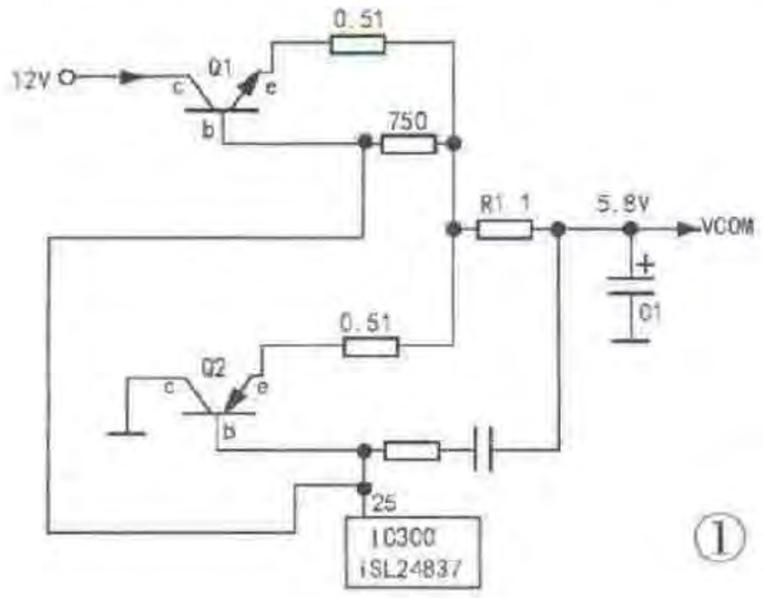
□ 孔德因

一台夏普 40SF466A-BK 型液晶电视，图像发白且暗淡（俗称“鬼脸”），调节菜单中的图像亮度及对比度参数均无效。

分析检修：此故障的原因主要有以下四点：一是主板送出的 LVDS 信号异常，二是上屏线接触不良，三是逻辑板工作异常，四是屏体有问题。

首先怀疑屏线接触不良，用橡皮擦擦拭上屏线插头，试机无效；测量主板送出的 LVDS 信号的电压和波形，都正常；检查逻辑板上的 VAA、VAD、VGH、VGL 以及 3.3V 等电压，都正常，这说明电源芯片工作正常。接下来测量各组 GAMMA 电压，也正常，难道是屏坏了？该机逻辑板上有两根排线通往屏体，分别拔下这两根排线试机，屏上显示的图像仍发白，看来故障另有原因（一般左右屏同时出现同样故障的可能性较小）。

再测量逻辑板上体积较大的电容两端的电压，发现 C1 两端电压为 0V。为判断该电压是否正常，特实绘出相关电路，如图 1 所示。检测发现，C1 正端对地没有短路情况，R1（1Ω）开路，有两只 3 脚贴片元件与 R1 相连，一只位号是 Q1，丝印号是 B2 Y644（Q1）；另一只位号是 Q2，丝印号是 B1 Y641（Q2）。仔细观察逻辑板，发现还有一只元件的丝印号也是“B2 Y644”，拆下该元件检测，发现



①

这是一只 NPN 型三极管，由此确定了 Q1 的类型。拆下 Q2 检测，发现 Q2 是一只 PNP 型三极管。Q1、Q2 的 b 极是连在一起的，并与 IC300（iSL24837）的㉕脚相连；Q1、Q2 的 e 极分别经过一只 0.51Ω 电阻连接在一起，然后通过 R1 与 C1 正极相连，由此判断 C1 正极为某组电压输出端。

上电，测得 Q1 的 b、e、c 三极电压都是 12V，不正常，因为 NPN 型三极管导通后的 e 极电压应该比 c 极电压低（即使管子处于全导通状态，e 极电压也比 c 极电压低），并且 b 极电压也应该是高于 e 极电压（高 0.7V 左右），因此怀疑 Q1 有问题。拆下 Q1 测试，三个极之间都有漏电情况，并且 c-e 结接近击穿，如图 2 所示。用常见的 S8050 型三极管代换 Q1 后，再次检测，发现 R1 开路。更换 R1 后，先不插逻辑板到屏体的排线，再上电开机，测得 C1 两端电压为 5.8V；插好排线后开机，图像正常，故障排除。

1P-0140X00-4011

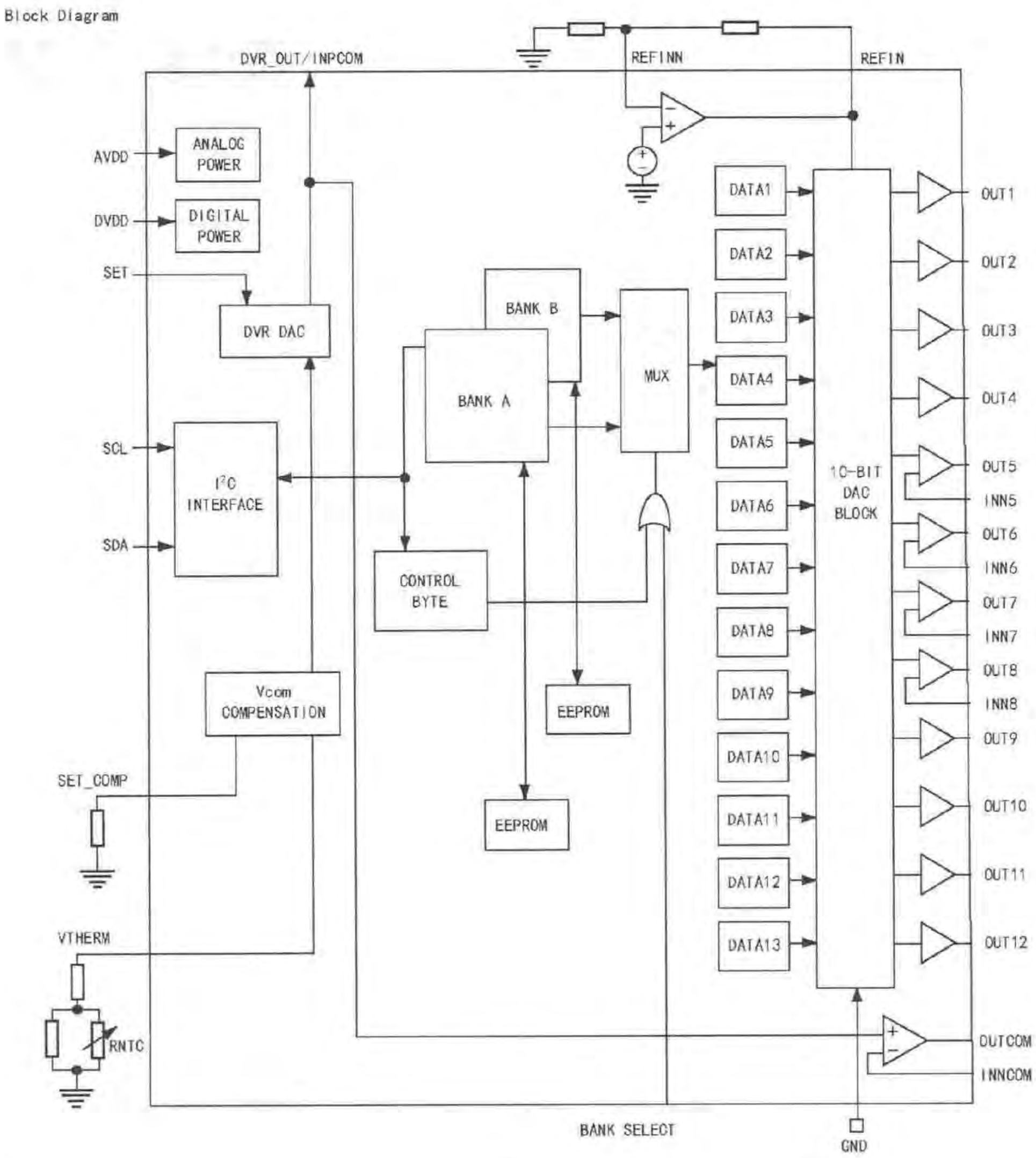


②

提示：1.iSL24837 是一块可编程 GAMMA（伽马）电压和 VCOM 电压控制芯片，在总线控制下对输出的 12 组 GAMMA 电压和 1 组 VCOM 电压进行编程（因此电路中没有如常见的 AS15 芯片那样有许多分压基准电阻，外围电路比较简洁，其

电路框图如图 3 所示);2.从实绘电路及实测电压看,C1 两端的电压应该是 VCOM,即屏体工作的中点电压,若该电压不正常,将引起图像发白且暗淡, 虽与 GAMMA 电压不正常的故障现象相似,但还是有所区别: 后者的图像亮度和对比度一般是正常的,而且可调,并且大多表现是图像局部颜色异常(某几组伽马电压不正常)或白屏(伽马电压全部都不正常时,为无图全白屏现象);3.本机故障原因应该是 Q1 的 c-e 结击穿后, 输出电压升高,引起负载电流增大,连带烧坏 R1(如果没有查出 Q1 的问题,只换上 R1 后试机,或许还会把屏体烧坏)。

在图 1 中, 当 IC300 的㉕脚为低电平时,Q2 导通(由于 Q1、Q2 的 b 极连接在一起,因此 Q1、Q2 是不可能同时导通的,否则 12V 供电短路),将把 C1 上的 VCOM 电压短路到地,这样做的目的是什么呢 (是否为了在开/关机时让 VCOM 电压按一定时序出现而设置的)? 望高手指点。家



③



长虹新型液晶彩电故障检修技巧(二)

□ 杜云鹏

(上接1期)

机型:UD49D6000i(机芯:ZLM60H-i)

故障现象:黑屏。

分析检修:该机二次开机后出现黑屏,但声音正常,这说明电源板输出的供电、主板产生的LVDS上屏信号及上屏电压都没有问题,初步判断是背光源损坏,或者液晶显示屏异常引起。

为判断背光源是否损坏,首先借助LED背光检测仪(可测试背光灯条是否被点亮,并检测工作电流是否正常),发现是因工作电流异常而引起的背光熄灭,故判定灯条损坏。

因为每根灯条(不同厂家、批次)参数存在差异,故全部换为同一规格的灯条,但更换后出现亮度不均的闪烁现象。仔细检查电源板、主板、显示屏都没有发现有明显故障(有条件可以代换检测),问题究竟出在哪里呢?

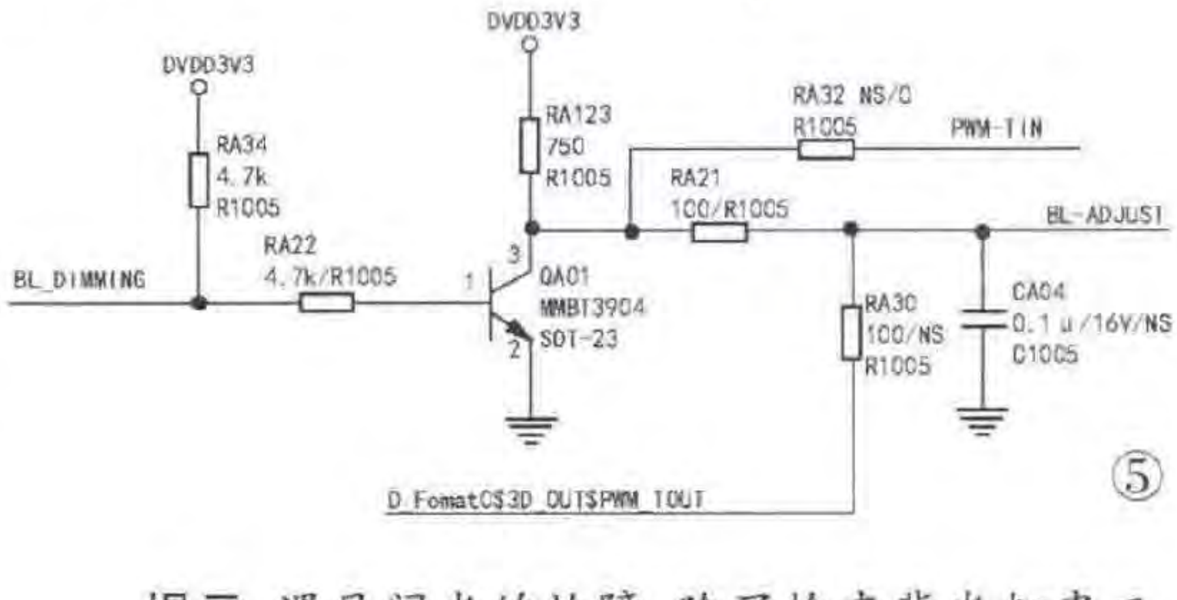
背灯有闪烁,应该跟调光控制电路有关,随后用数字三用表检测主板的背光亮度控制输出信号(BL-DIMMING)的电压为0.8V(正常电压应在1V~3.3V之间变化,最后稳定为3V左右),异常。于是将BL-DIMMING信号与3.3V短接(这样操作后背光将无法调节,亮度为最大值),开机后背光不再闪烁,说明主芯片或调光控制电路上有元件存在故障。

调光控制电路工作过程:主板正常工作后,从主芯片UM1(MT5508)输出背光亮度(电压可控)控制信号,送至调光控制电路中的三极管QA01的基极,使其导通,从而在其集电极得到调光控制信号(BL-ADJUST),再通过插座J1的①脚,送至背光驱动电路,从而调节背光灯串工作电流,使背灯亮度可控。

怀疑更换的灯条上个别灯珠参数存在稍微差异不匹配而引起的闪光,适当改变调光控制电路的元件参数,通电长时间观察背光不再闪烁,如图4所示,故障彻底排除。背灯点亮检测及调光电路如图5所示。



④



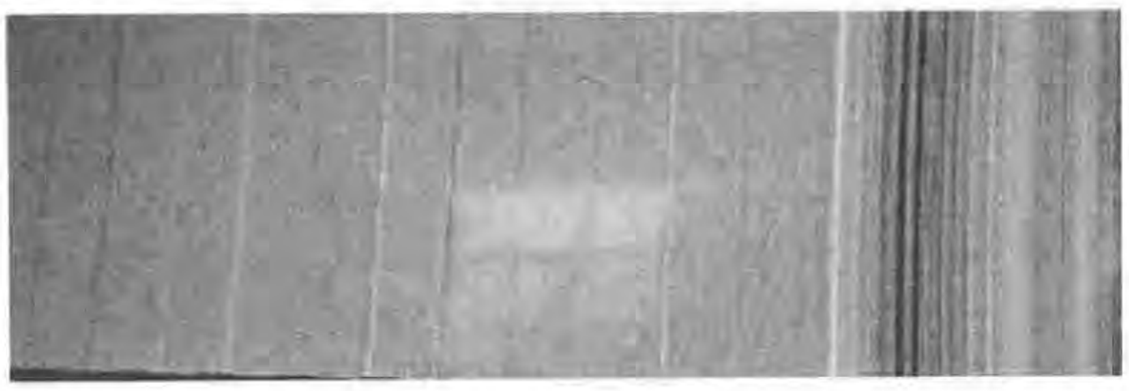
⑤

提示:遇见闪光的故障,除了检查背光灯串工作电流是否正常外,还需考虑灯串参数是否匹配。

机型:55Q3T(机芯:ZLM65HIS2)

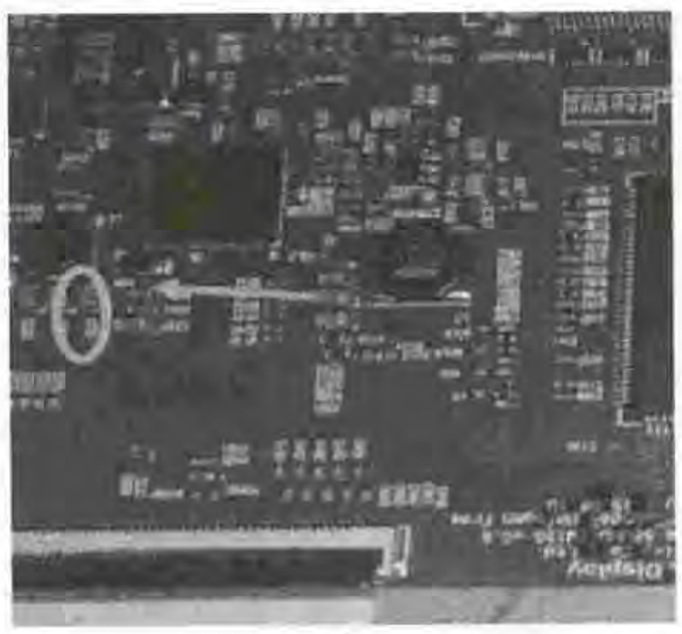
故障现象:竖带。

分析检修:二次开机后,出现满屏竖带,如图6所示,但声音正常,可初步判断故障在上屏线、逻辑板(板号:6871L-4608A)或液晶显示屏。根据经验,该故障通常是液晶显示屏本身(PCB板)有问题引起的。不过,还是采取先易后难的原则,先对上屏线进行检查,没有异常。然后检查逻辑板提供给液晶显示屏的各路逻辑电压和控制信号,发现该逻辑板上的VGH开启电压只有1V(正常为28V),严重偏低,而上屏供电是正常的12V,VHL(-6.7V)、16V、3.3V、1.8V等电压也基本正常,说明该故障是逻辑板问题引起的。



⑥

顺路检查 VGH 电压形成的外围电路(LG 屏厂家没有提供图纸，按维修流程查找故障点),发现电容 C235 已漏电，实物板故障部位如图 7 所示,更换 C235 后开机,长时间观察图像正常,故障排除。



⑦

机型:LED42C2080i(机芯:ZLM41)

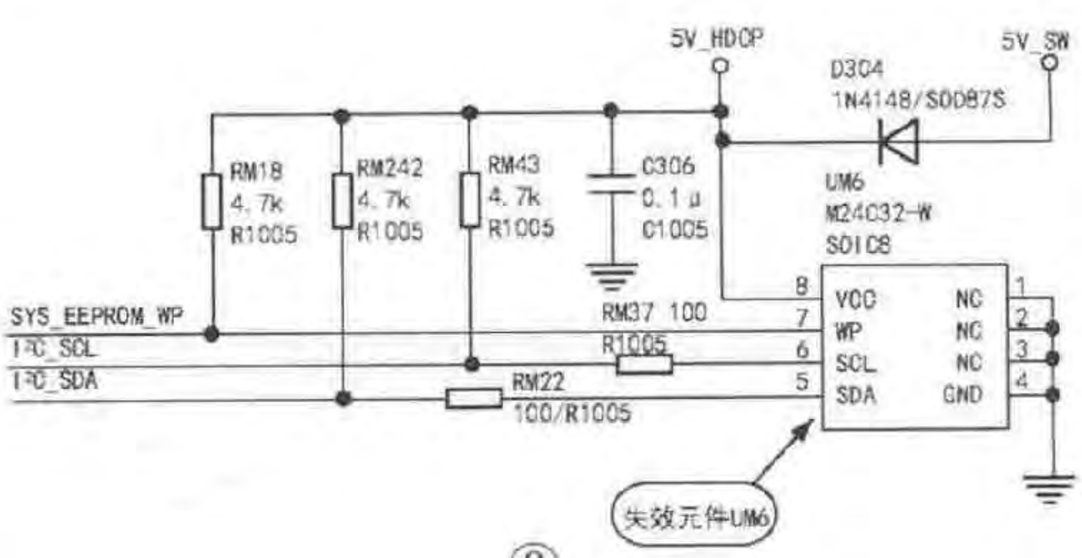
故障现象:HDMI 端输出无图像。

分析检修:据用户反映,该机使用高清机顶盒没有图像显示,但 TV 状态下有图像,由此说明该机电源板和主板工作基本正常。

将机顶盒高清线拔出并处理，重新插入 HDMI 接口,在节目源找到 HDMI 状态后确认,HDMI1 和 HDMI2 均没有图像。为进一步判断故障部位,又用 AV 信号进行测试,也没有图像。难道 HDMI、AV 信号端口电路同时损坏了? 应该不会的,这种情况一般是在高压或雷击后才会发生。

本着先易后难的原则，先对该机软件进行检查，发现进入维修模式后软件版本号乱码，且机型、屏参、用户调整等信息全部为空,初步判断该机软件出现问题。于是下载相应的软件进行升级,发现此机对升级软件不识。

因该机的机型、屏参、用户调整等信息全都存储在用户存储器 UM6（M24C32-W）中，检查 UM6 的 5V 供电、总线(SDA、SCL)等均正常。直接更换 UM6,开机再次进入维修模式,发现机型、屏参、用户调整等信息全部恢复,同时 HDMI/AV 端口信号播放正常,故障排除。部分电路如图 8 所示。



⑧

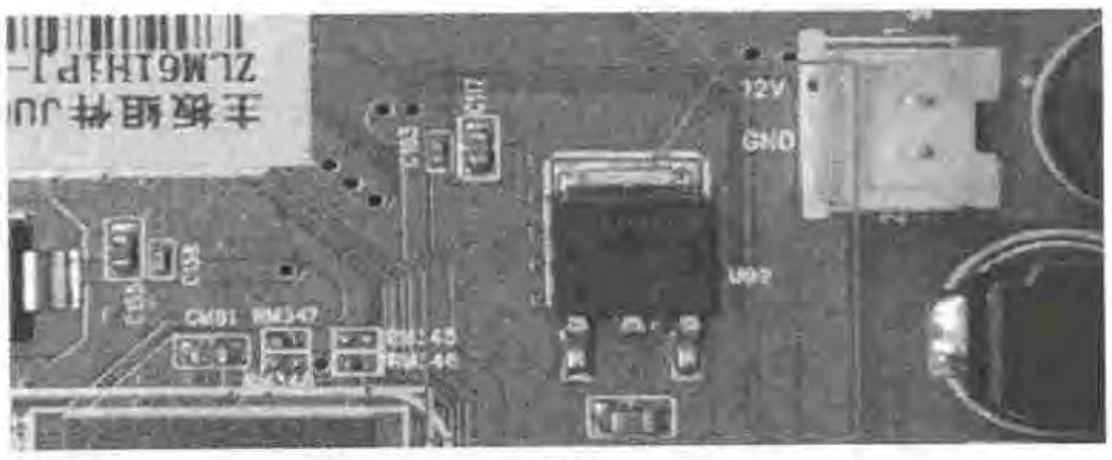
机型:32D3700i(机芯:ZLM61HIPJ)

故障现象:花屏噪点。

分析检修:第一次遇到花屏噪点这类故障,不知从何下手,于是决定先进行软件升级。进行刷机操作时一直卡在升级界面(LOGO),随后更换不同的 U 盘和软件版本，重新再次刷机但故障依旧,故怀疑是硬件问题引起的。

根据故障现象，可以判定电源输出电压 12V 及背光驱动电压 144V 是正常的,应重点检查主芯片、DDR、EMMC 的工作状况。于是,拆开机后检查,无意间碰触到主芯片 UM1(MT5507)时,发现温度很高,怀疑过流损坏。

通常不更换主芯片(因为 BGA 芯片焊接易出错)，因此断电后测量主芯片的各路供电对地阻值,发现 3.3V 供电 U02(AP1084D-3.3)的输出端



⑨

(下转 34 页)

平板维修讲座

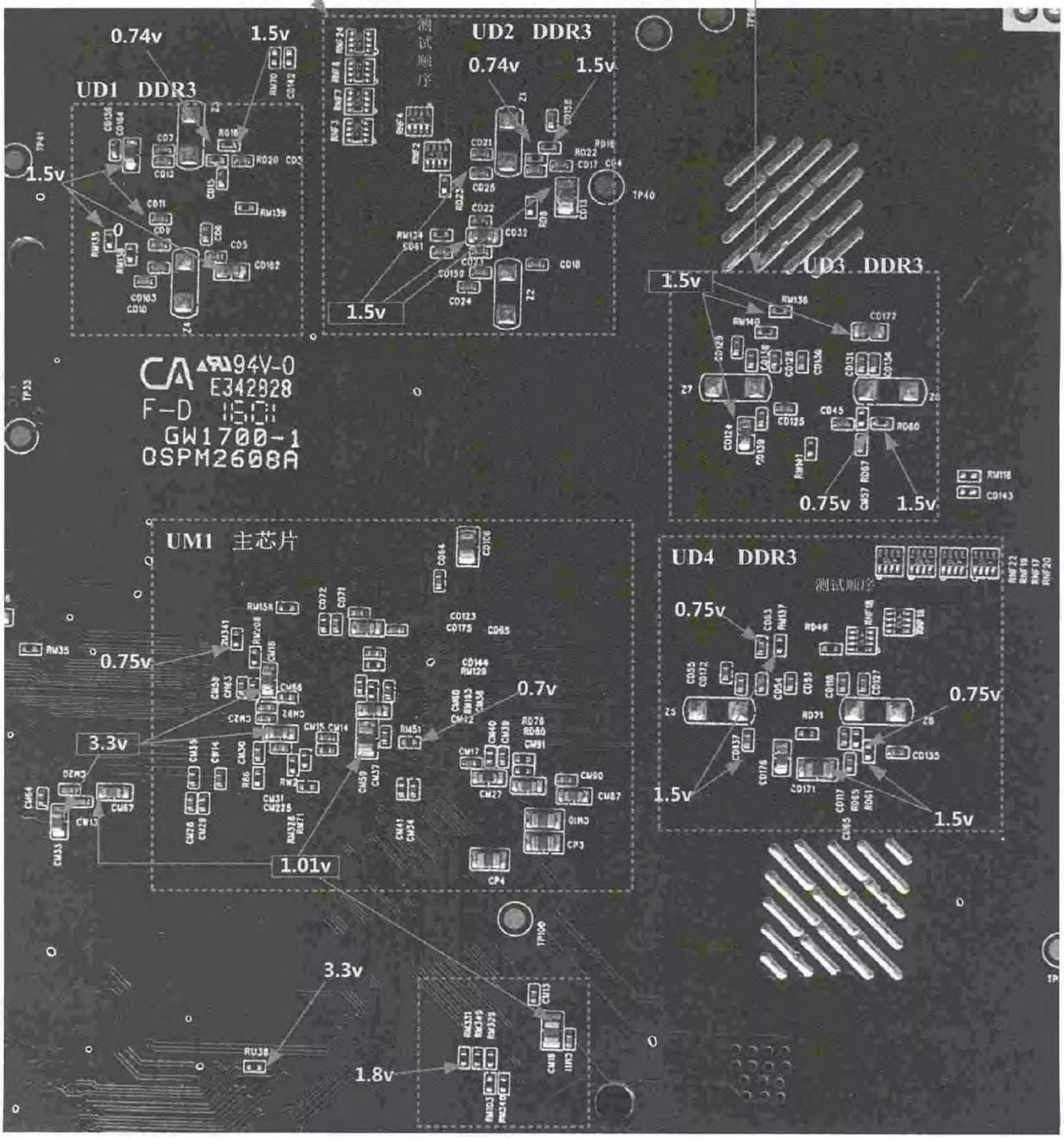
长虹 ZLM65HIS 机芯主板电路及实物维修图解(六)

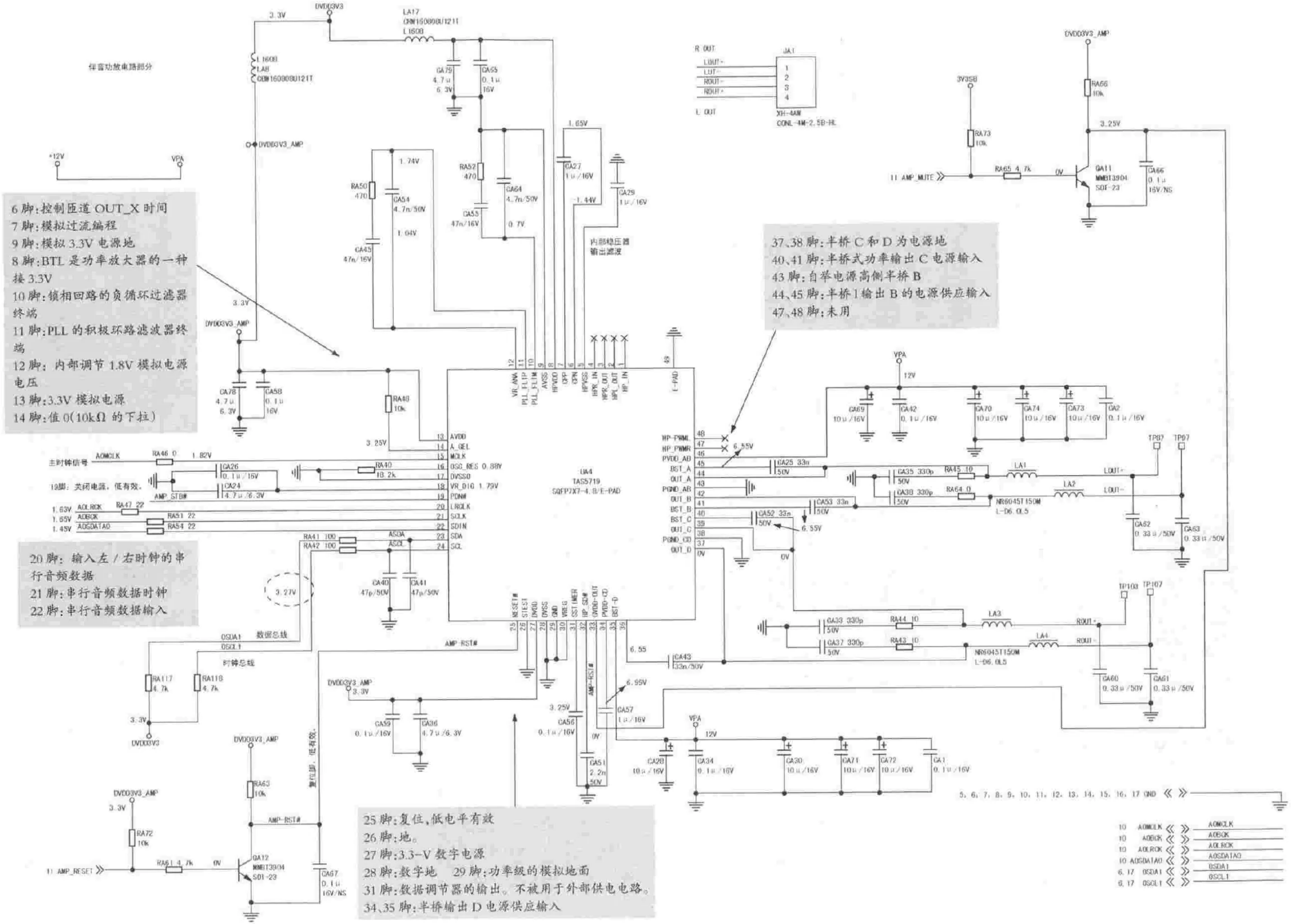
□ 周 强

(上接 1 期)

用二极管挡黑表笔测试阻值:
RNF2、RNF8、RNF7:507、508、508、507
RNF3:∞、508、0、505
RNF1、RNF5:506、508、506、507

用二极管挡黑表笔测试阻值:
RNF22:∞、407、0、407
RNF19、RNF17、RNF20:470、469、470、468
RNF16、RNF18:470、471、470、469




伴音功放电路部分
DVDD3V3
3.3V
LA17
CBW160808U121T
L1608
CA79 4.7μ 6.3V
CA65 0.1μ 16V
DVDD3V3_AMP
*12V
VPA
RA50 470
CA54 4.7n/50V
CA45 47n/16V
1.74V
1.04V
RA52 470
CA64 4.7n/50V
CA55 47n/16V
0.7V
1.65V
CA27 1μ/16V
-1.44V
CA29 1μ/16V
内部稳压器输出滤波
R_OUT
L_OUT
JA1
XH-4AW
CONL-4W-2.5B-HL
3V3SB
RA73 10k
RA66 10k
3.25V
11 AMP_MUTE
RA65 4.7k
0V
QA11 MMBT3904 SOT-23
CA66 0.1μ 16V/NS
37、38 脚:半桥 C 和 D 为电源地
40、41 脚:半桥式功率输出 C 电源输入
43 脚:自举电源高侧半桥 B
44、45 脚:半桥 1 输出 B 的电源供应输入
47、48 脚:未用
6 脚:控制匝道 OUT_X 时间
7 脚:模拟过流编程
9 脚:模拟 3.3V 电源地
8 脚:BTL 是功率放大器的一种接 3.3V
10 脚:锁相回路的负循环过滤器终端
11 脚:PLL 的积极环路滤波器终端
12 脚: 内部调节 1.8V 模拟电源电压
13 脚:3.3V 模拟电源
14 脚:值 0(10kΩ 的下拉)
CA78 4.7μ 6.3V
CA58 0.1μ 16V
RA48 10k
3.25V
VR_ANA
PLL_FLTP
PLL_FLTM
AVSS
HPVDD
CP
CN
HPVSS
HPR_IN
HPPR_OUT
HPPL_OUT
HP_IN
I-PAD
HP-PRML
HP-PRMR
PVDD_AB
BST_A
OUT_A
PGND_AB
OUT_B
BST_B
BST_C
OUT_C
PGND_CD
OUT_D
6.55V
0V
CA25 33n 50V
CA53 33n 50V
CA52 33n 50V
CA35 330p 50V
CA38 330p 50V
RA45 10
RA64 0
LA1
LA2
NR6045T150M
L-D6.0L5
LOUT+
LOUT-
TP87
TP97
CA62 0.33μ/50V
CA63 0.33μ/50V
CA33 330p 50V
CA37 330p 50V
RA44 10
RA43 10
LA3
LA4
ROUT+
ROUT-
TP103
TP107
CA60 0.33μ/50V
CA61 0.33μ/50V
CA69 10μ/16V
CA42 0.1μ/16V
CA70 10μ/16V
CA74 10μ/16V
CA73 10μ/16V
CA2 0.1μ/16V
CA26 0.1μ/16V
CA24 4.7μ/6.3V
主时钟信号
AOMCLK
RA46 0
1.82V
19脚: 关闭电源, 低有效。
AMP_STB#
RA40 18.2k
1.63V AOLRCK
1.65V ADBCK
1.45V AOSDATAO
RA47 22
RA51 22
RA54 22
RA41 100
RA42 100
ASDA
ASCL
CA40 47p/50V
CA41 47p/50V
3.27V
20 脚: 输入左 / 右时钟的串行音频数据
21 脚:串行音频数据时钟
22 脚:串行音频数据输入
OSDA1
OSCL1
数据总线
时钟总线
RA117 4.7k
RA118 4.7k
DVDD3V3
AMP_RST#
复位脚, 低有效。
RA63 10k
RA72 10k
RA61 4.7k
QA12 MMBT3904 SOT-23
11 AMP_RESET
CA67 0.1μ 16V/NS
CA59 0.1μ/16V
CA36 4.7μ/6.3V
CA56 0.1μ/16V
CA57 1μ/16V
CA51 2.2n 50V
6.95V
CA28 10μ/16V
CA34 0.1μ/16V
CA30 10μ/16V
CA71 10μ/16V
CA72 10μ/16V
CA1 0.1μ/16V
5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17 GND
10 AOMCLK
10 ADBCK
10 AOLRCK
10 AOSDATAO
6、17 OSDA1
6、17 OSCL1
25 脚:复位,低电平有效
26 脚:地。
27 脚:3.3-V 数字电源
28 脚:数字地 29 脚:功率级的模拟地面
31 脚:数据调节器的输出。不被用于外部供电电路。
34、35 脚:半桥输出 D 电源供应输入
UA4
TAS5719
SQFP7X7-4.8/E-PAD

维修经验

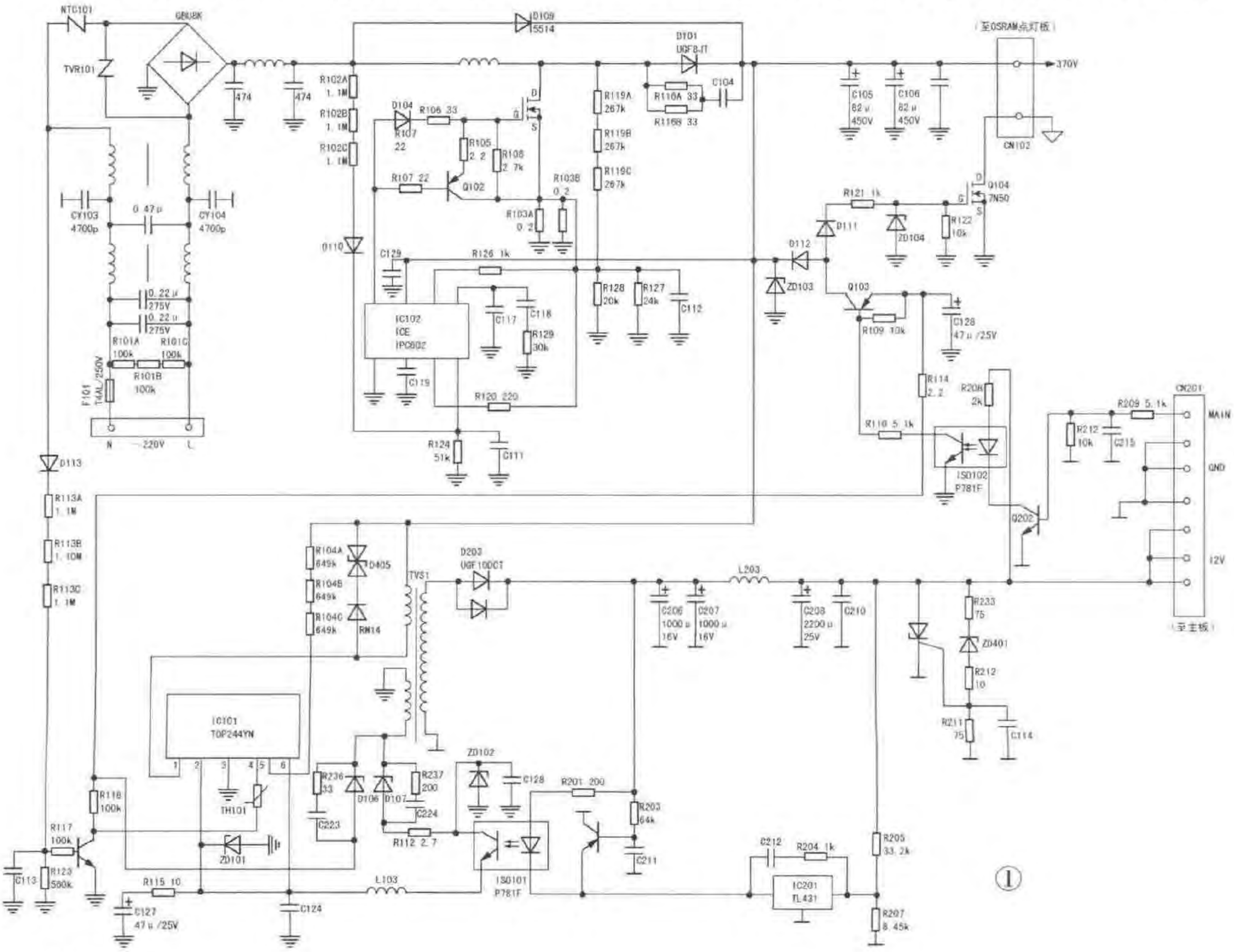
PROMETHEAN（普罗米修斯）PRM-35-G 短焦高清投影机不通电故障维修纪实(上)

□方　位

一台 PROMETHEAN（普罗米修斯）PRM-35-G 短焦高清投影机【可在 1 米距离内投出 100 英寸高清(1280×800)画面】，在使用中机内发出“啪”一声响，随即机器停止工作，电源指示灯不亮。

分析检修：拆机检查，发现电源板上的开关电源芯片 IC101(TOP244YN)的接地端铜箔有烧断发黑痕迹，估计是短路大电流所致。在路测量，发现 IC101 各脚之间已击穿，稳压管 ZD101 短路，保险丝 F101(T4AL)烧断。该机电源板电路如图 1 所示。将上述损坏元件全部换新，并同时更换光耦 IS0101(P781F)后单独给电源板通电，空载输出 12V 电压正常，稳压管 ZD102 两端电压为 12V，IC101②脚电压为 5.8V，均正常，试着给 12V 加上 8Ω 电阻（模拟负载），ZD102 两端电压变为 19V，IC101②脚电压仍为 5.8V。由于 ZD101 的作用是防止过高电压损坏芯片，故将 ZD101 换用一只 6.8V 稳压二极管。

接下来将 Q202 的 c、e 极短接，使功率因数校正芯片 IC102(IPC602)工作，通电后测得电源板输出的 370V 电压正常。将电源板装机试验，电源指示灯亮，按遥控器开机，风扇启动，电源指示灯



①

闪烁几秒后，灯泡点亮，投影的画面正常，但工作约 2 个半小时后自动关机，检查机器内外插头，均接触良好。试机一段时间后，故障现象如下：

插好电源插头开机，上电后电源指示灯亮，开机后，风扇以最大风速运转，电源指示灯每闪烁 19 下停顿一下，几分钟后灯泡指示灯常亮，但灯泡一直不亮。查看说明书上的故障代码，没有对应的故障提示。

该机点灯板与主板之间通过一根 5 芯排线连接，其中一条为 LAMP SW 信号线，开机后测得该信号电压在 3.3V 及 0V 之间间歇跳变，几分钟后，灯泡指示灯常亮，该信号电压才停止跳变。另外，排线中还有一条 LAMP SENS 信号线，该线是点灯板给主板反馈灯泡工作状态的信号线，其电压为 3.3V。将 LAMP SENS 线对地短路后开机，电源指示灯不再闪烁。风扇转速恢复正常，但灯泡仍不亮，几分钟后灯泡指示灯点亮。从现象看，主板能发出点灯信号，并能接收灯泡工作状态检测信号，并作出相应反应，估计主板问题不大，问题应出在灯泡、电源板或点灯板中。

有网友称：当灯泡温度仍较高时，不宜立即重新开机，否则易损坏灯泡（通常表现为灯芯玻璃有裂纹或有气泡），笔者在试机时重新开机的间隔时间并不长，难道灯泡坏了？更换灯泡后试机，故障依旧，看来故障应在电源板或点灯板中。

（未完待续）

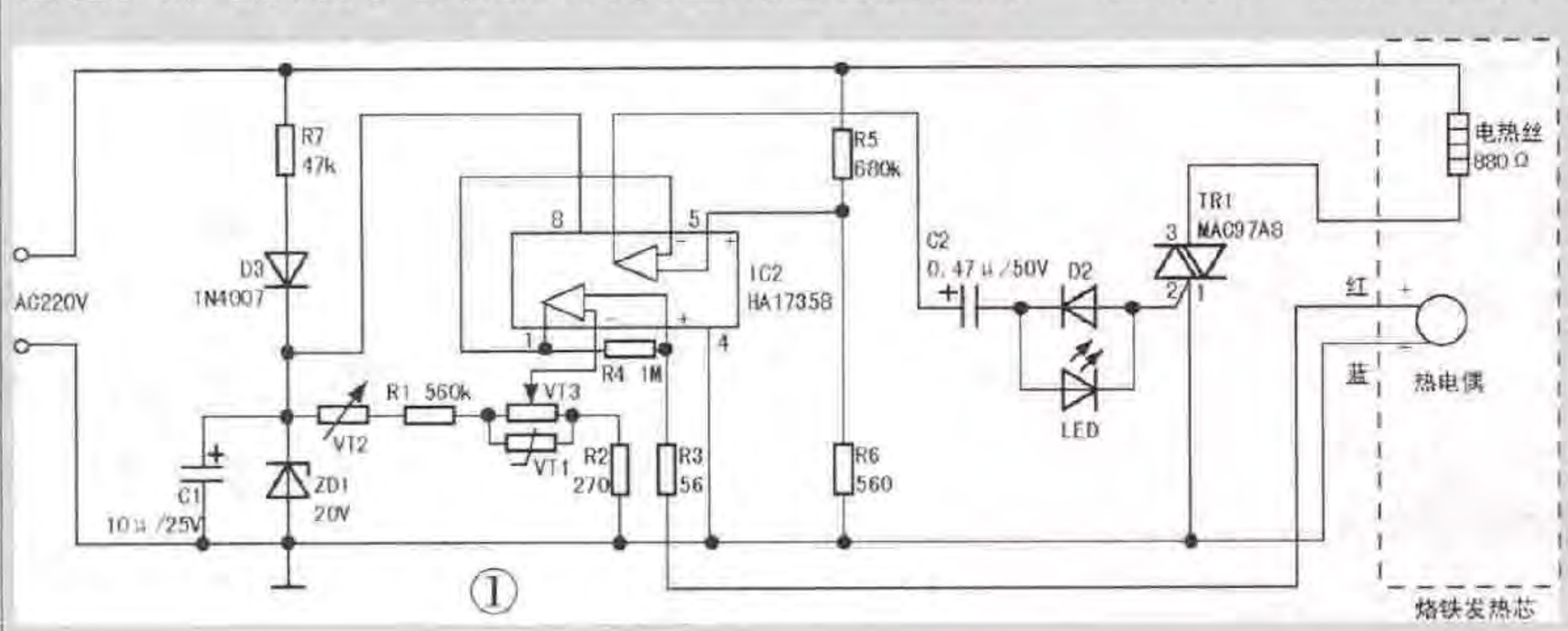
黄花（高洁）GJ NO.907 型可调恒温电烙铁工作原理分析

□ 方　位

黄花（高洁）GJ NO.907 型可调恒温电烙铁的控制电路如图 1 所示，相关实物如图 2 所示。

AC220V 电压经 R7 降压、D3 整流、ZD1（20V）稳压、C1 滤波后，得到约 20V 电流，一路供给运放 IC2（HA17358）⑧脚，另一路经 VT2、VT3、VT1、R2 分压后供给 IC2②脚（负输入端），以提供基准电压。VT3 是温度调整主电位器，VT1、VT2 是用于调整温度最大值和最小值。IC2③脚（正输入端）通过 R3 与发热芯内置的热电偶相连。热电偶属于有源器件，其正端随着温度的升高输出正电压（毫伏级）。当 IC2③脚电压低于②脚的设定电压时，①脚输出低电平；反之，①脚输出高电平。IC2⑤脚（正输入端）输入由 R5 和 R6 分压的交流电压，⑥脚（负输入端）电压来自①脚。上电后，①脚为低电平，⑥脚电压低于⑤脚，⑦脚输出交流电压，通过 C2 和 D2、LED 加到可控硅 TR1（MAC97A8）的控制极上，TR1 导通，电热丝得电发热。

随着温度升高，当热电偶输出电压升到一定值时，IC2③脚电压高于②脚电压，①脚输出高电平，则⑥脚电压高于⑤脚电压，⑦脚不再输出交流电压，R4 的作用是自锁，使 IC2①脚电平不频繁跳变，即让加热和停止切换不过于频繁。当烙铁温度低于设 （紧转下页）

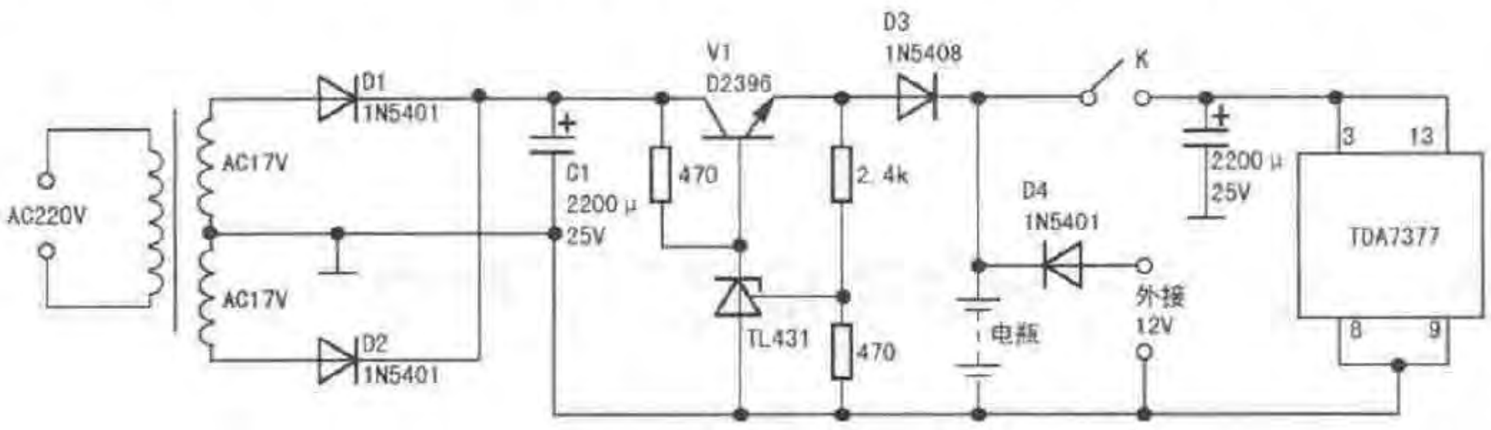


用复合管代换电源调整管 D2396

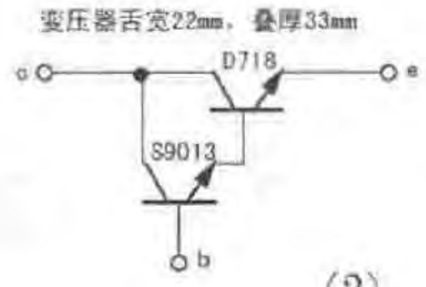
□ 陈 伟

一台 MP3 插卡有源音箱，不通电。

拆机观察，该机采用双 17V 变压器降压，三极管 V1(D2396)串联稳压，如图 1 所示。测得 V1 集电极电压约为 23V，基极电压约为 22.6V，但发射极电压为 0V。拆下 V1 测量，其 b-e 结已开路，b-c 结正向电阻为 19kΩ，反向电阻为 28kΩ。查资料得知：D2396 的 BVcbo=60V、I_{CM}=3A、V_{POM}=30W、h_{FE}=400~2000，因笔者手里没有此管，决定用参数更大的 D718（BV_{CEO}=120V、I_{CM}=8A、P_{CM}=80W）代换。试机发现，在小音量时，V1 发射极电压为 14.2V；大音量时，V1 发射极电压降至 8.9V，判断其原因是代换的 D718 放大倍数偏小。于是用 S9013 与 D718 组成复合管，如图 2 所示。用复合管代换 V1 后，其 e 极电压稳定为 13.8V，既保证了功放块 DA7377 的供电稳定，又保证能对 12V 电瓶正常充电。家



①



②

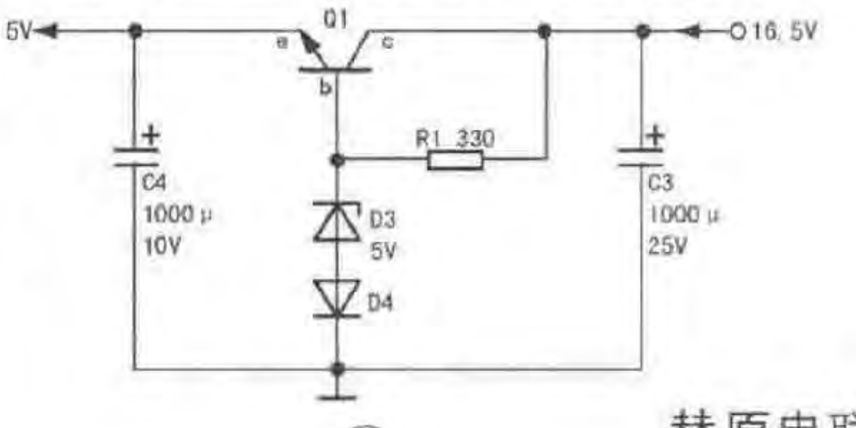
三洋 XQB60-S808 型洗衣机不开机故障维修

□ 黄宏章

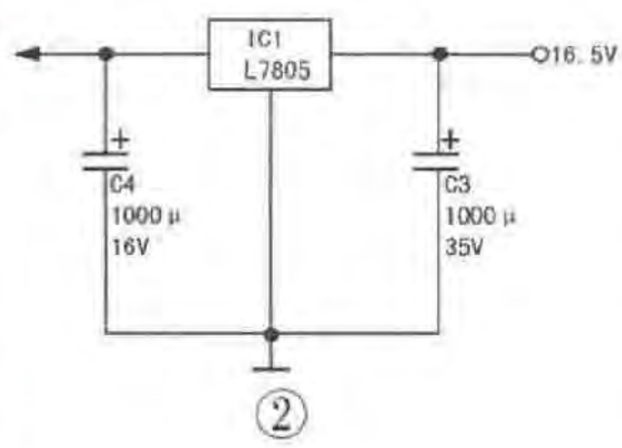
一台三洋 XQB60-S808 型洗衣机，上电后按“电源”键，面板上的字符闪一下即灭，不能进入开机状态。

根据故障现象分析，判断电脑板有问题。拆机检查，发现该机低压供电采用电源变压器降压方式，同时发现两只电解电容 C3、C4 已鼓包，中间的功率三极管周围的封胶已融化。根据线路走向，实绘出 Q1 及其外围元件电路，如图 1 所示。Q1、D3、R1 等元件组成串联稳压电路，将 16.5V 电压稳压成 5V，供给 CPU 等电路。

先在电脑板背面割开一个方孔，再用小刀割去封胶，拆下 Q1、D3、D4、R1 检测，未发现异常。考虑到 Q1 发热严重，决定用三端稳压器 7805 代替原串联稳压电路。同时，为防止 C3、C4 再次损坏，选用耐压更高的电解电容，如图 2 所示。改动后上电试机，故障排除。家



①



②

（紧转上页） 定值时，重复上述过程，从而使烙铁芯温度保持在一定范围内。

提示：在常温下，该电烙铁发热芯内的热电偶（红、蓝线）阻值为 1kΩ，电热丝（白线）阻值为 880Ω。家



②

●维修日记

全自动洗衣机故障检修实例

□ 刘文锦

例 1：一台美菱 XQB70-2769J 型全自动波轮洗衣机，不通电。

分析检修：拆机检测，电脑板的输入端的 AC220V 电压正常，判断电脑板损坏。交换电脑板后上电试机，各功能操作正常，但不进水。拔下进水阀的两脚供电线插头，测得进水电磁阀的线圈电阻为 ∞，正常值约为 5kΩ。拆下进水电磁阀，发现此电磁阀为直流电磁阀，其供电来自 AC220V 整流桥堆，如图 1 所示。因直流电磁阀用得较少，决定换用交流电磁阀，换上交流电磁阀后，将其供电接 AC220V。上电试机，故障排除。



①

提示：更换电脑板前须检查牵引排水电机和上水电磁阀有无短路现象，以免再次损坏电脑板。

例 2：一台美菱 XWB98-9828 型全自动波轮洗衣机，开机后显示故障代码“E6”，不工作。

分析检修：查询该机故障代码表，“E6”表示传感器故障。更换传感器后上电试机，故障不变，判断电脑板损坏，换新后故障排除。

例 3：一台小天鹅 XQB98-9828 型全自动波轮洗衣机，上电后各功能键操作正常，但不工作。

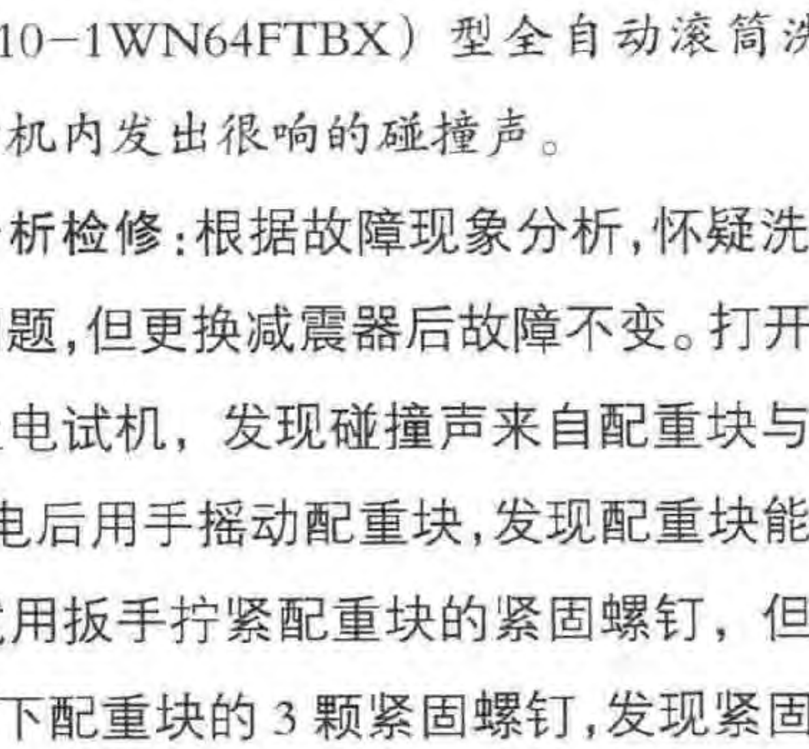
分析检修：上电试机，电脑板上“洗涤”、“排水”、“脱水”显示都正常，但电脑板无相应指令输出，判断电脑板损坏，换新后故障排除。

例 4：一台小天鹅 TB80-1528MH 型全自动波轮洗衣机，上电开机，面板显示“F8”，并且一闪一灭，蜂鸣器发出“嘀嘀”声。

分析检修：拆机检测安全开关正常，但进水电磁阀的线圈电阻为 ∞，这说明进水电磁阀开路损坏。更换进水电磁阀后上电试机，故障依旧。断电，更换水位传感器后上电试机，故障排除，维修完成。

例 5：一台三星 WW1WN64FTBX/SC（XQG10-1WN64FTBX）型全自动滚筒洗衣机，脱水时机内发出很响的碰撞声。

分析检修：根据故障现象分析，怀疑洗衣机减震有问题，但更换减震器后故障不变。打开洗衣机上盖上电试机，发现碰撞声来自配重块与筒壁相碰，断电后用手摇动配重块，发现配重块能大幅移动。试用扳手拧紧配重块的紧固螺钉，但螺钉不动。拧下配重块的 3 颗紧固螺钉，发现紧固螺钉的塑料柱高于配重块的内槽，如图 2 所示。用钳子剪掉塑料柱的端头，低于配重块内槽孔，最后装上配重块试机，故障排除。


②

NCE 系列MOSFET 管主要参数速查表(二)

□ 景 然

(续表 1,上接 1 期)

型号	封装方式	V_{DS} (max) (V)	I_D (max) (A)	P_D(max) (W)	V_{GS} (max) (V)	R_{DS}(on)(typ) @10V(mΩ)	R_{DS}(on)(typ) @4.5V(mΩ)
NCE2025S	SOP-8	20	25	3	±12	3.5	4.2
NCE2030K	TO-252	20	30	40	±12		10.5
NCE2060K	TO-252	20	60	60	±12		4.8
NCE2090K	TO-252	20	90	83	±12		4
NCE20H11K	TO-220	20	110	90	±12		3
NCE20H18	TO-220	20	185	130	±12		1.4
NCE20H20	TO-220	20	200	170	±12		1.44
NCE20P09S	SOP-8	-20	-9	3.1	±12		22
NCE20P45Q	DFN3×3-8L	-20	-45	80	±10		5.8
NCE20P70G	DFN 5×6-8L	-20	-70	130	±10		2.3
NCE20P85G	DFN5×6-8L	-20	-85	135	±20		2.0
NCE20PK0302J	DFN2×2-6L	-20	-3	1.5	12		88
NCE20PK0302J	DFN2×2-6L	20	2	1.45			
NCE20PK0302U	DFN2×3-8L	-20	-3.9	2.3	-12		88
NCE20PK0302U	DFN2×3-8L	-20	2	1.45			
NCE20PK0402J	DFN2×2-6L	-20	-4	1.5	-12		63
NCE20PK0402J	DFN2×2-6L	20	2	1.45			
NCE20PK0402U	DFN2×3-8L	-20	-4.3	2.3	-12		63
NCE20PK0402U	DFN2×3-8L	20	2	1.45			
NCE2301	SOT-23	-20	-3	1	±12		64
NCE2301A	SOT-23	-15	-3	1	±12		42
NCE2301AD	SOT-23	-12	-2	0.7	±12		73
NCE2301AF	SOT-23	-20	-2	0.7	±12		91
NCE2301B	SOT-23	-20	-2.6	0.9	±12		78
NCE2301C	SOT-23	-15	-2.6	0.9	±12		55
NCE2301D	SOT-23	-20	-2	0.7	±12		102
NCE2301E	SOT-23	-20	-2.6	0.9	±10		87
NCE2301F	SOT-23	-20	-2	0.7	±12		88
NCE2302	SOT-23	20	4	1	±12		30
NCE2302B	SOT-23	20	3.3	0.9	±12		29
NCE2302C	SOT-23	20	3.3	0.9	±12		35
NCE2303	SOT-23	-30	-2.0	1	±20	72	110
NCE2304	SOT-23	30	3.6	1.7	±20	39	61
NCE2305	SOT-23	-20	-4.1	1.7	±12		34
NCE2305A	SOT-23	-12	-4.1	1.7	12		29
NCE2309	SOT-23	-60	-1.6	1.5	20	270	
NCE2312	SOT-23	20	4.5	1.25	±12		18
NCE2312A	SOT-23	20	5	1.25	±10		17
NCE2321	SOT-23	-20	-3.9	1.4	±12		37
NCE2321A	SOT-23	-20	-4.5	1.9	12		31
NCE2333Y	SOT-23-3L	-12	-6	1.8	12		19
NCE3007S	SOP-8	-30	-6.5	3.1	±20	29	49

（续表 1）

型号	封装方式	V_{DS}（max）（V）	I_D（max）（A）	P_D(max)（W）	V_{GS}（max）（V）	R_{DS}(on)(typ) @10V(mΩ)	R_{DS}(on)(typ) @4.5V(mΩ)
NCE3008M	SOT−89	30	8	2.5	±20	19.8	27
NCE3010S	SOP−8	30	10	2.5	±20	8	11
NCE3011E	SOP−8	30	11	2.5	±20	7	10
NCE3018AS	SOP−8	30	18	3	±20	5.5	6.5
NCE3020K	TO−252	30	20	22	±20	15	20
NCE3020Q	DFN3.3×3.3−8L	30	20	20	±20	7.6	11.5
NCE3020S	DFN3.3×3.3−8L	30	20	20	±20	8	11.5m
NCE3025G	DFN5×6−8L	30	25	30	±20	7	10.5
NCE3025Q	DFN3×3−8L	30	25	25	±20	7	10.5
NCE3030K	TO−252	30	30	30	±20	10	13
NCE3035G	DFN5×6−8L	30	35	40	±20	5.9	8.9
NCE3035K	TO−252	30	35	45	±20	10	
NCE3035Q	DFN3×3−8L	30	35	35	±20	6.5	9
NCE3050	TO−220	30	50	60	±20	8	10
NCE3050I	TO−251	30	50	60	±20	8	10
NCE3050K	TO−252	30	50	60	±20	8	10
NCE3050KA	TO−252	30	50	60	±20	8	10
NCE3055	SOT−89	60	3	1.7	±20	73	90
NCE3060G	DFN5×6−8L	30	60	68	±20	3.2	3.7
NCE3080I	TO−251	30	80	83	±20	5.5	7.5
NCE3080IA	TO−251	30	80	83	±20	5.5	7.5
NCE3080K	TO−252	30	80	83	±20	5.5	7.5
NCE3080KA	TO−252	30	80	83	±20	5.5	7.5
NCE3080L	TO−251S	30	80	83	±20	5.5	7.5
NCE3090K	TO−252	30	90	105	±20	4.1	5.9
NCE30D0808J	DFN2×2−6	30	8	2	±20	22	28
NCE30D2519K	TO−252−4L	30	25	21	20	9.5	12
NCE30D2519K	TO−252−4L	−30	−19	21	−20	29	48
NCE30H10	TO−220	30	100	90	±20	4	5
NCE30H10G	DFN5×6 8L	30	100	65	±20	1.9	2.9
NCE30H10K	TO−252	30	100	110	±20	4	5
NCE30H11G	DFN5×6−8L	30	110	70	±20	1.78	2.25
NCE30H12	TO−220	30	120	120	±20	3	4.2
NCE30H12K	TO−252	30	120	120	±20	3	4.2
NCE30H15	TO−220	30	150	130	±20	2.5	3.4
NCE30H15K	TO−252	30	150	130	±20	2.5	3.4
NCE30H21	TO−220	30	210	310	±20	1.5	
NCE30H29D	TO−263	30	290	270	±20	1.4	
NCE30H32WD	TO−263T	30	320	320	±20	1.2	
NCE30ND07S	SOP−8	30	7	2	±20	18	25
NCE30P06J	DFN2×−6L	−30	−6.5	2.8	20	24	34
NCE30P08S	SOP8	−30	−8	2	±12		22
NCE30P12S	SOP−8	−30	−12	3	±20	11.5	18
NCE30P15AS	SOP−8	−30	−15	3.1	±20	8.5	11.5
NCE30P15S	SOP−8	−30	−15	3.1	±20	8.5	11.5
NCE30P20Q	DFN3×3−8L	−30	−20	35	±20	11.5	18
NCE30P25S	SOP−8	−30	−25	3.5	20	6.4	8.3
NCE30P28Q	DFN3×3−8L	−30	−28	30	±10	9.9	13.4

(续表 1)

型号	封装方式	V_{DS} (max) (V)	I_D (max) (A)	P_D(max) (W)	V_{GS} (max) (V)	R_{DS}(on)(typ) @10V(mΩ)	R_{DS}(on)(typ) @4.5V(mΩ)
NCE30P30G	DFN5×6-8L	-30	-30	80	20	7.4	11
NCE30P30K	TO-252	-30	-30	60	±20	13	22
NCE30P50G	DFN5×6 8L	-30	-50	35	20	4.4	
NCE3134	SOT-723	20	0.5	0.9	±10		270
NCE3139	SSOT-723	-20	-0.66	0.3	±10		460
NCE33H29D	TO-263	33	290	260	±20	1.8	
NCE3400	SOT-23	30	5.8	1.9	±12	28	31
NCE3400A	SOT-23	30	5.8	1.9	±12	24	26
NCE3400AY	SOT-23-3L	30	4.8	1.9	±12	24	26
NCE3401	SOT-23	-30	-4.2	1.2	±12	48	56
NCE3401A	SOT-23	-30	-4.3	1.3	±12	40	46
NCE3401AY	SOT-23-3L	-30	-4.4	1.3	±12	43	50
NCE3401Y	SOT-23-3L	-30	-4.2	1.2	±12	47	56
NCE3402	SOT-23	30	3	0.9	±20	50	65
NCE3402A	SOT-23	30	3	0.9	±12	50	55
NCE3402B	SOT-23	30	2	0.7	±20	55	62
NCE3404	SOT-23	30	5.8	1.9	±20	25.5	36
NCE3404Y	SOT23-3L	30	5.8	1.9	±20	23	27.5
NCE3407	SOT-23	-30	-4.1	1.4	±20	48	60
NCE3407A	SOT-23	-30	-4.3	1.5	±20	42	50
NCE3407AY	SOT-23-3L	-30	-4.3	1.5	±20	40	48
NCE3413	SOT-23	-12	-5	1.9	±12		29
NCE3415	SOT-23	-20	-4	1.4	±10		31
NCE3415A	SOT-23	-12	-4.5	1.7	±12		37
NCE3415Y	SOT-23-3L	-20	-4	1.4	±10		29
NCE3416	SOT-23	20	6.5	1.25	±10		17
NCE3417	SOT-23	-15	-4.5	1.7	±12		27
NCE3420	SOT-23	20	6	1.25	±12		18
NCE4009S	SOP-8	40	9	2	±20	12.9	18.9
NCE4012S	SOP-8	40	12	3	±20	8.4	12.3
NCE4015S	SOP-8	40	15	3.1	±20	6.1	11.4
NCE4028EK	TO-252	40	28	31	±12	21.8	27.3
NCE4045K	TO-252	40	45	50	±20	9.6	13.5
NCE4060K	TO-252	40	60	65	±20	7.3	15
NCE4080	TO-220	40	80	80	±20	5.3	
NCE4080K	TO-252	40	80	80	20		
NCE4090G	DFN5×6-8L	40	90	75	±20	3.2	5.5
NCE40H12	TO-220	40	120	130	±20	3.6	5.8
NCE40H12I	TO-251	40	120	130	±20	3.6	5.8
NCE40H12K	TO-252	40	120	130	±20	3.6	5.8
NCE40H20	TO-220	40	200	260	±20	3.3	
NCE40H20A	TO-220	40	200	260	±20	2	
NCE40H20AD	TO-263	40	200	260	±20	2	
NCE40H21	TO-220	40	210	310	±20	1.6	
NCE40H21C	TO-220	40	210	310	±20	1.8	
NCE40H21CD	TO-263	40	210	310	±20	1.8	
NCE40H29D	TO-263	40	290	310	20	1.9	

家(未完待续)

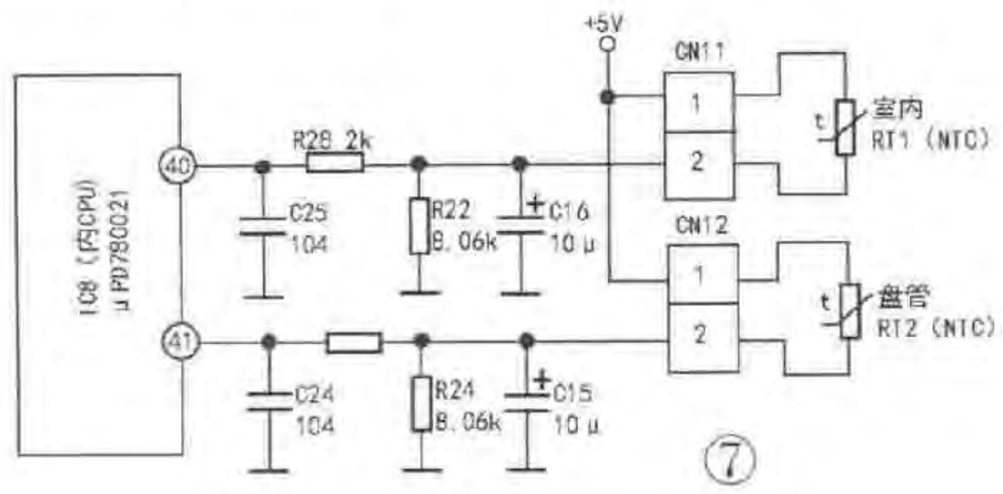
美的“数智星”柜机系列变频空调保护电路故障代码与检修技巧(中)

□ 瞿贵荣 张凤娥

(上接1期)

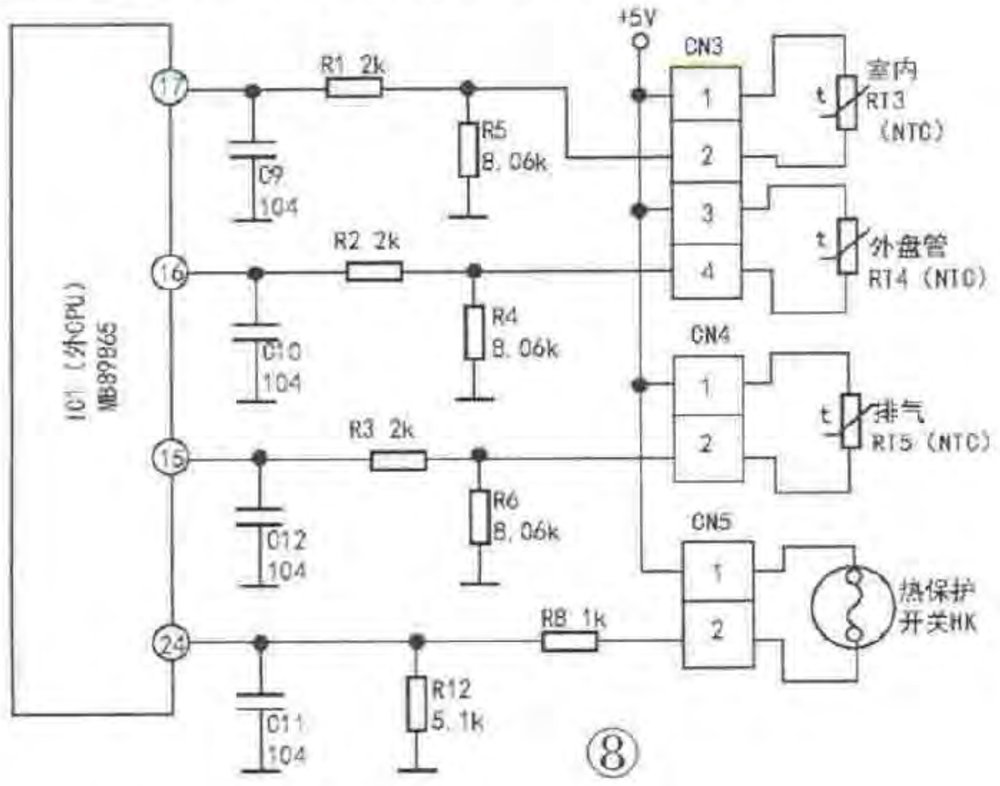
6.温度检测保护电路

空调的工作和控制状态,在很大程度上取决于温度检测电路,因此温度检测信号电压是关键点。室内机有环境温度、盘管温度两路温度检测电路,如图7所示。



⑦

室外机有室外温度、外盘管温度、压缩机排气温度三路温度检测电路,压缩机顶部过热采用双金属片开关保护,如图8所示。



⑧

温度传感器均采用NTC(负温度系数)热敏电阻,它们感测到温度变化时,电阻值也随之变化(温度升阻值减,温度降阻值增),与精密电阻串联分压后,获得温度动态变化信号电压,送到微处理器(室内或室外)进行处理并与存储器设定数据进行比较,控制空调制冷或制热状态。

(1)室内环境温度传感器RT1安装在室内盘管的进风口,检测室内环境温度是否满足设定温度(用于自动控制制冷或制热温度,制热时还用于控制辅助加热器工作);(2)室内盘管温度传感器RT2安装在室内盘管管道上,用金属管包装后直接接触管道,作用是监测系统温度,即冬季制热时作防冷风控制(辅助室外机除霜和防过载检测);夏季制冷时作过冷控制(防止制冷剂不足或室内盘管结霜)。还用于控制室内风机的转速,并与微处理器配合实现故障自诊断(各温度传感器均有此功能)。(3)室外温度传感器RT3安装在室外机散热器上,检测室外温度,当温度过高或过低时系统自动保护;制冷或制热时用于控制室外风机转速。(4)室外盘管温度传感器RT4安装在室外机盘管上(金属包装)、检测室外管道温度(制热时用于控制室外机除霜;制冷或制热时用于过热保护或防冻保护)。(5)压缩机排气温度传感器RT5安装在压缩机排气管上(金属包装),当排气管温度过高时系统自动保护;对于变频空调,还用于电子膨胀阀开启度控制及变频压缩机运转频率的升降。(6)压缩机顶部过热保护传感器HK安装在压缩机顶部外壳上,当压缩机温度过高时HK内双金属片变形动作(断开),由R12将IC1㉔脚输入信号下拉为低电平,经IC1处理后控制变频压缩机停止转运,实现过热保护。

温度检测保护电路故障,通常表现为室外风机工作异常;压缩机不启动或启动后立即停止;显示温度异常;未达到设定温度停机或频繁开停;防送

冷风功能不良及开机后显示某传感器异常的故障代码等。

例 4:加电开机后压缩机不能启动。

分析检修:检查外风机运转正常,拆开外机,用万用表测压缩机绕组,各接线端子间电阻均在1.5Ω左右的正常范围,表明压缩机本身无问题,随后加电测压缩机无驱动电压,分析是输出驱动控制电路有故障。断电后检查外机温度传感器,发现盘管温度传感器RT4阻值明显偏小(尚未到显示故障代码的程度),而正常值约5kΩ(25℃),RT3、RT5正常,更换RT4后试机,压缩机启动工作,故障排除。

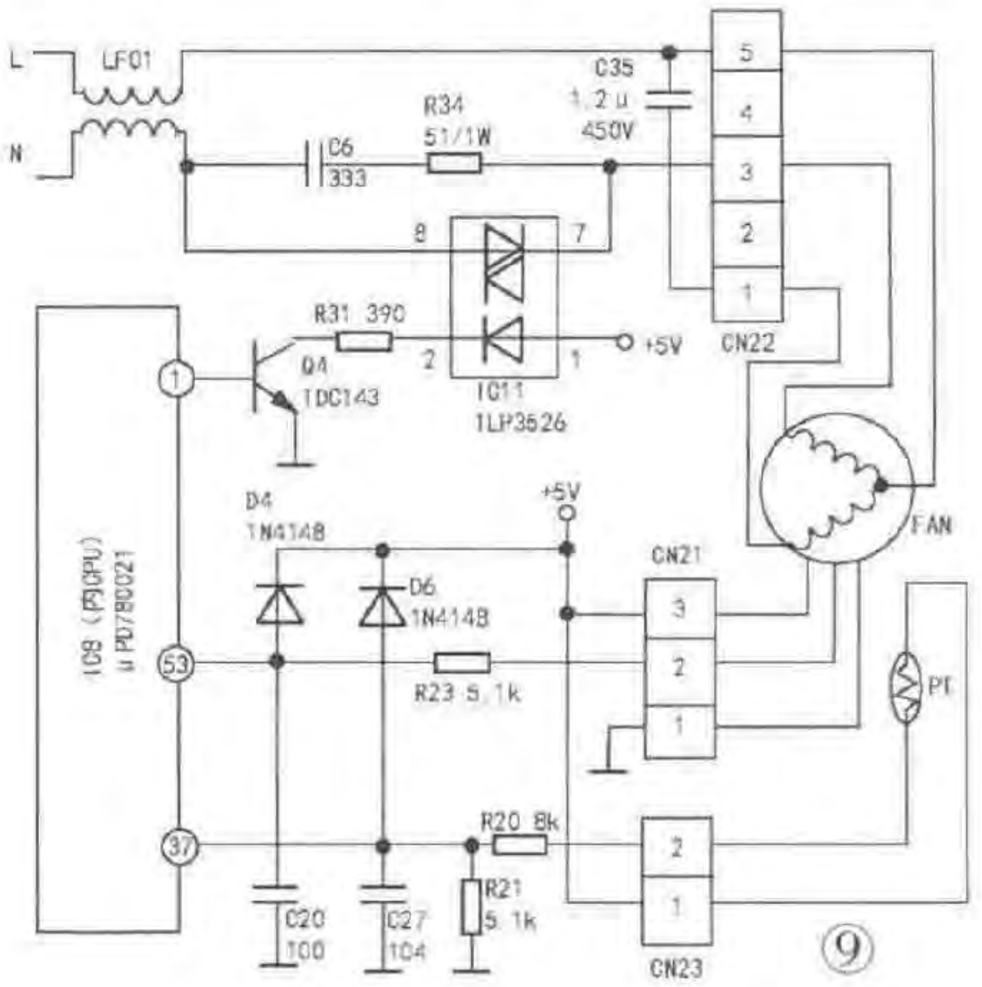
例 5:加电开机后外风机运转正常,但压缩机不启动,显示压缩机过热保护故障代码(见表1)。

分析检修:出现压缩机过热保护故障代码可能有两个原因:一是制冷剂过量充注,压缩机功率驱动模块不良或压缩机本身存在故障;二是压缩机过热保护电路失常,导致误报故障代码。按先易后难的原则先检查过热保护电路(见图8所示),测IC1㉔脚电压为0V,说明过热保护电路动作。检查C11无击穿漏电,R8无开焊,拔下CN5,测热保护开关HK两端电阻为0Ω,表明HK良好并未动作,仔细检查CN5,发现其①脚接+5V电源引线折断,将其接好后试机,故障排除。

7.室内风机转速检测及过热保护电路

有关电路如图9所示。在室内微处理器IC8内部程序控制下,由①脚输出室内风机FAN控制信号,实现FAN的运转、停转及无级调速功能。当IC8①脚输出高电平时,Q4导通,可控硅光耦合器IC11内发光管导通,其发光强度控制内部光双向可控硅的导通程度,从而进一步控制风机FAN的工作状态和运转速度。FAN转速还受风机内置霍尔传感器信号控制,风机转速信号经CN21的②脚、R23送至IC8的㊸脚,其内部风机转速检测电路按风机运转情况来确定风机转速,对FAN进行精准控制。室内风机过热保护电路由保护传感器PT、CN23、分压取样电阻R20、R21等组成,风机过热保护信号由IC8的㊲脚输入,通过①脚控制风机停止运行。

该电路故障通常表现为室内风机不转,运转速度慢,转换风速异常或运转一会自动停转等。



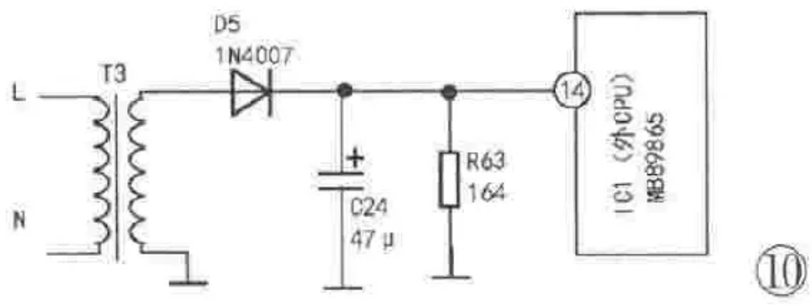
例 6:室内风机运转一会自动停止,显示室内风机运转异常故障代码(见1期表1)。

分析检修:室内风机工作异常的原因很多:如驱动元件Q4、IC11不良;风速反馈信号失常;CN21、CN22接触不良或风机FAN本身不良等。首先检查双向可控硅驱动电路,测IC11的②脚为低电平(实测0.28V),表明IC8①脚输出信号、Q4、R31、+5V供电正常。再测CN22的③、⑤脚间有AC220V电压,表明IC11正常。检查风速反馈信号,测CN21的①、②脚电压,正常值约2.4V左右,实测为0V,说明风速反馈信号不正常。断电后用手转动室内风机,正常时CN21的

①、②脚应有一定幅度的脉冲电压，而实测无此电压，检查 CN21 各脚接触良好，引线无断脱，分析是风机内的霍尔元件不良，用同型号霍尔传感器更换后，室内风机恢复正常运转，故障排除。

8.市电电压检测保护电路

有关电路如图 10 所示，AC220V 市电经取样变压器 T3 降压、D5 整流、C24 滤波后，送至室外机微处理器 IC1 的⑭脚，与其内部设定数据进行比较。本机型工作电压设定范围是 AC160V~AC260V，当输入电压低于 AC160V 或高于 AC260V 时，IC1 发出欠压或过压保护指令，使压缩机停止工作，并显示故障代码。



⑩

电压检测电路故障通常是室外机无任何反应，压缩机不启动、压缩机产生升频或降频运行等。

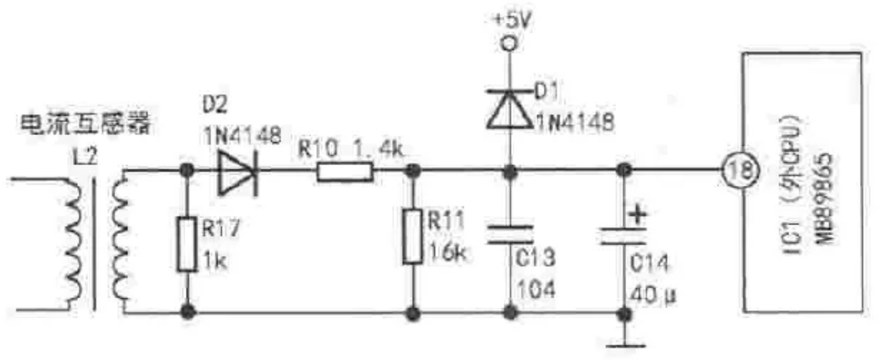
例 7：加电后室外机不工作，压缩机不启动，显示输入电压异常故障代码（见 1 期表 1）。

分析检修：根据故障代码提示，首先测室外机 IC1⑭脚电压，在正常情况下，输入电压为 AC160V 时，IC⑭脚电压为 DC1V；AC220V 时为 DC2V，AC242V 时为 DC2.2V。而实测 IC1⑭脚为 0V，说明无市电取样电压输入，检查 C24、D5、R63 无异常。测变压器 T3 初、次级直流电阻值，正常分别为 225Ω、305Ω，实测 T3 初级为 ∞，次级正常，说明其绕组开路。T3 不是通用器件，损坏后只能由生产厂家提供变压器，更换为厂家变压器后故障排除。

9.室外机电流检测保护电路

如图 11 所示，用于检测室外机工作电流，并在电流过大时实施停机保护。当继电器 RL3 吸合时（见 1 期图 3），电流互感器 L2 次级电压随负载电流增大而上升，经 D2、R17、R10、R11、C13、C14、D1 整流、滤波、分压取样送到 IC1 的⑱脚，并与其内存设定值进行比较，当 IC1 的⑱脚取样信号电压大于 3.75V 时，IC1 发生过流保护命令。

当电流检测保护电路有故障时，也会导致室外机不工作，压缩机不启动，压缩机产生升频或降频运转等问题。



⑪

例 8：加电开机后风机工作正常，但压缩机不工作。

分析检修：加电开机后，首先测 IC1⑱脚信号电压，正常时应小于 3.75V，实测电压为 4.3V，说明过流保护动作，可能是 L2 初级负载短路或工作电流过大，主要检查压缩机线圈有否短路或机械卡滞故障；大整流桥堆 DB1 是无击穿短路；制冷剂加注是否过多；盘管是否积垢过厚；外风机是否不良；变频模块 TM33 是否有击穿短路等。经检查上述原因均排除，分析是电流检测电路工作异常导致的误保护。测电流互感器 L2 初级电阻约为 0Ω，次级为 560Ω，表明 L2 正常。再依次检查 R17、D2、D1、R10、R11、C13、C14 等元件，发现 R11 接地脚开焊，使 IC1 的⑱脚输入信号电压不是 R10、R11 分压值，是 D2 整流后直接送到⑱脚，于是⑱脚电压高于 3.75V 而误保护。重新焊好 R11 后试机，压缩机启动运行，故障排除。家

（未完待续）

TI公司生产的低压差稳压器(LDO)主要参数速查表(续二)

□ 景曙光

(上接1期,续表)

型号	主要特点	输出电流最大值(A)	输入电压(V)		输出电压(V)		固定输出电压(V)	Iq (Typ) (mA)	封装方式/引脚数
			最小值	最大值	最小值	最大值			
TPS767D3	输出电压可调/固定（双路输出),低Iq	1	2.7	10	1.5	5.5	1.8,2.5,3.3	0.08	HTSSOP/28
TPS767D301－EP	输出电压可调/固定（双路输出),快速瞬态响应,低Iq	1	2.7	10	1.5	5.5	3.3	0.08	HTSSOP/28
TPS767D3-Q1	输出电压可调/固定,低Iq	1	2.7	10	1.5	5.5	1.8,3.3	0.08	HTSSOP/28
TPS767-Q1	输出电压固定,快速瞬态响应,低Iq	1	2.7	10	3.3	5	3.3,5	0.08	HTSSOP/20
TPS768	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,低Iq	1	2.7	10	1.2	5.5	1.5,1.8,2.5,2.7,2.8,3,3.3,5	0.08	HTSSOP/20,SOIC/8
TPS76801-EP	输出电压可调,快速瞬态响应,低Iq	1	2.7	10	1.2	5.5	0	0.08	HTSSOP/20
TPS76815-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低Iq	1	2.7	10	1.5	1.5	1.5	0.08	HTSSOP/20
TPS76818-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低Iq	1	2.7	10	1.8	1.8	1.8	0.08	HTSSOP/20
TPS76825-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低Iq	1	2.7	10	2.5	2.5	2.5	0.08	HTSSOP/20
TPS76833-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低Iq	1	2.7	10	3.3	3.3	3.3	0.08	HTSSOP/20
TPS76850-EP	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,低Iq	1	2.7	10	5	5	5	0.08	HTSSOP/20
TPS768-Q1	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,低Iq	1	2.7	10	1.2	5.5	1.8,2.5,3.3,5	0.085	HTSSOP/20
TPS769	输出电压可调/固定,低Iq	0.1	2.7	10	1.2	5.5	1.2,1.5,1.8,2.5,2.7,2.8,3,3.3,5	0.017	SOT-23/5
TPS76901-EP	输出电压可调,超低功耗,低Iq	0.1	2.7	10	1.2	5.5	0	0.017	SOT-23/5
TPS76901-HT	输出电压可调,超低功耗,低Iq	0.1	5	10	1.2	4.5	0	0.017	CFP/8,SOT-23/5
TPS769-Q1	输出电压可调/固定,低Iq	0.1	2.7	10	1.2	5.5	1.2,1.5,1.8,2.5,2.7,3,3.3,5	0.017	SOT-23/5
TPS770	输出电压可调/固定,低Iq	0.05	2.7	10	1.2	5.5	1.2,1.5,1.8,2.5,2.7,2.8,3,3.3,5	0.017	SOT-23/5
TPS771	输出电压可调/固定，具有电源OK指示功能,低Iq	0.15	2.7	10	1.5	5.5	1.5,1.8,2.7,2.8,3.3,5	0.09	VSSOP/8
TPS77101-Q1	输出电压可调,低Iq	0.15	2.7	10	1.5	5.5	–	0.09	VSSOP/8
TPS772	输出电压可调/固定，具有电源OK指示功能,低Iq	0.15	2.7	10	1.5	5.5	1.5,1.8,2.7,3.3,5	0.09	VSSOP/8
TPS773	输出电压可调/固定，具有输出监测功能,低Iq	0.25	2.7	10	1.5	5.5	1.5,1.6,1.8,2.8,3.3,5	0.09	VSSOP/8
TPS774	输出电压可调/固定，具有电源OK指示功能,低Iq	0.25	2.7	10	1.5	5.5	1.5,1.8,2.8,3.3,5	0.09	VSSOP/8

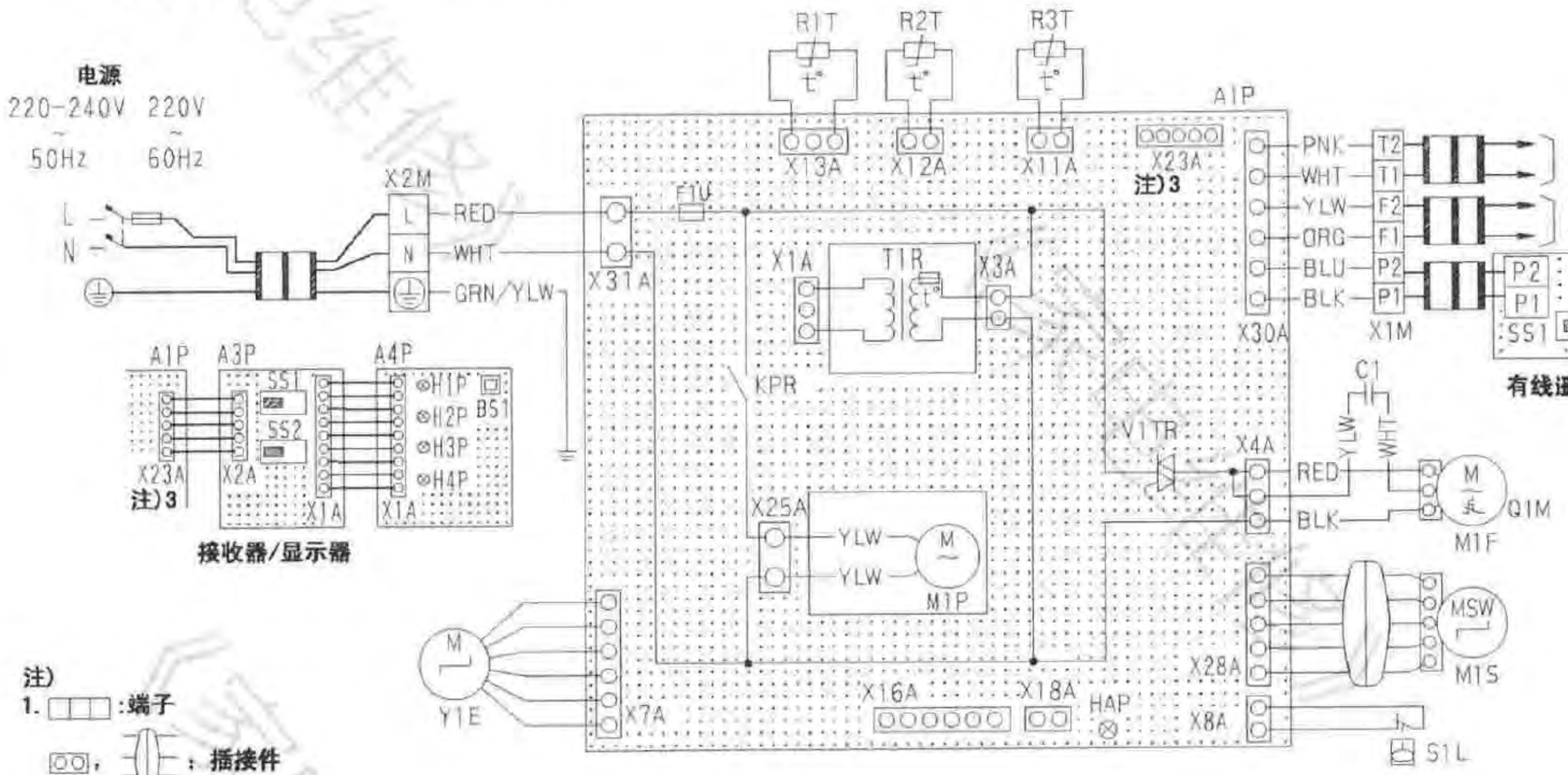
型号	主要特点	输出电流	输入电压(V)		输出电压(V)		固定输出电压(V)	Iq (Typ) (mA)	封装方式/引脚数
		最大值(A)	最小值	最大值	最小值	最大值			
TPS77401-EP	输出电压可调,低 Iq	0.25	2.7	10	1.5	5.5	0	0.09	VSSOP/8
TPS775	输出电压可调/固定,具有输出监测功能,低 Iq	0.5	2.7	10	1.5	5.5	1.5,1.6,1.8,2.5,3.3	0.08	HTSSOP/20,SOIC/8
TPS77501-EP	输出电压可调,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	1.5	5.5	0	0.08	HTSSOP/20
TPS77515-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	1.5	1.5	1.5	0.08	HTSSOP/20
TPS77518-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	1.8	1.8	1.8	0.08	HTSSOP/20
TPS77525-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	2.5	2.5	2.5	0.08	HTSSOP/20
TPS77533-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	3.3	3.3	3.3	0.08	HTSSOP/20
TPS775-Q1	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	1.5	5.5	1.5,1.8,2.5,3.3	0.08	HTSSOP/20
TPS776	输出电压可调/固定,具有电源 OK 指示和快速瞬态响应功能,低 Iq	0.5	2.7	10	1.2	5.5	1.5,1.8,2.5,2.8,3.3	0.08	HTSSOP/20,SOIC/8
TPS77601-EP	输出电压可调,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	1.2	5.5	0	0.08	HTSSOP/20
TPS77615-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	1.5	1.5	1.5	0.08	HTSSOP/20
TPS77618-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	1.8	1.8	1.8	0.08	HTSSOP/20
TPS77625-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	2.5	2.5	2.5	0.08	HTSSOP/20
TPS77633-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	3.3	3.3	3.3	0.08	HTSSOP/20
TPS776-Q1	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,低 Iq	0.5	2.7	10	1.2	5.5	1.5,1.8,2.5,3.3	0.08	HTSSOP/20
TPS777	输出电压可调/固定,具有输出监测功能,低 Iq	0.75	2.7	10	1.5	5.5	1.5,1.8,2.5,3.3	0.08	HTSSOP/20,SOIC/8
TPS778	输出电压可调/固定, 具有电源 OK 指示功能,低 Iq	0.75	2.7	10	1.5	5.5	1.5,1.8,2.5,3.3	0.08	HTSSOP/20,SOIC/8
TPS779	输出电压可调/固定,具有复位功能,低 Iq	0.25	2.7	10	1.5	5.5	1.8,2.5	0.09	VSSOP/8
TPS780	输出电压固定(输出电压可编程),超低 Iq	0.15	2.2	5.5	1.2	5.25	1.8,2,2.3,2.5,2.7,3,3.3	0.0005	SOT -23 -THIN/5, WSON/6
TPS781	输出电压固定(可编程),超低功耗,超低 Iq	0.15	2.2	5.5	1.2	5.25	2,2.2,2.5,3.3	0.0005	SOT -23 -THIN/5, WSON/6
TPS782	输出电压固定,超低 Iq	0.15	2.2	5.5	1.8	3.6	1.8,2.2,2.3,2.5,2.7,2.8,3,3.3,3.6	0.0005	SOT -23 -THIN/5, WSON/6
TPS782-Q1	输出电压固定,超低 Iq	0.15	2.2	5.5	1.8	3	2.5,2.7,2.8,3	0.0005	WSON/6
TPS783	输出电压固定,超低 Iq	0.15	2.2	5.5	1.8	4.2	1.8,1.9,2.6,3,4.2	0.0005	SOT-23-THIN/5
TPS786	输出电压可调/固定,超低噪声,高 PSRR	1.5	2.7	5.5	1.22	5.2	1.8,2.5,2.8,3,3.3	0.26	DDPAK/TO -263/5, SON/8,SOT-223/6
TPS788	输出电压固定,低噪声,具有软启动功能,低 Iq	0.15	2.7	10	2.5	3.3	2.5,3.3	0.017	SOT-23/5
TPS789	输出电压固定,低噪声,低 Iq	0.1	2.7	10	1.5	3	1.5,1.8,2.5,2.8,3	0.017	SOT-23/5
TPS790	输出电压固定,低噪声,低 Iq	0.05	2.7	10	1.5	3	1.5,1.8,2.5,2.8,3	0.017	SOT-23/5
TPS791	输出电压可调/固定,超低噪声,高 PSRR	0.1	2.7	5.5	1.2	5.2	1.8,3.3,4.7	0.17	SOT-23/5,SOT-23/6

型号	主要特点	输出电流最大值(A)	输入电压(V)		输出电压(V)		固定输出电压(V)	Iq (Typ) (mA)	封装方式/引脚数
			最小值	最大值	最小值	最大值			
TPS79101-EP	输出电压可调,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	0.1	2.7	5.5	1.2	5.2	0	0.17	SOT-23/6
TPS79133-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,低噪声,高 PSRR	0.1	2.7	5.5	3.3	3.3	3.3	0.17	SOT-23/5
TPS79147-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	0.1	2.7	5.5	4.7	4.7	4.7	0.17	SOT-23/5
TPS791-Q1	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	0.1	2.7	5.5	1.2	5.2	1.8,3.3,4.7	0.17	SOT-23/5,SOT-23/6
TPS792	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	0.1	2.7	5.5	1.2	5.2	2.5,2.8,3	0.2	SOT-23/5,SOT-23/6
TPS793	输出电压可调/固定,高 PSRR,低噪声	0.2	2.7	5.5	1.22	5.4	1.8,2.5,2.8,2.85,3,3.3,4.75	0.17	DSBGA/5,SOT -23/5,SOT-23/6
TPS79301-EP	输出电压可调,超低噪声,高 PSRR	0.2	2.7	5.5	1.22	5.5	0	0.17	SOT-23/6
TPS79318-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	0.2	2.7	5.5	1.8	1.8	1.8	0.17	SOT-23/5
TPS79333-EP	输出电压固定,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	0.2	2.7	5.5	3.3	3.3	3.3	0.17	SOT-23/5
TPS793475-EP	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	0.2	2.7	5.5	4.75	4.75	4.75	0.17	SOT-23/5
TPS793-Q1	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	0.2	2.7	5.5	1.22	5.5	1.8,2.5,2.8,3,3.3	0.17	SOT-23/5,SOT-23/6
TPS794	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	0.25	2.7	5.5	1.22	5.4	1.8,2.5,2.8,3,3.3	0.17	HVSSOP/8,SOT -223/6
TPS795	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	0.5	2.7	5.5	1.2	5.4	1.6,1.8,2.5,3,3.3	0.26	SON/8,SOT-223/6
TPS79501-Q1	输出电压可调,低噪声,高 PSRR	0.5	2.7	5.5	1.2	5.4	–	0.26	SON/8
TPS796	输出电压可调/固定,快速瞬态响应,超低噪声,高 PSRR	1	2.7	5.5	1.2	5.4	1.3,1.8,2.5,2.8,3,3.3,5	0.26	DDPAK/TO -263/5,SON/8,SOT-223/6
TPS79633-Q1	输出电压固定,低噪声	1	2.7	5.5	3.3	3.3	3.3	0.26	SOT-223/6
TPS797	输出电压固定,超低 Iq	0.05	1.8	5.5	1.8	3.3	1.8,2.85,3,3.3	0.001	SC70/5
TPS79718-EP	输出电压固定, 具有电源 OK 指示功能,超低功耗,超低 Iq	0.01	2	5.5	1.8	1.8	1.8	0.005	SC70/5
TPS79730-EP	输出电压固定,超低功耗,超低 Iq	0.01	1.8	5.5	3	3	3	0.005	SC70/5

家(未完待续)

室内机FXZQ20M/25M/32M/40M/50M7V1B

A1P	印刷电路板	BS1	按钮(开启/关闭(ON/OFF))
C1	电容器(M1F)	H1P	发光二极管 (开启(ON))－红色)
F1U	保险丝(B，5A，250V)		
HAP	发光二极管 (维修监视器－绿色)	H2P	发光二极管 (定时器－绿色)
KPR	电磁继电器(M1P)	H3P	发光二极管 (滤网信号－红色)
M1F	马达(室内风扇)		
M1P	马达(排水泵)	H4P	发光二极管 (除霜－橙色)
M1S	马达(摆动挡板)		
Q1M	热保护器(M1F内置型)	SS1	选择开关 (主/辅)
R1T	热敏电阻(空气)		
R2T	热敏电阻(液体盘管)	SS2	选择开关 (无线地址设定)
R3T	热敏电阻(气体盘管)		
S1L	浮子开关		选配部件用插接件
T1R	变压器(220～240V/22V)	X16A	插接件 (配线转接器)
V1TR	三端双向可控硅开关元件		
X1M	端子板	X18A	插接件 (成组控制转接器)
X2M	端子板		
Y1E	电子膨胀阀		
	有线遥控器		
R1T	热敏电阻(空气)		
SS1	选择开关(主/ 辅)		
	无线遥控器 (接收器/显示器)		
A3P	印刷电路板		
A4P	印刷电路板		



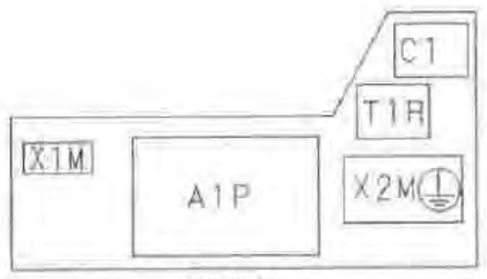
注)

1. □□□:端子

□□, ：插接件

：现场配线

2. 使用集中遥控器时，按照所附的说明手册将其连接到空调机上。
3. X23A在使用无线遥控器套件时连接。
4. 从外界连接输入线时，可通过遥控器选择强制关闭(OFF)或开启/关闭(ON/OFF)控制操作。
   详情请参阅机器附带的安装手册。
5. 遥控器型号根据组合方法的不同而有所变化，在连接前请确认技术资料和目录等。
6. 符号表示如下：RED：红色 BLK：黑色 WHT：白色 YLW：黄色 PNK：粉色
   ORG：橙色 GRN：绿色 BLU：蓝色



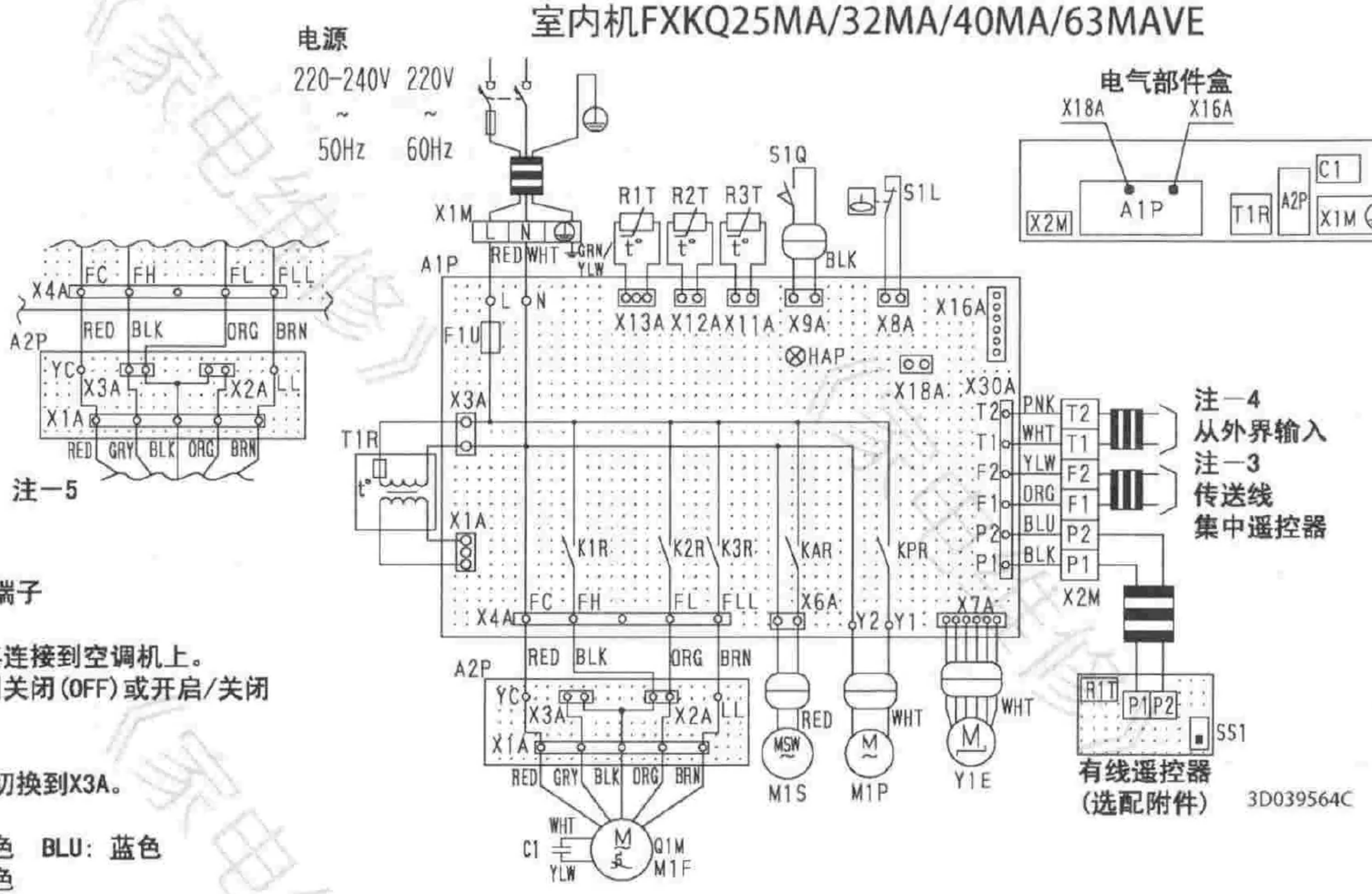
控制盒

3D038359

大金VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(八)

室内机		R1T	热敏电阻(空气)
A1P	印刷电路板	R2T·R3T	热敏电阻(盘管)
A2P	接线板	S1L	浮子开关
C1	电容器(M1F)	S1Q	限位开关(摆动挡板)
F1U	保险丝(B，5A，250V)	T1R	变压器(220～240V/22V)
HAP	发光二极管(维修监视器—绿色)	X1M	端子板(电源)
		X2M	端子板(控制)
K1R-K3R	电磁继电器(M1F)	Y1E	电子膨胀阀
KAR	电磁继电器(M1S)		
KPR	电磁继电器(M1P)	有线遥控器	
M1F	马达(室内风扇)	R1T	热敏电阻(空气)
M1P	马达(排水泵)	SS1	选择开关(主/辅)
M1S	马达(摆动挡板)	选配部件用插接件	
Q1M	温控开关(M1F内置型)	X16A	插接件(配线转接器)
		X18A	插接件(电气附件用配线转接器)

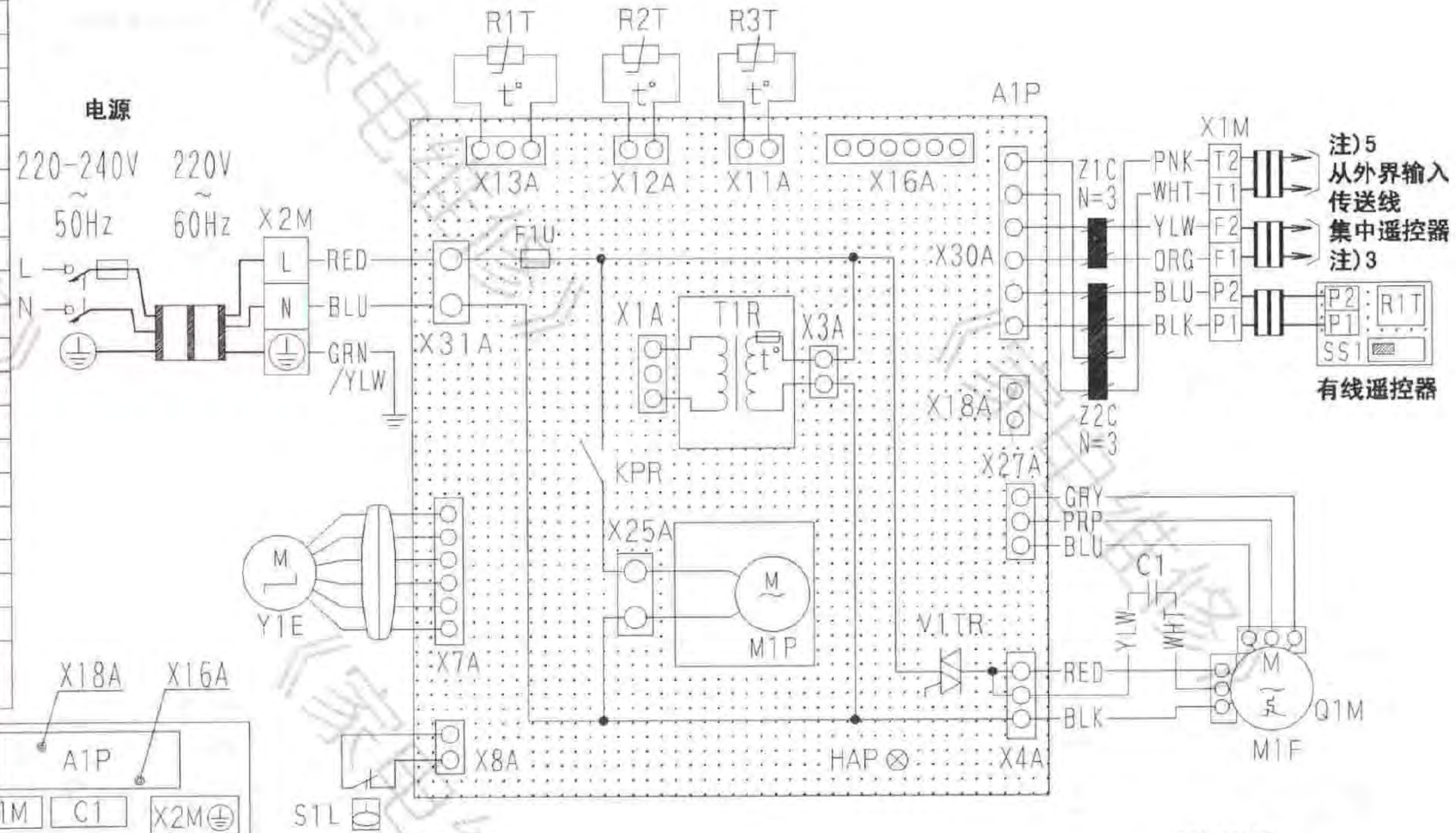
注) 1. □□□：端子板，⊡，⊃—：插接件，—○—：端子
2. ═══：现场配线。
3. 使用集中遥控器时，按照所附的说明手册将其连接到空调机上。
4. 从外界连接输入线时，可通过遥控器选择强制关闭(OFF)或开启/关闭(ON/OFF)控制操作。
详情请参阅机器附带的安装手册。
5. 在高E.S.P.运转的情况下，将配线连接从X2A切换到X3A。
6. 符号表示如下：
PNK：粉色 WHT：白色 YLW：黄色 ORG：橙色 BLU：蓝色
BLK：黑色 RED：红色 BRN：褐色 GRY：灰色
7. 仅使用铜导体。



大金VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(九)

A1P	印刷电路板
C1	电容器(M1F)
F1U	保险丝(F5A/250V)
HAP	发光二极管 (维修监视器－绿色)
KPR	电磁继电器(M1P)
M1F	马达(室内风扇)
M1P	马达(排水泵)
Q1M	热保护器(M1F内置型)
R1T	热敏电阻(空气)
R2T	热敏电阻(盘管－1)
R3T	热敏电阻(盘管－2)
S1L	浮子开关
T1R	变压器(220V/22V)
V1TR	相位控制电路
X1M	端子板
X2M	端子板
Y1E	电子膨胀阀
Z1C·Z2C	滤噪器(铁芯)
有线遥控器	
R1T	热敏电阻(空气)
SS1	选择开关(主/辅)
选配部件用插接件	
X16A	插接件(配线转接器)
X18A	插接件(电气附件用配线转接器)

室内机FXDQ20P/25P/32P
室内机FXDQ20NA/25NA/32NA/40NA/50NA/63NAVE(带排水泵)



控制盒

3D045500C

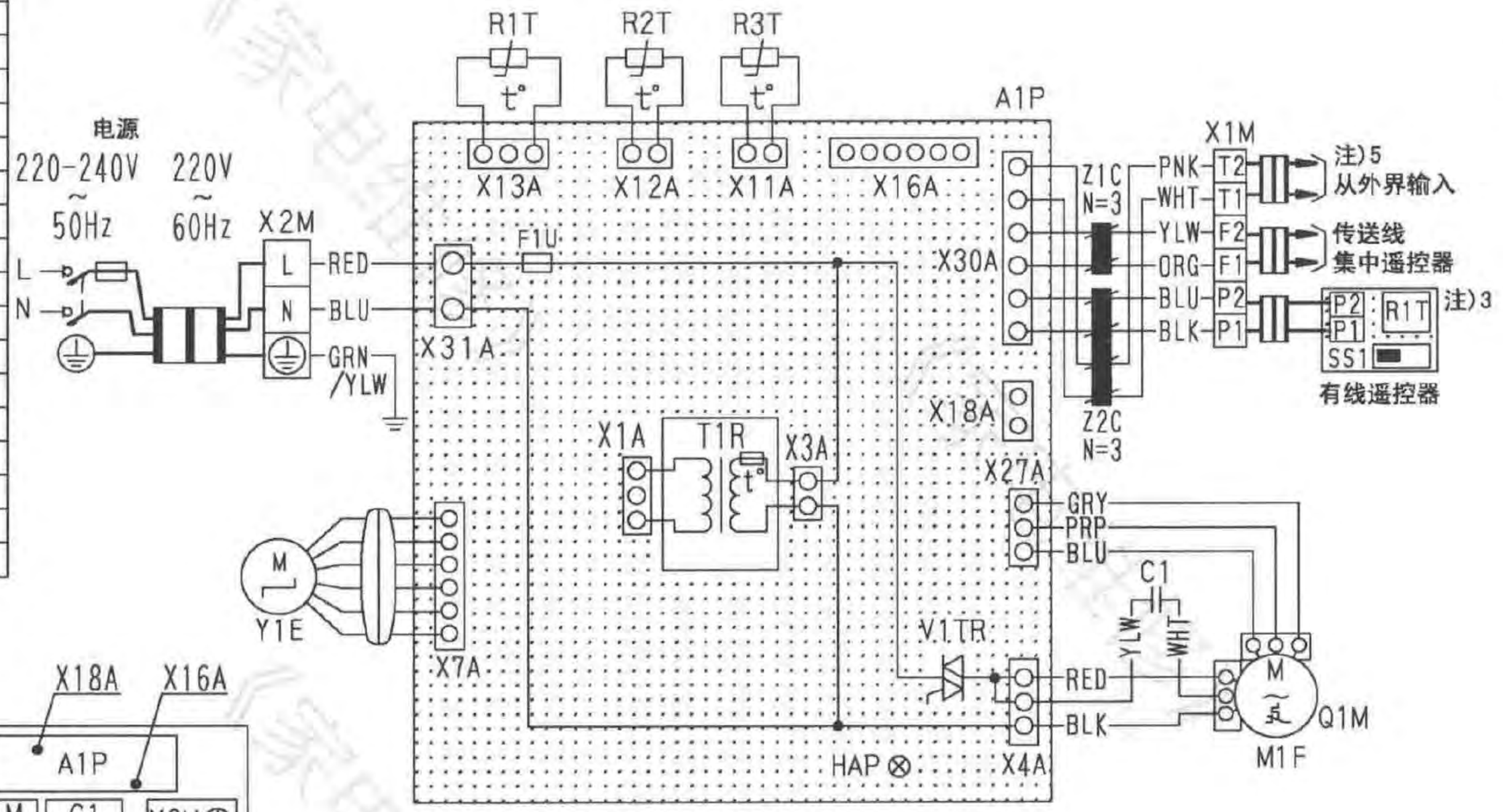
注)
1. □□□：端子
   ○○，：插接件
2. ：现场配线
3. 使用集中遥控器时，按照所附的安装手册将其连接到空调机上。
4. 遥控器型号根据组合方法的不同而有所变化，在连接前请确认技术资料和目录等。
5. 从外界连接输入线时，可通过遥控器选择强制关闭(OFF)或开启/关闭(ON/OFF)控制操作。
   详情请参阅机器附带的安装手册。
6. 符号表示如下：RED：红色 BLK：黑色 WHT：白色 YLW：黄色 PRP：紫色 GRY：灰色
   BLU：蓝色 PNK：粉色 ORG：橙色 GRN：绿色

大金VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十)

A1P	印刷电路板
C1	电容器(M1F)
F1U	保险丝(F5A/250V)
HAP	发光二极管 (维修监视器—绿色)
M1F	马达(室内风扇)
Q1M	热保护器(M1F内置型)
R1T	热敏电阻(空气)
R2T	热敏电阻(盘管—1)
R3T	热敏电阻(盘管—2)
T1R	变压器(220V/22V)
V1TR	相位控制电路
X1M	端子板
X2M	端子板
Y1E	电子膨胀阀
Z1C·Z2C	滤噪器(铁芯)
有线遥控器	
R1T	热敏电阻(空气)
SS1	选择开关(主/辅)
选配部件用插接件	
X16A	插接件(配线转接器)
X18A	插接件(电气附件用配线转接器)

室内机FXDQ20P/25P/32P

室内机FXDQ20N/25N/32N/40N/50N/63NVET(不带排水泵)



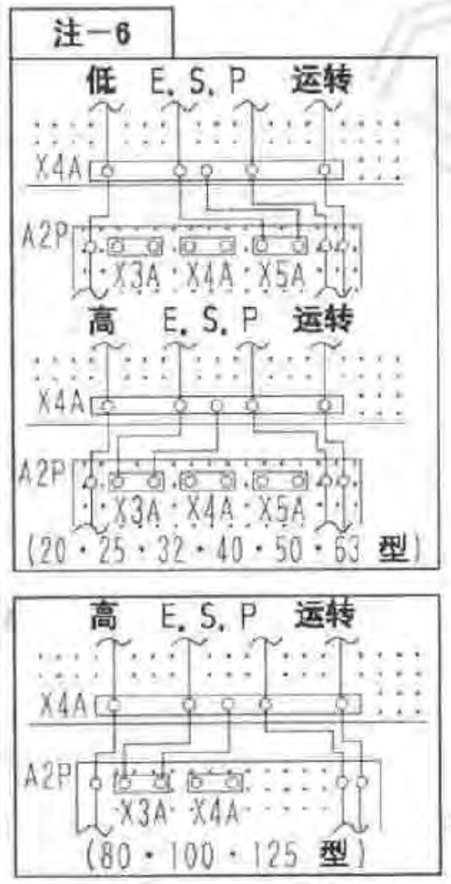
注)

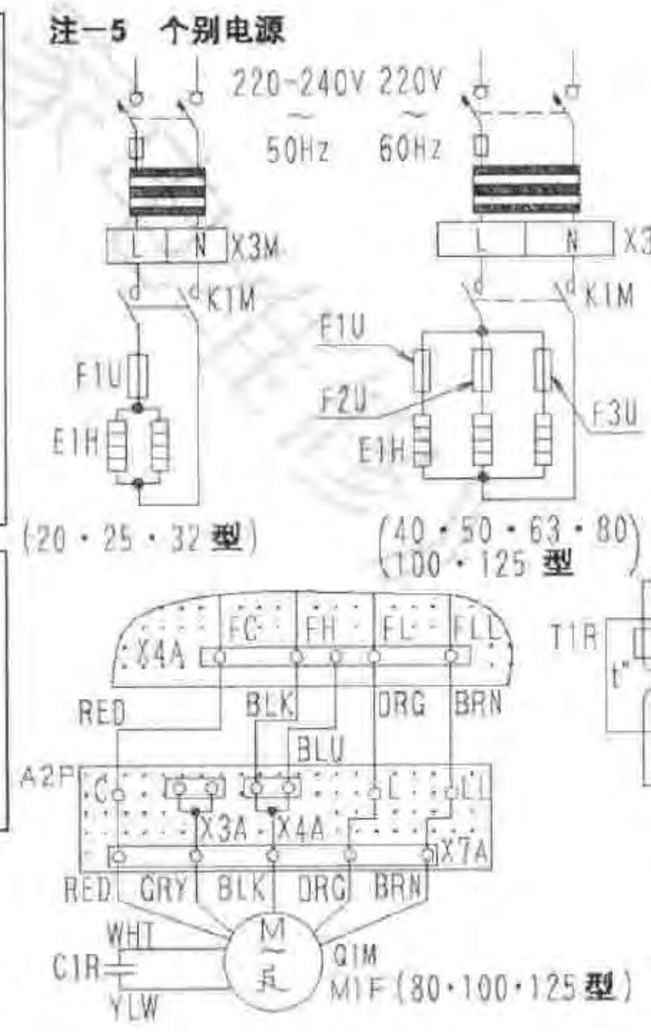
1. □□□：端子
   ○○，：插接件
2. ：现场配线
3. 使用集中遥控器时，按照所附的安装手册将其连接到空调机上。
4. 遥控器型号根据组合方法的不同而有所变化，在连接前请确认技术资料和目录等。
5. 从外界连接输入线时，可通过遥控器选择强制关闭(OFF)或开启/关闭(ON/OFF)控制操作。
   详情请参阅机器附带的安装手册。
6. 符号表示如下：RED：红色 BLK：黑色 WHT：白色 YLW：黄色 PRP：紫色 GRY：灰色
   BLU：蓝色 PNK：粉色 ORG：橙色 GRN：绿色

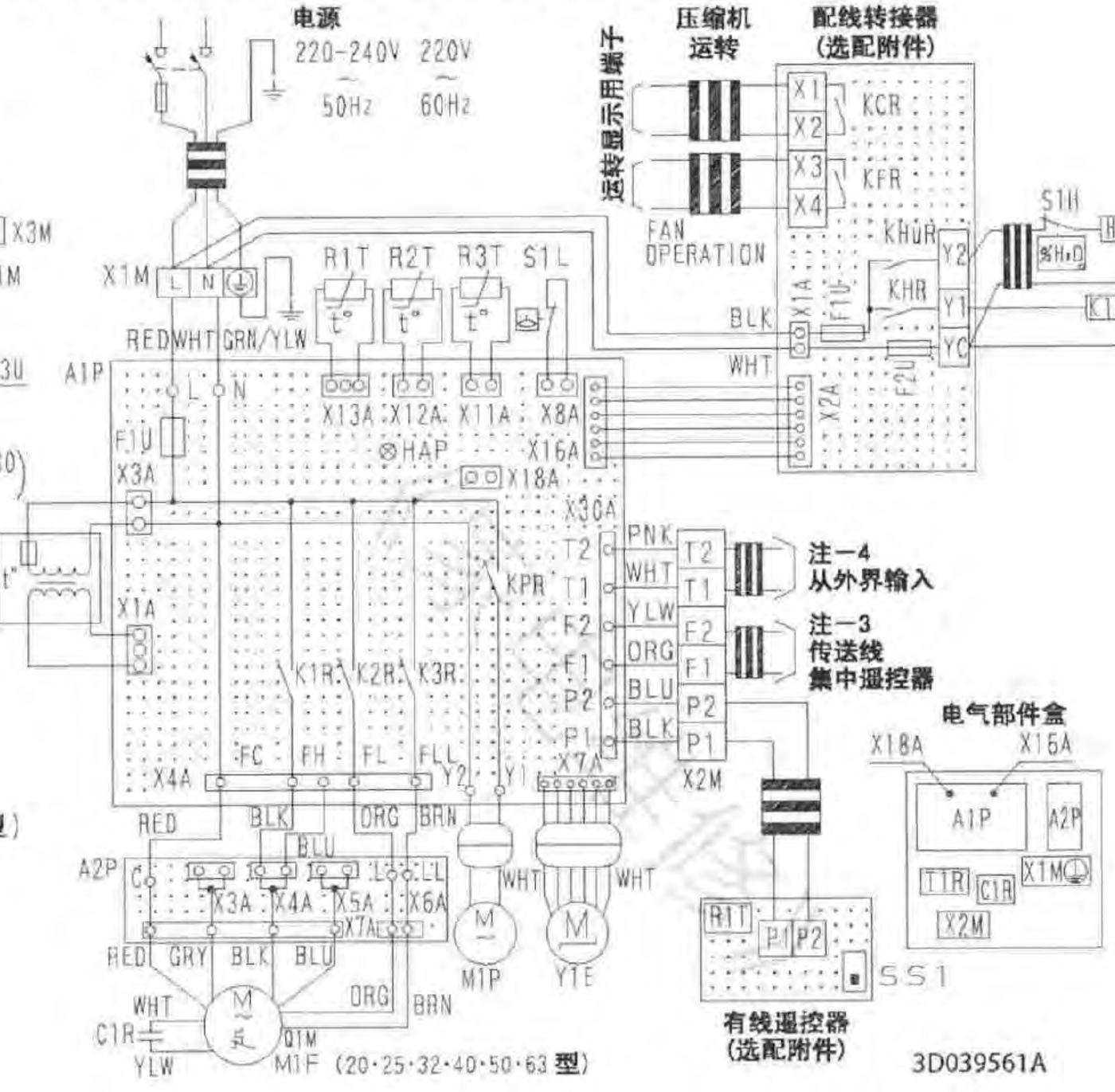
大金VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十一)

室内机FXSQ20M/25M/32M/40M/50M/63M/80M/100M/125MVE

室内机		选配部件	
A1P	印刷电路板	E1H	电子加热器
A2P	接线板	F1U-F3U	保险丝(B，15A，250V)
C1R	电容器(M1F)	Hu	加湿器
F1U	保险丝(B，5A，250V)	K1M	电磁继电器(E1H)
HAP	发光二极管	S1H	湿度控制器
	(维修监视器－绿色)	X3M	端子板(E1H)
K1R-K3R	电磁继电器(M1F)		有线遥控器
KPR	电磁继电器(M1P)	R1T	热敏电阻(空气)
M1F	马达(室内风扇)	SS1	选择开关(主/辅)
M1P	马达(排水泵)		配线转接器
Q1M	温控开关	F1U-F2U	保险丝(B，5A，250V)
	(M1F内置型)	KCR	电磁继电器
R1T	热敏电阻(空气)	KFR	电磁继电器
R2T-R3T	热敏电阻(盘管)	KHR	电磁继电器(E1H)
S1L	浮子开关	KHuR	电磁继电器(Hu)
T1R	变压器(220~240V/22V)	选配部件用插接件	
X1M	端子板(电源)	X16A	插接件(配线转接器)
X2M	端子板(控制)	X18A	插接件(电气附件用
Y1E	电子膨胀阀		配线转接器)







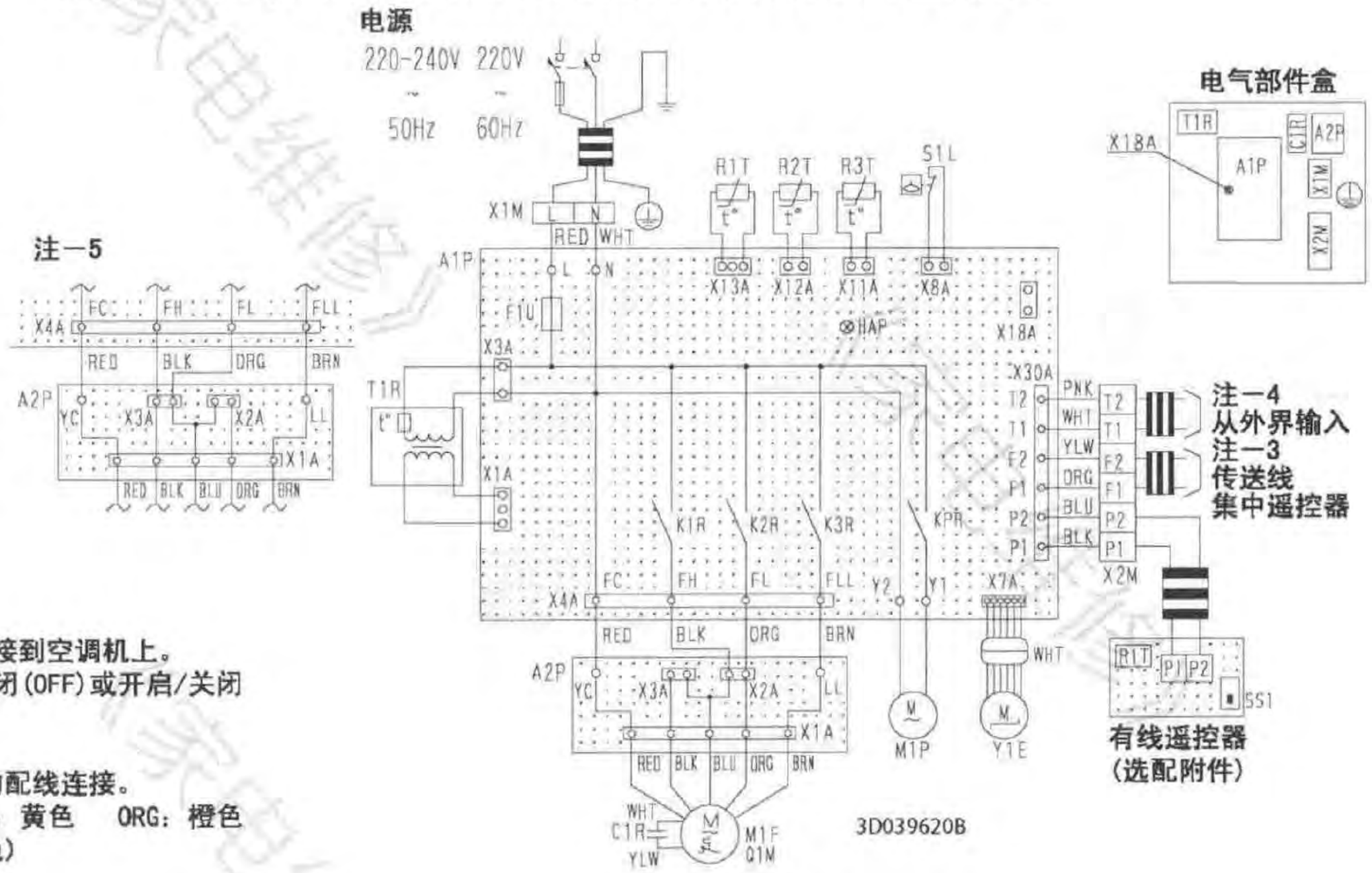
3D039561A

注)
1. □□□：端子板，◎◎，⊃—：插接件，—○—：端子
2. ▮▮▮：现场配线
3. 使用集中遥控器时，按照所附的安装手册将其连接到空调机上。
4. 从外界连接输入线时，可通过遥控器选择强制关闭(OFF)或开启/关闭(ON/OFF)控制操作。
   详情请参阅机器附带的安装手册。
5. 在安装电子加热器时，进行加热电路(K1M，E1H)的额外配线。在这种情况下，必须单独提供主电源。
6. 在高或低E.S.P.运转的情况下，将配线连接从(A2P的)X4A切换到X3A或X5A。
7. 符号表示如下：(PNK：粉色 WHT：白色 YLW：黄色 GRY：灰色 ORG：橙色 BLU：蓝色 BLK：黑色 RED：红色 BRN：褐色 GRN：绿色)
8. 仅使用铜导体。

大金VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十二)

室内机FXMQ40MA/50MA/63MA/80MA/100MA/125MAVE

室内机			
A1P	印刷电路板	R1T	热敏电阻(空气)
A2P	接线板	R2T·R3T	热敏电阻(盘管)
C1R	电容器(M1F)	S1L	浮子开关
F1U	保险丝(B，5A，250V) 40·50·63·80型	T1R	变压器(220~240V/22V)
		X1M	端子板(电源)
		X2M	端子板(控制)
F1U	保险丝(B，10A，250V) 100·125型	Y1E	电子膨胀阀
HAP	发光二极管 (维修监视器—绿色)	选配部件	
		M1P	马达(排水泵)
K1R—K3R	电磁继电器(M1F)	有线遥控器	
KPR	电磁继电器(M1P)	SS1	选择开关 (主/辅)
M1F	马达(室内风扇)	R1T	热敏电阻(空气)
Q1M	温控开关 (M1F内置型)	选配部件用插接件	
		X18A	插接件(电气附件用配线转接器)



注)

1. □□□：端子板，▭，▷：插接件，—○—：端子
2. ═══：现场配线
3. 使用集中遥控器时，按照所附的安装手册将其连接到空调机上。
4. 从外界连接输入线时，可通过遥控器选择强制关闭(OFF)或开启/关闭(ON/OFF)控制操作。
   详情请参阅机器附带的安装手册。
5. 在高E.S.P.运转的情况下，改变上图所示的X2A的配线连接。
6. 符号表示如下：(PNK：粉色　WHT：白色　YLW：黄色　ORG：橙色　BLU：蓝色　BLK：黑色　RED：红色　BRN：褐色)
7. 仅使用铜导体。

家电维修

大金VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十三)

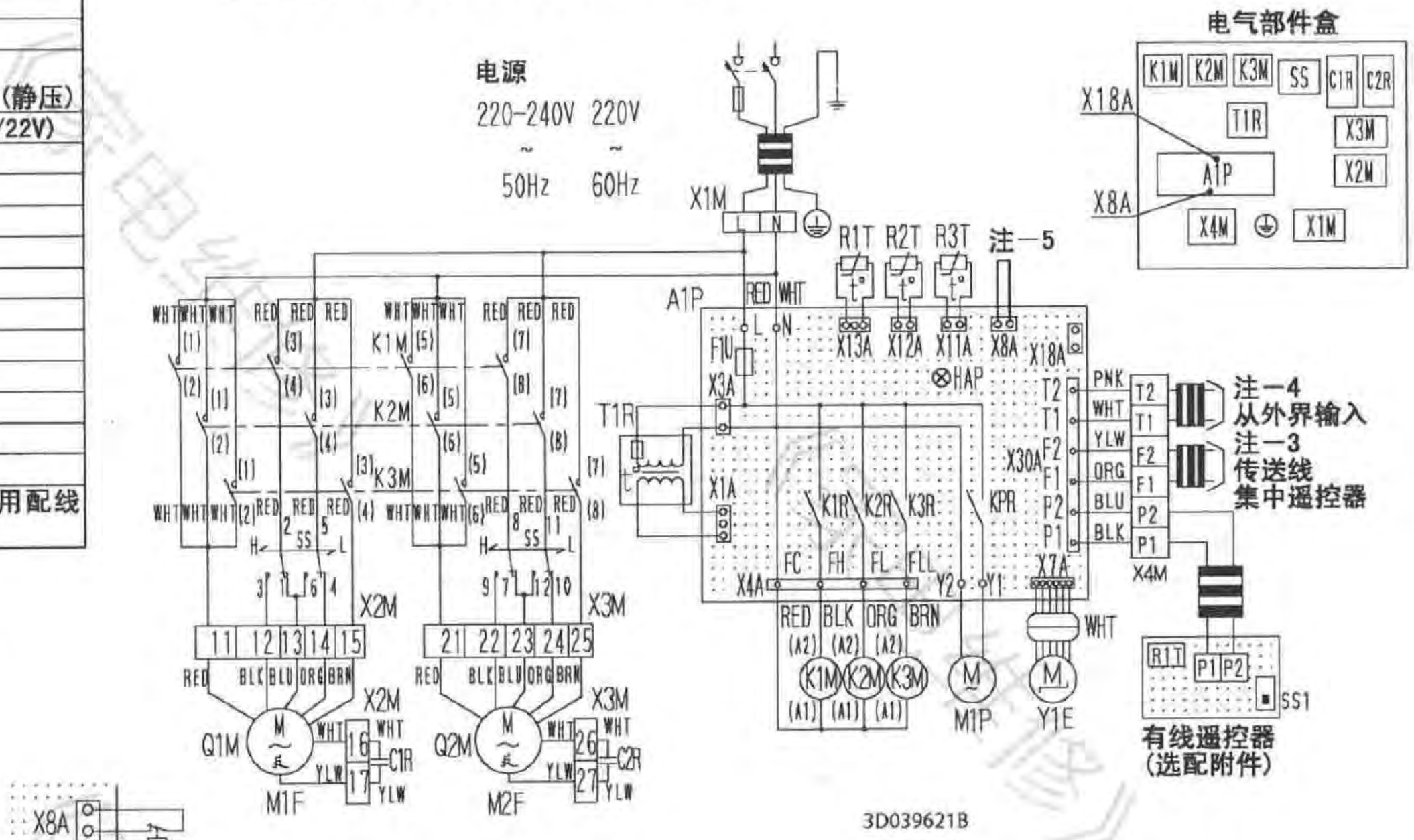
室内机FXMQ200MA/250MAVE

室内机	
A1P	印刷电路板
C1R・C2R	电容器(M1F・2F)
F1U	保险丝(B，5A，250V)
HAP	发光二极管 (维修监视器—绿色)
K1M	电磁接触器(M1F・2F)
K2M	电磁接触器(M1F・2F)
K3M	电磁接触器(M1F・2F)
K1R—K3R	电磁继电器(M1F・2F)
KPR	电磁继电器(M1P)
M1F・M2F	马达(室内风扇)
Q1M・Q2M	温控开关 (M1F・2F内置型)

R1T	热敏电阻(空气)
R2T・R3T	热敏电阻(盘管)
SS	选择开关 (静压)
T1R	变压器(220～240V/22V)
X1M	端子板(电源)
X2M—X3M	端子板
X4M	端子板(控制)
Y1E	电子膨胀阀
选配部件	
M1P	马达(排水泵)
有线遥控器	
R1T	热敏电阻(空气)
SS1	选择开关(主/辅)
选配部件用插接件	
X8A	插接件(浮子开关)
X18A	插接件(电气附件用配线转接器)

注)

1. □□□：端子
   ⊙⊙，D—：插接件
   ⊡：短路插接件
   —○—：端子
2. ═══：现场配线
3. 使用集中遥控器时，按照所附的安装手册将其连接到空调机上。
4. 从外界连接输入线时，可通过遥控器选择强制关闭(OFF)或开启/关闭(ON/OFF)控制操作。
   详情请参阅机器附带的安装手册。
5. 在安装排水泵时，拆下X8A的短路插接件并进行浮子开关和排水泵的附加配线。
6. 符号表示如下：(PNK：粉色　WHT：白色　YLW：黄色　ORG：橙色　BLU：蓝色　BLK：黑色　RED：红色　BRN：褐色)
7. 仅使用铜导体。
8. 在高E.S.P.运转的情况下，将开关(SS)改为用于“H”。

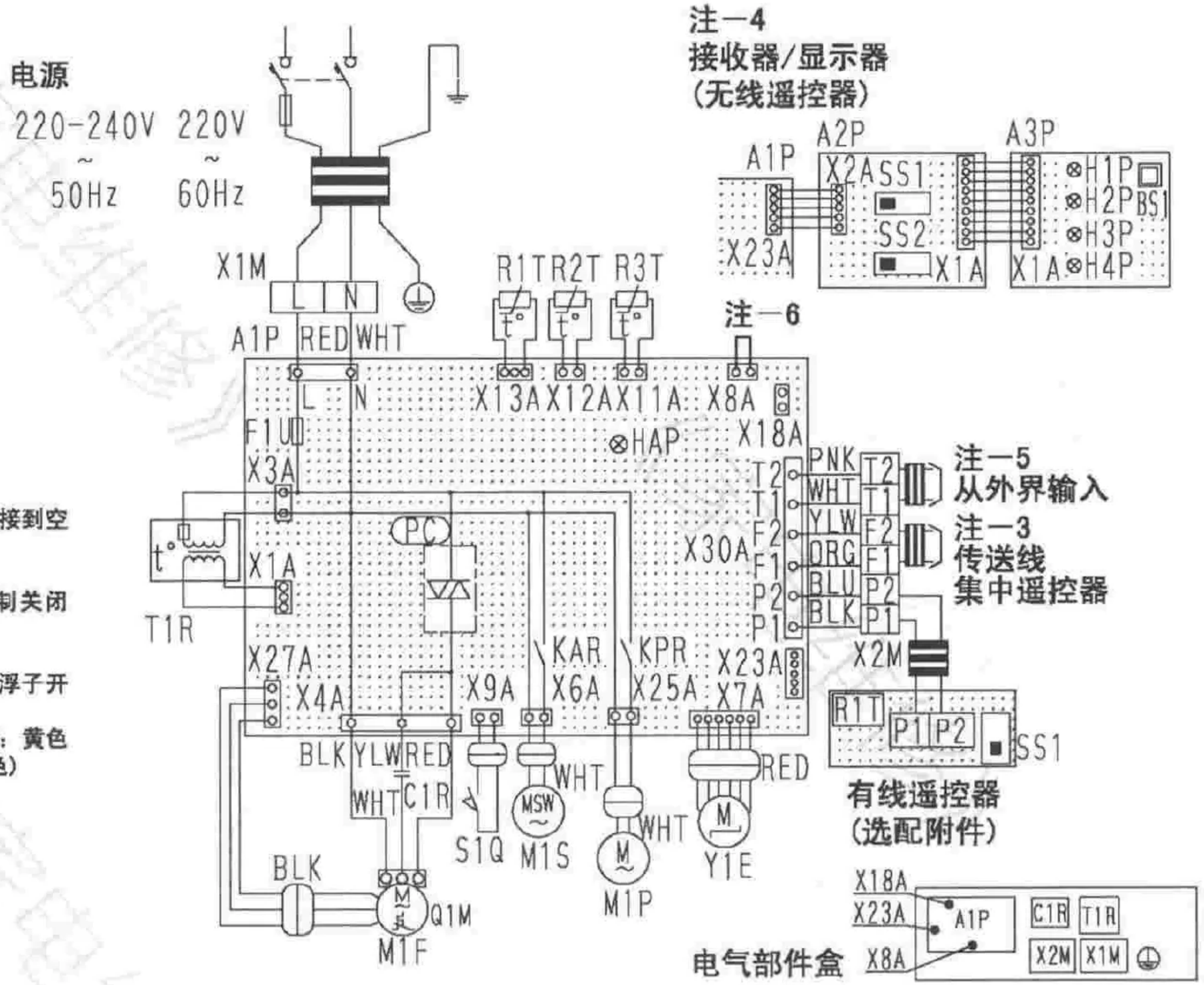


大金VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十四)

室内机FXHQ32MA/63MA/100MAVE

室内机	
A1P	印刷电路板
C1R	电容器(M1F)
F1U	保险丝(B，5A，250V)
HAP	发光二极管 (维修监视器—绿色)
KAR	电磁继电器(M1S)
KPR	电磁继电器(M1P)
M1F	马达(室内风扇)
M1S	马达(摆动挡板)
Q1M	温控开关(M1F内置型)
R1T	热敏电阻(空气)
R2T	热敏电阻(液体盘管)
R3T	热敏电阻(气体盘管)
S1Q	限位开关(摆动挡板)
T1R	变压器(220～240V/22V)
X1M	端子板(电源)
X2M	端子板(控制)
Y1E	电子膨胀阀
(PC)	相位控制电路
选配部件	
M1P	马达(排水泵)
有线遥控器	
R1T	热敏电阻(空气)
SS1	选择开关(主/辅)
接收器/显示器 (附在无线遥控器内)	
A2P	印刷电路板
A3P	印刷电路板
BS1	按钮(开启/关闭(ON/OFF))
H1P	发光二极管(开启(ON)—红色)
H2P	发光二极管 (定时器—绿色)
H3P	发光二极管 (滤网信号—红色)
H4P	发光二极管 (除霜—橙色)
SS1	选择开关(主/辅)
SS2	选择开关 (无线地址设定)
选配部件用插接件	
X8A	插接件(浮子开关)
X18A	插接件 (电气附件用配线转接器)
X23A	插接件 (无线遥控器)

注)
1. □□□□：端子板 ⊡⊡ ，⊃— ：插接件
   ⊡ ：短路插接件
2. ═══ ：现场配线
3. 使用集中遥控器时，按照所附的安装手册将其连接到空调机上。
4. X23A在使用无线遥控器套件时连接。
5. 从外界连接输入线时，可通过遥控器选择强制关闭(OFF)或开启/关闭(ON/OFF)控制操作。
   详情请参阅机器附带的安装手册。
6. 在安装排水泵时，拆下X8A的短路插接件并进行浮子开关和排水泵的附加配线。
7. 符号表示如下：(PNK：粉色 WHT：白色 YLW：黄色 ORG：橙色 BLU：蓝色 BLK：黑色 RED：红色)
8. 仅使用铜导体。

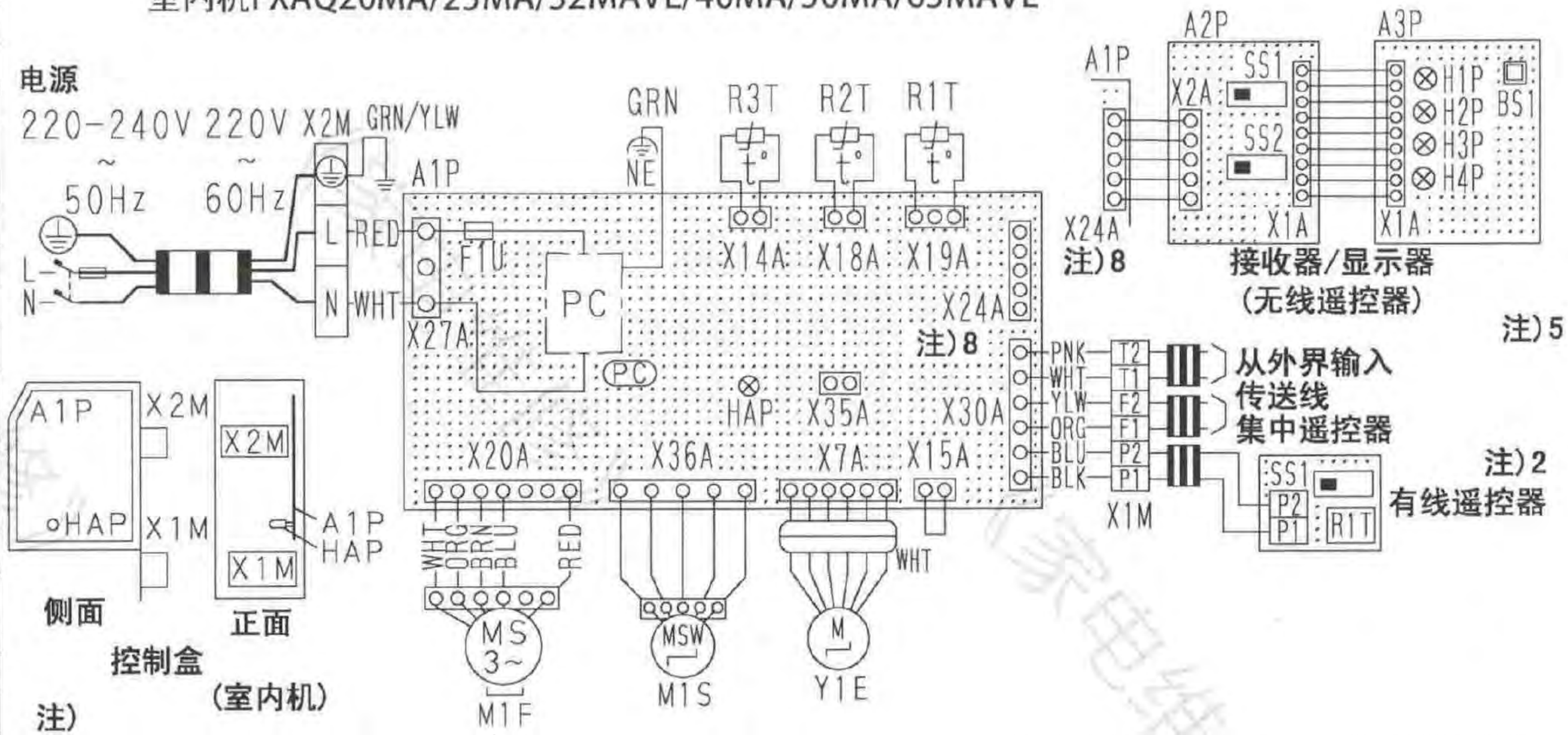


3D039801D

广东电维修

大金VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十五)

室内机FXAQ20MA/25MA/32MAVE/40MA/50MA/63MAVE



室内机	
A1P	印刷电路板
F1U	保险丝(B，3A，250V)
HAP	发光二极管 (维修监视器—绿色)
M1F	马达(室内风扇)
M1S	马达(摆动挡板)
R1T	热敏电阻(空气)
R2T	热敏电阻(液体盘管)
R3T	热敏电阻(气体盘管)
X1M	端子板(控制)
X2M	端子板(电源)
Y1E	电子膨胀阀
PC	电源电路
接收器/显示器 (附在无线遥控器内)	
A2P	印刷电路板
A3P	印刷电路板
BS1	按钮(开启/关闭(ON/OFF))
H1P	发光二极管(开启(ON)—红色)
H2P	发光二极管 (定时器—绿色)
H3P	发光二极管 (滤网信号—红色)
H4P	发光二极管 (除霜—橙色)
SS1	选择开关(主/辅)
SS2	选择开关 (无线地址设定)

注)

1. □□□□：端子　　○○：插接件
   ⊐⊏：现场配线　　⊐：插接件
2. 使用集中遥控器时，按照所附的安装手册将其连接到空调机上。
3. 符号表示如下：RED：红色　WHT：白色　GRN：绿色
   PNK：粉色　YLW：黄色　BLK：黑色　ORG：橙色
   BRN：褐色　BLU：蓝色
4. ⊙：表示短路插接件。
5. 从外界连接输入线时，可通过遥控器选择强制关闭(OFF)或开启/关闭(ON/OFF)控制操作。
   详情请参阅机器附带的安装手册。
6. 遥控器型号根据组合方法的不同而有所变化，在连接前请确认技术资料和目录等。
7. 通过安装手册和技术资料等确认有线遥控器和无线遥控器的选择开关(SS1，SS2)的设定方法。
8. X24A在使用无线遥控器套件时连接。

有线遥控器	
R1T	热敏电阻(空气)
SS1	选择开关(主/辅)

选配部件用插接件	
X15A	插接件(浮子开关)
X35A	插接件(成组控制转接器)

3D034206C

大金VRVⅢ多联机室外机及室内机电控图(十六)

《家电维修》杂志社 畅销图书 超值购

热卖品 HOT!

编号	书名	定价:元
202013	2020年《家电维修》合订本	60.00元

编号	书名	定价:元
170001	新型LED液晶彩电电源背光电路代表型图集	45.00
311900	2019年《家电维修》合订本	58.00
311800	2018年《家电维修》合订本	56.00
211100	液晶彩电维修——从板级到元件级	43.00
311700	2017年《家电维修》合订本	54.00
311600	2016年《家电维修》合订本	52.00

(以下特价图书(可能有破损)数量有限)

编号	书名	折后价:元
211099	长虹平板彩电上门修手册	30.00
211095	CRT彩电行变与遥控器代换速查手册	15.00
211092	创维新型主流彩电电路图集	23.00
211089	总线彩电维修要览(修订本)	16.00
211086	进口彩电代表型图集(下)	13.00
211083	CRT高清彩电上门修速查手册	14.00
211082	高清彩电原理分析与实例精讲	14.00
211081	进口彩电代表型图集(上)	13.00
211073	新型彩电I²C总线调整精要(2)	10.00
211072	高清彩电数字板维修(续)	13.00
211071	彩电集成电路速查手册(续一)	14.00
211070	按图索骥快修长虹新型彩电	13.00
211069	厦华彩电上门修速查手册(修订本)	11.00
211068	海信彩电上门修速查手册(修订本)	13.00
211063	TCL彩电代表型图集(修订本)	18.00
211062	TCL彩电上门修速查手册(修订本)	16.00
211058	康佳彩电代表型图集(修订本)	18.00
211057	海信彩电代表型图集	16.00
211056	海尔彩电代表型图集	12.00
211055	飞利浦彩电代表型图集	16.00
211053	TCL彩电表型图集	13.00
211050	新型彩电I²C总线调整精要(1)	12.00
211049	厦华彩电上门修速查手册	11.00
211046	海尔彩电上门修速查手册	13.00
211044	创维彩电上门修速查手册	14.00
211036	彩电代表型图册	13.00
211035	彩电集成电路速查手册	22.00
211034	I²C彩电总线调整精要(修订本)	14.00
214034	新家电英汉词汇	15.00
214035	跟我学修汽车	15.00
214038	电工基础6+1(A册、B册)	13.00
212013	电脑硬盘维修教程(含盘)	12.00
213011	DVD视盘机精讲精修	12.00
213012	DVD故障检修精要	15.00
310603	2006年国产彩电维修技术年鉴	14.00
361500	2015年《家电维修·大众版》合订本	34.00
361400	2014年《家电维修·大众版》合订本	34.00
361300	2013年《家电维修·大众版》合订本	32.00
361200	2012年《家电维修·大众版》合订本	24.00
311400	2014年《家电维修》合订本	43.00
311300	2013年《家电维修》合订本	40.00
311100	2011年《家电维修》合订本	25.00
361100	2011年《家电维修》大众版合订本	20.00
311000	2010《家电维修》合订本	20.00
361000	2010年《家电维修大众版》合订本	16.00
310900	2009年《家电维修》合订本	24.00
310800	2008年《家电维修》合订本	20.00
360900	2009年《家电维修大众版》合订本	16.00
360800	2008年《家电维修大众版》合订本	16.00

以下图书库存低于十本如需请电话联系

编号	书名	定价:元
211001	I²C彩电总线调整精要(修订本)	35.00
214025	德生牌收音机电路大全	30.00
214005	电动机维修精要(无光盘)	15.00
214020	卫星电视接收机使用与维修	15.00
211006	电磁炉微波炉电饭煲自己修	15.00



购买须知

提示:折扣书有破损,如介意,请提前咨询。为方便读者能快速收到图书,默认为韵达快递发货。汇款时请加5元的快递费即可,并务必留下正确的联系电话。购买图书3本以上的请加10元快递费,大量购书请电话咨询邮资!!!

家电维修杂志社建行卡号:6217 0038 0001 8183 537 开户名:郭瑛

家电维修杂志社官方淘宝网店:http://jdwxmagazine.taobao.com

家电维修杂志社微信号:15390427453

此微信号可快速汇款购书

汇款后及时微信或电话告知

家电维修杂志社汇款地址: 四川省成都市武侯区浆洗街30号南桥花苑1101室,邮编:610000,收款人:罗洪艳

默认发韵达快递,请务必在汇款单上写明收件人:姓名、电话、地址,并在附言栏中填写所购图书编号。

详情电话咨询:15390427453,028-86136114

开维修之新路　创权威之精品

家电维修®

2-3合刊
2021

国内统一刊号:CN11-2505/TS　邮发代号：82-340　定价：20.00

2020年《家电维修》

合订本已上市

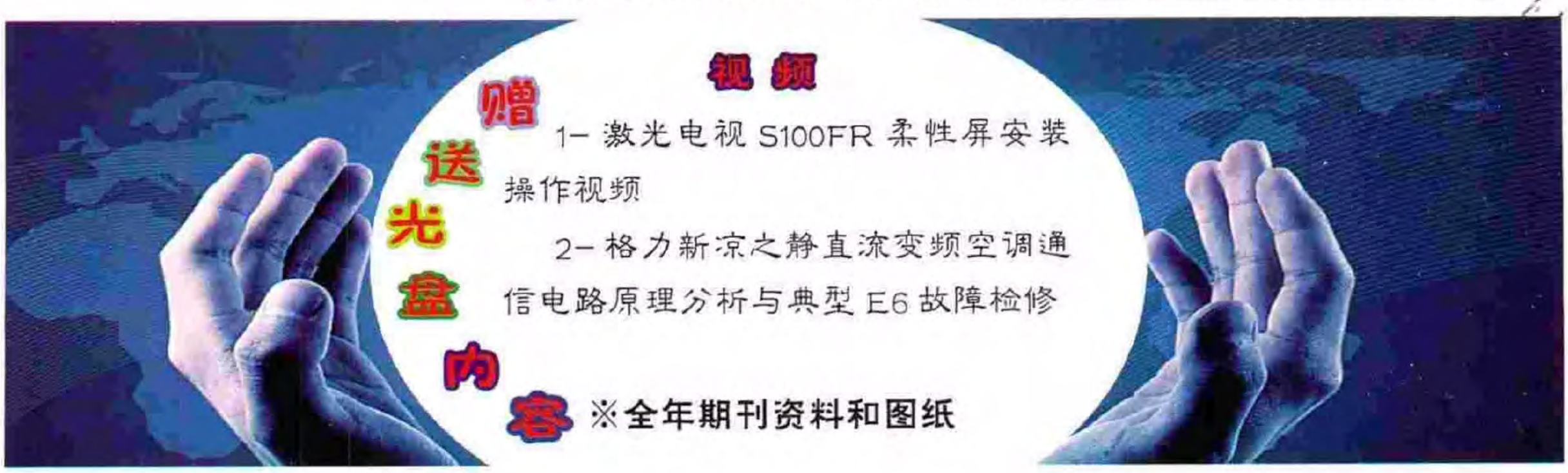
附录精彩推荐

- 美的变频空调故障代码汇总表
- 图解长虹 ZLM75 机芯液晶电视主板典型故障维修
- 逻辑电路电源管理芯片 AUO P301-16 的检修要点
- TI 公司生产的低压差稳压器(LDO)主要参数速查表
- 创维 8M50 机芯液晶彩电主板电路分析与故障检修
- 剖析东芝 C75D 笔记本采用 AMD KABINI 单 U 桥的主板维修

定价:60元　邮发代号:80-444

毅力
PERSEVERE
坚持

坚持就是胜利，只要心还在，梦想还在，我们就能坚持
Persistence is victory. As long as the heart is still there and the dream is still there, we can persist



赠送光盘内容

视频

1- 激光电视 S100FR 柔性屏安装操作视频

2- 格力新凉之静直流变频空调通信电路原理分析与典型 E6 故障检修

※全年期刊资料和图纸