

8. 复合冷却器

复合冷却器的型号为 FL220，复合型全铝合金板翅式高效冷却结构，如图 8-1 所示，上部为水散热器（冷却介质：50%纯水+50%乙二醇），用于冷却变流器，下部为油散热器（冷却介质：变压器油），用于冷却主变压器。

主要技术数据：

冷却方式：强迫水、油循环风冷方式

总散热量 $\geq 220\text{kW}$ ，其中水散热器 $\geq 100\text{kW}$ ，油散热器 $\geq 120\text{kW}$

强迫通风量： $6.5\text{m}^3/\text{s}$ ；总风阻：不大于 1200Pa

水流量： $16\text{m}^3/\text{h}$

油流量： $45\text{m}^3/\text{h}$

进口温度：风温 $42\text{ }^\circ\text{C}$ ，水温 $66\text{ }^\circ\text{C}$ ，油温 $85\text{ }^\circ\text{C}$

出口温度：风温不小于 $79\text{ }^\circ\text{C}$ ，水温不高于 $60\text{ }^\circ\text{C}$ ，油温不高于 $79\text{ }^\circ\text{C}$

外型尺寸 $1400\text{ 长}\times 1050\text{ 宽}\times 740\text{ 高 mm}$ (不包括进出水管)

重量： 450kg

全铝合金板翅式结构的油冷却器，具有每单位容积的传热面积大，性能优良，体积小，重量轻的优点。

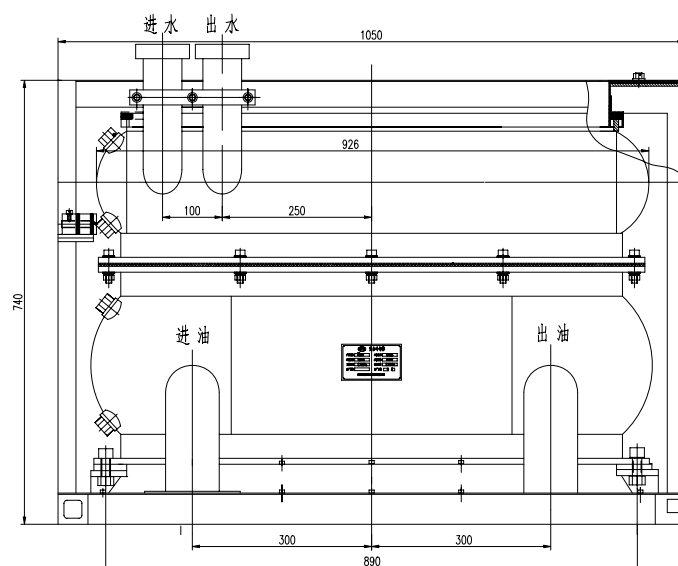


图 8-1 复合冷却器

空气冷却复合冷却器时，会在冷却器芯子的波纹形散热片上积留灰尘，灰尘过厚将影响散热效果，因此，在每一次中修时，均应清洗冷却器芯子。

在堵塞严重时应进行水洗或用水蒸气进行清洗。

9. 复合冷却器通风机组

9.1 概述

本机器是为冷却 HX_d3 型电力机车主变压器和主变流器而被安装在机械室内的。其构造为，冷却风从顶盖的通风窗处进入，再送入电动鼓风机中，然后由电动鼓风机通过通风道送出冷却风对复合冷却器进行冷却，最后排到大气中。

此通风机组由 RPF-67B/ TL55B/ TZTF6.7 型通风机和 TIKK-FCKW8/ YFDL200/ FVF160DL2-2/ JD160L 型电机组成。

通风机组的构造图请参照图 9-1 和图 9-2。



图 9-1 牵引通风机组构造图（进风侧）



图 9-2 电机

9.1.1 性能及额定值

表 9-1 性能及额定值

| 电 动 机 | | 送 风 机 | | |
|---------|----------------------------|--|---------|------|
| 形 号 | TIKK-FCKW8 | 形 号 | RPF-67B | |
| 方 式 | 鼠笼形电动机 | 方 式 | 轴流形 | |
| 外罩及通风方式 | 全闭其他扇形 | 风 量 (m ³ /s) | 6.5 | |
| 相 数 | 3 | 1. 工作保证温度 -25~40℃ 2. 保管温度 -40~40℃ | | |
| 极 数 | 2 | | | |
| 额 定 值 | 种 类 | | | 连 续 |
| | 输 出 (k W) | | | 20.0 |
| | 电 压 (V) | | | 380 |
| | 电 流 (A) | | | 38.5 |
| | 频 率 (H z) | 50 | | |
| | 回 转 数 (min ⁻¹) | 2930 | | |

| 电 动 机 | | | 送 风 机 |
|---------------|---------|----------|-------|
| 绝 缘 种 类 | | F 种 | |
| 轴 承 | 负 荷 侧 | 6309VVC3 | |
| | 反 负 荷 侧 | 6309VVC3 | |
| 总 重 量 (k g) | | | 约 284 |

9.2 通风机的检修

9.2.1 检修周期

检修周期会根据运行条件、使用条件而不同，因此在此表示的是标准的点检划分和其周期。

- 1) 日常检查 (日检) ----- 日常检查
(确认有无异常声响以及异常振动)
- 2) 重要部位检查(中修) ----- 2年或30万km(以先到为准)
(确认有无异常声响、异常振动以及螺丝松动等现象)
- 3) 全部检查 (大修) ----- 4年或60万km(以先到为准)
(拆卸检查、更换轴承以及易耗品)

9.2.2 检修项目及检查基准

通风机的检查项目如表 9-2 所示，电机的检查项目如表 9-3 所示。

表 9-2：复合冷却器通风机检查项目

| No. | 检 查 项 目 | 检查划分 | | | 检查基准及要领 |
|-----|------------------------------|--------|--------|--------|--|
| | | 日 检 | 中 修 | 大 修 | |
| 1 | 运转时检查有无异常声响、异常振动 | ○ | ○ | ○ | • 要无异常声响及异常振动。 |
| 2 | 检查各安装螺栓有无松动 | | ○ | ○ | • 安装螺栓要无松动 |
| 3 | 检查各个部件有无损坏以及灰尘附着(叶轮、机壳、导风筒等) | | | ○ | • 要无损坏及灰尘附着。 • 清扫各部件。 |
| 4 | 检查叶轮静平衡 | | | ○ | • 用手轻轻拨动叶轮时，叶轮不会停在同一位置。如果停在同一位置，是叶轮不平衡的表现，因此要确认有无平衡配重，并清扫叶片。 |
| 5 | 检查叶轮和导风筒的间隙 | | | ○ | • 最低间隙 2mm (用塞规等工具进行测量) |

| No. | 检查项目 | 检查划分 | | | 检查基准及要领 |
|-----|------------------------------------|--------|--------|--------|---|
| | | 日 检 | 中 修 | 大 修 | |
| 6 | 确认再组装后的振动情况（振幅），在振幅超过限值的情况下，确认动平衡。 | | | ○ | <ul style="list-style-type: none"> • 振幅的限值： 将通风机放于操作台上，以额定电压、额定频率运转，其风扇罩安装支架的振幅在上下、左右、轴向三个方向小于 $30\mu\text{m}$。 • 残留不平衡量的限值在 0.25g 以下（两面要一起修正） |

注：全部检查时，如有损伤、磨耗请更换新品。

特别是垫圈等橡胶类较易劣化的部件，建议更换新品。

表 9-3 复合冷却器通风机电机检查项目

| No. | 检查项目 | 检查划分 | | | 检查基准及要领 |
|-----|------------------|--------|--------|--------|---|
| | | 日 检 | 中 修 | 大 修 | |
| 1 | 运转时检查有无异常声响、异常振动 | ○ | ○ | ○ | • 要无异常声响及异常振动 |
| 2 | 检查各安装螺栓有无松动 | | | ○ | • 安装螺栓要无松动 |
| 3 | 定子组装及转子组装 | | | ○ | • 无变色、损伤。 |
| 4 | 检查绝缘电阻 | | | ○ | • 各端子和接地间为 500V 用兆欧表测量在 $10\text{M}\Omega$ 以上 |
| 5 | 轴承（全检时更换） | | | ○ | • 轴承请更换新品。 轴承 NO. : 6309VVC3（共两侧） (密封润滑脂: ENS 润滑脂) |
| 6 | 碟形弹簧组装 | | | ○ | • 要无损伤、疲劳等现象。 另外、全检时请更换。 |
| 7 | 轴承套有无磨耗 | | | ○ | • 如有磨耗，请修补或更换。 容许值： $\phi 100+0.025\text{mm}$ 以下 (负载侧、无负载侧两侧) |
| 8 | 确认垫圈类部件的劣化情况 | | | ○ | • 确认垫圈的劣化情况。 要无裂痕等不良现象。 如有裂痕请更换。 |

注：因为电机的轴承是带防尘盖的轴承，在运行中无需注油。因此，在进行大修时必须更换新品。

9.3 故障排除

如在运行中出现异常或故障，请参照表 9-4 的故障模式，予以解决。

表 9-4 故障模式一览

| No. | 故障内容 | 发生现象 | 故障部位 | 预测原因 | 检查方法 | 处理 |
|-----|----------------|---|--------|---|----------------|-----------------|
| 1 | 不出风 (风扇不动作) | <ul style="list-style-type: none"> 不能冷却 电机烧坏 | 电气连接部位 | 端子脱落 | 目测检查 | 重接端子 |
| | | | 通风机内部 | 叶片停滞或破损 | 目测检查 | 拆卸、修理 (更换叶片) |
| | | | 电机内部 | 线圈断线 | 测量线圈电阻 | 拆卸、更换 |
| | | | | 线圈接地 | 测量绝缘电阻 | 拆卸、更换 |
| 2 | 出风少 (旋转慢) | <ul style="list-style-type: none"> 冷却效果差。 | 电气连接部位 | 缺相运转 (端子脱落) | 测量电流 (目测检查) | 拆卸、修理 |
| | 电机内部 | | 线圈断线 | 测量线圈电阻 | 拆卸、更换 | |
| | 叶片 | | 附着灰尘 | 目测检查 | 清扫叶片 | |
| 3 | 噪音、振动大 | <ul style="list-style-type: none"> 发生振动 车内噪音变大 (异常声响) | 通风机主体 | 安装螺栓松动 | 目测检查 | 检查各个螺栓并紧固 |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> 叶轮有大量异物附着 叶轮平衡不良 | 拆卸检查 | 拆卸、清扫或测量平衡度 |
| | | | | 叶片破损 | 拆卸检查 | 拆卸并更换叶片 |
| | | | | 叶片碰触 | 拆卸检查 | 拆卸、再组装 |
| | | | 电机内部 | 轴承组装不良、或轴承不良 | 拆卸检查 | 拆卸、更换轴承 |
| | | | | 轴承架外壳磨损 | 拆卸检查 | 修补轴承架或更换 |
| | | | | 转子轴杆断裂 | 拆卸检查 | 更换转子 |

10. 牵引电动机

牵引电动机的外形图见图 10-1 所示。

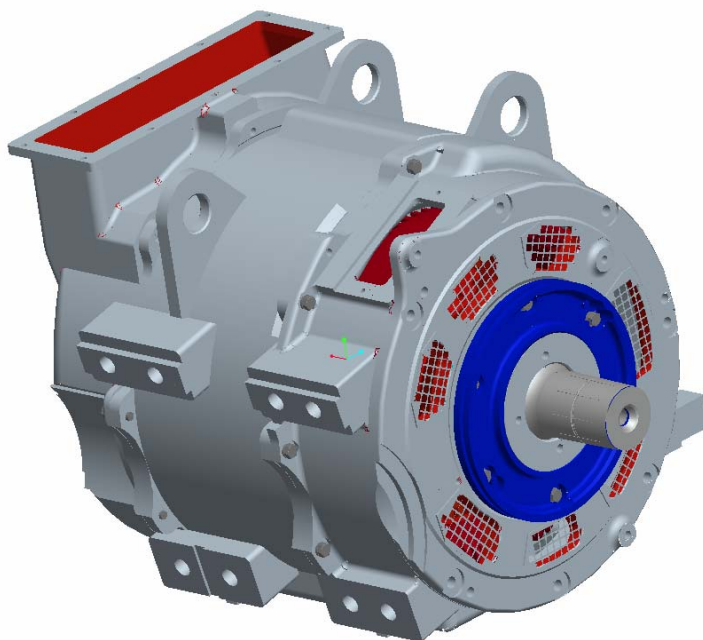


图 10-1 牵引电动机

10.1 技术参数

1) 型号 SEA-107/YJ85A 型

2) 方式

种类 三相鼠笼式感应电动机

极数 4 极

通风方式 强制通风方式

3) 额定数据

| | | |
|-------|-----------------------|------|
| 工作制 | | 连续 |
| 输出 | (kW) | 1250 |
| 线间电压 | (V) | 2150 |
| 相电流 | (A) | 390 |
| 额定旋转数 | (min^{-1}) | 1365 |
| 频率 | (Hz) | 46 |
| 效率 | (%) | 95 |
| 功率因数 | (%) | 91 |
| 滑差率 | (%) | 1.4 |

4) 各种因素

| | |
|--------|---|
| 绝缘种类 | Class 200 |
| 绝缘电压 | 1500V |
| 耐压 | 1 分钟 3240V (新造时 5400V) (AC50 或 60HZ) |
| 最高使用转数 | 2662 rpm (120km/h, 车轮径 1150mm) |
| 最高试验转数 | 3195 rpm |
| 总重量 | 2600kg |
| 齿轮比 | 4.81 (101/21) |

10.2 结构

10.2.1 定子

为了抑制由逆变器运行时的高次谐波电流引起的表皮效果现象,而使交流电阻增大、温度上升的情况,增加定子线圈的并列数量,并且线圈的断面形状做成扁平。

为使线圈终端能承受振动要加强固定。定子槽口形状为后退槽口,槽口的开口部设置通风空间,提高冷却效果。空气间隙要设置成比一般产业用的大,尘埃不容易附着结构。

10.2.2 转子

转子为坚固的鼠笼形,其构造能够承受高速旋转。

转子杆为银铜合金,另外,为了极力抑制热膨胀,端环由电阻小的纯铜构成。

转子杆和端环用银焊进行坚固地连接,在端环上安装非磁性保持环,其构造可承受转子的高速旋转,提高可靠性。

因转子采用鼠笼形,所以保养非常简单。请检查下列项目。

- (1) 有无转子杆的松动,短路环、保持环的裂纹及损伤。
- (2) 各紧固螺栓有无松动。

10.2.3 轴 承

为了完全防止电腐蚀,轴承采用陶瓷轴承。

在驱动侧采用向心圆柱滚子轴承,在驱动相反侧采用向心圆柱滚子轴承及 3 点接触滚珠轴承,考虑到轴承的载重选择最合适的轴承尺寸。

如果轴承有任何异常,例如:断裂、凹痕、裂纹等损伤的话,要进行更换,并同时更换相同型号的滚柱轴承的内环、外环。

- 6) 润滑脂填充数量及位置

对全面检查的轴承部的组装，润滑脂的填充请按照如下要求进行。

- (1)使用润滑脂 阿尔巴尼亚润滑脂 S3（昭和壳体）
- (2)润滑脂填充量（参照图 10-2（齿轮侧、齿轮相反侧））

7) 中间供油

在分解检查中间的时候，通过注油管供给的润滑脂量如下。（不需要分解主电动机。）
中间供油只在分解检查中间的时候供油一次，不要进行一次以上的供油。

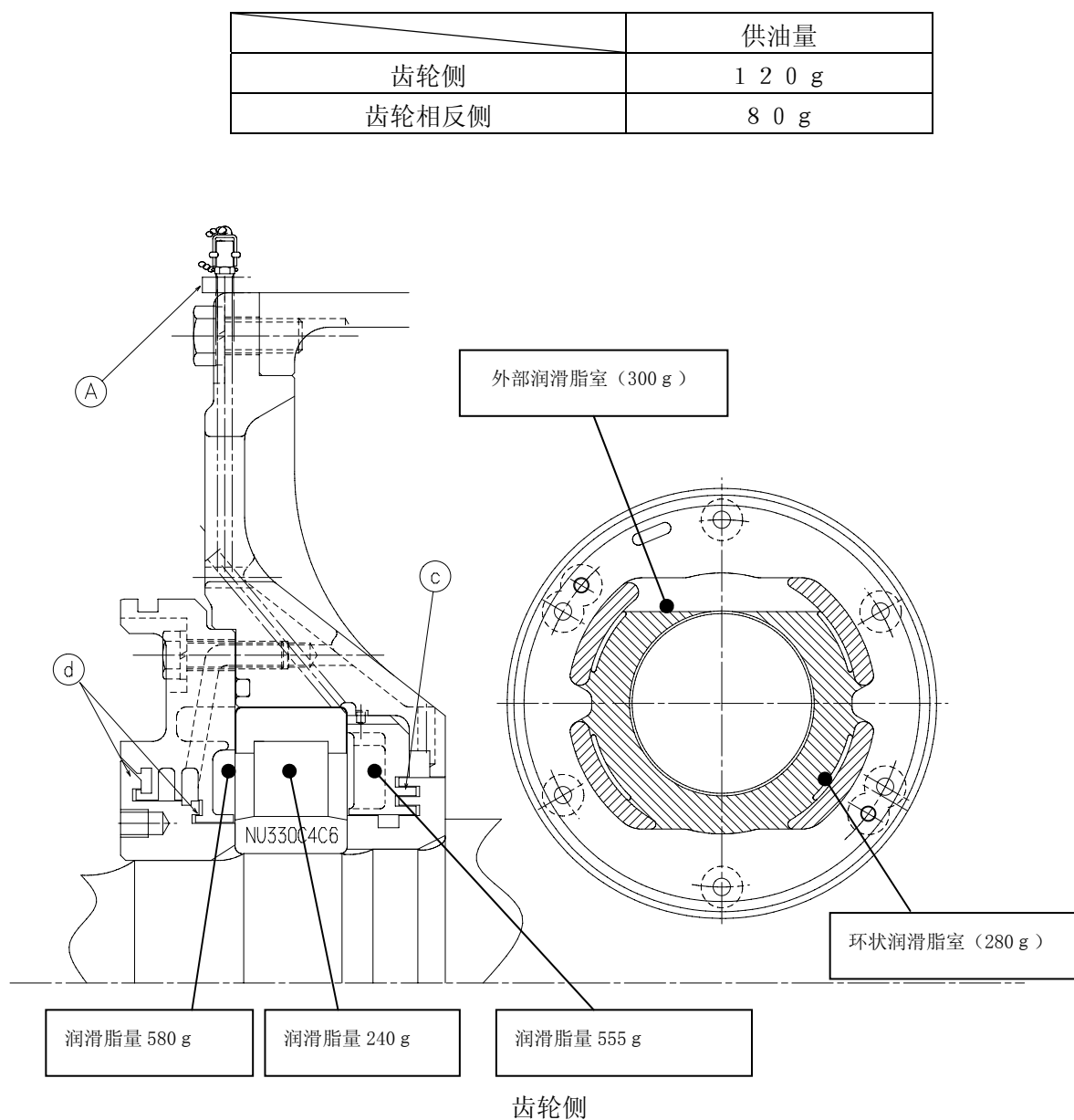


图 10-2 轴承图（齿轮侧）

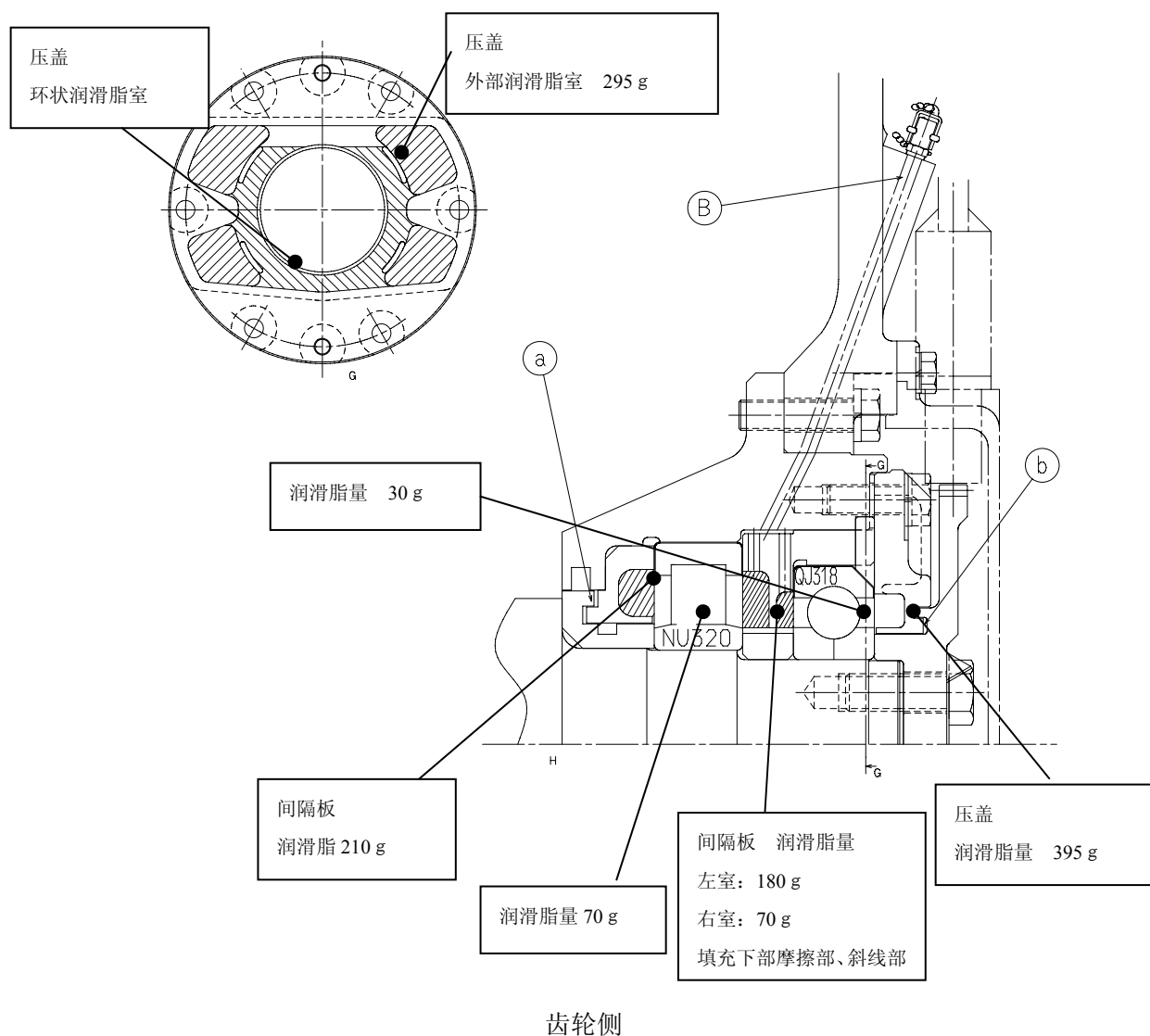


图 10-2 轴承图（齿轮相反侧）

10.2.4 速度传感器

速度传感器由速度传感器本体和齿轮构成，检测主电动机的转数，将控制车辆的速度用的矩形脉冲信号输送到控制装置。

通过两个脉冲信号的交错，主电动机的旋转方向（前进后退）也同时进行检测。因此在车辆行驶中起着非常重要的作用。

双脉冲式的速度传感器安装在驱动相反侧的端面处。因为这个速度传感器将 2 个传感元件内置在 1 个传感器本体中，结构极为简单，速度传感器只安装在安装底座上，不需要进行缝隙调整等操作。

进行车辆整体耐压试验时，拔下速度传感器用连接插头，不要给速度传感器施加电压。

速度传感器由于长期使用会造成机能降低，应进行定期检查，在确定速度传感器机能降低后，需更换速度传感器，速度传感器安装位置图如图 10-3。

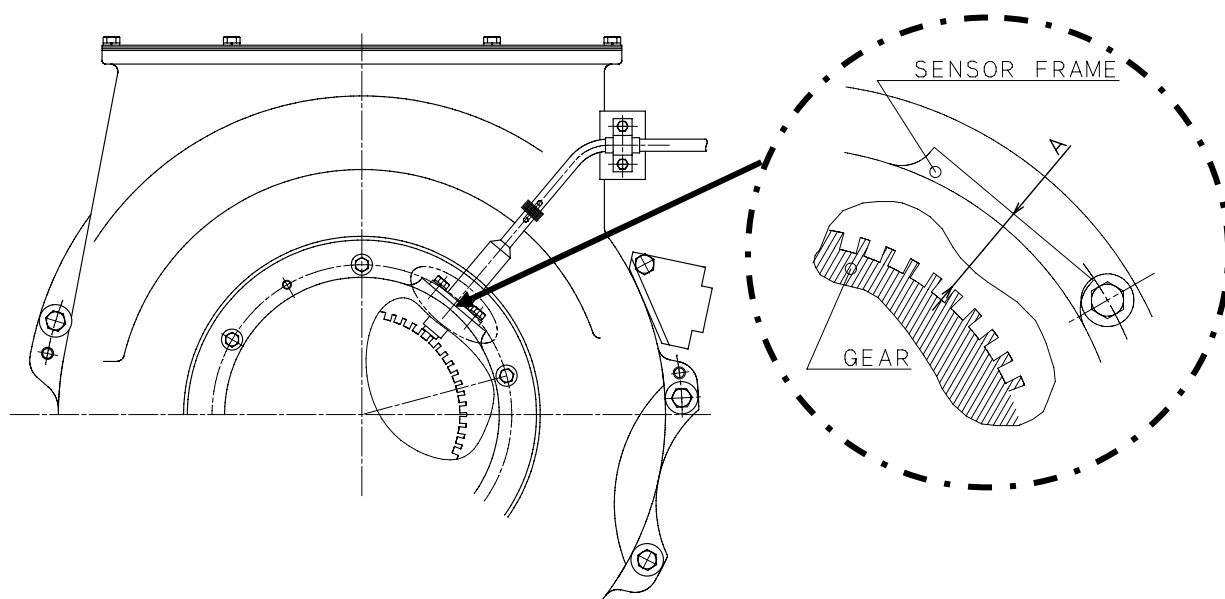


图 10-3 速度传感器安装位置图

10.3 维护保养要求

10.3.1 保养标准及内容

为了保持主电动机连续正常运行，各部分能充分地发挥其机能，要经常进行定期检查。在确认各部分完好的同时，请适当地更换、补充磨耗部分的易耗品。关于保养周期及方法，因为根据使用状态会有不同，应很好地理解其结构，把握实际状态，计划适应实际状况的检查及保养基准后进行实施。再者，如果大幅度地超出以下所示的保养周期及方法时，请与我公司进行协商。

| | |
|--------|-----------------------|
| 列车检查 | 96 小时 |
| 月检查 | 90 日 |
| 重要部分检查 | 2 年或行驶 30 万公里的任何较早的一方 |
| 全面检查 | 4 年或行驶 60 万公里的任何较早的一方 |

作为各检查中的一般事项，请特别注意以下的几点。

- (1) 旋转电机要禁止湿度、尘埃。
- (2) 给油要充分，可动部分顺利运转。
- (3) 磨耗部分要未达到磨耗限度。
- (4) 运行中无特别的声响或振动。
- (5) 要经常检查及整理修理记录，明确机器的履历。

10.3.2 检修周期

1) 列车检查

- (1) 检查安装到转向架的状态无异常。

(2) U, V, W 三相引出线及速度传感器无异常。

2) 月检、重要部分检查及全面检查

| 检查部位 | 检查项目 | 检查区分 | | |
|--------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 月检 | 重检 | 全检 |
| 主电动机全部 | 1. 安装到转向架的状态无异常。 2. 进风导管、检查外壳的安装无异常。 3. 进风导管部的密封无异常。 4. 主电动机·速度传感器·连接插头的状态无异常。 5. 气吹、清扫 | ○ ○ ○ ○ ○ | ○ ○ ○ ○ ○ | ○ ○ ○ ○ ○ |
| 转子 | 1. 转子轴上无龟裂、弯曲、损伤。 2. 转子杆、保持环、短路环上无龟裂、损伤。 3. 齿轮嵌合面的接触完好。接触面用锥形量规测定达 70% 以上。 4. 平衡重锤的安装无异常。 5. 清扫、保养 | | ○ ○ ○ ○ | ○ ○ ○ ○ |
| 定子 | 1. 定子线圈·连接线等的绝缘无剥离·龟裂·损伤等。 2. 无带热、烧损的痕迹。 3. 引出线的导线束无断线。 4. 引出线的包覆无损伤。 5. 清扫·保养 | | ○ ○ ○ ○ | ○ ○ ○ ○ |
| 轴承部 | 1. 润滑脂的中间给油 2. 润滑脂的更换 3. 各部分无变形或损伤。 轴承的折叠垫圈请在每次分解检查时更换新品。 4. 轴承的规格种类适当 驱动侧:NU330EHSPX2V3S20 驱动相反侧:NU320EHSPX2V3S20 ,QJ318L1BW-1C4P6S20 | | ○ ○ ○ ○ | ○ ○ ○ ○ |
| 速度传感器 | 1. 导线、连接插头无损伤及松动。 2. 安装螺栓无松动。 3. 检测部位无锈或损伤。 4. 空隙及输出波形的检查 | | ○ ○ ○ ○ | ○ ○ ○ ○ |
| 试验 | 1. 绝缘电阻值良好。(1000V 兆欧表, 5MΩ 以上) 2. AC3240V 下一分钟耐压试验无异常。 3. 旋转音无异常。 4. 轴承的温度上升不超过 40 K。 | | ○ ○ ○ ○ | ○ ○ ○ ○ |

10.4 故障现象及其对策

主电动机易发生的事故原因和对策如表 10-1 所示。（参考）

表 10-1 故事原因和对策

| 现象 | 原因 | 着眼点及措施 | |
|-------|--------|----------------------|---|
| 加热·其他 | 轴承 | 1. 轴承的损伤、伤、锈迹的产生 | 更换新品 |
| | | 2. 润滑脂量的不足及不当的劣质产品 | 重涂润滑脂。选择适合的品质。 |
| | | 3. 轴承的安装、嵌合不良及缝隙、不恰当 | 重新检查安装精度。 调整缝隙，更换成优良品。 |
| | 线圈绝缘不良 | 1. 通风不良 | 检查通风电路，进行修整。 |
| | | 2. 过负荷 | 调查、研究运转搜索。 |
| | | 3. 层间短路、绝缘不良 | 检查不良处并进行修理。 |
| | | 4. 线圈、引线、内部配线的绝缘不良 | 绝缘电阻有异常时，进行系统地调查，对发现的不良处进行对应、修整。 (请在与我公司协商后再处理。) |

11. 牵引通风机组

11.1 概述

本机器是为冷却 HX₃1 型电力机车主电动机而被安装在机械室内的。其构造为，冷却风从顶盖的通风窗处进入，再送入电动鼓风机中，然后由电动鼓风机通过通风道将冷却风送入主电动机中进行冷却，最后排到大气中。

此通风机组由 RAF-60/ TL19B/ THTF5.3 型通风机和 TIKK-FCKW8/ YFDQ185/ FVF160DL1-2/ JD160 型电机组成。

通风机组的构造图请参照图 11-1 和图 11-2。

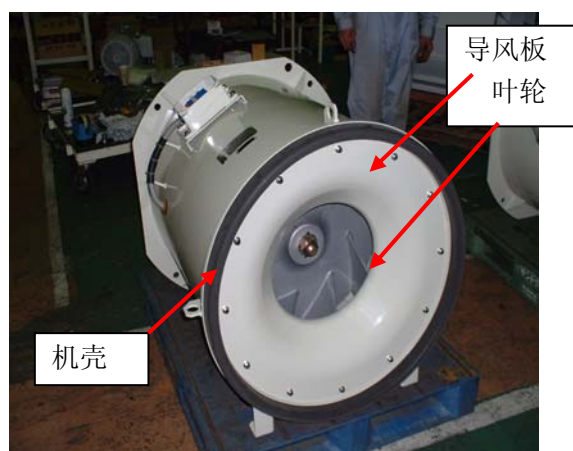


图 11-1 牵引通风机组构造图
(进风侧)

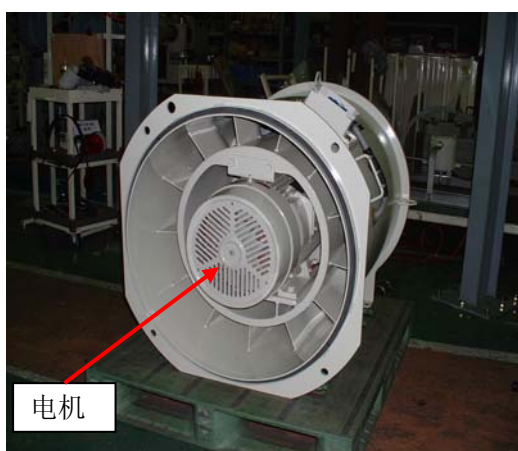


图 11-2 牵引通风机组构造图
(排风侧)

11.2 性能及额定值

表11-1 性能及额定值

| 电 动 机 | | 鼓 风 机 | |
|----------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| 方 式 | 笼形 | 方 式 | 离心轴流式 |
| 通风方式 | 全封闭外冷式 | 风 量 | 2.35m ³ /s (141m ³ /min) |
| 相 数 | 3 ϕ | | |
| 极 数 | 2P | | |
| 额定值 | 连续 | 转 速 | 2930 r/min |
| 输出功率 | 18.5 k W | 记事 额定性能是在 20℃、1 气压(760mmHg) 的值。 | |
| 电 压 | 380 V | | |
| 电压变动范围 | 380 V -5%~+5% | | |
| 电 流 | 35.5 A | | |
| 频率数 | 50 H z | | |
| 转 速 | 2930 r/min | | |
| 绝缘种类 | F 种 | | |
| 周围温度 括号内为保管温 度 | -25~40℃ (-40~40℃) | | |
| 保护方式 | IP44 | | |
| 涂 色 | RAL120 80 05 | | |
| 总质量 | 298kg (实测值) | | |

11.3 构造

电动机为单轴带脚全封闭外冷式三相感应电动机(F种绝缘),安装在鼓风机基座上,叶轮为低噪音离心轴流式,安装在电动机轴端部,为轴承室内置式构造。

电源线连接在风扇罩外侧端子箱内的端子上。

11.4 通风机的检修

11.4.1 检修周期

检修周期会根据运行条件、使用条件而不同,因此在此表示的是标准的点检划分和其周期。

- 1) 日常检查 (日检) ----- 日常检查
(确认有无异常声响以及异常振动)
- 2) 重要部位检查 (中修) ----- 2 年或 30 万 k m (以先到为准)
(确认有无异常声响、异常振动以及螺丝松动等现象)
- 3) 全部检查 (大修) ----- 4 年或 60 万 k m (以先到为准)
(拆卸检查、更换轴承以及易耗品)

11.4.2 检修项目及检查基准

通风机的检查项目如表 11-1 所示，电机的检查项目如表 11-2 所示。

表 11-1：通风机检查项目

| No. | 检查项目 | 检查划分 | | | 检查基准及要领 |
|-----|------------------------------------|--------|--------|--------|--|
| | | 日 检 | 中 修 | 大 修 | |
| 1 | 运转时检查有无异常声响、异常振动 | ○ | ○ | ○ | · 要无异常声响及异常振动。 |
| 2 | 检查各安装螺栓有无松动 | | ○ | ○ | · 安装螺栓要无松动 |
| 3 | 检查各个部件有无损坏以及灰尘附着 (叶轮、机壳、导风板等) | | | ○ | · 要无损坏及灰尘附着。 · 清扫各部件。 |
| 4 | 检查叶轮静平衡 | | | ○ | · 用手轻轻拨动叶轮时，叶轮不会停在同一位置。如果停在同一位置，是叶轮不平衡的表现，因此要确认有无平衡配重，并清扫叶片。 |
| 5 | 检查叶轮和导风板的间隙 | | | ○ | · 最低间隙 2mm (用塞规等工具进行测量) |
| 6 | 确认再组装后的振动情况(振幅)，在振幅超过限值的情况下，确认动平衡。 | | | ○ | · 振幅的限值： 将通风机放于操作台上，以额定电压、额定频率运转，其风扇罩安装支架的振幅在上下、左右、轴向三个方向小于 $30\mu\text{m}$ 。 · 残留不平衡量的限值在 0.25g 以下 (两面要一起修正) |

注：全部检查时，如有损伤、磨损请更换新品。
特别是垫圈等橡胶类较易劣化的部件，建议更换新品。

表 11-2 : 电机检查项目

| No. | 检 查 项 目 | 检查划分 | | | 检查基准及要领 |
|-----|------------------|--------|--------|--------|---|
| | | 日 检 | 中 修 | 大 修 | |
| 1 | 运转时检查有无异常声响、异常振动 | ○ | ○ | ○ | • 要无异常声响及异常振动 |
| 2 | 检查各安装螺栓有无松动 | | | ○ | • 安装螺栓要无松动 |
| 3 | 定子组装及转子组装 | | | ○ | • 无变色、损伤。 |
| 4 | 检查绝缘电阻 | | | ○ | • 各端子和接地间为 500V 用兆欧表测量在 10 MΩ 以上 |
| 5 | 轴承（大修时更换） | | | ○ | • 轴承请更换新品。 轴承 NO. : 6309VVC3（共两侧） （密封润滑脂：ENS 润滑脂） |
| 6 | 碟形弹簧组装 | | | ○ | • 要无损伤、疲劳等现象。 另外、全检时请更换。 |
| 7 | 轴承套有无磨耗 | | | ○ | • 如有磨耗，请修补或更换。 容许值： $\phi 100+0.025\text{mm}$ 以下 （负载侧、反负载侧两侧） |
| 8 | 确认垫圈类部件的劣化情况 | | | ○ | • 确认垫圈的劣化情况。 要无裂痕等不良现象。 如有裂痕请更换。 |

注：因为电机的轴承是带防尘盖的轴承，在运行中无需注油，因此在进行大修时必须更换新品。

11.3 故障排除

如在运行中出现异常或故障，请参照表 11-3 的故障模式，予以解决。

表 11-3 故障模式一览

| NO. | 故障内容 | 发生现象 | 故障部位 | 预测原因 | 检查方法 | 处理 |
|------|----------------|---|--------|---|----------------|-----------------|
| 1 | 不出风 (风扇不动作) | <ul style="list-style-type: none"> 不能冷却 电机烧坏 | 电气连接部位 | 端子脱落 | 目测检查 | 重接端子 |
| | | | 通风机内部 | 叶片停滞或破损 | 目测检查 | 拆卸、修理 (更换叶片) |
| | | | 电机内部 | 线圈断线 | 测量线圈电阻 | 拆卸、更换 |
| 线圈接地 | 测量绝缘电阻 | 拆卸、更换 | | | | |
| 2 | 出风少 (旋转慢) | <ul style="list-style-type: none"> 冷却效果差。 | 电气连接部位 | 缺相运转 (端子脱落) | 测量电流 (目测检查) | 拆卸、修理 |
| | 电机内部 | | 线圈断线 | 测量线圈电阻 | 拆卸、更换 | |
| | 叶片 | | 附着灰尘 | 目测检查 | 清扫叶片 | |
| 3 | 噪音、振动大 | <ul style="list-style-type: none"> 发生振动 车内噪音变大 (异常声响) | 通风机主体 | 安装螺栓松动 | 目测检查 | 检查各个螺栓并紧固 |
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> 叶轮有大量异物附着 叶轮平衡不良 | 拆卸检查 | 拆卸、清扫或测量平衡度 |
| | | | | 叶片破损 | 拆卸检查 | 拆卸并更换叶片 |
| | | | | 叶片碰触 | 拆卸检查 | 拆卸、再组装 |
| | | | 电机内部 | 轴承组装不良、或轴承不良 | 拆卸检查 | 拆卸、更换轴承 |
| | | | | 轴承架外壳磨损 | 拆卸检查 | 修补轴承架或更换 |
| | | | | 转子轴杆断裂 | 拆卸检查 | 更换转子 |

12. 电加热装置

12.1 侧墙暖风机、后墙暖风机、膝炉

侧墙暖风机、后墙暖风机、膝炉分别如图 12-1，12-2，12-3 所示。



图 12-1 侧墙暖风机



图 12-2 后墙暖风机



图 12-3 膝炉



图 12-4 脚炉

1) 性能和主要技术参数

| | 型号 | 额定功率 | 备注 |
|-------|-----------|-------|------|
| 侧墙暖风机 | DBCR-1500 | 1500W | 带开关 |
| 后墙暖风机 | DBHR-1500 | 1500W | 带开关 |
| 膝炉 | DBQR-500 | 500W | 不带开关 |

2) 特点

侧墙暖风机、后墙暖风机和膝炉均采用金属电阻膜为发热元件，离心风机作为散热元件制作而成。其发热元件不易老化、损坏，功率不衰减；发热体和散热体接触面积大，传热热阻极小，因而发热体长期处于较低温度下工作，装置安全、可靠、寿命长。

3) 故障排除

(1) 空气不对流

应检查风机是否损坏停转，电源变换器是否损坏或是线路是否有断路现象。

(2) 只有冷空气对流

应检查发热体是否烧损，或是线路中是否有断路现象。

4) 注意事项

- (1) 电源变换器中输入、输出端不可接反。
- (2) 风机在使用 2 千小时后，转轴需滴加少量润滑油或更换碳刷。

12.2 脚炉

1) 概述

脚炉安装在司机室司机脚踏板下面，上面装有脚踏开关。

2) 型号：DBJR-300D

额定功率：300W

主司机带脚踏开关，副司机不带开关，如图 12-4 所示。

3) 使用维护及注意事项

(1) 在脚炉工作时，不要将杂物如纸、烟头、棉丝等放入电炉，更不要将茶水倒入脚炉，以免造成电源短路等现象以致烧坏电炉及通风设备。

(2) 在使用时，表面不应有任何覆盖物。

(3) 不要将金属物碰在接线柱上，以免触电。

4) 故障检查

(1) 在断电的情况下，检查脚炉的电源连线是否有松动或断线等现象。

(2) 确认连线正确的情况下，若脚炉仍不能正常发热，则更换同型号的发热元件。

12.3 多功能饮水机

多功能饮水机包括电热水器、食品加热箱，该装置使用了新型高效加热元件，并在线路中增加了短路等保护功能，使用更安全可靠，能充分满足机车司乘人员的需要。其结构如图 12-5 所示。

12.3.1 性能特点

饭箱设有 0~90 分钟可调热饭时间定时控制器，且在达到所设定的热饭时间后自动断电。

本装置为热饭箱设置了电源开关控制，方便司乘人员的使用。

本装置具有短路、过载等保护功能。

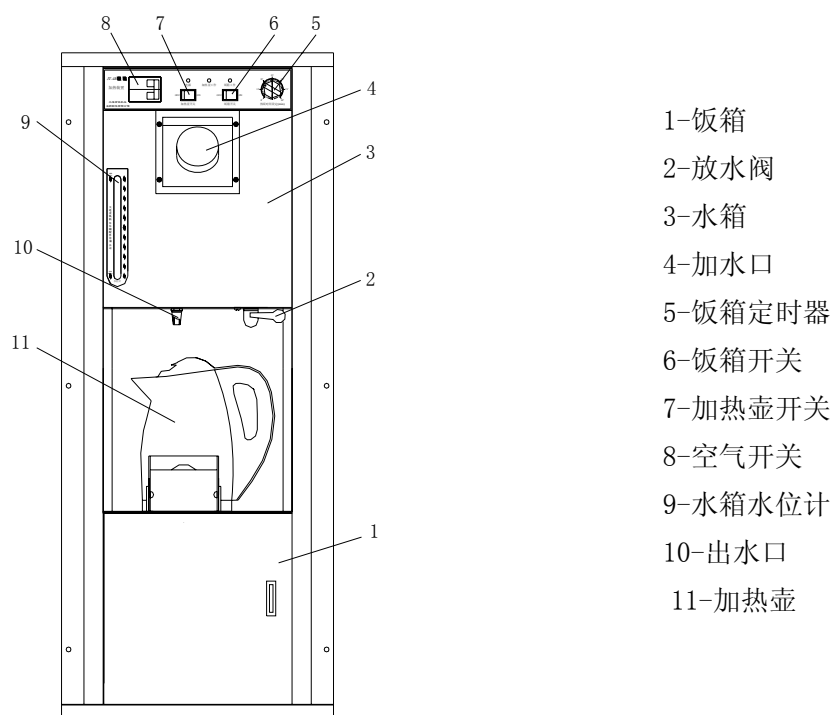


图 12-5 多功能饮水机结构

主要技术参数:

| | |
|--------|--------|
| 电源电压 | AC220V |
| 工作方式 | 连续 |
| 电热水杯容量 | 1.7L |
| 开水温度 | 95±5℃ |

12.3.2 加热装置使用说明

JT-4 系列机车司机室用电热水器、食品加热箱接上电源后，先取下水箱盖，用干净的清水冲洗水箱，冲洗两至三次后。再向水箱注水，并通过水位计观测水位，达到适当的位置。用开水时，将加热壶放在出水口下方，打开放水阀，加热壶水位达到要求时，关上放水阀，盖上水壶盖，放到电源盘上，水位严禁超过 Max 标志。打开空气开关，“电源灯”亮，则总电源已接通。合上控制面板上的加热壶开关，接着按下加热壶上的开关，水开后水壶上的开关会自动弹起，切断电源。建议每天使用完毕后将水箱中的余水放掉。JT-4 系列饮水热饭装置在暂停使用时，为了防止冬季管道上冻，应及时把水箱中余水通过放水阀全部放掉。

注意：建议在初次使用水箱时（或长时间不用后再次使用时），应先将水箱注满水，然后从放水阀放掉，并反复冲洗几次，再使用。

热饭时，饭箱中盛水盘装上水，将饭盒放入热饭箱里，并把“热饭开关”打开，根

据所加热的食物不同或量的不同，通过定时器旋钮按顺时针方向设定不同的加热时间（范围从 0~90 分钟可调），到达设定时间后，饭箱会自动切断电源。在环境温度为 25℃ 时，空载情况下，饭箱加热 15 分钟后饭箱内温度 $\geq 120^{\circ}\text{C}$ 。

12.3.3 电热壶使用须知

1) 严禁将水滴入加热壶的电源插座上，为避免触电事故的发生，请勿将加热壶的壶身或电源线置于水中。

2) 加热壶是专为机车司机室设计的产品，严禁用于其它场所及内燃、电力混用，否则将造成设备损坏及触电危险。

3) 千万不可用加热壶做煮水以外的其它用途，如煮牛奶、汤、茶、咖啡和鸡蛋等。

4) 加水时不要超过最大刻度 Max，否则水沸时会喷出。

5) 根据当地水质和使用情况，定期在加热壶内加入稀释的柠檬水或醋酸加热清洗，水箱内部须定期清洗。

12.3.4 热饭箱使用须知

1) 在热饭前应在饭箱底部的储水盘加少量水，以免食品烤干。

2) 严禁逆时针转动热饭时间设定旋钮。

3) 安装装置时，应检查电源电压是否相符，确认外接线正确无误。

4) 初次使用应检查装置是否有因运输等原因造成的螺丝等零部件松动。

5) 使用前应检查热饭箱门、放水阀是否完全关闭。

6) 关闭装置时，应先将“饭箱开关”、“加热壶开关”关闭，然后关闭总开关。

12.3.5 一般故障诊断方法

| 故 障 | 诊 断 |
|--------------------|---|
| “电源灯”不亮， 装置不工作。 | (1) 检查上级电源是否接通 (2) 检查电源线是否连接好 (3) 检查总开关是否损坏 |
| 合上“饭箱开关”后装置不工作。 | (1) 检查电源器件是否损坏 (2) 检查开关是否接触不良 |
| 合上“加热壶开关”后装置不工作。 | (1) 检查电源器件是否损坏 (2) 检查加热壶开关是否接触不良 |

13. 滤波柜

13.1 概述

滤波柜内安装的设备，是辅助逆变器系统的滤波电感、电容、连接导线。

交流滤波器是和变流装置内的 APU 逆变器及 APU 整流器共用的变换装置，通过交流电抗器和电容器，将从 APU 输出 PWM 波形整形形成准正弦电压波形。

13.2 说明

交流滤波器说明

| No. | 项 目 | 内 容 |
|-----|--------------------------------------|--|
| 1 | 型号 | FIL014-B0 |
| 2 | 适用规格 | IEC61287 振动及撞击试验 JIS E 4031 , 4032 |
| 3 | 周围温度 | -40℃~+40℃ |
| 4 | 输入电压 | 2~380V±10%/0.2~50Hz 正弦波 PWM 波形 |
| 5 | 输出电压·功率 额定值 输出功率范围 电压波形 超负荷 | 380VAC-3 phase-50Hz 230kVA p. f=0.85 2~380V±10%/0.2~50Hz 正弦波 350kVA-10sec (CVCF, VVVF 通用) |
| 6 | 输出电压畸变系数 | 5%以下 (230kVA 输出时) |
| 7 | 功能 | 通过交流电抗器和电容器组成的低通滤波器，将 APU 输出的 PWM 电压波形变成正弦波。 |
| 8 | 冷却方式 | 自冷 |
| 9 | 组合机器 | 和 APU 配合使用。 |

13.3 构成

本装置上层有 2 台交流电抗器，下层有 2 台交流电容器。另外，为了能低温起动，在交流电容器下部设有加热器。该装置的配线可以从右侧面左下方的配线用孔中引出。如图 13-1 所示。主要构成部件如下表所示。

| 品名 | 装置记号 | 数量 | 形式·额定功率 |
|-------|------------|----|----------------------------|
| 交流电抗器 | ACL1, ACL2 | 2 | 380 μ H 350A 3-SOO 60Hz |
| 交流电容器 | ACC1, ACC2 | 2 | 380VAC, 3×300μF |
| 加热器 | P-HT | 1 | |
| 电阻 | He1~8 | 8 | RT200-120Ω-S E |

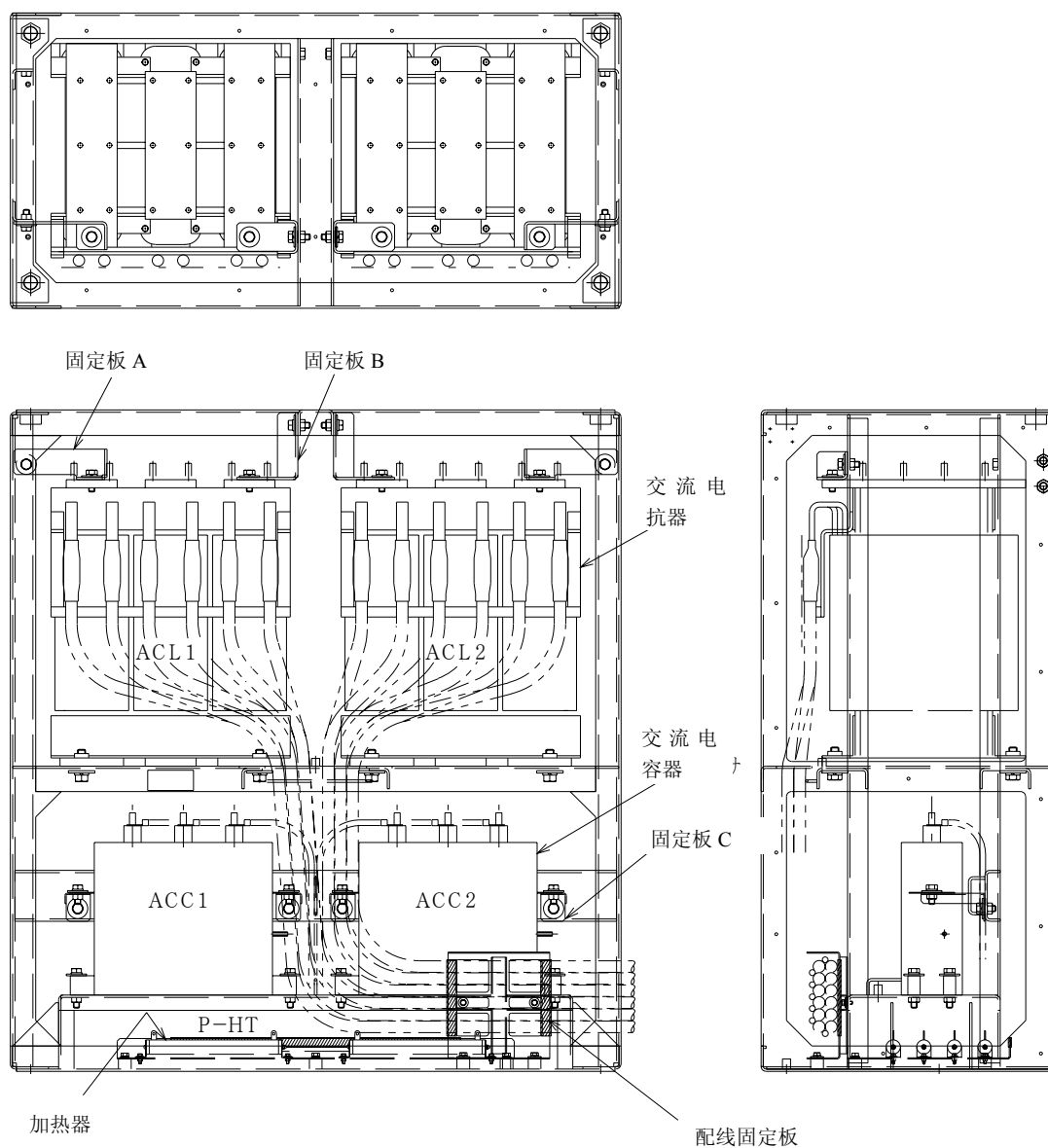


图 13-1 滤波电抗器结构

13.4 维护保养

- 1) 外观检查，发现烧损应修理或更换。
- 2) 检查装配螺栓、螺母发现松动，紧固。
- 3) 检查配线端子螺栓、母线固定螺栓等，发现松动，紧固。
- 4) 检查电容，发现漏油或外壳膨胀，更换。

14. 操纵台

操纵台设备布置如图 14-1 所示：

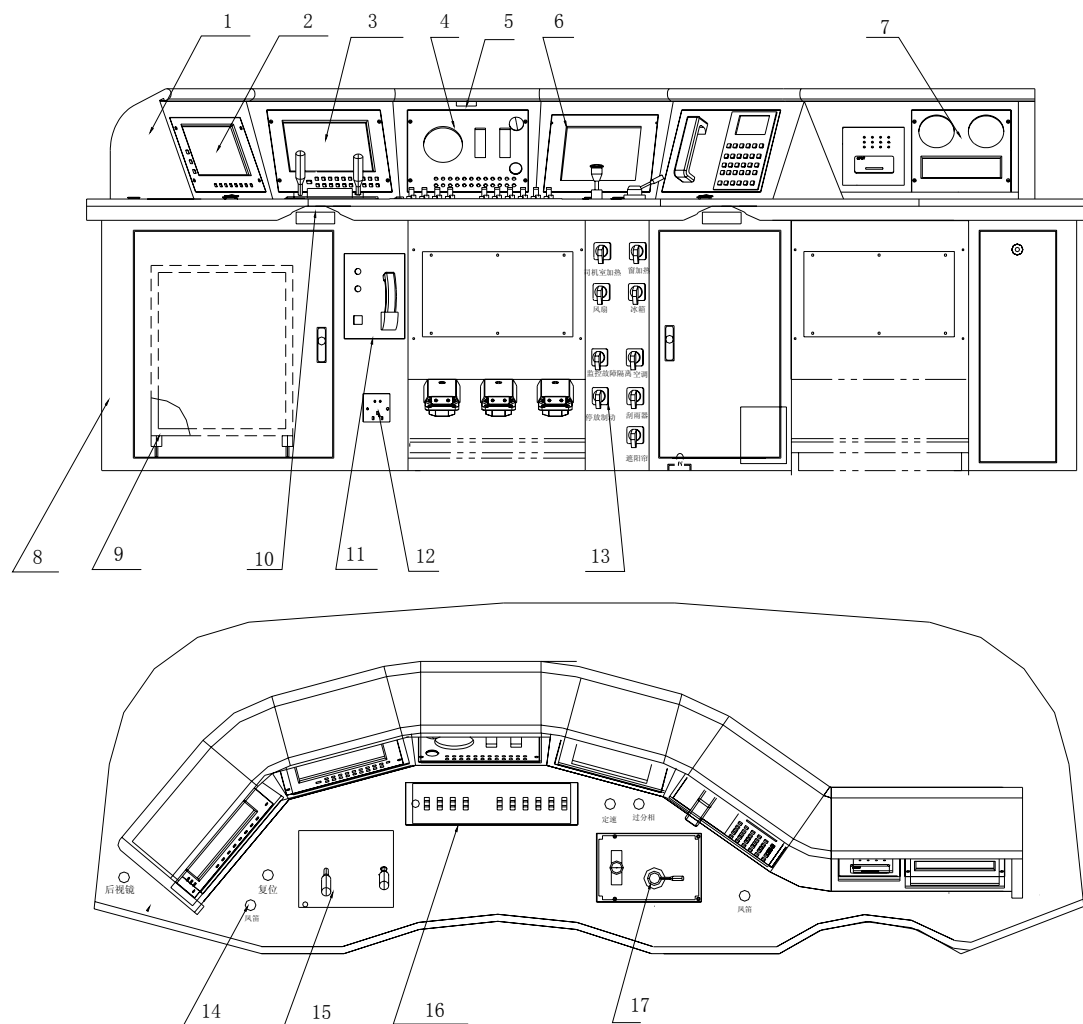


图 14-1 操纵台设备布置

1—面板；2—制动显示屏；3—监控显示屏；4—多功能状态组合模块；5—计点灯；6—微机显示屏；7—压力仪表模块；8—柜体；9—冰箱；10—烟灰缸；11—重联电话；12—电源插座；13—万转开关；14—按钮；15—电空制动控制器；16—扳键开关组；17—司机控制器。

14.1 总体要求

尽量避免重压。仪表维护时，建议面板表面铺放橡胶垫防护。

严禁尖锐物件碰撞。

尽量避免油污。

如遇污物，面板可用湿毛巾擦拭（或用 10% 的酒精溶液）。特殊污物，请与厂商联系。

经常检查各联结螺栓（建议每三个月一检），以防松动。

电器柜内严禁充放任何杂物，以防导电。

操纵台面板与车体应间隙配合，严禁挤压；如有挤压，将可能导致面板受力变形，影响其使用寿命。

电器元件严禁与水及其他液体接触，以防发生短路。

面板上下车（如安装等）时，务必卸下其上所有元件，以防损坏。

14.2 部件

14.2.1 司机控制器

S640U-B 司机控制器是 HXD3 型电力机车司机用来操纵机车运行的主令控制器，是利用控制电路的低压电器间接控制主电路的电气设备。用来控制机车的运用工况和行车速度。

该司机控制器的特点：结构紧凑、体积小、重量轻、高可靠、长寿命、少维修或免维修。触头采用德国沙尔特宝公司先进的触头模块，触头为速动自净型、密封结构。司机控制器主手柄上设置有警惕按钮。

该司机控制器具有夜间档位显示功能。

14.2.1.1 主要技术参数

1) 触头 S847W2A2b 额定参数

额定电压 (U_e): DC 110 V

约定发热电流 (I_{th}): DC 10A

额定电流 (I_e): DC 1.0A

2) 触头特点

接点为速动型；

密封式结构；

接点具有自净功能，可提高用作计算机信号时的可靠性；

3) 电位器特性

输出电位器采用德国 FSG 公司原装进口电位器 PW70。

a. 电阻值 $R=2 \times 10^4 \Omega$

b. 线性度 1%

c. 功率 4 W (20℃)

d. 使用环境温度 $-50^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$

e. 绝缘电压 550V AC 50Hz

f. 机械寿命 1×10^9 次

4) 手柄操作力

主手柄操作力 不大于 20N

| | |
|------------------|----------------------------|
| 换向手柄操作力 | 不大于 20N |
| 5) 防护等级 (污染等级 3) | |
| 整机 | IP00 |
| 触头 S847W2A2b | IP00 (接线部分) IP60 (触点部分) |
| 6) 逆变器输入电压 | 110VDC; |
| 7) 寿命 | |
| 机械寿命 | $>1 \times 10^6$ |
| 电寿命 | $>1 \times 10^5$ |
| 8) 重量 | 约 10kg |
| 9) 接线方式 | |
| a.触头(司控器内部) | M3 螺钉 |
| b.司控器对外连接 | |
| 司控器内部 (20 芯插座) 为 | JL16-20ZY-III |
| 操纵台 (20 芯插头) 为 | JL16-20TY-III |

14.2.1.2 结构

1) S640U-B 司机控制器外形结构示意图(302mm×200mm×343mm)见图 14-2。

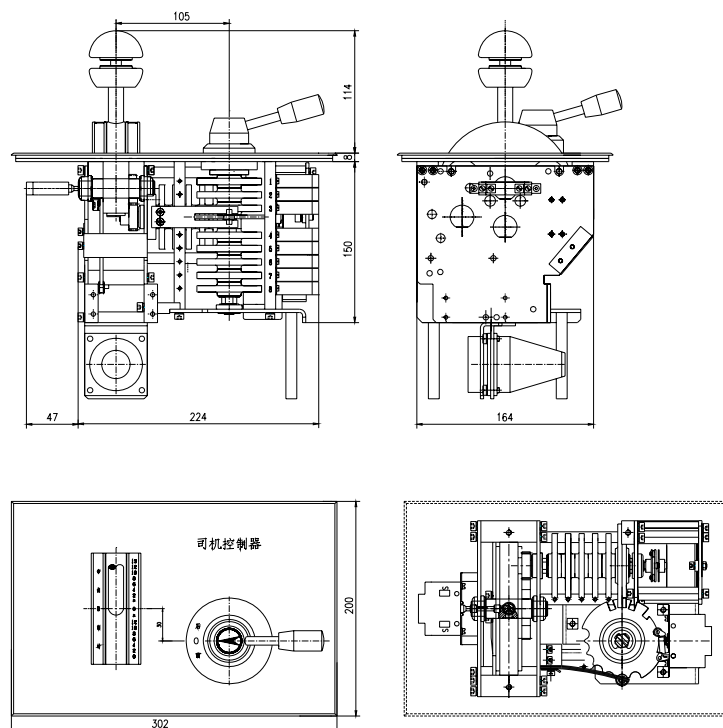


图14-2 S640U-B司机控制器外形示意图

为了防止可能产生的误操作，司控器的主手柄与换向手柄之间设有机械联锁装置，

具体联锁如下：

换向手柄在“0”位时，主手柄被锁在“0”位；

换向手柄在“前”、“后”位时，主手柄可离开“0”位转动至牵引区其它位，主手柄一旦离开“0”位，换向手柄被锁住；

主手柄在“0”位时，换向手柄能在“后”、“0”、“前”各位间转动；

2) 触头 S8472W2b 外形结构见图 14-3。

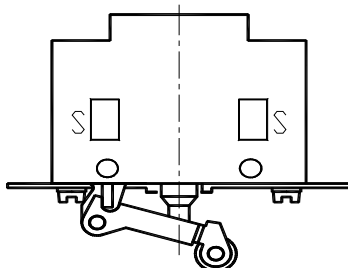


图14-3 触头S8472W2b外形结构图

3) 司机控制器闭合表及接线图见图14-4

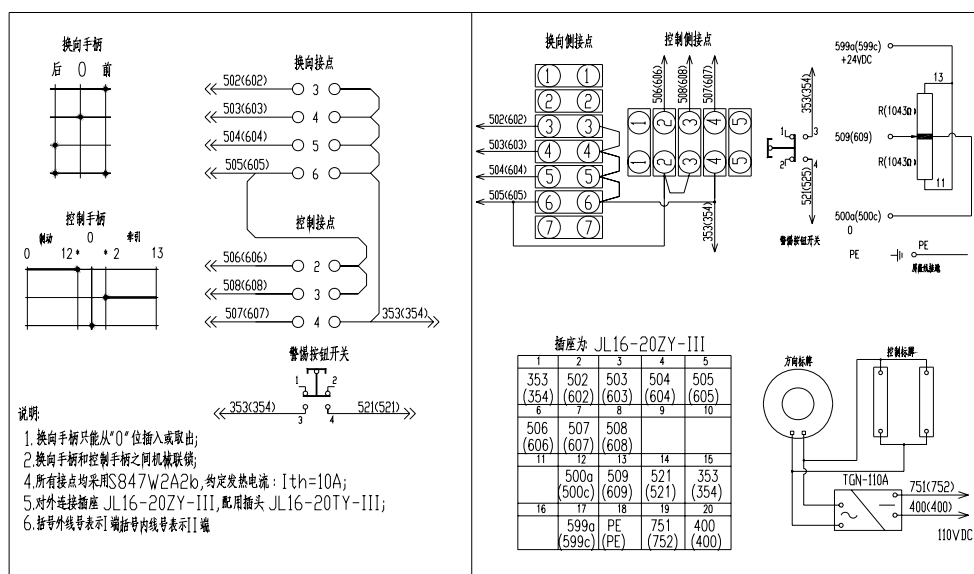


图14-4 司机控制器闭合表

14.2.1.3 使用和操作

司机控制器的面板上有主手柄、换向手柄两种可操作机构。主手柄有：“0”位、牵引指示档位“*-2-4-6-8-10-12-13”和制动指示档位“*-12-10-8-6-4-2-0”；换向手柄有：“后”、“0”、“前”三个档位。

司机控制器的主手柄在牵引指示的“0”、“*”位有定位；在其它档位之间为无级调节；在牵引工况下主手柄向前推，在制动工况下主手柄向后拉，通过齿轮传动带动驱动电

位器调节输入到电子柜的电压指令，从而达到调节机车牵引力和电阻制动的目的；换向手柄在每个档位均定位，换向手柄稳定在相应的档位中。

主手柄和换向手柄之间相互机械联锁。

主手柄是固定式；换向手柄是可取式(钥匙式)，且只能在“0”位插入或取出。整台机车的司机控制器合用一只活动手柄(钥匙手柄)，从而保证了机车在运行中，只能操作一台司机控制器，另外一台被锁在“0”位，不致引起电路指令发生混乱。

在使用时，先由换向手柄选定机车的行车方向和工况，再操作主手柄来控制机车的速度。在行车过程中，如需要改变机车的工况时，必须将主手柄放回“0”位后，才可进行换向手柄的操作。如司机需要进行异端操作时，必须将本端主司控器的主手柄置“0”位，且换向手柄置“0”位取出，方可进行异端操作。

主手柄在任意位置时，警惕按钮均可按下。

司机控制器档位的夜间显示用“仪表照明”扳钮开关控制。夜间行车时，打开“仪表照明”扳钮开关，司机控制器的档位和机车仪表同时发光。

14.2.1.4 检修与维护

本司机控制器检修与维护时应注意以下内容：

- 1) 司机控制器的名牌及标识符号应齐全、完整、清晰、正确。
- 2) 司机控制器各部件应清洗干净，绝缘性能良好，对外连接插座连接正确，零部件齐全完整。
- 3) 各紧固件齐全，紧固状态良好。
- 4) 控制手柄在各个档位之间应转动灵活，无机械卡阻，相邻两档位之间不应出现停滞现象。
- 5) 换向手柄在各个档位之间应转动灵活，无机械卡阻，相邻两档位之间不应出现停滞现象。且手柄在“0”位时，应顺利卸下。
- 6) 司机控制器控制、换向手柄之间的联锁关系应正确无误。
- 7) 司机控制器的闭合表和对外连接线应与图 2 中的规定相一致。
- 8) 司机控制器电位器输出应符合以下规定：

电位器管脚 10、11 与 13 串接端加电压 $24 \pm 0.1\text{VDC}$ (1 正、3 负)，测量 10、12 输出电压：

- a、控制手柄在“0”位时、输出电压 $\leq 0.1\text{VDC}$ ；
- b、控制手柄在“牵引”区“*”位和“制动”区“*”位时、输出电压 $\leq 0.1\text{VDC}$ ；
- d、控制手柄在“牵引”区“13”位和“制动”区“0”位时，输出电压值 $\geq 23.6\text{VDC}$ ，对称误差 $\leq 0.3\text{V}$ 。
- e、司机控制器电位器输出值整定完成后，在 6 个紧钉螺钉处加螺纹胶乐泰 243 紧

固。

9) 因司机控制器安装螺钉不在司机控制器面板上,从操纵台上拆装司机控制器时,注意先将插头、换向手柄拔下,利用面板背后的螺柱将面板顶起,拿下面板,松开司机控制器安装板上的 4—M5 的安装螺钉,将司机控制器拆下。放置司机控制器时,注意保护司机控制器插座,防止司机控制器插座损坏。

10) 司机控制器发光装置应发光均匀,无闪烁或不发光现象。如确有发光不均匀或不发光者,应更换发光片组件(换向侧)或档位支座组件(控制侧),更换时,按以下方法进行。

检测发光装置回路,判定故障原因。注意控制侧、换向侧发光片(3片)并连在逆变器输出端,其中一片的短路会造成所有发光片均不发光;

去掉司机控制器换向手柄、面板;

c、从并连的端子处或发光片底部拆处故障的发光片的连线;

d、拆下发光装置组件。对档位支座组件(控制侧)使用十字螺丝刀松开 2—M4 螺钉(其中一个螺钉需使用长螺丝刀),见图 14-2。发光片组件(换向侧)用螺丝刀从安装板背后顶起。

e、换上新的发光片组件或档位支座组件,注意严格按接线图中的接线方法接线。

11) 在司机控制器的各个转动部位加注 6 号汽油机油(GB485—72),在机械联锁处加润滑脂。

12) 司机控制器的绝缘应符合以下要求:

a、相互绝缘的带电部分之间及对地的绝缘电阻不小于 $10\text{M}\Omega$ 。(用 500V 兆欧表)

b、检修后应进行绝缘介电强度试验。司控器的发光装置及电位器回路带电部分对地施以 50Hz, 500V, 正弦波交流电 1min,应无击穿、闪络现象。

司控器的其余带电部分对地及相互间施以 50Hz, 1100V, 正弦波交流电 1min,应无击穿、闪络现象。

注意司机控制器耐压试验应单独进行,整车耐压试验时应将司机控制器插头拔下,避免电位器及发光装置的损坏。

13) 司机控制器触头的检修应符合以下要求:

a、司控器日常检修时,应注意检查触头内部及滚轮架(包括滚轮滚动)的动作是否灵活可靠。否则,应在触头滚轮轴芯及滚轮架轴芯部分加少许稀 6 号汽油机油(GB485-72),以增加触头动作的灵活性。

b、本司控器使用的触头 S847W2A2b 为自净式速动开关元件,均为免维修型。如确有严重烧损和动作不灵活者,应更换该触头。更换时,注意触头型号和触头滚轮的安装方向。

c、应定期检测触头 S847W2A2b 的接触电阻,采用低电阻测试仪(如固纬 GOM-801G)

测量，测量电流不小于 1A。触头的接触电阻应小于 $500\text{m}\Omega$ ，如果接触电阻较大，可按图 14-5 电路接线，分断 1A 左右时间常数 τ 为 $20\sim 50\text{ms}$ 的感性电流负载，用分断弧光清除表面氧化膜，减小接触电阻。

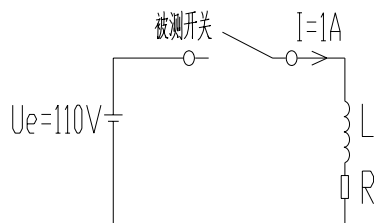


图14-5 清除触头表面氧化膜电路图

14) 若是由于机械原因造成的故障，需要对司机控制器进行拆卸时，请注意以下几点：

a、司机控制器的控制凸轮组件和换向凸轮组件有机械连锁关系，在拆装时，应注意作好标记，必须按照闭合表进行。

b、司机控制器控制手柄、换向手柄如出现卡阻现象，首先检测司机控制器圆齿轮与控制凸轮组件配钻处的弹性圆柱销是否松动，如松动，予以更换。如不松动，按 14-c 所述方法调整连锁处间隙。

c、控制侧和换向侧的弹片组件安装的前后位置，可调整控制连锁板和换向连锁板之间的间隙。调整司机控制器换向侧弹片组件（见图 14-2）前后位置，可调整连锁处间隙。如换向手柄已扳到位（如“前”位），控制手柄被锁住时，可通过此方法解决。调整司机控制器控制侧弹片组件（见图 14-2）前后位置，可调整连锁处间隙。如控制手柄在“0”位，换向手柄被锁住时，可通过此方法解决。控制侧弹片位置调整完成后，需重新整定电位器输出值。

d、控制侧和换向侧的弹片组件安装的倾斜程度，可调整控制手柄和换向手柄的操作力大小，在保证司机控制器动作可靠的情况下，两手柄操纵轻便、灵活。

e、控制侧和换向侧的凸轮是产品出厂前整定好的组件，在拆装时请不要随意拆开。

f、为保证发光片组件正常工作，在拆装时，应注意逆变器 TGN-110A 的输入及输出，不能接反。

g、为了保证司控器对外的连接无误，在检修、拆装时，应注意司控器对外连接：

司控器内部 20 芯插座： JL16-20ZY-III

操纵台 20 芯插头： JL16-20TY-III

14.2.2 扳键开关组

14.2.2.1 外形结构：

1) S460W-B 扳钮开关组外形结构示意图($486\text{mm}\times 119\text{mm}\times 120\text{mm}$)见图 14-6。

2) S460W-B 扳钮开关组闭合表见图 14-7。

3) 触头 S847W2A2b、S800A/SB 外形图见图 14-8。

4) 为了防止可能产生的误操作，S460W-B 扳钮开关组中扳钮开关 43SB (44SB) ~ 备用设有机械联锁装置，具体联锁如下：

a. 当钥匙转换开关处于“0”位时，43SB (44SB) ~ 备用的扳钮开关均被锁定，不能进行操作；

b. 当钥匙转换开关处于“合”位时，43SB (44SB) ~ 备用的扳钮开关能够正常操作。

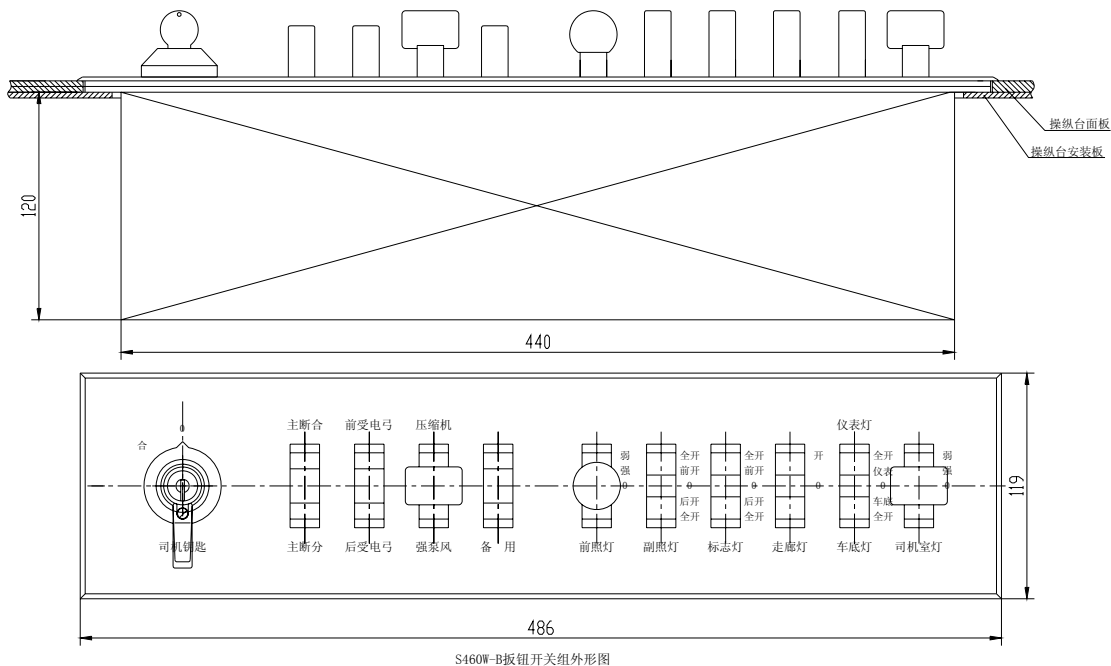


图 14-6 S460W-B 扳钮开关组外形和结构图

| | | | | | | | | | | | |
|-------|------------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------|
| | 司机钥匙 | 主断分 | 后受电弓 | 强泵风 | 备用 | 前照灯 | 副照灯 | 标志灯 | 走廊灯 | 车底灯 | 司机室灯 |
| 代号: | SMY4-B1/B1 | PT3 7/9 S847W2A2b | PS3 7/9 S847W2A2b | PS3 7/9(T) S847W2A2b | PS3 0/3 S847W2A2b | PS5 20/13 (0) S800A/SB (向上锁定) | PS5 19/20(I) S800A/SB | PS5 19/20(I) S847W2A2b | PS5 0/3(I) S800A/SB | PS5 19(8800)/20(I) S847 | PS5 14/13 (I) S847W2A2b (向上锁定) |
| 扳钮类型: | SMY4-B1/B1 | PT3 7/9 S847W2A2b | PS3 7/9 S847W2A2b | PS3 7/9(T) S847W2A2b | PS3 0/3 S847W2A2b | PS5 20/13 (0) S800A/SB (向上锁定) | PS5 19/20(I) S800A/SB | PS5 19/20(I) S847W2A2b | PS5 0/3(I) S800A/SB | PS5 19(8800)/20(I) S847 | PS5 14/13 (I) S847W2A2b (向上锁定) |
| 额定电流: | 1A | 1A | 1A | 1A | 1A | 800W | 200WX3 | 1 A | 10A | 10A / 1A | 1A |
| 标牌: | 49SA/50SA | 43SB/44SB | 41SB/42SB | 45SB/46SB | | 55SB/56SB | 53SB/54SB | 51SB/52SB | 49SB/50SB | 57SB/58SB | 47SB/48SB |

●: 接点闭合 | : 手柄自复

S460W-B扳钮开关组闭合表

图 14-7 S460W-B 扳钮开关组闭合表

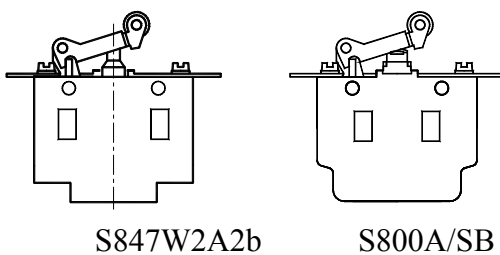


图 14-8 触头外形结构图

14.2.2.2 主要技术参数

1) 触头 S847W2A2b 额定电压:

| | |
|------------|----------|
| 额定电压 (Ue): | DC 110 V |
|------------|----------|

| | |
|---------------|--------|
| 约定发热电流 (Ith): | DC 10A |
|---------------|--------|

| | |
|------------|---------|
| 额定电流 (Ie): | DC 1.0A |
|------------|---------|

2) 触头 S800A/SB 额定电压:

| | |
|-----------|----------|
| 额定电压 (Ue) | DC 110 V |
|-----------|----------|

| | |
|--------------|--------|
| 约定发热电流 (Ith) | DC 20A |
|--------------|--------|

| | |
|-----------|--------|
| 额定电流 (Ie) | DC 10A |
|-----------|--------|

其中 S847W2A2b 速动开关特点是: 接点为速动型; 密封式结构; 带永磁吹弧; 接点具有自净功能, 可提高用作计算机信号时的可靠性;

3) 防护等级 (污染等级 3)

| | |
|----------------|----------------------------|
| 整机 | IP00 |
| 速动开关 S847W2A2b | IP00 (接线部分) IP60 (触点部分) |
| 速动开关 S800A/SB | IP00 (接线部分) IP40 (触点部分) |

4) 寿命

| | |
|------|------------------|
| 机械寿命 | $>1 \times 10^6$ |
|------|------------------|

| | |
|-----|------------------|
| 电寿命 | $>1 \times 10^5$ |
|-----|------------------|

| | |
|-------|-----|
| 5) 重量 | 8kg |
|-------|-----|

6) 接线方式

| | |
|--------------------|-------|
| (1) 速动开关 S847W2A2b | M3 螺钉 |
|--------------------|-------|

| | |
|--------------------|-------|
| (2) 速动开关 S800 A/SB | M3 螺钉 |
|--------------------|-------|

14.2.2.3 检修与维护

本扳钮开关组检修与维护时应注意以下内容:

- 1) 扳钮开关组的名牌及标识符号应齐全、完整、清晰、正确。
- 2) 扳钮开关组各部件应清扫干净, 绝缘性能良好, 零部件齐全完整。
- 3) 各紧固件齐全, 紧固状态良好。
- 4) 各扳钮开关应动作灵活。
- 5) 扳钮开关组的闭合表应与图中的规定相一致。
- 6) 扳钮开关组的绝缘应符合以下要求:

(1) 相互绝缘的带电部分之间及对地的绝缘电阻不小于 $10M\Omega$ 。(用 500V 兆欧表)

(2) 检修后应进行绝缘介电强度试验。相互绝缘的带电部分之间及对地施以 50Hz, 1100V, 正弦波交流电 1min, 应无击穿、闪络现象。

7) 扳钮开关组触头 S847W2A2b 的检修应符合以下要求:

(1) 扳钮开关组日常检修时, 应注意检查触头内部及滚轮架(包括滚轮滚动)的动作是否灵活可靠。否则, 应在触头滚轮轴芯及滚轮架轴芯部分加少许稀 6 号汽油机油 (GB485-72), 以增加触头动作的灵活性。

(2) 本扳钮开关组使用的触头 S847W2A2b 为自净式速动开关元件, 均为免维修型。如确有严重烧损和动作不灵活者, 应更换该触头。更换时, 注意触头型号和触头滚轮的安装方向。

(3) 应定期检测触头 S847W2A2b 的接触电阻, 采用低电阻测试仪(如固纬 GOM-801G)测量, 测量电流不小于 1A。触头的接触电阻应小于 500mΩ, 如果接触电阻较大, 可按图 14-9 电路接线, 分断 1A 左右时间常数 τ 为 20~50ms 的感性电流负载, 用分断弧光清除表面氧化膜, 减小接触电阻。

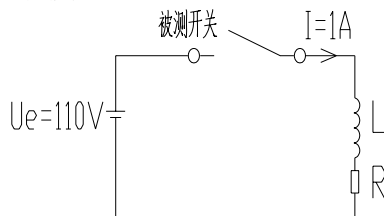


图14-9 清除触头表面氧化膜电路图

8) 若是扳钮开关组出现故障, 需要对扳钮开关组进行拆卸时, 请按照以下顺序进行:

(1) 扳钮开关组件中的“前照灯”(球形手柄)、“司机室灯”(T 形手柄)及“空压机”(T 形手柄)扳钮开关的形状编码手柄拆下;

(2) 将扳钮开关组面板拆下;(注意可能先要将安装板背面安装柱上的 M5 螺母拆下)

(3) 将安装板四角的沉头螺钉拆下, 即可取出扳钮开关组件;

(4) 重新安装时, 若扳钮开关组面板由于某种原因不平, 可用垫圈及螺母将扳钮组件面板背面的安装柱拉紧即可。

(5) 扳钮开关凸轮是按照闭合表要求进行组装的, 日常仅需定期清扫, 注意不要随意拆卸。

14.2.3 多功能状态组合模块

14.2.3.1 概述

多功能状态组合模块由双针速度表、电测量机车双针仪表、信号指示灯、紧急制

动按钮和监控解锁按钮组成，可测量并显示机车运行的即时速度和运行区间的限制速度、机车网压/控制电压参数；可显示机车设备的运行状态，如：工作状态、故障状态等。其示意图如图 14-10 所示。

双针速度表规格为 160km/h。网压/控制电表规格为 AC40kV/DC150V（标记 AC17.5kV、31kV/DC110V）。

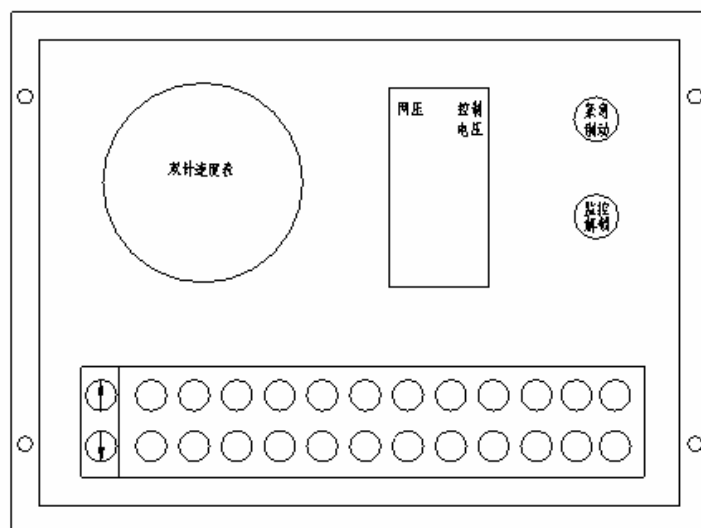


图 14-10 多功能状态组合模块外形图

14.2.3.2 主要技术参数

参数是由其综合指标、机车双针速度表参数、机车电测量机车双针仪表参数、状态指示灯参数等部分组成。

1) 电表模块的综合指标

状态指示灯工作电压：DC110V

信号电压：DC 110V

照明电压：DC 110V

状态指示灯具有自检功能，最大发光强度：不小于 8mcd。

状态指示灯颜色：“微机正常”、“预备”为绿色，其余为红色。

最大功耗：12W。

紧急制动按钮型号：S403MZ-H（2/2）。

监控解锁按钮型号：S403-Y。

2) 机车双针速度表主要参数

量程：0~160km/h，I 端速度表带里程计。

输入信号：0~20mA

精度： 1.5 级

3) 机车电测量双针仪表的主要参数

精度： 1.5 级

阻尼：不大于 4s

4) 状态指示灯的主要参数

耐 压： 1000V/min(50Hz 交流)

光亮度：最大不小于 8mcd

14.2.3.3 维修及保养

装有机车速度表（ I 室为带里程计， II 室为不带里程计）， 检修时按 JJG124-93 国家计量检定规程的规定进行。其检定周期按段方使用环境情况及使用频率结合检定规程的规定自行确定。

电压表检修时按 JJG124-93 国家计量检定规程的规定进行。其检定周期与机车速度表相同。

紧急制动和监控解锁按钮型号分别为 S403MZ-H（2/2）和 S403-Y。检修时，应分别检查其常闭触点与常开触点是否正常，按钮切换时，其常闭触点与常开触点是否正常切换。

在组合模块的下方装有 24 个状态显示组件，其显示窗口分别显示机车各部分的故障状态，其输入信号通过 48 芯矩形接插件来完成，信号经过隔离（防止涌浪峰值电压的通过）整理后，通过 APT 指示灯显示出来。

多功能状态组合模块应在装车前或以后每 3~6 个月校验一次(包括状态指示灯)，确保仪表的精度、指示灯的质量。

14.2.4 压力仪表语音箱组合模块

14.2.4.1 概述

ZDY1 压力仪表语音箱组合模块是由双针压力表(以下简称压力表)、语音箱组成，又称风表模块，安装于机车的操纵台上专门用来向司机表达列车运行参数及相关信息的重要装置。

压力表主要用于测量总风缸、制动风缸和列车管的压力。压力表采用 LED 环形光源的内照明。

风表模块示意图如图 14-11 所示。

14.2.4.2 主要技术参数

| 压力 表 参 数 | 名 称 | 规 格 | 附 注 |
|-------------------|--------|---------|--------------------------|
| | 制动缸（白） | 1200kPa | 精度：1.0 级 |
| | 总风缸（红） | 1200kPa | 温度影响：使用温度偏离 20℃±5℃时，其温度 |
| | 列车管（白） | 1200kPa | 附加误差不大于 0.4%/10℃ |
| | | | 连接方式：软管连接 照明电压：DC 24V |

语音箱型号：TXYJ2001。

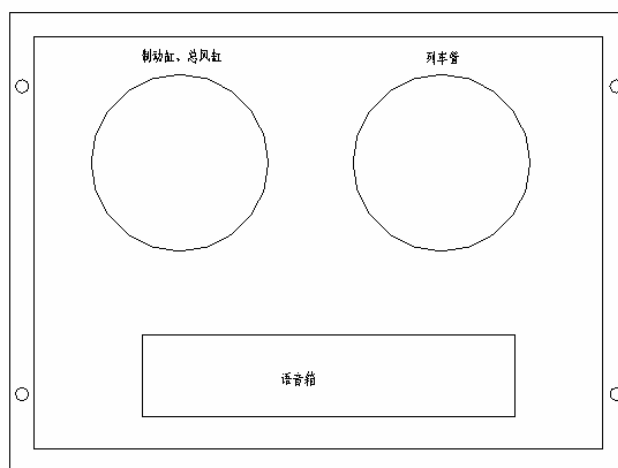


图 14-11 风表模块示意图

14.2.4.3 维修及保养

仪表接口在与机车风管接口联接时，密封性必须保证，以免泄露。同时注意旋紧时扭力要均匀适当，避免接口的连接螺纹受损。

模块上装有 DC110V/DC24V 电源转换盒一个，供给压力表指示灯照明用。电源转换盒的输出负载能力为 5W。

检修时，打开面板接通 DC110V 电源，观察 DC24V 指示灯是否亮，或用万用表检查是否有 DC24V 电压输出。否则，电源转换盒予以更换；其次，检查压力表指示灯是否亮，若不亮，检查指示灯是否有短路、断路现象，否则，更换指示灯。

仪表的检定周期按段方实际使用状况或参照国家计量检定规程的规定自行确定，仪表检定时按 JJG52-1999 国家计量检定规程执行。

仪表在使用过程中，如发现精度降低，示值不稳定或指针跳动等现象时，应找出原因，经重新修理，校验合格后才能使用。一般要求 6 个月计量一次，以确保仪表准确度。

14.2.5 电空控制器（参考空气管路系统）

15. 电器控制柜

15.1 设备布置

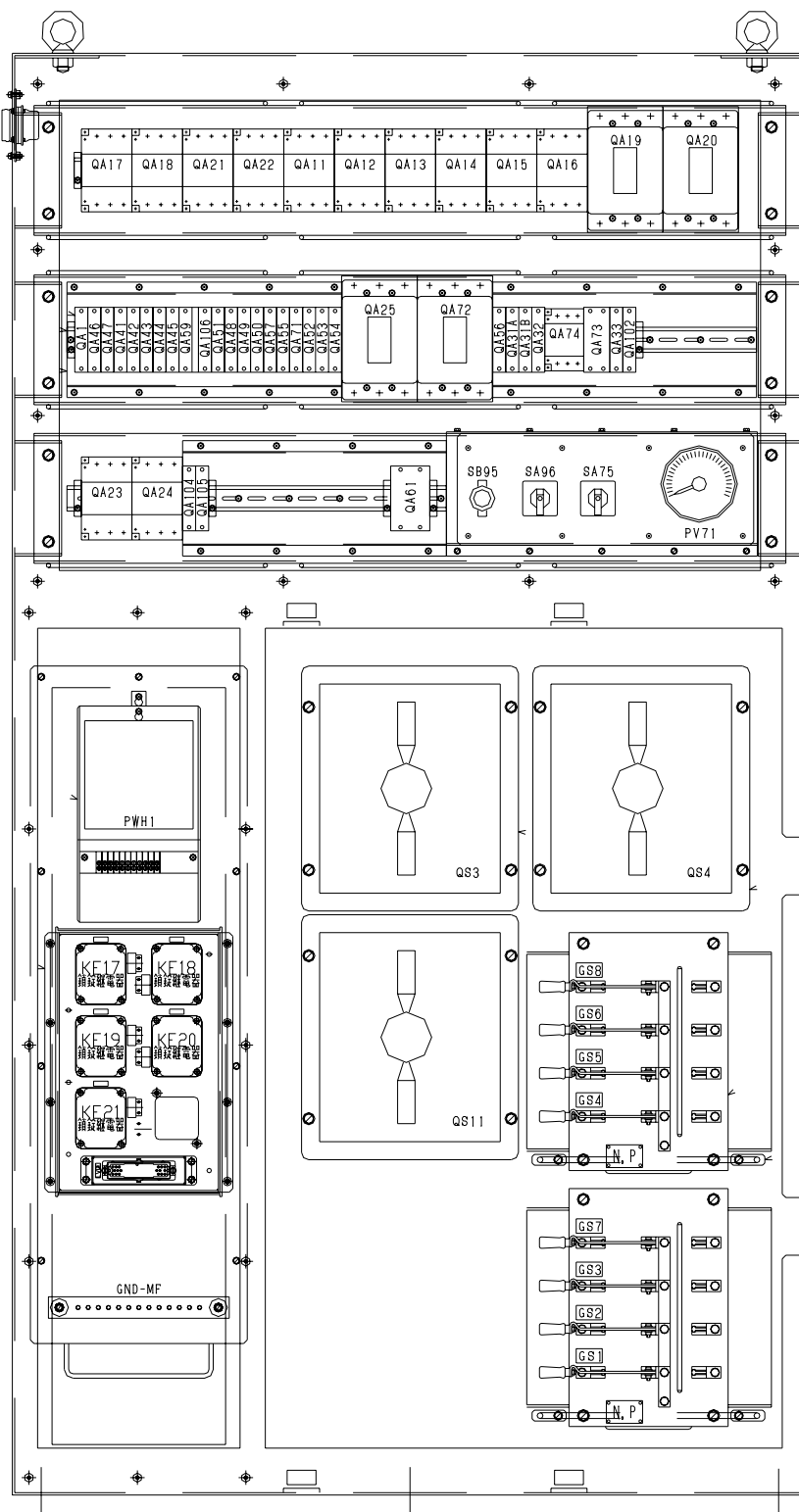


图 15-1 电器控制柜设备布置

正面上部配置自动开关（MCCB）和万转开关（SW）类、电压表。

上段自动开关（MCCB）：送风机、回转机类的大型自动开关（MCCB）

中段自动开关（MCCB）：控制电路等的小型自动开关（MCCB）

下段自动开关（MCCB）MCCB：空调等辅助电路用自动开关（MCCB）

另外，机车起动的时候，为了便利，与蓄电池电压表相同的段的左端配置蓄电池用的自动开关（MCCB），辅助压缩机起动按钮。

主变换装置、辅助电源装置用的接地开关和配置外部电源切换开关的部分，为了安全，设置了带联锁装置的平开门。VCB 断开，受电弓降下后，在屋顶的接地开关向接地侧旋转手柄，将主电路在车体上接地，只有处于安全的状态时，能够从接地装置上拔出黄色的钥匙，就能够打开平开门。

功率表安置在正面左下的罩内。

装置的背面侧排列了辅助电路用的负荷接触器，为了安全，设计了螺纹止回式的罩。

装置的背面和侧面的上部，配置了 6 个控制电路的单手柄式 27 芯接头，

装置背面的下部，配置了主电路、辅助电路用的端子台。

15.2 维护保养

除蓄电池等的普通操作自动开关外，基本上所有的自动开关置于接通位置，要避免不需要的接通断开。

关于自动开关，不需要通常的保养。要确认配线状态和安装状态没有异常。

尤其，自动开关的电线连接部的螺丝，通过线的磨合，有松动的可能，所以要确认配线的状态，如果发现松动，要上紧。

有关接触器、继电器类，要按照另行规定的交换周期进行交换。

其他，要按照各自的电器保养说明。

16 . TCMS/ATP 柜

16.1 组成

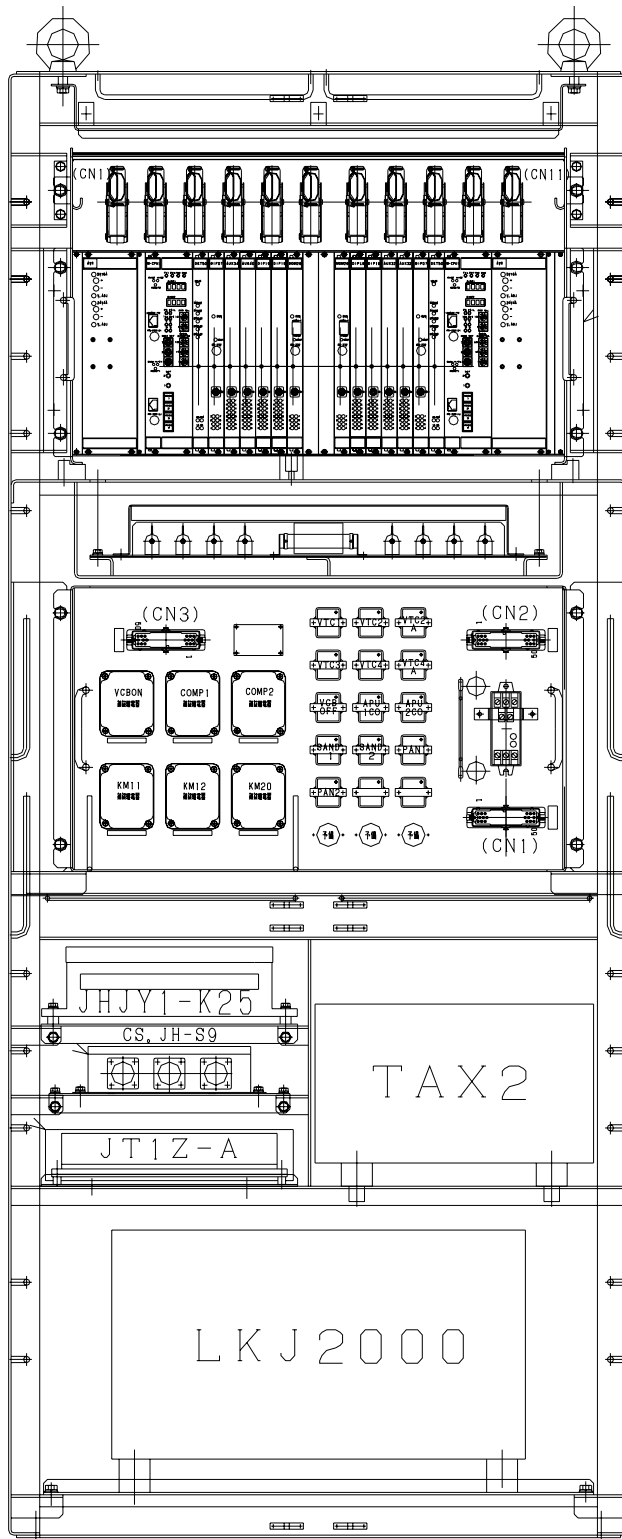


图 16-1 TCMS/ATP 柜设备布置

此装置有上下 2 层构成，上层为 TCMS 装置，下层为 ATP 装置。

装置正面通过合页形成了可开闭，上下独立的平开门。

打开上半部分的平开门后，有 TCMS 装置的控制单元主体和继电器盘。

背面是螺钉固定式的罩，打开这个盖后，接口盘在上下 2 层配置。

下层的 ATP 装置，除 LKJ2000 型以外，配置了 TAX2, JT1.Z2-A, CS.JH-S9, JHJY1-K25。

配线用的连接端子总括在装置背面上部，全部采用一次操作式的 27 芯连接端子。

而且，关于 ATP 装置用的导线的一部分，不通过装置上部的 27 芯连接端子，直接连接。

16.2 维护保养

目视确认连接器，配线等是否松动。通常不需要其它维护。

卸下 TCMS 的控制单元时，拆下连接器后，不可以有作业干扰，一旦在装置上部的架子上抬起了连接器，两个人作业要慎重取出。

另外，为了不让灰尘进入装置内部，控制单元要存放在清洁的场所。

再次安装装置的时候，将连接器同样地抬到上部的架子上，两人作业时要慎重装载。连接器要按照编号顺序和颜色顺序正确地插入。

详细内容按照 TCMS 装置、ATP 装置的各自维护标准。

17. 电源柜

17.1 蓄电池柜

17.1.1 组成

采用 DM170 型（2V/170Ah/10Ar）铅蓄电池配置在上下 2 层，合计 49 个。

为使保修点检容易，在蓄电池箱的正面采用了合页式的门。

蓄电池柜从正面门打开后，柜门就成了能够装载蓄电池的台子，可以将蓄电池从门上面拉出。

所以电池以 5 个为单位，能够从机车拆卸下来。

在左侧下部连接车体侧的电线。

17.1.2 维护保养

由于此蓄电池不需要补水，通常只要外观目视点检就可以。

电线松动，要紧固。电池异常变形时要更换。

另外，达到规定的交换周期时，电池要换成新品。

使用的工具，必须使用用塑料胶布等处理过的，注意不要发生短路事故。

另外，由于发生过燃气引火的危险，所以严禁吸烟。

由于清扫时，也有静电引起火灾的时候，所以决不要使用干麻布。必须将抹布弄湿有关电池维护的基准，根据另行规定的基准。

17.2 蓄电池充电器

17.2.1 概述

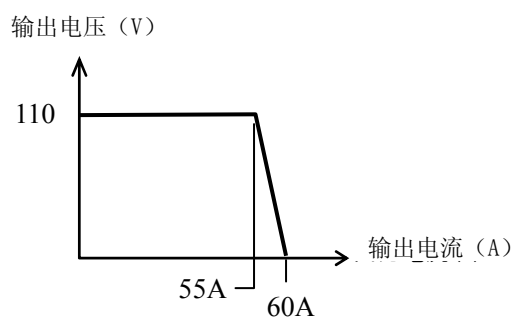
蓄电池充电器（以下称装置）将 DC750V 作为输入电源（通过电源逆变器（COV071-A0）内的 APU—整流器装置和 APU—逆变器装置的变换所获得）。这是通过高频绝缘变换为 DC110V（77~121VDC）的装置。

17.2.2 规格

蓄电池充电器规格

| No. | 项目 | 内容 |
|-----|------------|---|
| 1 | 型号 | RFE081-A0 |
| 2 | 适用规格 | IEC61287 振动和冲击试验 JIS E 4031,4032 |
| 3 | 周边温度 | -40°C~+40°C (-25°C以下时作加温处理) |
| 4 | 主回路方式 | 通过高频绝缘进行的直流—直流变换 |
| 5 | 输入电压 | 750Vdc±10% |
| 6 | 输出电压·容量 额定 | DC110V±1%-55A 6050W at 25°C 输出特性请参照下图 |
| 7 | 冗余性 | 装置由两台电源构成。通常只有一台电源工作。发生故障时，另一台电源会自行启动，以向负荷供电。 |
| 8 | 冷却方式 | 自冷 |
| 9 | 控制电源电压 | 750VDC (与主回路相同) |

17.2.3 输出特性



输出电压·电流特性

17.2.4 构成

如图 17-1~图 17-2 所示，在正面，放置 2 台逆变器装置和 2 台电磁接触器盘、逆变器单元，搭载无保险丝遮断器和继电器，右下部有主电路端子台和控制电路端子台。

在背面，搭载 2 种不同的直流电感线圈各 2 台和变压器 2 台。

另外、作为低温起动对策，在 2 台的逆变器单元的下部各 1 台和正面右侧的电磁接触器盘下部 1 台合计 3 台配置加热盘。

装配线的配线从右侧面的左下的孔引入。

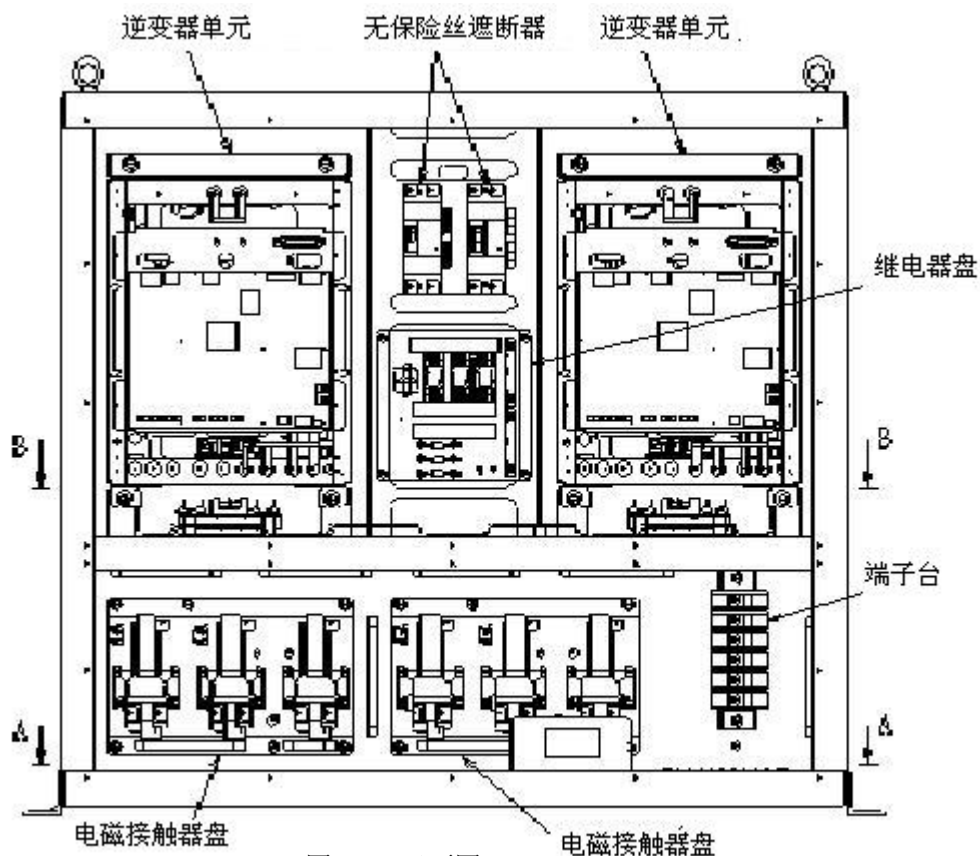


图 17-1 正面图

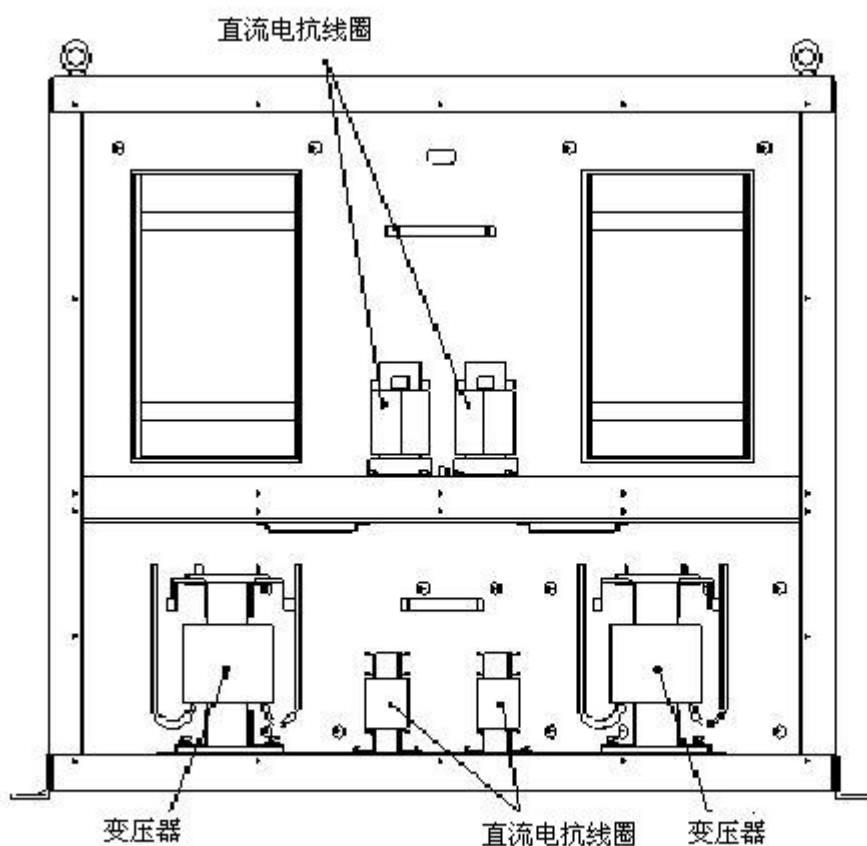


图 17-2 背面图

主要构成零件

| 品名 | 设计号 | 数量 | 形式·额定 |
|---------|-------------|----|--------------------------|
| 变频器 | STACK1, 2 | 2 | STC278-A0 |
| 电磁接触器 | P-CTT1, 2 | 2 | CM55-U3 |
| 无保险丝遮断器 | CB1, 2 | 2 | SA102BA/75WD |
| 单相变压器 | IST1, 2 | 2 | 6、2kVA |
| 直流扼流圈 | IVL1, 2 | 2 | AG5028 |
| 直流扼流圈 | DCL1, 2 | 2 | 60A-50 μ H |
| 加热盘 | P-HT1~P-HT3 | 3 | RT40-620x3 |
| 继电盘 | P-AUB | 1 | |
| 继电器 | RY1, 4 | 2 | HH52P-F DC48V |
| 继电器 | RY2 | 1 | HH52PW-F DC100/DC110V |
| 继电器 | RY3 | 1 | RL782E-I |
| 开关 | SW1, 2 | 2 | M-2023-G |

17.2.5 维护和检查

17.2.5.1 安全注意事项

1) 危险

(1) 试验和操作前请务必与高压回路相分离。

主断路器断开，受电弓降下后，接通主变流器试验开关。然后通过运转显示器确认装置内电容放电（15V 以下）。

(2) 在本装置背面上盖、上框和左右两侧的框上设置有方孔，以利于发散各种器件内部的热量。

因有高压触电危险，所以在高压充电过程中绝对不要往方孔内插入突起物等，请引起充分注意。

2) 注意

(1) 在器件和装置停止后的一段不长时间，有些器件温度还相当高。此时，请不要接触这些器件，否则有烫伤危险。

虽然该温度会随着气温的变化而变化。但请在充分冷却后（30 分钟以上）再投入操作。

(2) 装置内有些器件为重物。用升降机等对 20kg 以上的重物进行处理时，操作要适当，要注意其重心位置等因素，以利安全作业。

(3) 检查完毕后，如果要更换部件、器件时，请使用我公司指定的部件和器件。

(4) 检查、维护、修理后，请做好检查和确认，避免使用完毕后的工具等遗留在装置内。

(5) 请不要坐在装置上。

(6) 拧螺栓时，请使用标准的拧紧力矩。

(7) 请不要用手接触贴装在基板上的元件和连接器端子。对基板和端子进行处理时，要小心，并充分注意操作，以免对其造成污损。检查基板时，请充分注意静电。

保管和搬运基板时，请将其放置在防静电的导电袋内。

17.2.5.2 一般注意事项

维护和检查工作有时会伴随着危险，因此要在事前进行充分确认。操作时要顾及人身安全和避免器件受损。特别是在检查充电部时，要在确认过已从回路中分离开来后再采取接地措施，将残留电荷切实地放出。

另外，更换不良部件等时，请使用与一直以来所用的安装部件同一规格的新部件。

17.2.5.3 维护和检查周期

维护和检查时，请以下列周期为标准进行。

维护保养项目和各部的检查周期请参照 17.2.5.4 项的维护和检查项目。

运转检查·····7 天

异常检查·····4 个月

重要部位检查·····4 年

整体检查·····8 年

另外，本说明书所载明的维护、检查和更换周期以下列使用条件为标准。

装置内平均温度·····45℃

主回路通电时间·····13 小时×300 天=39000 小时/年

辅助设备通电时间·····17 小时×300 天=51000 小时/年

17.2.5.4 维护和检查项目

| 器件名称 | 检查项目 | 检查方法 | 检查和处理内容 | 运转检查 | 异常检查 | 重要部位检查 | 整体检查 | |
|---------|--------|------|---------------------------|--------------------------|------|--------|------|---|
| 整体 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | 罩盖 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | 绝缘电阻 | 试验 | 绝缘电阻不良时对不良处进行修复。不能修复时作更换。 | | ○ | ○ | ○ | |
| 装置内全部器件 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |
| | 布线 | 电线 | 检视 | 对性能下降明显的和有损伤等异常的进行更换。 | | | ○ | ○ |
| | | 端子部 | 检视 | 对有变形的进行修复。有变色、裂纹等异常的作更换。 | | | ○ | ○ |
| | | 端子板 | 检视 | 对有变色、裂纹等异常的进行更换。 | | | ○ | ○ |
| | | 端子螺栓 | 检视 | 对有松动的加以拧紧。 | | | ○ | ○ |
| | 导体和导体部 | 检视 | 对有变形、变色、损伤等异常的进行更换。 | | | ○ | ○ | |
| | 各种连接器 | 检视 | 对有变形、变色、损伤等异常的进行更换。 | | | ○ | ○ | |
| | 安装螺栓 | 检视 | 对有松动的加以拧紧。 | | | ○ | ○ | |
| 整流器装置 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |
| | 门放大器 | 检视 | 对有焊料龟裂等质量下降和有异常的进行更换。 | | | ○ | ○ | |
| 滤波器电容 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |
| 接地电容 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |
| 电磁接触器 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |
| 充电电阻器 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |
| 电流检测仪 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |
| DCPT 盘 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |
| NFB 开关 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |
| 交流滤波器电容 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |
| 电热器盘 | 外观 | 检视 | 对外观有异常的进行修复。不能修复时作更换。 | | | ○ | ○ | |

18. 空调装置及控制箱

空调装置及其控制箱如图 18-1，18-2 所示。

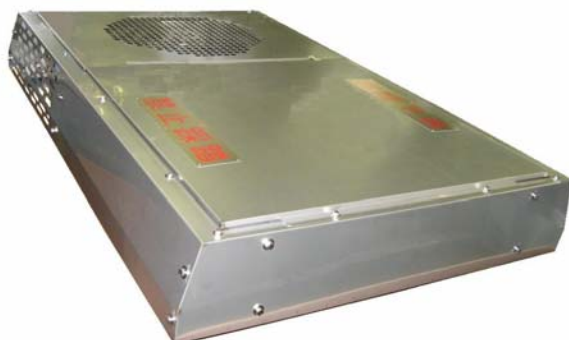


图 18-1 空调装置外观



图 18-2 空调控制箱外观

18.1 操作和使用

18.1.1 运转前的检查

在运转空调机组之前，需对下列项目进行检查，在确认没有问题之后，方可开始运转。

- 1) 配线用的电气连接器是否确实接好。
- 2) 电源和控制部分是否正常。
- 3) 主回路及控制回路的绝缘电阻是否均正常。
- 4) 通风机的叶轮是否碰风筒的内壁。

18.1.2 运转

空调系统有五种工作模式“制冷高”、“制冷低”、“通风”、“关闭”和“加热”。

1) 制冷运转

空调装置根据冷却回风温度传感器的数据自动运行，保持司机室的条件舒适。

在“制冷高”模式下，冷却操作的起始温度是 22.8℃，停止温度是 21.8℃。在“制冷低”模式下，冷却操作的起始温度是 24.8℃，停止温度是 23.8℃。

2) 通风运转

转换开关拨至“通风”位，空调机组启动通风电机开始工作。当需要停止通风时，把转换开关拨至“停”位，通风电机停止工作。

通风机运转时，请确认车内出风口是否有风吹出，风量极小时，可认为是风机反转，请将通风机电源相序调整正确，即将三相中的任意两相对调（注意，空调机组出厂时各电机的相序已调好，请不要随意调换）。

请确认是否有异常振动和噪音。

3) 加热运转

空调机组的电加热器根据加热回风温度传感器的数据自动控制,在“加热”模式下,空调机组的电加热器、蒸发器吹风机均运行,加热操作的起始温度是 18℃,停止温度是 20℃。

4) 出风方向调整

结合司机室内人员位置,可调整出风栅导向片的角度,使出风方向保持在最理想的状态。

18.1.3 空调机组的安全运行

机车空调的安全运行极为重要,安全运行的含义,一方面指空调机组的安全运转,另一方面指对行车安全的影响。

18.2.3.1 空调机组的安全操作

- 1) 在对空调机组的操作和管理前,必须对本使用说明书内容做详细了解。
- 2) 开机之前,必须认真检查电气系统的安全性,严格按照电工操作规则进行操作。
- 3) 在进行检修时,必须切断电源,严禁带电作业。
- 4) 当空调机组出现故障时,必须查明原因,排除故障后才允许重新启动,严禁带故障强行启动。

18.1.3.2 使用电加热器的注意事项

电加热器的工作可靠性,将直接影响到机车的行车安全。电加热器工作不可靠或操作不当,将有可能引起机车的火灾事故。在加热运转的操作过程中,必须注意以下几点:

- 1) 通电前需对下列各项确认无误后,才允许继续操作。
 - a) 电加热器回路中各处接线完好。
 - b) 温度继电器、温度熔断器等保护元件正常,其它保护装置正常。
 - c) 通风机的接触器、热继电器动作可靠;风机运转良好。
 - d) 回风滤尘网无脏堵、出风栅叶片排风通畅。
 - e) 电热管上及其周围的附着物及其它杂物已清理干净。
- 2) 开机后的检查
 - a) 检查通风机工作是否正常。通风机故障或不运转时,不允许继续给电加热器供电。
 - b) 注意观查电加热器的工作情况及工作电流。
 - c) 电加热器温度熔断器断开后,必须找出故障原因。待故障排除后,更换新的温度熔断器。故障排除前,不允许将温度熔断器短接,否则可能会造成火灾事故。
 - d) 关机时,电加热器断电后,让通风机继续运转 3 分钟,以保证电加热器余热散出。

18.2 保养与维修

18.2.1 保养要点

1) 冷凝器的清扫

冷凝器的散热片上落上灰尘异物时会影响换热效率，使高压侧的压力升高，所以请进行检查清扫（吹风）或清洗。

2) 蒸发器的清扫

蒸发器弄脏，会使室内通风机风量减小，冷量不足，甚至会导致蒸发器表面的凝结水被通风机吹入风道内，并通过出风口滴入车内。所以视灰尘的附着情况应定期清扫或清洗。

3) 排水口的清扫

请将排水口清扫干净，使之不被垃圾或异物等堵塞。

4) 电加热器的清理

电加热器上落上尘垢，请用风吹掉。

18.2.2 定期保养

| 分 类 | 部件名称 | 周期 | 检查方法及处理 |
|---------|------|-------|---|
| 热交换器系统 | 冷凝器 | 1次/年 | (1) 把压缩空气按运转时的反方向吹入肋片间隙或从脏物附着多的一侧用吸尘器进行吸尘。 |
| | 蒸发器 | | (2) 特别脏时，应使用专用洗涤剂进行清洗。 |
| | 配管 | 1次/年 | 如果渗油，是因为制冷剂泄漏，应进行补漏修理。 |
| 滤尘网 | 回风板 | 1次/2周 | 用肥皂水洗净后，清水漂洗、晾干。 |
| 风 机 | 冷凝风机 | 1次/年 | (1) 除掉冷凝风机的铁锈，涂防锈漆。 (2) 运转时，发现有异常声音、振动时，请更换电机。 |
| | 通风机 | | (1) 清扫风机，特别是附着在叶片内侧的灰尘，用软毛刷刷洗（请注意不要使叶片变形）。 (2) 运转时，发现有异常声音、振动时，请更换电机。 |
| 电 气 系 统 | 电 | 1次/年 | 用1000V兆欧表检测绝缘电阻，确认带电部件对地和非带电部件的绝缘电阻是否在 $2M\Omega$ 以上，在 $2M\Omega$ 以下时，请检查各部位的绝缘老化情况，进行修理。 |
| | 路 | | 请确认一下接线端子及各紧固螺钉是否松弛 |

18.2.3 常见故障及处理

| 故障内容 | 故障的可能原因 | 故障的判断方法 | 处 理 |
|----------------------------|----------------------|--|-----------|
| 1 不 出 风 | (1) 离心风机的配线方面 | | |
| | ①连接器处断线 | 查看电路接通情况 | 修理 |
| | ②配线处螺丝松脱 | 查看电路接通情况 | 拧紧 |
| | (2) 电动机烧损或断线 | 测线圈电阻是否平衡 | 更换电机 |
| | (3) 逆变电源内控制线路及电器故障 | 检查电路及电器元件 | 修理或更换 |
| 2 风 量 小 | (1) 通风机电机反转 | 检查风机转向 | 调换相线 |
| | (2) 因在低温环境中运转蒸发器结霜或冰 | 检查（目视） | 送风运转化冰、霜 |
| | (3) 蒸发器散热片脏堵 | 检查（目视） | 清洗 |
| | (4) 回风板滤尘网脏堵 | 检查 | 清洗 |
| 3 不 冷 | (1) 压缩机不能运转 | | |
| | ①电机断线、烧损 | 测定线圈电阻 | 更换压缩机 |
| | ②高压压力开关动作 | 见第6项 | |
| | ③低压压力开关动作 | 见第7项 | |
| | ④配线端子安装螺丝松动 | 检查电机线圈电阻及 | 拧紧 |
| | ⑤冷凝风机电机回路故障 | 控制 | 修理或更换 |
| | (2) 压缩机能运转 制冷剂泄漏 | ①室内吸入和排出空 气温度相同 ②蒸发器回气管温度 过高 ③压缩机电流偏 | 修理制冷循环系统 |
| 4 冷 量 不 足 | (1) 蒸发器、冷凝器散热片脏 | 检查 | 清扫 |
| | (2) 蒸发器结冰 | 检查（目视） | 送风化冰 |
| | (3) 少量制冷剂泄漏 | 测定运转电流, 根据电 流大小进行判定 | 修理制冷剂循环系统 |
| | (4) 制冷剂充注过多 | 电流偏大 | 再注入制冷剂 |
| | (5) 风量小 | 见第2项 | |
| 5 震 动 噪 音 大 | (1) 通风机电机轴承异常 | 检查风机的平衡性 | 修理风机 |
| | (2) 通风机不平衡 | 检查风机的平衡性 | 修理风机 |
| | (3) 紧固部位松弛 | 检查各紧固部位 | 拧紧 |
| 6 高 压 压 力 | (1) 冷凝器脏 | 检查 | 清扫 |
| | (2) 制冷剂充注过多 | 电流过大 | 再注入制冷剂 |

| 故障内容 | 故障的可能原因 | 故障的判断方法 | 处 理 |
|---------------------|---------------------------------------|---|-----------------|
| 开关动作 | (3) 冷凝风机反转 | 风机电机电流偏小 | 将相序调整正确 |
| | (4) 排气管段堵塞 | 检查 | 修理 |
| | (5) 冷凝风机不转 ①电机烧损 ②电机的球轴承损伤 | 测定线圈电阻是否平衡 检查 | 更换电机 |
| | (6) 空气或不凝性气体混入系统中 | 系统压力偏高 | 排除 |
| 7 低压压力 开关动作 | (1) 制冷剂泄漏 | 压缩机电流小 | 修理制冷剂循环系统 |
| | (2) 吸入空气温度太低 | 蒸发器结霜 | 处理 |
| | (3) 风量不足 | 见第2项 | 处理 |
| | (4) 低压管路堵塞 | 检查 | 处理 |
| | (5) 蒸发器散热片堵塞, 通风不良 | 检查 | 处理 |
| 8 不 暖 | (1) 通风机停转 | 见第1项“不出风” | 风机正常后, 再检查电加热器 |
| | (2) 电加热器配线方面 ①连接器部断线 ②配线连接部螺丝松弛 | 查看导通情况 查看导通情况 | 修理 拧紧 |
| | (3) 电加热器温度继电器不良 | 检查 | 更换部件 |
| | (4) 温度熔断器熔断 | 调查熔断原因 | 排除故障原因, 更换配件 |
| | 9 漏 水 | (1) 回风口漏水 ①排水口堵塞, 水盘积水, 外溢 ②密封胶条安装不良, 向车内渗水 | 检查 检查 |
| (2) 出风口漏水 蒸发器脏堵 | | 检查 | 清洗蒸发器 |
| (3) 密封胶条安装不良, 向车内渗水 | | 检查 | 进行正确安装 |

19. 电度表(多相电子式)

19.1 概述

采用 alpha A1500 型电度表,如图 19-1 所示,可直接或者通过 CT 及 CT/VT 进行连接。电度表符合相关的 DIN 和 IEC 标准,并符合 VDEW V2.1 有关电子式电能表的要求。

19.2 特色

- 1) 电源电压范围广 → 同一部电能表可用于所有的电压水平。
- 2) 1 部电能表可以用于 3 线或者 4 线以及 2 线连接的情况(铁路电源)。
- 3) 具备高精度和稳定性。
- 4) 显示符合 VDEW 规范。
- 5) 有效认证模式 → 减少测试和认证时间。
- 6) 4 象限测量 (+P、-P、+Q、-Q、Q1..Q4)。
- 7) 一共四种电能和 4 个请求费率,可独立控制。
- 8) 测量有功功率、无功功率和视在功率。
- 9) 集成的费率时钟(备选)。
- 10) 集成的脉冲控制接收器(备选)。
- 11) 内部超级电容(Supercap)或电池及时进行备份。
- 12) 外部 DCF77 天线及时进行同步(备选)。
- 13) 使用时间和日期标志对所有事件的日志文件进行注册。
- 14) 单独的服务清单。
- 15) 测量即时值(U、I、f.....)。
- 16) 仪表值曲线(U、I、f.....)。
- 17) 改进的负载曲线存储能力。
 - 13 个月,相隔 15 分钟。
 - 最多可选择 8 个通道
 - 不同的存储模式(请求、能源/间隔、注册数据)
 - 加载脉冲输入的配置文件
- 18) 使用 EN 61107 协议根据 VDEW 规范读取负载曲线数据。
- 19) 一共 4 个(可选 6 个)控制输入。
- 20) 最多 6 个电子脉冲/控制输出。



- 21) 1 个继电器输出 (备选)
 22) 辅助电源 (备选)
 23) 最多 3 个脉冲输入 (备选)
 24) 用户界面友好的读数、设置和编程工具 alphaSET

19.3 技术数据

见下表

| | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--|
| 额定电压 | 4 线电表 3 线电表 2 线电表 | 3x58/100V... 3x240/415V, (+/- 20%Un) 3x100V... 3x240V, (+/-20%Un) 1x100V... 1x240V, (+/-20%Un) |
| 额定频率 | | 50/60Hz 或 16.7Hz, +/-5% |
| 额定 (最大) 电流 | | 5 (60) A, 5 (80) A, 5 (100) A 5//1, 1 (2) A, 5 (6) A, 5 (15) A |
| 起始电流 | | CT:<1mA; DC:<4mA |
| 准确度 | | 2 级和 1 级, 0.5S 和 0.2S 级 |
| 电源 | 电源范围广泛 额定电压 | 3x58/100V.. 3x240/415V (+/- 20% Un) 两相或一相及中性点故障时仍然可以工作 |
| 6 个控制输入 | 控制电压 极限值 | 最大 276V AC <47V 时关闭, >51V 时开启 |
| 6 个电子输出 - 脉冲输出, 或 - 控制输出 | AC 和 DC 电压 电压范围 最大电流 | 5V 至 < 276V AC/DC < 100mA AC/DC |
| 3 个脉冲输入 | 脉冲/同步输入/ 连接出口 DCF77-天线 | S0 标准, 根据 DIN 43864 |
| 1 个继电器输出 | 最大开关电源 最大电压/电流 | 1, 325VA, 10 ⁷ 操作 265V AC/DC、1A AC/DC |
| 界面 | 可视界面 CLO 或 RS232 或 RS485 界面 | 符合 IEC 1107, 最高 9600 波特 协议符合 IEC 1107, 最高 19,200 波特 |
| RTC 时间备份 | 超级电容 电池 | > 10 天 > 10 年 |
| 辅助电源 | 电源范围广泛 | 48V... 230 AC/DC, (+/-15% Un) |
| 集成的脉冲接收器 | | 所有保温系统, 包括 VERSACOM, 频率范围 150Hz 至 1350Hz |
| 温度条件 | 操作/贮存温度 湿度 | -30° ... +60 /-40... +70° 相对湿度 0..100%, 无冷凝 |
| EMC 兼容性 | 耐浪涌 (1.2/50us) 电介质测试 | 6kV, R _{source} = 40 欧 4kV, 1 分钟, 50Hz |
| 功率消耗 | 电压电路 电流电路 辅助电源 | 每相 < 0, 8W, < 1, 2VA 每相 <0, 01 W, <0, 01 VA <2, 3W, <5, 2VA |

| | | |
|----|-----------------------------|--|
| 连接 | CT 连接的电表 直接连接的电表 辅助连接 | 端子 $\varnothing = 5\text{mm}$ 端子 $\varnothing = 8, 5\text{mm}$ 端子 $\varnothing = 3\text{mm}$ |
| 外壳 | 尺寸 保护程度: 材料 | DIN 43857 第 2 部分, DIN 43859 外壳: IP51; 端子板: IP31 聚碳酸酯, 不可燃, 自熄式合成材料, 可回收。 |
| 重量 | | <1.5kg |

20. 端子柜

导线应可靠插入连接端子、插头及插座中, 机车振动也不应产生松动, 应定期检查接线状态是否良好。

绝缘件明显老化时, 要更换连接端子、插头及插座。



图 20-1 端子柜