**除尘除湿空调机组**

**大**

**修**

**方**

**案**

**编制：**

**校对：**

**审核：**

**审批：**

**中车广东轨道交通车辆有限公司**

**2025年3月**

**车体车间8套除尘除湿空调机组（设备编号：267-001、267-002、267-003、267-004、267-005、267-006、267-007、267-008）自2013年投用以来，因设备状态较稳定，一直未列入设备大修计划。2024年在设备大检查过程中对以上设备进行了技术状态鉴定，发现以上设备不同程度的存在风机主轴磨损、制冷机组压缩机故障、室外支架锈蚀、效率下降、故障增多等问题，为确保设备正常运行，恢复除尘除湿空调机组的性能，确保其安全高效运行，列入2025年设备大修计划。结合设备状态，根据《2025年度设备大修计划表》安排本年度完成4套除尘除湿机组的大修。**

**本项目包含中车广东公司车体车间4套除尘除湿空调机组（设备编号267-002、267-004、267-005、267-007）大修，方案适用于以上除尘除湿空调机组大修的管理、指导。**

**方案具体如下：**

**1. 大修内容及技术要求**

1.1 空调系统大修内容及技术要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **大修内容** | **技术要求** | **单台**  **数量** | **合计** |
| 1 | 修复空调主机机组基座 | 对基座锈蚀严重部分挖补焊接补强，基座整体做防腐防锈处理，喷涂保护漆颜色：灰色。 | 1套 | 4套 |
| 2 | 半封闭螺杆式压缩机性能检测与修复 | 压缩机1，压缩机型号：SRC-S-183-L4。  压缩机2，压缩机型号：SRC-S-255-L4。  检查压缩机运转声音；检测运转时的机身温度、工作电流及绝缘性能；全面清洁半封闭螺杆式压缩机各部件及曲轴箱，清洗检修油泵；更换压缩机润滑油、冷冻油，更换油过滤器、油分离器、干燥过滤器；检查压缩机铜管是否有泄漏，制冷剂压力是否在规定范围内；检查压缩机的螺杆等运动部件磨损程度，必要时更换磨损件；检查压缩机密封状态，检查阀板气密程度；检查吸、排气压力；更换压缩机阀板、吸、排气阀片、密封垫片、缸垫、压缩机高、低压维修阀等易损部件。更换所有轴承，转子静平衡、动平衡实验，转子跳动量检测。检修压缩机机脚，要求机组运转平稳无异常震动。 | 2台 | 8台 |
| 3 | 散热风扇性能检测与修复 | 电机型号：YS2200W-6。  检查风扇扇叶，更换腐蚀受损的风扇扇叶；检查风扇电机内部情况，更换电机内部轴承，并进行润滑；检查修理端盖使之与轴承有良好的静配合不得有相对运动；检查更换或者调整电机刹车；对火花等级＞1.5级的，要修挖换向片间绝缘。槽深符合要求，调整碳刷压力；如满足以下任一项条件即需要更换电机：a.存在不可修复硬性损伤，如转子轴断或弯曲、定子壳体破裂、铁芯变形、地脚断裂严重等；b.测量绝缘电阻小于0.5MΩ；c.属于国家明令淘汰的高能耗电机。  要求运转正常，无异响、卡顿、震动。 | 8台 | 32台 |
| 4 | 冷凝器、蒸发器检修 | 深度清洗冷凝器、蒸发器，冷凝器、蒸发器检漏，对变形散热翅片进行修复。严重腐蚀变形或存在漏点修补2次以上的予以更换。 | 8组 | 32组 |
| 5 | 机组附件检修 | 对单向阀、干燥过滤器、电磁阀、贮液器、四通换向阀、温度控制器、高压传感器、高压表、油压差控制器、低压表、低压传感器、喷液电磁阀、压力控制器、手阀、热力膨胀阀（制热）、视液镜、热力膨胀阀（制冷）、气液分离器进行清洗、检修，修复其性能，修复后功能异常的予以更换。 | 1套 | 4套 |
| 6 | 铜管连接检测 | 检查机组压缩冷凝段铜管连接处，必须做到无泄漏、光滑平整。 | 1套 | 4套 |
| 7 | 保温材料更换 | 液管、汽管重新进行严格的保温措施，保温材料要求阻热耐高温。 | 1套 | 4套 |
| 8 | 气密性检查 | 检漏：直接从针阀充入氮气，逐渐升压至1.5Mpa，用肥皂水涂在管的连接处检漏，如有漏点，在修复后，保压24小时，如压力未下降，即可确认系统无泄露。  抽真空：排掉系统内高压氮气，将复合压力表的三根软管连接到相应的检修阀及真空泵接口上，启动真空泵抽真空，使系统内压力至少保持在500微米汞柱（66.64pa）下保持30分钟，方可充注。  禁止使用本机组内压缩机抽真空。 | 1套 | 4套 |
| 9 | 制冷剂充注 | R22制冷剂，注入量95＋165kg。 | 260kg | 1040kg |

1.2 空气处理系统大修内容及技术要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **大修内容** | **技术要求** | **单台**  **数量** | **合计** |
| 1 | 检修门及门框修复与更换 | 加固补强检修门门框，更换检修门及其合页。  检修门尺寸：1090×590mm，要求使用原厂相同或高于原厂标准材质。 | 9套 | 36套 |
| 2 | 集尘箱门修复与更换 | 加固补强集尘箱门框，更换集尘箱门及其合页。  集尘箱门1390×720mm，要求使用原厂相同或高于原厂标准材质，对开门结构，两页为一套。 | 2套 | 8套 |
| 3 | 修复空气处理机组基座 | 对锈蚀严重部分挖补焊接补强，整体做防腐防锈处理，喷涂保护漆颜色：灰色。 | 1套 | 4套 |
| 4 | 更换初效过滤器支架 | 更换初效过滤器支架，支架高3630×宽3260mm  （小格605×540mm）。支架与间壁连接牢固，接缝需密封处理。 | 1套 | 4套 |
| 5 | 修复高效滤筒支架 | 修复变形的高效滤筒支架，螺柱磨损严重的切割段后采用焊接方式更换新螺柱，变形严重的整体更换。 | 56个 | 224个 |
| 6 | 更换高效滤筒支架安装压板 | 更换高效滤筒支架安装压板。 | 8块 | 32块 |
| 7 | 更换室内地板 | 更换空气处理段内地板，要求安装牢固、耐磨承重、防滑耐腐蚀。地板尺寸：  ①3300×1020mm②3300×3020mm  ③3300×1150mm④3300×1520mm  ⑤3300×1760mm⑥3300×1020mm  ⑦3300×2380mm⑧3300×1150mm  ⑨3300×1050mm | 9块 | 36块 |
| 8 | 排风离心通风机检修 | 维护保养排风离心通风机，紧固各部位螺栓并做好防松标记，主轴、风叶磨损严重、整体运行振动明显的，更换全新同型号（DHF-KH1000E 流量80080m³/h 55KW）或同系列升级型号离心式通风机。 | 1台 | 4台 |
| 9 | 更换排风机皮带轮 | 更换排风机皮带轮，直径365mm、厚110mm、4槽。 | 1个 | 4个 |
| 10 | 排风变频调速电机检修 | 维护保养排风变频调速电机（YVF2-250M-4 55KW），检查绝缘、对地电阻。  检查电机内部情况，更换电机内部轴承，并进行润滑；检查修理端盖使之与轴承有良好的静配合不得有相对运动；检查更换或者调整电机刹车；对火花等级＞1.5级的，要修挖换向片间绝缘。槽深符合要求，调整碳刷压力；如满足以下任一项条件即需要更换电机：a.存在不可修复硬性损伤，如转子轴断或弯曲、定子壳体破裂、铁芯变形、地脚断裂严重等；b.测量绝缘电阻小于0.5MΩ；c.属于国家明令淘汰的高能耗电机。  要求运转正常，无异响、卡顿、震动。 | 1台 | 4台 |
| 11 | 更换排风电机皮带轮 | 更换排风电机皮带轮，直径260mm、厚110mm、4槽。 | 1个 | 4个 |
| 12 | 更换排风机轴承 | 更换排风机轴承，型号：NSK P214。 | 2个 | 8个 |
| 13 | 更换传动皮带 | 更换传动皮带，型号：SPC2850。 | 4条 | 16条 |
| 14 | 更换阻尼弹簧减振器 | 更换阻尼弹簧减振器，型号：ZTD 44-64。 | 16个 | 64个 |
| 15 | 送风离心通风机检修 | 维护保养送风离心通风机，紧固各部位螺栓并做好防松标记，主轴、风叶磨损严重、整体运行振动明显的，更换全新同型号（DHF-KH1000E 流量84860m³/h 45KW）或同系列升级型号离心式通风机。 | 1台 | 4台 |
| 16 | 更换送风机皮带轮 | 更换送风机皮带轮，直径360mm、厚82mm、4槽。 | 1个 | 4个 |
| 17 | 送风变频调速电机检修 | 维护保养送风变频调速电机（BM-225M-4 45KW），检查绝缘、对地电阻。  检查电机内部情况，更换电机内部轴承，并进行润滑；检查修理端盖使之与轴承有良好的静配合不得有相对运动；检查更换或者调整电机刹车；对火花等级＞1.5级的，要修挖换向片间绝缘。槽深符合要求，调整碳刷压力；如满足以下任一项条件即需要更换电机：a.存在不可修复硬性损伤，如转子轴断或弯曲、定子壳体破裂、铁芯变形、地脚断裂严重等；b.测量绝缘电阻小于0.5MΩ；c.属于国家明令淘汰的高能耗电机。  要求运转正常，无异响、卡顿、震动。 | 1台 | 4台 |
| 18 | 更换送风电机皮带轮 | 更换送风电机皮带轮，直径240mm、厚82mm、4槽。 | 1个 | 4个 |
| 19 | 更换送风机轴承 | 更换送风机轴承，型号：NSK P212。 | 2个 | 8个 |
| 20 | 更换传动皮带 | 更换传动皮带，型号：SPB2900。 | 4条 | 16条 |
| 21 | 更换高压反吹系统调压阀 | 更换调压阀，型号TR5000-10，包含压力表第三方计量校准。保证空气压力0.5-0.6Mpa。 | 1个 | 4个 |
| 22 | 更换高压反吹系统油水分离器 | 更换油水分离器，型号AW4000-06，包含压力表第三方计量校准。更换调压阀出口至油水分离器入口端气管。 | 1套 | 4套 |
| 23 | 更换空气处理处理段顶盖 | 对空气处理处理段整体骨架加强处理，重新铺设防雨顶盖，整体冲水试验，做到密闭不渗漏。 | 1套 | 4套 |
| 24 | 铜管连接检漏 | 检查机组空气处理段铜管连接处，必须做到无泄漏、光滑平整。 | 1套 | 4套 |
| 25 | 保温材料更换 | 液管、汽管重新进行严格的保温措施，保温材料要求阻热耐高温。 | 1套 | 4套 |

1.3 送风、回风、排风系统大修内容及技术要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **大修内容** | **技术要求** | **单台**  **数量** | **合计** |
| 1 | 室内送风筒 | 清洗室内送风筒，紧固送风筒固定螺栓。 | 1套 | 4套 |
| 2 | 室内屋顶送、回风风管 | 紧固风管固定螺母，检查双螺母紧固防松。 | 1套 | 4套 |
| 3 | 室外风管支架修复与更换 | 更换生锈腐蚀的风管支架，使用规格不小于120×50×5mm的槽钢，接头部位采用焊接固定，同时需要焊接加强筋。包含进风风管支架、回风风管支架及排风管支架，整体做防腐防锈处理，喷涂保护漆颜色：灰色。 | 3套 | 12套 |
| 4 | 更换进风风管、回风风管连接部件 | 更换进风风管、回风风管连接部件，要求与顶盖、风管连接牢固，不漏风不渗水。 | 1套 | 4套 |

1.4 控制系统大修内容及技术要求：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **大修内容** | **技术要求** | **单台**  **数量** | **合计** |
| 1 | 系统可编程控制器 | 维护主PLC（SIEMENS S7-1200）及扩展单元，维护各控制插板接口，清理端子氧化层。 | 1套 | 4套 |
| 2 | 触摸屏系统 | 维护主控制柜触摸屏（KTP1000）及空调主机触摸屏，清理端子氧化层。 | 2套 | 8套 |
| 3 | 系统检测元器件 | 对车间温湿度传感器、新风温湿度传感器、送风温湿度传感器及回风温湿度传感器进行维护检测，更换故障的系统检测元器件。 | 4套 | 16套 |
| 4 | 系统保护元器件 | 对送风机风压检测压差开关、回风机风压检测开关、新风过滤网压差开关、高效滤筒压差开关及电加热器温度保护开关和防火阀温度开关等进行维护检测，更换故障的系统保护元器件。 | 6套 | 24套 |
| 5 | 脉冲控制仪、电磁脉冲阀 | 检测并修复脉冲控制仪，更换失效的电磁脉冲阀门。 | 1套 | 4套 |
| 6 | 修复新回风混合段风阀 | 修复新回风混合段风阀。要求修复后风阀响应灵敏，开度与系统设定值匹配。 | 1套 | 4套 |
| 7 | 控制系统机柜 | 维护风机启动柜、电加热控制柜、系统控制柜、空调主机控制柜等。  更换老化的空气开关、接触器、变压器、电源模块、滤波电容、继电器及相序保护器等元器件。  更换老化、损坏的穿线管套。  更换老化的控制柜散热风扇、磨损的电缆及插头。 | 1套 | 4套 |
| 8 | 安全装置 | 按照设备原始状态检查恢复安全装置的功能。  设备的安全标志和防护措施齐全。 | 1套 | 4套 |

**2 验收标准和要求**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检测项目** | **验收结果** | **验收结论** |
| 1 | 空调系统：运转正常，压缩机运转正常，无异常振动、声响，制冷效果能满足要求。 |  |  |
| 2 | 空气处理系统：风机、阀门运转正常，无卡顿、异响，门、锁开关正常，集尘筒取、放灵活不卡顿，风道通风正常无振动。 |  |  |
| 3 | 送风、回风、排风系统：各风管固定牢靠，送风无异响、异常振动；屋顶风管与天车无干涉。 |  |  |
| 4 | 控制系统：开机启动后无故障报警，电气控制柜表面整洁，柜（箱）体无变形、破损；柜（箱）门开关灵活，开启过程中连接线不应与其他电器件相碰；槽完整，无破损、变形。断路器、接触器等电气部件外壳完好，无破损，端子排挡片齐全。接线牢固，导线压接紧固，无毛刺外露；配线无老化、烧损；主接线端子处感温贴无脱落、开胶、变色。接插件插接牢固。配线线号清晰、排列整齐、绑扎牢固。引线口护套完好，无老化；各断路器、继电器、接触器、漏电保护器等端子接触良好，无烧损、松动。接触器手动吸合动作无卡阻、粘连。 |  |  |
| 5 | 整体外观部分：整机外观完好，油漆部分按大修技术要求执行。 |  |  |

1. **安装调试**

3.1承修方应按照委托方通知的日期选派身体健康、经验丰富的人员进行维修和调试，直至设备正常使用。

3.2承修方应对委托方的技术人员、操作人员、维修人员详细讲解技术资料、进行必要的示范操作，为委托方进行全面的操作、保养、维修等方面的免费技术培训，并随时解答委托方人员提出的技术问题。

3.3承修方在交付前，需进行试生产，整机需平稳运转，空运转时间不得少于2h，不得出现故障。

**4. 资料、图纸的提交与返还**

4.1 根据承修方的需要，委托方向其提供目标设备资料、图纸。

4.2 承修方应在目标设备项修完成后或本合同解除后10日内，向委托方返还所收到的全部设备资料和图纸。在本合同履行完毕或被解除情况下，承修方不得擅自使用。

**5. 工具、零部件及材料供应**

5.1 承修方自备所需工具和项修所需的零部件及其他材料，其中的零部件和材料费用已包含在本合同约定的报酬总额中，且经委托方检验后方可使用，该等检验并不免除承修方所应承担的质量责任。

5.2大修期间、质量保证期间产生的机械费用、吊装（转运）费用、人员工资差旅保险费用等已包含项目内，均由承修方负责。

**6. 安全措施**

6.1 承修方指派工作人员进入委托方现场前，应与委托方签署《相关方管理协议》，并向委托方提交详细的工作安全方案及保证措施，以确保现场人、材、设备的安全。

6.2 承修方应确保指派的工作人员具有相应的资格、技术能力以及良好的职业道德，并有责任教育其严格遵守委托方的各项规章制度，接受委托方监督。因该等工作人员原因造成目标设备损毁的，承修方应按照原购置价或新购价（以最高者计）进行赔偿。

6.3 承修方应对所派工作人员配备必要的安全防护措施，投保人身意外伤害等保险，并自行承担其工作人员在委托方厂区内发生伤亡事故所产生的一切责任。

**7. 移交与验收**

7.1 移交方式为在委托方目标设备现场移交承修方，双方办理交接手续。

7.2 双方共同依据本方案约定的内容和技术要求，以测试、检测、运行试验等方式进行验收，若无质量问题办理验收手续。经查验和检验，若目标设备存在故障、缺陷或其他不符合本合同约定的情形，则承修方应在3日内或委托方要求的其他时间内整改，并按照本合同的约定承担违约责任。

7.3 目标设备通过上述验收，不代表免除承修方在质量保证期内应承担的责任。

**8. 质量保证期**

8.1 质量保证期为目标设备项修完成并通过验收之次日起12个月；若在质保期内出现质量问题，承修方应承担修复或重修等保修责任，有关要求和责任按照本合同第7.2条约定的原则执行。

8.2 在质保期内，如果因项修完成的目标设备出现故障或存在缺陷且经承修方进行了修复或重修，则质保期从重新投入正常使用之次日起单独重新计算。

**9. 包装和售后服务**

9.1 承修方负责运输、调试，直到验收合格投入生产。

9.2 包装材料必须坚固，并能适应气候的改变，做到防震、防蚀、防水，确保装置不受损伤。在运输过程中因包装引起的装置腐蚀、剥落、碰伤等所造成的损失由承修方承担责任。

9.3 交货时如发现承修方在运输及维修过程中，部件因磕碰或其他原因造成损坏、损伤的，承修方负责修复，费用由承修方负责。

**10. 环境及职业健康安全要求**

10.1 承修方在提供产品及服务的过程中不得造成环境污染或发生重大环境污染事故。

10.2 在使用中要符合国家、地方有关职业安全、健康的法律、法规中的相关内容的要求。

10.3 严格执行工业和信息化部颁布的《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（含各批次）所列产品的规定，确保维修过程符合要求的节能标准。

10.4 根据《中华人民共和国节约能源法》第二章第二节第三十一条的规定，采用高效、节能的电动机、风机、泵类设备，以及先进的用能监测和控制技术。

10.5 对造成环境影响的产品废弃物和包装物进行回收。

10.6 电气设施必须有良好、可靠的接地措施，不得存在安全隐患。

10.7 对可能产生对人的危害因素及防治措施，应严格按上述内容中的有关要求执行。