

# 中国铁路总公司文件

铁总运〔2016〕101号

## 中国铁路总公司关于印发 《和谐 2A/2B/2C 一阶段/2E 型动车组 五级检修规程》的通知

各铁路局：

现将《和谐 2A/2B/2C 一阶段/2E 型动车组五级检修规程》  
(技术规章编号：TG/CL124—2016) 印发给你们，请认真贯彻  
执行。

在执行本规程过程中，请各单位及时总结经验，并将意见和

建议反馈中国铁路总公司运输局。



# 和谐 2A / 2B / 2C 一阶段 / 2E 型动车组 五级检修规程

## 1 总则

1.1 本规程适用于和谐 2A/2B/2C 一阶段/2E（以下简称 CRH2A/2B/2C1/2E）型动车组的五级检修。

1.2 CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组为动力分散型的电动车组。

1.3 动车组检修分为五个等级。一级和二级检修为运用检修，三级、四级、五级检修为高级检修，高级检修周期循环图如图 1-1 所示。

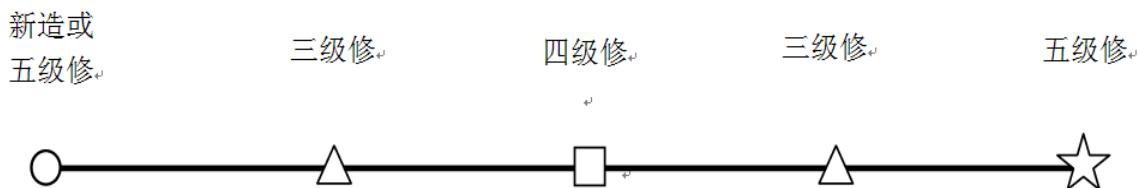


图 1-1 动车组高级检修周期循环图

1.4 动车组五级检修是指从新造或上次五级检修起，每运行  $240\pm10$  万公里（距上次三级检修应不超过  $60^{+2}$  万公里或 1.5 年）或 6 年（先到为准）进行的一次检修。

1.5 动车组五级检修包括：车辆解编、架车、转向架分解检修、车辆设备（车顶、车下、车端、车内）分解与检修、车体抛光、车辆设备组装、落车、保压试验、油漆及标记、单元组编组及试验、整列编组、静调试验、动调试验、试运行等。

1.6 动车组送修前须保证处于运用状态。相关限度符合运用要求，车内保持清洁，配件齐全，不得拆换原车配件，严禁破坏动车组的完整性。

1.7 动车组送修前污物箱、清水箱排空，给排水系统水须排净。

1.8 动车组入修及修竣时，送修单位与承修单位双方对动车组（含非车辆专业设备）的技术状态进行鉴定、确认，并办理交接手续。

1.9 动车组五级检修时，配属或承修单位不得随意改变动车组的原设计结构。中国铁路总公司规定加装改造的项目纳入检修及监造（验收）范围。

1.10 动车组入修及修竣时，送修单位与承修单位须分别保证入修时及修竣时动车组履历的完整性和正确性，并办理交接手续。

1.11 ATP/LKJ/CIR/DMS/3C/EOAS 等非车辆专业设备执行相关专业检修规程，由专业管理部门结合五级检修同步施修。

1.12 对动车组检修须严格执行质量检查、监造（验收）制度，由承修单位质量检查人员检查合格并向监造（验收）人员办理交验。遇有规程规定不明确或与动车组现车实际有差异时，在不降低动车组安全性、可靠性的前提下由承修单位和监造（验收）单位共同研究解决；动车组现车实际有较大差异时，由承修单位和监造（验收）单位共同研究提出解决方案，达成一致后执行，并报总公司核备；对不能协商一致的事项，由承修单位负责报总公司，按批复意见处理。

1.13 动车组高级修须坚持质量第一的原则，贯彻以装备保工艺、以工艺保质量、以质量保安全的方针，实现工艺科学、装备先进、质量可靠、管理规范的目标。承修单位须认真按本规程制定工艺文件，建立质量检查制度，完善质量保证体系，全面落实质量责任制。承修单位应持续开展检修技术研究，积极开展技术创新和国产化工作，贯彻零部件的标准化、通用化要求，提高检修质量，确保动车运用安全。

1.14 经过五级检修的动车组，在正常运用、养护和维修的情况下，各检修项目应保证列车在该项目下一修期到达前的运行安全，最长不超过新品部件的质保期。更新的部件质保期按新品执行。

1.15 本规程涉及的润滑油、润滑脂、密封剂、粘接剂、防锈蚀用品等化工类现车用料或工艺用料的规格、型号须满足新造技术标准要求。如无新造技术标准，须满足动车组相关技术特性要求。

1.16 本规程是CRH2A/2B/2C1/2E型动车组五级检修和监造（验收）的基本依据。

## 2 检修范围

零部件检修范围见表 2-1。

表 2-1 检修范围表

章节号	分类	检修配件名称	检修状态			
			状态检修	分解检修	试验	
					部件	整车
3.1	车体	车体结构	◎			
3.2.1		客室侧门		◎		
3.2.1		侧门机构		◎△	◎	◎
3.2.2		司机室服务门（每运行 240 万公里或 6 年）		◎		
3.2.2		司机室服务门（每运行 480 万公里或 12 年）		◎△	◎	◎
3.3		车窗	◎			◎
3.4		车下设备舱		◎		
3.5.1		内风挡（每运行 240 万公里或 6 年）	◎			
3.5.1		内风挡（每运行 480 万公里或 12 年）		◎△		
3.5.2		外风挡		◎◎		
3.5.3		防雪风挡		◎		
3.6.1		密接式车钩		◎△		◎
3.6.2		车钩缓冲器		◎△		
3.6.3		车钩托架		◎△		
3.6.4		车钩从板座组成	◎			
3.6.6		过渡车钩		◎△		
3.7.1		前罩		◎		
3.7.2		开闭机构		◎△	◎	◎
3.7.3		前照灯		◎△	◎	◎
3.7.4		标志灯罩	◎			
3.7.5		前头排障装置		◎◎		
3.7.6		受电弓导流罩	◎			
3.7.9	转向架	刮雨器装置（每运行 240 万公里或 6 年）	◎			◎
3.7.9		刮雨器装置（每运行 480 万公里或 12 年）		◎△	◎	◎
3.7.9		刮雨器水箱		◎△	◎	◎
3.7.9		刮雨器用 DC24V 电源装置（每运行 240 万公里或 6 年）	◎			◎
3.7.9		刮雨器用 DC24V 电源装置（每运行 480 万公里或 12 年）		◎△	◎	◎
4		转向架组成		◎△	◎	◎
4.2		构架组成		◎◎		
4.3.1		轮对组成		◎△	◎	
4.3.1		车轴		◎◎		
4.3.2		轴箱轴承		◎☆		
4.3.3		轴箱装置		◎△		
4.3.3		轴箱定位节点		◎☆		
4.4.1		轴箱弹簧		◎△		
4.4.1		防振橡胶		◎☆		
4.4.2		轮对提吊	◎			
4.5.1		空气弹簧		◎△		◎

章节号	分类	检修配件名称	检修状态			
			状态检修	分解检修	试验	
					部件	整车
4.5.2	制动系统	差压阀	○△	○		
4.5.2		高度调整阀	○△	○		
4.5.2		高度调整阀附件	○☆			
4.5.3		油压减振器	○△			
4.5.4		横向止挡 (每运行 240 万公里或 6 年)	○	○		
		横向止挡 (每运行 480 万公里或 12 年)	○☆			
4.6.1		齿轮箱	○△	○		
4.6.1		齿轮箱吊杆组成	○△			
4.6.2		WN 联轴节	○△			
4.7.1		牵引拉杆	○△			
4.7.2		中心销组成	○△			
4.8.1		轴制动盘	○			
4.8.1		轮盘	○			
4.8.2		制动夹钳	○△	○	○	
4.8.3		增压缸	○△	○	○	
4.9.1		速度传感器	○○	○	○	
4.9.2		轴温检测器	○			
4.10.1		踏面清扫装置	○△	○	○	
4.10.2		接地装置	○△			
4.10.3		轴端接地装置 (AB-414E)	○△			
4.10.4		转向架排障器	○△			
4.10.5		管路	○		○	
4.10.6		配线	○		○	
5.1.1	牵引系统	电动空气压缩机	○△	○	○	
5.1.2		除湿装置	○△	○	○	
5.1.3		辅助电动空气压缩机	○△	○	○	
5.2		制动控制装置	○△	○	○	
5.3.1		空气软管	○○	○	○	
5.3.1		管路	○		○	
5.3.2		阀类 (空气管路中的)	○△	○		
5.3.3		缓冲风缸 (每运行 240 万公里或 6 年)	○		○	
		缓冲风缸 (每运行 480 万公里或 12 年)	○	○		
5.4		空气管开闭器	○△	○	○	
5.5		S39 乙型气压开关	○△	○	○	
5.6		制动转替装置	○△	○	○	
5.7		踏面清扫用电磁阀箱	○△	○	○	
6.1.1	牵引系统	受电弓	○△	○	○	
6.1.2		真空断路器 (C-CB201S1 型)	○☆		○	
6.1.2		真空断路器 (C-CB201S3 型)	○△	○	○	
6.1.3		接地保护开关 (每运行 240 万公里或 6 年)	○		○	
		接地保护开关 (每运行 480 万公里或 12 年)	○☆		○	
6.1.4		高压隔离开关	○△	○	○	
6.1.5		避雷器	○○	○	○	
6.1.6		电流互感器	○		○	
6.1.7		高压绝缘子 (每运行 240 万公里或 6 年)	○		○	

章节号	分类	检修配件名称	检修状态			
			状态	分解	试验	
			检修	检修	部件	整车
		高压绝缘子 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆		◎
6.1.8	辅助系统	高压电缆及高压连接器	◎			◎
6.1.10		高压设备箱 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			◎
6.1.10		高压设备箱 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎△		◎
6.1.11		高压连锁钥匙箱		◎△	◎	◎
6.1.12		接地电阻器		◎△		
6.1.13		浪涌保护装置		◎◎	◎	
6.2		牵引变压器		◎△	◎	◎
6.2.2		牵引变压器冷却电动送风机		◎△	◎	◎
6.3		牵引变流器		◎△	◎	◎
6.4		牵引电机		◎△	◎	◎
6.5.1		牵引电机冷却风机		◎△	◎	◎
6.5.2		主电动机用软风道和主电动机用伸缩管		◎☆		
7.1		辅助电源装置、辅助整流装置		◎△	◎	◎
7.2		蓄电池及蓄电池箱		◎△		◎
7.3		配电盘		◎△	◎	◎
7.4		接触器箱 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎		◎	◎
7.5		接触器箱 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎△		◎
7.6.1		控制、辅助、高压电路接线箱	◎			◎
7.6.2		车间高压连接器		◎		◎
7.6.3		车钩电气连接器 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			◎
7.6.4		车钩电气连接器 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎△	◎	◎
7.6.5		头车自动电气连接器		◎△	◎	◎
7.6.6		广播连接器	◎			◎
7.6.7		影视连接器	◎			◎
7.6.8		外部电源连接器及连接插头	◎			◎
7.6.9		SL21X-C 型电力连接器	◎			◎
7.7		隔离变压器		◎△	◎	◎
7.8		车下配线	◎			◎
7.9		救援用电源变换装置		◎△	◎	◎
7.10		水泵系统用逆变电源 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			◎
		水泵系统用逆变电源 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎△	◎	◎
8.1	网络控制及信息系统	车辆信息控制系统 (每运行 240 万公里或 6 年)		◎△	◎	◎
8.2		车辆信息控制系统 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆		◎
8.3		无线数据传输装置 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			◎
8.4		无线数据传输装置 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆		◎
8.4.5		数据记录及无线传输装置 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			◎
8.5		数据记录及无线传输装置 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆		◎
8.6		烟火报警系统	◎			◎
8.7		客室火灾报警按钮、紧急制动按钮、紧急呼叫按钮	◎			◎
8.8		旅客信息系统	◎			◎
		影视系统	◎			◎
		广播电话系统	◎			◎
		呼唤装置	◎			◎

章节号	分类	检修配件名称	检修状态			
			状态检修	分解检修	试验	
					部件	整车
8.9		自动过分相装置		◎△	◎	◎
8.10		外温传感器		◎△	◎	◎
8.11		天线	◎			
8.12.2		加速度传感器 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			
		加速度传感器 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆		
9.1.1	空调、采暖及通风系统	客室空调装置 (每运行 240 万公里或 6 年)		◎△	◎	◎
9.1.2		客室空调装置 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆	◎	◎
9.1.2		司机室空调装置 (每运行 240 万公里或 6 年)		◎△	◎	◎
9.1.2		司机室空调装置 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆	◎	◎
9.1.2		司机室空调室内空气处理单元 (每运行 240 万公里或 6 年)		◎△	◎	◎
9.1.2		司机室空调室内空气处理单元 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆	◎	◎
9.1.2		司机室空调压缩冷凝单元 (每运行 240 万公里或 6 年)		◎△	◎	◎
9.1.2		司机室空调压缩冷凝单元 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆	◎	◎
9.1.2		司机室空调装置电源箱 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			◎
9.1.2		司机室空调装置电源箱 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆	◎	◎
9.1.2		司机室空调装置变压器 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			◎
9.1.3		司机室空调装置变压器 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆	◎	◎
9.1.3		空调显示设定器 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			◎
9.1.4		空调显示设定器 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆	◎	◎
9.2		温度传感器 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			◎
9.2		温度传感器 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆		◎
9.3.1		司机室暖风机 (每运行 240 万公里或 6 年)	◎			◎
9.3.1		司机室暖风机 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎△	◎	◎
9.3.1		换气装置本体		◎△	◎	◎
9.3.2		换气装置逆变器		◎△	◎	◎
9.3.2		应急通风机	◎		◎	◎
9.3.2		应急释放阀		◎△	◎	◎
9.3.3		新风风道	◎			
9.3.4		回风过滤网和回风格栅		◎◎		
9.3.5		包间电动风口	◎			◎
10.1.1	给排水及卫生系统	水箱装置		◎△	◎	◎
10.1.2		车上水泵系统		◎△	◎	◎
10.1.3		车上铝合金水箱 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎△		◎
10.1.4		温水器		◎△	◎	◎
10.1.5		保温继电器 (每运行 240 万公里或 6 年)		◎◎	◎	◎
10.1.5		保温继电器 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎☆		◎
10.2.1		电开水炉		◎△	◎	◎
10.3.1		座便器		◎△	◎	◎
10.3.1		蹲便器	◎△		◎	◎
10.3.1		真空集便系统气动控制单元	◎			◎
		真空集便系统气动控制单元 (每运行 480 万公里或 12 年)		◎△	◎	◎

章节号	分类	检修配件名称	检修状态			
			状态	分解	试验	
			检修	检修	部件	整车
10.3.1		小便器		◎△	◎	◎
10.3.2		卫生间模块	◎			
10.3.2		洗脸盆及水阀	◎			
10.3.2		洗脸间自动洗面器、自动洗手器臭氧发生器		◎△	◎	◎
10.3.2		臭氧发生器	◎			◎
10.3.2		婴儿护理台	◎			
10.3.2		盥洗室隔帘	◎			
10.3.2		面镜	◎			
10.4		污物箱		◎△	◎	◎
10.4.3		便器防护箱		◎△	◎	
10.4.4		水封装置		◎△	◎	◎
11.1	内装与设备	内装	◎			
11.1.7		卷帘	◎		◎	
11.1.11		照明设备	◎			◎
11.2.1		防火端门	◎			◎
11.2.2		内端门及小间门（每运行 240 万公里或 6 年）	◎			◎
11.2.2		内端门及小间门（每运行 480 万公里或 12 年）		◎△		◎
11.2.3		司机室隔门	◎			
11.2.4		设备室门和机器室门	◎			
11.3.1		司机室座椅（每运行 240 万公里或 6 年）	◎			
11.3.1		司机室座椅（每运行 480 万公里或 12 年）		◎△		
11.3.2		风笛（每运行 240 万公里或 6 年）	◎			◎
11.3.2		风笛（每运行 480 万公里或 12 年）		◎	◎	◎
11.3.3		司机室操纵台	◎			
11.3.3		电压表		◎◎		◎
11.3.3		双针、单针压力表		◎◎		◎
11.3.3		牵引控制器		◎△	◎	◎
11.3.3		司机制动控制器		◎△	◎	◎
11.3.4		配管单元箱		◎△	◎	◎
11.3.5		连接切换开关		◎△	◎	◎
11.3.6		车内压力开放阀		◎△	◎	◎
11.3.7		司机室各类开关	◎			◎
11.3.9		连接器及配线	◎			
11.3.10		司机室翻板凳	◎			
11.3.11		司机室其它部件	◎			◎
11.4.1	内装与设备	客室座椅（每运行 240 万公里或 6 年）	◎			
11.4.1		客室座椅（每运行 480 万公里或 12 年）		◎△	◎	
11.4.1		多功能室座椅	◎			
11.4.1		乘务员室座椅及监控室座椅	◎			
11.4.2		卧铺包间设备、翻板凳	◎			
11.4.3		办公桌、包间茶桌	◎			
11.4.4		垃圾箱和垃圾袋框	◎			
11.4.5		安全锤	◎			
11.4.6		灭火器箱	◎			
11.4.7		广告框	◎			

章节号	分类	检修配件名称	检修状态			
			状态	分解	试验	
			检修	检修	部件	整车
11.5		小间设备	◎			◎
11.5.1		乘务员开关		◎△	◎	◎
11.6.1		餐桌、吧桌、靠吧、吧台	◎			
11.6.2		餐椅	◎			
11.6.3		展示柜、冰箱、单双门冷藏箱冷冻箱（每运行 240 万公里或 6 年）	◎			◎
11.6.5		展示柜、冰箱、单双门冷藏箱冷冻箱（每运行 480 万公里或 12 年）		◎△		◎
11.6.6		厨房洗池	◎			
11.6.7		储藏柜、吊柜	◎			
11.6.8		单、双门保温箱及电烤箱	◎		◎	
11.6.9		微波炉	◎		◎	
11.6.10		排气扇				
12.2		消毒柜	◎		◎	
12.3.1	车辆落成编组与试验	油漆及标记		◎		
12.3.1		绝缘耐压试验				◎
12.3.1		特高压耐压试验				◎
12.3.2		静态调试试验				◎
12.3.2		动态调试试验				◎
12.3.3		试运行				◎

注：“状态检修”为该件允许在安装位置状态下进行检修，允许在安装状态下检查、更换、清灰等工作，用“◎”表示。“分解检修”为该件须本体分解才能进行的检修；用“◎◎”表示从上一级分解下来后进行状态检修；用“◎△”表示上一级分解下来后还要进行本体的分解；用“◎☆”表示上一级分解下来后进行更新。

### 3 车体

#### 3.1 车体结构

目视检查车体，包括司机室、底架、端墙、侧墙、车顶、吊座，有磨损、击伤、裂纹、腐蚀、锈蚀时修复。

#### 3.2 车体侧门

##### 3.2.1 客室侧门

###### 3.2.1.1 侧门板

1) 门板表面清洁无污渍，无划伤、磕碰、凹陷、锈蚀点等缺陷。门板外表面重新喷漆。检查门板内表面装饰膜完整无破损，装饰膜划痕总长度大于 300mm 或破损总面积大于  $(50 \times 50) \text{ mm}^2$  时修补，修补后表面颜色与母材颜色须相近。每运行 480 万公里或 12 年时门板内表面装饰膜更新，门板骨架下沿锈蚀时进行除锈及修复，门板周边压条锈蚀时更新。

2) 门玻璃表面无裂纹，门玻璃划痕长度大于 100mm 或有 8 个以上尺寸大于 10mm，且深度大于 1mm 时更新。玻璃更新时，周边的玻璃胶垫、密封垫更新。

3) 气密胶垫更新。每运行 480 万公里或 12 年时门前橡胶垫更新。

4) 每运行 480 万公里或 12 年时密封胶更新。

5) 门板前门框门碰胶垫组成、开门到位门碰胶垫破损时更新。每运行 480 万公里或 12 年时门板前门框门碰胶垫组成、开门到位门碰胶垫更新。

###### 3.2.1.2 侧门机构

1) 动车组侧门机构分解检修。

2) 下导轨无变形、松动、裂损，滑槽内无污渍。

3) 动车组侧门机构上轨单元、电磁阀、压力开关、导向结构部、关门机械、动力部单元、增压缸、锁紧缸、上滑轮、下滑轮等分解检修，不良者修复或更新，并进行相关的性能试验，具体要求见附录 A: CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组侧门机构检修技术要求。

###### 3.2.1.3 其他部件

1) 排水槽和导水槽表面无变形、明显损伤，排水槽和导水槽与车体的各处缝隙检查清理，并重新涂打密封胶，密封胶固化后须进行盛水试验，10min 无泄漏。

2) 门套检查盖密封胶条更新。

3) 清理侧拉门排水槽，排水口无堵塞，排水口盖更新；侧拉门排水管堵塞时须拆

卸排水管端头并进行疏通。排水管端头损坏时更新。

- 4) 单控侧拉门车内和车外操作开关转动不灵活、不复位、触点接触不正常时更新，门板上隔离锁锁芯动作不良时锁芯更新。每运行 480 万公里或 12 年时隔离锁盒触点开关更新（仅适用于 CRH2B/2E）。
- 5) 门口护板和压板损坏时更新。
- 6) 测量关门到位开关的触点接触电阻，接触电阻大于  $500\text{m}\Omega$  时更新。每运行 480 万公里或 12 年时关门到位开关更新。
- 7) 所有侧拉门机构的尼龙供气管更新，尼龙管接头密封芯更新。
- 8) 开门到位开关损坏或动作不良时更新。每运行 480 万公里或 12 年时开门到位开关更新。

### 3.2.2 司机室服务门

#### 3.2.2.1 门体组成

- 1) 门体组分解检修。
- 2) 车门各配件齐全。
- 3) 铰链、开窗止动组件固定良好，无损坏、变形，开窗止动功能良好。窗止动组件定位功能不良时调整或更新。
- 4) 门框各部位压条、门槛、门档组件状态良好，压条损坏、变形时修复或更新。  
门档组件定位功能不良时调整或更新。
- 5) 膨胀性密封胶条、保护橡胶更新。
- 6) 更新门板窗密封胶垫。门板窗、窗框外表划痕和损坏时修复或更新。玻璃表面无裂纹，门玻璃划痕长度大于 100mm 或有 8 个以上长度大于 10mm，且深度大于 1mm 时更新。
- 7) 窗户锁外观良好，锁止动作滚轮外露表面损坏时修复或更新。
- 8) 窗口部位锈蚀须打磨处理，除锈并补漆。锈蚀部位打磨除锈后，厚度小于 1mm 时须切割挖补，焊接新的钢板，焊缝打磨光滑。
- 9) 门板四周边沿锈蚀部位打磨处理，除锈后补漆。上下沿门体夹层开裂的切割挖补，锈迹处理后补焊翻边，打磨光滑，补漆。
- 10) 内盖板锈蚀部位除锈，补漆。除锈后厚度小于 1mm 或螺钉部位锈蚀无法固定时更新。
- 11) 每运行 480 万公里或 12 年时清除窗玻璃原密封胶，重新涂打。

- 12) 门体结构及各骨架表面损伤、生锈部位，须除锈，补漆。
- 13) 门板局部凹陷、划痕时修复。
- 14) 门板车外侧表面重新喷漆。

### **3.2.2.2 司机室服务门锁**

司机室服务门锁分解检修，动作灵活，上部锁、下部锁及触发装置配件齐全，功能正常，锁把手功能正常。

#### **3.2.2.2.1 内部锁组成**

- 1) 内部锁组成各外观油漆表面无碰划伤，各损坏表面补漆。
- 2) 各种开关标记或标示更新。
- 3) 内部锁手把状态良好，不良时修复或更新。每运行 480 万公里或 12 年时内部锁手把更新。
- 4) 锁舌出现碰撞损伤时修理或更新，作抛光处理。
- 5) 清洁门锁内部并润滑，修理或更新内部运动磨损件。每运行 480 万公里或 12 年时内部运动磨损件（非金属件）更新，弹簧组件更新。

#### **3.2.2.2.2 外部锁组成**

- 1) 侧门锁锁芯更新。每运行 480 万公里或 12 年时防水帽及防水簧更新。锁芯、钥匙编号与原来一致，并能用原来钥匙开启。
- 2) 外部滑动块和推块更新。
- 3) 滑动条更新。
- 4) 外露面重新喷塑处理。
- 5) 外部锁组成内部结构部件清洁并润滑，修理或更新内部运动磨损件。每运行 480 万公里或 12 年时内部运动磨损件（非金属部件）更新。

#### **3.2.2.2.3 上下部锁组成**

- 1) 上下部锁组成各外观油漆表面无碰划伤，各损坏表面须补漆。
- 2) 盖板碰撞变形时更新。
- 3) 检查锁舌无碰撞损伤。
- 4) 上下部锁组成内部结构部件清洁并润滑，修理或更新内部运动磨损件。每运行 480 万公里或 12 年时内部运动磨损件（非金属部件）更新。

#### **3.2.2.2.4 侧门锁附件**

- 1) 锁杆导向件及塑料套损坏时更新。

- 2) 锁杆变形时修整。
- 3) 三通阀门更新。

### **3.2.2.3 功能测试**

- 1) 运动平稳、顺畅，开关门力不大于 150N。
- 2) 门及门窗开、闭位置定位可靠。

## **3.3 车窗**

### **3.3.1 客室侧窗**

- 1) 清洁玻璃表面；车窗玻璃裂纹或破损时更新；划痕长度大于 100mm 或有 8 个以上长度大于 10mm，且深度大于 1mm 时更新。
- 2) 窗密封状态良好，窗组成密封不良时更新。
- 3) 紧急逃生窗防飞溅贴膜卷边时修边处理，破损时修复或更新，卷边长度大于 30mm 或气泡直径大于 10mm 时更换新膜。
- 4) 车窗玻璃车内侧贴膜卷边时修边处理，破损时修复或更新，卷边长度大于 30mm 或气泡直径大于 10mm 时更换新膜。
- 5) 车窗密封胶破损或剥离时，补胶或重新涂打密封胶。每运行 480 万公里或 12 年时将车外侧外露的车窗密封胶全部切除，重新涂打。

### **3.3.2 司机室侧窗、前窗**

- 1) 前窗密封胶破损或剥离时，补胶或重新涂打密封胶。每运行 480 万公里或 12 年时将车外侧外露的车窗密封胶全部切除，重新涂打。
- 2) 清洁玻璃表面。
- 3) 司机室正面、侧面玻璃裂纹或破损时更新。
- 4) 有 1 条以上长度大于 100mm、且宽度大于 5mm 的玻璃伤痕时更新；有 8 条以上长度大于 10mm、且宽度大于 5mm 的玻璃伤痕时更新。
- 5) 司机室正面玻璃车内侧防飞溅膜外观良好，破损时修复或更新。
- 6) 司机室侧面玻璃车内侧贴膜卷边时修边处理，破损时修复或更新，卷边长度大于 30mm 或气泡直径大于 10mm 时更换新膜。

### **3.3.3 乘务员室侧开窗**

- 1) 侧开窗窗框、窗骨架无变形或损坏。窗开关灵活，转动无卡滞。窗锁功能良好，锁闭后无松动现象。

2) 膨胀性密封胶条、排水管路末端气阻橡胶管更新。

### 3.4 车下设备舱

- 1) 裙板、底板、骨架、防雪板、端板等分解检修，清除各部灰尘、污垢。
- 2) 裙板、底板、端板、防雪板、骨架及其零部件有缺损、裂纹、腐蚀、焊缝开裂时修复或更新；铰链、滚轮、端部活门插销等状态不良时须修复或更新；铆钉松、脱时重新铆接；不锈钢件变形且无裂纹时可调修。
- 3) 玻璃钢件胶衣龟裂、脱落时修补，基体破损时更新。
- 4) 裙板活门用锁（弹力锁及碰锁）状态检查，状态不良或损坏的零部件修复或更新。
- 5) 裙板过滤网状态不良时修复，破损严重时更新。
- 6) 裙板活门密封胶条全部更新，裙板活门吊带不良时修复或更新。
- 7) 拆卸的螺栓、螺母及弹簧垫圈更新；空调、换气、制动装置部位的底板螺丝座更新，其他螺丝座状态不良时更新；设备舱骨架上铝包铁螺丝座腐蚀严重或螺纹状态不良时更换为特种螺钉座；进行螺栓规格符合性检查并修复；紧固螺钉松动时更新，M8 及以下的螺钉紧固时须涂抹螺纹锁固剂。
- 8) 裙板、底板安装牢固，板间间隙均匀；裙板表面无明显变形，检测裙板弧度和高低差，满足要求。
- 9) 裙板、骨架重新喷漆。
- 10) 裙板脚踏板安装用铝质 POP 铆钉全部更新。

### 3.5 风挡

#### 3.5.1 内风挡

- 1) 内风挡状态检修。每运行 480 万公里或 12 年时内风挡分解检修（风挡实际使用时间小于 6 年或小于 240 万公里时状态检修）。
- 2) 内风挡框架目视检查出现裂纹时修复，不能修复时更新；锁闭把手转轴部位涂抹润滑脂，锈蚀损坏时更新；紧固件无松动，密封良好。
- 3) 内风挡底部拉簧和密封条更新，侧面平衡弹簧、渡板轴座、顶板轴座、导向滚珠、导向橡胶、侧护板、顶护板有损伤时修复或更新。
- 4) 内风挡渡板底板外露面除锈、油漆脱落时找补油漆；面板边缘翘起的地方处理平整后重新点焊；渡板磨耗条厚度小于 2mm 时更新。渡板锈蚀损坏无法修复时更新。
- 5) 内风挡的气密橡胶局部龟裂时须修补或更新；划痕长度大于 200mm 或深度大于

1mm 时修补或更新。防摇止橡胶块外层橡胶明显破损时更新，防摇止橡胶块的外层橡胶与内层海绵橡胶周圈全部剥离时更新。防挤压胶囊明显破损时更新。

6) 每运行 480 万公里或 12 年时内风挡胶囊更新，侧面平衡弹簧、防摇止橡胶块、防挤压胶囊、导向橡胶、拉簧座、渡板轴座更新。(风挡实际使用时间小于 6 年或小于 240 万公里时状态检修)

### 3.5.2 外风挡

- 1) 外风挡分解检修。
- 2) 外风挡框架目视检查出现裂纹时修复，不能修复的更新；胶囊边沿脱出时更新。
- 3) 外风挡胶囊表面龟裂深度在 1~2mm 范围修复，深度大于 2mm 时更新。
- 4) 外风挡胶囊端部边缘开裂长度在 5~20mm 范围内时修复，开裂长度大于 20mm 时更新。

### 3.5.3 防雪风挡

- 1) 防雪风挡框架分解检修，有缺损、裂纹、腐蚀、焊缝开裂时修复或更新；拆卸的紧固件进行更新，铝包铁螺丝座状态不良时更换新品。
- 2) 防雪风挡胶囊状态检修。
- 3) 防雪风挡胶囊排水槽根部裂纹不大于 15mm 时修复，超限时更新。防雪风挡胶囊排水槽根部修复处再次出现裂纹时更新。
- 4) 防雪风挡圆弧处两端部裂纹不大于 15mm 时修复，超限时更新。
- 5) 防雪风挡胶囊其余部位裂透时更新。

## 3.6 车钩

### 3.6.1 密接式车钩

- 1) 外观检查无变形、破损等异常现象。
- 2) 分解、清洗。
- 3) 钩体、钩舌、解钩杆进行磁粉探伤检查。
- 4) 前端车钩用解钩风缸的传感器、密封件更新，并进行气密试验，用 0.88~0.95MPa 压力空气，保压 1min，压降不大于 0.01MPa。
- 5) 组装后，车钩连挂动作顺畅。
- 6) 连挂状态下，拉伸时车钩平均间隙（车钩连接面四个角间隙之和除 4）不大于 2mm；用 0.88~0.95MPa 压力空气进行气密试验，保压 3min，压降不大于 0.019MPa。

7) 解钩杆端部与钩体之间的距离  $a$  值须满足: 中间车钩  $(40\pm5)$  mm, 前端车钩  $48^{+2}_{-3}$  mm, 见图 3-1。

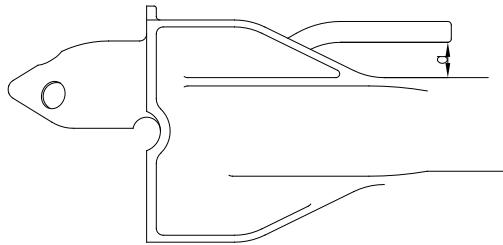


图 3-1 解钩杆端部与钩体之间的距离

8) 紧固件及管路连接处涂打防松标记。

### 3.6.2 车钩缓冲器

- 1) 外观检查无变形、破损等异常现象。
- 2) 分解、清洗。
- 3) 缓冲器框、框接头、接头托磁粉探伤检查。
- 4) 横销、纵销更新。
- 5) 橡胶缓冲器更新。

### 3.6.3 车钩托架

- 1) 前端车钩托架组分解检修。清除锈垢, 各零部件无裂损; 止动座组成 1 磁粉探伤, 焊缝有裂纹时焊修, 母材有裂纹时更新; 车钩托架梁组成、止动座组成 2、托架弹簧更新。
- 2) 中间车钩托架组分解检修。清除锈垢, 各零部件无裂损; 车钩托架弹簧箱、车钩拖梁组成须磁粉探伤, 焊缝有裂纹时焊修, 母材有裂纹时更新; 滑板、吊装螺栓、机体托架弹簧更新。
- 3) 拆下前箱、后箱托架组成, 清除锈垢并磁粉探伤。头车的滑板、摩擦板组成, 中间车的摩擦板组成更新。

### 3.6.4 车钩从板座组成

- 1) 清除锈垢, 铆钉无松动、破损。
- 2) 从板座无裂纹。
- 3) 检修车钩从板座组成。头车车钩从板座组成控制尺寸为  $594^{+0.5}_{-0}$  mm, 中间车钩从板座组成控制尺寸为  $397.5^{0}_{-1.5}$  mm, 合格后加强板段焊间隙处涂打密封胶, 见图 3-2 所示。

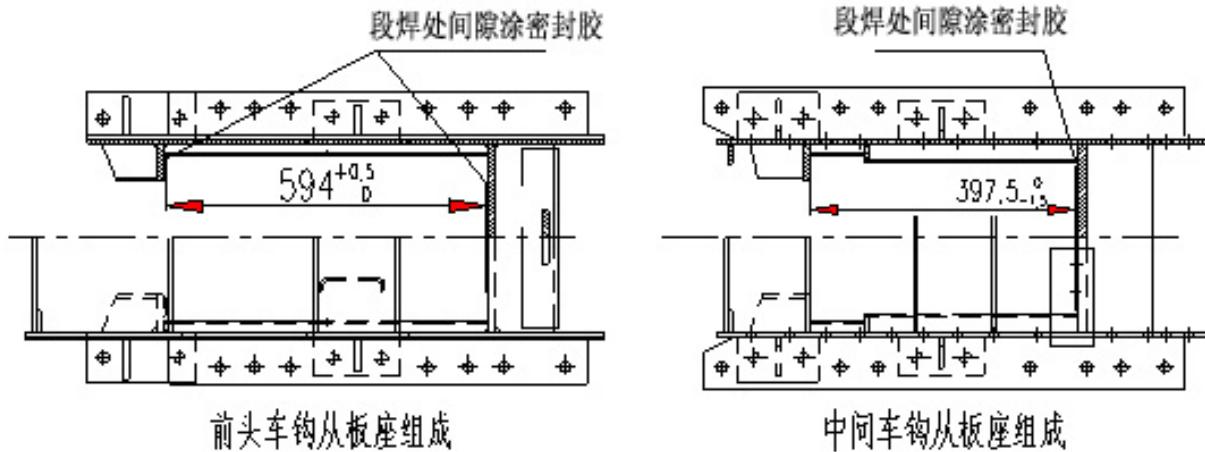


图 3-2 车钩从板座组成

### 3.6.5 密接式车钩整体装车要求

- 1) 安装紧固件更新，组装螺栓须正位，按扭矩表紧固并涂打防松标记。
- 2) 车钩组装后车钩中心高度：中间车的车钩高度为  $1000^{+10}_{-15}$  mm，两头车的车钩高度为  $(1000 \pm 5)$  mm，前后两车钩的高度差不大于 20mm。车钩上翘量或下垂量均不大于 5mm，因托架弹簧使车钩安装尺寸调整不到位时，须更换托架弹簧。

### 3.6.6 统型过渡车钩

统型过渡车钩包括：模块 2（统型过渡车钩柴田式）和模块 4（13 号过渡车钩），模块具体检修内容如下：

- 1) 清理过渡车钩各模块表面杂物；清理模块 2 和模块 4 的凸锥外表面和凹锥内腔杂物。
- 2) 对过渡车钩各个模块进行探伤，具体部位如下：模块 2：焊接钩体的焊缝、钩舌整体、连接销整体；模块 4：焊接钩体的焊缝、连接销整体。钩舌出现裂纹时报废；焊缝出现裂纹时焊修，焊修部位重新探伤。
- 3) 模块 2 的钩舌腔和钩舌表面涂抹润滑脂，转动钩舌，动作良好。
- 4) 检修后需进行连挂试验。各个模块连挂顺畅、无卡滞。

## 3.7 车体附件

### 3.7.1 前罩

- 1) 固定罩状态良好，裂纹、划痕时修复；车体与固定罩之间连接螺栓状态良好，无松动。
- 2) 清洗开闭罩，各部位状态良好，划痕须修复。开闭罩缺损、裂透无法修复时更

新。

- 3) 头罩防滑杆、稳定板安装紧固件状态良好，有松动、锈蚀时更新；其余紧固件更新。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时所有紧固件更新。
- 5) 开闭罩开闭灵活、无干涉；闭合时，开闭罩（除底面外）与车体间隙均匀；中间缝隙不大于 5mm。
- 6) 检修后安装头罩，紧固件按扭矩表中扭矩紧固并涂打防松标记。

### 3.7.2 开闭机构

- 1) 开闭机构分解检查，各部件无锈垢、腐蚀、变形、裂纹。
- 2) 安装开闭机构的螺栓、螺母、垫圈、垫片、垫板、衬套、销、DU 衬套、DU 垫圈、直线导轨保护罩更新，非分离密封型滚子从动件直径小于 34.5mm 时更新。每运行 480 万公里或 12 年时非分离密封型滚子从动件更新。
- 3) 气缸及风路装置主体、金属件、波纹管无变形、裂损。
- 4) 开闭机构各零部件超过限度尺寸时更新。
- 5) 轴承无油垢、剥离、裂纹。
- 6) 开闭机构试验：
  - a) 漏气试验：向开闭气缸及锁定气缸中注入 880kPa 工作气压，1min 内压降不大于 10kPa。
  - b) 功能性试验：开闭气缸及锁定气缸单件模拟性能试验，功能正常。
  - c) 动作性能试验：装车后，加入工作气压，气缸在规定的冲程内完成动作，开闭机构工作正常。
- 7) 油漆及标记：
  - a) 开闭机构表面重新喷涂油漆。
  - b) 检修标识、铭牌规范、齐全。

### 3.7.3 前照灯

- 1) 前照灯分解检修，镇流器更新。每运行 480 万公里或 12 年时 LED 驱动装置更新。
- 2) 各零部件存在以下缺陷时更新：
  - a) 灯罩表面出现黄斑、裂纹、发雾等现象时。
  - b) 装饰框表面出现镀膜层脱落、起皮，装饰框各安装柱出现断裂时。

c) 后壳、后盖出现变形、开裂、安装脚断裂，后壳的安装固定螺栓断裂时。

d) 反射器镀膜层出现脱落、起皮、褪色等影响光照强度的现象时。

e) 反射器出现裂纹、断裂等结构问题时。

f) 线束出现老化变硬、线束绝缘层破损时。

g) 调节机构松脱、断裂时。

h) 尾灯 LED 颗粒失效区域不连续的，损坏超过 8 颗时。

i) 尾灯 LED 颗粒失效区域是连续的，损坏超过 5 颗时。

3) 重新组装前照灯，内部须清洁；走线整齐；产品铭牌标识完整。

4) 检查和性能测试：

a) 尺寸检查，检查各相关接口尺寸，实测尺寸应与图纸一致。

b) 前照灯功能性检查：用分隔启动器对前照灯依次点亮 3min，点亮顺序依次为两个远光灯、LED 尾灯，使用的输入电压依次为 DC24V、DC24V、DC110V，循环试验 3 次；配合电源转换器试验，电源转换器的输入电压在 DC77~137.5V 的范围内调压，LED 信号尾灯系统工作正常。

c) 启动性能试验：在额定电压范围内，前照灯冷态点燃时间不大于 2s，热态点燃时间不大于 5s；从近光工况至远光工况所需时间不大于 6s；实测时，稳态电流为 1.48~1.63A。

d) 绝缘电阻试验：在正常工作环境条件下，将连接器各连接端短接，检测带电部件对非金属外壳的绝缘电阻不小于  $10M\Omega$ 。在耐电压试验后进行第二次绝缘电阻试验，测出的绝缘电阻值不小于  $10M\Omega$ 。

e) 耐电压试验：在正常工作环境条件下，将连接器各连接端短接，在前照灯带电部件与非金属外壳间进行 50Hz、AC1125V（更新电缆时为 AC1500V）、1min 的耐压试验，各电器元件间无击穿、闪络现象。

f) 调焦测试，点亮前照灯远光，灯光的最亮光圈应垂直投射到正前方与灯体同一水平高度的区域。

g) 照度试验，在灯具装配结束后，进行照度测试，22.5m 处前照灯的照度不低于 1250lux，低于限度时更新灯泡。

### 3.7.4 标志灯罩

1) 更新司机室正面标志灯罩。

2) 司机室侧面标志灯罩有伤痕长度大于 100mm 或有 5 个以上大于  $(10 \times 10) mm^2$

的伤痕时更新。每运行 480 万公里或 12 年时司机室侧面标志灯罩更新。

3) 标志灯罩密封胶破损时补胶。每运行 480 万公里或 12 年时重新涂打密封胶。

### 3.7.5 前头排障装置

- 1) 清除排障橡胶、排障橡胶盖板、缓冲板及支撑各部位灰尘、污垢。
- 2) 排障板、排障板吊座、缓冲板、缓冲板吊座、缓冲板支撑、排障板支撑、玻璃钢盖板安装托架、排障板盖板、排障橡胶盖板、固定罩安装座、螺栓止转板、排障橡胶密封盖板外观良好，有裂纹、破损、腐蚀、锈蚀时修复。
- 3) 安装排障板、缓冲板、缓冲板支撑、排障板盖板、排障橡胶盖板、排障橡胶密封盖板紧固件更新，按紧固扭矩表中扭矩紧固并涂打防松标记。
- 4) 排障板与车体之间的间隙允许范围为 6~12mm，同一辆车的不同部位间隙差不大于 4mm。
- 5) 内、外侧排障橡胶更新。
- 6) 排障橡胶压板与排障板之间的间隙不大于 4mm。

### 3.7.6 受电弓导流罩

- 1) 目视检查受电弓导流罩玻璃钢表面，有开裂、破损时修复或更新。
- 2) 受电弓导流罩罩体可视内表面与加强肋之间有开裂、破损时更新。
- 3) 受电弓导流罩玻璃钢与铝梁之间铆接紧固，松动时更新拉铆钉，铆钉孔出现损伤须采用比原用铆钉大一号的铆钉重新铆接。
- 4) 受电弓导流罩罩体内表面与安装铝座之间的密封胶脱落时重新打密封胶。
- 5) 更新所有受电弓导流罩与安装座之间的固定螺栓以及防松薄板，更新检查盖板紧固件。

### 3.7.7 车体设备吊挂组件

- 1) 状态检修的设备进行状态检查，通过目测等手段确认吊挂组件无裂纹、锈蚀等影响安全的缺陷。
- 2) 分解修的设备需通过测量、探伤等手段确认吊挂组件的状态，不良的进行修复或更新，其中紧固组件全部更新。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时天线安装支架、换气装置逆变器安装支架、接地电阻器安装支架、电流传感器 CT3 安装支架母材及焊缝区域渗透探伤，无裂纹。
- 4) 除采用铆接结构的支架原位探伤外（铆接件靠近地板下平面部位，由于空间限制无法探伤，可进行目视检查），其他均下车探伤。

- 5) 过渡支架出现裂纹、锈蚀等影响安全的缺陷时更新。
- 6) 探伤范围表见第 14 章, 设备安装紧固扭矩参见附录 D: 《CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组组装紧固扭矩表》。

### 3.7.8 车下、车端设备管线安装恢复检查要求

#### 3.7.8.1 车下设备恢复安装施工检查要求

##### 3.7.8.1.1 安装前检查

- 1) 设备各部位无变形、挤压, 外观良好。
- 2) 车体设备安装位置的安装梁、安装座无弯曲、扭曲、变形现象, 表面平整。

##### 3.7.8.1.2 车下设备安装

- 1) 对滑槽吊装方式的设备, 按图 3-3 进行组装。

设备安装时先紧固凸螺母, 再紧固凹螺母, 紧固件应无倾斜, 并按要求打扭矩。

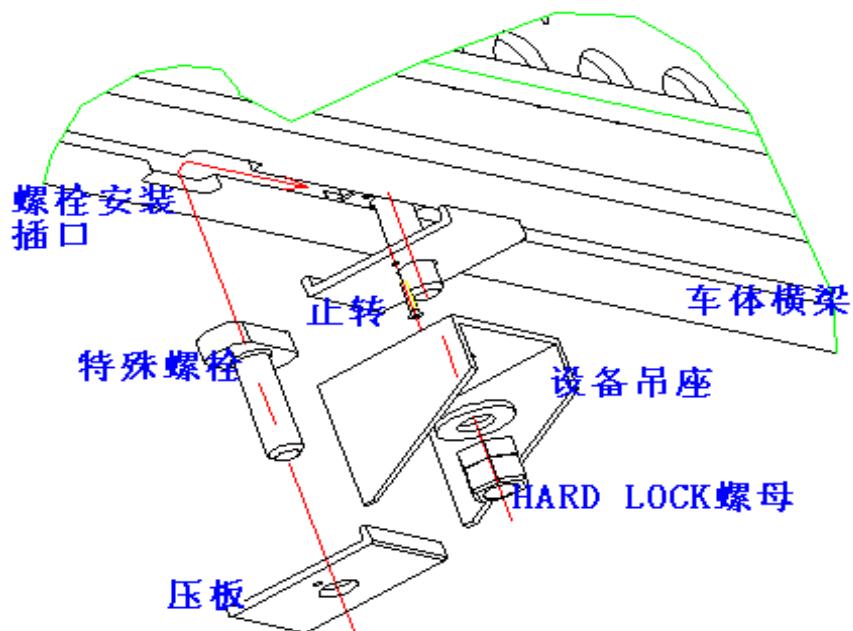


图 3-3 设备吊挂

- 2) 普通吊挂方式:

采用 C 型横梁吊挂的设备以及车下设备舱、管线的安装按图 3-4、图 3-5 进行恢复安装 (备注: 长圆孔时使用双平垫)。

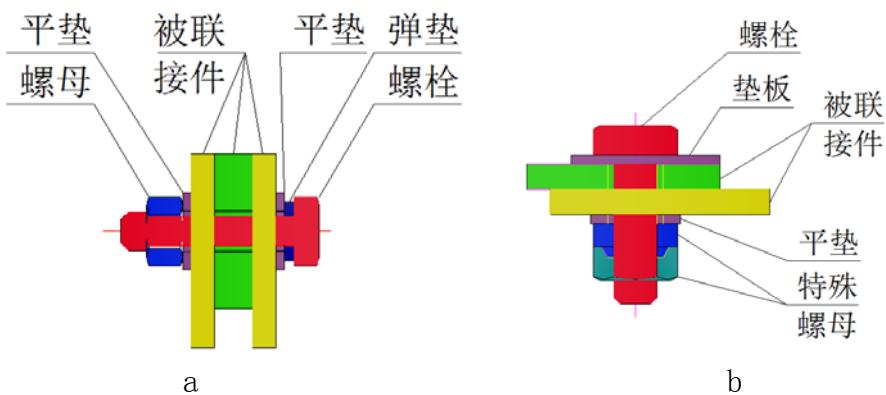


图 3-4 需要螺母时的组合

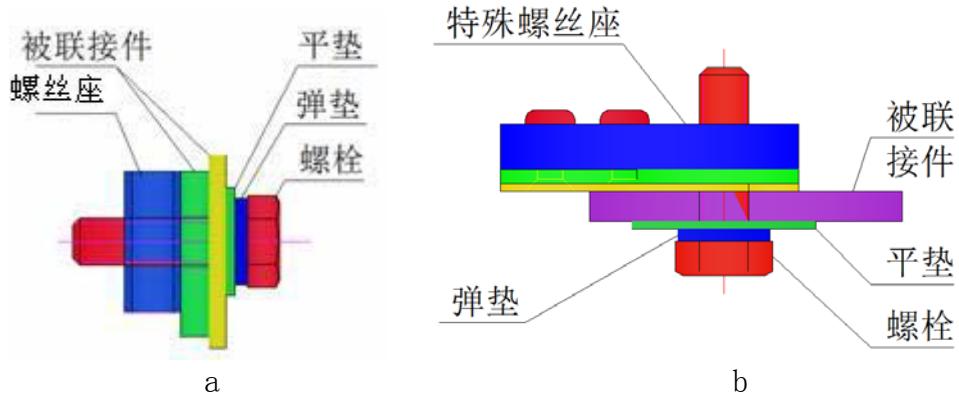


图 3-5 不需要螺母时的组合

### 3) 螺栓紧固顺序:

在用多个螺栓来紧固机械部件时, 按图 3-6 所示, 按照对角位置的顺序紧固。

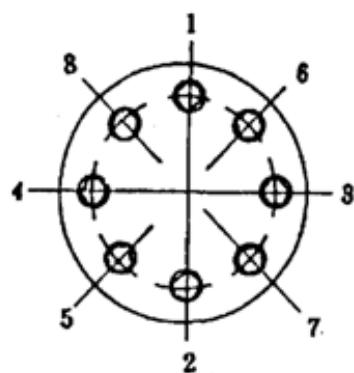


图 3-6 多个螺栓、螺母的紧固顺序

### 4) 按要求涂打锁固剂或润滑剂, 安装完后紧固件涂打防松标记。

#### 3.7.8.1.3 设备安装检查要求

- 1) 车下设备安装座与车体安装梁或安装座之间四边的间隙小于 1mm。安装后紧固件最大旋转半径范围内, 相连接各件须密贴无间隙, 目视不漏出螺栓、透光。
- 2) 设备和附近管线无抗磨。

- 3) 无尖锐物品（螺钉、铆钉、锐边、毛刺等）与线缆接触。

### **3.7.8.2 车端设备管线恢复安装要求**

#### **3.7.8.2.1 内风挡安装检查**

- 1) 紧固件打扭矩，涂防松标记。
- 2) 内风挡胶囊组成、侧护板、顶板、渡板和踏板状态良好。
- 3) 侧护板转动灵活。
- 4) 渡板与踏板间运动顺畅、无卡滞。

#### **3.7.8.2.2 外风挡安装检查**

- 1) 紧固件打扭矩，涂防松标记。
- 2) 外风挡胶囊和框架状态良好。

#### **3.7.8.2.3 防雪风挡安装检查**

- 1) 紧固件打扭矩，涂防松标记。
- 2) 防雪风挡框架和胶囊状态良好。
- 3) 防雪风挡周边零部件无抗磨。

#### **3.7.8.2.4 过桥线安装检查**

- 1) 检查连接器插头与插座固定牢靠，无松动。
- 2) 过桥线排布应平顺，状态良好，无绞曲。

#### **3.7.8.2.5 车钩软管安装要求**

当车钩位于中心位置时，见图 3-7，调整弯管的扭转方向，使得软管弯曲方向朝下方。软管安装完后，将大线调整到连挂状态，进行尺寸检查，检查标准如下（两条满足其中一条即可）：

- 1) 对于无污物箱或大水箱的总风软管：
  - a) 当车钩处于中间位置时，见图 3-7，总风软管距离大线最近点尺寸不小于（60±6）mm。
  - b) 当车钩处于极限位置时，见图 3-7，总风软管距离大线最近点尺寸不小于（10±2）mm。
- 2) 对于有污物箱或水箱车钩总风软管：
  - a) 当车钩处于中间位置时，见图 3-7，总风软管距离大线最近点尺寸不小于（35±3）mm，距离污物箱最近点尺寸不小于 17mm。
  - b) 当车钩处于极限位置时，见图 3-7，总风软管距离大线最近点尺寸不小于（10±2）mm。

±5) mm, 距离污物箱最近点尺寸不小于 (3±1) mm。

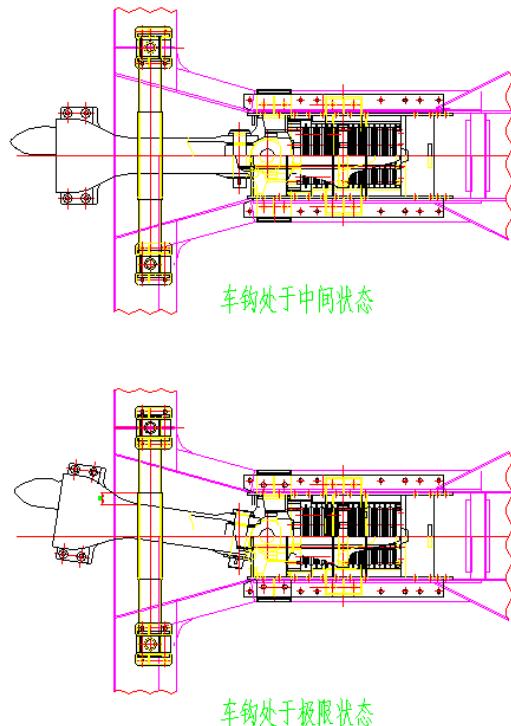


图 3-7 车钩模拟状态

### 3.7.9 刮雨器装置

- 1) 刮雨器刮片老化、破损、刮刷不干净时更新；刮臂、连杆机构变形或有裂纹时更换；驱动电机、水泵电机有异常时更换；喷水管及管卡老化时更新。
- 2) 刮臂组成与驱动轴连接牢固，刮臂与刮片间连接牢固，刮臂上各固定螺栓无松动，驱动装置及各连杆连接螺栓无松动。
- 3) 清洗刮臂外表面及内部灰尘，刮臂外观良好，刮臂表面锈蚀时，须拆卸刮臂重新进行喷涂处理。
- 4) 连杆机构连接牢靠，连杆运动流畅不卡滞，无抗磨。
- 5) 刮雨器端子排表面无裂纹，电线表面完整无破裂，线号标志排列整齐，标志清晰，顺序一致，刮雨器开关动作良好，刮雨器电机运行时无异音、异味。
- 6) 清洗刮雨器水箱，注水口滤网锈蚀、破损时更新；水管路固定牢固，无漏水，刮雨器水箱水泵运行时无异音、异味。
- 7) 刮雨器水箱盖密封圈无破损，密封良好，检查门无破损，开闭作用良好。刮雨器水箱液位管无破损。
- 8) 刮雨器试验：对刮雨器进行动作试验，观察刮雨器开关、水泵、电机、管路接头工作状态良好，刮刷位置正确，喷淋功能正常。

9) 每运行 480 万公里或 12 年时刮雨器装置分解检修，水泵、间歇控制继电器（仅适用于 CRH2A/2B/2E）、风扇（仅适用于 CRH2A/2B/2E）、刮雨器供水非金属管及喷水管、水箱液位管更新；驱动电机分解检修，清洁各零部件，零部件损坏时修复或整体更新驱动电机；CRH2A/2B/2E 型动车组用拉拔式刮雨器开关异常时更新（更新时更换为旋钮开关）。

10) 每运行 480 万公里或 12 年时刮雨器驱动轴与套分解检修，各连杆关节配合部位分解检修，驱动轴外观检查无损伤裂纹，更新磨耗异常部件，清理并润滑后重新组装。

11) 检查刮雨器 DC24V 电源装置安装牢固，外观无烧损、变形。每运行 480 万公里或 12 年时刮雨器电源装置下车分解检修：

- a) 罩盖无损伤、变形，箱体表面油漆脱落时修复。
- b) 风扇更新。
- c) 清洁线路板、散热器表面，检查无烧损、变色。
- d) 用 500V 兆欧表测量输入、输出回路对壳体绝缘电阻不小于  $10M\Omega$ 。
- e) 在输入回路对壳体间施加 50Hz、AC1125V、输出回路对壳体间施加 50Hz、AC375V，持续 1min，无击穿、闪络。
- f) DC24V 电源装置输入 DC70~121V 范围内电压，测试电源输出为 DC (24±1.2)V，无异音。

### 3.7.10 车外设备安装

离位的车外设备安装时更新紧固件，按附录 D：《CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组组装紧固扭矩表》要求紧固并涂打标记。

## 4 转向架

### 4.1 转向架总体要求

4.1.1 轮对轴箱组成、轴箱弹簧组成、轮对提吊、垂向减振器、空气弹簧组成、横向减振器、横向减振器托架、抗蛇行减振器、抗蛇行减振器托架、车端减振器、车端减振器座、中心销组成、牵引拉杆组成、WN 联轴节、差压阀、高度调整阀、调整棒托、牵引电机组成、制动夹钳、增压缸、踏面清扫器、速度传感器、排障装置等部件分解检修，各管路及配线等部件不分解进行状态检修。

4.1.2 清洗转向架及相关部件表面，不许使用腐蚀性和温度超过 60°C 的液体清洗，转向架各管路进气口、各线缆插头、螺纹孔、轴箱后盖等部位防护良好，不许进水。

4.1.3 如无特别注明，转向架检修中，拆卸的紧固件须更新。紧固件更新后因异常需多次拆装，弹簧垫圈、开口销和止转垫片须更新，螺栓、螺母使用不许超过 5 次。

### 4.2 构架组成

#### 4.2.1 构架组成表面

1) 构架组成表面存在划伤、磕碰、腐蚀、磨损等缺陷时：

a) 缺陷深度达到表 4-1 规定时须对缺陷部位打磨消除，打磨部位与钢板轧制状态的表面交界处平滑过渡。

b) 缺陷深度大于表 4-1 规定限度、小于设计板厚的 20% 且缺陷面积不大于 400mm<sup>2</sup> 时可焊修。焊修时焊接部位在边缘上不许有咬边或重叠，焊接时堆高须高出轧制面 1.5mm 以上，打磨至与轧制面高度一致；焊接部位表面磁粉探伤检查。

c) 腐蚀、磨损深度超过该处原设计厚度的 20% 或面积大于 400mm<sup>2</sup> 时构架更新。

表 4-1 板厚与允许缺陷深度表

设计板厚 (mm)	缺陷允许深度 (mm)
$6 \leq t < 16$	0.65
$16 \leq t < 25$	0.75
$25 \leq t < 40$	0.8
$40 \leq t \leq 50$	0.95

2) 构架组成表面各外露可视焊缝外观状态检查，存在裂纹等缺陷时须焊修。构架主体及各安装座之间的焊缝裂纹长度不大于 20mm 时打磨消除后焊修，焊修后表面打磨圆滑并磁粉探伤检查。

3) 除构架横梁与齿轮箱吊座连接的上侧焊缝、横梁与齿轮箱吊座连接的下侧（靠

近油压制动软管一侧) 焊缝、横梁与电机吊座连接的上侧(靠近端子箱组成一侧) 焊缝外, 构架横梁与侧梁、电机吊座、齿轮箱吊座、制动吊座的连接打磨焊缝及侧梁与定位臂连接打磨焊缝进行磁粉探伤检查, 有裂纹时须焊修, 焊修后表面打磨圆滑并磁粉探伤检查合格后使用。具体探伤部位见图 4-1 和图 4-2。

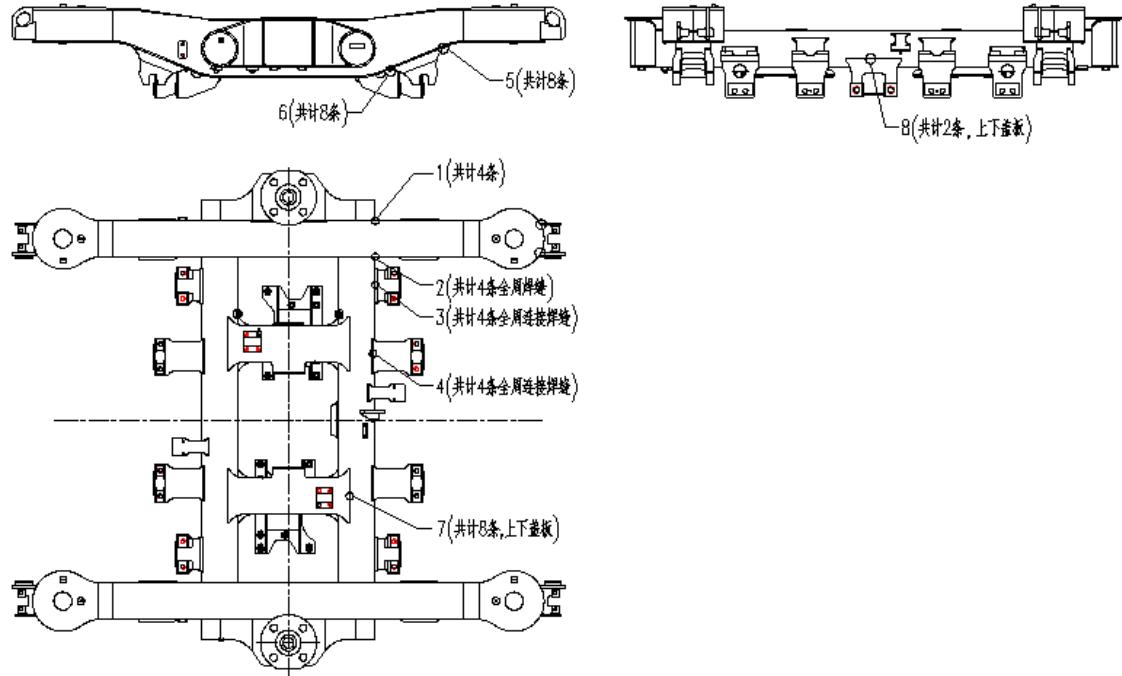


图 4-1 拖车构架组成探伤示意图

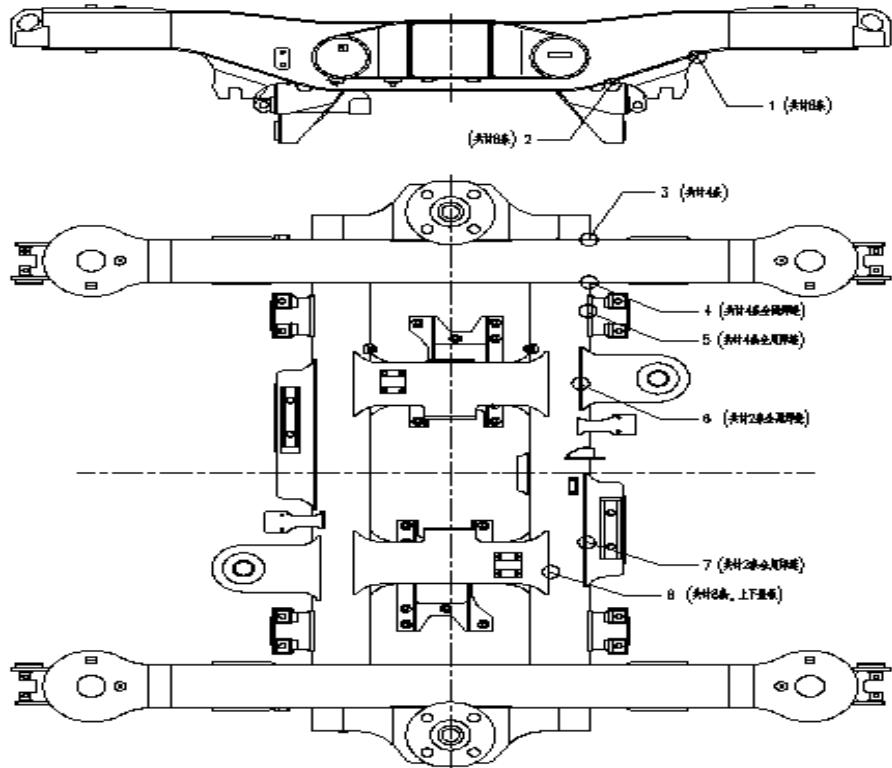


图 4-2 动车构架组成探伤示意图

4) 构架空气室进行 490kPa 气压试验, 保压 5min 不许泄漏。保压试验后清理附加空气室内杂质, 管座螺纹存在缺扣、乱丝等缺陷时焊修。

5) 构架组成按表 4-2、表 4-3 进行构架尺寸检查记录, 各尺寸须符合表中要求。

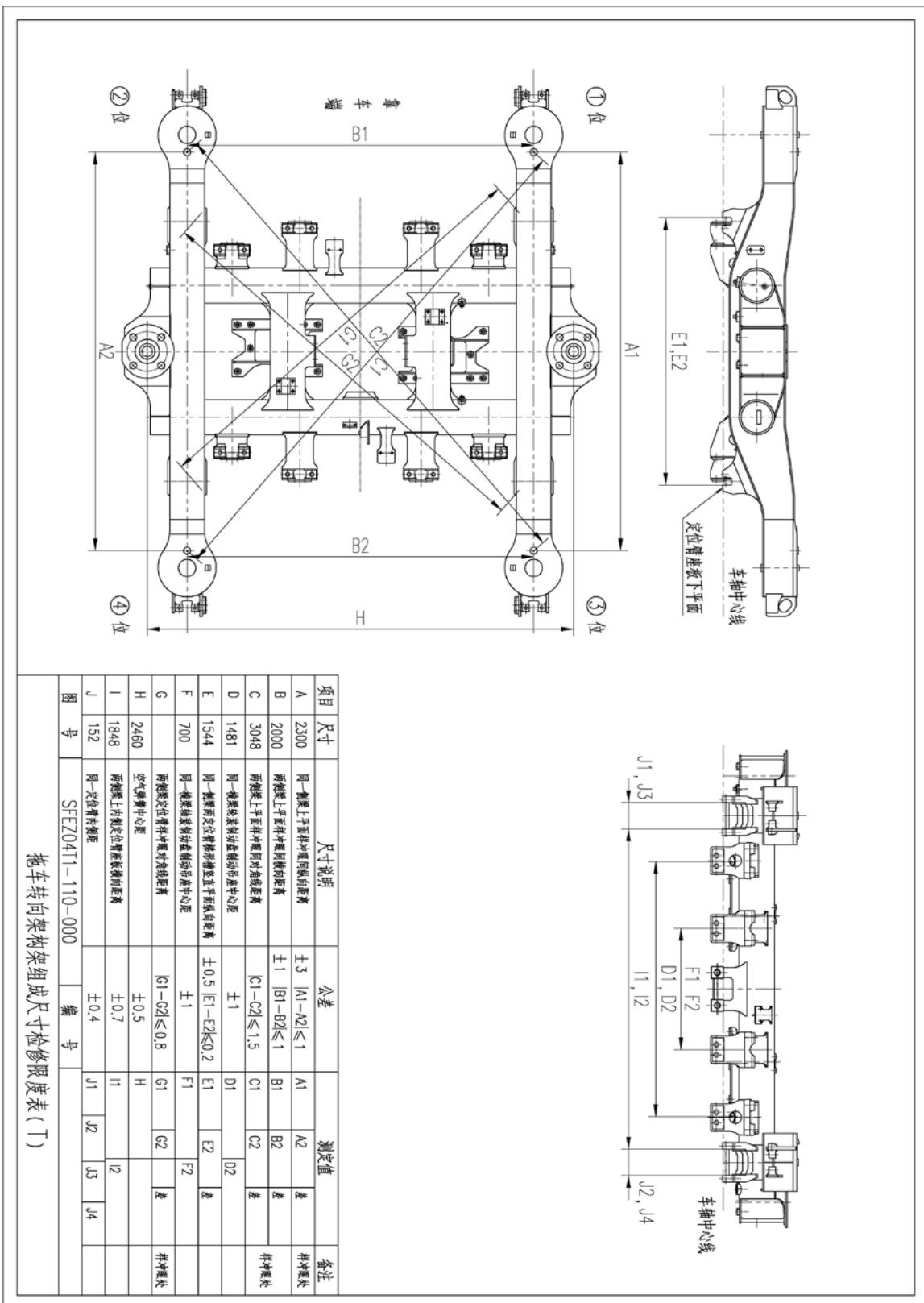
表 4-2 动车构架组成检修尺寸记录表

图号 SFEZ03M1-110-0000 编号

动车转向架构架组成尺寸检修限度表 (M)

项目	尺寸	尺寸说明	公差	测定值	备注
A	2300	同一转向架上平面距冲压翼板的垂直距离	$\pm 3$	$ A1-A2  \leq 1$	A1 A2 差 检查
B	2000	两侧梁上平面距侧梁侧向橡胶	$\pm 1$	$ B1-B2  \leq 1$	B1 B2 差 检查
C	3048	两侧梁上平面距侧梁侧向橡胶距离	$ C1-C2  \leq 1.5$	C1 C2 差 检查	
D	1481	同一转向架定位臂座板中心距	$\pm 1$	D1 D2 差 检查	
E	1544	同一转向架定位臂座板中心距与垂直平面间的距离	$\pm 0.5$	$ E1-E2  \leq 0.2$	E1 E2 差 检查
F	152	同一转向架的侧距	$\pm 0.4$	F1 F2 F3 F4 差 检查	
G		两侧梁上平面距侧梁侧向橡胶	$ G1-G2  \leq 0.8$	G1 G2 差 检查	
H	2450	空气弹簧中心距	$\pm 0.5$	H 差 检查	
I	1848	两侧梁上平面距侧梁侧向橡胶	$\pm 0.7$	I1 I2 差 检查	

表 4-3 拖车构架组成检修尺寸记录表



6) 构架组成及安装各部件上外露的螺纹孔须外观检查, 电机吊座、定位臂、制动吊座、差压阀安装座、牵引拉杆座等部位的螺纹孔存在缺扣、乱丝等缺陷时焊修。

7) 检查构架的梯形槽, 划伤、磕碰等缺陷深度小于  $0.3\text{mm}$  时, 打磨去除高点, 缺陷部位圆滑过渡后磁粉探伤检查, 修复后的梯形槽加工面施行染色检查, 采用  $5\sim 10\mu\text{m}$  的铅丹膜检查, 接触面积不小于 75%。

8) 构架表面及零部件组装部位油漆不良时须找补油漆, 对探伤部位须涂底漆和面漆, 底漆和面漆漆膜厚度均须大于  $60\mu\text{m}$ 。

9) 抗蛇行减振器托架 (转向架侧和车体侧)、横向减振器托架、车端减振器座磁粉探伤检查, 划伤、磕碰、裂纹、腐蚀、磨损等缺陷的检修限度按第 4.2.1 条的 1) 项执行, 具体探伤部位见图 4-3~图 4-6。

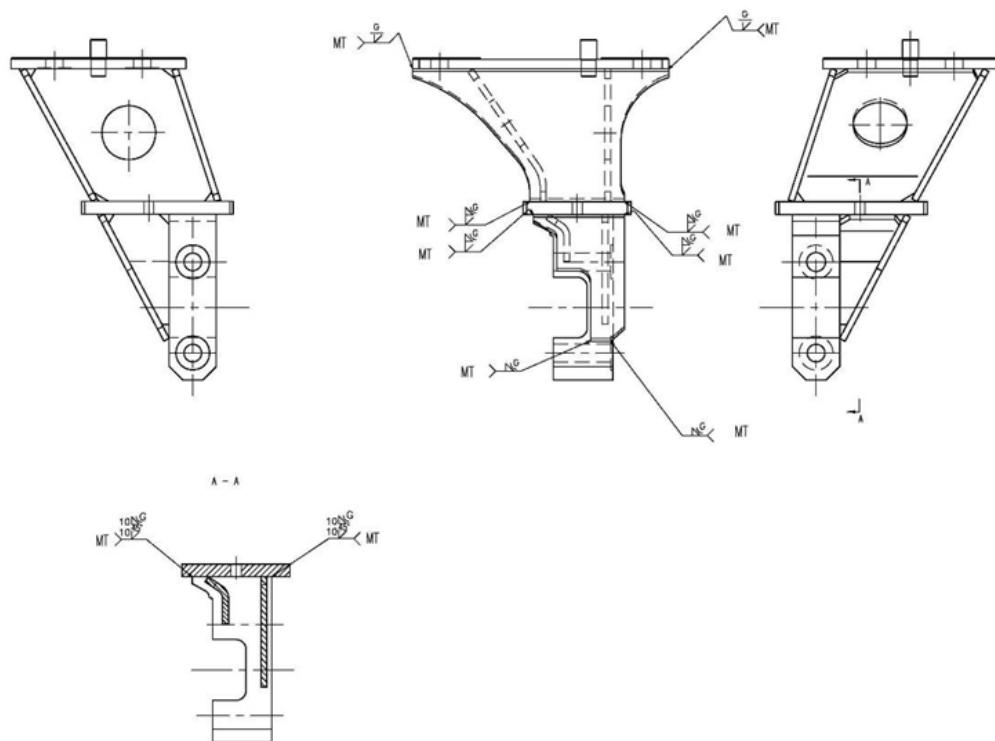


图 4-3 抗蛇行减振器托架 (车体侧) 探伤示意图

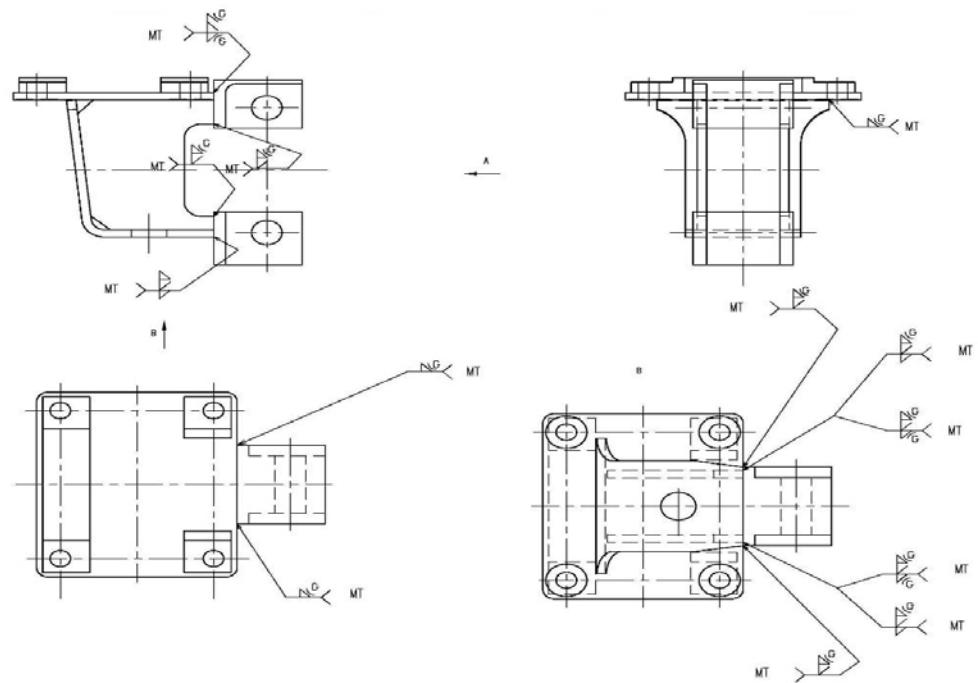


图 4-4 抗蛇行减振器托架（转向架侧）探伤示意图

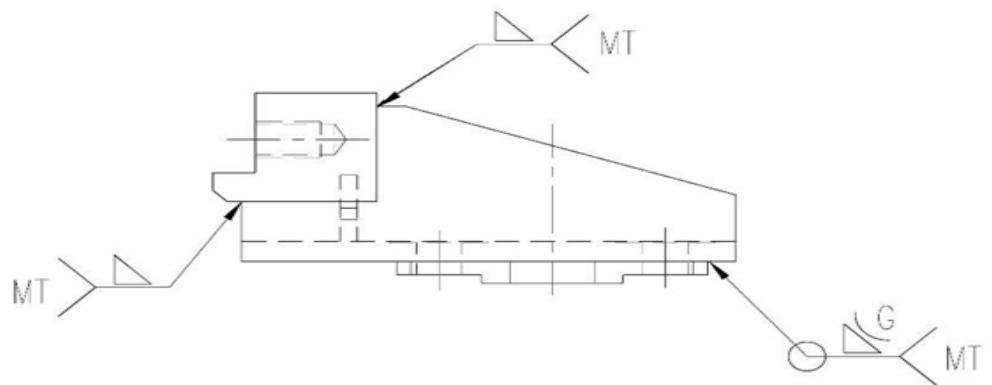


图 4-5 横向减振器托架探伤示意图

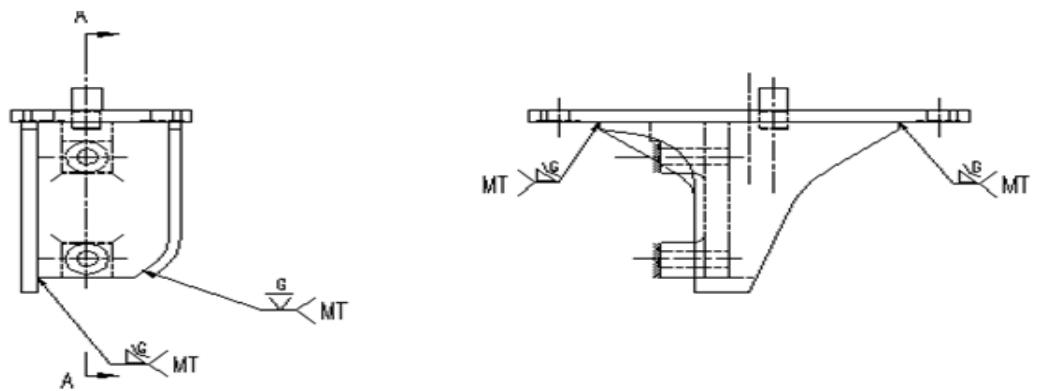


图 4-6 车端减振器座探伤示意图

10) 构架及各减振器托架各部位磁粉探伤和焊修后的磁粉探伤方法执行 ISO17638,

验收等级执行 ISO 23278 2X 等级。

### 4.3 轮对轴箱装置

#### 4.3.1 轮对

动车轮对须退卸车轮，齿轮箱分解检修；拖车轮对正常情况下不分解，车轴、车轮超限时，轮对须分解检修。

##### 4.3.1.1 车轮（含轮盘）

1) 车轮直径小于  $\Phi 800\text{mm}$  时，车轮更换。车轮踏面及轮缘须按 LMA 型踏面外形进行旋修，旋修时须将车轮踏面及轮缘的裂纹、缺损、剥离、擦伤、局部凹下等缺陷加工消除，旋修后车轮直径不小于  $\Phi 800\text{mm}$ ，车轮踏面及轮缘加工后表面粗糙度不大于  $\text{Ra}12.5$ 。

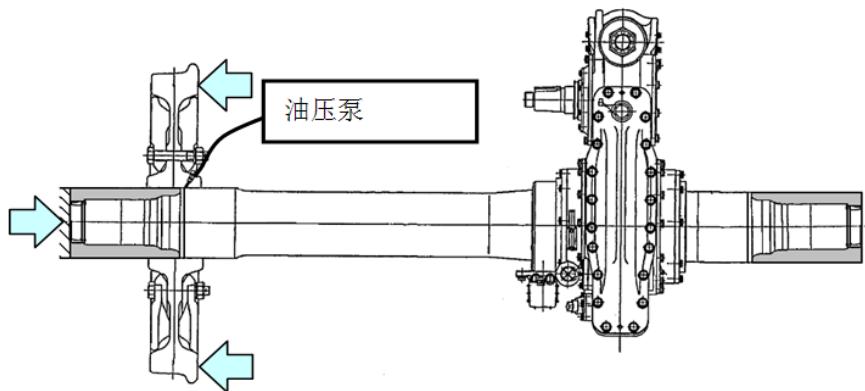


图 4-7 退卸车轮

2) 车轮的退卸和压装均采用图 4-7 所示的注油方式，油压推荐值为  $120\sim150\text{MPa}$ 。退卸车轮时，应将车轴的中心与退卸装置的中心一致，并且退卸力要均匀，相对于车轴要平行。车轮退卸装置须均匀压紧轴端面，轴端允许载荷分别为，M 轴： $1011\text{kN}$ ；T 轴： $801\text{kN}$ 。

3) 车轮内孔表面不大于  $0.3\text{mm}$  的纵向划痕检修时先用 120#以上砂纸沿纵向打磨消除高点，然后周向打磨圆滑过渡，其中深度在  $0.1\sim0.3\text{mm}$  的划痕可以用千叶片布砂轮打磨圆滑过渡。车轮内孔靠近内侧端面边缘约  $15\text{mm}$  范围内及注油槽两侧约  $15\text{mm}$  范围内的表面须使用千叶片布砂轮打磨圆滑过渡。

4) 轮对组装时，车轮、制动盘与车轴须在相同环境下同温  $8\text{h}$  后进行测量、选配和组装。车轮内孔和车轴轮座测量示意图见图 4-8，其它部位可参考。

车轮内径(D)：取下图所示测量孔径的 6 处 (A, B, C 位置的对角 X, Y 的尺寸) 的平均值 (mm)

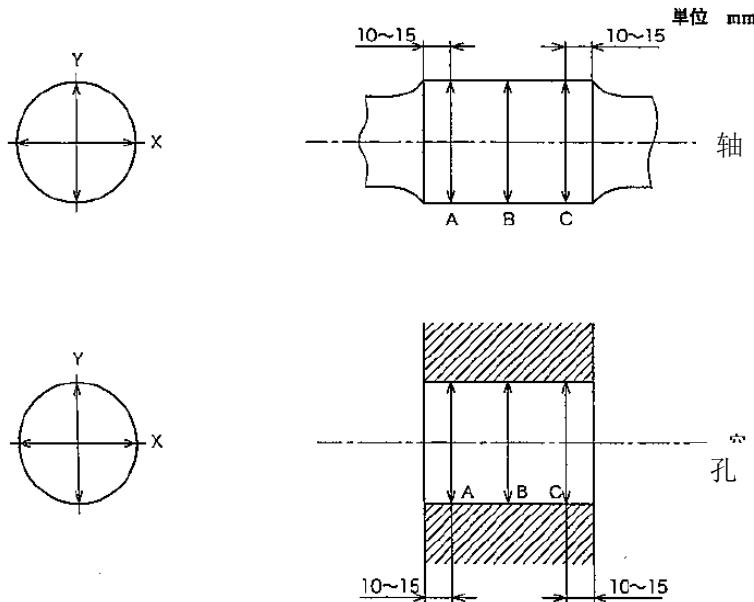


图 4-8 车轮内孔及轮座尺寸测量

5) 车轮、轴盘与车轴配合过盈量:

动车轮座基本尺寸为 201mm, 拖车轮座基本尺寸为 196mm, 盘座基本尺寸为 198mm。过盈量  $I=D \times E$  (D 为车轴配合处直径, E 为过盈量比), 过盈量比见表 4-4。

表 4-4 车轮、轴盘与车轴配合过盈量比值表 单位: mm

压装部件	过盈量比		
	标准值 ( $10^{-3}$ )	最小值 ( $10^{-3}$ )	最大值 ( $10^{-3}$ )
车轮(含轮盘) (新)	1.4	1.2	1.5
车轮(含轮盘) (旧)	1.4	1.0	1.5
轴盘	1.2	1.0	1.4

6) 轮对组装前, 轮座、盘座表面及轮毂孔、盘毂孔内径面须洁净, 在车轴轮(盘)座装配面和轮毂孔表面需涂抹专用润滑油。

7) 组装车轮、轴盘时, 车轴纵向中心线与压力机活塞中心线须保持一致, 车轴纵向中心线与轮毂、盘毂内侧平面相垂直。

8) 轮对组装压力按照轮(盘)毂孔直径计算, 其压装力按表 4-5 执行。

表 4-5 直径每 100mm 的压入力 单位: kN

轴的种类	整体轧制车轮	轴盘盘体
拖车轮对	395 以下	345 以下
动力轮对	440 以下	—

9) 车轮、轴盘压装时压入速度为 100~200mm/min, 注油压入过程中压力不能有急剧变化(注油口范围除外, 参考其压装曲线)。车轮、轴盘压装不合格时, 退卸后的车轮、轴盘放置 24h 后方可重新选配组装, 退卸后的车轴放置 12h 后方可重新选配组装。

10) 车轮、轴盘压装后放置 2h 以上后按表 4-6 所示的检压力进行检压试验, 检压时车轮、轴盘无位移, 检压前后轮对内侧距无变化; 检压合格后向车轮注油孔内注射 2mL 气化性防锈剂。

表 4-6 直径每 100mm 的检压力 单位: kN

轴的种类	整体轧制车轮	轴盘盘体
拖车轮对	295 以上	245 以上
动力轮对	345 以上	—

11) 单个车轮(含轮盘)须做静平衡测试(新轮静不平衡量不大于  $50\text{g}\cdot\text{m}$ )。安装车轮时如图 4-9 所示将车轮的静不平衡位置相互错开  $180^\circ$  安装。

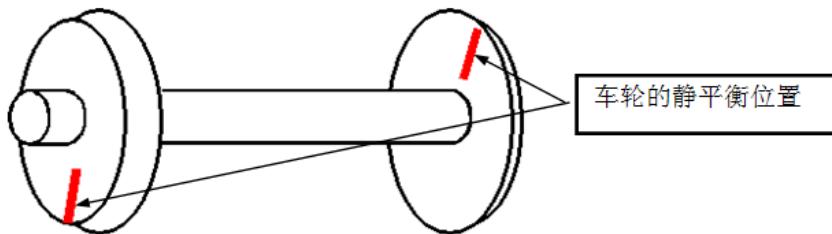


图 4-9 车轮的静不平衡位置

#### 4.3.1.2 车轴

1) 轴端螺纹无变形、损伤。清除轮对组成表面锈垢及车轴轴身表面油漆, 轴身擦伤深度不大于 0.1mm, 撞伤深度不大于 0.3mm, 超限时更换车轴。车轴擦伤、撞伤未超限时, 允许使用 120#以上砂纸或同等粒度的工业百洁布打磨去除毛刺、高点。

2) 车轴表面(含车轴轮座、盘座等压装部位)禁止任何形式的机械加工及使用电、风动打磨工具打磨车轴表面; 禁止对表面进行焊修及加热到  $150^\circ\text{C}$  以上。

3) 车轴轮座划伤深度不大于 0.15mm 时, 清除高点、毛刺, 研磨后划伤深度须小于 0.1mm; 轮座划伤深度大于 0.15mm 时用 120#以上砂纸或同等粒度的工业百洁布研磨, 研磨后划伤深度须小于 0.15mm, 划伤宽度超过 2mm 以上时研磨后划伤宽度须大于其原划伤宽度的 2 倍; 车轴轮座划伤深度大于 0.3mm 时须更换车轴。

4) 车轮退卸后若车轴轮座表面存在连续粘熔时, 更换车轴; 退卸后的车轴放置 12h 后方可重新选配组装。

5) 轴颈表面缺陷按如下标准进行修理:

a) 车轴轴颈存在轴承退卸造成的纵向划痕, 沿周向用 320#以上砂纸或同等粒度的工业百洁布手工打磨去除高点, 打磨后允许存在一定痕迹(手指甲触摸略有卡滞感觉)。

b) 轴颈纵向划痕深度不大于 0.2mm 时可使用 180#以上砂纸或同等粒度的工业百洁布纵向消除高点毛刺。

c) 车轴轴颈上沿圆周方向缺陷长度不超过车轴轴颈周长的 10%，且深度不大于 0.05mm 的平面状缺陷允许打磨修理，打磨时允许使用 320#砂纸周向打磨，圆滑处理缺陷两侧边缘区域，然后使用工业百洁布去除表面氧化变色痕迹。

d) 车轴轴颈上无深度的横向油痕（氧化变色）使用 320#砂纸或同等粒度的工业百洁布沿周向打磨消除。

e) 轴颈上深度不大于 0.1mm 的横向划痕，允许使用 320#号砂纸或同等粒度的工业百洁布沿轴向打磨，打磨宽度不大于 15mm，修磨后手指甲触摸无卡滞感，探伤检查须合格。

6) 车轴外露表面须进行磁粉探伤检查，车轴各部位均不许存在横向裂纹、横向发纹和纵向裂纹，探伤前须将车轴表面油漆清除干净，轴身表面存在纵向发纹时允许用砂纸打磨消除，打磨深度不大于 0.3mm，车轴各圆弧部位不许存在裂纹和发纹。车轴剩磁不大于 0.5mT。

#### 4.3.1.3 轮对组装

1) 轮对组成应满足如下要求：

同一轮对车轮直径差不大于 0.5mm。

同一个转向架车轮直径差不大于 3mm。

同一辆车车轮直径差不大于 3mm。

相邻车辆间车轮直径差不大于 40mm。

2) 轮对组成检修后，轮位差不大于 1mm，拖车制动盘盘位差不大于 1mm，制动盘中心距  $(700 \pm 1)$  mm；车轮内侧面端面跳动不大于 0.5mm；踏面外形须符合 LMA 外形要求，踏面径向跳动不大于 0.1mm；轮缘厚度为  $30_{-2}^{+3}$  mm；轮对内侧距任意均分三处测量，每处须在  $1353_{-1}^{+2}$  mm 范围。

3) 轮对组成重新组装后须进行动平衡试验，残余动不平衡量不大于  $50 \text{g} \cdot \text{m}$ （转速不低于 235rpm），超限时注油退轮调整相位或换轮（盘）调整；拖车轮对组成在不分解情况下进行踏面旋修后不做轮对动平衡试验，但须对车轮按表 4-6 所示的检压力进行检压试验。

4) 轮对组装后须进行空心车轴超声波探伤检查，裂纹超限时更换车轴。车轴探伤后向空心部位喷  $5 \sim 10 \text{mL}$  气化性防锈剂并及时密闭处理，轴端防尘堵螺纹有缺扣、乱丝时更新，O 形圈更新。车轮须按规定进行超声波探伤检查。

5) 轮对组成检修合格后须在轴身表面、车轮轮辋两侧面及轮毂表面涂漆。车轮退卸重新组装时须在车轮悬部位涂抹密封胶进行防锈。

6) 轮对组成检修合格后须按规定刻打检修标记。

### 4.3.2 轴箱轴承

1) 更新轴箱轴承。手动旋转轴箱轴承外圈使外圈通气孔朝向正上方后再安装轴箱，并在每次高级修时都将轴箱轴承外圈沿圆周顺时针方向转动  $120^{\circ}$ ，然后安装轴箱。

2) 轴箱轴承组装前须按表 4-7 要求进行检测、选配。

表 4-7 轴箱轴承组装前检测项目 单位: mm

序号	检测项目	管理基准值
		新品时
1	轴承内圈内径尺寸	$\Phi 130^{-0.006}_{-0.045}$
2	轴承外圈外径尺寸	$\Phi 230^{+0.008}_{-0.078}$
3	后挡圈内径尺寸	$\Phi 152^{-0.006}_{-0.060}$
4	后挡圈外径尺寸 (跟油封接触部)	$\Phi 170^{+0}_{-0.063}$ (h8)
5	挡油环内径尺寸	$\Phi 130^{-0.006}_{-0.055}$
6	挡油环外径尺寸 (跟油封接触部)	$\Phi 170^{+0}_{-0.063}$ (h8)
7	内圈与轴颈配合过盈量	0.049~0.113
8	后挡圈与车轴过盈量	0.106~0.185
9	挡油环与车轴过盈量	0.049~0.123
10	轴颈外径尺寸	$\Phi 130^{+0.068}_{+0.043}$ (p6)
11	防尘板座外径尺寸	$\Phi 152^{+0.125}_{+0.100}$ (s6)

3) 轴箱轴承压装前，车轴轴肩 R 及与后挡圈配合处应涂抹防锈剂，轴颈前部约 1/3 处涂二硫化钼润滑剂；轴箱轴承压装时采用有打印压力曲线功能的压装设备，记录压装过程最大压力值，过程压装力和止推力须满足表 4-8 要求。

表 4-8 轴箱轴承的压装力和止推力 单位: kN

项 目	质量要求
压装力	80~220
止推力	350~400

4) 轴箱轴承压装后轴承轴向游隙为 0.150~0.620mm。轴箱轴承压装后须在轴箱轴承后挡圈与车轴防尘板座的悬空部位涂抹密封胶。

5) 手动转动轴箱轴承，转动灵活无卡阻等异常现象。

### 4.3.3 轴箱装置

速度传感器、轴箱体、前盖、后盖、压盖、测速齿轮分解检修，定位节点更新（自生产之日起1年内应使用，自车辆出厂之日起寿命为6年或240万公里，整体寿命自生产之日起不超过7年）。

#### 4.3.3.1 轴箱体

1) 表面清除锈污后进行外观检查，有破损、裂纹、电蚀时更换，螺纹孔内毛刺、污垢须清除，轴箱体端面螺纹孔有缺扣、乱丝等缺陷时更换，轴箱体上导柱局部磨耗深度不大于2mm。

2) 轴箱体竖筋板与箱体及压盖座连接圆弧部位、轴箱体横筋板的长圆孔部位的损伤修复后深度不大于0.7mm，铸钢轴箱体垂向减振器安装座处筋板R25圆弧部位的损伤修复后深度不大于0.7mm，须手工打磨去除且与周边金属圆滑过渡（打磨半径R不得小于30mm），渗透探伤无裂纹；其他部位缺陷修复后深度小于2mm，修复时去除高点，并保证缺陷部位与周边部位圆滑过渡，渗透探伤无裂纹。铸钢及铝合金轴箱体渗透探伤方法分别执行GB/T9443和GB/T18851。

3) 在室温20℃时轴箱体内孔内径尺寸须满足 $\Phi 230_{-0.015}^{+0.150}$ mm，圆柱度不大于0.05mm。轴箱体内孔加工面纵向擦伤或划痕深度不大于0.5mm时允许将边缘棱角消除后使用，局部锈蚀（磨耗）深度大于0.2mm时更换，铸钢轴箱体两端平面（与前、后盖接触表面）局部锈蚀深度不大于1mm，铝合金轴箱体两端平面（与前、后盖接触表面）局部锈蚀深度不大于1.5mm。内筒表面锈垢须清除，允许有除锈痕迹。

4) 压盖与节点接触表面无明显损伤，油漆脱落时找补。压盖部位外表面缺陷深度不大于3mm，修复时去除高点，并保证缺陷部位与周边部位圆滑过渡；定位销损伤时更新。

5) 头、尾车安装排障装置的轴箱体须与其余未安装过排障装置的轴箱体依次交换装用。安装过排障装置的轴箱体，须在其配合标记刻印位置上方刻打永久区分标记“PZ”。

#### 4.3.3.2 轴箱端盖

1) 轴箱前盖：

轴箱前盖与轴箱体装配面不许有电化学腐蚀，前盖表面外观目视检查不许有裂纹，表面伤痕深度不大于5mm时消除锐棱后使用，超限时更换。速度传感器安装用定位销无松动。

2) 轴箱后盖：

a) 轴箱后盖与轴箱体装配面不许有电化学腐蚀，金属迷宫槽部位有锈蚀、尖角及

毛刺时须磨除，密封沟槽局部有轻微变形时，将突出部位磨除处理。

b) 组装状态下，轴箱后盖的外露表面（不包括迷宫槽部位、两后盖连接螺栓部位、提吊部位的过渡圆弧）伤痕深度不大于 2mm 时，钢件须磁粉探伤（GB/T9444）检查无缺陷磁痕显示，铝合金件渗透探伤（GB/T18851）检查无缺陷痕迹显示。

#### 4.3.3.3 测速齿轮

测速齿轮表面状态良好，齿轮有轻微磕碰、变形时打磨去除高点。

#### 4.3.4 轮对轴箱组成组装

1) 轴端部件安装：将轴端锁紧螺母用手拧至与轴承密封挡油环接触，最终安装扭矩  $1960\sim2940\text{N}\cdot\text{m}$ 。轴端止转螺栓旋入轴端锁紧螺母螺纹内，安装扭矩  $49\text{N}\cdot\text{m}$ 。轴端止转螺栓安装完成后使用止转垫片防松。

2) 轴箱体预组：铸钢轴箱体组装工作间温度须达到  $16\sim30^\circ\text{C}$ 。轴承、轴箱、轮对与检测量具在组装前必须同温  $8\text{h}$  以上，如不能同室存放时，两室温差不大于  $5^\circ\text{C}$ ；铝合金轴箱体须在  $(20\pm2.5)^\circ\text{C}$  下检测和组装。组装前，弹性定位节点、轴箱体及压盖的安装面应按规定进行表面涂装，组装过程中应使用配对加工的轴箱体和压盖，确认两者在平面处的组装编号应一致。

3) 转向架轮对轴箱装有不同的速度传感器，速度传感器安装时测量并调整速度传感器和测速齿轮之间的间隙，满足 AG37 型间隙值  $(1.0\pm0.3)\text{ mm}$ 、AG43 型间隙值  $(0.8\pm0.3)\text{ mm}$ 、ATP 传感器间隙值  $(1\pm0.2)\text{ mm}$ 。

4) 轮对轴箱组成组装技术要求详见附录 B:《CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组轮对轴箱组装技术要求》。

### 4.4 一系悬挂装置

#### 4.4.1 轴箱弹簧

1) 轴箱弹簧表面须磁粉探伤检查，表面无裂纹、刻痕以及引起聚粉的其它缺陷，存在裂纹缺陷的弹簧更新。

2) 检修后弹簧表面不许存在氧化等缺陷，弹簧表面局部划伤、磕碰深度不大于  $1\text{mm}$  时允许打磨圆滑处理，允许局部存在凸凹点，但不许有明显锐棱；弹簧支承端圈逐渐减薄部分应清除毛刺，不许有锐棱。

3) 弹簧钢条直径磨耗、腐蚀减少量须小于 5%，有效圈与支撑圈尖部接触处磨耗、腐蚀减少量须小于 10%，超限时更新。

4) 弹簧两端支承面自由放在水平面上应平稳，允许在支承圈  $1/8$  圈范围内存在小于

2mm 的间隙，弹簧两端支承面允许修正。

5) 外弹簧垂直度小于 5mm，内弹簧垂直度小于 4.8mm。对轴箱弹簧组进行载荷试验：弹簧内圈下面插入厚 16mm 垫片后进行加载试验。CRH2A、2B、2E 试验载荷在 52700N 时弹簧高度须满足  $(213.67 \pm 2)$  mm，CRH2C1 试验载荷在 49240N 时弹簧高度须满足  $(207.44 \pm 2)$  mm。

6) 弹簧下夹板与弹簧接触面磨耗量超过 2mm 时更换，CRH2A、2B、2E 弹簧下夹板内孔局部磨耗深度超过 2mm 时更换，CRH2C1 下夹板内衬套磨耗量超过 2mm 时须更换。重新组装轴箱弹簧组成时，应使弹簧下夹板内孔或内衬套磨耗处与轴箱体上导柱磨耗处相对。

7) 轴箱弹簧检修后表面涂装油漆，弹簧上、下夹板油漆破损、脱落时找补油漆。

8) 更新轴箱弹簧用防振橡胶（自生产之日起 1 年内应使用，自车辆出厂之日起寿命为 6 年或 240 万公里，整体寿命自生产之日起不超过 7 年）、绝缘罩及防雪罩。

#### 4.4.2 轮对提吊

轮对提吊有磕碰伤及锐棱时打磨消除棱角，焊缝裂纹时须焊修并磁粉探伤检查无缺陷。

### 4.5 二系悬挂装置

#### 4.5.1 空气弹簧装置

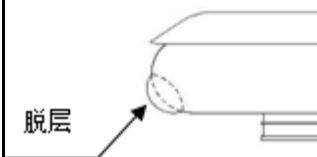
1) 空气弹簧检修时不得接触酸、碱、油及其它有机溶剂，应采用中性清洗剂，并须距热源 1m 以上。

2) 清除空气弹簧外部污垢，上盖板（仅 CRH2A、2B、2E）及橡胶堆底面表面锈蚀时须除锈并重新喷涂油漆。

3) 更新空气弹簧上、下进气口处 O 形橡胶密封圈。

4) 外观检查，各零部件检查标准见表 4-9～表 4-11。

表 4-9 橡胶囊检查标准

序号	名称	故障说明	检查标准	备注
1	脱层	橡胶(特别是外层橡胶)和帘线之间剥离。使用初期容易发生 1mm 厚度橡胶的凸起，成为拳状，如果继续使用，可能导致破裂。	①露出帘线的更换。 ②脱层大于 $30 \times 20\text{mm}$ 时更换。	

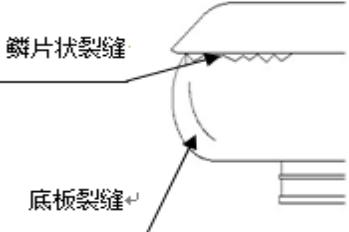
序号	名称	故障说明	检查标准	备注
2	裂纹 「鳞片状」	胶囊(特别是外层橡胶)沿着上盖及橡胶座接触部附近圆周方向的鳞片状伤痕。初期呈细微伤痕的分散状态,之后变为连续的剥离状态。	①露出帘线的更换。 ②裂纹深度大于 1.5mm 时更换,与裂纹长度无关。	
3	裂纹 「竖向」	胶囊(特别是外层橡胶)产生的竖向剥离状裂纹。多数发生在橡胶囊厚度不均的位置及外层橡胶的重叠部。	①露出帘线的更换。 ②裂纹深度大于 1.5mm 时更换。 ③裂纹长度大于 50mm 的更换。	
4	磨耗	胶囊外层橡胶与橡胶座、上盖的摩擦耗损。	①露出帘线的更换。	
5	外伤	外层橡胶因异物打击、摩擦或其它原因产生的伤痕。	①露出帘线的更换。 ②裂纹深度大于 1.5mm 时更换。 ③裂纹长度大于 50mm 的更换。	
6	空气泄漏	在运用中产生空气泄漏。	更换。 但对于组装后检查时的漏气,应分解并更换相关零部件。	

表 4-10 上盖板、橡胶座、橡胶堆检查标准

序号	名称	故障说明	检查标准	备注
1	脱胶	与金属件粘着面剥离。	①脱胶长度大于 100mm 时更换,与脱胶深度无关。 ②脱胶未超限时,对脱胶部位粘接处理。	
2	磨耗	与橡胶囊接触部位磨损。	①磨耗深度大于 1.5mm 时更换。	
3	龟裂	表面发生龟裂裂纹。	①龟裂深度大于 5mm 时更换。 ②龟裂长度大于 50mm 且深度大于 3mm 时更换	
4	蠕变	使用后,在无载荷(自由高度)时,无法恢复到正常高度,即产生蠕变。在水平方向也会产生蠕变。	①对于橡胶堆的橡胶总厚度,对出现 10%以上蠕变的部件进行更换。 ②对于水平方向,当出现 10%以上尺寸变形时,部件进行更换。	
5	金属部外伤	O型圈槽部(密封部)的外伤。	①划伤深度大于 0.3mm 时更换。 ②划伤深度不大于 0.3mm 时,使用细砂纸等进行平滑修理后,允许继续使用。	
		O型圈槽部(密封部)以外的外伤。	①划伤深度大于 2mm 时更换。 ②划伤深度不大于 2mm 时,先使用粗砂纸等去除毛刺,再用细砂纸等进行圆滑过渡,允许继续使用。	

表 4-11 下底座检查标准

序号	名称	故障说明	检查标准	备注
1	磨损	由于爆裂时的行车以及滚动,与上盖板的滑动板接触并相互摩擦而产生的磨损。	特氟隆板厚为新品的 1/2(即 1.2mm)以下的部件进行更换。	

2	粘接 剥离	在如上述同样状态下的相互摩擦而造成的粘接部位剥离。 对粘接剥离部位大于粘接面积的 1/3 的部件进行更换。	
---	----------	--	--

5) 空气弹簧分解检修, 检查胶囊内表面、下底座, 胶囊内表面无损伤, 其它部位检查标准见表 4-9、表 4-10 和表 4-11。

6) M12 螺母须用 40N•m 扭矩进行确认。

7) 每列空气弹簧按不低于 5% 比例对其垂直刚度、横向动刚度及允许位移量按照标准 TJ/CL 279-2013 进行试验, 试验检查标准如下:

a) CRH2A、2B、2E 空气弹簧在静载 100kN, 工作高度 200mm 时: 垂向静刚度为  $240 \times (0.9 \sim 1.35)$  N/mm; 横向动刚度为  $190 \times (0.85 \sim 1.40)$  N/mm。

b) CRH2C1 空气弹簧在静载 95kN, 工作高度 200mm 时: 垂向静刚度为  $216 \times (0.9 \sim 1.35)$  N/mm; 横向动刚度为  $188 \times (0.85 \sim 1.40)$  N/mm。

c) 工作高度 200mm 时, 空气弹簧允许位移量: 横向允许位移量为  $\pm 110$  mm; 垂向允许位移量为拉伸 70mm, 压缩 40mm。

8) 气密性试验: 空气弹簧保持在工作高度 200mm, 常温下充气至 500kPa, 保压 15min, 后 10min 内气压下降值不大于 10kPa。

9) 如更换胶囊或橡胶堆须进行压力试验, 将空气弹簧保持工作高度 200mm, 充气至 750kPa 的压力, 保持 3min, 确认空气弹簧各组成零部件无异常。

10) 在无负荷及空气排空的状态下测量空气弹簧橡胶堆 h 的高度 (如图 4-10), h 小于 92mm 时须更换橡胶堆。每运行 480 万公里或 12 年时橡胶堆更新。

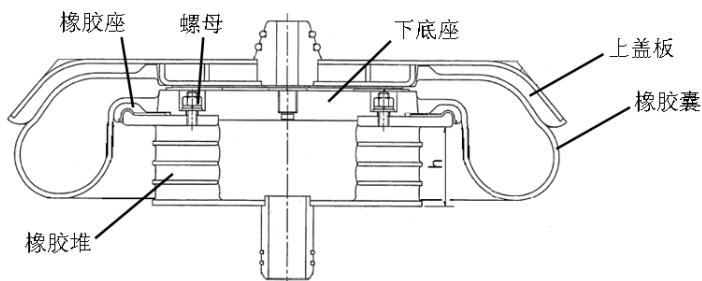


图 4-10 空气弹簧橡胶堆高度示意图

11) 每运行 360 万公里或 10 年时胶囊及橡胶座更新; 空气弹簧每运行 720 万公里或 15 年时除橡胶堆外其余部件全部更新。

## 4.5.2 空气弹簧连接控制装置

### 4.5.2.1 差压阀

1) 差压阀分解检修, 橡胶件更新。

2) 各部件外观检查, 划伤或磨损时用细砂纸打磨修复。有裂纹及无法修复者更新。对阀体两端进行防护, 清除表面锈垢, 内腔和气路须用压缩空气吹净。清洗本体及各分解的零部件。

- 3) 阀弹簧自由高小于 33mm 时更新。
- 4) 组装差压阀各零部件, 组装后对阀体两端喷涂油漆。
- 5) 气密性试验: 两进气口接上 500kPa 的空气, 保压 3min, 无泄漏。
- 6) 压力动作试验: 在一边的空气出入口连接上容积为 40L、压力 392kPa 的空气罐。然后急速打开差压阀与空气罐之间的停止阀, 测定空气罐压力从 392kPa 下降到 245kPa 所需时间小于 19s。
- 7) 压差试验: 风压容器内的压力上升到标准值以上, 切断风压容器的压力供给, 压力下降到 (150±20) kPa 之间。

#### 4.5.2.2 高度调整阀

- 1) 外观检查, 清除表面锈垢和油漆。
- 2) 高度调整阀分解检修, 清洗分解的零部件。
- 3) 水平阀锥簧、止回阀弹簧自由高小于等于 8mm 时更新。
- 4) 橡胶件更新, 阀体部分存在歪斜(变形)、损伤时更新。
- 5) 阀体内须无损伤, 单向阀在阀体孔内能灵活滑动。
- 6) 过滤器更新。
- 7) 重新组装时须更新硅油。注油后静置 24h, 阀体表面不许有渗油现象。
- 8) 气密性试验。充入 500kPa 压力空气后, 保压 5min, 不许泄漏。
- 9) 不感应区试验。感应盲区范围在高度检查端(140mm 位置)位置进行测量, 超出 (10±1) mm (单侧参考: (5±0.5) mm) 范围使用调整垫圈进行调整。
- 10) 时间迟延试验。接入 500kPa 的压力空气, 检查端从正中位置向上或向下急速变位 20mm 时, 到开始排气的时间须为 (3±1) s。
- 11) 流量试验:
  - a) 将高度调整阀连杆调整到水平位置, 将连杆的一端从水平位置迅速向上移动 20mm, 检测空气风缸压力从 0kPa 升到 200kPa 时所需的时间小于 40s。
  - b) 将高度调整阀连杆调整到水平位置, 将连杆的一端从水平位置迅速向下移动 20mm, 通过高度阀排气, 检测空气风缸压力从 500kPa 降到 300kPa 时所需的时间小于 40s。

#### 4.5.2.3 高度调整阀附件

- 1) 调整棒组成更新。
- 2) 高度调整阀座状态检查, 与高度阀接触面出现锈蚀时须修复, 锈蚀导致表面出现影响密封的凹坑时须更新。内管螺纹不许有缺扣、乱丝及严重锈蚀。镀锌面锈蚀时须修复。
- 3) 保温箱箱体焊缝开裂时须焊修, 箱体螺纹锈蚀损坏时须修复。箱体密封橡胶件更新。
- 4) 高度阀保温箱中的电热器须更新。
- 5) 高度调整阀杠杆的绝缘套更新, 杠杆方孔存在磨损时更新。

#### 4.5.3 二系油压减振器 (包括垂向)

- 1) 垂向、横向、抗蛇行、车端和半主动减振器分解检修 (车端和半主动减振器仅适用于 CRH2B、2E、2C1)。
- 2) 紧固件、橡胶密封件更新, 其它各零件有损伤或磨耗不良等缺陷时须更新; 活塞杆杆身镀层有压痕、阶梯状磨耗、不均匀磨耗、使用上有害的纵向划痕等时重新电镀抛光或更换, 轴承内径露出基体铜时更新。对减振器活塞杆焊缝区域脱漆后渗透探伤检查无裂纹。
- 3) 橡胶波纹管更新, 橡胶节点更新 (自生产之日起 1 年内应使用, 自车辆出厂之日起寿命为 6 年或 240 万公里, 整体寿命自生产之日起不超过 7 年)。
- 4) 测量油压减振器组成部件的主要尺寸, 须符合表 4-12 规定, 超限时更新。

表 4-12 垂向、横向、抗蛇行、车端和半主动减振器部件主要尺寸检查参数表

	垂向减振器		横向减振器		抗蛇行减振器		车端减振器		半主动减振器
型号	0D42090-1(A)	VD42090	0D50116(A)	HD50116	0D70230-1(A)	YA70230	YD90-5/YD90-5A	YA90580	C50116H SA-R01
压力缸内径/mm	$\leq 42.08$	$\leq 42.08$	$\leq 50.08$	$\leq 50.08$	$\leq 70.074$	$\leq 70.074$	$\leq 90.08$	$\leq 90.1$	$\leq \Phi 50.08$
活塞外径/mm			$\geq 49.905$	$\geq 49.8$				$\geq 89.8$	
活塞杆外径	直径磨耗量 $\leq 0.015m$	直径磨耗量 $\leq 0.010m$	直径磨耗量 $\leq 0.015m$	直径磨耗量 $\leq 0.010m$	直径磨耗量 $\leq 0.015m$	直径磨耗量 $\leq 0.010m$	直径磨耗量 $\leq 0.010m$	直径磨耗量 $\leq 0.010m$	直径磨耗量 $\leq 0.015m$

- 5) 油压减振器须进行性能试验, 安装状态为刚体连接 (不受橡胶节点影响), 加振方向为杆侧加振, 加振波形为正弦波, 具体试验条件及性能参数见表 4-13、表 4-14, 示

功图无畸形、突变。

表 4-13 垂向、横向、抗蛇行、车端减振器性能试验检查参数表

减振器类型	减振器型号	试验安装长度 (mm)	试验参数 I			试验参数 II			试验参数 III		
			速度 V (cm/s)	振幅 St (mm)	力 F (N)	速度 V (cm/s)	振幅 St (mm)	力 F (N)	速度 V (cm/s)	振幅 St (mm)	力 F (N)
垂向减振器	0D42090-1 (A)	370	5	±15	980±190	10	±15	1960±290	30	±15	4900±730
	VD42090	370	5	±15	980±200	10	±15	1960±290	30	±15	4900±740
横向减振器	0D50116 (A)	455	5	±15	2940±290	10	±15	5880±875	20	±15	8340±1245
	HD50116	455	5	±15	2940±290	10	±15	5880±880	30	±15	8340±1250
抗蛇行减振器	0D70230-1 (A)	660	0.3	±5	7360±2450	6	±5	10800±1610			
	YA70230	660	0.3	±5	7360±2450	6	±5	10790±1620			
车端减振器	YD90-5/YD90-5A/YA90580	1215	0.6	±5	5880 <sup>+1180</sup> <sub>-590</sub>	6	±15	15690±2350			

表 4-14 半主动横向减振器 (型号: C50116HSA-R01) 性能试验检查参数表 单位: N

	速度 V (cm/s)			
	5	10	15	20
不通电情况	2942±441	5884±883	8826±1324	
0.3A 指令状态	11070±1660			14070±2110
0.6A 指令状态	5100±765			
1A 指令状态	1000 以下			
卸荷值				2000 以下
试验安装长度 (mm)	455			
振幅 St (mm)	±15			

6) 油压减振器试验合格后横放 8h, 确认各部位无漏油。

7) 减振器检修合格后重新喷涂油漆。

#### 4.5.4 横向止挡

1) 横向止挡无明显破损、龟裂、老化现象, 橡胶表面开裂长度大于 15mm 或深度大于 5mm 时更新, 橡胶与金属件结合面之间产生开裂且长度超过 1/6 周长且深度大于 5mm 时更新。

2) 横向止挡进行刚度试验: 试验载荷 49kN 时挠度为 (28±8.4) mm。

3) 每运行 480 万公里或 12 年时横向止挡更新。

#### 4.6 驱动装置

驱动装置包括齿轮箱组成及联轴节。

- 1) 齿轮箱组成及联轴节均进行分解检修。
- 2) 齿轮箱装置组装工作间室温应满足  $10\sim25^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于 80%。
- 3) 工装工具须符合相关规定，禁止使用明火加热及撬棍等方式进行分解检修作业。

## 4.6.1 齿轮箱组成

### 4.6.1.1 齿轮箱内部清洗

- 1) 排空齿轮箱内润滑油后，用润滑油和煤油以 2:8 比例混合油在齿轮低速旋转状态下清洗齿轮箱内部。
- 2) 大齿轮磁粉探伤检查，齿轮齿面、齿根不许有裂纹，剩磁量不大于 0.3mT；大齿轮探伤后须清洗干净。

### 4.6.1.2 齿轮箱分解前检查

齿轮箱箱体表面存在磕碰、击打伤痕时，使用 120#以上砂纸或细锉打磨消除表面高点毛刺。齿轮箱表面击打、磕碰深度须小于 4mm，当损伤深度大于 3mm 时，须将缺陷边缘的锐棱倒钝，同时渗透探伤（PT）确认不得有裂纹。

### 4.6.1.3 齿轮箱上盖

- 1) 分解齿轮箱上盖，对齿轮啮合面进行检查，有毛刺时用 180#以上砂纸打磨消除，检查大轴承与大齿轮之间的弛缓线无错位，重新组装须更新上盖用垫片。
- 2) 齿轮箱组装时，上盖 M12 螺栓安装扭矩为  $63\text{N}\cdot\text{m}$ 。清洗栓安装扭矩为  $157\text{N}\cdot\text{m}$ ，清洗栓密封垫圈更新。

### 4.6.1.4 小齿轮侧零部件

- 1) 拆卸小齿轮 W 侧轴承盖、调整垫片及 M 侧密封盖、轴承盖、调整垫片。
- 2) 清洗密封盖和轴承盖，清除表面污渍。表面有毛刺、锈迹等时须用 180#以上砂纸打磨去除，调整垫片损伤、破裂时更新。
- 3) 小齿轮轴退卸轴承后磁粉探伤，小齿轮轴齿面、齿根有裂纹时更新，磁粉探伤后退磁处理，剩磁量不大于 0.3mT。小齿轮轴锥面局部的磕碰、划伤或粘着深度不大于 0.5mm，对损伤部位打磨去除高点后，检查其与联轴节内孔的接触率须大于 80%。
- 4) 小齿轮侧圆锥滚子轴承更新。
- 5) 截油环（乙）更新。
- 6) 轴承（压）盖重新组装时更新 O 形圈、防尘圈、油封及紧固件，轴承外圈与轴承盖过盈量目标值为 0.010mm（过盈量范围  $0.005\sim0.030\text{mm}$ ）。

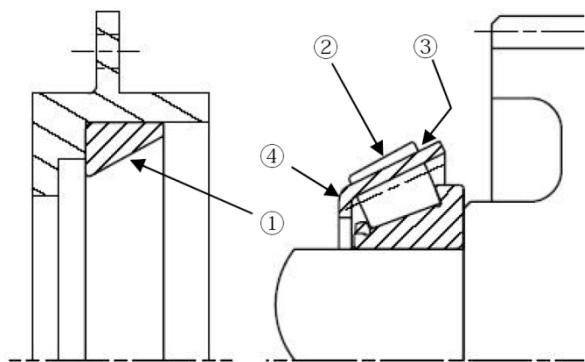
#### 4.6.1.5 齿轮箱附件

- 1) 分解齿轮箱通气装置，清扫气管插头及安装部，管内填充物及管支架的紧固件更新，管螺纹部位缠绕密封胶带或管道魔绳。
- 2) 分解齿轮箱磁栓安装座并清洗，安装面有锈迹、毛刺时使用细砂纸打磨消除，重新组装时 O 形圈及磁栓座紧固件更新。
- 3) 分解注油栓座并清洗，安装面有锈迹、毛刺等使用细砂纸打磨消除，重新组装时注油栓密封垫圈、注油栓座 O 形圈及其紧固件更新。
- 4) 分解排油栓座并清洗，安装面有锈迹、毛刺时用细砂纸打磨消除，重新组装时排油栓密封垫圈、排油栓座 O 形圈、垫圈及其紧固件更新。
- 5) 分解齿轮箱油位计，安装面有锈迹、毛刺时使用细砂纸打磨消除，重新组装时油位计视窗、密封垫圈及其紧固件更新。

#### 4.6.1.6 大齿轮侧零部件

- 1) 拆卸大齿轮 W 侧密封盖、轴承盖、调整垫片及 M 侧集电环箱及其防尘盖、轴承盖、调整垫片。
- 2) 检查大齿轮侧圆锥滚子轴承，滚柱、外圈滚道表面无剥离、电蚀、裂纹、破裂、粘附，无严重的擦伤、压痕、锈蚀麻点、变色等缺陷；保持架无损伤、裂纹等缺陷。大齿轮侧圆锥滚子轴承每运行 480 万公里须更新。

a) 大齿轮圆锥滚子轴承术语参见图 4-11；



① 外圈滚道面；②滚子滚动面；③滚子大端面；④保持架

图 4-11 圆锥滚子轴承术语

- b) 大齿轮圆锥滚子轴承外观判定标准按照表 4-15 内容执行。表中带符号“×”缺陷的轴承不能再使用，带符号“○”的轴承如缺陷轻微修复后可再次使用，但缺陷严重者不能再次使用。

表 4-15 大齿轮圆锥滚子轴承外观判定标准

缺陷名称	外圈滚道面	滚子滚动面	滚子大端端面 (退刀槽除外)	保持架 (外露表面)
剥离	×	×	×	
压痕	◎	◎	◎	
擦伤 (烧伤)	×	×		
锈蚀	×	×	×	
卡伤			×	
圆周方向痕迹或伤痕	◎	◎	◎	
微动磨损	◎	◎	◎	
变色	◎	◎	◎	
电蚀	×	×	×	
裂纹、破裂	×	×	×	×

注：压痕、圆周方向痕迹或伤痕、微动磨损深度须不大于  $5\mu\text{m}$  (其数量及宽度不作要求)。

3) 清洗集电环箱、密封盖和轴承盖, 清除表面污渍, 表面有毛刺、锈迹等时使用 180#以上砂纸打磨去除, 调整垫片损伤、破裂时更新。

4) 使用 180#以上砂纸 (或同等粒度的工业百洁布) 打磨去除集电环表面锈迹, 与碳刷摩擦处磨耗深度超过 1mm 应更新。轴承盖检查合格重新组装时更新 O 形圈、油封及紧固件。

5) 截油环 (乙) 更新。

6) 轴承盖用 O 形圈、油封及紧固件更新, 轴承外圈与轴承盖过盈量目标值为 0.010mm (过盈量范围: 0.005~0.041mm)。

#### 4.6.1.7 大齿轮拆卸组装

大齿轮轴承更换时可将大齿轮一同退卸, 具体检修要求如下:

1) 集电环、截油环拆卸时允许使用感应加热装置, 集电环加热温度不大于 150°C, 截油环加热温度不大于 120°C。集电环、截油环退卸后, 使用细砂纸清除表面毛刺、锈痕并清洗干净。

2) 大齿轮等零部件的检修及组装要求如下:

a) 大齿轮齿面目视检查状态良好, 使用细砂纸去除各零部件安装孔、装配面及车轴表面尖角毛刺、表面密封剂及锈迹等;

b) 大齿轮、截油环、集电环内孔及车轴配合部位、轴承盖内孔纵向划伤深度小于 0.3mm 时打磨去除高点, 损伤面积须小于该部位面积的 5%, 修复后表面粗糙度最大 Ra3.2, 目标值 Ra1.6;

c) 车轴上截油环 (甲)、截油环 (乙) 安装部位过渡处周向划伤深度小于 0.3mm 时须打磨去除, 单条划伤修复后凹陷部位宽度小于 3mm, 深度小于 0.3mm, 存在两条划伤, 修复后凹陷部位宽度小于 6mm;

d) 修复时禁止使用气动、电动工具，允许手工打磨修复，或在车轴转速不超过200r/min条件下手工打磨修复。修复时先用120#以上砂纸粗修，再用240#以上砂纸精修，最后用工业百洁布打磨。打磨后缺陷部位须与相邻部位的金属表面圆滑过渡，表面粗糙度和未处理表面相似。打磨后允许存在由于色素渗入引起的金属变色；

e) 大齿轮退卸造成的车轴外露金属表面须磁粉探伤检查。

3) 大齿轮及相关组件的组装

a) 车轴与大齿轮内孔测量时取3面6点的平均值，测量时避开损伤位置，具体测量方式可参考图4-12；

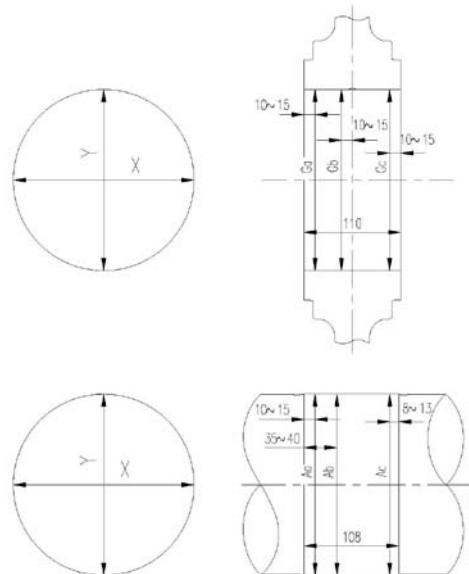


图4-12 大齿轮及齿轮座测量方式示意图

b) 大齿轮及其周边零部件组装过盈量如表4-16所示：

表4-16 大齿轮及其周边零部件组装过盈量 单位：mm

序号	检测项目	尺寸要求	备注
1	集电环与车轴配合过盈量	0.101~0.176	
2	截油环甲与车轴配合过盈量	0.045~0.120	
3	截油环乙与车轴配合过盈量	0.061~0.120	
4	大齿轮用轴承内圈与车轴配合过盈量	0.123~0.174	
5	大齿轮用轴承外圈与轴承座配合过盈量	0.005~0.041	目标值0.010
6	大齿轮与车轴配合过盈量	0.223~0.300	

c) 大齿轮压装时，配合部位须涂抹润滑剂，大齿轮压装的定位尺寸为 $328.5^{+0.5}_{-0.5}$ mm（如图4-13所示），压入力须大于483kN，压装曲线平滑过渡，无异常波动（压装曲线仅供参考）。压装后大齿轮轮辋部位（W侧）端面跳动小于0.20mm，目标值为0.10mm；

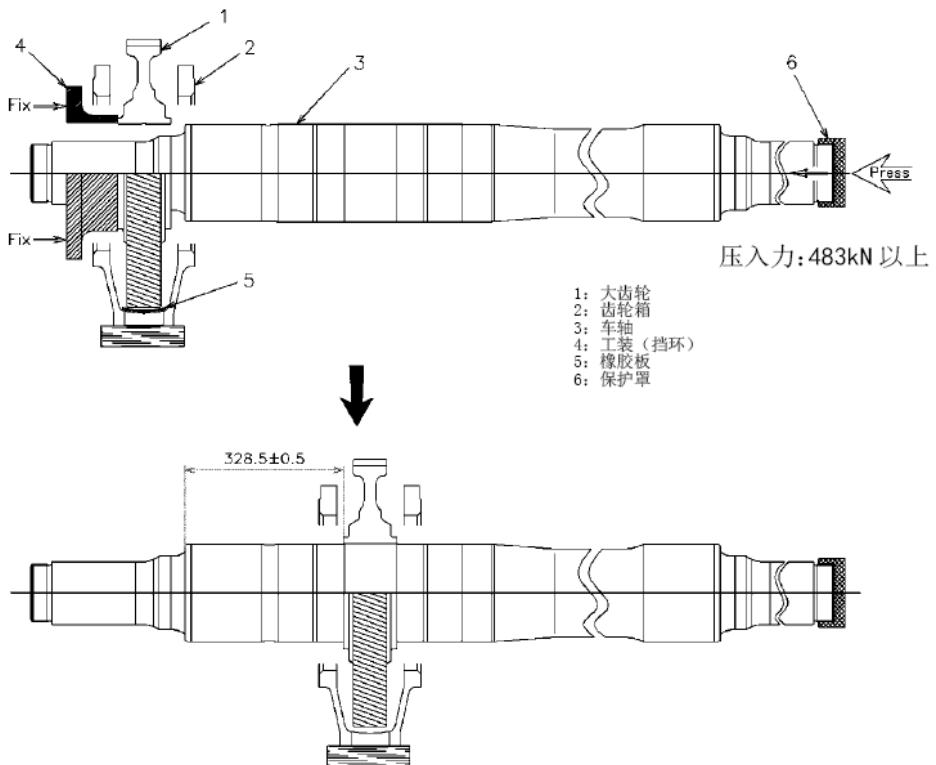


图 4-13 大齿轮压装示意图

- d) 轴承内圈组装时, 过盈量满足表 4-16 要求后将轴承内圈热装, 加热温度不大于 120℃时, 加热后轴承内圈剩磁量不大于 0.5mT;
- e) GW 侧截油环组装时, 过盈量满足表 4-16 要求后将 GW 侧截油环 (甲)、截油环 (乙) 热装, 加热温度不大于 120℃。以同样方式安装 GM 侧截油环;
- f) 集电环过盈量满足表 4-16 要求后将集电环热装, 加热温度不大于 150℃;
- g) 轴承内圈、截油环、集电环热装后需加压, 加压后使用厚度为 0.03mm 的塞尺检查大齿轮、轴承内圈、截油环 (甲)、截油环 (乙)、集电环之间组装间隙, 检查时塞尺塞入不能超过贴合面深度的 1/3;
- h) GM 侧轴承外圈组装时, 过盈量满足表 4-16 要求后在轴承盖安装部位涂抹润滑剂, 将轴承外圈压入轴承盖, 压入力 20kN, 并使用厚度为 0.03mm 的塞尺检查轴承外圈与轴承盖组装间隙, 检查时塞尺塞入不能超过贴合面深度的 1/3。GW 侧轴承外圈组装同 GM 侧。

#### 4.6.1.8 齿轮箱吊杆组成

- 1) 齿轮箱吊杆组成及安全托座分解检查, 安全托座变形时须调修, 破损时更新, 安全托座重新组装时更新紧固件。
- 2) 对齿轮箱吊杆螺栓头根部 20mm 范围内进行磁粉探伤检查, 不许存在裂纹, 杆

端螺纹及杆端螺纹的退刀槽部位目视检查状态良好。

3) 更新开口销, 更新吊杆橡胶垫 (自生产之日起 1 年内应使用, 自车辆出厂之日起寿命为 6 年或 240 万公里, 整体寿命自生产之日起不超过 7 年)。

#### 4.6.1.9 齿轮箱测试

1) 齿轮装置组装后, 齿隙为 0.240~0.561mm; 检测轴承轴向游隙, 温度 20℃环境下小齿轮侧 (P 侧) 轴承游隙为 0.120~0.150mm, 大齿轮侧 (G 侧) 轴承游隙为 0.120~0.180mm, 轴承游隙数值与温度变化对应关系见图 4-14 所示。

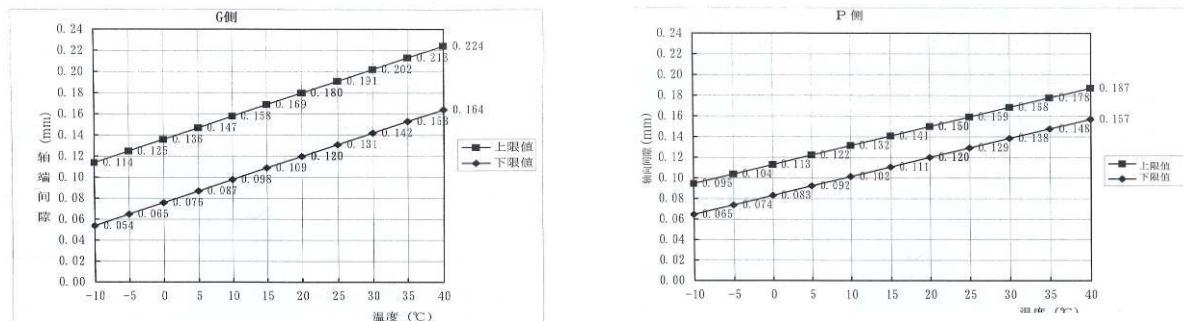
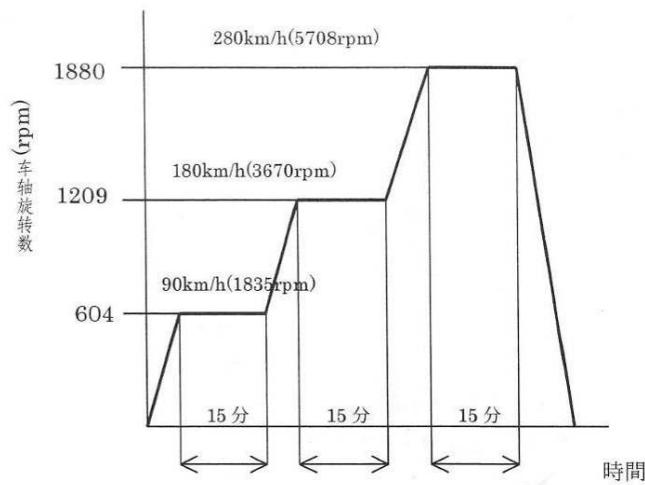


图 4-14 齿轮箱轴承游隙与温度变化对应关系图

2) 齿轮箱组成组装后须进行高速旋转跑合试验 (正、反转各一次), CRH2A、2B、2E 跑合试验模式如图 4-15 所示, CRH2C1 跑合试验模式如图 4-16 所示, 跑合过程中确认无异音、异常振动等, 跑合时各测点最高温度不大于 100℃; 跑合试验结束后取下磁栓, 确认无磨耗粉以外的其它金属物附着, 并重新确认小轴承轴向游隙。



注: 跑合模式为正、反转通用。

图 4-15 CRH2A、2B、2E 齿轮装置跑合试验曲线

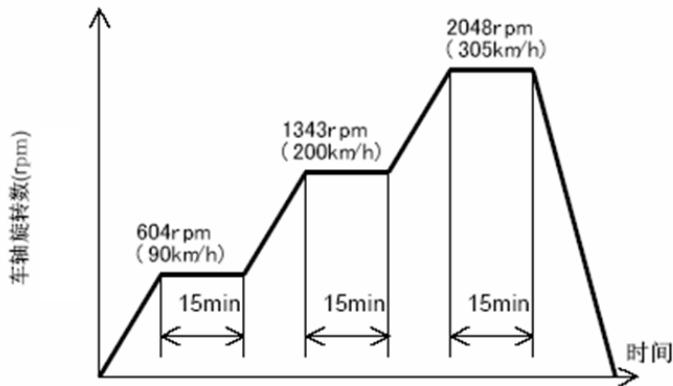


图 4-16 CRH2C1 齿轮装置跑合试验曲线

## 4.6.2 联轴节

- 1) 联轴节须分解检修，分解后将联轴节外筒、小齿轮、挡油环、中心板、特殊螺母、键各件进行清洗，去除各零部件表面的锈迹等杂物，其它各件更新。
- 2) 小齿轮齿面（含齿顶齿根部位）及外筒齿面（含齿顶齿根部位）磁粉探伤检查，有裂纹时更换。磁粉探伤后剩磁量不大于  $0.3\text{mT}$ ；探伤后清洗表面的磁悬液等附着物。齿面点蚀面积不超过轮齿接触面积的  $1/3$  且点蚀长度不超过  $2\text{mm}$ 。小齿轮锥面局部的磕碰、划伤或粘着深度不得超过  $0.5\text{mm}$ ，对损伤部位打磨去除高点后，检查其与齿轮箱小轴或电机轴的接触率须大于  $80\%$ 。
- 3) 小齿轮啮合部存在的飞边、毛刺、卷边等缺陷允许打磨消除，齿面无剥离；中心板局部弯曲变形调修平整后使用。
- 4) 半联轴节的外筒和小齿轮的编号须一致，联轴节各零部件检修合格后重新组装。联轴节的组装要求详见附录 C: 《WN 联轴节组装技术要求》。

## 4.7 牵引装置

### 4.7.1 牵引拉杆组成

- 1) 橡胶节点更新（自生产之日起 1 年内应使用，自车辆出厂之日起寿命为 6 年或 240 万公里，整体寿命自生产之日起不超过 7 年）。
- 2) 牵引拉杆体端头与橡胶节点的过盈量满足  $0.052\sim0.300\text{mm}$  要求，内孔划伤深度不大于  $0.3\text{mm}$ ，划痕需用油石或砂纸去除高点。
- 3) 牵引拉杆体端头和拉杆体连接焊缝磁粉探伤检查，磁粉探伤方法执行 ISO 17638，验收等级执行 ISO 23278 2X 等级。
- 4) 牵引拉杆体端头和拉杆体外观检查，不许有凹陷、变形，有锈蚀、毛刺、尖角、

锐棱时须消除。

#### 4.7.2 中心销组成

1) 中心销外观检查, 各连接可视焊缝无裂纹, 减振器托架安装座、拉杆座外观检查无变形, 按图 4-17 所示对关键部位焊缝磁粉探伤检查, 划伤、磕碰、裂纹、腐蚀、磨损等缺陷的检修限度按第 4.2.1 条的 1) 项执行, 各螺纹孔无缺扣、乱丝等。

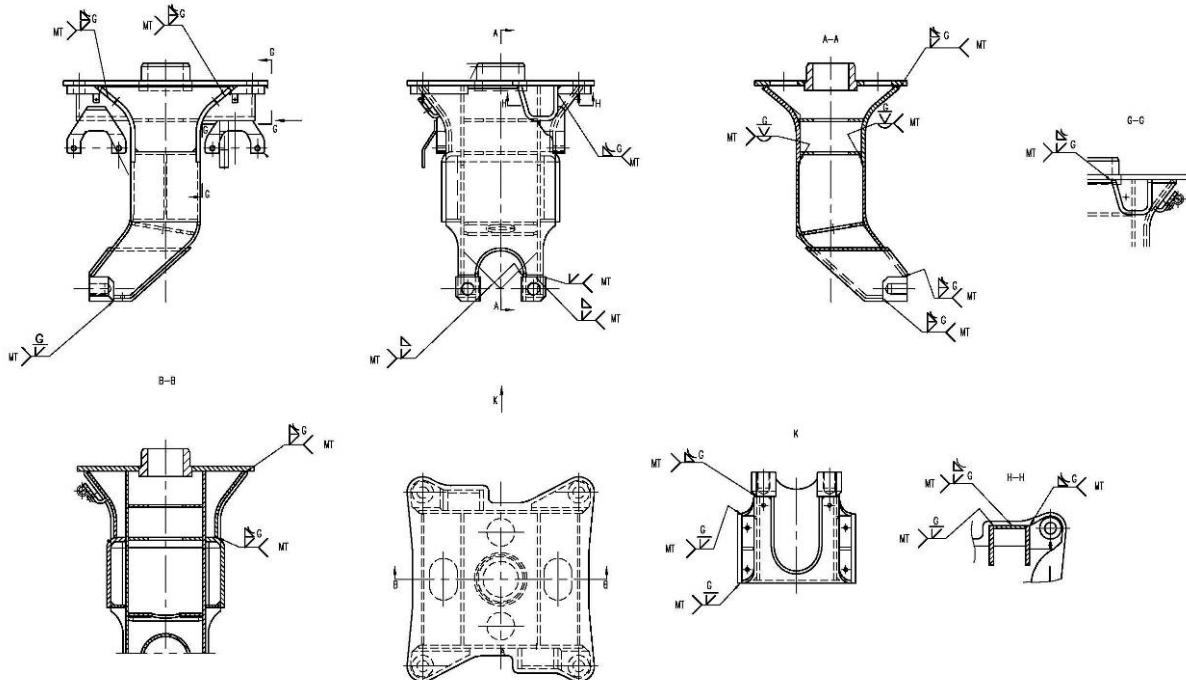


图 4-17 中心销探伤示意图

2) 中心销的磕碰伤及锐棱部位需打磨消除棱角, 圆滑过渡; 磕碰伤深度超过板厚 10% 时进行焊修处理, 焊修后须磁粉探伤。

3) 外观检查表面油漆状况, 油漆脱落时找补油漆。  
4) 中心销各部位磁粉探伤和焊修后的磁粉探伤方法执行 ISO 17638, 验收等级执行 ISO 23278 2X 等级。

#### 4.8 基础制动装置

##### 4.8.1 制动盘 (含轮盘、轴盘)

1) 制动盘外观检查状态良好, 无贯穿裂纹, 轮盘、轴盘裂纹沿半径方向长度大于 70mm (5mm 范围内相邻的裂纹将视为 1 条裂纹) 时须更换。

2) 轴制动盘各连接螺栓无松动, 止转垫片无丢失、折损; 旧车轮制动盘螺栓须超声波探伤检查, 缺陷不大于 3mm, 超限时与车轮一同更换。

3) 制动盘磨耗限度见表 4-17, 超限更换。

表 4-17 制动盘磨耗量 (单侧)

类别	设计尺寸	五级修程限度	最低磨耗限度
动车轮盘	21mm	≥19mm	18mm
拖车轮盘	15mm	≥11mm	9mm
拖车轴盘	16mm	≥13mm	11mm

注：实际检修时，动车轮盘、拖车轮盘、拖车轴盘以实际磨耗线得出的剩余磨耗量须分别大于1mm、2mm、2mm。

4) 制动盘表面局部凹陷深度不大于 0.8mm, 制动盘偏磨最高点和最低点之差不大于 1.2mm, 超限时允许加工修整盘面 (CRH2C1 型动车组轮盘除外), 加工后表面粗糙度不低于 Ra6.3。

5) 轴盘盘面相对于轴中心线端面跳动不大于 0.5mm, 轮盘盘面相对于轴中心线端面跳动不大于 0.6mm。

6) CRH2A、2B、2E 轮盘的反翘须低于车轮的轮辋面, CRH2C1 轮盘的反翘不得超过车轮轮辋侧面 1mm, 超限者连同车轮一同更换。

7) 制动盘边缘磕碰损伤长度×宽度×深度 (长度为圆周方向, 宽度为半径方向, 深度为厚度方向) 不大于 20mm×5mm×5mm 时, 须对磕碰处打磨去除高点; 边缘磕碰损伤不大于 30mm×5mm×5mm 或 13mm×7mm×7mm 时, 须对磕碰处打磨去除高点, 磁粉探伤检查无裂纹, 磕碰造成的摩擦面局部高起, 须打磨去除。磕碰损伤超限者须更换。

8) 拖车轴装制动盘为分体盘结构, 正常检修时原则上不解体。需更换新盘片时, 组合 2 个半圆形盘成圆盘状, 作为 1 个制动盘, 装用于同一轴盘的 2 个制动盘不平衡值相差小于 10g•m, 组装时 2 个制动盘的静平衡位置相互错开 180° 安装, 螺栓的紧固扭矩为 580N•m, 组装后半圆形盘之间的间隙应小于 0.8mm, 紧固件更新。

9) 拖车轴装制动盘不良或车轴报废时, 需退卸制动盘。

a) 制动盘退卸时采用注油退卸方式, 盘座参照 4.3.1.2 中 2)、3)、4)、6) 项进行检修。

b) 车轴制动盘盘座直径  $198_0^{+0.5}$  mm, 制动盘与车轴配合过盈量按表 4-4 执行, 压装力按表 4-5 执行, 制动盘压装后放置 2h 以上后须按表 4-6 所示的检压力进行检压试验。

c) 检修用旧轴盘再次组装时, 不允许存在倒锥, 并须保证过盈量(三面六点平均值)、压装力、检压力满足要求。

## 4.8.2 制动夹钳单元

1) 制动卡钳分解检修, 更换拆解的紧固件、挡圈、密封圈、隔热板、波纹管。闸

调器分解检查，球面轴承状态检查。

2) 卡钳本体、支持架和外侧闸片托进行磁粉探伤检查。卡钳本体和支持架磁粉探伤检查时，裂纹深度不大于2mm时打磨消除；裂纹深度在2~5mm，且面积不大于4cm<sup>2</sup>时，焊补后磁粉探伤检查无裂纹。外侧闸片托有裂纹须更新。

3) 检测卡钳本体上油缸安装孔和衬套安装孔尺寸：动车油缸安装孔检测尺寸小于等于Φ45.15mm；拖车油缸安装孔检测尺寸小于等于Φ32.15mm；衬套安装孔尺寸小于等于Φ50.2mm。尺寸位置如图4-18所示。

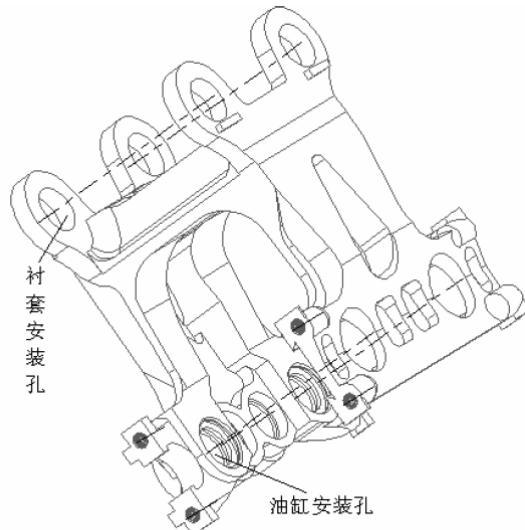


图4-18 卡钳本体检测部位

4) 内侧闸片托和固定销检查尺寸如图4-19所示。

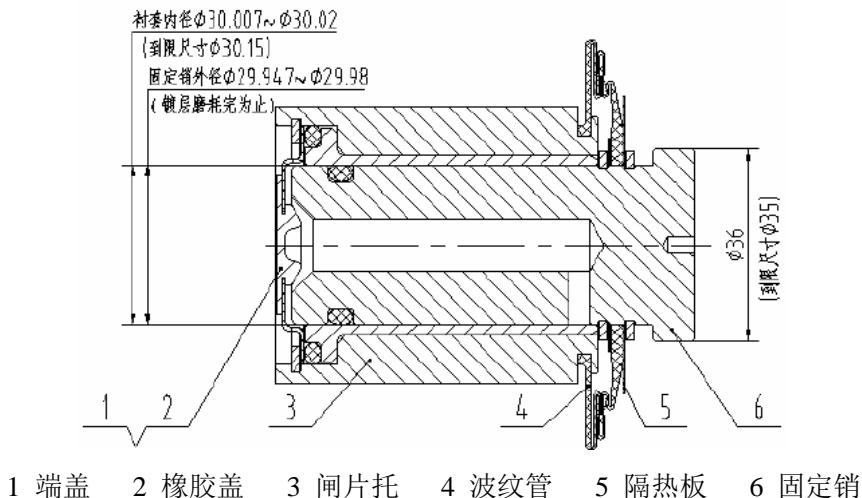


图4-19 内侧闸片托和固定销检查尺寸

5) 检测与闸片接触的外侧闸片托处尺寸大于等于19.7mm(新品时尺寸为：20mm)，且外侧闸片托与闸片接触部位磨损不大于0.2mm。

6) 检测与闸片配合处的闸片安装架尺寸小于等于8mm(新品时尺寸为：(7.6±0.2)

mm), 且闸片安装架与闸片接触部位磨损不大于 0.2mm。

7) 支持销内侧衬套内径检测尺寸小于等于  $\Phi 40.2\text{mm}$ , 外径检测尺寸大于等于  $\Phi 49.8\text{mm}$ 。

8) 防振橡胶金属骨架内径检测尺寸小于等于  $\Phi 40.2\text{mm}$ 。

9) 油缸弹簧外观检查, 有损伤者更新。

10) 闸片材料出现剥落掉块导致接触面小于 80% 时须更新, 制动闸片厚度不小于 7mm, 超限时更新。

11) 试验:

a) 气密试验: 气压  $0.3\text{MPa}$  保压 2min, 压力下降不大于  $0.02\text{MPa}$ 。

b) 初期低压漏油试验: 油压在  $(0.2 \pm 0.05)\text{MPa}$  保压 1min, 泄漏量为  $-0.05 \sim 0.05\text{cm}^3$ 。

c) 低压动作试验: 油压在  $(1.96 \pm 0.1)\text{MPa}$  动作 10 次, 制动卡钳动作灵活, 表面无油泄漏。

d) 初期高压漏油试验: 油压在 EB 液压 (CRH2A、CRH2B、CRH2E 为  $(11.8 \pm 0.5)\text{MPa}$ , CRH2C1 为  $(12 \pm 0.5)\text{MPa}$ ) 保压 1min, CHA 型泄漏量为  $-0.050 \sim 0.25\text{cm}^3$ , CHB 型、CHC 型泄漏量为  $-0.050 \sim 0.200\text{cm}^3$ 。

e) 高压动作试验: 油压在  $(7.8 \pm 0.5)\text{MPa}$  时动作 30 次, 制动卡钳动作灵活, 表面无油泄漏。

f) 低压漏油试验: CHA 型在油压  $(0.25 \pm 0.05)\text{MPa}$  保压 1min, CHB 型、CHC 型在油压  $(0.2 \pm 0.05)\text{MPa}$  保压 1min 后, 泄漏量为  $-0.05 \sim 0.01\text{cm}^3$ 。

g) 高压漏油试验: 油压在 EB 液压 (CRH2A、CRH2B、CRH2E 为  $(11.8 \pm 0.5)\text{MPa}$ , CRH2C1 为  $(12 \pm 0.5)\text{MPa}$ ) 保压 1min, CHA 型泄漏量为  $-0.050 \sim 0.25\text{cm}^3$ , CHB 型、CHC 型泄漏量为  $-0.050 \sim 0.200\text{cm}^3$ 。

h) 试验完毕, 测量闸片与盘之间的间隙为  $5 \sim 8\text{mm}$ 。

### 4.8.3 增压缸

增压缸分解、清洁, 整体分解为 PC1S 压力控制阀、油压气缸体、空气缸体等零部件。油压气缸体、空气缸体、PC1S 压力控制阀分解检修。增压缸组装完成后进行整体综合性能试验; 检修合格后喷涂油漆, 检修标识。

#### 4.8.3.1 油压缸体、空气缸体、供给阀等

1) 清除增压缸制动油, 清理油缸。

2) 确认滑动部位无异常磨损以及严重的缺损。超出标准范围的更新, 具体检查要

求见表 4-18。

表 4-18 滑动部位间隙检查要求

序号	部位	部件尺寸范围(mm)	间隙标准(mm)
1	密封件压环与活塞杆间隙	密封件压环: $\Phi 42.250$ 以下 活塞杆: $\Phi 41.850$ 以上	0.225~0.284
2	密封件压环圈与活塞杆间隙	密封件压环圈: $\Phi 42.050$ 以下 活塞杆: $\Phi 41.850$ 以上	0.055~0.114
3	衬套与供给阀间隙	衬套: $\Phi 8.050$ 以下 供给阀: $\Phi 7.950$ 以上	0.025~0.069

- 3) 活塞杆表面镀铬层有损伤时须更换。
- 4) 密封垫、O 形圈、挡圈、开口销、弹簧垫圈、检油窗、防护罩、密封件、滤尘器芯片、过滤器更新。
- 5) 供给阀弹簧更新, 其他弹簧不符合要求时更新, 弹簧检测标准见表 4-19 (按规定高度测量承重)。

表 4-19 弹簧检修要求

序号	部位	承重测试	
		高度(mm)	承重 (N)
1	空气缸弹簧	197	490±49
2	止回阀弹簧	19.2	48±4.9

- 6) 增压缸罩表面弯曲变形或局部凹陷深度大于 10mm 时调修, 外观检查焊缝开裂或破损时焊修。

#### 4.8.3.2 PC1S 压力控制阀

PC1S 压力控制阀分解为阀体、绝缘接头、膜片、O 型密封圈、环形密封垫等部件, 各部件进行清洁。膜片和 O 形圈更新, 重新组装后进行例行试验。

- 1) PC1S 压力控制阀动作试验  
使滑行控制阀动作, BC 压力能够上升或下降。
- 2) PC1S 压力控制阀滑行检测:
  - a) 滑行检测缓解、充气: 将 BC 压力计置于 685kPa, 操作开关, 使 BC 压力上升或下降。确认 BC 压力上升或下降。
  - b) 滑行检测阶段缓解: 确认 BC 压力为 685kPa, 迅速操作开关, 使 BC 压力为 0kPa。确认 BC 压力阶段性下降。
  - c) 滑行检测阶段充气: 确认 BC 压力为 0kPa, 迅速操作开关, 使 BC 压力为 685kPa。确认 BC 压力阶段性上升。
  - d) 滑行检测缓解、充气: 调整电源电压为 14V, 将 BC 压力计置于 685kPa, 操作

开关，使 BC 压力下降或上升。确认 BC 压力下降或上升。

e) 滑行检测阶段缓解：调整电源电压为 14V，确认 BC 压力为 685kPa，迅速操作开关，使 BC 压力为 0kPa。确认 BC 压力阶段性下降。

f) 滑行检测阶段充气：调整电源电压为 14V，确认 BC 压力为 0kPa，迅速操作开关，使 BC 压力为 685kPa。确认 BC 压力阶段性上升。

3) PC1S 压力控制阀泄漏试验：

a) 保持阀高压泄漏：保持阀压力在 685kPa，将 MR 的压力置于 685kPa，15s 内压力下降不大于 5kPa（仅本体容积）。

b) 排气阀高压泄漏：排气阀压力在 685kPa，将 BC 的压力置于 685kPa，15s 内压力下降不大于 5kPa（仅本体容积）。

c) 保持阀低压动作泄漏：保持阀压力在 50kPa，将 MR 的压力置于 50kPa，15s 内压力下降不大于 5kPa（仅本体容积）。

d) 排气阀低压动作泄漏：排气阀压力在 50kPa，将 BC 的压力置于 50kPa，15s 内压力下降不大于 5kPa（仅本体容积）。

4) PC1S 压力控制阀滑行检测作用试验：

a) 滑行检测缓解：BC 压力从 685kPa 到 255kPa，时间小于 2.5s。

b) 滑行检测充气：BC 压力从 0 到 430kPa，时间小于 2.5s。

c) 缓解重叠：确认 BC 压力为 685kPa，BC 压力下降至 195kPa 时，处于重叠状态，测量 BC 压力 5s 的压力变化量不大于 20kPa。

d) 制动重叠：确认 BC 压力为 0kPa，BC 压力上升至 390kPa 时，处于重叠状态，测量 BC 压力 5s 的压力变化量不大于 20kPa。

5) PC1S 压力控制阀容量试验：

BC 压力（容积 13L）从 685kPa 到 255kPa，时间小于 4.5s。

6) PC1S 压力控制阀绝缘耐压试验：

a) 用 500V 兆欧表测量导电部和气路板间的绝缘电阻值大于  $30M\Omega$ 。

b) 对导电部和气路板间施加 50Hz、AC1125V 电压，持续 1min，无击穿、闪络。

#### 4.8.3.3 增压缸试验

增压缸组装完成后进行表 4-20 的试验项目。

表 4-20 增压缸试验

试验项目	试验要求
泄漏试验	压力设为 690 kPa，行程表示杆位于 $(40\pm3)$ mm 处。

试验项目	试验要求
	5 min 内，压力下降量不大于 20 kPa (容积为 5L)。 5min 后，行程表示杆的移动量 1mm 以下。 油压标准: (12.17±0.49) MPa。
高压泄漏试验	油压达到 14.71MPa 时，确认各部位无漏油。
增压试验	压力设为 100kPa 时，油压标准: (1.37±0.29) MPa。 压力设为 290kPa 时，油压标准: (5±0.29) MPa。 压力设为 690kPa 时，油压标准: (12.26±0.49) MPa。
残压试验	压力为 0 时，油压标准: 50 ~ 100 kPa。
PC1S 防滑阀 动作试验	压力设为 690 kPa，动作 3 次，油压要重复的下降和上升。 OFF 时: 10000~14000kPa; ON 时: 0~150kPa。 泄漏测试: 置保持阀开关 SW3 状态为 ON。给 PC1S 防滑阀供 690kPa 的空气压力，压力 10s 内下降不大于 10 kPa (仅本体容积)。

## 4.9 安全及监测装置

### 4.9.1 速度传感器

- 1) 速度传感器表面清理后进行外观检查:
  - a) 当传感器磁极处损伤或前端被刮擦时，速度传感器更新。
  - b) 连接器插头螺纹有损伤、插针变形时须修复，无法修复时传感器更新。
  - c) 外部螺栓防松铁丝断开时重新安装防松铁丝；螺栓松动时重新拧紧。
- 2) 速度传感器电缆线的检修:
  - a) 电缆表面橡胶允许存在非贯通性划痕、划伤，破损、开裂、老化时更新；更新电缆时须进行防水处理。
  - b) 速度传感器电缆转动时须紧固。速度传感器本体侧发生电缆转动时的紧固扭力值为 30~40N•m (AG37 型) / 25~35N•m (AG43 型)，最大扭力值为 50N•m (AG37 型) / 45N•m (AG43 型)；速度传感器连接器侧发生电缆转动时的紧固扭力值为 3~7N•m (AG43 型、AG37 型通用)，最大扭力值为 7N•m (AG43 型、AG37 型通用)。
- 3) 对地绝缘试验：用 500V 兆欧表进行测定，AG37 型和 AG43 型速度传感器绝缘电阻值均须大于 10MΩ。
- 4) 测定线圈电阻值，符合下列要求：
 

AG37 型	(61±6.1) Ω
AG43 型	e1: (60±6) Ω
	e2: (33±3.3) Ω

e3:  $(27\pm2.7)$   $\Omega$

- 5) 速度传感器进行输出电压、输出频率、输出相位测试，试验结果符合规定要求。
- 6) 每运行 360 万公里或 9 年时速度传感器更新。
- 7) 外部涂漆（插入部及电缆除外）。
- 8) 各速度传感器用电线支架的打磨焊缝磁粉探伤检查，磁粉探伤方法执行 ISO17638，验收等级执行 ISO23278 2X 级，其它可视焊缝目视检查，不许有裂纹。
- 9) 测速齿轮表面状态良好，齿轮有轻微磕碰、变形时须打磨去除高点。
- 10) 速度传感器安装时应测量并调整速度传感器和测速齿轮之间的间隙，满足 AG37 型间隙值  $(1.0\pm0.3)$  mm、AG43 型间隙值  $(0.8\pm0.3)$  mm，ATP 系统用间隙值： $(1.0\pm0.2)$  mm。

## 4.9.2 轴温检测器

- 1) 轴温检测器安装牢固，感温面接触良好。
- 2) 测试两输出端子之间电阻应不大于  $0.1\Omega$ 。
- 3) 绝缘性能试验：用 500V 兆欧表测量输出端子与外壳间绝缘电阻不小于  $10M\Omega$ 。
- 4) 耐压试验：施加 50Hz、AC1125V 电压，持续 1min，无击穿、闪络。
- 5) 每运行 360 万公里或 9 年时轴温检测器更新（MRC19036 型轴温检测器运行 600 万公里或 15 年时更新）。

## 4.10 附属装置

### 4.10.1 踏面清扫装置

- 1) 踏面清扫装置分解检修，清洗分解的零部件，清除表面铁锈、灰尘、油污等污物。过滤器、密封件、紧固件、研磨子安装卡簧及橡胶波纹管等更新。
- 2) 车轮踏面清扫装置本体、气压缸盖 B、插销盖、螺堵、插销进行镀锌处理，其余部件油漆脱落时找补油漆。
- 3) 检测研磨子内外侧厚度尺寸，转向架外侧的剩余厚度（包括钢背）不小于 13mm，转向架内侧的剩余厚度（包括钢背）不小于 7mm，超限时更新。
- 4) 动作试验：490kPa 的空气压力下充气排气 10 次、活塞杆动作灵敏无异常，插销动作正常。
- 5) 气密性试验：低压试验 230kPa，保压 3min，压力大于等于 210kPa；高压试验 490kPa，保压 3min，压力大于等于 450kPa。
- 6) 返回试验：活塞杆最大伸长状态拔插销活塞杆返回时间不大于 3s。

7) 间隙调整试验：活塞杆间隙调整量为 15~23mm。

#### 4.10.2 接地装置

- 1) 动车轮对组成上的齿轮箱接地装置须分解检修，分解后各部件使用中性清洗剂清洗干净，清洗时避免损伤碳刷、导线、绝缘保护座和绝缘板。
- 2) 清扫壳体，观察窗、密封垫及紧固件更新，M3 螺钉扭矩为 0.4N•m。
- 3) 接地装置的各部件目视检查，不允许有裂纹存在，有轻微损伤、卷边、毛刺等缺陷时允许研磨修整。
- 4) 碳刷长度位于视窗两刻度线之间，不得有断裂，芯线断裂不超过 10%，超限时须更换碳刷，M6 螺栓安装扭矩为 3.5N•m。
- 5) 检查弹簧的压力，弹簧力不小于 13.7N，损伤及弹力减弱的弹簧须更新，M5 螺栓安装扭矩 3N•m。
- 6) 接地线座板折弯处及 R5 倒角处磁粉探伤检查（GB/T9444）无裂纹。接地线座板左、右及压板重新镀锌处理，接地线座板存在变形时更新，组装接地线后确认接地线座板竖直无倾斜。每运行 480 万公里或 12 年时接地线座板更新。
- 7) 接地装置重新组装时密封垫及紧固件更新，M10 螺栓安装扭矩为 17N•m。

#### 4.10.3 轴端接地装置（AB-414E）

- 1) 接地装置分解检修，清理各部件上的灰尘、污物。
- 2) 接地装置碳刷整体高度小于 41mm 或部件损坏时更新。
- 3) 检查接触环接触面的外径尺寸小于 172mm 时接触环更新。
- 4) 接地装置碳刷鞭套管损坏时更换碳刷。
- 5) 端盖密封件、绝缘垫片、绝缘件及紧固件更新。

#### 4.10.4 转向架排障装置

- 1) 分解排障装置为安装臂、排障板托架、盖、排障板压板、排障板（橡胶）等各零部件，目视检查盖、排障板托架、安装臂外表面焊缝不许有裂纹。
- 2) 排障板托架、安装臂表面划伤、磕碰、裂纹、腐蚀、磨损等缺陷的检修限度按第 4.2.1 项 1) 执行。
- 3) 目视检查排障板托架内腔，清理锈蚀、污物并找补油漆。
- 4) 清洗分解各零部件，排障装置安装臂、排障板托架打磨焊缝的外侧焊缝（见图 4-20、图 4-21）及锯齿部位磁粉探伤。焊缝磁粉探伤方法执行 ISO17638，验收等级执行 ISO23278 2X 级；锯齿部位磁粉探伤不许有裂纹。其它可视焊缝目视检查，有裂纹时允

许焊修，焊修后磁粉探伤检查。

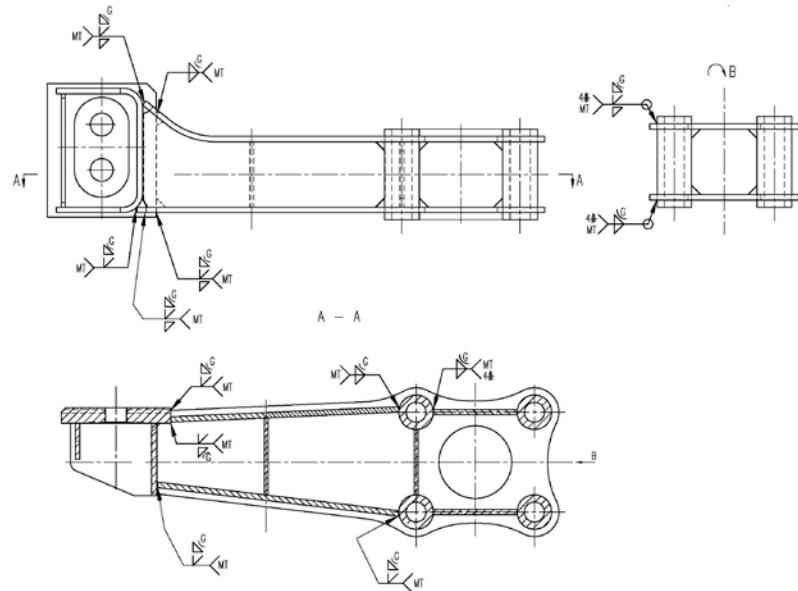


图 4-20 安装臂探伤示意图

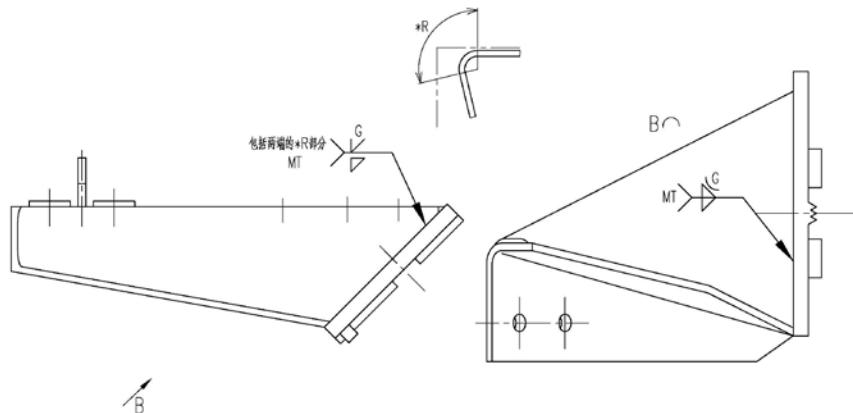


图 4-21 排障板托架探伤示意图

- 5) 排障装置表面涂装找补油漆。
- 6) 排障板、排障板压板更新。
- 7) 更新紧固件。
- 8) 组装安装臂与排障板托架时，M24 螺栓先按  $50\text{N}\cdot\text{m}$  扭矩紧固，使用  $0.05\text{mm}$  塞缝尺对排障板托架和安装臂配合面周边进行测量，插入深度大于  $10\text{mm}$  时更换排障装置。按  $400\text{N}\cdot\text{m}$  扭矩继续紧固，若特殊螺母与螺栓开口销孔未对准，继续紧固至两孔第一次对准，最大扭矩值不大于  $450\text{N}\cdot\text{m}$ 。目视检查排障板托架齿顶与安装臂齿底接触时更换排障板托架或安装臂。
- 9) 安装后，排障板托架的安装面和定位块与安装臂须密贴。
- 10) 组装后找补面漆。

## 4.10.5 管路安装装置

- 1) 各部件安装螺栓无松动, 防松标记无错位缺失, 状态良好时只涂打防松标记。如安装螺栓状态不良, 需重新紧固并涂打防松标记。防松铁丝断裂或止动垫片破损时更新。
- 2) 各管路安装管夹无松动、脱落, 组装的各管路无抗磨, 电线管路破损穿透者须更新; 油压、气压管路及管接头无泄漏, 不符合要求的管路进行调修或更换, 空气管路和油压管路无破损。
- 3) 制动软管外观检查螺纹接套、接头、快速接头无伤痕及变形、腐蚀等异常。金属防护网、保护卷线有损伤、腐蚀等缺陷更新。橡胶软管有异常或凸起者更新。
- 4) 空气管路活接头拆解时更新其内部橡胶垫, 踏面清扫器管路(铜管)接头内橡胶垫拆解时更新, 差压阀橡胶垫更新。

## 4.10.6 转向架配线及附件

- 1) 轴温检测器螺旋软管出现局部破损等缺陷时, 允许用绝缘防水材料处理, 出现断裂或3处以上破损时更新; 配线用外露密封防水剂脱落、缺损时修复; 各配线固定用结扎带绑扎良好。每运行480万公里或12年时螺旋软管更新。
- 2) 线管和电缆安装状态良好, 线缆外橡胶软管破损时更新。
- 3) 清理端子箱及T接头内部, 更新端子箱盖板的密封圈及T接头上盖板的橡胶板, 端子箱与盖板结合面绝缘底漆脱落处须找补。线管接头处密封状态良好, 热缩管无破损。配线口密封腻子破损须更换。轴箱、齿轮箱温度检测器握手端子处防水密封良好, 绝缘防护良好。各连接器状态良好, 插针无烧损、变色、缩针。
- 4) 转向架配线与转向架活动部位距离过小时, 配线使用橡胶板进行保护。
- 5) 连接器插头热缩管松动时用绝缘胶带及防水密封胶进行处理。
- 6) 用500V兆欧表测量各连接器插针, 绝缘值须大于 $1M\Omega$ 。
- 7) 转向架配线及接线端子无烧损、变色现象。
- 8) 高度调整阀杠杆的绝缘套更新。

## 4.11 转向架落成

### 4.11.1 组装轴箱弹簧组成

- 1) 弹簧的选配压装:  
轴箱弹簧按试验载荷下的高度选配, 同一轮对两组轴箱弹簧高度差不大于1mm, 同一转向架四组弹簧高度差不大于2mm。

## 2) 弹簧的组装:

放置弹簧调整垫时, 厚垫片放置在下面; 弹簧调整垫的 U 型开口朝向转向架横向中心。弹簧安装放置方向按图 4-22 所示进行确认。

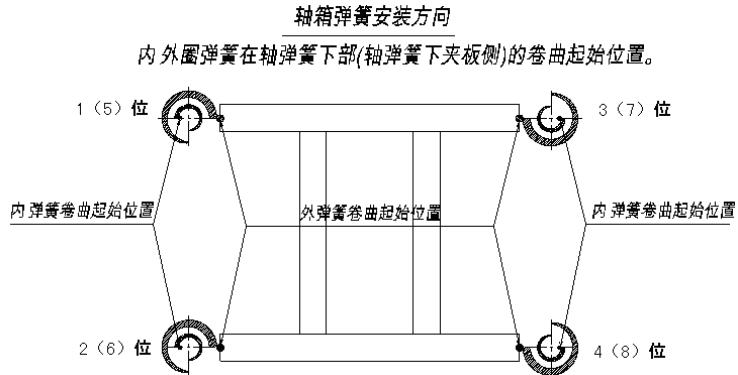


图 4-22 轴箱弹簧安装方向示意图

## 4.11.2 组装连接件

1) 将螺栓 M16×100 涂抹扭矩系数稳定剂, 将定位节点与定位臂连接。此时不紧固, 待调整尺寸后紧固。

2) 扭矩系数稳定剂涂抹要求为: 涂抹长度距离螺纹端 10~20mm 范围, 圆周方向涂抹一半, 以下规定使用的扭矩系数稳定剂螺栓均按本要求执行。

3) 轮对提吊组装安装面须涂抹磷酸锌, 并紧固。

4) 预组垂向减振器: 垂向减振器组装螺栓 M16×85 涂抹扭矩系数稳定剂, 标识朝向外侧, 并预紧固。

## 4.11.3 转向架尺寸调整及测量

1) 测量构架基准与轮对内侧面尺寸 203.5mm (CRH2A/B/E) (CRH2C1 为 (203.5 ±1) mm) 并记录, 同一轮对两侧之差不大于 1mm。

2) 在满足 1) 尺寸的情况下, 紧固定位臂节点螺栓 M16×100。紧固时注意顺序须内外轮流紧固, 使锥形均匀嵌入。紧固扭矩要求为先用 98N·m 扭矩紧固, 等锥形发挥作用 (紧固 2min 后) 松开, 最后用 78N·m 再次紧固即可。

3) 按照尺寸检查记录表上要求, 测量对角线之差不大于 1mm; 轮对与构架距离之差不大于 1mm。

## 4.11.4 紧固垂向减振器

对螺栓 M16×85 进行紧固, 紧固扭矩按扭矩表执行, 并用低碳钢丝防松。

## 4.11.5 组装牵引电机

1) 清理电机托架加工安装面, 保持清洁干净。电机上部安装座基准面 A 与构架电机托板基准面 B 应重合, 参见图 4-23。

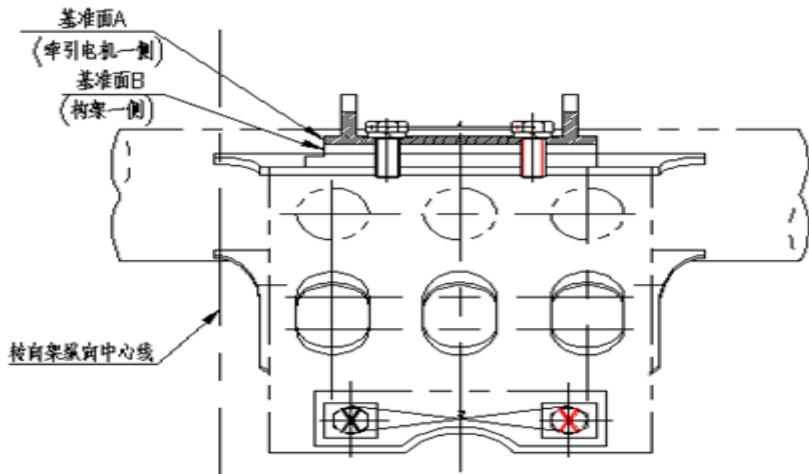


图 4-23 电机安装示意图

- 2) 螺栓 M27×70 组装时向螺纹部涂抹螺纹扭矩系数稳定剂。
- 3) 螺栓 M27×70 加垫圈 27 进行紧固, 紧固扭矩按扭矩表执行。但底部 M27×70 螺栓待转向架落成及尺寸调整后紧固。

#### 4.11.6 组装齿轮箱吊杆

- 1) 吊杆预置调整垫片上下的数量和规格分别为: 2 个 0.75mm 和 4 个 1.5mm 的垫片。
- 2) 拧紧带槽螺母, 使悬吊橡胶的高度均为  $(22 \pm 0.5)$  mm。为防止螺栓螺纹部烧结及金属磨损, 槽型螺母安装前, 齿轮箱吊杆端部螺纹涂润滑剂。

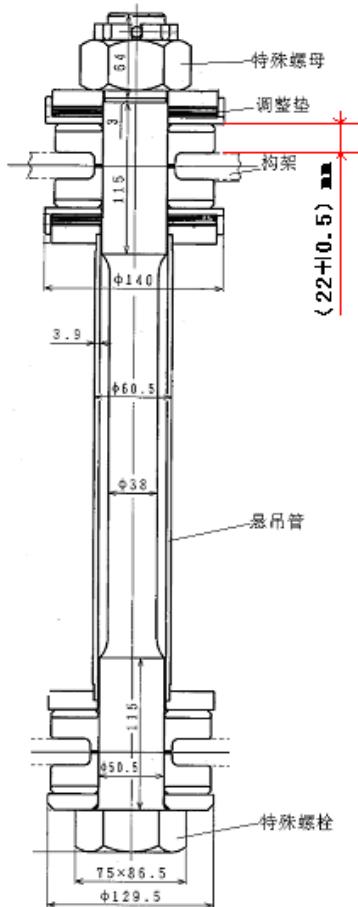


图 4-24 齿轮箱吊杆

- 3) 穿入开口销。
- 4) 在构架安装座上安装齿轮箱防脱止挡螺栓，将涂抹润滑剂的螺栓 M30×110 按扭矩表要求紧固。

#### 4.11.7 联轴节组装

- 1) 穿入紧固件螺栓 M12×42，将螺母 M12 与弹性止垫圈六角面保持一致，紧固力矩 55~60N·m。
- 2) 按规定扭矩紧固后，调整至螺母 M12 与弹性止垫圈的啮合面间隙 S 为 2~3mm 为止，见图 4-25，并做好紧固防松标记。

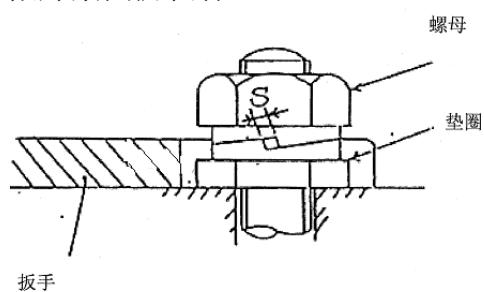


图 4-25 垫圈的紧固示意

#### 4.11.8 紧固牵引电机下部螺栓

待动车转向架[M车]落成尺寸测量合格后,将电机底部与构架紧固连接螺栓 M27×70 紧固, 紧固力矩 500N·m。将电机温度检测器线缆与转向架配线相应线缆连接, 并用绝缘胶带及密封胶防护。

#### 4.11.9 组装排障装置

按 4.10.4 条相关技术要求组装排障装置。

#### 4.11.10 检测设备安装

对于综合检测动车组转向架安装的检测设备, 除特别要求外, 各检测设备在检修完成后均须原位原装。

#### 4.11.11 其它要求

- 1) 转向架组成的螺栓安装时须涂抹扭矩系数稳定剂, 涂抹范围为距离螺纹端 10~20mm 长度范围, 沿螺纹圆周方向涂抹一半。
- 2) 联轴节紧固螺栓 M12×42、螺母 M12、止动垫圈须更新, 组装过程中拆装重复使用不许超过 3 次, 螺母、止动垫圈变形、损伤时须更新。
- 3) 排障装置排障板距轨面的安装高度在整车落成后空车加载状态下调整, 使排障板底面距轨道高度为 5~7mm。

### 4.12 转向架试验

#### 4.12.1 转向架落成试验

- 1) 转向架落成后允许在不加载状态下进行踏面清扫装置动作试验、制动夹钳动作试验, 在加载状态下进行尺寸检查、空气弹簧保压试验、差压阀压差试验。
- 2) 更换空气管路及连接部件时, 须做气密性泄漏试验; 更换制动夹钳、增压缸及其油压管路时, 转向架落成后须进行制动单元及油压管路排气、泄漏试验。
- 3) 转向架各部位紧固扭矩按附录 D: 《CRH2A / 2B / 2C1 / 2E 型动车组组装紧固扭矩表》执行。

#### 4.12.2 转向架加载试验

- 1) 转向架加载试验项目及要求见表 4-21。

表 4-21 转向架加载试验项目及要求

序号	试验名称	试验条件	试验要求	备注
1	检测轴距尺寸		尺寸满足 $(2500 \pm 1.5)$ mm 且两侧距离之差不大于 1mm。	
2	轴箱体与构架基准面的尺寸检测		CRH2A、2B、2E 的尺寸为 $88^{+3}_0$ mm；CRH2C1 的尺寸为 $78^{+3}_0$ mm，且同一转向架四处的高度差不大于 2mm。	当达不到上述要求时，允许加垫调整，调整板的总厚度不大于 21mm，并要求厚垫在下，薄垫在上。
3	联轴节高度测量	空车载荷（只需加载，无空气压力）	分别测量主电机加工测量基准面、齿轮箱加工测量基准面与水平轨道的高度 A 和 B 尺寸，满足 $A-B=(117.6 \pm 0.5)$ mm。	高度测量时转向架不能处于制动状态。不合格需通过齿轮箱吊杆进行调整。
4	轴箱体节点紧固扭矩检查		分别施加空车载荷和满车载荷，反复加载进行 5 次，用 78N·m 扭矩检查确认。	
5	齿轮箱注油		齿轮箱油面位置为油面镜中间刻线位置偏上（位于上面第 1、2 条刻线中间）。	仅 M 车
6	空气弹簧管路气密性试验	风压 $(500 \pm 20)$ kPa 保压 15min	压力下降不大于 20kPa，用肥皂水检查各管路及空气弹簧座平面不许有泄漏。	
7	差压阀压差试验	限定试验台的加载头高度，分别向一侧空气弹簧及附加空气室，充入 $(500 \pm 20)$ kPa 压力空气，另一侧空气弹簧不主动充气。	检查并记录两侧压力表压力值，压差不大于 $(150 \pm 20)$ kPa。	

2) CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组载荷试验时载荷值各不相同，各车型试验载荷要求见表 4-22、4-23、4-24 和 4-25。

表 4-22 CRH2A 型动车组转向架试验加载载荷表

车 型		T1	M1	M2	T2	T3	M3	M4	T4
空车载荷	单侧空簧加载 (kN)	79	80	75	65	70	81	75	75
满车载荷	单侧空簧加载 (kN)	101	119	109	105	92	121	95	100

注：实际加载载荷的大小允许偏差  $\pm 2$ kN，1kg=10N。

表 4-23 CRH2B 型动车组转向架试验加载载荷表

车号	空车载荷 (kN)				满车载荷 (kN)			
	一位转向架		二位转向架		一位转向架		二位转向架	
	一位侧	二位侧	一位侧	二位侧	一位侧	二位侧	一位侧	二位侧
1 (T1)	73.93	74.17	78.03	78.29	81.99	82.13	93.31	93.46
2 (M1)	85.98	82.28	83.88	79.22	93.94	97.52	85.28	88.53
3 (M2)	76.36	76.97	78.79	78.24	82.66	82.79	91.62	91.77
4 (T2)	59.43	62.1	58.87	61.52	79.41	81.64	79.58	81.81

5 (T3)	64.06	63.55	68.33	67.78	82.51	83.32	89.2	90.07
6 (M3)	84.19	80.8	81.31	77.01	101.8	105.7	95.04	98.67
7 (M4)	73.5	73.49	77.08	76.63	87.52	87.8	96.01	96.32
8 (T4)	76.98	73.8	70.62	67.7	84.01	78.59	87.2	81.57
9 (T5)	69.13	67.03	74.02	71.77	88.09	87.24	94.46	93.54
10 (M5)	83.25	80.36	81.7	77.7	99.02	102.3	96.1	99.27
11 (M6)	74.06	73.21	78.67	76.81	87.98	87.98	96.34	96.34
12 (T6)	60.3	65.41	60.19	65.29	80.25	84.95	80.88	85.62
13 (T7)	68.56	67.45	73.01	71.83	87.04	87.18	93.93	94.08
14 (M7)	84.72	80.55	81.63	77.09	98.84	102.3	95.51	98.83
15 (M8)	72.5	73.61	78.73	75.46	87.45	87.31	95.83	95.67
16 (T8)	72.54	72.78	76.56	76.81	90.03	91.65	84.27	85.79

注：实际加载载荷的大小允许偏差 $\pm 2\text{kN}$ ， $1\text{kg}=10\text{N}$ 。

表 4-24 CRH2C1 型动车组转向架试验加载载荷表

车 型		T1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	T2
空车载荷	单侧空簧加载 (kN)	81	77	77	77	77	77	77	81
满车载荷	单侧空簧加载 (kN)	108	116	116	116	116	116	116	108

注：实际加载载荷的大小允许偏差 $\pm 2\text{kN}$ ， $1\text{kg}=10\text{N}$ 。

表 4-25 CRH2E 型动车组转向架试验加载载荷表

车号	空车载荷 (kN)				满车载荷 (kN)			
	一位转向架		二位转向架		一位转向架		二位转向架	
	一位侧	二位侧	一位侧	二位侧	一位侧	二位侧	一位侧	二位侧
1 (T1)	71.45	71.92	76.77	77.27	82.20	83.01	93.10	94.01
2 (M1)	86.92	89.07	86.88	89.03	99.27	94.70	102.41	97.69
3 (M2)	83.11	83.66	78.84	79.35	97.31	90.59	92.82	86.41
4 (T2)	77.67	80.63	76.69	79.61	91.84	87.61	90.75	86.57
5 (T3)	72.12	73.06	73.82	74.78	86.26	80.04	87.99	81.65
6 (M3)	86.75	88.89	86.27	88.40	99.07	94.50	101.80	97.11
7 (M4)	82.06	82.33	78.66	78.92	96.31	89.22	92.72	85.90
8 (T4)	80.76	78.05	72.76	70.31	91.83	86.75	89.67	84.71
9 (T5)	78.55	79.32	77.28	78.04	93.19	86.76	90.84	84.56
10 (M5)	86.87	88.87	86.83	88.83	99.12	94.56	102.30	97.59
11 (M6)	82.79	83.07	79.14	79.66	97.00	90.01	93.41	86.68
12 (T6)	73.21	74.90	71.79	73.44	87.44	81.80	85.91	80.37
13 (T7)	76.37	78.64	75.62	77.87	90.50	85.63	89.68	84.85
14 (M7)	86.74	88.88	86.27	88.40	99.15	94.58	101.14	96.48
15 (M8)	82.04	82.31	78.64	78.90	96.28	89.20	92.70	85.87

16 (T8)	81.01	81.40	72.88	73.24	96.59	97.22	84.54	85.09
注：实际加载载荷的大小允许偏差 $\pm 2\text{kN}$ ， $1\text{kg}=10\text{N}$ 。								

### 4.12.3 转向架制动系统试验

1) 转向架制动系统主要试验项目及要求见表 4-26。

表 4-26 转向架制动系统主要试验项目及要求

序号	试验名称	试验条件	试验要求	备注
1	踏面清扫管路气密性试验	风压 500kPa 且保压 20min	压力表泄漏量不大于 20kPa，涂抹肥皂水无泄漏。	
2	踏面清扫动作试验	踏面清扫装置供风管路内风压 500kPa，制动、缓解动作不低于 5 次	动作灵活，无异音、偏抗及卡阻。	
		缓解状态下	踏面与研磨子间隙为 15~23mm。	
3	制动油压管路排气试验	风压 500kPa	排油管路内无气泡。	仅在重新组装制动单元、油压管路、增压缸、增压缸换油时进行。
4	制动夹钳动作试验	制动夹钳及其供风管路内风压 500kPa；施行制动加压，检查制动夹钳闸片贴靠制动盘，撤除压力缓解后，闸片须离开制动盘，反复进行 5 次。	动作灵活，无卡滞、动作迟缓或其它异常。	
		缓解状态	两侧闸片间隙之和为 3~8.6mm。	允许单侧虚抱。
5	增压缸制动管路泄漏试验	风压 700kPa 且保压 20min	前 5min 泄漏量不大于 20kPa，后 15min 无泄漏。	

注：实际作业时初始压力值的偏差允许在  $(0, +20)\text{kPa}$  范围内调整（即  $P_0^{+20}\text{kPa}$ ），其中  $P$  为初始压力的理论值。

## 5 制动系统

### 5.1 风源装置

#### 5.1.1 A1240-HS20-8 型电动空气压缩机

- 1) 分解、清洗电动空气压缩机整体。
- 2) 电动机、空压机、中间冷却器、安全阀须单独试验，组装后须整体综合性能试验，整机粘贴检修铭牌。
- 3) 目视检查所有焊缝及型材无裂纹，吊座焊缝探伤符合要求。

##### 5.1.1.1 空压机

- 1) 片阀、轴承、油封、活塞环、油环、主动齿轮、吸音材料、欧式联轴节、滤油网、活塞销、T型螺栓、各密封垫及O型密封圈、旋风式滤尘器芯片、联轴节弹性体、油位计、油标板更新。
- 2) 中间冷却器进行490kPa气压试验，2min泄漏小于10kPa（仅本体容积）。
- 3) 排尽压缩机油，清洗压缩机油底壳、曲轴箱内部，压缩机油更新。
- 4) 检修后，进行试验台试验，无异常。
- 5) 空压机各零件检修限度见表5-1。

表5-1 空压机检修限度

零件名		限 度 (mm)
气缸内径	低压气缸	不大于Φ110.2
	高压气缸	不大于Φ62.2
气缸内径各部的差	低压气缸	不大于0.1
	高压气缸	不大于0.1
气缸与活塞之间的直径差	低压气缸	不大于0.4
	高压气缸	不大于0.2
活塞环与槽之间的间隙	低压气缸	不大于0.1
	高压气缸	不大于0.1
油环与槽之间的间隙	低压气缸	不大于0.1
	高压气缸	不大于0.2
活塞环的槽宽	低压气缸	不大于3.15
	高压气缸	不大于2.65
油环的槽宽	低压气缸	不大于5.15
	高压气缸	不大于3.15
活塞销与活塞孔之间的间隙	低压气缸	不大于0.1
	高压气缸	不大于0.1
曲轴的直径		不小于Φ49.7
曲轴直径各部的差		不大于0.05
齿轮泵的齿轮与盖之间的端面间隙		不大于0.1
齿轮泵的齿轮与轴承衬套的间隙		不大于0.05

### 5.1.1.2 防振橡胶

防振橡胶更新。

### 5.1.1.3 安全阀（甲）

- 1) 分解、清洗各零部件，吹干。
- 2) 检查安全阀弹簧，弹簧压缩到高度 60mm 时的压力值应满足  $(117.6\pm4.9)$  N。
- 3) 检查确认各部位无裂缝、缺损、腐蚀等现象，损伤变形时更新。
- 4) 组装各部件后进行试验：
  - a) 泄漏试验：把阀连接到试验台上，充气  $(370\pm10)$  kPa，测量 1min 内的压力下降值不大于 20kPa（仅本体容积）。
  - b) 动作试验：排气开始的压力标准为  $(390\pm10)$  kPa；  
停止排气的压力标准为不小于 345kPa。

### 5.1.1.4 电动机

- 1) 电动机进行分解检修。
- 2) 更新两端轴承、V 型圈、带弹垫螺栓、密封垫等部件。
- 3) 清洁各零部件。
- 4) 整机性能试验：
  - a) 无负荷试验：加载 50Hz、AC400V 电压，无负荷运转，检测电流值为额定电流的 30%~60%，损耗在额定功率的 3%~15%。
  - b) 加载试验：给电机分别施加 25%、50%、75%、100% 和 125% 负荷，电流和功率上升，在 100% 时电流不大于 25.0A，功率因数不小于 81.0%，效率不小于 83.2%，转速不小于 1422r/min。
  - c) 绝缘电阻试验：用 500V 兆欧表进行测定，绝缘电阻大于  $1M\Omega$ 。
  - d) 耐电压试验：施加 50Hz、AC1125V 电压，持续 1min，无击穿、闪络。
  - e) 测量停动转矩，不小于 207.8N•m。
  - f) 测量启动转矩，不小于 171.5N•m。
  - g) 测量起动电流，不大于 170A。
  - h) 高速试验：将转速提高到 1750r/min，运转 2min，无异常。

### 5.1.1.5 整机试验

- 1) 磨合运转时，在将缸盖从压缩机组件拆除的状态下，低速 100~200r/min，连续运转 5min 后，油压上升，各部无漏油，无异音和异常升温。
- 2) 溢漏油试验时，在将缸盖从压缩机组件拆除的状态下，按照额定转速连续运转

30min，内缸体上没有油滴下。

3) 性能试验：负荷压力 885kPa，电动机外加 50Hz、AC400V 电压，30min 连续运转后的热机状态下：电动机旋转速度要在  $1420_0^{+70}$  r/min 以内；各部温度上升值不大于表 5-2 的值。

表 5-2 各部温度上升值

序号	部位		温度上升值 (K)
1	空气压缩机	低压缸体	100
		高压缸体	150
		低压缸盖	150
		高压缸盖	200
		轴承	60
		油温	80
2	电动机	轴承 (温度计法)	70
		定子线圈 (电阻法)	180

4) 油压试验：

试验条件：负荷压力 885kPa，电动机外加 50Hz、AC400V 电压，30min 连续运转。

试验标准：油压范围为 145~390kPa。

5) 容积效率试验：

试验条件：吸入空气的温度要在离吸气口 10cm 以内的地点测定。负荷压力 885kPa；电动机外加 50Hz、AC400V 电压。

试验标准：不低于 68%

6) 绝缘试验

电动机绝缘电阻试验：用 500V 的兆欧表测定绝缘电阻不小于  $10M\Omega$ 。

电动机绝缘耐压试验：施加 50Hz、AC1350V 电压，持续 1min，无击穿、闪络现象。

7) 泄漏试验：

a) 负荷储气器的压力上升到不低于 900kPa 并停止，泄漏储气器的压力不低于 885kPa。

b) 泄漏储气器的压力下降到 885kPa 时开始，确认泄漏储气器 (5.6L) 1min 内压力下降不大于 75kPa。

c) 负荷压力 885kPa 下，运转、停止连续操作 3 次，停止后中间冷却器内压力 1min 内无上升。

8) 起动试验：

在负荷压力 0，外加 50Hz、AC360V 电压时压缩机能够起动。

9) 重复起动试验：

在负荷压力 0, 外加 50Hz、AC360V 电压, 压缩机能够起动, 且以 2min 为间隔共进行 5 次, 能够重复起动。

#### 10) 失速试验:

外加 50Hz、AC400V 电压缓慢下降时, 测量电动机失速时的电压, 负荷压力要维持在额定压力 885kPa, 电压不高于 360V。

### 5.1.2 除湿装置

- 1) 将除湿装置分解为后冷却器组件、D4 联动排水阀、干燥器组件、VMI3-1H 电磁阀或 VM31A-1 电磁阀等部分, 对各部件外观检查。
- 2) 各部件分别进行分解检修。
- 3) D4 联动排水阀进行单独试验, 后冷却器组件、干燥器组件做保压试验, 除湿装置组件组装后进行整体综合性能试验。目视检查所有焊缝及型材无裂纹, 框架与储气缸连接处焊缝探伤符合要求。

#### 5.1.2.1 冷却器组件

- 1) 清洗冷却管及集管座。
- 2) 冷却管体、集管座与密封垫的接触面上有伤痕时修复或更新; 集管座密封垫及 T 型螺栓更新。
- 3) 后冷却器组件组装后进行保压试验 (仅本体容积), 充入 885kPa 的压力空气, 保压 5min, 泄漏量不超过 5kPa。

#### 5.1.2.2 联动排水阀

- 1) 分解 D4 联动排水阀, 清洗金属部件。
- 2) 检查阀体和阀的间隙, 间隙最大限度为 0.5mm; 超限时阀更新。
- 3) O 形密封圈、密封垫、橡胶座、滤尘器、止转器更新。
- 4) 弹簧不许有锈蚀及歪斜现象, 弹簧压缩到高度为 19.5mm 时的压力值应满足  $(37.24 \pm 4.9) \text{ N}$ 。
- 5) D4 联动排水阀组装后进行如下试验:
  - a) 排水阀泄漏测试: 充入 885kPa 的压力空气, 1min 内泄漏量不大于 5kPa (仅本体容积)。
  - b) 排水阀性能测试: 充入 885kPa 的压力空气, 排水阀的动作压力为 100~150kPa。

#### 5.1.2.3 干燥器组件

- 1) 分解干燥器组件, 对各部位进行清洁。

- 2) 板式止回阀更新。
- 3) 球形止回阀更新，球座部分有损伤时修复。
- 4) 干燥器滤芯更新。

#### **5.1.2.3.1 排出阀组件**

- 1) 排出阀导承和活塞的间隙最大限度为 0.2mm，超出限度时阀导承更新。
- 2) 阀座部分有损伤时修复或更新；阀导承的内径（活塞 O 形密封圈动作部）及活塞的 O 形密封圈槽、外径处有损伤时更新。
- 3) 弹簧、阀组件更新。

#### **5.1.2.3.2 消音器**

- 1) 分解消音器组件，清洗金属部件。
- 2) 尼龙海绵、O 形密封圈、C 型挡圈、钢丝棉更新。

#### **5.1.2.3.3 干燥器组件试验**

- 1) 动作试验：各部动作正常。
- 2) 泄漏试验：从进气口施加 785kPa 的压力，然后关闭供风旋塞，1min 内入口侧无泄漏；1min 内出口侧无泄漏（仅本体容积）。
- 3) 通气试验：  
将入口侧的压力设定在 785kPa，分别进行以下检测。
  - a) 再生储气器压力从 0 上升到 685kPa 的时间不大于 3.5s。
  - b) 出口侧压力从 0kPa 上升到 685kPa 的时间不大于 2.0s。
  - c) 测定入口侧压力从 785kPa 下降到 100kPa 的时间不大于 5.0s。
  - d) 将干燥装置的排气口打开，再生储气器从 685kPa 下降到 295kPa 所用的时间为 (30±5) s。
- 4) 绝缘试验：
  - a) 用 500V 兆欧表测量加热器导电部与下盖之间的绝缘电阻不小于 20MΩ。
  - b) 在加热器导电部与下盖之间施加 50Hz、AC1125V 电压，持续 1min，无击穿、闪络现象。

#### **5.1.2.4 电磁阀（VM13-1H）**

- 1) 分解、清洗各零部件，吹扫干净；上阀体、下阀体更新，检查阀座、滑动部、封口部分有伤痕时修复或整体更新。
- 2) 线圈断线、短路、烧损和端子损伤时修复或更新。

3) 盖磨损时修复或更新。弹簧、填隙片、密封垫及密封件更新。

4) 电磁阀做性能检测, 要求如下:

a) 线圈电阻值为  $570\sim630\Omega$  ( $20^{\circ}\text{C}$ )。

b) 动作试验:

最低电压动作试验: 将压力充至 930kPa, 电磁阀吸合电压不大于 58V。

无气压动作试验: 将压力减至 0, 电磁阀释放电压不小于 5V。

c) 泄漏试验:

排气阀: 设定阀的进气侧压力为 930kPa, 稳定 30s 后, 测定进气侧压力 30s 的压力下降量小于 5kPa (仅本体容积)。

供给阀: 设定阀的进气侧、排气侧压力为 930kPa, 稳定 30s 后, 测定进气侧压力 30s 的压力下降量小于 5kPa (仅本体容积)。

d) 容量试验:

供给阀压力从 0 升至 245kPa, 测量压力上升时间小于 12s (容积为 13L)。

排气阀压力从 930kPa 降至 715kPa, 测量压力下降时间小于 13.5s (容积为 13L)。

e) 绝缘试验:

用 500V 兆欧表测量任意一个端子和本体之间绝缘阻值不小于  $30\text{M}\Omega$ ; 在充电部位和非充电部位施加 50Hz、AC1125V 电压, 持续 1min, 无击穿、闪络。

### 5.1.2.5 电磁阀 (VM31A-1)

1) 分解并清洁各零部件。

2) 阀座及阀连杆无损伤、生锈、污垢。

3) 检测可动铁芯与固定铁芯间隙。

4) 弹簧、供给阀、O 形圈更新。

5) 电磁阀按以下标准做性能检测:

a) 线圈电阻值为  $921\sim1019\Omega$  ( $20^{\circ}\text{C}$ )。

b) 最低电压动作试验: 将压力设定为 930kPa, 测量电磁阀动作时的电压应不大于 60V。无气压动作试验: 试验压力为 0kPa, 测量电磁阀回到原位置时的电压应不小于 5V。

c) 泄漏试验: 试验压力为 930kPa, 稳定 30s 后, 测定 30s 的压力下降量不大于 5kPa (容积为 2.5L)。

d) 容量试验:

供给阀压力从 0 升至 490kPa, 测量压力上升时间小于 6.5s (容积为 2.5L)。

排气阀压力从 550kPa 降至 100kPa, 测量压力下降时间小于 12s (容积为 2.5L)。

e) 绝缘试验:

用 500V 兆欧表测量绝缘电阻值不小于  $30M\Omega$ ; 施加 50Hz、AC1125V 电压, 持续 1min, 无击穿、闪络。

#### 5.1.2.6 整体性能试验

重新组装干燥装置, 进行整体性能试验。

1) 动作试验:

D-4 自动排气阀正常排气, 自动排气阀停止排气压力不大于 195kPa。

2) 泄漏试验:

a) 全体排出阀无泄漏。

b) 一次储气器 1min 压力下降量应不大于 10kPa (容积为 15L)。

c) 再生储气器 (仅本体容积) 压力从 685kPa 下降到 295kPa 所用的时间, 在  $(30\pm 5)$  s 之内。

3) 通气试验:

a) 再生储气器: 从 0kPa 上升到 785kPa, 时间不大于 6s。

b) 球形止回阀: 从 0kPa 上升到 785kPa, 时间不大于 3s。

c) 排出阀: 从 885kPa 下降到 195kPa, 时间不大于 2.5s。

4) 电气试验:

a) 用 500V 兆欧表测量绝缘电阻值不小于  $20M\Omega$ 。

b) 施加 50Hz、AC1125V 电压, 持续 1min, 无击穿、闪络。

#### 5.1.3 辅助空气压缩机

1) 辅助空气压缩机分解为箱体、电动空气压缩机、抑压阀 (压力控制器)、止回阀、电磁阀、旋塞、滤尘器、油水分离器、膜式干燥器、风缸、压力调节器、安全阀、压力表、加热器、管路等。

2) 辅助空气压缩机箱体进行外观检查, 各部件无异常, 外箱及锁状态良好, 箱盖密封条状态良好。

3) 风缸外观检查及内部清洁; 管路高压风吹扫清洁。

4) 膜式干燥器、油水分离器滤芯、各非金属密封件、软管更新。

5) 检查压接端子无松弛、变色、锈蚀, 电线无断线, 线皮无损伤; 连接器状态良好, 连接器插针无锈蚀、变形。

6) 吊耳各安装面的整体平面度不大于 1.5mm, 单体安装座平面度不大于 0.5mm。

7) 对辅助电动空气压缩机吊座焊缝进行探伤检查无缺陷。

- 8) 检修完后箱体整体喷涂油漆。
- 9) 每运行 600 万公里或 15 年时压接端子排、连接器、按钮开关更新。

#### **5.1.3.1 MH117-AK19 电动空气压缩机 (ACMF2 及 ACMF2A 型)**

- 1) 电动空气压缩机外观清洁，检查各部件状态良好，不良部件更新。
- 2) 活塞环、油环、活塞缸阀片及垫片、CP 过滤器滤芯、碳刷更新。每运行 480 万公里或 12 年时含油轴承更新。清洁碳刷支撑绝缘物、弹簧，碳刷支撑绝缘物、弹簧无龟裂、损伤、变形，碳刷支撑与转子面的间隙正常。
- 3) 研磨电机转子整流子。转子焊接部位无开焊，线圈无烧损，绝缘漆无损伤；定子线圈无龟裂、损伤，端子接触面状态良好。
- 4) 缸体内径不大于 56mm，缸体内径各部差不大于 0.15mm。
- 5) 活塞与缸体内径间隙不大于 0.3mm，活塞环与环槽间隙不大于 0.1mm。
- 6) 活塞与活塞销间隙不大于 0.05mm，连杆小端与活塞销间隙不大于 0.1mm。
- 7) 曲轴与连杆大端间隙不大于 0.1mm。

#### **5.1.3.2 电动空气压缩机 (ACMF2-HD 及 ACMF2A-HD 型)**

电动空气压缩机外观清洁，进气入口过滤器滤芯、防振橡胶垫、碳刷更新。每运行 480 万公里或 12 年时活塞环更新。

#### **5.1.3.3 VM31A-1 电磁阀 (ACMF2 及 ACMF2A 型)**

同 5.1.2.5 条。

#### **5.1.3.4 电磁阀 (ACMF2-HD 及 ACMF2A-HD 型)**

- 1) 分解并清洁各零部件，更换异常部件。
- 2) 组装后对电磁阀进行气密性试验、低电压启动试验、无气压释放电压试验、供给容量试验、排气容量试验，试验结果须符合规定要求。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时电磁阀更新，更新后按上述要求进行试验，试验结果须符合规定要求。

#### **5.1.3.5 3/8 止回阀 (ACMF2 及 ACMF2A 型)**

- 1) 分解并清洁各零部件。
- 2) 止回阀导承与衬套间隙不大于 0.5mm；止回阀导承与止回阀间隙不大于 0.3mm。
- 3) 橡胶阀、弹簧更新。
- 4) 单向止回功能及整体保压试验：风压 880kPa,，保压 1min 无泄漏。

#### **5.1.3.6 3/8 止回阀 (ACMF2-HD 及 ACMF2A-HD 型)**

- 1) 分解并清洁各零部件。
- 2) 阀芯和橡胶件更新。
- 3) 对止回阀进行气密性试验: 充入 880kPa 的额定压力空气, 30s 无泄漏(容积 20L)。

#### **5.1.3.7 3/4 抑压阀 (ACMF2 及 ACMF2A 型)**

- 1) 分解并清洁各零部件。
- 2) 阀导承与阀杆直径间隙不大于 0.15mm。
- 3) 活塞环、弹簧、密封圈更新。
- 4) 检查抑压阀阀口无异常。
- 5) 动作试验:  
入口压力为 880kPa, 测试阀的开启压力为 (635±10) kPa; 入口压力下降, 出口压力确定在 535kPa 以上 (滞后压力)。
- 6) 泄漏试验:  
调节压力控制器开启压力为 (635±10) kPa, 充入 880kPa 的压力空气, 保压 1min, 无泄漏。

#### **5.1.3.8 压力控制器 (ACMF2-HD 及 ACMF2A-HD 型)**

- 1) 压力控制器的弹簧、阀芯和橡胶件更新。
- 2) 对压力控制器进行气密性试验: 充入 880kPa 的额定压力空气, 30s 无泄漏 (容积 20L)。
- 3) 对压力控制器进行部件试验并调节其开启压力至 (635±10) kPa, 性能不良时压力控制器更新。

#### **5.1.3.9 F-3-A 安全阀 (ACMF2 及 ACMF2A 型)**

- 1) 清洗安全阀。
- 2) 阀与安全阀体间的间隙不大于 0.1mm, 弹簧更新。
- 3) 检查阀口, 异常时研磨。
- 4) 对组装好的阀进行部件试验:
  - a) 泄漏试验: 约 2.4L 压缩空气容量, 风压 880kPa, 1min 压力下降不大于 20kPa。
  - b) 压力试验: 喷气压力 930~960kPa, 停止压力不小于 880kPa, 启停压力差大于 30kPa。
- 5) 试验合格后安全阀排气调整螺母和防松螺母上涂打防松标记; 阀体上打铅封。

#### **5.1.3.10 安全阀 (ACMF2-HD 及 ACMF2A-HD 型)**

- 1) 清洗安全阀，阀芯、弹簧更新。
- 2) 检查阀口，异常时研磨。
- 3) 对组装好的阀进行部件试验：
  - a) 泄漏试验：约 33L 压缩空气容量，风压 880kPa，5min 压力下降不大于 3kPa。
  - b) 压力试验：喷气压力 930~960kPa，停止压力不小于 880kPa，启停压力差大于 30kPa。
- 4) 试验合格后安全阀的排气调整螺母和防松螺母上涂打防松标记；阀体上打铅封。

#### **5.1.3.11 3/8Y 滤清器（ACMF2 及 ACMF2A 型）**

分解并清洁各零部件，毡环、O 型圈、弹簧更新。每运行 480 万公里或 12 年时滤芯更新。

#### **5.1.3.12 滤尘器（ACMF2-HD 及 ACMF2A-HD 型）**

分解并清洁各零部件，滤芯、O 型圈更新。

#### **5.1.3.13 旋塞（ACMF2 及 ACMF2A 型）**

旋塞清洁，安装用密封圈更新。每运行 480 万公里或 12 年时旋塞分解检修，O 形圈、阀座更新。

#### **5.1.3.14 旋塞（ACMF2-HD 及 ACMF2A-HD 型）**

- 1) 分解并清洁各零部件。
- 2) 阀座、O 型密封圈、阀杆垫更新。

#### **5.1.3.15 油水分离器**

将油水分离器拆下，其中的过滤器及密封垫更新。

#### **5.1.3.16 压力调节器**

清洁并进行压力调节器性能试验。每运行 480 万公里或 12 年时压力调节器更新。

#### **5.1.3.17 膜式干燥器**

- 1) 检测膜式干燥器再生耗气率，性能不良时更新。
- 2) 每运行 480 万公里或 12 年时膜式干燥器更新。

#### **5.1.3.18 单针压力表**

压力表计量，计量不合格时更换。

#### **5.1.3.19 加热器（ACMF2 及 ACMF2A 型）**

- 1) 加热器外观检查无破损等异常。

- 2) 测量电阻: 箱体 U 型加热器为  $65\sim130\Omega$ , 油水分离器棒式加热器为  $110\sim200\Omega$ 。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时 U 型加热器更新。
- 4) 每运行 600 万公里或 15 年时油水分离器棒式加热器更新。

#### **5.1.3.20 加热器 (ACMF2-HD 及 ACMF2A-HD 型)**

U 型加热器、油水分离器棒式加热器更新。

#### **5.1.3.21 组装**

接线正确、牢固, 线号清晰、齐全, 接地线固定良好。

#### **5.1.3.22 整机性能试验 (ACMF2 及 ACMF2A 型)**

1) 对地绝缘电阻试验:

- a) 用 500V 兆欧表测量 VM31A-1 电磁阀、按钮开关绝缘电阻值不小于  $30M\Omega$ 。
- b) 用 500V 兆欧表测量加热器绝缘电阻值不小于  $10M\Omega$ 。
- c) 用 500V 兆欧表测量 MH117-AK19 电动空气压缩机绝缘电阻值不小于  $1M\Omega$ 。

2) 耐压试验:

对 VM31A-1 电磁阀、按钮开关、加热器、MH117-AK19 电动空气压缩机施加 50Hz、AC1125V 电压, 持续 1min, 无击穿、闪络。

3) 泄漏试验:

整机充风至  $(880\pm10)$  kPa, 保压 1min, 压力下降不大于 10kPa。

4) 作用试验:

压力调节器: 压力上升至  $(780\pm10)$  kPa 时空压机停止, 下降至  $(640\pm10)$  kPa 时空压机动作。

5) 容量试验:

- a) 空压机启动打风, 风缸压力从 0kPa 上升至 780kPa 的时间不大于 440s (仅本体容积)。
- b) 分别使各电磁阀励磁, 从保护接地切端口、保护接地入端口、受电弓上升端口分别排风, 风缸压力从 490kPa 降至 390kPa 的时间均不大于 12s。

6) 低压启动试验:

输入电压 60V, 负荷 700kPa 时可以启动。

#### **5.1.3.23 整机性能试验 (ACMF2-HD 及 ACMF2A-HD 型)**

辅助空压机组装完成后进行系统气密性试验、系统泄漏试验、绝缘耐压试验、压力调节器动作试验、电磁阀动作试验、打风时间试验、低压启动试验, 试验结果符合要求。

## 5.2 制动控制装置

制动控制装置整体分解为 BCU 制动控制器、EPLA 电控变换阀、B11 压力调整阀、B10 压力调整阀、VM14-2H (VM32-2H) 电磁阀、气压开关及其安装台、中继阀、UMA 滤尘器、安全阀、单向阀等部件。气压开关更新，其余各部件分解检修，检修后各部件进行性能试验。试验合格后安装在制动控制装置内，制动控制装置整体组装完成后进行整体试验。目视检查所有焊缝及型材无裂纹，吊座焊缝探伤符合要求；油漆缺损时补漆。

### 5.2.1 BCU 制动控制器

- 1) 清洁、分解制动控制器，清洁各零部件。
- 2) 所有带弹垫的螺钉、密封垫更新；各螺钉齐全、紧固。
- 3) 底座损伤、烧损、焊接不良时修复或更新。
- 4) 确认电线状态良好，检查并清扫过滤器。
- 5) 航空插头内插针不到位、折损、变形、熔损和缩针时修复或更新。
- 6) 芯片 (ROM) 外观及安装状态良好。
- 7) 电路板有损伤、烧损、焊接不良时更新。每运行 480 万公里或 12 年时电路板、压力传感器、噪音过滤器更新。

### 5.2.2 电空转换阀 (EPLA)

- 1) 分解、清洗电空转换阀各零部件，吹扫干净。
- 2) 阀座与波形膜板接触部分无伤痕。
- 3) 波形膜板及密封垫更新。
- 4) 橡胶阀表面损伤、裂纹时更新；阀表面凹凸不平时修复，橡胶座的厚度不小于 2mm (标准 3mm)。
- 5) 供给阀弹簧、复位弹簧、O 型圈、MY 密封垫和挡圈更新。
- 6) 检查线圈，线圈断线、短路、烧损和端子损伤时修复或更新。
- 7) 各部件组装时，须用润滑油润滑的部位包括：阀杆、排气活塞等滑动部件，波形膜板的布侧 (大气压侧)，轴承，O 型圈等。
- 8) 组装后进行泄漏试验、启动试验、终止试验、电空特性试验、滞后试验、容量试验、绝缘电阻试验、绝缘耐压试验等试验，试验结果符合规定要求。

### 5.2.3 中继阀 (FD-1)

- 1) 清洗中继阀各零部件，吹扫干净。
- 2) 检查给排阀杆等部件不许存在锈蚀、变形。

- 3) O 型圈、阀组件、环状垫片、膜板、弹簧  $15 \times 0.524 \times 45.4$ 、弹簧  $45 \times 0.171 \times 43.4$  更新。
- 4) 组装时，螺栓、螺母的紧固力矩需符合标准要求。
- 5) 组装后进行泄漏试验、动作试验、灵敏度试验、容量试验等试验，试验结果符合规定要求。

#### **5.2.4 B10 压力调整阀**

- 1) 分解、清洗 B10 压力调整阀各零部件，吹扫干净。
- 2) 阀杆、衬套损伤、变形时修复或更新。
- 3) 检查弹簧箱组件等部件，无锈蚀、损伤。橡胶件剥离、老化、裂纹时更新。
- 4) O 型圈、密封垫、膜板、CP 阀（阀组件）和过滤器（滤尘器）更新。
- 5) 组装后进行泄漏试验、灵敏度试验、容量试验、调整试验等试验，试验结果符合规定要求。

#### **5.2.5 B11 压力调整阀**

分解成阀组成和 VM32-1 电磁阀两部分进行检修。组装后进行调整试验、泄漏试验、灵敏度试验、容量试验，试验结果符合规定要求。

##### **5.2.5.1 阀组成**

- 1) 分解、清洗各零部件，吹扫干净。
- 2) 各部件损伤、变形时修复或更新。
- 3) 膜板、阀、CP 阀（阀组件）、C 型挡圈、O 型圈、密封垫、弹簧  $19 \times 0.186 \times 28$ 、弹簧  $22.5 \times 64.18 \times 5$ 、锥形螺旋弹簧  $12.3 \times 0.075 \times 19.4$  更新。
- 4) 装配过程中，螺栓、螺母的紧固力矩符合标准要求。
- 5) 组装后进行泄漏试验、灵敏度试验、容量试验、调整试验等试验，试验结果符合规定要求。

##### **5.2.5.2 VM32-1 电磁阀**

- 1) 清洁、分解电磁阀，清洁各零部件。
- 2) 检查阀座、滑动部、封口部分不许有伤痕。
- 3) 平衡活塞阀弹簧、排气阀弹簧、给排阀、挡圈、垫片、O 型环更新。
- 4) 用万用表检测线圈电阻为  $(970 \pm 5\%) \Omega$  ( $20^\circ\text{C}$  时)。
- 5) 组装时调整阀升降不小于  $0.6\text{mm}$ ，铁芯帽升降为  $1.5\text{~}1.8\text{mm}$ 。
- 6) 组装后进行泄漏试验、绝缘电阻试验、绝缘耐压试验、最低运行电压试验、无

气压动作试验、容量试验，试验结果符合规定要求。

### 5.2.6 VM14-2H 电磁阀

- 1) 分解，清洁各零部件，吹扫干净。
- 2) 阀座、滑动部、封口部分等有伤痕时修复或更新。
- 3) 检查线圈断线、短路、烧损和端子损伤时更新。
- 4) 盖磨损时修复或更新。
- 5) 检查支撑板等部件不许存在损伤、变形。
- 6) 上阀、下阀组件更新。
- 7) 组装后进行绝缘电阻试验、泄漏试验、绝缘耐压试验、调整间隙试验、最低运行电压试验、无气压动作试验、容量试验等性能试验，试验结果符合规定要求。

### 5.2.7 VM32-2H 电磁阀

- 1) 清洁、分解电磁阀，清洁各零部件。
- 2) 阀座、滑动部、封口部分有伤痕、变形时修复或更新；滑动部尺寸磨损达到极限时更新；检查线圈断线、短路、烧损和端子损伤时更新。
- 3) 平衡活塞弹簧、排气阀弹簧、给排止回阀更新。
- 4) 组装后进行绝缘电阻试验、间隙调整试验、泄漏试验、最低运行电压试验、无气压动作试验、容量试验、绝缘耐压试验等，试验结果符合规定要求。

### 5.2.8 气压开关 (SPS-8WP)

SPS-8WP 气压开关更新。

### 5.2.9 单向阀 (P3/4、P3/8)

- 1) 分解、清洗各零部件，吹扫干净。
- 2) 检查阀导承等部件不许存在损伤、变形。
- 3) 盖紧固，不良时修复或更换。
- 4) 阀组件、弹簧及密封垫更新。
- 5) 组装后进行泄漏试验，试验结果符合规定要求。

### 5.2.10 过滤器 (UMA)

- 1) 分解、清洗各零部件，吹扫干净。
- 2) 各部位有裂缝、缺损、腐蚀、损伤、变形时更新；O型圈更新。
- 3) 过滤器网破裂、变形时更新。

- 4) 检查滤尘器盖等部件不许存在损伤、变形；螺纹及结合部位不良时修复或更新。
- 5) 组装后进行泄漏试验，试验结果符合规定要求。

### **5.2.11 E1L 安全阀**

- 1) 分解、清洗各零部件，吹干，阀体表面油漆脱落处补漆处理。
- 2) 安全阀弹簧在高度 60.5mm 时，负荷应满足  $(235.2 \pm 19.6)$  N。
- 3) 检查各部位无裂纹、缺损、腐蚀等现象，损伤、变形时须修复或更新。
- 4) 组装后进行起停压力试验、泄漏试验，合格后打铅封。

### **5.2.12 其他部位**

- 1) 气路板背面排水配管损伤时更新。
- 2) 电气配线断线、线皮损伤时更新。
- 3) 气路板吹尘。
- 4) 风缸进行清理除尘。
- 5) O 型圈、环形密封垫更新。
- 6) 各快速接头状态良好，无卡滞。

### **5.2.13 整体试验**

制动控制装置组装完成后进行导通试验、泄漏试验和作用试验，试验结果符合规定要求。

#### **5.2.13.1 导通试验**

通过试验器进行导通试验，确认配线与配线图一致。

#### **5.2.13.2 泄漏试验**

对 MR、SR、CTR 系统、AS 系统、AC1、BC 系统、AC2、BC 系统分别进行泄漏试验，试验结果符合规定要求。

#### **5.2.13.3 作用试验**

泄漏试验完成后进行作用试验，包括：EP 阀电流、BC 压力、再生制动模式电压试验、电空演算试验、ATC 制动定员试验、紧急制动试验、耐雪制动试验、辅助制动试验、压力开关试验、调压器功能试验、安全阀喷气试验、容量试验、绝缘电阻试验、绝缘耐压试验。试验参数应符合相应动车组项目的调整值设定。

## **5.3 空气管路及附件**

### **5.3.1 空气管路**

本条款不含设备组成中的管路。

1) 制动空气软管按下列要求下车检修:

a) 空气软管外观检查: 软管总成标记清晰, 位置居中; 软管表面无缺陷、鼓泡、污物、破损; 连接器、接头表面无气孔、裂纹、毛刺, 垫圈槽无变形, 连接状态良好; 压套铆压均匀一致、端正。表面有裂纹时, 裂纹深度达到第一层(从外表面数起)帘子线时报废; 裂纹深度未达到第一层(从外表面数起)帘子线, 但裂纹长度大于20mm时报废。

b) 软管、软管接头、箍紧带腐蚀、损伤时修复或更新。

c) 各橡胶空气软管剩余寿命少于3年时更新(使用寿命按6年计算, 根据软管刻打的制造日期计算已使用的时间)。

d) 试验: 橡胶软管、金属软管充入880kPa压力空气后浸入水中, 保压5min无漏气泡产生, 无显著鼓泡。进行1.4MPa(救援回送用MR软管为0.9MPa)水压试验, 保压2min, 软管外径膨胀率须小于6%, 长度变形率须小于1.5%, 并无显著凸起。

e) 试验合格后涂打检定标记。

2) 头罩开闭机构用软管无裂纹、鼓泡、折损、泄漏等异常。每运行480万公里或12年时头罩开闭机构用软管更新。

3) 风管路中拆卸过或状态不良的接头密封垫更新, 接头紧固后重新打防松标记; 每运行480万公里或12年时接头密封垫更新。

4) 管路进行外观检查, 腐蚀严重或螺纹损坏者更新。拆卸的管路进行内部吹扫清洁。风管所有裸露螺纹、风管和管卡座油漆脱落处用油漆修补。

5) 管路恢复组装后, 固定卡齐全、牢固, 防松标记清晰、齐全, 拆卸过的管卡及管卡座用紧固件更新, 重新涂打防松标记。

6) 单车风管保压: 充风至(880±10)kPa后, 保压5min, 泄漏量不大于10kPa。

### 5.3.2 阀类

主要包括空气管路中的截断塞门、折角塞门、减压阀、止回阀、脚踏笛阀、过滤器、排水阀、快速接头等部件, 不含设备组成中的阀类。

1) 外观检查各阀类无裂纹、变形、腐蚀等。

2) 截断塞门、折角塞门、减压阀、止回阀、脚踏笛阀、排水阀分解检修, 清洁零部件, 橡胶件及异常部件更新, 组装后进行性能试验。

3) 过滤器分解检修, 清洁零部件, 非金属件、滤芯及状态异常部件更新, 组装后进行性能试验。

4) 快速接头状态良好，无卡滞。

### 5.3.3 缓冲风缸

1) 状态检查无裂纹、腐蚀，脱漆处补漆。打开排水堵或塞门，吹除内部杂质。保压试验无泄漏。

2) 每运行 480 万公里或 12 年时风缸分解下车，清洗去除内部污垢。腐蚀深度超过原形厚度 50% 时更新，裂纹时允许焊修，焊修后进行工作压力 1.5 倍的水压试验，无异常变形与泄漏，脱漆处补漆处理。

## 5.4 空气管开闭器

### 5.4.1 总体要求

1) 分解零部件，清洁装置主体及各零部件，空气管开闭器检修后所有外露部位应光滑、无毛刺并重新喷涂油漆。

2) 外箱无损伤，闭锁装置良好；各部件状态异常时更新。

3) 压接端子无松动，电线无断线，绝缘层无损伤；垫圈、卡簧、O 形圈、橡胶阀、橡胶座、活塞皮碗，弹簧等更新。

4) 每运行 480 万公里或 12 年时阀座、连接器及插针等更新。每运行 600 万公里或 15 年时加热器更新。

5) 零件损伤及磨损超出限度值时更新。

### 5.4.2 VM13-1H 电磁阀

1) 分解电磁阀，检查阀芯、阀口表面无损伤，清洁各部件。

2) 上阀总成、下阀总成、阀弹簧、调整片、垫圈更新。

3) 压板与铁芯的间隙标准为：动作前  $(0.9 \pm 0.1)$  mm；动作后  $(0.5 \pm 0.1)$  mm。

a) 将 0.38mm 的间隙计放入压板与铁芯之间时，确认电磁阀不排气。

b) 将 0.62mm 的间隙计放入压板与铁芯之间时，确认电磁阀排气。

4) 测定电磁阀线圈电阻为  $(600 \pm 30)$   $\Omega$  ( $20^\circ\text{C}$ )，超限时更新。每运行 600 万公里或 15 年时电磁阀线圈更新。

### 5.4.3 SJ-3P 电磁阀

1) 分解电磁阀，检查阀芯、阀口表面无损伤；清洁各部件。

2) 安装用 O 型密封圈、中间体垫圈等橡胶件更新；阀座、铁芯、弹簧、消音器芯等部件更新。每运行 600 万公里或 15 年时 SJ-3P 电磁阀整体更新。

3) 泄漏试验：

试验压力为  $(970\pm10)$  kPa, 出气口及排气口涂刷肥皂水, 气泡 1min 内无破裂。

4) 动作试验:

a) 最低动作压力试验: 在额定电压下, 试验压力在 625kPa 以下时, 正常动作;

b) 最低动作电压试验: 在气压  $(780\pm10)$  kPa 时, 电压小于额定电压的 60% (DC60V) 时, 正常动作。

5) 无气压开放试验:

在气压 0kPa 下, 以额定电压 DC110V 励磁后, 逐渐降低电压, 恢复到原位置时的电压不小于 5V。

6) 有气压开放试验:

在气压  $(970\pm10)$  kPa 下, 以额定电压 DC110V 励磁后, 逐渐降低电压, 恢复到原位置时的电压不小于 5V。

#### 5.4.4 试验

1) 用 500V 兆欧表测量绝缘电阻, 加热器绝缘电阻大于  $1M\Omega$ , SJ-3P 电磁阀绝缘电阻大于  $10M\Omega$ ; 其他电气件绝缘电阻大于  $30M\Omega$ 。

2) 耐压试验: 施加 50Hz、AC1125V 电压, 耐压 1min 无击穿、闪络。

3) 气密试验: 气压 800kPa 时, 用肥皂水检查, 20s 内气泡无破裂。

4) 动作检测:

MR1 供风, 手柄从开通位置到连接位置的角度为  $(46\pm4)$  °, 从连接位置到开通位置的角度为  $(59\pm4)$  °。

最低切换动作压力不大于 295kPa。

5) 排水旋纽开关良好, MR 排气顺畅, 截断准确。

6) MR 紧固螺丝完全拧入时, BC 压力值 (MR2 口输出压力) 清零后, 1min 内压力无上升现象。

7) 容量试验:

a) MR1→MR2 气路容量 0→685kPa 不大于 6s。

b) #1→#3 气路容量 0→490kPa 不大于 15s; (VM13-1H 电磁阀)

#1→#3 气路容量 0→490kPa 不大于 35s.; (SJ-3P 电磁阀)。

c) MR2 排气容量 785→50kPa 不大于 35s。

8) 微动开关导通试验:

a) 切换凸轮轴联结至开放位置, 用测试器测出微动开关触点的切换。

b) 微动开关检测部与凸轮的间隙为  $(1\pm0.5)$  mm。

## 5.5 气压开关

5.5.1 拆卸气压开关各部件。

5.5.2 清洗、吹净各部件。

5.5.3 外观检查：

1) 电气接触部、接点无损伤。

2) 电气接触部罩及中间体无裂痕、变形。

3) 杠杆、杠杆支架、杠杆推杆、拨动杆引导轴、拨动杆引导轴孔等可动和可滑动部位无异常。

4) 指形触杆台拉簧更新。其余弹簧进行特性检测，有折损、锈蚀、弹力衰弱、歪斜、变形时更新。

5) 压接接头和配线无损伤。

6) 测量各部件尺寸：拨动杆接触片的厚度不小于 2.0mm。端子螺栓的触点厚度不小于 0.8mm。

5.5.4 组装：

1) O型密封圈、膜板、环形密封垫、护盖密封垫更新；其他故障部件更新。

2) 各零部件组装。组装后调整螺杆的O型密封圈，用手确认指形触杆台的移动，指形触杆台组件和端子台螺栓组件的空隙大致相等。

5.5.5 试验、调整：

1) 泄漏试验：充入空气压力 885kPa 时，20s 泄漏量小于 5kPa。

2) 触点断开调整试验：先减小供风压力，压力开关到“断”的位置。然后增大供风压力，压力开关由“断”切换到“合”位置时，测量供风压力。

标准：S39 乙 A (高压): 600~710kPa

S39 乙 A (低压): 350~460kPa

S39 乙: (340±10) kPa

3) 触点闭合调整试验：

先增大供风压力，压力开关到“合”的位置。然后减小供风压力，压力开关由“合”切换到“断”位置时，测量供风压力。

标准：S39 乙 A (高压): (590±10) kPa

S39 乙 A (低压): (340±10) kPa

S39 乙: (230~330) kPa。

4) 用 500V 兆欧表测量绝缘电阻大于 30MΩ，施加 50Hz、AC900V 电压，耐压 1min，

无击穿、闪络。

## 5.6 制动转替装置

制动转替装置分解检修，清扫各部件，整体组装完成后进行综合性能试验。

- 5.6.1 确认外观及各部位无损伤、变形。
- 5.6.2 检查外部各粘贴式铭牌，若粘贴式铭牌不完整、不清晰时更新。
- 5.6.3 分解制动转替装置，取出印刷电路板组件，拆下并分解、清洁滤尘器等。
- 5.6.4 环形密封垫更新。
- 5.6.5 清扫母板组件、印刷电路板组合组件、压力传感器、噪音过滤器。电路板损伤、烧损、焊接不良时修复或更新。
- 5.6.6 锈蚀紧固件更新。
- 5.6.7 绝缘板浮起、电路板有损伤、烧损、焊接不良时修复或更新。
- 5.6.8 航空插头插针无折损、折弯等缺陷。
- 5.6.9 制动转替装置组装完成后进行绝缘电阻试验、绝缘耐压试验、初期设定确认、泄漏试验、电源电压特性试验、制动指令切换特性试验，试验结果符合规定要求。

## 5.7 踏面清扫电磁阀箱

踏面清扫用电磁阀箱整体分解为电磁阀、箱体、阀板等，电磁阀进行分解检修。

- 5.7.1 分解并清洗所有的金属零部件，有裂纹或不可修复的损伤时更新。T5170DA、T5170DC 型阀箱电磁阀分解后进行阀芯清洗，阀芯重新润滑。
- 5.7.2 阀弹簧、阀杆动作不良时更新。
- 5.7.3 T5170D 型阀箱电磁阀恢复组装后进行转子的间隙检查：

- 1) 将 0.38mm 的间隙计放入转子与铁芯之间，电磁线圈得电励磁时，电磁阀进出气口相通。
- 2) 将 0.75mm 的间隙计放入转子与铁芯之间，电磁线圈得电励磁时，电磁阀进出气口断开。

### 5.7.4 电磁阀箱整体组装后进行整机试验

- 1) 动作试验：空气压力 490kPa 电磁阀每次通/断电时间 3s/3s，从第一次通电起至连续换向 15~20 次，电磁阀应工作正常，动作准确可靠。
- 2) 泄漏试验：电磁阀分别在励磁和消磁状态下，充入 590kPa 压缩空气，电磁阀外部不许有泄漏。
- 3) 气密试验：电磁阀充入 490kPa (T5170D、T5170DA 型) 或 300kPa (T5170DC 型) 压缩空气，分别在励磁和消磁状态下各保压 15min，检查电磁阀不许有外泄漏；电

磁阀内泄漏压降不大于 10kPa。

- 4) 用 500V 兆欧表测量电磁线圈对地绝缘电阻, 绝缘电阻大于  $30M\Omega$ 。
- 5) 对电磁线圈施加 50Hz 、 AC1125V 电压, 耐压 1min 无击穿、闪络现象。
- 6) 测量电磁线圈的电阻, 电阻值为  $600 (1\pm 5\%) \Omega$  (T5170D 型) 或  $8.65K\Omega (1\pm 5\%)$  (T5170DA、T5170DC 型) ( $20^\circ\text{C}$ )。

5.7.5 电磁阀箱外表面找补油漆, 箱盖周边密封件更新。

5.7.6 组装后箱体需安装牢固, 各紧固件无松动, 外部接线无损伤, 箱体进线口防护良好。

5.7.7 管路保压要求: 踏面清扫电磁阀箱管路 (CTR1 至踏面清扫电磁阀箱) 充风至  $(490\pm 10) \text{ kPa}$  后, 保压 5min, 泄漏量不大于 20kPa。

## 6 牵引系统

### 6.1 高压电器

#### 6.1.1 受电弓

受电弓拆解、清洁。

##### 6.1.1.1 受电弓弓体

###### 6.1.1.1.1 DSA250 型受电弓弓体

- 1) 检查弓头两侧弓角的磨损状态，弓角出现损伤、电蚀、变形或涂层表面磨损纵向宽度大于 5mm 时更换。
- 2) 检查上臂焊接、张紧绳装配、弓头支架装配和弓装配及导流板，变形或开裂时更换。
- 3) 检查下臂组装的长、短轴及隔套涂层，损坏或脱落时更换。下臂轴承及弹簧挡圈更新。
- 4) 检查阻尼器，泄漏或动作不灵活者更换，阻尼器卡箍及橡胶伸缩套更新。每运行 480 万公里或 12 年时阻尼器更新。
- 5) 受电弓表面重新进行涂装。
- 6) 钢丝绳压装及所有软连线更新，弓头组装中的拉簧组装和扭簧更新；导流板开裂或变形时更换；下导杆的关节轴承和升弓装置处注入油脂；导电杆连接的软连接线组装更新。
- 7) 弓头组装中的管轴、塑料支架、导流板组装的上管卡座和压板组成更新；每运行 480 万公里或 12 年时弓头支架和导流板组装更新。
- 8) 上臂组装中的滑动轴套和塑料模更新；下导杆的关节轴承更新；升弓装置的滑动轴套、油杯帽、活塞、弹簧和气囊更新。
- 9) 上导杆的关节轴承更新；检查关节装配动作无卡滞、无异音。每运行 480 万公里或 12 年时上导杆装配和关节装配更新。
- 10) 底架组装的橡胶堆、橡胶气管及 ADD 试验阀和 ADD 关闭阀更新。
- 11) 各连接 PU-4 风管、OL 密封圈、T 型接头、滤清器密封圈、尼龙扎带、锁紧螺母、绝缘管、密封垫更新。

###### 6.1.1.1.2 TSG19A 和 SSS400+型受电弓弓体

- 1) 检查受电弓上框架、下臂杆、底架、阻尼器、绝缘子、气囊升弓装置、拉杆、

平衡杆、气阀板、气路各零部件，缺失、变形、裂纹时更换。

- 2) 检查上框架组焊、下臂杆组焊、底架组焊、肘接轴承管、底架轴承管及气囊升弓装置中的焊接件，变形、开裂时更换。每运行 480 万公里或 12 年时上框架组焊更新。
- 3) 橡胶止挡、热缩套管老化或破损时更新。
- 4) 底架与下臂杆之间、下臂杆与上框架之间、拉杆两端、平衡杆两端的轴承、螺纹活接头、衬套和密封圈更新，上框架顶管中的工程塑料衬套更新。
- 5) 底架与下臂杆之间、下臂杆与上框架之间、拉杆两端的连接轴和螺杆更新。
- 6) 阻尼器泄漏或动作不灵活时更新。每运行 480 万公里或 12 年时阻尼器更新。
- 7) 弓头、升弓钢丝绳、升弓气囊、快排阀、所有软连线、气管、绝缘软管、各防尘橡胶套、各拆卸紧固件更新；检查 ADD 试验阀和 ADD 截止阀功能正常、无泄漏。
- 8) 受电弓表面重新涂漆。
- 9) 铰接处重新涂脂；升弓钢丝绳重新涂脂。

### **6.1.1.2 滑板**

滑板存在下列缺陷时须更换：

- 1) 滑板气道高度 3mm 及以下的滑板碳条剩余高度小于 5mm；滑板气道高度 3-4mm 的滑板碳条剩余高度小于 6mm。
- 2) 滑板断裂。
- 3) 滑板漏气。
- 4) 出现下列裂纹时：
  - a) 贯穿至铝托架的侧面裂纹。
  - b) 延伸至滑板边缘且宽度大于 0.3mm 的横向裂纹。
  - c) 上表面裂纹：在滑板中部/摩擦区有 3 条及以上裂纹。
  - d) 贯穿性裂纹。
- 5) 接头或接缝处漏气。
- 6) 掉块在宽度方向掉块大于 40%。
- 7) 滑板发生扭曲、变形。
- 8) 铝托架有直径大于 2mm 的电蚀孔。
- 9) 两个滑板高度差大于 3mm。

### **6.1.1.3 阀板**

#### **6.1.1.3.1 DSA250 型受电弓阀板**

- 1) 阀板压力表须进行校验。
- 2) 压力开关及安全阀进行检查与调整。压力开关的设定值为：闭合压力：(280±10) kPa，断开压力：(240±20) kPa；安全阀的设定值为 (450±30) kPa。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时压力开关和精密调压阀更新。

#### 6.1.1.3.2 TSG19A 和 SSS400+型受电弓阀板

- 1) 阀板压力表进行校验。
- 2) 空气过滤阀的滤芯、精密调压阀、压力开关及安全阀进行性能检查，压力开关的设定值为：闭合压力：(300±10) kPa，断开压力：(260±20) kPa；安全阀的设定值为 (450±20) kPa。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时空气过滤阀滤芯、精密调压阀更新。

#### 6.1.1.4 受电弓试验

##### 6.1.1.4.1 DSA250 型受电弓试验

- 1) 尺寸检查：
  - 弓头长度：(1950±10)mm。
  - 弓头高度： $370_{-10}^{+5}$  mm；弓头宽度：(580±2) mm。
  - 落弓高度： $682_{-10}^{+5}$  mm (含绝缘子高度 400mm)。
  - 最大升弓高度： $3090_{-25}^{+100}$  mm (含绝缘子高度 400mm)。

- 2) 外观检查：

所有紧固件坚固，无松动；各零部件表面漆膜或涂层不许有起皮、脱落等现象；各导电软连线安装良好，无断裂和破损。

- 3) 静态压力特性：

受电弓在额定工作气压下，在其工作高度范围内进行升、降弓试验（不带阻尼器），测试其静态压力，标称静态接触压力 70N，公差满足图 6-1 规定。

在带阻尼器状态下，测试受电弓向下运动时，力的最大值不大于 85N，向上运动时，力的最小值不小于 55N，在同一升弓高度，两值之差均不大于 30N；上升及下降过程中同一个高度点力的平均值为 70N±5N。

- 4) 升降弓特性：

升弓时间不大于 4s，且无引起损坏的冲击。

降弓时间不大于 3s，且无引起损坏的冲击。

- 5) 受电弓的气密性：

断开控制阀板与气囊驱动装置相连管路，将受电弓进气口与 3L 的储气缸相连，通以 400kPa 的压缩空气，关闭进气，10min 后，气压下降不大于 20kPa。

6) 自动降弓装置 (ADD) 特性：

检验 ADD 性能。将受电弓升起 0.6m，打开试验阀，受电弓迅速降下。

7) 落弓位保持力：

落弓位保持力不小于 100N。

8) 弓头自由度：

在受电弓工作范围的最高和最低工作高度下，弓头垂向最大移动量为(60±5)mm。

#### 6.1.1.4.2 TSG19A 及 SSS400+型受电弓试验

1) 尺寸检查：

弓头长度：  $1950^{+5}_{-10}$  mm。

弓头高度：  $(368 \pm 10)$  mm。

落弓高度：  $730^{+5}_{-10}$  mm (含绝缘子)。

最大升弓高度： 不小于 2500mm (落弓位滑板面起)。

安装尺寸： 横向  $(1100 \pm 1)$  mm， 纵向  $(800 \pm 1)$  mm。

2) 外观检查：

受电弓组装完整，落弓位置上框架顶管与两橡胶止挡应接触。各导流线外观良好，无污垢、断裂、破损。轴承、活动铰接部分等均注润滑脂。各螺栓、螺母、垫圈等紧固件连接良好，防松标记符合要求。油漆和电镀层无脱落现象；漆膜厚度为 0.12~0.25mm。

3) 静态压力特性：

受电弓在额定工作气压下，在其工作高度范围内进行升、降弓试验 (不带阻尼器)，测试其静态接触压力，标称静态接触压力 80N，公差满足图 6-1 规定。

在带阻尼器状态下，测试受电弓向下运动时，力的最大值不大于 95N，向上运动时，力的最小值不小于 65N；在同一升弓高度，两值之差均不大于 30N。上升及下降过程中同一个高度点力的平均值为  $80N \pm 5N$ 。

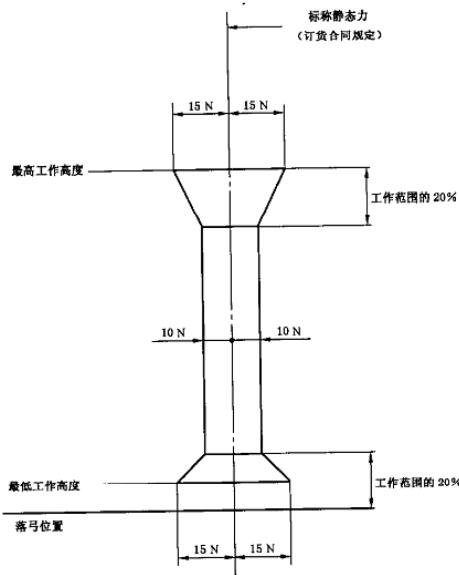


图 6-1 静态力允差

4) 升降性能检查:

- a) 受电弓上升到最大工作高度的升弓时间不大于 8s, 且无引起损坏的冲击。
- b) 降弓时间不大于 8s, 且无引起损坏的冲击。
- c) 从工作高度开始降下 310mm 的时间不大于 3s。

5) 受电弓气密性:

断开气阀板与受电弓气路的连接, 将受电弓气路与 3L 的储气缸相连, 通以额定工作气压 400kPa, 10min 后, 气压下降不大于 20kPa。

6) 检验 ADD 性能:

将受电弓升起 0.6m, 打开试验阀, 受电弓迅速降下。

7) 落弓位保持力:

落弓位保持力不小于 100N。

8) 弓头自由度:

在受电弓工作范围的最高和最低工作高度下, 弓头垂向移动量不小于 30mm。

## 6.1.2 真空断路器

### 6.1.2.1 C-CB201S1 型真空断路器

真空断路器更新。

### 6.1.2.2 C-CB201S3 型真空断路器

- 1) 清扫真空断路器外表面及其主体, 用脱脂纸清洗内部部件, 用电吹风 (2000W) 吹净, 清除电磁阀电驱与铁心间异物。

- 2) 各零部件损伤、变形时更换, 金属件锈蚀时除锈补漆, 各螺栓、螺母松动时须紧固, 开口销损坏、脱落时须更新。
- 3) 绝缘筒内水或异物时须清除, 表面有灰尘或污垢时须用柔软的干布清扫, 绝缘筒外壳有裂纹、变色时更新。
- 4) 绝缘筒磕碰、擦伤限度要求如下:
- 绝缘筒外壳擦伤跨两个平面时更新。
  - 绝缘筒本体磕碰深度大于 1mm 时更新。
  - 绝缘筒裙边磕碰深度大于 4mm 时更新。
  - 绝缘筒裙边磕碰深度在 1~4mm 时, 对磕碰位置进行渗透探伤, 无裂纹。
  - 磕碰部位用砂纸打磨圆滑处理, 打磨位置涂少量硅油, 并用白布擦拭干净。
- 5) 机构箱、遮断部托架无破损, 内部水分或异物须清除, 对漏水部位须修复。
- 6) 遮断部托架内主接点, 在闭路状态下金属件的端面 C 应在标准线 A、B 之间, 超出时须调整, 见图 6-2。

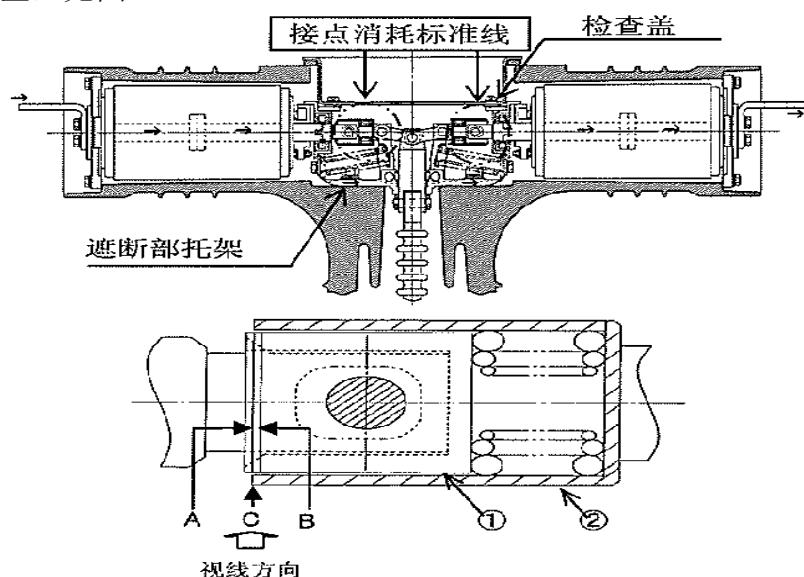


图 6-2 主接点结构图

- 机构部和遮断部托架内各销润滑油干枯时须添加。
- 压缩阀弹簧无裂痕、损伤、锈蚀, 可动支持器无卷边。
- 转动销子无松动, 活塞、连杆、气缸无伤痕、裂纹。
- 连接器安装牢固, 外壳无破损、锈蚀, 插针无烧损、变色、缩针现象; 各压线端子安装牢固、无烧损、变色现象; 配线无损伤、老化现象。
- 计数器安装牢固, 无破损, 动作灵活, 计数正确。
- 电磁阀、压敏电阻、检查罩单元垫片、计数器弹簧、拆卸过的弹簧垫圈更新。

13) 辅助开关触头闭合接触稳定, 移动触头损坏时更新。在开、关状态下固定或移动触头的接触尺寸 D1、D2 不均匀时须调整至  $D1 \approx D2$ , 见图 6-3。

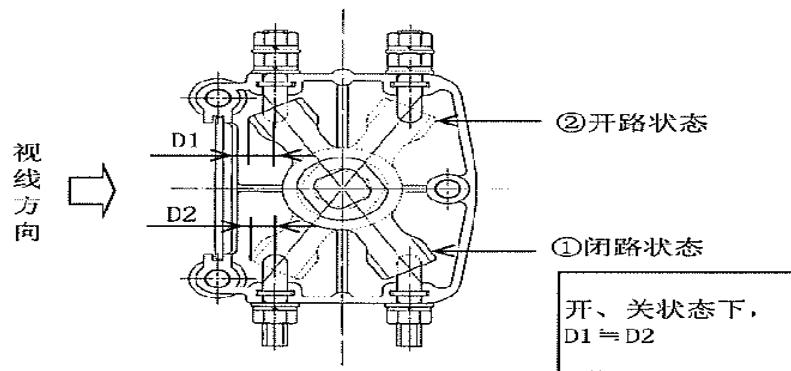


图 6-3 辅助开关结构图

14) 真空断路器检修后须做如下试验:

- 用手操作开关, 调节调节杆的长度使固定、移动触头的接触尺寸 D1、D2 基本达到均匀 ( $D1 \approx D2$ )。
- 开关动作试验见表 6-1, 开关动作须顺畅。

表 6-1 真空断路器动作试验

VCB 动作	控制电压 (V)	操作压力 (MPa)	备注
闭路动作及开路动作	60 (60%)	0.63 (80%)	
	100 (100%)	0.79 (100%)	额定控制电压、额定操作压力
	110 (110%)	0.94 (120%)	
	60 (60%)	0.94 (120%)	

c) 真空断路器主电路端子间施加 50Hz、AC50kV 或 DC70kV, 时间 1min, 无击穿、闪络; 控制电路对地之间施加 50Hz、AC2kV 或 DC2.8kV, 时间 1min, 无击穿、闪络。

### 6.1.3 接地保护开关

接地保护开关进行检查和试验。每运行 480 万公里或 12 年时接地保护开关整体(含车体侧连接器)更新。

- 拆卸过的紧固件和橡胶件更新。
- 清理接地保护开关外部污物。
- 触头滑动面须清洁并涂抹润滑脂。
- 移动触头无变形, 触头中心线处厚度不小于 6mm, 损坏时修复或更新; 指状接触部有弯曲可进行修正, 指状部厚度不小于 4mm, 损坏时修复或更新。
- 连接器插针无变色、缩针现象。
- 检查盖、机构箱无锈蚀。
- 接地编织线更新。

- 8) 开口销润滑良好，损坏、脱落时更新。
- 9) 螺栓无松动。
- 10) 箱体内部无异物、无进水。
- 11) 辅助开关检查：
  - a) 移动触头损坏时更新。
  - b) 开、关状态下固定和移动触头接触良好。
  - c) 操作杆螺母无松动。
  - d) 固定螺栓无松动。
  - e) 开口销损坏、脱落时更新。
- 12) 性能检查：
  - a) 隔刀的开放角度为  $(90\pm3)$  °。
  - b) 隔刀闭合时的接触压力为  $(80\pm8)$  N。
  - c) 隔刀不许单点接触接触头。
  - d) 用 500V 兆欧表对低压导电部与大地间进行测量，绝缘电阻须大于  $100M\Omega$ 。

#### 6.1.4 高压隔离开关

拆解并清洁高压隔离开关，簧片更新，簧片摩擦力为  $(30\pm10)$  N。

##### 6.1.4.1 隔刀

- 1) 隔刀重新镀银，变形严重时更换，隔刀附件更新。
- 2) 隔离隔刀与刀夹接触性能良好。隔离隔刀打开时，两簧片间的距离不大于 7.5mm，隔刀接触部分厚度不小于 9mm。
- 3) 隔刀闭合时，隔刀与簧片接触长度应不小于 20mm，隔刀中轴线间夹角为  $(60\pm2)$  °。
- 4) 隔刀与簧片接触部分均匀涂抹润滑脂。

##### 6.1.4.2 辅助连锁

- 1) 清洁辅助连锁。
- 2) 辅助连锁触头开关在自由状态时，滑轮与凸轮之间的距离不小于 0.5mm，触头压缩分断时触头滚轮距触头盒底平面的间隙为 13~15mm；触头厚度小于 1.5mm 时辅助连锁更新。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时辅助连锁更新。

##### 6.1.4.3 压力气缸及管螺栓、管接头

1) 压力气缸解体, 清洁并润滑, 压力气缸表面无损伤、变形, 气缸动作灵活, 管螺栓、管接头无滑扣、裂纹。

2) 压力气缸气密性能测试, 在 1000kPa 条件下, 保压 10min, 压力气缸在闭合位和打开位时泄漏量均不大于 250kPa。管螺栓、管接头无泄漏。

#### 6.1.4.4 其它

1) 清洁 19 芯连接器插头和插座、连接电缆。插座表面无损伤变形, 插针弯折、松动、虚接时修复或更新; 连接电缆无裂纹、破损, 各线号清晰, 接线端子无烧损、变色, 安装牢固。

2) 浪涌吸收器、电磁阀、底板密封圈、管螺栓密封圈更新。

3) 紧固螺栓、螺母、防松垫圈、销、卡簧更新。

4) 底板、转轴、套筒、凸轮、拉杆、操纵杆损伤变形时更换, 拉杆表面和腰型槽内均匀涂抹润滑脂。

#### 6.1.4.5 试验

1) 电阻测量:

a) 主电路的电阻值不大于 0.6mΩ。

b) 动、静触头间电阻值不大于 0.4mΩ。

c) 电磁阀线圈电阻值为  $2000 \times (1 \pm 7\%) \Omega$ 。

2) 气密性能试验: 在 1000kPa 条件下 10min 高压隔离开关泄漏量不大于 250kPa。

3) 动作性能试验:

a) 动作稳定性试验: 在控制电压为 DC100V、控制气压分别为 350kPa、800kPa、1000kPa 条件下高压隔离开关可靠分合动作连续 20 个循环无异常。

b) 最低动作电压、气压试验: 在控制气压 350kPa、控制电压 DC77V 下, 分、合闸各动作 5 次, 动作正常。

4) 绝缘性能试验:

a) 高压隔离开关的低压电路对地施加 50Hz、AC1.125kV 电压 (更换 19 芯插座、控制电缆时为 1.5kV), 时间 1min, 无击穿、闪络。

b) 高压隔离开关的主电路和两极之间对地施加 50Hz、AC56kV 电压 (更换绝缘子时为 75kV), 时间 1min, 无击穿、闪络。

#### 6.1.5 避雷器

1) 清扫表面灰尘、污物, 表面绝缘漆良好, 螺栓无松动。

- 2) 用 1000V 兆欧表测量避雷器的两端子间绝缘电阻大于  $1000M\Omega$ 。
- 3) 漏电流试验: 在避雷器两端施加持续运行电压 AC42kV, 通过避雷器上的阻性电流分量不大于 2.2mA。
- 4) 动作开始电压试验: 避雷器两端施加直流电压 (直流电压的脉动不大于  $\pm 1.5\%$ ), 流过避雷器的电流等于 1mA 时读取电压值不小于 DC50kV。
- 5) 密封试验: 采用蒸馏水进行密封试验, 浸泡时间不小于 15min, 水温高于试验环境温度 ( $45 \pm 5$ ) K, 浸泡时无连续气泡溢出。取出密封试验后的避雷器放凉至室温, 进行电气性能判定, 须符合以下标准:
  - a) 直流 1mA 参考电压在密封试验前后变化率不大于 5% 【变化率 = (试验后-试验前) / 试验前  $\times 100\%$ 】。
  - b) 0.75 倍直流参考电压下的泄漏电流在密封试验前后变化量不大于  $20\mu A$ 。
  - c) 绝缘电阻在密封试验前后均不小于  $1000M\Omega$ 。

### 6.1.6 电流互感器

- 1) 安装牢固, 表面清洁, 外壳无裂损。
- 2) 接线端子无烧损、变色, 电缆无老化。
- 3) 功能良好。

### 6.1.7 绝缘子 (用于受电弓、高压隔离开关及避雷器)

用温水或温水加中性洗涤用品清洁绝缘子, 绝缘子无漏电起痕与电蚀现象。每运行 480 万公里或 12 年时受电弓支撑绝缘子和高压隔离开关绝缘子更新。

#### 6.1.7.1 橡胶或复合材料绝缘子

- 1) 端部附件有锈蚀面积超过  $350mm^2$  时更换; 绝缘子伞裙破损能单个面积大于  $10mm^2$ , 总面积大于  $35mm^2$  时更换。
- 2) 绝缘子伞裙缺损须在以下限度内, 超限更换:
  - a) 同一绝缘子上的缺损部位在 5 处以下, 同一叶片上在 2 处以下。
  - b) 同一叶片上有 1 处缺损时, 沿圆周方向长度须小于 50mm; 有 2 处缺损时, 长度均须小于 20mm。
  - c) 直径减小量小于 10mm。
  - d) 绝缘子本体无破损。

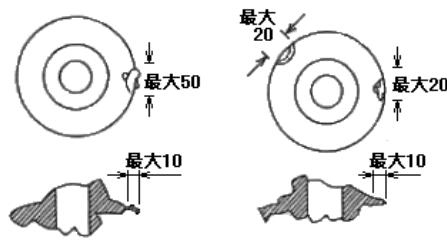


图 6-4 绝缘子破损限度

- 3) 绝缘子伞裙表面剥离须在以下限度内, 超限更换:
- 同一绝缘子上的剥离部位应在 5 处以下, 同一叶片上应在 2 处以下。
  - 同一叶片上有 1 处剥离时, 须在叶片面积 10% 以下; 有 2 处剥离时, 均须在叶片面积 5% 以下。
  - 剥离半径方向的长度小于 30mm。
  - 绝缘子本体没有剥离。

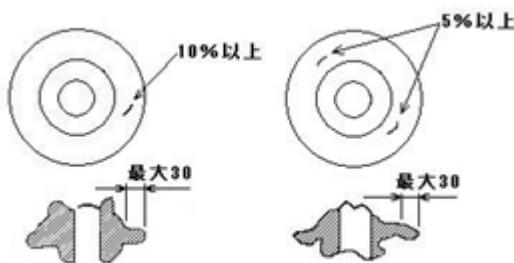


图 6-5 绝缘子剥离限度

- 4) 绝缘子伞裙缺损和表面剥离同时存在, 且超过以下限度时更换: 一个绝缘子上的缺损和剥离数总和 5 处, 同一叶片上缺损和剥离数 2 处。
- 伞群划伤深度大于 1mm 时更换。
  - 伞裙根部无裂纹, 伞裙从边缘沿径向无贯穿性裂纹, 伞裙切向贯穿性裂纹不大于 20mm。

### 6.1.7.2 瓷绝缘子

- 瓷绝缘子表面不许有裂纹。
- 单个缺陷面积不大于  $30\text{mm}^2$ , 累计缺陷面积不大于  $300\text{mm}^2$ 。
- 重新喷涂防污闪材料。

## 6.1.8 高压电缆及高压连接器

### 6.1.8.1 内绝缘型高压电缆连接器及高压电缆

- 打开车端高压电缆及高压接头保护罩盖, 清洁污垢, 高压电缆及高压接头无老

化、破损、变形，高压电缆与高压接头连接处无电蚀现象。

- 2) 高压接头及紧固件无松动现象。
- 3) 车顶特高压过桥连接线、直线型连接器配件、三分型连接器配件更新（三分型连接器配件仅适用 CRH2A/2C1 车型）。
- 4) CRH2A 型动车组更新四、五车之间单元线。
- 5) CRH2C1 型动车组更新五、六车之间单元线。

### 6.1.8.2 外绝缘型高压电缆连接件及高压电缆

- 1) 各电缆终端接头外观及安装状态良好。
- 2) 接地线安装牢固，外皮破损时修复，芯线断股时修复或更新。
- 3) 电缆外护套破损时修复，绝缘层破损时更新。

### 6.1.9 车顶其它设施

- 1) 车顶各安装座、保护罩盖、连接导体、电气配管与控制配线等部件配件齐全，安装良好，外观无损伤。
- 2) 车顶高压隔离开关软连线更新。
- 3) 各天线安装牢固，外观无损伤，紧固件齐全并作用良好。
- 4) 空气配管表面清洁、无锈蚀，管夹齐全，安装紧固，无漏气。
- 5) EGS、绝缘子、T 型 L 型安装座、电缆头、受电弓安装座（仅 CRH2A）处的接地线须安装牢固，螺栓无锈蚀。接地线外观良好，热缩管和黄绿标识无破损、裂纹、松脱。
- 6) 车顶高压电缆保护橡胶更新。
- 7) 更换车顶过桥线耐磨胶板，胶板四周和上部螺丝孔填补密封胶。
- 8) 车顶受电弓、高压隔离开关、EGS 等下车检修的设备安装紧固件更新。设备安装紧固扭矩参见附录 D：CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组组装紧固扭矩表。
- 9) 受电弓附近普利卡管用紧固件更新。
- 10) 车顶外绝缘型高压电缆端子处高压热缩管无破损、裂纹、松脱。
- 11) 车顶高压铜导体（铜板）表面无裂纹、锈蚀。
- 12) 每运行 480 万公里或 12 年时，车顶高压铜导体（铜管）及高压热缩管更新。

### 6.1.10 高压设备箱

- 1) 清扫高压设备箱内、外表面灰尘，悬挂部件良好，吊座无裂纹；固定螺栓防松标记清晰、无松动。

- 2) 配线无老化、碰磨、损伤, 端子、端子台无变形、腐蚀、变色、开裂、烧损, 固定良好。显示灯、锁装置润滑功能良好, 标识清晰, 紧固良好。
- 3) 箱盖、过滤器及安装变压器高压端子防护罩处的密封垫、过滤器网、箱体中间检查盖处活动的螺丝座及所有拆卸过的紧固件更新。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时高压设备箱吊座及吊座与箱体处焊缝探伤, 重新喷涂油漆。

### 6.1.11 高压联锁钥匙箱

钥匙箱分解检修。每运行 480 万公里或 12 年时电磁线圈、端子排更新。

- 1) 钥匙箱分解检修。
- 2) 钥匙箱表面无油污及可见损伤、表面油漆无脱落。端子排表面无裂纹, 电线表面完整无破裂现象, 线号标志排列整齐, 标志清晰, 顺序一致。
- 3) 安装钥匙箱时, 钥匙箱与阀板之间的 4 个密封圈更新。
- 4) 锁箱功能检查: 钥匙插拔轻松, 转动灵活; 仅 1 个截止阀手柄置水平位置, 外箱不能拉开, 当取出钥匙后, 钥匙箱外箱不能关闭; 左 (右) 截止阀手柄开槽处与外箱组件耳朵无摩擦, 外箱组件脱离或进入弹性夹时有一定的力量。
- 5) 重新组装后再次进行钥匙箱例行试验, 试验要求见表 6-2。

表 6-2 高压联锁钥匙箱试验

序号	试验名称	试验内容	评价标准	备注
1	耐电压	施加 50Hz、AC900V, 持续 1min	无击穿、闪络现象	
2	绝缘电阻	用 500V 兆欧表测量	不小于 30MΩ	
3	开锁线圈阻值	243×(1±10%) Ω	符合要求	
4	泄漏试验	(1.06~1.2)MPa, 用肥皂水涂在各连接处检查	无泄漏	
5	气密试验	(1.06~1.2)MPa, 保压 10min (仅本体容积)	压力无降低	
6	开锁线圈动作功能	电磁铁在电压 DC60V 和 DC110V 均能正常工作	动作正常	
7	微动开关功能	将右截止阀手柄置垂直位置, 用万用表测量 108B 和 108C 接线端子应接通, 将右截止阀手柄置水平位置, 用万用表测量 108B 和 108C 接线端子应断开	正常	
		将左截止阀手柄置垂直位置, 用万用表测量 108D 和 108C 接线端子应接通, 将左截止阀手柄置水平位置, 用万用表测量 108D 和 108C 接线端子应断开	正常	

### 6.1.12 接地电阻器

- 1) 接地电阻器分解检修, 分解为盖板、侧板、引出端子、电阻单元等。

- 2) 对分解后的各零件进行状态检查, 机械变形时修复或更新, 漆层脱落时补漆。
- 3) 对垫板重新电镀, 电阻单元重新喷砂。每运行 480 万公里或 12 年时对电阻带连接处的焊点进行补强处理。
- 4) 接地电阻器重新组装, 云母管、绝缘垫及所有拆卸过的紧固件更新。
- 5) 每运行 480 万公里或 12 年时引出板和其连接的电阻片更新。
- 6) 两引出端子间阻值为  $0.5 \times (1 \pm 10\%) \Omega$ 。
- 7) 用直流 1000V 兆欧表测量两引出端子和外壳(地)间的绝缘电阻应大于  $2000M\Omega$ 。
- 8) 两引出端子短接, 对接地端施加 50Hz、AC3000V 电压, 持续 1min, 无击穿、闪络。

### 6.1.13浪涌保护装置

- 1) 浪涌保护装置顶部(铭牌所在位置)存在明显鼓起现象时, 浪涌保护装置整体更新。
- 2) 浪涌保护装置螺帽掉落, 根据以下情况进行处理:
  - a) 浪涌保护装置与螺帽配合部分的螺纹未损坏, 更新螺帽。
  - b) 浪涌保护装置螺纹损坏导致螺帽无法正常安装, 整个浪涌保护装置更新。
- 3) 保险管破裂或内部保险丝熔断时更新。
- 4) 电缆保护软管外表破裂时更新。更新保护软管时, 检查电缆外观状态良好, 无老化、磨碰、损伤。
- 5) 接线端子无裂纹、烧损。
- 6) 浪涌保护装置安装支架无开裂现象, 变形时修复。
- 7) 浪涌保护装置压接端子处保护壳损坏时更新。
- 8) 设置试验设备参考值为电压 AC1500V、上升时间 2s、漏电流 5mA, 测试保险管导通电压为 600~1200V。
- 9) 设置试验设备参考值为电压 AC1500V、上升时间 2s、漏电流 5mA, 测试浪涌保护装置导通电压为 600~1200V。

## 6.2 牵引变压器

牵引变压器须分解检修。

### 6.2.1 变压器本体

- 1) 清洁牵引变压器外表面及各部件, 擦拭低压端子板和七点端子台表面。
- 2) 电缆配线、低压端子板、油泵接线盒和接线端子等有裂纹、烧损、变色时更新。

每运行 480 万公里或 12 年时牵引变压器自带电缆更新。

- 3) 接线连接状态良好, 螺栓无松动, 防松标记、线号标记清晰齐全。
- 4) 牵引变压器所有拆解部位密封垫更新。
- 5) 牵引变压器本体、电动油泵及各管路连接部位无漏油, 油位标识清晰。
- 6) 牵引变压器及附属装置外观及安装状态良好, 无裂纹, 螺栓紧固无松动, 防松标记清晰。
- 7) 牵引变压器外观磕碰伤及涂装油漆脱落时须修复。
- 8)  $\Phi 15$  阀更新。
- 9) 安装吊座无损探伤检测, 有裂纹时修复。

#### **6.2.1.1 一次线路侧套管及金属连接体**

- 1) 一次线路侧套管进行局放试验和介质损耗角正切测量。每运行 480 万公里或 12 年时一次线路侧套管更新。
  - a) 局放试验: 将一次线路侧套管安装在试验油箱上, 油温在常温下, 外加电压 39kV 时, 局放值小于 10PC。
  - b) 介质损耗角正切测量: 将一次线路侧套管安装在试验油箱上, 油温在常温下, 外加电压 10kV, 测定介质损耗角正切值小于 1.0%。
- 2) 一次线路侧套管金属连接体破损、裂纹、变形、油漆脱落等异常时修复, 橡胶件更新。

#### **6.2.1.2 保护装置**

##### **6.2.1.2.1 温度继电器**

温度继电器按以下要求检修。每运行 480 万公里或 12 年时温度继电器更新。

- 1) 警报接点为  $(135 \pm 2.5)^\circ\text{C}$ 。
- 2) 温度继电器的  $0^\circ\text{C}$ 、 $20^\circ\text{C}$ 、 $135^\circ\text{C}$  指示值误差均为  $\pm 2.5^\circ\text{C}$ 。
- 3) 温度继电器有破损、裂纹等异常时更新。

##### **6.2.1.2.2 油流继电器和压力释放阀**

油流继电器和压力释放阀按以下要求检修。每运行 480 万公里或 12 年时油流继电器和压力释放阀更新。

- 1) 油流继电器动作正常, 指示正确。
- 2) 油流继电器有破损、裂纹等异常时更新。
- 3) 压力释放阀的开启压力为  $(0.1 \pm 0.015) \text{ MPa}$ 。

4) 压力释放阀有破损、裂纹等异常时更新。

## 6.2.2 冷却系统

### 6.2.2.1 油冷却器

- 1) 清洗油冷却器和整风格子，翅片有变形时须整形调整，并进行风阻测试，风阻小于 400Pa。
- 2) 油冷却器进行渗漏试验，有渗漏时更新；整风格子外部橡胶条更新。
- 3) 对冷却器安装架、吊座进行无损探伤检测，变形、裂纹时修复。
- 4) 变压器整体装车后，检查油冷却器底板无下沉现象。
- 5) 每运行 480 万公里或 12 年时油冷却器和整风格栅更新。

### 6.2.2.2 电动油泵

- 1) 电动油泵运转有异音或异常振动时修复或更新。
- 2) 用 500V 兆欧表检测电机回路对地绝缘电阻不小于  $0.3\text{M}\Omega$ 。
- 3) 电动油泵有破损、裂纹等异常时更新。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时电动油泵轴承和密封件更新。

### 6.2.2.3 电动送风机

- 1) 电动送风机拆卸前进行绝缘电阻测量，小于  $1\text{M}\Omega$  时修复或更新。
- 2) 电动送风机分解检修，清除外表面灰尘。
- 3) 电动送风机安装架须无损探伤检测，有裂纹时修复。
- 4) 挠曲风道更新。

### 6.2.2.3.1 进风罩

- 1) 不锈钢网无破裂、损伤。
- 2) 安装座、压板、横板无裂痕、损伤。
- 3) 扣卡抓无丢失，状态良好。
- 4) 油漆脱落时须补漆。

### 6.2.2.3.2 主风筒

- 1) 清洁主风筒。
- 2) 主风筒存在变形、各导叶角度不一致时须校正。

### 6.2.2.3.3 接线盒

- 1) 用 500V 兆欧表测量接线板对地绝缘电阻值不小于  $50\text{M}\Omega$ 。
- 2) 接线板紧固螺钉无松动。

- 3) 接线板无油污、破损、放电痕迹。
- 4) 接线盒内连接线无松动、破损。
- 5) 橡胶密封垫更新。

#### **6.2.2.3.4叶轮**

- 1) 叶轮拆下并清洁。
- 2) 叶轮无裂纹、损伤、破损。
- 3) 重新校核叶轮动平衡，平衡精度等级不低于 G2.5 级。

#### **6.2.2.3.5转子**

- 1) 清洁转子表面。
- 2) 转轴有裂纹时更新。
- 3) 重新校核动平衡，平衡精度等级不低于 G2.5 级。
- 4) 测量转子铁芯外圆尺寸，须符合规定要求。

#### **6.2.2.3.6定子**

- 1) 清扫定子各部。
- 2) 绕组端部无松动。
- 3) 测量机座止口尺寸和定子铁芯内圆直径，须符合规定要求。
- 4) 端盖表面有裂纹时修复或更新。
- 5) 机座有裂纹时修复或更新。
- 6) 用 500V 兆欧表测量定子绕组对地绝缘电阻值不小于  $10M\Omega$ 。
- 7) 在绕组与机座间施加 50Hz、AC1800V（更换新绕组电机为 AC2500V）电压，进行 1min 的耐压试验，无击穿、闪络；匝间绝缘检测：AC2600V 峰值脉冲（更换新绕组电机为 AC3800V），波前时间  $0.2\mu s$ ，持续时间 3s，无击穿、闪络。
- 8) 绝缘漆、绝缘材料有变色、污损、放电现象时修复或更新。
- 9) 导线及配线有变色、污损、烧损、断线时更新，压紧端子安装牢靠。
- 10) 电动送风机轴承更新。
- 11) 每运行 480 万公里或 12 年时接线端子板更新。

#### **6.2.2.3.7组装试验**

电机组装后进行外观状态检查，进行空载运行、振动速度、冷态绕组直流电阻、绝缘电阻、空载试验和负载试验，试验结果符合规定要求。

#### **6.2.2.4 牵引变压器通风装置**

- 1) 主变压器风道（铝风道）无变形、裂痕，损坏时修复或更新。
- 2) 主变压器用软风道（位于铝风道与主变压器冷却器之间）更新。
- 3) 各连接处紧固件无松动、脱落。

### 6.2.3 牵引变压器试验

牵引变压器试验项目见表 6-3。

表 6-3 牵引变压器试验检查项目

序号	试验检查项目	序号	试验检查项目
1	外观检查	8	介质损耗角正切测量
2	极性试验	9	工频耐电压试验
3	绕组电阻测量	10	感应耐电压试验
4	变比测量	11	感应耐压后空载电流及空载损耗
5	空载电流及空载损耗	12	油泵、油流继电器检查
6	阻抗电压及负载损耗测量	13	硅油测试
7	绝缘电阻测量	14	油密试验

1) 外观检查：

确认牵引变压器各部位外观状态良好，变压器安装接口尺寸符合要求。

2) 极性试验：

确认各绕组为减极性。

3) 绕组电阻测量：

测量各绕组的直流电阻，各绕组的直流电阻值折算到 150°C 时与设计值的差在  $\pm 5\%$  之内。

4) 变比测量：

确认变压器绕组间的变压比与规定值的差在  $\pm 0.5\%$  之内。

5) 空载电流及空载损耗测量：

在二次绕组外加额定频率的电压，开路所有的其它绕组，使其一次绕组感应的电压值为 25kV，测量其损耗及电流，空载损耗与额定电压（25kV）时设计值的差在  $+15\%$  以内，空载电流与额定电压（25kV）时设计值的差在  $+30\%$  以内。

6) 阻抗电压及负载损耗测量：

使变压器绕组一侧短路，从另一侧绕线外加额定频率的电压，测量在各绕组通过额定电流时的负载损耗以及短路阻抗电压，负载损耗与设计值的差在  $+15\%$  以内，短路阻抗电压与设计值的差在  $\pm 10\%$  以内。

7) 绝缘电阻测量：

牵引电路用 2500V 兆欧表、辅助电路及继电器电路用 500V 兆欧表进行测定，测量

数据不小于以下值，同时记录油温、湿度。

- a) 1 次—大地间:  $25\text{M}\Omega$ 。
- b) 2 次—大地间:  $0.5\text{M}\Omega$ 。
- c) 3 次—大地间:  $0.3\text{M}\Omega$ 。
- d) 1 次—2 次间:  $25\text{M}\Omega$ 。
- e) 1 次—3 次间:  $25\text{M}\Omega$ 。
- f) 2 次—3 次间:  $0.5\text{M}\Omega$ 。
- g) 继电器电路—大地间:  $0.3\text{M}\Omega$ 。

8) 介质损耗角正切测量:

检测 1 次—2 次·3 次·大 地间、2 次—1 次·3 次·大地口、3 次—1 次·2 次·大 地间，同时记录油温。在常温下应在 1% 以下。

9) 工频耐电压试验:

- a) 在 1 次—2 次·3 次·大地口施加 50Hz、AC2500V 电压 1min，无闪络。
- b) 在 2 次—大地间施加 50Hz、AC5400V 电压 1min，无闪络。
- c) 在 3 次—大地间施加 50Hz、AC2900V 电压 1min，无闪络。
- d) 在油泵回路—大地间施加 50Hz、AC1000V 电压 1min，无闪络。
- e) 继电器电路（温度、油流继电器）—大地间施加 50Hz、AC1000V 电压 1min，无闪络。

10) 感应耐电压试验:

在 1 次接地侧 (V) 端子接地的基础上、从 2 次绕组线圈施加电压，使 1 次线路端感应出以下的电压，试验方法如下（可采用 4 种方式中任意一种）：

- a) 在 150Hz 下：用 38kV 感应 7min 或者用 42kV 感应 3min，无闪络。
- b) 在 200Hz 下：用 38kV 感应 5min 或者用 42kV 感应 2.5min，无闪络。

11) 感应耐压后空载电流及空载损耗测量:

在二次绕组外加额定频率的电压，开路所有的其它绕组，使其一次绕组感应的电压值为 25kV，测量其损耗及电流，空载损耗与额定电压（25kV）时设计值的差在+15% 以内，空载电流与额定电压（25kV）时设计值的差在+30% 以内。

12) 油泵、油流继电器检查:

- a) 在频率 50Hz、AC400V 电压时，运转电动油泵，确认电动油泵运转无异音。
- b) 电动油泵在运转时油流方向正确，油流继电器指针无异常摇摆。
- c) 电动油泵运转时：油流继电器指示 (ON)；电动油泵停止时：油流继电器指示

(OFF)，动作正确。

13) 硅油测试：

对牵引变压器内部硅油进行脱水脱气过滤处理，处理后硅油须符合表 6-4 要求。

表 6-4 处理后的硅油标准

序号	检测项目	标准	试验方法
1	酸值 mgKOH/g	$\leq 0.1$	GB/T 264
2	介质损耗因数 90°C 50Hz	$\leq 0.001$	GB/T 5654
3	水含量 ppm	$< 60\text{ppm}$	GB/T 7600
4	击穿电压 (kV/2.5mm)	$\geq 50$	DL/T 429

14) 油密试验：

按照出厂试验油密试验要求，加压 69kPa，持续 24h，无渗漏。

## 6.3 牵引变流器

牵引变流器装置整体分解检修。

### 6.3.1 装置整体

- 1) 牵引变流器柜体外观良好，柜体无开裂穿孔现象，整柜密封性能良好，柜体不允许有影响性能和安全的损伤或变形。
- 2) 装置内部清洁无污物。
- 3) 盖板安装处的全部密封垫更新，主风机出风口处密封橡胶更新。
- 4) 端子压接无松动，铜排、导线、焊接部位及压接接头松动、烧损、变色时修复或更新。
- 5) 绝缘处理部位、电缆配线损伤、劣化、松动时修复或更新。
- 6) 内部设备（单元）无损伤、变色，安装良好。
- 7) 连接器安装牢固，外壳无破损，插针无损伤变形、烧损、缩针现象。每运行 480 万公里或 12 年时连接器密封圈更新。

### 6.3.2 功率单元

每运行 480 万公里或 12 年时牵引变流器散热器、门极驱动单元、IGBT (CII-HHR1420A) /IPM (MAP-304-A25V141、TGA10A)、二极管、温度继电器更新。

- 1) 清扫冷却器各部位，无堵塞、灰尘、污垢。
- 2) 清扫门极驱动器、电路板表面、光连接器灰尘，各电路板无损伤、变色，安装牢固。

3) 主电路铜排导线、绝缘处理部位无损伤、劣化，固定良好。  
4) 滤波电容连接端子牢固。MAP-304-A25V141、CII-HHR1420A 型牵引变流器的变流器电容器外壳单侧变形不大于 10mm；逆变器电容器外壳单侧变形不大于 7mm，超限时更新。TGA10A 型牵引变流器电容器外壳开裂、变形时更新。

5) 本体密封垫更新。

6) 功率单元单体试验

MAP-304-A25V141、TGA10A 牵引变流器进行 a)、b)、c) 项试验，CII-HHR1420A 牵引变流器进行 d)、e)、f) 项试验，其中 e)、f) 项仅每运行 480 万公里或 12 年时执行。

a) 稳态关断试验：

试验标准： $VDM \leq 2900V$ ； $300V \leq \Delta VDM \leq 1000V$ ，无 FO 信号输出。

b) CD 电压波形的测试：

MAP-304-A25V141 型牵引变流器试验标准： $VRS \leq 2300V$ ，无 FO 信号输出。

TGA10A 型牵引变流器试验标准： $VRS \leq 2200V$ ，无 FO 信号输出。

c) OC 关断试验：

MAP-304-A25V141 型牵引变流器试验标准： $VDM \leq 3100V$ ； $\Delta VDM \leq 1200V$ ，整流模块在  $OC \geq 4000A$ 、逆变模块在  $OC \geq 2200A$  范围内输出 FO，IPM 自保护关断。

TGA10A 型牵引变流器试验标准： $VDM \leq 3100V$ ， $\Delta VDM \leq 1200V$ ， $1550V \leq VD \leq 2100V$ ， $2800A \leq FO$ ；输出 FO 信号。

d) 绝缘耐压试验：

试验标准见表 6-5、表 6-6。

表 6-5 绝缘电阻测试

序号	测定部位	使用兆欧表	判定值
1	主电路与控制电路间	DC1000V	$20M\Omega$ 以上
2	主电路与箱体间	DC1000V	$20M\Omega$ 以上
3	控制电路与箱体间	DC500V	$10M\Omega$ 以上

表 6-6 耐电压试验

序号	试验位置	加载电压	判定值
1	主电路与控制电路	AC4500V 50Hz 1min	无异常
2	主电路与箱体间	AC4500V 50Hz 1min	无异常
3	控制电路与箱体间	AC1000V 50Hz 1min	无异常

e) 直流通电试验（每运行 480 万公里或 12 年时）：

试验标准见表 6-7。

表 6-7 直流通电试验

产品类型	通电电流	通电时间	判定值 (测定点间温度差)	备注
整流器 (CNV)	200A	60min	8K 以内	1.在自然冷却下测定; 2.测定点间温度差=散热器下部 温度-散热器上部温度
逆变器 (INV)	150A	30min	8K 以内	

f) 单发试验 (最大电流遮断试验) (每运行 480 万公里或 12 年时):

试验标准见表 6-8。

表 6-8 功率单元的单发试验条件与判定值

功率单元类型	滤波电容器电压 (V)	最大遮断电流 (A)	VC-E max (V)
整流器功率单元 (CNV)	3520	2490	3000V 以下
逆变器功率单元 (INV)	3520	1850	3000V 以下

### 6.3.3 送风机

- 1) 清扫灰尘、污物, 外观损伤、变形时修复或更换, 各紧固部位须牢固。
- 2) 检查清扫叶片、定子、轴承压件、锥度轴平衡块、轴端螺纹两端, 变形、损伤时修复或更新。
- 3) 检查清扫壳体、末端支架、端子箱内部、轴承孔, 变形、损伤时修复或更新。
- 4) 主风机和辅助送风机轴承更新。
- 5) 主风机和辅助送风机防振橡胶垫更新。

#### 6.3.3.1 主风机试验

- 1) 绝缘电阻测试:

用 1000V 兆欧表检测电机线路对地绝缘电阻, 电阻值大于  $1M\Omega$ 。

- 2) 无负荷试验:

进行空转状态确认、振动试验、噪音试验、风机转速及电流测试。

- 3) 负荷试验:

进行空转状态确认、振动试验、噪音试验、风机转速及电流测试、叶轮动平衡测试。

#### 6.3.3.2 辅助风机试验

- 1) 绝缘电阻测试:

用 1000V 兆欧表检测电机线路对地绝缘电阻大于  $1M\Omega$ 。

- 2) 无负荷试验:

进行空转状态确认、振动试验、噪音试验、风机转速及电流测试。

3) 负荷试验:

进行空转状态确认、振动试验、噪音试验、风机转速及电流测试、叶轮动平衡测试。

### 6.3.4 真空接触器、电磁接触器

#### 6.3.4.1 VMC-100A1 型真空接触器

- 1) 清扫灰尘、污物，各紧固部位无松动。
- 2) 通电部位变色、锈蚀时修复或更新。
- 3) 正常电流分断次数（根据行驶距离换算）25 万次时更新。
- 4) 辅助触点动作次数（根据行驶距离换算）超过 50 万次时辅助触点更新。
- 5) 每运行 480 万公里或 12 年时真空调、辅助触点和电子回路单元更新。接触器重新组装后进行线圈电阻、动作电压和动作时间测定。

#### 6.3.4.2 BMS 15.15C 型电磁接触器

- 1) 清扫灰尘、污物，各紧固部位无松动，接触器外壳无开裂。
- 2) 灭弧罩烧损、外壳开裂时更新。
- 3) 主触头轻微烧损时允许打磨处理；烧损长度大于 15mm 且深度大于 3mm 时更新，更新判断基准见图 6-6。

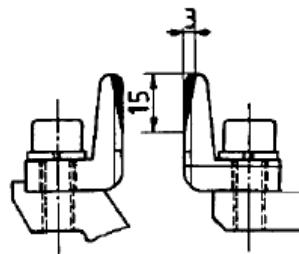


图 6-6 主触头烧损限度

- 4) 辅助触头变色、烧损时须修复或更新。
- 5) 每运行 480 万公里或 12 年时电磁接触器更新。

### 6.3.5 继电器单元、充电单元

- 1) 清扫灰尘、污物，破损、裂纹时更新。
- 2) 紧固部位无松动。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时继电器单元、充电单元内充电接触器更新。

### 6.3.6 无触点控制装置

- 1) 清扫电路板、连接器灰尘、污物。

- 2) 连接器表面及连接插针弯曲、变形、烧损时修复或更新。
- 3) 零部件、焊接点劣化、损伤、腐蚀时修复或更新。
- 4) 连接器、电路板状态良好，不良时修复或更新。
- 5) 每运行 480 万公里或 12 年时无触点控制装置更新。

### 6.3.7 其它组成装置

- 1) 热交换器变形、腐蚀时修复或更新。
- 2) 清扫空气过滤网、热交换器。
- 3) 过电压抑制晶闸管单元内门极驱动板、DCPT 以及门极用电源变色、劣化、损伤时更新。每运行 480 万公里或 12 年时门极驱动板、DCPT 和门极电源更新。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时过滤网更新。

### 6.3.8 牵引变流器试验

#### 6.3.8.1 绝缘测试

- 1) 用 1000V 兆欧表测量高压导电部分—控制电路（1501—40）间的绝缘电阻值大于  $20M\Omega$ 。
- 2) 用 1000V 兆欧表测量高压导电部分—箱框【1501—E（接地座子）】间的绝缘电阻值大于  $20M\Omega$ 。
- 3) 用 500V 兆欧表测量 3 次绕组电路—箱框（735A-E）间的绝缘电阻值大于  $20M\Omega$ 。
- 4) 用 500V 兆欧表测量控制电路—箱框（40-E）间的绝缘电阻值大于  $10M\Omega$ 。

#### 6.3.8.2 耐压测试

- 1) 在高压导电部分—控制电路（1501-40）间加 50Hz、AC4500V 电压、时间 1min，无击穿、闪络。
- 2) 在高压导电部分—箱框（1501-E）间加 50Hz、AC4500V 电压、时间 1min，无击穿、闪络。
- 3) 在辅助电路—箱框（735A-E）间加 50Hz、AC1500V 电压、时间 1min，无击穿、闪络。
- 4) 在控制电路—箱框（40-E）间加 50Hz、AC1000V 电压、时间 1min，无击穿、闪络。

#### 6.3.8.3 继电器、接触器动作试验

- 1) 继电器 KR、CHKR 判断基准：

MAP-304-A25V141、CII-HHR1420A 型牵引变流器吸合电压小于 14.4V，释放电压大于 2.4V；TGA10A 型牵引变流器吸合电压小于 17.28V；释放电压大于 2.4V。

2) 真空接触器及主接触器 K 判断基准吸合电压小于 70V；释放电压大于 5V。

3) 充电接触器 CHK 判断基准：

充电接触器 CHK 吸合电压小于 70V；释放电压大于 10V。

#### 6.3.8.4 测定电阻阻值

1) 过电压抑制电阻 OVRe1、OVRe2 阻值为  $5.2 \times (1 \pm 5\%) \Omega$ 。

2) 接地继电器用电阻 GRRe 阻值为  $20 \times (1 \pm 5\%) \Omega$ 。

3) 放电电阻 DRe1、DRe2 阻值为  $24 \times (1 \pm 5\%) \text{ k}\Omega$ 。

#### 6.3.8.5 测量无触点控制装置的控制电压

表 6-9 无触点控制装置的控制电压表

序号	AVR 名称	检测端子	电压值, $V_{DC}$	误差, $V_{DC}$
1	5V AVR	VBU 前端检测端子 P5: 5F	5	$\pm 0.2$
2	15V AVR	VBU 前端检测端子 P15: 5F	+15	$\pm 0.7$
3	-15V AVR	VBU 前端检测端子 M15: 5F	-15	$\pm 0.7$
4	24V AVR	VBU 前端检测端子 P24: 24F	24	$\pm 1.0$

#### 6.3.8.6 光纤衰减量测试

规定值：衰减量范围为-3dBm。

#### 6.3.8.7 无触点控制装置动作试验

1) 空挡试验。

2) 通常空挡试验（仅 CII-HHR1420A 型牵引变流器）。

3) 确认恒速控制：

MAP-304-A25V141、TGA10A 型牵引变流器：使速度频率大于 30km/h，设为定速控制模式。变更速度频率，确认速度差在  $\pm (3 \sim 5) \text{ km/h}$  时，门极起动；速度频率复原时，门极中断。

CII-HHR1420A 型牵引变流器试验条件：速度输入为 3934Hz(200km/h)，Ecf（上）、（下）输入为 7.5V；牵引 10N→恒速。

a) 降低速度频率（3934Hz），在 3914Hz 时  $I_{qp}$  产生，提高速度，在 3934Hz 左右时， $I_{qp}$  减小到 0A。

b) 提高速度频率（3934Hz），在 3993Hz 时  $I_{qp}$  产生，降低速度，在 3973Hz 左右

时,  $I_{qp}$  减小到 0A。

- 4) 确认同步电源切换控制 (仅 CII-HHR1420A 型牵引变流器)。
- 5) 确认备份指令。

#### 6.3.8.8 保护动作试验

在低压状态下通过测试台对以下试验项点进行确认:

- 1) 同期电源异常 (VSOV、VSLV、FIR)。
- 2) 2 次过电流 (ISOC1、ISOC2)。
- 3) 直流过电压 (VDOV1、VDOV2、VDOV3)。
- 4) 直流低电压 (VDLV1、VDLV2)。
- 5) 直流电压异常 (VDTD)。
- 6) 主电路元件异常 (IGTFD)。
- 7) 控制电源异常 (CPLV)。
- 8) 门极电源异常 (GPLV)。
- 9) 微机异常 (WDT)。
- 10) 电机过电流 (MMOC1、MMOC2)。
- 11) 电机电流不平衡 (PUD)。
- 12) 制动力过大 (OBTD)。
- 13) 脉冲发生器异常 (PGD)。
- 14) 冷却单元过温度 (CTH)。
- 15) 机器室内过温度 (CITHR)。
- 16) 主变压器故障 (MTTHR、MTOFR)。
- 17) 风机故障 (BMF)。
- 18) 2 次侧接地 1, 2 (GD1, GD2)。
- 19) 直流 100V 异常 (P100L)。
- 20) 充电不良 (CHF)。
- 21) OVTh 误开启 (OVTGD)。
- 22) 再生制动失效 (CDR)。
- 23) 牵引不动 (MFD)。

#### 6.3.8.9 M 车断开试验

在 K 开关投入状态下, 将 M 车断开开关调到“关”时, “K 断开”。

### 6.3.8.10 UVR 动作试验

在 K 开关投入状态下，将 UVR 开关调到“关”时，“K 断开”。

### 6.3.8.11 门极脉冲波形确认试验

1) MAP-304-A25V141、TGA10A 型牵引变流器试验：

关闭 (OFF) 控制电源，向滤波电容器接通恒压电源 (DC10V)。打开 (ON) 恒压电源的输出，接通控制电源，复位后，通过试验器进行牵引操作和制动操作，用数据采集仪测量线号 511-512、512-513、513-511 两端的波形 (U, V, W 的信号以中点为基准测量)。确认各信号的相位关系，如图 6-7 所示。

在上述的状态下，用数据采集仪测量线号 1502-1501 的两端的波形，并确认交流电压波形，见图 6-7。

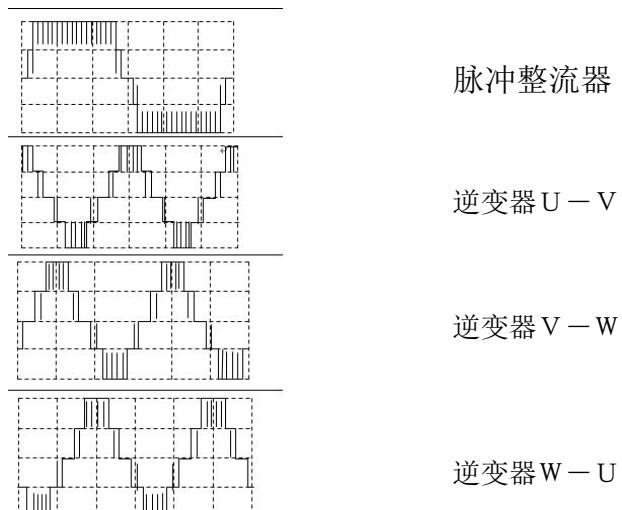


图 6-7 MAP-304-A25V141、TGA10A 型牵引变流器试验波形图

2) CII-HHR1420A 型牵引变流器试验方法

- 通过通常空档进行。
- 速度输入：(0~3600) Hz (扫描时间=80s)。
- 通过图 6-8 所示电路，主电路 (整流器：1501: 1502 间、逆变器：511~513 间) 通过同步示波器进行确认，确认波形等正常。

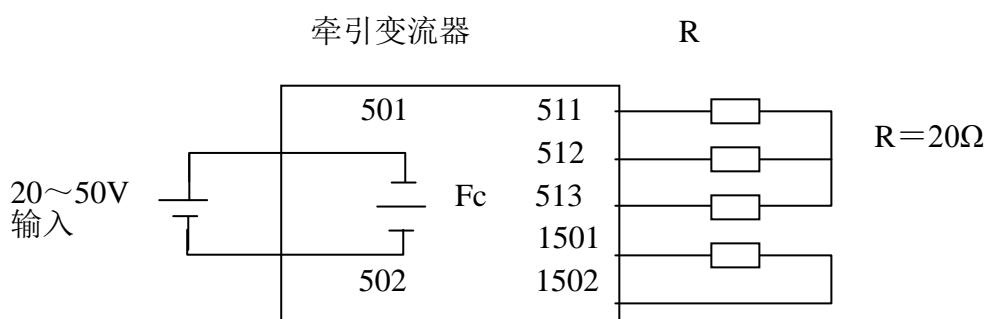


图 6-8 试验接线图

d) 通过同步电源切换进行动作试验:

使 CN3 的 735B1 和 735B2 线短路, 785B1 和 785B2 线短路。

加压同步电源切换开关 (#40J) (假定其它车控制)。

与上述 c) 项相同确认波形正常。

### 6.3.8.12 酒水试验

1) MAP-304-A25V141、TGA10A 型牵引变流器在电动送风机工作状态下向牵引变流器洒水, 各方向以 12.5L/min, 以  $1\text{m}^2/\text{min}$  的速度, 最低洒水 3min。确认单元内部无进水。

2) CII-HHR1420A 型牵引变流器在电动送风机工作状态下向牵引变流器喷水, 喷水压力为 5MPa ( $60\text{kgf/cm}^2$ ), 喷水距离 2.5m, 各方向喷水时间约 5min, 共 30min。确认单元内部无进水。

### 6.3.9 吊耳

牵引变流器柜体顶部所有吊耳及吊耳焊缝进行无损探伤检查。

## 6.4 牵引电机

### 6.4.1 电机本体

1) 机体端盖及电机吊座部无裂纹。各线缆安装牢固, 连接器插头无变形、损伤、退针, 主电缆和速度传感器电缆的防护层出现划伤破损, 未露出绝缘层时修复, 超限时更新。用 500V 兆欧表检测速度传感器插针与壳体之间绝缘电阻值应不小于  $100\text{M}\Omega$ 。

2) 用干燥的压缩空气吹扫定子、转子表面以及铁心的通风孔等处灰尘。

3) 两侧端盖出现裂纹时修复或更新; 端盖表面磕碰伤深度不大于 3mm 时, 打磨圆滑过渡, 深度大于 3mm 时更新。

4) 清洁速度传感器及测速齿盘。

5) 用干燥的压缩空气吹扫拆卸后的进风网板和排风罩上灰尘。

6) 排风罩密封垫更新。

7) 排风罩开裂或破损时更新; 排风罩变形时调修, 调修后单处变形直径小于 40mm 且深度小于 10mm。

8) 牵引电机重新组装后整体喷涂油漆。

9) 每运行 480 万公里或 12 年时速度传感器及连接器插头、连接器密封圈、主电缆及连接器插头更新。

## 6.4.2 电机定子

- 1) 清洁定子内部, 定子内表面包括线圈端部的表面漆脱落时须补漆。
- 2) 定子采用清洗方式清理时须烘潮处理。
- 3) 定子框架的悬挂部位无变形及损坏, 对悬挂部分及焊缝进行探伤, 不许有裂纹、开焊、虚焊。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时定子绕组重新浸漆。

## 6.4.3 电机转子

- 1) 清洁转子, 转子表面包括端环、护环的表面漆脱落时须补漆。
- 2) 转子平衡块、护环、端环、支架不许有裂纹及松动。
- 3) 转轴轴承位和轴锥面及轴锥过渡圆角处探伤检查, 不许有裂纹。轴锥面与环规的接触面积大于 80%。
- 4) 转子动平衡试验, MB-5120-A 型动不平衡量不大于 1.3g, YJ92A 和 HS34531-06RB 型动不平衡量不大于 1g。

## 6.4.4 电机轴承

- 1) 牵引电机轴承更新。
- 2) 轴承润滑脂更新, 注油嘴更新。
- 3) 充填润滑脂后, 电机须进行磨合运行, 确保润滑脂充分进入润滑系统的各部位。
- 4) 感应加热拆卸的轴承油封更新。

## 6.4.5 牵引电机试验

- 1) 冷态直流电阻测量。测量定子绕组的直流电阻, 确认每相绕组的直流电阻值折算到 115°C 时, MB-5120-A 型为 0.132~0.160Ω, YJ92A 和 HS34531-06RB 型为 0.091~0.1118Ω, YJ92B 型为 0.1314~0.1606Ω。
- 2) 绕组对地绝缘测量。用 1000V 兆欧表测量定子绕组与定子框架间的绝缘电阻, 热态下大于 1MΩ, 冷态下大于 3MΩ。
- 3) 轴承对地绝缘测量。用 500V 兆欧表测量定子框架与转子轴间的绝缘电阻, 冷态下大于 5MΩ。
- 4) 堵转试验。在定子绕组加以能产生额定电流 106A 的工频电压, 确认定子绕组电压, MB-5120-A 型为 145.5~177.9V, YJ92A 和 HS34531-06RB 型为 141.6~173.0V。
- 5) 磨合试验。MB-5120-A 型电机在通风 (风量: 20m³/min) 状况下, YJ92A 和

HS34531-06RB 型电机不通风状况下，加以工频电压，确认电机转速接近同步转速 1500r/min，确认从电机轴伸端方向看电机以逆时针方向旋转，运行 15min。

6) 速度传感器输出波形测量。该试验在磨合试验过程中进行。速度传感器输入（直流）电压 DC12V，确认速度传感器的 A 相、B 相的相位差在  $(90\pm40)$  ° 的范围内，电压  $V_h$  大于 8V。

7) 空载试验。MB-5120-A 型电机在通风（风量：20m<sup>3</sup>/min）状况下、YJ92A 和 HS34531-06RB 型电机不通风状况下施加 50Hz、AC880V 电压，测量电机电流，MB-5120-A 型电流值为 40.2~49.2A，YJ92A 和 HS34531-06RB 型电流值为 42.0~51.4A。

8) 轴承温升试验。MB-5120-A 型电机在通风（风量：20m<sup>3</sup>/min）状况下电机由变频电源供电，以转速 1500r/min 运行 15min，提高转速至 4140r/min 运行 15min，提高转速至最高使用转速 6120r/min，运行 30min。试验过程中，监视、记录两端轴承的温度，确认轴承的温升不大于 55K。YJ92A 和 HS34531-06RB 型电机在不通风状况下电机由 50Hz 工频电源供电，以转速 1500r/min 运行 15min，试验过程中，监视、记录两端轴承的温度，轴承的温升不大于 55K。

9) 匝间绝缘试验。定子匝间绝缘试验采用脉冲耐压的方法。定子每相绕组应能承受幅值为 4300V 的脉冲电压，历时 3s 而不发生匝间击穿。

10) 绝缘耐压试验。在定子绕组与定子框架间施加 50Hz、AC4000V 电压，持续 1min，无击穿、闪络现象。

11) 介质损耗试验。测量记录定子绕组在各电压下的介质损耗，确认 1000V 下的  $\tan\delta$  小于 5%， $\tan\delta$  大于 10% 时重新浸漆， $\tan\delta$  位于 5%~10% 间时定子进行烘培去潮。

12) 外观结构检查。各部件的安装应与图纸要求相符；轴、机加工面等不许有损伤、生锈等，电机表面漆状态良好；结构、尺寸、材料、完工状态无异常。

## 6.5 牵引电机冷却系统

牵引电机冷却系统包括：牵引电机冷却风机（以下简称冷却风机）、牵引电机冷却系统风道（包括包括主电动机风道、软风道、伸缩管）。其中牵引电机冷却风机为分解修，主电动机风道为状态修，软风道、伸缩管更新。

### 6.5.1 牵引电机冷却风机

- 1) 清扫冷却风机过滤网及冷却风机机壳外积灰。
- 2) 冷却风机外观检查，锈蚀或面漆脱落时应重新涂刷防护油漆；变形、裂痕、损坏时修复或更新。

- 3) 检查冷却风机电动机接线盒，无变形等异常。
- 4) 绝缘电阻测量：用 1000V 绝缘兆欧表测量绝缘电阻，电阻值大于  $1M\Omega$ 。
- 5) 分解冷却风机，检查各部件无异常、污损、裂缝、损坏现象。
- 6) 每运行 480 万公里或 12 年时对冷却风机电动机安装支架焊缝及安装孔周边渗透探伤检查，不许有裂纹。
- 7) 分解电动机，将转子和定子分离，拔取轴承，检查各部件无异常、污损、裂缝、损坏现象。
- 8) 分解转子部：轴，叶片，轴承压件；轴端螺纹清洗，清洗后检查各部件无变形、裂痕、损坏；更新轴承及 V 型环。
- 9) 零部件生锈或变形时进行修复，损坏严重时更新。
- 10) 连接器表面无破损、裂纹等异常；连接插针无弯曲、变形、烧损等异常，异常时整套更新；每运行 480 万公里或 12 年时连接器内部密封圈更新。
- 11) 每运行 480 万公里或 12 年时电动机接线盒密封垫更新。

#### **6.5.1.1 电动机机体**

- 1) 各零部件清洗或清扫后外观无异常，无污损、裂缝等现象。
- 2) 定子内外无异常、状态良好。
- 3) 绝缘物无变色、污损、异味。
- 4) 端子箱内状态良好，配线及压线端子无变色、污损、烧损、断线等异常。
- 5) 壳体无变形等异常现象。

#### **6.5.1.2 冷却风机叶轮**

- 1) 零件清洗或清扫后外观无异常，状态良好。
- 2) 冷却风机叶轮做动平衡试验，精度等级不低于 G2.5 级。

#### **6.5.1.3 组装**

- 1) 将冷却风机叶轮安装到电动机轴端时，清扫电动机轴端及冷却风机叶轮内径部。
- 2) 电动机轴端涂抹防咬合剂后，再将冷却风机叶轮装入。
- 3) 紧固冷却风机叶轮固定螺母，折弯垫圈，确认止转。
- 4) 调整安装吸入口使其内径与冷却风机叶轮同心。
- 5) 组装后冷却风机叶轮转动灵活无异音。
- 6) 各零部件安装到位，牢固无松动。

#### **6.5.1.4 测量、试验**

1) 绝缘电阻测量:

使用 1000V 兆欧表测试, 绝缘电阻值(对地)大于  $1M\Omega$ 。

2) 旋转试验:

无异常振动及声音, 旋转方向正确。

3) 无负荷试验:

a) 确认无异常声音及振动, 送风电机的振动值小于  $24\mu\text{m}\text{p-p}$ 。

b) 测试冷却风机旋转数为  $(2910\pm143)$  rpm。

c) 确认冷却风机电动机电流值为  $1\sim5\text{A}$ 。

4) 轴承温升试验:

冷却风机在额定频率 50Hz 条件下, 分别用最低电压 340V、额定电压 400V 及最高电压 460V 各运行 30min 后在达到额定风量的风量调节门的状态下确认轴承温升小于 50K。冷却风机批量检修时, 每批次抽取 1~2 台进行试验, 不合格时须重新分解检修, 且本批次全部进行该项试验。

5) 负荷测试:

按标准 TB/T 1608 相关规定, 在额定电压、额定频率下运转冷却风机, 将风量保持在  $40\text{m}^3/\text{min}$  的情况下, 确认无异常声音、振动, 冷却风机电动机的振动值小于  $24\mu\text{m}\text{p-p}$ ; 确认冷却风机旋转数为  $(2910\pm143)$  rpm; 确认冷却风机电动机电流值为  $5\sim8\text{A}$ 。

6) 特性试验:

按照标准 GB/T 1236 相关规定, 在额定电压 400V、额定频率 50Hz 下, 将风量调节门从全关闭到全打开的整个范围调整成数段, 分别测量各段的转速、电流、电动机输入、冷却风机全压、冷却风机静压及风量, 利用电机效率、全压空气动力求取冷却风机的效率, 绘制风量及这些参数关系的工作特性曲线。通过工作特性曲线须反映出在额定电压、额定频率以及风量在  $40\text{m}^3/\text{min}$  的情况下, 牵引电机冷却风机的静压不小于  $2.5\text{kPa}$ 。冷却风机批量检修时, 每批次抽取 1~2 台做此试验; 不合格时须重新分解检修, 且本批次全部进行该项试验。

### 6.5.1.5 其他

1) 确认冷却风机各部外观无异常。

2) 配线安装良好, 端子箱盖安装良好并做防尘处理。

3) 防振橡胶组件更新。

4) 目视检查安装梁组件(重点是安装孔周边 10mm 范围), 异常时更新, 同时更新

安装梁组件吊挂用紧固件。

### 6.5.2 牵引电机冷却系统风道

- 1) 清理主电动机风道内外灰尘，检查各外露焊缝，裂痕、开焊时修复或更新；检查涂胶部位焊缝，涂胶层龟裂、开裂等异常时清除胶层并检查焊缝状态无异常后重新涂胶；检查主电动机风道主体，开裂、破损等异常时修复或更新。
- 2) 软风道及伸缩管更新，所有紧固件更新。
- 3) 牵引电机冷却系统组装紧固扭矩值见附录 D: 《CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组组装紧固扭矩表》。

## 7 辅助系统

### 7.1 辅助电源装置、辅助整流装置

辅助电源装置、辅助整流装置分解检修。

#### 7.1.1 辅助电源装置 (APU1/APU2)、辅助整流装置

- 1) 箱体外观状态良好, 不允许有影响产品性能和安全的损伤或变形。罩盖无损伤、变形, 密封垫更新。APU 检查盖用箱体侧焊接螺柱损坏时修复或更新, 安装螺栓更新。
- 2) 清扫检查罩、过滤网及箱体内部表面灰尘。
- 3) 电容清洁, 无堵塞、漏油, 端子无损伤, 电容箱无变形。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时电容、过滤网更新。
- 5) 连接器安装牢固, 外壳无破损, 插针无损伤变形、烧损、缩针现象。每运行 480 万公里或 12 年时连接器密封圈更新。

##### 7.1.1.1 箱内 (APU1、APU2/ARF)

- 1) 外观状态良好, 各配件齐全, 安装良好。
- 2) 电线、端子无老化、损伤、锈蚀、变色。端子台、电线夹板无变形、损伤。
- 3) 清扫各功率单元灰尘, 外观无损伤。IGBT、密封零件无变形、变色等异常。绝缘板无开裂、变色。接线柱无变形、松缓、腐蚀。
- 4) PWB 控制单元印刷电路板无异常; 端子部无损伤、本体无变形。
- 5) 继电器单元无破裂、变形、变色等异常。
- 6) 风扇外观良好, 转动灵活无卡阻。
- 7) 变压器、电抗器、电阻器表面清洁, 无变色、烧损, 接线端子接触良好。
- 8) 检查 VSCR 单元无破裂、变形、变色等异常。
- 9) 每运行 480 万公里或 12 年时门极驱动板、IGBT 元器件、PWB 控制单元、VSCR 单元电路板、继电器单元以及 ARf 模块内的二极管、电容更新。
- 10) 电阻阻值判断标准见表 7-1。

表 7-1 电阻阻值判断标准

名 称	标准值	判断标准
RC	10Ω×2P (两个电阻并联状态安装)	(4.75~5.25) Ω (单个)
RFC	5000Ω	(4750~5250) Ω
DCHKR1、DCHKR2	50Ω×2S (两个接触器串的电阻并联)	(95.0~105.0) Ω (单个)
GR	50Ω	(47.5~52.5) Ω
RCT	2Ω	(1.8~2.2) Ω

11) 接触器吸合试验见表 7-2。每运行 480 万公里或 12 年时各接触器更新。

表 7-2 接触器吸合试验

名 称	测量点	判断标准	
		吸合	释放
IVK1	202-202C	DC60.0V 以下	DC5.0V 以上
IVK2	203-202C	DC60.0V 以下	DC5.0V 以上
DCHK	200-BN1	DC60.0V 以下	DC10.0V 以上
3phMK	201-BN1	DC43.2V 以下	DC3.6V 以上

### 7.1.1.2 送风机

- 1) 清扫灰尘、污物, 外观损伤、变形时修复或更换, 各紧固部位须牢固。
- 2) 检查清扫叶片、定子、轴承压件、锥度轴平衡块、轴端螺纹两端, 变形、损伤时修复或更新。
- 3) 检查清扫末端支架、壳体、端子箱内部、预压弹簧、轴承孔, 变形、损伤时修复或更新。
- 4) 送风机轴承更新。
- 5) 绝缘电阻测试: 使用 1000V 兆欧表测试, 绝缘电阻值大于  $1M\Omega$ 。
- 6) 送风机进行空载试验、负荷试验及叶轮动平衡测试。
- 7) 送风机防振橡胶垫更新。

### 7.1.1.3 吊耳

辅助电源装置及辅助整流器柜体顶部所有吊耳及吊耳焊缝进行无损探伤检查。

### 7.1.1.4 单元试验

- 1) 功率单元: 稳态关断试验功能正常。
- 2) 控制单元试验: 电路板设定、载频确认、电压、电流指令确认、保护动作确认试验。
- 3) 继电器单元试验:
  - a) 继电器动作试验: 继电器 IVK2AR、DCHKAR、APUFAU、FDR、IVK1AR、APUAKR、ARFKR 动作电压均小于 DC16.8V, 释放电压大于 DC2.4V; 继电器 CVDR 动作电压小于 DC60V, 释放电压大于 DC10V。
  - b) 控制电源特性试验: 控制电源 (PS1) 单体试验中测量各输出值, 测量值符合表 7-3 规定。

表 7-3 控制电源 (PS1) 单体试验输出值

形式	输入电压	测量点	输出电压	电流条件
DDPU-106	DC60V DC100V DC137.5V	U48-V48	AC48V (43.2~52.8V)	1.2A (1.08~1.2A)
		GSP-GSC	DC24V (21.6~26.4V)	20mA (18~20mA)
		DSP-PSC	DC24V (21.6~26.4V)	1.0A (0.9~1.0A)
		PSP-PSC	DC15V (14.3~15.7V)	0.6A (0.54~0.6A)
		PSN-PSC	DC-15V (-14.3~-15.7V)	0.6A (0.54~0.6A)
		P5-PSC1	DC5V (4.75~5.25V)	3A (2.7~3A)
		+5VB-ZDNG	DC5V (4.75~5.25V)	0.1A (0.09~0.1A)
		BP2-BN1	100V (60~137.5V)	3A 以下 (无负载)

### 7.1.1.5 整机试验

#### 7.1.1.5.1 绝缘电阻测量及绝缘强度试验

1) 按照表 7-4 进行 APU 绝缘电阻测量及绝缘强度试验, 无击穿、闪络, 直流电压回路—接地间的漏电流不大于 100mA, 其它回路的漏电流不大于 20mA。

表 7-4 APU 绝缘电阻测量及绝缘强度试验要求

测定部位	绝缘电阻值 (MΩ)	绝缘强度试验		
		施加电压 (V)	施加频率 (Hz)	施加时间 (s)
输入主回路—	直流电压回路、输出主回路、ATr 输出回路、辅助回路、控制回路、接地	>10	1800	50 60
直流电压回路—	输出主回路、ATr 输出回路、辅助回路、控制回路、接地	>10	4000	
输出主回路—	ATr 输出回路、辅助回路、控制回路、接地	>10	1800	
ATr 输出回路—	辅助回路、控制回路、接地	>10	1500	
辅助回路—	控制回路、接地	>10	1500	
控制电路—	接地	>10	500	

2) 按照表 7-5 进行 ARf 绝缘电阻测量及绝缘强度试验, 无击穿或闪络现象, 回路的漏电流不大于 20mA。

表 7-5 绝缘电阻测量及绝缘强度试验要求

测定部位	绝缘电阻值 (MΩ)	绝缘强度试验		
		施加电压 (V)	施加频率 (Hz)	施加时间 (s)
交流输入电路 (AC400V)	直流输出 (DC100V) 电路 交流输出 (AC220V) 电路 交流输出 (AC100V) 电路接地	>10	1800	50 60
直流输出电路 (DC100V)	交流输出 (AC220V) 电路 交流输出 (AC100V) 电路接地	>10	1500	
交流输出电路 (AC220V)	交流输出 (AC100V) 电路接地	>10	1500	
交流输出电路 (AC100V)	接地	>10	1500	

### 7.1.1.5.2 操作电路及保护动作试验

1) 控制电源电压的确认:

a) 按极性要求施加控制电源 DC100V。确认 SI 电路板的连接器 CNP11 和 CNP12 插针之间的电压值和极性。

b) 确认电流传感器 (HCT, HCTU1, HCTV1, HCTW1, HCTU2, HCTV2, HCTW2) 上的电压满足下述要求:

PSP—PSC (1—4 号端子):  $(15 \pm 0.75)$  V;

PSN—PSC (2—4 号端子):  $- (15 \pm 0.75)$  V。

c) 确认整流器门极电路板的连接器 P-CN1 的 7 和 8 插针的电压满足:

CN17—8 (U48—V48): AC  $(48 \pm 4.8)$  V。

2) 控制模块的软件版本确认。

3) 空档试验:

a) 在 APU 未启动时, 将 SI 电路板上的试验开关 “TST1” 和 “TST0” 置于上侧 (空档试验模式)。

b) APU 接触器开合顺序正确, SI 电路板上 LED 显示正确。

c) 在空档试验和试验模式下 LED 显示正确。

4) 模拟故障确认试验:

在低压情况下 APU 整柜模拟轻故障试验、重故障 1 试验和重故障 2 试验, 确认其故障现象。

5) 传送确认试验:

起动传送试验软件, 确认出现 SW 画面并且 DIGITAL 1~4 上显示为 “0”。

6) 门极脉冲的确认:

a) 将 SI 电路板上的试验开关设定在 “空档试验” 时, 使用同步示波器确认各门极电路 (门极电路板的 G-E 端子间) 波形正常。

b) 对照逆变器 U 相波形, 确认各相的位相关系各滞后  $120^\circ$ 。

c) 确认负重叠时间约为  $6\mu\text{s}$ 。

d) 把试验开关设定在「试验」模式, 确认各门极电路信号上外加有反向偏置电压  $-15\text{V}$ 。

7) VDT 变压器输出电压确认: 测量控制模块上 TP48 号插针和 PSC 插针间的电压值, 在 VDT 输入为 0V 时, 输出小于 AC0.15V, 当输入为 AC400V 时, 输出为 AC4.22~4.66V。

8) 电压产生确认: 给 APU 施加输入电压 AC400V, 起动 APU 装置。直流回路电压为 850V (允许值: (850±85) V)。输出电压为 3 相 400V、50Hz 的正弦波波形, 输出的相转速为正相。带额定负荷 (205kVA, PF0.80) 的阻抗和感抗负载, 输出电压无异常, 无异音, 冷却风机风扇转动方向正确。

#### 7.1.1.5.3 稳定特性试验

1) AC400V 回路电压: 在输入 AC400V 的情况下, 输出电压满足 (400±40) V、输出频率满足 (50±0.5) Hz 以及输出电压谐波含量小于 5%。

2) AC100V 单相输出电路电压 (ATr): 在输入 AC400V 的情况下, 输出电压满足 AC100× (-41%~+26%) V。

3) AC220V 单相输出回路电压 (ARf): 输出电压满足 AC (220±22) V。

4) AC100V 单相输出电路电压 (ARf): 输出电压满足 AC (100±10) V。

5) DC100V 曲线测量 (ARf): 在负载电流为 10A 和 580A 时, 输出电压满足 DC (100±10) V。

#### 7.1.1.5.4 故障履历与故障 trace

清除故障履历。

#### 7.1.1.5.5 酒水试验 (仅 APU 柜进行此项试验)

使装置处于可以全面淋水的状态, 风扇以额定电压运行, 控制洒水设备出水量为 12.5L/min, 洒水口距离辅助电源装置 2.5~3m。从所有方向, 约以 1m<sup>2</sup>/min 的速度控制洒水速度, 至少进行 3min 喷洒。洒水结束后擦干外表面的水, 5min 内打开底盖及侧盖检查, 密封腔体应无渗水。

### 7.1.2 辅助电源装置 APU3

清扫 APU3 内部及过滤网, 进行外观状态检查。

#### 7.1.2.1 箱体

1) 箱体外观状态良好, 不允许有影响产品性能和安全的损伤或变形; 检查柜门无变形, 密封垫无老化, 密封良好; 门锁外观良好, 锁闭功能正常。每运行 480 万公里或 12 年时门盖密封垫和门锁更新。

2) APU3 柜体顶部所有吊耳及吊耳焊缝进行无损探伤检查。

#### 7.1.2.2 过滤网

清扫过滤网, 过滤网变形、破损时更新。

#### 7.1.2.3 变压器腔体

- 1) 输入变压器、输入电抗器表面清扫除尘，无变色、烧损。
- 2) 离心风机表面清扫除尘，外观良好，转动灵活无卡阻。
- 3) 接线端子无松动。
- 4) LC 滤波器的滤波电容漏液时更新。

#### 7.1.2.4 控制单元

- 1) 清扫各控制插件表面灰尘。
- 2) 外观状态良好，各插件连接可靠，紧固到位。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时控制单元机箱、散热风扇、RC1 滤波电容更新。

#### 7.1.2.5 接触器、传感器、连接器及配线

- 1) 各接触器主、辅触头无粘连、卡合，主触头无明显损伤。
- 2) 各传感器外观正常，接线无松动。
- 3) 连接器紧固良好，无松动，破损时更新。
- 4) 配线无老化、变色、烧损。各接线端子紧固无松动，变形、损伤、锈蚀时更新。
- 5) 每运行 480 万公里或 12 年时主接触器、充电接触器、电压传感器、电流传感器、互感器上的采集电路板更新。

#### 7.1.2.6 功率模块

- 1) 清扫模块散热器。
- 2) 外观状态良好，电容组件漏液时更新。
- 3) 密封条更新。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时功率模块更新。

#### 7.1.2.7 离心风机

清除风机灰尘，更换风机轴承，通电后检查风机运转正常。

#### 7.1.2.8 电阻

检查各电阻外观正常，无变色、烧损、裂纹等现象。测量充电电阻 R1 和 R2、接地检测电阻 R3 和 R4、放电电阻 R5 阻值，阻值超出范围时更新。

#### 7.1.2.9 绝缘电阻的测量及绝缘强度试验

- 1) 试验分成高压电路 A (AC400V)、高压电路 B (AC400V&三相 AC400V)、高压电路 C (DC750V)、控制电路 D (DV100V)、地。
  - a) 用 1000V 兆欧表测量 A、B、C 电路绝缘电阻，500V 兆欧表测量 D 电路绝缘电

阻值：输入主回路一箱体间阻值大于  $10M\Omega$ ；输出主回路一箱体间阻值大于  $10M\Omega$ ；中间回路一箱体间阻值大于  $10M\Omega$ ；控制回路一箱体间阻值大于  $10M\Omega$ 。

b) 耐电压试验见表 7-6。

表 7-6 耐压试验

试验部位	耐压试验
高压电路 A-B、C、D、地	50Hz、AC2125V, 1min 无闪络、击穿。
高压电路 B-A、C、D、地	50Hz、AC2125V, 51min 无闪络、击穿。
高压电路 C-A、B、D、地	50Hz、AC3400V, 1min 无闪络、击穿。
控制电路 D-A、B、C、地	50Hz、AC850V, 1min 无闪络、击穿。

### 7.1.3 试验

1) 弱电试验：

仅给 APU3 提供 DC100V 直流控制电源，控制箱开关电源插件控制开关置合 (ON) 位，开关电源能正常工作。检查控制箱的各插件面板指示灯状态正常。

2) 接触器故障模拟试验：

接通柜体 DC100V 控制电源。分别按压 K1, K2 的辅助触点，使控制系统接收到反馈信号，应分别能够保护。故障代码分别为 K1FC, K2FC。

3) 空载试验：

系统接入单相 AC400V 电源和相应的同步信号，给 APU3 启动信号，APU3 能正常启动，冷却风机运行正常，测试输出电压为 AC  $(400\pm40)$  V，频率为  $(50\pm1)$  Hz。

4) 轻载试验：

APU3 接入单相 AC400V 电源和相应的同步信号，带小风机  $1\sim3kW$ ，应能正常启动运行，测试输出电压为 AC  $(400\pm40)$  V，频率为  $(50\pm1)$  Hz。

5) 额定负载试验：

APU3 接入单相 AC400V 电源和相应的同步信号。带额定负载运行，测试输出电压为 AC  $(400\pm40)$  V，频率为  $(50\pm1)$  Hz。

6) 负载突投试验：

APU3 接入单相 AC400V 电源和相应的同步信号。带  $50kVA$  负载运行稳定后，能突投  $20kVA$  负载至运行稳定。

7) 酒水试验：

用  $12.5L/min$  的水，在距离装置  $2.5\sim3m$  的地方喷水，约以  $1m^2/min$  的量、至少进行  $3min$  喷洒。洒水结束后擦干外表面的水， $5min$  内打开门盖板检查，密封腔体应无渗水。

## 7.2 蓄电池及蓄电池箱

### 7.2.1 蓄电池箱

#### 7.2.1.1 箱门锁

- 1) 箱门、钩扣锁的安装螺丝松动时紧固。
- 2) 钩扣锁出现锁杆滑扣、脱扣时更新。
- 3) 钩扣锁的锁扣、把手、锁挂钩、铆钉裂纹或磨损严重时更新。
- 4) 手柄锁的手柄转动应灵活，存在转动滞涩时修复或更新。
- 5) 手柄锁的锁舌变形、弯曲、开裂时修复或更新。

#### 7.2.1.2 电池车脚轮

电池车脚轮破损、转动不灵活时更新。

#### 7.2.1.3 箱体

- 1) 对吊耳进行渗透探伤检查；吊耳处焊缝开焊、裂纹时焊修；吊耳上表面的平面度大于 2mm 时须调修；吊孔周围有开裂、裂纹时须焊修或更换吊耳；焊修或调修后须重新对焊缝进行渗透探伤检查。
- 2) 焊缝（包括箱门、电池车）开焊、裂纹时补焊。
- 3) 检查箱体内、箱门上导轨，箱门悬吊拉杆，有严重变形、弯曲、扭转、开裂时须修复并校正导轨。
- 4) 箱体内的橡胶件全部更新。
- 5) 电池箱内、外表面的漆膜脱落时须补漆。
- 6) 拉杆铰接孔周围有开裂、裂纹时须焊修；拉杆固定销有严重弯曲、裂纹时须更新。
- 7) 箱体内经过分解的 M12 以下螺栓、螺母、弹簧垫圈更新。
- 8) 连接器安装牢固，外壳无破损，插针无损伤变形、烧损、缩针。每运行 480 万公里或 12 年时连接器更新。

### 7.2.2 蓄电池组

#### 7.2.2.1 铅酸蓄电池

铅酸蓄电池更新。

#### 7.2.2.2 碱性蓄电池

碱性蓄电池检修要求如下。每运行 480 万公里或 12 年时碱性蓄电池更新。

- 1) 清洁表面, 电解液液面须在最高与最低液面标志线之间。
- 2) 外壳损坏时更新; 密封件失效导致漏液时更新。
- 3) 测量蓄电池组的单体电压, 整组电池的单电压相差大于 0.2V 时重新配组。
- 4) 连接螺栓、连接线、连接片、端子表面清洁, 无松动、变色、烧损、腐蚀。
- 5) 电槽、壳盖、电槽盖裂纹、破损、变形、烧伤时更新。
- 6) 电压异常、电解液泄漏时电池更新, 充放电时电池温度大于 50°C 时电池更新。
- 7) 蓄电池组的性能检测:
  - a) 蓄电池组以 0.2C<sub>n</sub>A 放电至 1.0V/节。
  - b) 以 0.2C<sub>n</sub>A 充电 8h, 限制电压为 2.2V/节。
  - c) 充电结束后, 需静置 1h 以上, 然后 0.2C<sub>n</sub>A 放电至 1.0V/节。(静置时间最长不得超过 24h)
  - d) 放电时间大于 4h, 蓄电池性能合格。以 0.2C<sub>n</sub>A 充电 8h, 限制电压为 2.2V/节。
  - e) 放电时间小于 4h, 可进行 2~3 次循环容量测试, 仍小于 4h 时蓄电池更新。
  - f) 蓄电池组装后, 电池总电压须不小于 92V, 极性正确。
  - g) 用 DC500V 兆欧表测量蓄电池正极与箱体间的绝缘电阻不小于 1MΩ。

### 7.2.3 接触器 BatK

- 1) 清扫表面灰尘, 外观良好。
- 2) 主触点和辅助触点无损伤、变色、烧损、锈蚀。
- 3) 动作性能检查:
  - a) 闭合电压小于 DC70V。
  - b) 释放电压大于 DC5V。
  - c) 接点电阻小于 0.3Ω。
  - d) 绝缘电阻大于 10MΩ。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时接触器 BatK 辅助触点更新。

## 7.3 配电盘

### 7.3.1 配电盘断路器、继电器、接触器等部件

- 1) 配电盘须用毛刷清扫, 各断路器、接触器、继电器、转换开关盘、接地开关盘、电磁阀、树脂盖、保护罩等配件齐全、外观及安装状态良好, 功能不良时更新。每运行 600 万公里或 15 年时断路器、接触器更新 (其中供排气 VeFMN、辅助电源装置交流电源 ACVN、空压机接触器 CMK、接触器 BMK、ARfK 接触器每运行 480 万公里或 12

年时更新)。

- 2) 清洁断路器, 盖体有裂纹时更新、允许有不影响功能的轻微损伤。
- 3) 清洁继电器、接触器表面, 破损、损伤、熔伤时更新。
- 4) 配线及接线状态良好, 各线号清晰、接线端子无损坏和变色, 安装牢固; 各元器件紧固无松动; 线卡紧固; 各指示灯状态良好, 允许有不影响功能的轻微损伤, 破损时更新。
- 5) 各标志牌显示正确, 字体清晰, 说明书粘结牢固; 各配电盘内洁净, 无异物、积水, 隔热层良好无破损。
- 6) 服务配电盘、运行配电盘、总配电盘压接的过电压吸收器外观破损或变形时更新。每运行 480 万公里或 12 年时过电压吸收器更新。
- 7) 断路器安装牢固, 有裂纹时更新, 不许有影响功能的损伤, 端子压接牢固, 无烧损、变色、锈蚀, 性能不良时更新。
- 8) 连接器配件齐全, 安装牢固, 插针无烧损、弯曲、变色、缩针。
- 9) 主故障指示灯、空调故障指示灯齐全紧固, 指示灯灯罩外壳无破损, 接线良好, 显示准确。
- 10) 车端解除开关手柄转换灵活, 无卡滞; 配接线无烧损、老化、松动。
- 11) 闸刀型开关作用良好, 导电体无损伤、锈蚀、松动。
- 12) 直流辅助电源控制盘性能良好。
- 13) 辅助制动模式发生器配件齐全, 表面清洁, 安装牢固, 各部无烧损、锈蚀、变色; 保护罩无破损; 通电作用良好。每运行 480 万公里或 12 年时辅助制动模式发生器电容更新。
- 14) 复位开关安装良好, 作用正常。
- 15) 大型端子台安装牢固, 无破损、变色。
- 16) 司机室 LJB 接线端子盘安装牢固, 接线无松动、变色。
- 17) 前照标识灯接触器盘、前组合灯控制盘安装牢固, 配线及继电器无松动及变色; 列车无线应急供电接触器、充电电阻器安装牢固, 无损伤、烧损现象。每运行 480 万公里或 12 年时前组合灯控制盘内的电源更新。

### 7.3.2 联解控制盘

- 1) 清洁联解控制盘内灰尘, 继电器、可编程控制器等配件齐全、外观及安装状态良好。

- 2) 各配线无老化、碰磨、损伤, 线号清晰; 连接器插针无烧损、缩针。
- 3) 各元件标识牌显示正确, 字体清晰, 粘结牢固。
- 4) 开关安装架开启灵活、无卡滞, 搭扣连接无松动。
- 5) 可编程序控制器内的锂电池更新。
- 6) 每运行 480 万公里或 12 年时, 控制头罩开闭用继电器 (D2D07 型) 更新。

### 7.3.3 头罩开闭控制盘

头罩开闭控制盘无损伤、烧损, 配接线无松动、损伤、烧损。

### 7.3.4 控制继电器盘、总配电盘

- 1) 清洁控制继电器盘及总配电盘, 继电器、线路板等配件齐全、外观及安装状态良好。
- 2) 清洁各电路板表面, 电路板上继电器、电路、焊点等无烧损、变色、裂纹。插针良好, 无烧损、弯曲、变色。
- 3) 各配线无老化、碰磨、损伤, 线号清晰; 连接器插针无烧损、缩针。
- 4) 盘内配线及接线状态良好, 各线号清晰; 配线无老化、碰磨、损伤。
- 5) 各元件标识牌显示正确, 字体清晰, 粘结牢固。
- 6) 控制继电器盘、总配电盘插接板压板橡胶条和继电器压板橡胶条更新。
- 7) 每运行 600 万公里或 15 年时印刷电路板更新。

### 7.3.5 蓄电池电压表

- 1) 清洁外表面。
- 2) 本体、刻度板安装紧固, 指针良好。
- 3) 蓄电池电压表进行计量。

### 7.3.6 50A 以上断路器

50A 以上断路器分解检修。每运行 600 万公里或 15 年时 50A 以上断路器更新。

- 1) 断路器表面清洁, 盖体无裂纹、破损。
- 2) 解体后断路器内部清扫, 触头无变色、烧损、裂纹, 各销子、弹簧有损伤、磨耗时更新。
- 3) 试验:
  - a) 测量绝缘电阻不小于  $10M\Omega$ 。
  - b) 对有辅助接点的断路器辅助接点做导通检查, 不导通时需修复或更新。

- c) 测量接点电阻须小于  $0.3\Omega$ 。
- d) 跳闸试验 (仅限于有跳闸线圈的情况)。输入电压低于 DC75V 时动作。
- e) 跳闸时间测量: 通电电流为额定电流的 200% 时, 应满足表 7-7 要求。

表 7-7 断路器跳闸时间

供排气 VeFMN: DB52G-53E (AC 75A)	55~180s
空调电源 UN1、UN2: DB3202B (AC 125A)	60~360s
蓄电池 BatN1: DB202G5E 型 (DC 150A)	45~210s
辅助变压器 ATN: DB3202BH (AC 150A)	60~360s
辅助电源装置交流电源 ACVN: DB52G-29E (AC 50A)	48~200s
辅助整流器 ARfN2: DB203G55E (AC 150A)	60~240s
机车电源: DB52G-68E (DC 60A)	35~210s
牵引变流器 2: DB102G-2E/3E (AC 100A)	50~580s
司机室制冷主电源: DB52G-28E (AC 60A)	55~180s

### 7.3.7 接触器

接触器按以下要求进行检修。每运行 600 万公里或 15 年时接触器更新。

- 1) 接触器盖体、导线、室内棒等裂纹、烧损、老化、破损时更新。
- 2) 接触器盖体、触头须清扫, 盖子损伤时更新; 固定触头、可动触头的接点须研磨, 磨耗、烧损时更新。
- 3) 清扫铁心; 清洁线圈; 铁心、线圈磨耗、烧损以及变色时更新。
- 4) 组装时各部分紧固良好。
- 5) 试验:
  - a) 最低工作电压见表 7-8。

表 7-8 最低工作电压

代号	型号	位置	最低工作电压
RLpK1, 2	SR819 或 SB-2NB/SE Z110	服务配电盘	DC70V 以下
RrLpCgK	SR800 或 BD-N65RNXA	服务配电盘	DC70V 以下
AHeK	SR801 或 BD-N1005RNXA	服务配电盘	DC70V 以下
BMK	SR815 或 SD-N50RN	控制继电器盘	DC70V 以下
ACMK	SR1017	接触器盘	DC70V 以下
ATPPK	SD-N80	运行指令接触器盘	DC70V 以下

- b) 释放电压须大于 DC10V。
- c) 接点电阻须小于  $0.3\Omega$ 。
- d) 接点的导通试验须导通。

### 7.3.8 继电器

### 7.3.9 继电器 (GR3 (RL123)、ACOCR1、2 (RL121B))

- 1) 分解检修。打开盖子，清洁各零部件。
- 2) 检查、试验：
  - a) 线圈电阻测量 RL123 (500±50) Ω。
  - b) 触头电阻测量 0.3Ω 以下。
  - c) 最低工作电压试验：  
RL123 小于 AC90V。  
RL121B (7.0±0.7) A。
  - d) 释放电压试验：  
RL123 大于 AC10V。  
RL121B 设定值 6A。
- 3) 继电器进行组装，并紧固。

### 7.3.10 控制继电器盘 RLS6B-4 (TR051K-044 DC100V) 继电器

- 1) 分解检修。清扫，外观检查无异常。
- 2) 动作检查 (缓动时间)：  
RLS6B-4 (连接接头 3—4) (3.0±0.45) s;  
(连接接头 3—5) (5.0±0.75) s。

### 7.3.11 继电器 (ToBzR RL644E-1)

- 1) 继电器 (ToBzR RL644E-1) 外观无破损，接点无破损、熔伤。
- 2) 最低动作电压试验：RL644E-1 75V 以下。
- 3) 释放电压试验：RL644E-1 10V 以上。
- 4) 绝缘电阻测量：用 500V 兆欧表进行测量，大于 10MΩ。
- 5) 动作试验：触点电阻小于 0.3Ω。

### 7.3.12 配电盘柜门

- 1) 门框固定良好，各固定螺钉齐全。门板表面无明显划伤、擦伤或明显污渍。门关闭后与门框缝隙均匀。
- 2) 门板不许有影响功能的变形、磨损。
- 3) 门板折页固定良好、转动灵活，门板折页有卡滞、晦涩时须修复或更新。

## 7.4 接触器箱

- 7.4.1 清扫接触器箱内、外表面灰尘，悬挂部件良好，固定螺栓防松标记清晰、无松动。
- 7.4.2 配线无老化、碰磨、损伤，端子、端子台无变形、腐蚀、变色、开裂、烧损，固定良好。连接器安装牢固，外壳无破损，插针无损伤变形、烧损、缩针。每运行 480 万公里或 12 年时连接器更新。
- 7.4.3 铜排无变形、变色及烧损。
- 7.4.4 箱门和检查门安装密贴、无松动，密封垫及所有拆卸过的紧固件更新。
- 7.4.5 用 500V 兆欧表测量接触器主回路、控制回路、大地间的绝缘电阻不小于  $5M\Omega$ 。
- 7.4.6 测试接触器闭合电压小于 DC70V，释放电压大于 DC5V。
- 7.4.7 每运行 480 万公里或 12 年时 ACK 接触器内的真空阀、辅助开关、电子回路单元更新，接触器重新组装后进行线圈电阻、动作电压和动作时间测定，接触器箱吊座探伤，探伤合格后重新涂装。每运行 600 万公里或 15 年时 BKK 接触器更新。
- 7.4.8 铜排与箱体之间，以及端子台和箱体间施加 50Hz、AC1900V、1min 电压，无击穿、闪络；连接器插针与箱体间施加 50Hz、AC1200V、1min 电压，无击穿、闪络。

## 7.5 控制电路接线箱、辅助电路接线箱、高压接线箱

- 7.5.1 清扫箱体内、外表面灰尘、污物。
- 7.5.2 箱体安装支架处的焊缝有裂纹时须修补，修补后渗透探伤。
- 7.5.3 箱体、盖板涂装油漆剥离、脱落须补漆。
- 7.5.4 箱体槽内密封胶条及所有拆卸过的紧固件更新。
- 7.5.5 箱内端子台有破损、螺纹滑丝时更新。
- 7.5.6 盖板、本体、衬垫变形、损伤、破损时修复或更新。
- 7.5.7 配线无老化、碰磨、损伤，接线端子、导电体无裂纹、烧损，螺栓无松动，线号清晰、齐全。
- 7.5.8 每运行 480 万公里或 12 年时控制电路接线箱中 10 点端子台上的线号板更新。

## 7.6 车辆间连接器

清理车间各电气连接器表面灰尘，连接器安装牢固，各部位无破损，连接器绝缘良好。插针无缩针、弯曲、烧损现象。配线无老化、烧损，配线和车体、零件之间无相对摩擦。

### 7.6.1 车间高压连接器

- 1) 连接器插头、插座连接及分离时球锁动作须顺畅；插针缺失、缩针、断裂、锈蚀、烧损时修复或更新；跨接电缆与电缆夹之间产生大于等于 3mm 的位移时，将电缆

与连接器之间进行强化处理；O型圈更新。每运行480万公里或12年时车间跨接电缆及电缆端部压接的连接器插针更新。

2) 插针检查标准如下：

- a) 插针表面有氧化变黄，可不做处理，继续使用。
- b) 插针表面氧化层有黑色斑点形成，须去除氧化层。
- c) 插针工作表面有凸点时插针更新。
- d) 插针表面有电蚀时更新。

### 7.6.2 车钩电气连接器

1) 车钩电气连接器绝缘体无破损、掉块、裂纹。  
2) 连接器壳体和导轨无裂纹，表面油漆不良时须找补油漆。  
3) 锁紧装置无变形，表面油漆不良时须找补油漆；操作锁紧装置手柄动作无卡滞。  
4) 每运行480万公里或12年时车钩电气连接器分解检修，插针弹簧、插针齿套、胶套、滚轮、锁紧总成、座壳锁紧杆、导轨总成、钩座、导杆、夹卡、尾夹、插座摇杆块、锥套、封线体、界面密封圈及所有拆卸过的紧固件更新。重新组装后进行以下试验：

a) 测试各插针保持力符合以下要求：

12号插针：不小于2.5N；

4号插针：不小于8N；

0号插针：不小于15N。

b) 测试光纤衰减不大于2dB。

c) 测试电缆对壳体绝缘电阻不小于100MΩ。

d) 在电缆和壳体间施加50Hz、AC1125V电压，持续1min，无击穿、闪络。

### 7.6.3 头车自动电气连接器

1) 清理插针、插座及外表面灰尘，各部位无破损，连接器绝缘良好。  
2) 插针缺失、断裂、锈蚀、烧损时修复或更新；配线无老化、烧损；销子连接、端口连接无弯曲、腐蚀，润滑良好；修补表面油漆。  
3) 加热系统（ZLI-010-05）、筒形加热器（ZLI-012-02）、防水垫更新，弹簧更新（五种，图号分别为CZL-003-03、ZLI-010-12、ZLI-011、ZLI-014、ZLI-019），其中，插针用弹簧（CZL-003-03）更新后，可动插针在规定接触行程内接触压力不小于7N。  
4) 清扫并润滑支撑棒、推杆前端。  
5) 推动推杆，推杆须正确回位，前盖正常关闭；防尘波纹罩更新；更换压板时，

推杆和压板的间隙左右相等。

6) YL6-55F、YL6-55G 型电气连接器插针在规定行程内的接触压力小于 7N 时更新；O 型密封圈更新；电缆老化、破损时更新，更新电缆时电缆密封圈更新。

7) 安装过渡板无开裂，变形时修复；重新进行喷漆处理，拆卸过的紧固件更新。

#### 7.6.4 广播连接器

广播连接器密封圈更新。

#### 7.6.5 影视连接器

每运行 480 万公里或 12 年时影视连接器密封圈更新。

#### 7.6.6 外部电源连接器及连接插头

- 1) 各连接插头、插座内、外清洁，配件齐全，安装牢固。
- 2) 插头、插座表面无损伤，插针、插孔无烧损、弯折、缺损、松动等，连接作用良好。
- 3) 外部电源连接器盖关闭不严、弹簧缺失、断裂时修复或更新。
- 4) 外部电源连接器上的橡胶密封圈更新。

#### 7.6.7 SL21X-C 型电力连接器

每运行 480 万公里或 12 年时电力连接器密封圈更新。

### 7.7 隔离变压器（仅适用于 CRH2B/2E）

#### 7.7.1 隔离变压器整体

- 1) 隔离变压器分解检修，清除外表面灰尘。
- 2) 隔离变压器箱体外观良好，无脱漆、锈蚀；箱体内配线无破损、老化。
- 3) 隔离变压器箱体安装吊座及吊座周围焊缝无损探伤检查，无裂纹。
- 4) 隔离变压器表面无积尘、变色，输入、输出端螺栓安装紧固良好。

#### 7.7.2 隔离变压器试验

- 1) 绝缘电阻测量：

用 1000V 兆欧表测量变压器输入、输出端对地绝缘电阻不小于  $2M\Omega$ 。

- 2) 耐压测量：

将变压器的输入、输出及地之间分别接上 50Hz、AC2500V（电压值见表 7-9）持续 1min，测试开始时，所加电压不超过表 7-9 所要求值的一半，然后可以迅速加满电压，

测试中无击穿、闪络。

表 7-9 测试电压值表

测试部位	标准要求	持续时间
输入端对地	2500V	1min
输出端对地	2500V	1min
输入输出之间	2500V	1min

3) 通电性能测试:

隔离变压器输入端输入三相三线制 AC (400±40) V 的电压, 测量输出端电压为 AC (380±38) V。

4) 变压器温升:

额定负载时, 变压器运行 8h, 变压器初级温升不大于 80K, 次级温升不大于 82K。

5) 箱体和变压器重新组装。

## 7.8 车下配线

7.8.1 可视部分配线护套完好, 扎带齐全, 固定良好。每运行 480 万公里或 12 年时车下配线可视部分护套更新 (上线口活用护线套不更新), 固定用尼龙扎带更新。

7.8.2 各部可视部分配线磨损、局部损伤时包扎或更新。

7.8.3 线槽固定卡螺栓无缺失、松动, 防松标记齐全、清晰。线槽油漆脱落时修补。

7.8.4 配线出线口处须有橡胶板 (橡胶管) 保护。每运行 480 万公里或 12 年时密封用腻子、橡胶板更新 (过枕梁处贯通管、线槽底部橡胶板不更新; 高压接线箱、辅助电路接线箱箱体连接器处热缩管不更新); 位于设备舱外的橡胶管 (高压过桥线, 转向架区域连接线缆等) 更新 (实际使用时间小于 6 年或小于 240 万公里时允许状态检修), 位于设备舱内的橡胶管 (中央部线槽内, 线槽至各设备间线缆等) 状态检修, 破损、脆化、开裂时修复或更新。

7.8.5 接地线安装良好。

7.8.6 车下配线用屏蔽网状态良好、无破损, 否则更新。

## 7.9 救援电源变换装置

### 7.9.1 检查

1) 外观状态良好, 罩盖无损伤、变形, 箱体表面的油漆涂层脱落须补漆。接线柱无变形、松缓、腐蚀, 固定螺栓无松动, 防松标记清晰。过滤网、风机、散热器清扫除尘, 表面清洁。

- 2) 各指示标牌、指示标记清晰、齐全、正确，粘贴牢固。
- 3) 端子、端子台无变形、腐蚀、变色、开裂、烧损，固定良好，接线端子接触良好。
- 4) 风扇外观良好，转动灵活无卡阻。
- 5) 安装螺栓无松动。
- 6) 各指示灯状况良好。
- 7) 电源变换装置装车后，须安装牢固，接线正确，接地良好。

## 7.9.2 试验

### 1) 绝缘试验：

耐压测试前，在救援用电源变换装置输入与输出、输入与地、输出与地之间，使用 500V 兆欧表进行绝缘电阻测量，绝缘电阻大于  $10M\Omega$ 。耐压测试后须重复绝缘测试 3 遍，与初始测量值应无明显差异。

### 2) 耐压试验：

测量输入、输出导电部对箱体外壳施加 50Hz、AC1000V 电压，1min 无异常，漏电流不大于 20mA。

### 3) 性能试验：

#### a) 电源电压波动试验：

DD-019、6BH-101、IC-LJ6000 型救援用电源变换装置：使电源输入电压在 DC77～121V 范围内变动，负载（阻性）电流为 60A，输出电压为 DC70～110V。

QDZD15K110-100 型救援用电源变换装置：使电源输入电压在 DC77～137.5V 范围内变动，负载（阻性）电流为 150A，输出电压为 DC90～110V。

#### b) 峰值电流试验：

DD-019、6BH-101、IC-LJ6000 型救援用电源变换装置：使输入电压为 DC110V，负载电流为 66A。电源反复启动 3 次，每次持续工作 20s，启动间隔 20min 以上，电源工作正常。

QDZD15K110-100 型救援用电源变换装置：使输入电压为 DC110V，负载电流为  $(162\pm3)$  A。电源反复启动 3 次，每次持续工作 20s，启动间隔 20min 以上，电源工作正常。

#### c) 过流保护：

DD-019、6BH-101、IC-LJ6000 型救援用电源变换装置：使电源工作在额定输入电

压范围内，调节模拟负载使输出电流逐渐增大至 70A 左右时，电源进入过流保护状态。

QDZD15K110-100 型救援用电源变换装置：使电源工作在额定输入电压范围内，调节模拟负载使输出电流逐渐增大至 (162±3) A 时，电源进入过流保护状态。

## 7.10 水泵系统用逆变电源

### 7.10.1 逆变电源整体

清除水泵系统用逆变电源表面灰尘，安装牢固，工作正常。每运行 480 万公里或 12 年时水泵系统用逆变电源分解检修，清除内部灰尘，辅助电源板、IPM 驱动板、主控板、主板、电压检测板、主变压器、检测变压器更新。

### 7.10.2 逆变电源试验

逆变电源组装后进行以下测试：

1) 绝缘检测：

- a) 用 500V 兆欧表测各输出接线端子对外壳绝缘电阻大于 10MΩ。
- b) 用 500V 兆欧表测各输入线接线端子对外壳绝缘电阻大于 10MΩ。

2) 工作性能测试：

a) 输出参数测定：额定工况负载条件下，输入电压在 70~121V 范围内变化时的输出电压为 AC100 (1±5%) V，谐波含量小于 5%，额定输出频率 (50±1) Hz。

b) 输出电压稳定精度：逆变器输入电压稳定在 100V，按额定功率的 0、25%、50%、75%、100%、110% 加载，测定各级负载稳态运行时的输出电压值，与输出额定电压 AC100V 比较，输出电压稳定精度应不大于±5%。

3) 保护性能测试：

a) 输入过压保护：逆变电源正常工作，输入电压大于 146V 时，逆变电源实施输入过压保护。

b) 输出过流：交流输出电流超过输出过流设定值 2A 时，逆变电源停止工作。

## 8 网络控制及信息系统

### 8.1 车辆信息控制系统

车辆信息控制系统检修要求如下。每运行 480 万公里或 12 年时中央装置、终端装置、显示控制装置、车辆信息显示器、IC 卡控制装置更新。

#### 8.1.1 车辆信息显示器

- 1) 整体下车检修，动作试验正常。
- 2) 背光源更新。

#### 8.1.2 中央装置、终端装置、显示控制装置

- 1) 车辆信息终端、中央装置、显示控制装置整体下车，进行分解检修、清扫、保养。
- 2) 清扫托架和卡轨，本体外观状态良好，装置侧航空插头无熔损、折损、弯曲、凹陷。
- 3) 清扫基板和母板的接头部（插座）粉尘。本体内部插座状态良好，托架内上下卡轨无破损，母板状态良好。基板元件状态良好；焊接无剥离、腐蚀；插座状态良好；T-CN 卡扣无破损；ROM 无弯曲、松动，外观良好。卡扣或堵头损坏时更新，缺失时补齐。
- 4) 内存电池更新。

#### 8.1.3 IC 卡控制装置

- 1) 整体下车检查，动作试验正常。
- 2) 安装牢固，作用良好。

#### 8.1.4 功能与性能检测

中央装置、终端装置、显示控制装置分别组装完成后，与监视器、IC 卡架一起进行动作试验，光纤通路良好，显示正确；动态功能试验良好。

##### 8.1.4.1 电源电压波动试验

将装置的输入电压调整到设定值（100V、110V、70V）的±5% 以内，测量电源板输出为（5V、24V）的±5% 以内。

##### 8.1.4.2 特性试验

- 1) 速度计测速功能确认试验：速度显示确认（精度±1km/h）。

- 2) 加减速计测速功能确认试验：加减速显示在 $\pm 0.1\text{km/h/s}$  以内。
- 3) 加速度均等确认试验显示在 $\pm 0.2\text{km/h/s}$  以内。
- 4) 减速度均等确认试验显示在 $\pm 0.2\text{km/h/s}$  以内。
- 5) 里程计功能确认试验显示在 $\pm 10\text{km}$  以内。
- 6) 输入信息确认试验：确认监控装置的 DI/DO/AI 传输状态正常。
- 7) AI 试验：确认各监控装置的 AI (模拟输入) 正常。(输入仅限于 G1 型终端装置)
- 8) 监控装置传输试验：确认各监控装置间传输状态正常。
- 9) 设备传输试验：确认各监控装置和各设备间传输状态正常。
- 10) DO 试验：确认从 MON 装置输出的每个 DO (Digital 输出) 正常。
- 11) DI 试验：确认输入到各装置的 DI (数字输入) 正常。

#### 8.1.4.3 动作试验

- 1) 1 系控制指令确认。
- 2) 2 系控制指令确认。
- 3) 支援控制指令确认。
- 4) 远程切除指令确认。
- 5) TXC/RXC 输入输出确认。
- 6) ROM / RAM 确认。

## 8.2 无线数据传输装置 (WTD)

- 8.2.1 检查装置完好，无破损、划伤。
- 8.2.2 检查装置及功能插件安装牢固。
- 8.2.3 检查连接电缆无烧损、老化现象，插头连接紧固。
- 8.2.4 车上整体功能试验，装置指示灯显示准确。
- 8.2.5 每运行 480 万公里或 12 年时无线数据传输装置更新。

## 8.3 数据记录及无线传输装置 (DRWTD/WTDS)

- 8.3.1 检查装置完好，无破损、划伤。
- 8.3.2 检查装置及功能插件安装牢固。
- 8.3.3 检查连接电缆无烧损、老化现象，插头连接紧固。
- 8.3.4 车上整体功能试验，通信功能良好，显示灯显示准确。
- 8.3.5 每运行 480 万公里或 12 年时数据记录及无线传输装置更新。

## 8.4 烟火报警系统

- 8.4.1 控制单元、显示单元、感烟探测器外观无破损，表面无污物，液晶屏表面清洁，按键完整，安装牢固，作用良好。
- 8.4.2 配线、接线无烧损、老化、松动。
- 8.4.3 探头过滤棉更新。
- 8.4.4 烟雾报警系统功能良好。
- 8.4.5 客室火灾报警按钮、紧急制动按钮、紧急呼叫按钮安装牢固，无破损，作用良好。
- 8.4.6 每运行 480 万公里或 12 年时感烟探测器、吸气箱更新。

## 8.5 旅客信息系统

- 8.5.1 清扫乘客信息显示器、目的地显示器、车号显示器外罩，显示屏无破损、变形，安装牢固。因 LED 损坏或亮度降低影响辨认信息时更新。
- 8.5.2 各配线、插头无烧损、老化，插头连接紧固。
- 8.5.3 车号调节功能良好。
- 8.5.4 整体功能试验，显示屏通信功能良好，显示准确。

## 8.6 影视系统

- 8.6.1 影视系统机箱内清洁，设备安装牢固。
- 8.6.2 配线及接线状态良好，各线号清晰、接线端子无损坏和变色、安装牢固；线卡紧固。
- 8.6.3 连接器安装牢固，插针无烧损、弯曲、缩针。
- 8.6.4 控制板按键齐全，无破损、脱落，作用良好。
- 8.6.5 显示屏安装牢固，外观清洁，无破损、变形；打开显示屏观察线路板无烧损、变色。
- 8.6.6 上电工作后，各设备指示灯状态正常，显示功能良好，无闪烁、抖动、黑屏或蓝屏等现象。
- 8.6.7 耳机插孔功能正常。
- 8.6.8 耳机音量控制板控制功能正常。
- 8.6.9 每运行 480 万公里或 12 年时液晶显示屏、硬盘、风扇更新。

## 8.7 广播电话系统

运行 480 万公里或 12 年时 RADIO 型收音机广播装置更新(更新时更换为 RADIO-04 型)，并取消 UPS 电源。

### **8.7.1 自动广播装置**

自动广播装置触摸屏表面清洁，无破损，亮度正常，显示及控制功能良好。亮度调节旋钮调节功能良好。

### **8.7.2 收音机广播装置**

收音机广播装置表面清洁，安装牢固；液晶屏、按键完整，显示、控制作用良好。

### **8.7.3 控制放大器、联络装置**

- 1) 配件齐全，表面清洁，安装牢固。
- 2) 卷线有老化、损伤时修复或更新；话筒或扣爪有损伤影响正常使用时更新。
- 3) 显示灯显示正常（仅 CRH2A 型动车组）；显示屏显示正常（仅 CRH2B/2C1/2E 型动车组）。

### **8.7.4 扬声器、网络路由器、连接器**

- 1) 扬声器工作正常。
- 2) 网络路由器（仅 CRH2A 型动车组）、输出放大器安装牢固，功能正常。
- 3) 控制放大器、联络装置、网络路由器、自动广播装置及输出放大器连接器插针无缩针、变色现象。

### **8.7.5 系统试验**

- 1) 自动广播装置广播优先功能、手动报站功能良好。
- 2) 收音机功能良好。
- 3) 控制放大器全体联络、单独呼叫、全体广播功能试验良好。
- 4) 联络装置呼叫、联络功能良好。

## **8.8 呼唤装置**

8.8.1 呼唤显示屏、包间控制器 1、包间控制器 2 等外观无破损，液晶屏表面清洁，按键完好。

8.8.2 各设备配接线无烧损、老化、松动现象。

8.8.3 动态功能试验良好，液晶屏亮度正常，显示功能良好，各设备工作无异常。

## **8.9 自动过分相装置**

自动过分相装置信号处理器和各感应接收器分解检修。

### **8.9.1 信号处理器**

- 1) 检查各指示灯及开关状况良好。
- 2) 20 芯航空插头插针有折损、熔损、缩针等缺陷时更新。
- 3) 拆下机箱罩，接口电路板更新。
- 4) PLC 更新。
- 5) 信号处理器试验：
  - a) 测试信号动作值 15~35ms、信号脉宽 900~1100ms、门槛值(低门槛值 2.0~2.4V，高门槛值 4.6~4.9V)。
  - b) 用 500V 兆欧表测量绝缘电阻值不小于 10MΩ。

### 8.9.2 感应接收器

- 1) 清洁各个感应接收器，出现以下情况时更新：
  - a) 碰撞损伤深度大于 4mm。
  - b) 安装位置崩裂边缘距离安装孔小于 10mm。
  - c) 裂纹宽度大于 1.5mm。
  - d) 裂纹长度大于 60mm。
  - e) 裂口处出现内部灌封的黄色环氧填料。
  - f) 表面爆裂脱落面积超过外壳表面积 10%。
- 2) 连接电缆的尼龙软管破裂时，尼龙软管更新。
- 3) 连接电缆的弹簧护套出现松弛、变形等现象时，弹簧护套更新。
- 4) 3 芯航空插头有插针折损、烧损等缺陷时，插针更新。
- 5) 测量各感应接收器插孔 1 和 2 之间的阻值为 550~650Ω。
- 6) 用 500V 兆欧表测量绝缘电阻值不小于 2MΩ。

### 8.9.3 系统综合性能试验

- 1) 系统通电自检：

打开信号处理器电源，面板指示灯指示符合表 8-1。

表 8-1 信号处理器电源面板指示灯状态

序号	内容	状态显示		
		长亮	不亮	闪亮
1	T1			
2	T2			
3	T3			
4	T4			
5	故障			
6	前			
7	后			

8	工作			
9	预告/恢复			
10	强迫			

2) 试验按钮试验:

a) 强迫状态试验:

打开信号处理器电源, 输入‘II 端向前’信号。

按下信号处理器上的试验按钮, 过分相强迫信号输出(1S 脉宽), 动车组进行强迫自动过分相动作。

再次按下试验按钮, 过分相恢复信号输出(1S 脉宽), 动车组进行恢复动作。

b) 预告状态试验:

打开信号处理器电源, 输入‘I 端向前’信号。

按下信号处理器上的试验按钮, 过分相预告信号输出(1S 脉宽), 动车组进行预告自动过分相动作。

再次按下试验按钮, 过分相恢复信号输出(1S 脉宽), 动车组进行恢复动作。

3) 划磁铁试验:

a) 强迫状态试验:

打开信号处理器电源, 输入‘I 端向前’信号。

用试验磁铁快速、一次性划过 T1 感应接收器表面, T1 感应接收器有信号输入, 过分相强迫信号输出(1S 脉宽), 动车组进行强迫过分相动作。

再次用试验磁铁快速、一次性划过 T3 感应接收器表面, T3 感应接收器有信号输入, 过分相恢复信号输出(1S 脉宽), 动车组进行恢复动作。

b) 预告状态试验:

打开信号处理器电源, 输入‘I 端向前’信号。

用试验磁铁快速、一次性划过 T2 感应接收器表面, T2 感应接收器有信号输入, 过分相预告信号输出(1S 脉宽), 动车组进行预告过分相动作。

再次用试验磁铁快速、一次性划过 T4 感应接收器表面, T4 感应接收器有信号输入, 过分相指示恢复信号输出(1S 脉宽), 动车组进行恢复动作。

## 8.10 外温传感器

8.10.1 清除外温传感器接口箱及感温头箱表面灰尘; 箱体无破损、变形。每运行 480 万公里或 12 年时感温探头、CPU 板、温度变送板更新。

8.10.2 绝缘检测:

1) 感温头箱: 用 500V 兆欧表测各信号线接线端子对外壳绝缘电阻大于  $10M\Omega$ 。

2) 接口箱: 用 500V 兆欧表测电源线接线端子对外壳绝缘电阻大于  $10M\Omega$ 。

#### 8.10.3 性能测试 (可用可变电阻代替传感器):

1) 温度输出分辨率测定: 微调电阻值, 显示屏显示温度能够以  $0.1^{\circ}\text{C}$  等级变化。

2) 温度微调功能测定: 微调温度调节旋钮, 显示屏显示温度逐渐变化。

3) 系统自检功能: 按下自检按钮, 观察显示屏显示温度应在  $0^{\circ}\text{C}$  左右或显示 1234。

## 8.11 天线

天线安装牢固。

## 8.12 半主动控制箱及加速度传感器

车辆进行试验时须将系统的 NFB 和接地开关断开, 并拔掉 GTC 连接器。

### 8.12.1 半主动控制箱

1) 半主动控制箱外观检查:

半主动控制箱本体及箱盖无松动, 有损伤时须更换外箱总成。

2) 半主动控制箱状态确认:

在车辆高压断电且 NFB 开关关闭前提下, 打开控制箱盖。合上 NFB 开关, 提供 DC100V 直流电源, 确认显示灯状态。

a) 当基板上的显示灯最终按照图 8-1 状态右侧显示, 则表示该控制箱状态正常。



图 8-1 控制箱基板显示灯指示

b) 当基板上的显示灯异常且保持, 须进行 NFB 电源重新开合试验, 确认最终状态, 仍为异常时检修或更换。

c) 密封垫无损伤、劣化, 有伤痕或弹力消失时控制箱须检修。每运行 480 万公里或 12 年时密封垫更新。

d) 完成状态确认并判定合格后, 须及时盖上箱盖并使其处于闭合状态。

3) 每运行 480 万公里或 12 年时风扇单元更新。

## **8.12.2加速度传感器**

外观检查无异常，车体安装螺栓牢固。每运行 480 万公里或 12 年时加速度传感器更新。

## **8.13 CIR、ATP、LKJ、DMS、3C 及 EOAS 装置**

CIR、ATP、LKJ 及 DMS 等车载行车安全设备安装牢固，车辆配线无松动、损伤、烧损。

## 9 空调、采暖及通风系统

### 9.1 空调系统

#### 9.1.1 客室空调装置

- 1) 客室空调装置整体分解检修。清洁空调装置箱体及盖板部各处脏物；箱体外观完整，有破裂损伤时须焊修、磨平；各盖板安装牢固，紧固件无缺失。
- 2) 空调装置本体安装座焊缝进行渗透探伤，有裂纹时修复；单个安装座平面度不大于 0.5mm，任两个安装座的平面度不大于 1.5mm；安装座重新喷涂锌黄环氧树脂漆。
- 3) 冷凝器滤网框和回风滤网框破损时须修复或更新；滤料及支架更新。
- 4) 机组内隔热材完整、无脱落。每运行 480 万公里或 12 年时隔热材更新。
- 5) 清洗蒸发器、冷凝器；翅片有变形，倒伏时须修复；翅片腐蚀面积超过 5% 或管路破损造成泄漏无法修复时更新，换热器安装螺栓须牢固。每运行 480 万公里或 12 年时蒸发器、冷凝器及管路更新。
- 6) 检查排水浮动开关，外观正常；清洗排水泵抽吸口处金属网；排水盘隔热材状态不良时更新。排水泵及其连接器、排水管胶管更新。
- 7) 检查制冷剂配管及附件，有泄漏时须进行修复，管路保温材无脱落。每运行 480 万公里或 12 年时制冷剂管路更新。
- 8) 清洁压缩机外壳表面脏物，压缩机无漏油，压缩机安装用减震垫外观状态良好，HUA502-1 型空调装置更新压缩机用加热器弹簧。检查压缩机电机绝缘阻值应大于  $5M\Omega$ ，三相电流不平衡量小于 15%。每运行 480 万公里或 12 年时压缩机及减振器更新。
- 9) EU651 型空调装置更新电加热器。
- 10) 清洁交流电抗器、直流电抗器、电磁阀、高压控制器、气液分离器、低压开关、电容单元等部件，外观状态良好。每运行 480 万公里或 12 年时电磁阀、高压控制器、气液分离器、低压开关、电容单元更新。
- 11) 清理连接器表面灰尘，各部位无破损，连接器压线良好。配线无老化、烧损，配线和零件之间无相对摩擦。
- 12) 空调装置接触器盘内各压线端子螺钉齐全，无松动，有腐蚀、生锈时更新；各配线表面有开裂、破损时须更新；各接触器、继电器等电气元件外观良好，无松动、烧损。每运行 480 万公里或 12 年时各继电器和接触器更新。
- 13) HUA502-1 型空调装置：微机室安装牢固，连接导体、电线、端子台无变形、损伤。每运行 480 万公里或 12 年时微机室更新。

14) EU651 型空调装置: 逆变器单元及附件安装牢固, 各电线、端子台无变形、损伤; 各电路板外观无异常。每运行 480 万公里或 12 年时逆变器单元更新。

### 9.1.1.1 室外风机、室内风机

1) 清洁室内风机、室外风机、连接器表面脏物, 外观状态良好; 风机轴承及加压弹簧、防水轴环、橡胶衬垫等附件更新。风机更换轴承后需进行以下试验项目:

- a) 三相阻值测试: 不平衡率不大于 3%。
- b) 绝缘电阻试验: 1000V 绝缘电阻计测量绝缘电阻不小于  $10M\Omega$ 。
- c) 耐压试验: 50Hz、AC1500V 历时 2s 耐压试验漏电电流不大于 10mA。
- d) 动平衡试验: 允许剩余不平衡量为 0.5g 或震动位移小于  $40\mu\text{m}$ 。
- e) 三相电流测试: 不平衡率不大于 10%。
- f) 通电运转试验: 通电运转 (电源为 215V 三相 65Hz) 3min, 风机应无异常或异音。

2) 每运行 480 万公里或 12 年时室内风机和室外风机更新。

### 9.1.1.2 压缩机用逆变器、送风机用逆变器 (HUA502-1 型空调装置)

- 1) 压缩机、送风机用逆变器更换冷却风扇。
- 2) 平滑电容器、印刷电路板和数字操作器等配件工作正常。
- 3) 压缩机用逆变器主电路绝缘电阻试验: 使 R、T、PD、P、N、U、V、W 端子短路, 用 500V 兆欧表测量绝缘电阻大于  $5M\Omega$ 。
- 4) 送风机用逆变器主电路绝缘电阻试验: 使 R、T、PD、P、N、RB、U、V、W 端子短路, 用 500V 兆欧表测量绝缘电阻大于  $5M\Omega$ 。
- 5) 压缩机用逆变器导通测试, 导通异常时修复或更新。
- 6) 送风机用逆变器导通测试, 导通异常时修复或更新。
- 7) 控制电路各相间输出电压的平衡确认: 测定输出端子 U/V/W 相同电压, 检查电压平衡: 压缩机用逆变器各相间输出电压的平衡小于 8V, 送风机用逆变器各相间输出电压的平衡小于 4V。
- 8) 每运行 480 万公里或 12 年时压缩机用逆变器和送风机用逆变器更新。

### 9.1.1.3 组装及试验

1) 组装空调装置, 更新拆卸过的室外盖板、室内盖板、逆变器盖板、接触器盖板、排水盘、室外滤网框、压缩机、室外风机、室内风机、电加热器等部件用安装紧固件, 扭矩符合要求, 并按要求打防松标记。

- 2) 室内盖板、逆变器盖板、接触器盖板、排水盘及离心风机口等各处密封垫更新。  
 3) 各部件原有铭牌清晰、完整, 有破损、锈蚀、字迹不清时更新, 按要求涂打检修标记。

4) 绝缘电阻的测定符合表 9-1 中要求。

表 9-1 绝缘电阻试验测定值

序号	测定部位		使用兆欧表	判定值
1	控制回路	DC24V 回路对地	500V	不小于 2MΩ
		AC100V 回路对地	500V	不小于 2MΩ
		DC100V 回路对地	500V	不小于 2MΩ
2	主回路	AC200V 回路对地	1000V	不小于 5MΩ
		AC400V 回路对地	1000V	不小于 5MΩ
3	主回路与控制回路之间	AC100V 回路与 DC24V 回路之间	500V	不小于 2MΩ
		DC100V 回路与 DC24V 回路之间	500V	不小于 2MΩ
		AC200V 回路与 DC24V 回路之间	500V	不小于 2MΩ
		AC400V 回路与 DC24V 回路之间	500V	不小于 2MΩ
		DC100V 回路与 AC100V 回路之间	500V	不小于 2MΩ
		AC200V 回路与 AC100V 回路之间	500V	不小于 2MΩ
		AC400V 回路与 AC100V 回路之间	500V	不小于 2MΩ
		AC200V 回路与 DC100V 回路之间	500V	不小于 2MΩ
		AC400V 回路与 DC100V 回路之间	500V	不小于 2MΩ
		AC400V 回路与 AC200V 回路之间	1000V	不小于 5MΩ

5) 耐压试验:

空调装置耐压试验要求符合表 9-2 要求。

表 9-2 空调装置耐压试验要求

序号	试验位置	加载电压	判定值
1	AC400V 回路对地 (AC200V、AC100V、DC100V、DC24V 回路接地)	50Hz、AC1500V、1min	无击穿或闪络
2	AC200V 回路对地 (AC100V、DC100V、DC24V 回路接地)	50Hz、AC1125V、1min	无击穿或闪络
3	AC100V 回路对地 (DC100V、DC24V 回路接地)	50Hz、AC1125V、1min	无击穿或闪络
4	DC100V 回路对地 (DC24V 回路接地)	50Hz、AC1125V、1min	无击穿或闪络
5	DC24V 回路对地	50Hz、AC375V、1min	无击穿或闪络

6) 制冷系统密封性检查: 空调装置注入额定量冷媒, 用冷媒泄漏检测仪进行泄漏检验, 冷媒泄漏量小于 14g/a。

7) 通电试验: 在 AC400V 的状态下, 制冷与制热工况各运行 30min 以上, 记录输

入电流及进、出风温差（干湿温度计）。

a) 制冷状态下温度差大于 8℃。

b) 制热状态下温度差大于 10℃。

8) 安装座振动测试：用振动计测量各吊装脚的振动值，小于 0.4g(EQ-P-P 值)并记录。

9) 气密试验：空调装置室内腔加压至 4kPa，60s 后压力不小于 1kPa。

### 9.1.2 司机室空调装置

1) 司机室空调室内空气处理单元、压缩冷凝单元进行分解检修。

2) 检查电源箱、变压器外观状态，安装牢固。清理连接器表面灰尘，各部位无破损，连接器压线良好，配线无老化、烧损；各压线端子螺钉齐全、牢固，电线电缆状态良好无异常。

3) 出风格栅的外观无破损，安装牢固，动作良好；清扫可视部位灰尘。

4) 各送风软风道状态良好无破损，安装牢固，保温材无脱落。

5) 冷媒管路、排水管路及附件完整，安装牢固。每运行 480 万公里或 12 年时排水管路用橡胶连接软管更新。

6) 控制旋钮状态正常，动作良好。

7) 高压接头、低压接头状态不良时更新，接头处密封圈更新。

8) 每运行 480 万公里或 12 年时电源箱内部各电路板、滤波器、风扇更新。

9) 各部件原有铭牌清晰、完整，有破损、锈蚀、字迹不清时更新，检修铭牌上按要求涂打检修标记。

10) 压缩冷凝单元安装减振器更新。

#### 9.1.2.1 室内空气处理单元

1) 室内空气处理单元各处隔热材无破损、脱落、老化等。

2) 内各零部件安装螺栓齐全，无松动。

3) 蒸发器翅片干净，无变形，片距均匀。每运行 480 万公里或 12 年时温度传感器、蒸发器更新。

4) 更新离心风机，风机转动良好、无异音。

#### 9.1.2.2 压缩冷凝单元

1) 清洁箱体及盖板，除去内部及外部异物与灰尘；箱体安装座焊缝进行渗透探伤，有裂纹时修复。

- 2) 压缩冷凝单元冷凝器翅片干净，无变形，片距均匀。
- 3) 检查压缩机、气液分离器、冷凝器、冷媒管路、压力开关、储液罐等部件，对变形、损伤、脱漆部位进行修复或更新。检查压缩机电机绝缘阻值应大于  $2M\Omega$ ，三相电流不平衡量小于 15%。每运行 480 万公里或 12 年时压缩机、气液分离器、储液罐、冷凝器及冷媒管路更新。
- 4) 检查冷媒管路及接口部位，冷媒无泄漏。
- 5) 各处电线完整无破损；连接器插座、插头外观无破损、变形、锈蚀，插针、插孔状态良好，无脱针、烧损等现象；连接器压线良好，配线无老化、烧损。
- 6) 压缩机减振器及其他橡胶件有老化、变形、破损时更新；每运行 480 万公里或 12 年时减振器及其他橡胶件更新。
- 7) 更新轴流风机，确认旋转动作良好，运转无异音。
- 8) 轴流风机、干燥过滤器、压缩冷凝单元和空气处理单元管路接口部位用 O 型密封圈、拆卸过的紧固件更新。

### 9.1.2.3 试验

- 1) 通电后，确认压缩机、轴流风机、离心风机运转正常，无异常振动、噪音。
- 2) 绝缘电阻试验的测定符合表 9-3 要求。

表 9-3 绝缘电阻试验测定值

序号	项目	使用兆欧表	判断值
1	三相 AC440V 回路对地	1000V	不小于 $2M\Omega$
2	DC24V 回路对地	500V	不小于 $2M\Omega$

- 3) 耐压试验，耐压试验的测定符合表 9-4 要求：

表 9-4 耐压试验测定值

序号	项目	加载电压	判断值
1	三相 AC440V 回路对地	50Hz、AC1440V, 1min	无击穿、闪络
2	DC24V 回路对地	50Hz、AC400V, 1min	无击穿、闪络

- 4) 制冷系统密封性检查：空调装置注入额定量冷媒，用冷媒泄漏检测仪进行泄漏检验，冷媒泄漏量小于 14g/a。
  - 5) 通电运转试验：
- 司机室空调装置组装完成后，进行通电试验，制冷运转 30min 以上，各项值符合表 9-5 要求。

表 9-5 运转试验测试值

序号	项目		判断值	备注
1	电源参数	电压	(400±40) V	
2		频率	(50±2.5) Hz	
3		电流	8~15A	
4	压缩机	电压	440V	
5		电流	3~5A	
6	温度	室内回风干球	20~35°C	
7		室内送风干球 1	10~25°C	
8		室内送风干球 2	10~25°C	
9		室外回风干球	20~35°C	
10		室外出风干球	30~55°C	

6) 性能试验:

空调机组装车后对各运行模式进行试运行, 确认状况良好。

### 9.1.3 空调显示设定器

- 1) 显示设定器外观状态良好, 安装牢固, 无明显锈迹、破损、脏污。
- 2) 连接器连接牢固, 无异常, 配线良好。
- 3) 各功能按钮齐全, 无破损、缺失。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时显示设定器内部电源板、CPU 板更新, 更新后进行以下测试:

- a) 绝缘电阻试验: 用 DC500V 兆欧表测定空调显示设定器单独的绝缘电阻, 大于  $5M\Omega$ 。
- b) 耐压试验: 控制电路 (DC100V 对地), 耐压值 50Hz、AC1500V、1min 无击穿、闪络。

### 9.1.4 温度传感器

- 1) 检查客室空调机组用温度传感器状态良好, 空调通风模式下, 各温度传感器检测温度与传感器的环境温度值误差在  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  以内, 性能不良时更新。
- 2) 每运行 480 万公里或 12 年时客室空调机组用温度传感器更新。

## 9.2 司机室暖风机

- 9.2.1 司机室内暖风机安装牢固, 外观干净、无异常。
- 9.2.2 清洁暖风机过滤网; 出风格栅、滤网状态不良、破损时更新。
- 9.2.3 暖风机接线端子无变色、损伤、锈蚀; 接线端子台及端子盖板变形、破损时更新; 各安装螺钉状态良好, 防松标记清晰。

- 9.2.4 用 500V 兆欧表测量暖风机接线端子对外壳的绝缘阻值大于  $2M\Omega$ 。
- 9.2.5 暖气切换开关外观良好，动作正常。
- 9.2.6 每运行 480 万公里或 12 年时司机室暖风机分解修，清洁各部件表面灰尘。温控开关、轴流风机、电加热元件等部件外观及功能良好，不良时修复或更新。组装后进行相关试验。

- 1) 输入功率误差：用 1.0 级的功率表测量暖风机在额定电压和环境温度为 20℃ 下强暖输入功率 (2.0kW) 时的误差为  $\pm 10\%$ ，中暖输入功率 (1.5kW) 时的误差为  $\pm 10\%$ ，弱暖输入功率 (1.0kW) 时的误差为  $\pm 10\%$ 。
- 2) 暖风机启动试验：在 0.9 倍交流额定电压 (90V) 下能正常启动，工作可靠，启动应不少于 10 次，启动间隔不小于 15s。
- 3) 耐压试验：主电路 AC100V 对地，耐压值 50Hz、AC1500V、1min 无击穿或闪络。
- 4) 绝缘电阻试验：当暖风机在冷态 (室温) 时，用 500V 兆欧表测量元件的绝缘电阻值不小于  $50M\Omega$ 。
- 5) 温控开关动作试验：在环温 18℃ 以上，将暖风机开关转换到 2kW 档位运行 0.5~1h，温控开关应能自动断开。

## 9.3 通风系统

### 9.3.1 换气装置及逆变器

#### 9.3.1.1 换气装置

- 1) 换气装置本体箱体无变形、损伤等异常；清洁 L 型外盖及箱体内外表面；更新 L 型外盖、进气口、排风口等各处用密封条；清扫换气装置排气吸入侧金属网。每运行 480 万公里或 12 年时进气口、排风口处橡胶密封法兰更新。
- 2) 对换气装置安装座焊缝进行渗透探伤，探伤发现的裂纹修复后须复探合格。单个安装座表面平面度小于 0.5mm，任两个安装座间平面度小于 1mm。箱体底部安装座处焊缝出现裂纹时修复。
- 3) 清洁风机叶轮及蜗壳，叶轮及蜗壳表面腐蚀或损伤等异常部位须修复或更新。
- 4) 叶轮检修完毕后，动不平衡量不大于 1.154g。
- 5) TPF2/TPF2A 型换气装置用电动送风机轴承、端盖及油脂更新；MH3121-FK204B 型换气装置用电动送风机轴承及相关附件包括吸气侧和排气侧防水罩、推力环、予负荷弹簧、双孔垫圈、键、密封件等更新。重新组装电动送风机后转动叶轮，转动顺畅无卡

滞。

- 6) 电动送风机用防震橡胶更新。
- 7) 清洁并检查各连接器，安装牢固，绝缘良好，配线无老化，外壳无破损，插针无损伤变形、烧损、缩针现象。每运行 480 万公里或 12 年时连接器插座密封圈更新。
- 8) 接线盒内端子、接线排无损伤、裂纹、烧损、锈蚀；外部腻子更新。
- 9) 本体组装后，铆钉、螺栓齐全，按要求紧固和涂打防松标记。拆卸过的各部件安装用紧固件更新。

### 9.3.1.2 换气装置逆变器

- 1) 箱体无变形、损伤等异常；清洁逆变器箱内各电气组件灰尘；逆变器箱柜门处密封条更新。安装座焊缝渗透探伤，有裂纹时须修复，修复后须复探合格，单个安装座表面平面度不大于 0.5mm，任两个安装座间平面度不大于 1mm。
- 2) 清洁过滤网，有变形、破损时须修复或更新。
- 3) 逆变器箱冷却风扇更新。
- 4) 检查各电气件外观正常，无明显过热、烧损痕迹。
- 5) 各接线端子牢固无松动；有变形、破裂、锈蚀、烧损、明显过热时须更新；电线有老化、损伤等现象时须修复或更新。
- 6) 清洁各连接器，有破损、插针松动、异常时修复或更新，各连接器安装牢固。
- 7) TGF41 型换气装置逆变器：清洁逆变器；检测电解电容器、印刷电路板和数字操作器性能良好。每运行 480 万公里或 12 年时逆变器模块、电容组件、电阻组件、环氧垫板、电压传感器、继电器更新。
- 8) SC211B 型换气装置逆变器：逆变器电解电容器、数字操作器、主回路基板、逻辑基板、电源基板、DM 基板、端子台基板、IGBT、变频器主体等电器元件外观及性能良好。每运行 480 万公里或 12 年时逆变器单元、各继电器更新。
- 9) 组装逆变器箱体，铆钉、螺栓齐全，按要求紧固和涂打防松标记，状态不良和拆卸过的紧固件更新。

### 9.3.1.3 试验

- 1) 气密试验：在换气装置本体内加 8kPa 空气压力保持 30s，箱体无异常；从 4kPa 起记录，60s 后压力大于 3kPa。
- 2) 振动测试：在 60Hz (TGF41 型：55Hz)、额定风量 (1440m<sup>3</sup>/h) 下对换气装置进行振动测量，换气装置箱体安装座表面振动值不大于 0.15g (RMS 值)。

3) 换气装置本体风机绝缘电阻试验: 测量换气装置本体风机电机电源线对地绝缘电阻大于  $5M\Omega$ 。

4) 换气装置逆变器箱绝缘电阻试验:

测量逆变器箱主回路对地绝缘电阻大于  $5M\Omega$ 。

测量逆变器箱主回路对控制回路绝缘电阻大于  $5M\Omega$ 。

测量逆变器箱 DC100V 回路对地绝缘电阻大于  $2M\Omega$ 。

测量逆变器箱 AC100V 回路对地绝缘电阻大于  $2M\Omega$ 。

5) 换气装置本体耐压试验:

AC400V 回路: 耐压值 50Hz、AC1500V, 1min 内无击穿、闪络。

6) 换气装置逆变器箱耐压试验:

AC400V 回路: 耐压值 50Hz、AC1500V, 1min 内无击穿、闪络。

AC100V 回路: 耐压值 50Hz、AC1125V, 1min 内无击穿、闪络。

DC100V 回路: 耐压值 50Hz、AC1125V, 1min 内无击穿、闪络。

7) SC211B 型换气装置逆变器通电状态运行 30min, 逆变器、继电器显示正常。60Hz 下, 逆变器显示 60Hz, 继电器 TTR、TRS、VF、RRS、X4 指示灯亮; 53Hz 下, 逆变器显示 53Hz, 继电器 TTR、TRS、RRS、X4 指示灯亮。

8) TGF41 型换气装置逆变器通电试验:

a) 输入电压 AC  $(100\pm2)$  V, 检查交流风扇工作正常, 无异常声音。

b) 输入 DC  $(100\pm2)$  V 控制电源, 并输入电压 AC  $(400\pm8)$  V, 电动送风机启动, 逆变器应能正常工作, 检测输出电压稳定, 启动时间小于 30s。

9) TGF41 型换气装置逆变器额定负载试验:

a) 逆变器输入电压 AC  $(400\pm8)$  V, 换气装置电动送风机正常运行, 检查三相输出电压波形应为 SPWM 波, 要求如下:

输出电压基波有效值:  $(380\pm38)$  V;

输出电压频率:  $(53\pm1)$  Hz。

b) 逆变器输入电压 AC  $(400\pm8)$  V, 换气装置电动送风机正常运行, 短接 CN3: 7 与 CN3: 8 两点, 检测三相输出电压波形应为 SPWM 波, 要求如下:

输出电压基波有效值:  $(380\pm38)$  V;

输出电压频率:  $(55\pm1)$  Hz。

### 9.3.2 应急通风装置

应急通风装置包括应急通风机、应急释放阀及管路。应急通风装置风机安装牢固，接线牢固，配线无破损、松动。

### 9.3.2.1 应急释放阀的气缸、电磁阀部件

应急释放阀的气缸、电磁阀部件离位分解检修。

- 1) 安装支架状态良好。气缸内部密封橡胶件更新。电磁阀状态不良时修复或更新。
- 2) 更新弹簧、压板密封垫、密封垫圈及拆卸过的紧固件。清洁并检查其他部件，有损伤、异常时修复或更新。
- 3) 外露可视紧固件须涂打防松标记。
- 4) 表面油漆有损伤时补漆。
- 5) 检修后进行性能试验，试验项目如下：
  - a) 压缩空气系统泄漏试验：充入 1056kPa 的压力空气，保压 5min 泄漏量小于 3kPa。
  - b) 电磁阀动作性能试验：电磁阀通电、断电 5 个循环，气缸动作正常。
  - c) 压板气密性试验：压板处施加 $\pm 8\text{kPa}$  的内外风压差或相当的压力载荷试验，保压 5min，压板处无泄漏。
  - d) 用 500V 兆欧表测量，绝缘电阻值大于  $30\text{M}\Omega$ 。
  - e) 耐压试验：施加 50Hz、AC1200V 电压，持续 1min，无击穿、闪络。
- 6) 气缸、电磁阀等部件装车后，试验项目如下：
  - a) 整车保压试验时，应急释放阀与车体密闭良好、无泄漏。
  - b) 供 780~880kPa 的压缩空气，手动操作电磁阀，气缸动作正常，应急释放阀内部管路、气缸、电磁阀等部位无泄漏。

### 9.3.2.2 应急通风机

检查应急通风机状态，各接线须良好，通电时运转正常；应急通风机有以下问题时更新：

- 1) 通电时不动作或转动有异音、异常振动。.
- 2) 叶片、壳体有破损无法修复。

### 9.3.3 新风风道

- 1) 各车端部新风风道安装牢固，紧固件齐全无松动；风道出现破损时需修复。
- 2) 清扫端部新风迷宫式风口脏物，新风滤网出现破损、开裂时修复或更新，新风滤网安装牢固。
- 3) 设备舱内纸滤结构新风风道外观状态无异常，安装牢固。

### 9.3.4 回风过滤网和回风格栅

- 1) 清洁车内各处回风口和卫生间废排口过滤网、通风格栅、滤网检查盖、过滤网罩，各通风部位无脏物堵塞。
- 2) 各回风滤网及格栅有破损时须修复或更新；滤网检查盖完整、无破损。各部件无变形、锈蚀、破损，油漆处理表面须重新涂装。
- 3) 各车内回风口滤网及格栅配件齐全，安装良好。

### 9.3.5 出风口

- 1) 客室内出风口外观状态良好，固定牢固、无松动，清理出风口灰尘污渍。
- 2) 车厢顶部出风口格栅良好；可调风口格栅调节功能正常。
- 3) 包间内电动风口动作正常，能调节风口出风量大小；动作不良时更新。

### 9.3.6 风道清理

每运行 480 万公里或 12 年时需清理地板中送风道及回风道，清理要求如下：

- 1) 地板中送风风道清理：向送风道内吹风，风量为  $6500\sim7500\text{m}^3/\text{h}$ ，风压为  $1060\sim1220\text{Pa}$ ，吹风 5 次，每次吹风持续时间不小于 3min，每次吹风时间间隔 1min。
- 2) 地板中回风风道清理：向回风道内吹风，要求风量为  $8500\sim9500\text{m}^3/\text{h}$ ，风压为  $1380\sim1540\text{Pa}$ ，吹风 5 次，每次吹风持续时间不小于 3min，每次吹风时间间隔 1min。
- 3) 风道清理后，清理车内出风口及车下风道口处各可视部位灰尘。空调系统正常通风时，风口无明显灰尘吹出，无异味、无异响等现象。

## 10 给排水及卫生系统

### 10.1 给水系统

#### 10.1.1 水箱装置

分解检修。

##### 10.1.1.1 箱体检修

- 1) 清扫表面灰尘、污物，并对水箱进行分解，清除内部污垢。
- 2) 箱体吊座、过渡吊座焊接部位进行渗透探伤检查，有裂纹时须修复，焊缝缺陷部位挖补次数不许超过 2 次，焊缝修复后须复探合格。
- 3) 箱体内箱平面度不大于  $3\text{mm}/\text{m}^2$ ，内箱不平时进行调整和消除应力，裂纹处须修补，内箱检修完成后进行  $25\text{kPa}$  水压保压试验，保持 1h 无泄漏。
- 4) 箱体外箱平面度不大于  $3\text{mm}/\text{m}^2$ ，外箱有破裂、损伤、变形时修复或更新，防寒材脱落或缺损时修复或更新。
- 5) 水箱上所有检查门无形变和开裂，形变时须调平修理，开裂时须更新。
- 6) 注水管路、供水管路、排水管路、溢水管路上所有管路、管道件、阀门、防护罩均分解检修，不良时修理或更新，电伴热功能良好。每运行 480 万公里或 12 年时清空阀、电伴热带更新。
- 7) 注水过滤器滤芯、供水过滤器滤芯、溢水过滤器滤芯清洁，变形、破损时修复或更新，吸气装置内滤芯更新。每运行 480 万公里或 12 年时注水过滤器滤芯、供水过滤器滤芯、溢水过滤器滤芯更新。
- 8) 吸气装置内滤芯更新（适用于 2001~2060 列 700L 水箱和 2027~2060 列 200L 水箱）。
- 9) 水箱上使用的所有密封垫更新。
- 10) 水箱供水口处橡胶软管更新。
- 11) 拆卸过的弹簧垫圈更新；其余紧固件锈蚀或损坏时更新。所有紧固件紧固后打防松标记。
- 12) 水箱外表面油漆脱落、表面划伤时找补油漆。
- 13) 连接器、插针清洁，无变形、缩针、锈蚀、破损等。每运行 480 万公里或 12 年时连接器密封圈更新。
- 14) 加热装置（除 2001~2060 列 700L 水箱外）：

- a) 温控器更新。
- b) 电加热器组成、加热管、电热毯更新。
- c) 用 500V 兆欧表检测加热装置对地绝缘电阻值大于  $10M\Omega$ 。
- d) 水箱底部电加热毯阻值应在  $(25\pm3) \Omega$ 。(适用于 CRH2C1 前 10 列)
- e) 端子排无弯曲、损坏。
- f) 线号清晰，接线牢固，压线无毛刺，绝缘层无破损。
- g) 橡胶密封件、拆卸过的弹簧垫圈更新；其余紧固件无锈蚀、损坏等。

15) 温度控制盒：

- a) 更新防护盒检查盖密封垫。
- b) 清扫温控器盒内部。
- c) 温控器更新。

16) 电气接线箱：

- a) 清扫电气接线箱内部灰尘。标签字迹清楚，线号清晰，接线牢固，压线无毛刺，绝缘层无破损。
- b) 接线端子导线连接牢固。
- c) 内部元器件外观无破裂，功能正常。
- d) 每运行 480 万公里或 12 年继电器、接触器、PLC 控制器更新。(2001~2060 列 700L 水箱和 2027~2060 列 200L 水箱除外)

17) 交流电气接线盒：接线端子导线连接牢固。

### 10.1.1.2 泵室检修

- 1) 分解并清洁泵房及各零部件，泵内保温材无破损。
  - a) 排水电磁阀清除内部杂质，作用不良时更新。每运行 480 万公里或 12 年时排水电磁阀更新。
  - b) 泵房内部件使用的密封垫更新。
  - c) 水泵单向阀密封垫更新。
  - d) 电加热带、电加热块更新。
  - e) 温控器作用不良时更新。
  - f) 水泵电机轴承润滑脂流出、转子卡滞、线圈损坏时更新。
  - g) 泵体有裂纹、腐蚀时修复或更新。
  - h) 水泵储存器作用良好。

- i) 水泵电加热块更新；端盖、O型圈、转子、定子更新。（适用于配置 35362 型水泵）
  - j) 吸气检测压力开关作用良好，作用不良时更新。
- 2) 每运行 480 万公里或 12 年时水泵更新。
- 3) 各管路、阀门、接头作用不良时更新。
- 4) 供水电磁阀更新。
- 5) 水位电极作用不良时更新。（仅适用于 2001~2060 列 700L 水箱和 2027~2060 列 200L 水箱）
  - 6) 吸气检测压力开关作用良好。
  - 7) 感水开关无损坏。每运行 480 万公里或 12 年时感水开关更新。（适用于配置 35362 型水泵）
  - 8) 进供水电磁阀更新。（适用于配置 SPAL-1511 型水泵）
  - 9) 排供水电磁阀清除内部杂质，作用不良时更新。每运行 480 万公里或 12 年时排水电磁阀更新。（适用于配置 SPAL-1511 型水泵及 35362 型水泵）
  - 10) 摆杆液位开关作用不良时更新。每运行 480 万公里或 12 年时摆杆液位开关更新。（适用于配置 SPAL-1511 型水泵及 35362 型水泵）
  - 11) 流量开关无裂纹。每运行 480 万公里或 12 年时流量开关更新。（适用于配置 SPAL-1511 型水泵及 35362 型水泵）

### 10.1.1.3 试验

水箱整体检修完成后，须进行所有例行试验。

- 1) 内箱进行 25kPa 水压试验，保持 1h，箱体无变形，各部无泄漏。
- 2) 检测防冻加热对地绝缘电阻值大于  $10M\Omega$ 。
- 3) 水箱各零部件功能试验良好。主要有水位电极/摆杆液位开关、供水电磁阀、排水电磁阀、水泵启停（仅适用于 SPAL-1511 型水泵）、水泵缺水保护（仅适用于 SPAL-1511 型水泵）、水泵加热块功率测量（仅适用于 SPAL-1511 型水泵）、温控器（仅适用于 SPAL-1511 型水泵）、流量开关等动作试验。

### 10.1.1.4 供水控制装置（适用于 2001~2060 列 700L 水箱和 2027~2060 列 200L 水箱）

供水控制装置功能正常。每运行 480 万公里或 12 年时供水控制装置更新。

### 10.1.2 车上水泵系统（SPAL-1511 型水泵）

分解检修。

### 10.1.2.1 电控箱

- 1) 控制箱内部除尘。
- 2) 各紧固件牢固，无松动。
- 3) 连接器插针清洁，无变形、锈蚀、破损、缩针等缺陷。每运行 480 万公里或 12 年时连接器密封圈更新。
- 4) 连接器密封垫更新。
- 5) 接线端子导线连接牢固。
- 6) 线号清晰，接线牢固，压线无毛刺，绝缘层无破损。
- 7) 各继电器外观无破裂，指示灯良好。每运行 120 万公里或 3 年时控制进水电磁阀的继电器更新；每运行 480 万公里或 12 年时继电器更新。
- 8) 控制箱检查门无变形、开裂。

### 10.1.2.2 水泵装置

- 1) 清扫泵房内部污物、灰尘，检查各部件齐全、安装良好。
  - a) 水泵蓄能器故障时更新。
  - b) 所有分解过的密封垫更新。
  - c) 水泵电加热块更新，温控器作用良好。
  - d) 水泵电机轴承润滑脂流出、转子卡滞、线圈损坏时更新。
  - e) 泵体裂纹时更新；腐蚀时修复或更新。
  - f) 扬程及吸气检测压力开关损坏、作用不良时更新。
- 2) 每运行 480 万公里或 12 年时水泵更新。
- 3) 吸气检测压力开关作用不良时更新。
- 4) 排水电磁阀内部清洁，无损坏，作用良好；进水电磁阀更新。每运行 480 万公里或 12 年时进、排水电磁阀更新。
- 5) 流量开关无裂纹，作用良好。
- 6) 各管路、阀门、接头无泄漏，无损坏。
- 7) 拆卸过的弹簧垫圈更新，其余紧固件锈蚀或损坏时更新。

### 10.1.3 车上水箱

每运行 480 万公里或 12 年时车上铝合金水箱下车检修。

- 1) 清除内箱污垢，并清洁内箱；
- 2) 箱体所有焊缝无开焊、脱焊，所有焊接部位均进行渗透探伤检查，有裂纹须修

复，焊缝缺陷部位挖补次数不得超过 2 次，焊缝修复后须复探合格；

3) 水箱检修完成后进行 500kPa 水压注水试验，箱体无明显变形，各部无泄漏；进行 25kPa 水压保压试验，1h 无泄漏；

4) 水箱外部保温材更新。

5) 水箱安装用紧固件更新。

#### 10.1.4 温水器

1) 温水器表面除尘后进行分解检修。

2) 线号清晰，接线牢固，压线无毛刺，绝缘层无破损。

3) 端子排弯曲、损伤时更新。

4) 温控器、超温保护器更新。

5) 电热管更新。

6) 温水管路、冷水管路、排水管路无严重变形或破裂；管路所有分解过的 O 型圈、密封垫圈更新。

7) 减压阀、限压阀清洁、调试，作用良好。

8) 温水器水胆内部除垢，漏水时进行焊修。水胆检修后进行 0.2MPa 水压保压试验，保持 20min，无泄漏。

9) 清扫水位控制器、显示控制板、接触器表面灰尘。

10) 温水器面板、外壳、后板及安装架等严重变形时修复或更新。

11) 水位电极更新（2001~2060 列除外）。

12) 温水器组装前，外壳表面颜色脱落处找补油漆。

13) 试验：

a) 超温保护功能试验：

动作温度值：(80±5) °C；恢复温度值：(65±5) °C。试验时可短接温度控制器(取出温控器感温探头即可)。当出现超温保护时，超温状态指示灯亮。

b) 水温控制试验：

分别设定温控器为 30°C、45°C、60°C。当水温达到设定值时，温水器应停止工作，加热状态指示灯灭；低于设定值时，温水器应恢复加热，加热状态指示灯亮。

可设定加热温度范围为 30~75°C，温度控制范围为“设定值±5°C”。

c) 减压阀减压试验：

0.1~0.6MPa 水压经过减压阀后水压应稳定在 (0.078±0.004) MPa。

d) 绝缘电阻试验:

测量温水器整机及电热管冷态绝缘电阻(在非工作状态下测量),热态绝缘电阻(在断电后30s内测量):温水器整机冷态时不小50MΩ,热态时不小20MΩ;电热管冷态时不小200MΩ,热态时不小50MΩ。

e) 绝缘耐压试验:

主回路和加热元件应承受50Hz、AC1125V电压1min,无击穿、闪络。

f) 水压试验:

对水胆及其连接管路、管件进行0.2MPa水压保压试验,保持20min,各部位无泄漏。

g) 安全阀动作试验:

开启压力值:(0.093±0.005)MPa;恢复压力值:大于0.086MPa。

h) 电压波动试验:

当供电电压在AC59~126V范围内变化时,温水器应能正常工作。

i) 缺水保护试验(2001-2060列除外):

水胆水位高于水位电极时导通,水胆水位低于水位电极时断开。当出现缺水保护时,缺水状态指示灯亮。

### 10.1.5 保温继电器

1) 清除保温继电器表面灰尘,检查橡胶套无老化、开裂。

2) 打开橡胶套,检查螺钉无松动。

3) 用DC500V兆欧表测量输出端子、壳体之间绝缘电阻应大于10MΩ。

4) 通断性能测试:

将保温继电器与100Ω/100W电阻串联,然后作为负载接到DC100V电源上,再将保温继电器放入水槽中,调节水槽中的水温:

动作温度:水温10℃,继电器断开,允许偏差±2.5℃。

回复温度:水温5℃,继电器闭合,允许偏差±2.5℃。

5) 继电器处于闭合状态时,测量两根导线间的阻值应不大于100mΩ。

6) 每运行480万公里或12年时保温继电器更新。

### 10.1.6 车下液位显示器(适用于CRH2A(2191-2211))

车下液位显示器状态良好,不良时更换。

### 10.1.7 注水口

注水口下车分解检修。

- 1) 清洁注水口盖、罩内外表面污物。
- 2) 注水管及管座无裂纹，螺纹无损伤。
- 3) 注水口盖、罩外表面找补油漆。
- 4) 弹簧、注水口防尘罩密封垫、法兰处密封垫更新。
- 5) 重新组装后，紧固无松动；防尘罩密封垫、法兰处密封垫粘贴牢固；注水口盖开闭操作灵活、无异响。

### **10.1.8 电源模块**

- 1) 检查电源模块外观整洁，无烧损、变形。
- 2) 各指示标牌、指示标记清晰、齐全、正确，粘贴牢固。
- 3) 接线柱无变形、松缓、腐蚀，固定螺栓无松动，防松标记清晰。
- 4) 电源线路板无烧损、变色，各电子零部件无损坏。
- 5) 用 500V 兆欧表测量输入、输出回路对壳体绝缘电阻不小于  $10M\Omega$ 。
- 6) 在输入回路对壳体间施加 50Hz、AC1125V 电压、输出回路对壳体间施加 50Hz、AC375V 电压，持续 1min，无击穿、闪络现象。
- 7) 电源模块输入 DC (70、100、125) V 电压，测试电源输出为 DC (24±1.2) V，无异音。

## **10.2 饮水系统**

### **10.2.1 电开水炉**

- 1) 电开水炉分解检修。
- 2) 清理电开水炉外部污垢，铭牌清晰，标记准确。
- 3) 分解电开水炉内部管路，橡胶密封件更新。
- 4) 电控箱检修：
  - a) 固定螺丝、接插件无松动。
  - b) 焊接线无脱焊或虚焊。
  - c) 清洁线路板；线号齐全、清晰。
  - d) 密封圈更新。
  - e) 霍尔传感器、变压器性能良好。
- f) 每运行 480 万公里或 12 年时电容更新。
- 5) 磁控管更新。

- 6) 电磁阀更新。
- 7) 加热线圈更新。
- 8) 净水器滤芯和密封圈更新。
- 9) 排水球阀检修:
  - a) 清除阀体内壁上的水垢。
  - b) 球阀把手开关灵活; 把手上的压紧开关无松动。
- 10) 清除开水龙头上的污垢。
- 11) 清洗过滤网; 过滤网破损、功能不良时更新。
- 12) 水箱检修:
  - a) 水箱底部与加热腔除垢。
  - b) 加热腔密封圈更新。
  - c) 水箱裂纹或漏水时更新。
- 13) 绝缘电阻:

冷态: 不小于  $5M\Omega$ 。

湿热态: 不小于  $2M\Omega$ 。
- 14) 耐压: 施加 50Hz、AC1800V 电压, 历时 1min, 无击穿、闪络。
- 15) 泄漏电流: 在额定工作条件下, 泄漏电流不大于 2.25mA。
- 16) 功率测试: 在额定工作条件下, 测试功率大于 4.05kW, 小于 4.73kW。
- 17) 空气开关性能良好, 外形损坏时更新。
- 18) 检查门无变形, 门锁无损坏。

### 10.2.2 接水盘

- 1) 接水盘及地漏清洁、除垢, 有破损时修复或更新。
- 2) 接水盘安装牢固。

### 10.2.3 面板

- 1) 面板表面及滤网清洁、除垢, 有破损时修复或更新。
- 2) 面板无变形, 安装牢固。
- 3) 面板供、排水橡胶软管无老化、破损, 软管紧固件更新, 金属软管无锈蚀, 密封垫更新。每运行 480 万公里或 12 年时供、排水橡胶软管更新。
- 4) 出水按钮/按压水龙头功能不良时修复或更新。
- 5) 面板指示灯更新。

## 10.3 卫生系统

### 10.3.1 集便系统

#### 10.3.1.1 座便器（清水空压式）

分解检修。拆下便器 FRP 罩、加热盖、光电开关，分解座便器主体与车体间电气、管路的联接，各部件下车检修。

##### 10.3.1.1.1 便器罩、便器盖

破损、裂纹时修复或更新。

##### 10.3.1.1.2 光电开关

光电开关内、外表面清洁，功能不良时更新。

##### 10.3.1.1.3 座便器主体

- 1) 座便斗清洁、除垢，破损时更新，内表面重新进行特氟隆处理。
- 2) 主喷嘴、辅助喷嘴、换气扇及密封件更新。
- 3) 换气开闭切换装置动作灵活，气缸气密性良好，翻板气缸更新。每运行 480 万公里或 12 年时换气开闭切换装置更新。
- 4) 电磁阀清洁，无堵塞，无锈蚀，作用良好。每运行 480 万公里或 12 年时电磁阀更新。
- 5) 构架组成：
  - a) 构架组成清洁，配件齐全，安装牢固，无变形、裂纹、锈蚀。
  - b) 拆卸过的密封件、接头卡套、弹簧垫圈更新，其余紧固件无锈蚀、损坏，软管表面无缺陷、鼓泡、污物、破损，破损时更新。每运行 480 万公里或 12 年时软管更新。
  - c) 翻板橡胶垫有开胶、破裂、剥落时修复或更新。每运行 480 万公里或 12 年时翻板橡胶垫更新。
  - d) 检测翻板轴、动作轴、连杆止挡和连杆等活动部件尺寸，磨耗、裂纹限度如表 10-1 所示，超限时修复或更新。

表 10-1 各活动部件尺寸限度表

部件名称	轴径范围	磨损深度	裂纹深度
连杆止挡	7.8~8.0mm	小于 0.5mm	/
连杆	/	小于 1mm	小于 0.5mm
轴承（内径）	大于 11.9mm	/	小于 0.5mm
动作轴	11.8~12.0mm	/	小于 0.5mm
翻板轴	11.8~12.0mm	/	小于 0.5mm
翻板密封垫	(1) 裂纹长度大于 10mm，深度大于 1mm 时更新；		

	② 密封垫与翻板剥离大于 $(20 \times 20) \text{ mm}^2$ 时更新; ③ 发生 1mm 厚度橡胶拳状凸起时更新。
--	--

- e) 电气连接器表面清洁, 无破损, 连接作用良好。每运行 480 万公里或 12 年时电气连接器密封圈更新。
- f) PLC 控制器、继电器表面清洁, 安装牢固, 无烧损、锈蚀。每运行 480 万公里或 12 年时 PLC 控制器、继电器更新。
- 6) 每运行 480 万公里或 12 年时排污橡胶弯头与橡胶接头更新。

#### 10.3.1.4 便器组装

- 1) 拆过的弹簧垫圈更新; 其余紧固件无锈蚀、损坏。
- 2) 各管路和线路连接牢固, 管路捆扎良好, 各部无磨擦。

#### 10.3.1.5 功能试验

接通水、气、电时进行。

- 1) 调校光电开关感应距离为  $(40 \pm 10) \text{ mm}$ 。
- 2) 便器冲水试验, 各部动作正常; 排污阀动作灵活; 管路无漏气、漏水; 冲洗效果良好且无喷溅。
- 3) 排污阀密封性测试: 往便斗内注水, 保持 10min 无泄漏。

#### 10.3.1.2 座便器 (中转式)

分解检修。拆下便器玻璃钢罩、便器盖, 分解座便器主体与车体间电气、管路的连接, 各部件下车检修。

#### 10.3.1.2.1 便器玻璃钢罩、便器盖及便器主体

- 1) 表面清洁, 按表 10-2 检修标准对表面修复或更新。

表 10-2 便器玻璃钢罩、便器盖及便斗检修标准

序号	检查内容	检修标准
1	裂纹	裂纹长度大于 20mm, 经磨平深度大于 1mm 仍有裂纹时更新。
2	磕碰	面积大于 $(30 \times 30) \text{ mm}^2$ 、深度大于 1mm 时更新。
3	脏污	特氟隆表面完全脱落面积大于 $(50 \times 50) \text{ mm}^2$ 时进行修复, 无法修复时更新。

- 2) 便器主体:
  - a) 便器主体分解, 清除各零部件表面污物、锈垢。
  - b) 清洁冲洗环, 清除喷水口污垢。
  - c) 座便斗表面清洁、除垢, 有划伤、剥落、磕碰、脏污时按表 8-5 修复, 破损时更新。

- d) 蝶阀分解，清洗各零件表面污物、锈垢，检查蝶阀气缸气密性，活动部位加适量润滑脂，蝶阀不能正常工作时修复或更新。每运行 480 万公里或 12 年时蝶阀更新。
- e) 拆卸过的密封件、接头卡套、弹簧垫圈更新，其余紧固件无锈蚀、损坏。软管表面无缺陷、鼓泡、污物、破损，破损时更新。每运行 480 万公里或 12 年时软管更新。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时排污橡胶弯头与橡胶接头更新。

#### 10.3.1.2.2 试验

- 1) 便器动作测试：冲洗动作正常；气缸、蝶阀开闭动作灵活；管路无漏气、漏水；冲洗效果良好且无喷溅。
- 2) 蝶阀密封性测试：往便斗内注水，保持 10min 无泄漏。

#### 10.3.1.3 蹲便器（中转式）

部分分解检修（蹲便器踏面主体不下车）。分解便器与车体间电气、管路的连接。

##### 10.3.1.3.1 蹲便器主体

- 1) 喷嘴分解，清除内部污垢，溶解清除无机物沉淀，作用不良时修复或更新。
- 2) 蹲便器便盆表面清洁，表面无裂纹。便盆破损时修复或更新。
- 3) 蝶阀分解，清洗各零件表面污物、锈垢，检查蝶阀气缸气密性，活动部位加适量润滑脂，蝶阀不能正常工作时修复或更新。每运行 480 万公里或 12 年时蝶阀更新。
- 4) 拆卸过的密封件、接头卡套、弹簧垫圈更新，其余紧固件无锈蚀、损坏，软管表面无缺陷、鼓泡、污物、破损，破损时更新。每运行 480 万公里或 12 年时软管更新。

##### 10.3.1.3.2 试验

- 1) 便器动作测试：冲洗动作正常；蝶阀开闭动作灵活；管路无漏气、漏水；冲洗效果良好且无喷溅。
- 2) 蝶阀密封性测试：往便斗内注水，保持 10min 无泄漏。

#### 10.3.1.4 真空集便系统部件（中转式）

##### 10.3.1.4.1 气动控制单元

- 1) 气动控制单元外部除尘。
- 2) 各零部件齐全，作用不良、损坏的部件修复或更新。
- 3) 紧固件紧固，无松动。
- 4) 拆卸过的接头卡套更新，软管表面无缺陷、鼓泡、污物、破损，破损时更新。  
每运行 480 万公里或 12 年时软管更新。
- 5) 总风压力表设定值为 600~620kPa。

- 6) HOSE 阀供气压力设定值为 (450±10) kPa。
- 7) 中转箱清空压力设定值为 (120±10) kPa。
- 8) 系统试验, 功能测试正常, 管路无漏气、阻塞。

#### **10.3.1.4.2 水增压单元**

- 1) 增压器外部除尘。
- 2) 各紧固件牢固、无松动。
- 3) 拆卸过的接头卡套更新, 软管表面无缺陷、鼓泡、污物、破损, 破损时更新。  
每运行 480 万公里或 12 年时软管更新。
- 4) 系统试验、功能测试正常, 管路无泄漏、阻塞。
- 5) 每运行 480 万公里或 12 年时水增压单元更新。

#### **10.3.1.4.3 电气控制单元**

- 1) 电控单元外部除尘。
- 2) 各紧固件牢固, 无松动。
- 3) 线号清晰, 接线牢固, 压线无毛刺, 绝缘层无破损。
- 4) 继电器指示灯破裂时更新。
- 5) 系统试验, 功能测试正常, 操作按钮、开关反应灵敏。

#### **10.3.1.5 小便器**

分解检修。分解小便器与车体间电气、管路的联接, 小便器玻璃钢罩、小便斗、PLC 控制器、处理剂筒、单向阀、光电开关和构架组成等下车检修。

- 1) 便器玻璃钢罩表面划痕、破损时修复或更新。
- 2) 小便斗表面清洁、除垢; 表面无明显划伤、剥落、磕碰; 壳体破损时更新。
- 3) 处理剂筒更新。
- 4) 电磁阀、单向阀分解清洗, 无污垢、杂质, 电磁阀动作正常, 单向阀气密性良好, 有泄漏时更新。每运行 480 万公里或 12 年时电磁阀、单向阀、PLC 控制器更新。
- 5) 密封垫、喷嘴、拆卸过的接头卡套更新。软管表面无缺陷、鼓泡、污物、破损, 破损时更新。每运行 480 万公里或 12 年时软管更新。
- 6) 光电开关内、外表面清洁, 无破损。
- 7) 构架组成清洁, 配件齐全, 安装牢固, 无变形、裂纹、锈蚀。
- 8) 小便器组装:
  - a) 拆卸过的弹簧垫圈更新; 其余紧固件有锈蚀或损坏时更新。

b) 各管路和线路连接牢固，管路捆扎良好，各部无磨擦。

9) 功能试验：

a) 调校光电开关感应距离为 (300±60) mm；感应时间大于 5s，离开感应区后便器冲水。

b) 便器冲水试验，各部动作正常；管路无漏气、漏水；冲洗效果良好且无喷溅。

### **10.3.2 卫生间模块**

#### **10.3.2.1 洗盆及水阀**

1) 洗盆完整无破损，零部件齐全，作用良好，安装牢固。

2) 按压水阀无损坏，出水通畅，关闭时无漏泄。

3) 感应水阀及其控制器无损坏，水阀感应器表面清洁，作用不良时修复或更新。

#### **10.3.2.2 洗脸间自动洗面器、自动洗手器**

1) 自动洗面器、自动洗手器须分解检修。将自动洗面器分解为洗面盆（不下车）、皂液盒、热风电机、温控混水阀、冲水阀、感应出风面板组件、感应皂液面板组件、洗脸盆、加皂液口组件。外观检查，对各部进行清理，对结构性损坏进行修复或更新。

2) 皂液盒分解清洗，内外干净，作用良好；对皂液盒控制板进行检查，各连接器接口无破损，功能良好。

3) 热风电机分解检查，作用良好，损坏的进行修复或更新。

4) 自动洗面器温控混水阀的控制电磁阀、出水感应器、出皂液感应器、风机感应器、PTC 加热器、皂液泵、温度保险开关、电流保护器、密封橡胶件及其它易耗件更新。自动洗手器电磁阀更新。

5) 各件检修后组装完成综合性能试验。

#### **10.3.2.3 臭氧发生器（包括垃圾箱处臭氧发生器）**

1) 外观及安装状态良好；配线紧固，无损伤、变色；压线牢固、可靠。

2) 清除臭氧发生器内外积尘。

3) 试验时功能良好。

#### **10.3.2.4 婴儿护理台**

1) 婴儿护理台配件齐全，各件安装牢固。

2) 婴儿护理台开合动作正常。

#### **10.3.2.5 盥洗室隔帘**

- 1) 表面清洁，隔帘表面无破损。
- 2) 隔帘布和挂钩连接可靠、无脱落。隔帘沿滑杆滑动顺畅，无卡滞；滑杆及安装座安装牢固、无变形。

#### 10.3.2.6 面镜

面镜配备齐全，镜面无破损，镜子涂层状态良好，安装牢靠。

#### 10.3.2.7 卫生间、盥洗室

卫生间、盥洗室壳体及台面无裂纹，破损划伤基材外露时修复；踢脚板无开胶、脱落。

### 10.4 排水系统

#### 10.4.1 玻璃钢污物箱

##### 10.4.1.1 污物箱主体

- 1) 清洗内、外表面。
- 2) 内、外表面裂纹、磕碰时按表 10-3 检查限度标准修复或更新。

表 10-3 污物箱检查限度标准

检查内容	限度标准
裂纹	①裂纹长度大于 100mm，深度大于 0.5 倍板厚时更新。 ②裂纹长度小于 100mm，有渗漏时更新。
磕碰	面积大于 (100×100) mm <sup>2</sup> 、深度大于 5mm 时更新。

- 3) 各安装部件外露螺纹孔、吊装安装座、连接器安装架、加热装置、满水传感器安装座、排污管安装座良好。

##### 10.4.1.2 不锈钢球阀

- 1) 分解后清洁各部表面污垢。
- 2) 球面无损伤，箱体保压试验时无泄漏。
- 3) 球阀手柄紧固、无变形，作用良好。
- 4) 外部包装铝箔胶带、保温带、扎带更新。
- 5) 检测防冻电伴热带对地绝缘电阻值大于 10MΩ。每运行 480 万公里或 12 年时电伴热带更新。

##### 10.4.1.3 污物箱配管

- 1) 清洗配管内、外表面的污垢和灰尘，各管路管件、软管无松动、脱落。
- 2) 橡胶软管更新。

- 3) 快速连接头端面干净、平整、无凹凸损伤，卡紧曲面无损伤。
- 4) 单向阀清洁，密封不良时更新。每运行 480 万公里或 12 年时单向阀更新。

#### **10.4.1.4 底盖板组装**

- 1) 底板及导轨变形、破损时修复或更新。
- 2) 底板拉手有较大变形和油漆脱落时修复或更新。
- 3) 底板抽拉灵活，水平无自由滑动。
- 4) 底板橡胶堵头更新，止挡状态不良时修复或更新。

#### **10.4.1.5 液位传感器**

液位传感器更新。

#### **10.4.1.6 连接器组装**

连接器、插针清洁，无变形、缩针、锈蚀、破损。每运行 480 万公里或 12 年时连接器密封圈更新。

#### **10.4.1.7 加热装置**

- 1) 加热管更新。
- 2) 检测加热管对地绝缘电阻值大于  $10M\Omega$ 。
- 3) 温控器参数检测，动作温度在  $(20\pm3)^\circ\text{C}$  之间，作用不良时更新。每运行 480 万公里或 12 年时温控器更新。

#### **10.4.1.8 污物箱安装座**

- 1) 安装座油漆脱落、表面划伤找补油漆。
- 2) 过渡吊座焊接部位进行渗透探伤，有裂纹、弯折变形时修复，修复焊补后探伤。

#### **10.4.1.9 小便器、座便器排污管**

- 1) 清洗干净表面污物，冲洗管内部及排污管内壁。
- 2) 外部铝箔胶带、保温带、密封垫，连接软管更新，防松扎带断裂时须更新。各管卡锈蚀时须除锈或更新。
- 3) 检测防冻电伴热带对地绝缘电阻值大于  $10M\Omega$ ，每运行 480 万公里或 12 年时电伴热带更新。

#### **10.4.1.10 污物箱组成试验**

- 1) 注满水加压  $25\text{kPa}$ ，放置 1h 以上，箱体无明显形变，各部位无泄漏。
- 2) 液位传感器动作试验。污物箱注水至 80% 和 100% 时传感器动作。

3) 污物箱各阀开闭及密封性能良好。

#### **10.4.2 不锈钢污物箱（用于真空集便系统）**

##### **10.4.2.1 箱体检修**

- 1) 清扫表面灰尘、污物；清洗内、外表面并对污物箱进行分解。
- 2) 箱体吊座、过渡吊座焊接部位进行渗透探伤检查，有裂纹时须修复，焊缝缺陷部位挖补次数不得超过 2 次，焊缝修复后须复探合格。
- 3) 箱体内箱平面度不大于  $3\text{mm}/\text{m}^2$ ，内箱不平时进行调整和消除应力，裂纹处进行修补，内箱检修完成后进行  $25\text{kPa}$  水压保压试验，保持 1h 无泄漏。
- 4) 箱体外箱平面度不大于  $3\text{mm}/\text{m}^2$ ，外箱有破裂、损伤、变形时修复或更新，防寒材脱落或缺损时进行修复或更新。
- 5) 污物箱上变形的检查门进行调平修复，开裂的检查门更新。
- 6) 主体组成及其各安装部件上外露的螺纹孔须进行外观状态检查，对吊装安装座、加热装置、浮球开关安装座、冲洗管组成安装座等关键部位螺纹，无缺扣、乱丝、毛刺等缺陷。
- 7) 污物箱端部内、外检查盖密封垫更新。

##### **10.4.2.2 不锈钢球阀**

- 1) 清洗球阀外露表面污垢，球面无损伤，关闭后无泄漏。
- 2) 球阀手柄紧固，无变形，作用良好；锁扣无变形。
- 3) 外部包装铝箔胶带、保温带、扎带齐全，无松动、开裂、脱落。
- 4) 检测防冻电伴热带对地绝缘电阻值大于  $10\text{M}\Omega$ 。每运行 480 万公里或 12 年时电伴热带更新。

##### **10.4.2.3 污物箱冲洗管**

- 1) 橡胶软管更新。
- 2) 清洗配管内、外表面的污垢和灰尘，各管路管件、软管无松动、脱落。
- 3) 快速连接头端面干净、平整、无凹凸损伤，卡紧曲面无损伤。

##### **10.4.2.4 底托盘组装**

- 1) 底板及导轨变形、破损时修复或更新。
- 2) 底板拉手油漆无脱落。
- 3) 底板抽拉灵活，水平无自由滑动。
- 4) 底板橡胶堵头、止挡更新。

#### **10.4.2.5 浮球开关**

清洗浮球开关表面污垢和附着物，损坏时更新。每运行 480 万公里或 12 年时浮球开关更新。

#### **10.4.2.6 连接器**

连接器、插针清洁，无变形、缩针、锈蚀、破损。每运行 480 万公里或 12 年时连接器密封圈更新。

#### **10.4.2.7 中转箱**

- 1) 拆下真空发生器、安全阀、浮球开关、穿板接头(4 个)、旁通管路（需分解）、中转箱检查门、气动阀（HOSE 阀）DN50、中转箱加热管。
- 2) 打开管口盖板，拆下气动阀（HOSE 阀）DN65，连接胶管 DN75×6 更新。
- 3) 清洗中转箱内表面。
- 4) 电加热管、拆卸过的接头卡套、Y 型过滤器滤网更新。软管表面无缺陷、鼓泡、污物、破损，破损时更新。每运行 480 万公里或 12 年时单向阀、软管更新。
- 5) 后检查盖密封垫、后侧面检查盖密封垫、中转箱检查门密封垫、各气动阀的密封垫更新。
- 6) 各气动阀清洗表面污垢和附着物，功能不良时更新。各气动阀的皮囊更新。
- 7) 真空发生器清洗表面污垢和附着物，损坏时更新。每运行 480 万公里或 12 年时真空发生器更新。
- 8) 安全阀、浮球开关更新。

#### **10.4.2.8 温度控制盒**

- 1) 防护盒检查盖密封垫更新。
- 2) 检查清扫温控器盒内部，温控器盒 O 型密封圈更新。
- 3) 温控器参数检测，各动作温度符合要求。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时温控器更新。

#### **10.4.2.9 电气控制箱**

- 1) 打开电气盒检查盖，检查清扫电气盒内部，标示牌字迹清楚，线号正确、清晰，接线正确、牢固，线皮无破损。
- 2) 各元器件动作正常。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时继电器、接触器更新。

#### **10.4.2.10 加热装置**

- 1) 底检查盖密封垫更新。
- 2) 测量电加热毯阻值, 应为  $(24\pm3) \Omega$ , 不符合要求时更新。每运行 480 万公里或 12 年时加热毯更新。
- 3) 加热管更新。
- 4) 用 500V 兆欧表检测加热装置对地绝缘电阻值大于  $10M\Omega$ 。

#### **10.4.2.11 便器排污管**

- 1) 外部包覆物齐全, 无松动、开裂、脱落、锈蚀, 排污管内、外壁须清洁无污垢。
- 2) 橡胶密封垫更新。防松压条断裂时更新。各管卡锈蚀时除锈或更新。
- 3) 检测防冻电伴热带对地绝缘电阻值大于  $10M\Omega$ 。每运行 480 万公里或 12 年时电伴热带更新。

#### **10.4.2.12 污物箱组成试验**

- 1) 污物箱保压测试:
  - a) 污物箱在气压-25kPa 情况下, 保持 10min, 箱体泄漏量小于 1.7kPa。
  - b) 中转箱(包括管路)在气压 75kPa 情况下, 保持 10min, 箱体泄漏量小于 3.7kPa。
  - c) 中转箱(包括管路)在气压-40kPa 情况下, 保持 10min, 箱体泄漏量小于 2kPa。
- 2) 电气绝缘、耐压性能测试:
  - a) 测量加热管、电伴热线、线路对地绝缘电阻大于  $10M\Omega$ 。
  - b) 在 50Hz、AC1125V 电压下测试 1min, 加热器、电伴热线无击穿、闪络。
- 3) 电加热器阻值测试:  
测量加热器阻值在  $(24\pm3) \Omega$  范围内。
- 4) 液位传感器动作试验:  
污物箱满水至 80% 和 100% 及中转箱满水时液位传感器动作。
- 5) 中转箱安全阀动作良好。
- 6) 抽真空系统动作测试:  
在气源压力正常的情况下, 真空发生器启动后, 在设定时间 4~20s 内, 中转箱能够产生系统所需的真空度  $(-34\pm3) \text{ kPa}$ 。
- 7) 污物箱各开关、阀开启、关闭性能良好。
- 8) 污物箱外表面油漆脱落、表面划伤找补油漆。

#### **10.4.3 便器防护箱**

蹲式便器防护箱下车检修, 清洁表面污物, 对箱体进行除锈处理, 将带式加热器、

防寒材及铝箔更新，开焊时补焊，箱体检查门紧固件更新；蹲式便器防护箱与车体之间橡胶密封垫更新。

#### **10.4.4 水封装置**

- 1) 本体、底盖歪斜、破损、凹陷时修复或更新。
- 2) 清洗底盖、本体内部污物。
- 3) 更新内箱带式加热器和底部电加热毯组成。每运行 480 万公里或 12 年时内外箱之间防寒材更新。
- 4) 底盖螺栓、橡胶密封垫、底部排水螺栓更新。
- 5) 对水封安装座进行外观检查，对焊接部位裂纹、弯折部位修复，修复焊补后探伤。
- 6) 外壳表面油漆脱落处找补油漆。
- 7) 性能检查：
  - a) 水封排水性能试验：装置无泄漏，满水后排水畅通。
  - b) 用 500V 兆欧表测量防冻电伴热带绝缘电阻值（对地）应大于  $10M\Omega$ 。

#### **10.4.5 管路**

包含供排水管、冷媒管但不包含设备组成中的管路。

- 1) 车下给水管路、排水管路、排污管路、冷媒管表面防寒材、锡箔胶带破损、开胶时修复或更新。每运行 480 万公里或 12 年时车下给水管路、排水管路、排污管路电伴热带、表面防寒材、锡箔胶带更新，冷媒管路表面防寒材、锡箔胶带更新，车上给水管路、排水管路中使用的橡胶软管、橡胶密封垫、橡胶接头、橡胶弯头更新。
- 2) 管路变形、开裂时更新。
- 3) 风管所有裸露螺纹和油漆脱落处用油漆修补。
- 4) 固定卡齐全、牢固，防松标记清晰、齐全，拆卸过的管卡及管卡座用紧固件更新，并重新涂打防松标记。
- 5) 车下给水管路、排水管路、排污管路、空调排水管路中使用的橡胶软管、橡胶密封垫、橡胶接头、橡胶弯头更新，管与部件无磨擦、固定牢固。
- 6) 水管路中使用的过滤器分解检修，清洁零部件，组装后进行性能试验。
- 7) 集便系统气控单元至污物箱使用的软管表面无缺陷、鼓泡、污物、破损，破损时更新。每运行 480 万公里或 12 年时软管更新。
- 8) 风管路中拆卸过或状态不良的接头密封垫更新，接头紧固后重新打防松标记。

9) 车上水箱供水管路排水电磁阀分解检修, 清除内部污垢, 功能不良时更新。

## 11 内装与设备

### 11.1 内装

#### 11.1.1 顶板

- 1) 清洁顶板表面灰尘污渍，非覆膜顶板划痕长度大于 200mm 且深度大于 1mm，宽度大于 3mm 且深度大于 1mm 时修复；覆膜顶板破损露出基材的划伤且长度大于 200mm 时修复，破损面积大于 (50×50) mm<sup>2</sup> 时修复或更新。
- 2) 客室照明灯罩内部无灰尘。客室侧顶面板安装牢固，无松动现象，尼龙搭扣作用不良时更新。
- 3) 目的地显示器窗、车号显示器窗、侧门指示灯检查盖固定良好。
- 4) 顶板固定牢固，无松动、颤动等现象。
- 5) 两相邻顶板间接缝位置存在高度差时，高度差小于 2mm。

#### 11.1.2 墙板

- 1) 清洁各墙板外表面。
- 2) 墙板外表面划痕长度大于 200mm 且深度大于 1mm，宽度大于 3mm 且深度大于 1mm，破损面积大于 (30×30) mm<sup>2</sup> 时须修复。
- 3) 墙板上的衣帽钩应齐全、安装牢固，破损时更新。减振橡胶垫固定牢固。
- 4) 窗口墙板出风口组成表面无破损，可调节部分滑动顺畅，固定牢固。
- 5) 尼龙搭扣作用不良时更新。
- 6) 两相邻墙板间接缝位置存在高度差时，高度差小于 2mm。
- 7) 墙板与窗之间的密封条脱落时重新粘牢，破损时更新。
- 8) 墙板固定牢固，无松动、颤动等现象。螺钉堵无缺失。

#### 11.1.3 间壁

- 1) 清洁间壁表面，间壁面无破损。
- 2) 间壁安装牢固。
- 3) 间壁各门、垃圾箱门功能正常，门关闭后门板与门框周边胶条接触紧密。铰链转动灵活，安装牢固。门锁转动灵活，配件齐全、功能良好，门在锁闭后无松动、异响等现象。配电室门门碰橡胶、配电柜门锁杆套齐全。门锁表面涂层脱落或损伤超过 1/4 时须重新更新锁盘。
- 4) 间壁踢脚板表面清洁；压条变形、破损时更新，盖条丢失或破损时更新。

5) 清理垃圾箱间壁门上的垃圾投放口盖, 投放口盖表面清洁, 无锈迹、变形等。投放口盖安装牢固, 转动良好。垃圾箱投放口折页丢失或损坏严重时更新。投放口盖板复位弹簧更新。

6) 间壁表面清洁。非覆膜间壁划痕长度大于 300mm 且深度大于 1mm, 宽度大于 3mm 且深度大于 1mm, 破损面积大于  $(30 \times 30) \text{ mm}^2$  时须修复; 覆膜间壁破损露出基材的划伤长度大于 300mm, 破损时修复。

7) 餐车吧台对面挡水板表面无破损。

#### **11.1.4 地板和地板布**

1) 客室、餐厅及通过台区域地板布无鼓泡、破损、开胶、破裂等。划伤长度大于 200mm 且深度大于 2mm, 宽度大于 3mm 且深度大于 2mm 时使用同一款式的地板布截换修补, 截换地板布面积不小于  $0.5\text{m}^2$ , 修补后外观良好。

2) 地板周边铝面板无翘起、受力后无异常响声。地板无塌陷。地板的鼓泡或搭接处高度差大于 2mm 时修复, 地板接缝处安装牢固, 有松动、翘边时平整后紧固修复处理。

3) 卫生间地板布无破损、烧灼痕迹。卫生间地板布周边密封不良、地板布损坏、裂纹、开胶时修复或更新, 划伤长度大于 200mm 且深度大于 2mm, 宽度大于 3mm 且深度大于 2mm 时使用同一款式的地板布更换, 修补后外观良好。小便间地板布出现上述问题时更新。

4) 每运行 480 万公里或 12 年时地板布更新。

#### **11.1.5 大件行李放置处**

1) 搁板表面贴面板无鼓泡, 划伤长度大于 300mm 且深度大于 1mm, 宽度大于 3mm 且深度超过 1mm 时修复; 搁板翻转顺畅、无卡滞, 防振橡胶条无破损、龟裂、脱落, 锁闭机构安全可靠。

2) 上、中部防倒栏杆固定良好, 中部栏杆锁闭、开启功能正常; 表面无锈迹、凹凸、变形等, 对于作用不良、变形不能矫正的允许更新。

3) 下部门槛无变形、固定牢靠。

#### **11.1.6 客室行李架**

1) 客室行李架外观良好, 表面无污渍, 固定可靠。行李架上板和下板无破损、毛刺、变形等现象。多功能室行李架框架装饰膜破损面积超过  $2500\text{mm}^2$  时修复。

2) 客室行李架端部盖板、行李止动条固定牢固、无变形或损坏。

3) 各型材外观良好, 无明显磕伤、划痕。型材表面划痕深度小于 1mm, 且长度小于 100mm, 每米范围内此划痕数量不多于 2 处, 超限时修复。

### **11.1.7 卷帘**

1) 卷帘布上污渍面积大于  $30\text{mm}^2$ 、破损面积大于  $9\text{mm}^2$  时需更新, 配重棒和中间滑框无弯曲、变形, 乘务员室卷帘定位钩固定可靠。毛毡无脱落。每运行 480 万公里或 12 年时卷帘布更新。

2) 客室卷帘拉出和卷回顺畅、无卡滞, 卷帘可在任意位置停止并保持不动。卷帘弹性力大小合适, 拉动卷帘拉杆的拉力不大于 25N。卷帘作用不良时分解检修。

3) 卷帘扣手、拉杆表面脱漆超过 1/3 时修复。

### **11.1.8 端部侧拉门罩板**

1) 端部侧拉门罩板表面清洁; 外露表面损坏面积超过  $100\text{mm}^2$  时修复, 划伤长度大于 200mm 且深度大于 0.5mm 时修复。

2) 侧拉门罩板上各橡胶件无破损、老化。

### **11.1.9 间壁桌**

间壁桌功能正常, 阻尼作用良好; 表面无裂纹。

### **11.1.10 扶手**

扶手无变形, 固定牢固。扶手表面状态良好, 在 1m 范围内, 有超过 3 处长度大于 200mm 且宽度大于 3mm 的划痕时, 须重新进行表面处理。破损面积大于  $200\text{mm}^2$  时修复或更新。

### **11.1.11 照明设备**

1) 清洁灯罩, 灯罩破损、变形时更新。

2) 灯座弹簧卡座无失效; 连接器无烧损。

3) 驱动电源安装牢固, 无烧损现象。

4) 灯具进行点灯试验, 无闪烁、灭灯。

5) 荧光灯具灯管烧损、失效时更新。

6) LED 光源的灯具, 对有连续 3 颗 LED 不亮的照明灯具更新, 损坏 LED 不是连续的, 对损坏超过 5% 的灯具更新。

### **11.1.12 车内标识**

车内各种标识安装良好，无影响视读的破损或卷边等现象；标识破损或影响视读，无法识别所表达的信息时更新。

### 11.1.13 插座及开关

各插座、开关零部件齐全，表面清洁，安装牢固，接线紧固，作用良好。破损、烧损或作用不良时更新。

## 11.2 内部门

### 11.2.1 防火端门

- 1) 清洁门板两侧表面。开关作用不良时须分解检修下滑块、上滑轨和滚轮。
- 2) 上滑轮固定螺栓、上滑轮防跳块、下滑轨、门框压条组件、防水板各种垫板和挡板固定螺钉、压紧装置组成、隐藏式拉手组成的安装螺钉无松动或脱落。车门后端橡胶无松动。
- 3) 门框盖条、盖板状态良好。门板表面无可见的穿透性破损。
- 4) 清洁上滑轨组件，滚轮与上滑轨组成接触表面无破损。
- 5) 滑轮固定良好。滑轮凹槽宽度大于 8mm 且在门开关过程中有振动、卡滞时更新。
- 6) 功能检查：
  - a) 门扇运动平稳、顺畅，手动开关门力值为 60~120N。
  - b) 门板在关门、开门位时压紧可靠。
  - c) 拉手转动灵活、顺畅，拉手收入面板后定位可靠、无晃动。

### 11.2.2 内端门及小间门

包括电动内端门、残疾人卫生间门、卫生间门、小便间折叠门、乘务员室门、监控室门、厨房拉门、多功能室门、包间拉门、司机室后端门。

卫生间门分解检修。每运行 480 万公里或 12 年时各门分解检修。

#### 11.2.2.1 外观检修

##### 11.2.2.1.1 门板

- 1) 清洁门板内外表面，清除表面污渍。
- 2) 门板表面装饰膜划痕长度大于 300mm 或有破损时，装饰膜更新；通风板组件表面无破损。
- 3) 喷漆及喷塑门表面划伤长度大于 200mm，表面脱漆面积大于 100mm<sup>2</sup> 时修复；印刷铝板出现划伤、破损、剥离时整体油漆处理。

4) 玻璃门无裂纹。

#### **11.2.2.1.2 门框**

1) 护指压条组件、前门框压条组件、前门框橡胶、边框压条固定良好，无破损。

2) 每运行 480 万公里或 12 年时前门框橡胶条、门前后橡胶、护指胶条更新。

#### **11.2.2.1.3 门锁、把手**

1) 门锁组件、锁口板、扣手组件、把手组件等固定良好。

2) 门锁开关动作正常、灵活，锁钩与锁口配合良好；开、关标识清晰，门锁作用不良时分解检修。门锁或把手表面涂层脱落面积大于  $30\text{mm}^2$  时修复或更新。

3) 小间门、司机室隔门门锁分解检修；锁舌、锁芯、内部机构损坏时更新；每运行 480 万公里或 12 年时门锁回位弹簧更新。

#### **11.2.2.1.4 门机构**

1) 限位装置配件齐全，固定可靠，作用良好。

2) 上滑轨组成与滑轮接触表面无破损，滑轮固定良好，确保门拉动无卡滞。每运行 480 万公里或 12 年时拉门上滑轮更新。

3) 折叠门上滑轨变形或严重磨损影响开关门动作时更新。门板铰链固定状态良好，转动灵活。

4) 每运行 480 万公里或 12 年时导向槽更新。

5) 门机构部件的缓冲头组件无破损，安装固定良好、上导轨与滚轮接触的表面无破损。每运行 480 万公里或 12 年时滚轮更新。

6) 齿轮与齿形带啮合状态良好，无跳齿现象。每运行 480 万公里或 12 年时齿形带更新。

7) 每运行 480 万公里或 12 年时引线口护套更新。

8) 电机支架、传动架和开关组件、门控器固定良好，外露表面无锈蚀、破损。电机、门控器功能正常；残疾人卫生间门开关面罩无破损。

9) 每运行 480 万公里或 12 年时门控器下车分解检修，开关组件更新。

#### **11.2.2.2 功能检修**

1) 光电开关安装牢固，作用灵敏，试验时功能良好。

2) 门扇运动平稳、流畅，手动开关门力不大于 50N；残疾人厕所门手动开关门力不大于 80N。

3) 门锁能有效锁闭，解锁顺畅。

4) 门在开门位定位可靠，门板关闭时密封良好。

5) 通电后电机运行平稳，功能正常。

### **11.2.3 司机室隔门**

1) 门板表面无污渍、破损，破损时允许挖补截换，挖补截换按上下 100mm 宽横腰带处理，每门不超过 2 条。镜子安装牢固，表面划伤长度大于 100mm 时更新。

2) 门折页、插销安装牢固，门开闭转动灵活，无卡滞、异响。

3) 门锁开闭正常，锁档杆无松动、晃动，门关闭后滚柱作用良好。

### **11.2.4 设备室门、机器室门**

1) 机器室门门框四周气密胶条更新，设备室门门框胶条表面龟裂长度大于 30mm 且深度大于 1mm 时更新，门关闭后能够压紧胶条。

2) 门板表面变形、破损时修复。门板表面油漆划伤、脱落时修复。

3) 门铰链转动、固定状态良好，开闭功能良好，转动灵活，无卡滞。

4) 格栅安装牢固，无破损、变形、表面清洁。

## **11.3 司机室设备**

### **11.3.1 司机室座椅**

1) 蒙面布表面清洁，外观良好，无破损、划伤、褶皱。

2) 检查座椅扶手、头枕、靠背、坐垫等附属件外观良好，固定牢靠，功能良好。

3) 坐垫和靠背高回弹填充物松瘪达到 15% 以上时更新，高回弹填充物脱落超过 10% 时更新。

4) 座椅调节功能状态良好，靠背调节、座椅旋转、座高调节、位置调整功能正常。

5) 座椅支撑骨架或框架变形、破损、裂纹时修复或更新。

6) 弹簧机构、旋转机构、定位锁件功能良好。

7) 每运行 480 万公里或 12 年时对座椅进行分解检修，坐垫、靠背组成、头枕、滑块、调节手柄、左右扶手、塑料件、弹簧更新。

### **11.3.2 风笛装置**

1) AW8 风笛、AW9S 风笛除尘、清洁。每运行 480 万公里或 12 年时风笛分解检修，弹簧、发音板更新。

2) 清理脚踏阀表面及内部灰尘，脚踏阀内尼龙垫、橡胶垫圈、尼龙套更新，检修中异常部件更新。

- 3) 脚踏阀以及脚踏阀与管路连接处无漏泄。
- 4) 风笛电磁阀状态检查, 进行性能试验, 异常时更新。

### **11.3.3 司机室操纵台及设备**

#### **11.3.3.1 司机室操纵台**

司机室操纵台面板无变形、裂纹, 安装牢固, 附带标记清晰、整洁、无脱落, 检修门开闭良好, 各面板附带金属件无缺失、损坏, 功能良好。司机室操纵台垫更新。

#### **11.3.3.2 电压表**

- 1) 清洁外表面。
- 2) 本体、刻度板安装紧固, 指针良好。
- 3) 电压表进行计量。

#### **11.3.3.3 双针、单针压力表**

- 1) 用酒精清洁外表面, 更新压力表接头密封圈。
- 2) 本体、刻度板安装紧固, 检查确认指针无弯曲、变形, 功能良好。
- 3) 双针压力表灯外观无破损, 安装牢固, 功能正常。

#### **11.3.3.4 牵引控制器**

##### **11.3.3.4.1 21-6095B6342 型牵引控制器**

- 1) 整体分解检修。清灰, 外观检查。
  - a) 机座无裂痕、变形、腐蚀, 航空插头状态良好, 无破损及烧伤现象。
  - b) 主凸轮、反转凸轮手柄端部无损伤, 凸轮、轴承以及杆、弹簧状态良好。
  - c) 凸轮开关部摩擦接触及弹簧的状态良好, 螺丝无松动现象, 线号标记清晰。
  - d) 主手柄部手柄标记清晰, 手柄端部状态良好, 主轴、轴承的状态(间隙)良好。
  - e) 各部件表面油漆脱落时须进行补漆。
- 2) 动作检查: 接点动作良好, 触点断开距离为 5.0~7.0mm。
- 3) 进行以下试验:
  - a) 主手柄操作力试验, 操作力为 19.6~49.0N。
  - b) 方向手柄操作力试验, 操作力为 39.2~63.7N。
  - c) 接触压力试验, 接触压力为 1.9~2.9N。
  - d) 接点的接触电阻小于 0.3Ω。
  - e) 绝缘电阻大于 20MΩ。
- f) 绝缘耐压试验: 施加 50Hz、AC1125V 电压, 持续 1min, 无击穿、闪络。

#### 11.3.3.4.2 S334CC.810 型牵引控制器

- 1) 整体分解检修。清灰，外观检查。
  - a) 牵引控制器各部件应清扫干净，零部件齐全完整，连接器表面损伤及连接插针弯曲、变形、烧损时修复或更新。检测连接器插针推压到位，每个插针均须承受 44N 的力而不会退出或损坏。
  - b) 牵引控制器的铭牌及标记符号应齐全、完整、清晰、正确。
  - c) 牵引控制器各紧固件齐全，紧固状态良好。
  - d) 控制定位压簧、换向定位压簧、滚轮弹片组件、控制定位板组件更新。
  - e) 更换速动开关。
  - f) 每运行 480 万公里或 12 年时控制凸轮组件、换向凸轮组件、换向定位板组件、过度齿轮、控制齿轮、控制连锁板、含油衬套更新。
  - g) 所有的转动部分及齿轮啮合处涂抹润滑脂。
  - h) 各部件表面油漆脱落时须进行补漆。
- 2) 动作检查：
  - a) 控制手柄、换向手柄在各个档位之间应转动灵活，无机械卡阻，相邻两档位之间不出现停滞现象。
  - b) 牵引控制器控制、换向手柄之间的联锁关系正确。
  - c) 手柄操作力检查：  
控制手柄操作力：切除～1 档  $(20\pm5)$  N;  
1 档～10 档  $(13\pm6)$  N;  
换向手柄操作力： $(40\pm10)$  N。
- 3) 检查牵引控制器接线正确。
- 4) 绝缘及耐压试验：
  - a) 用 500V 兆欧表检测牵引控制器相互绝缘的带电部分之间及对地的绝缘电阻不小于  $50M\Omega$ 。
  - b) 绝缘耐压试验：施加 50Hz、AC1125V 电压，持续 1min，无击穿、闪络。

#### 11.3.3.5 CMC100 司机制动控制器

司机制动控制器分解为中间轴组件、凸轮轴组件、手柄轴组件和锁闭部组件，各部件分解检修，异常部件更新，整体组装完成后进行综合试验。司机制动控制器手柄在安装前需进行尺寸检查；在车上组装后，需用力操作手柄从运行位快速移动至快速位并撞

击手柄安装座挡块 3 次，不允许出现紧急制动。

分解检修技术要求如下：

- 1) 外观及各部位有损伤、变形时修复或更新。
- 2) 标牌无剥落现象，各部位无碰撞痕迹。
- 3) 拆卸过的弹性圆柱销及开口销更新。
- 4) 锥齿轮部有裂纹、齿面有点蚀或剥落时更新。
- 5) 凸轮有裂纹、凸轮表面有点蚀或剥落时更新。
- 6) 凸轮开关的滚轮有裂纹、表面有点蚀或剥落时更新。每运行 480 万公里或 12 年时凸轮开关更新。
- 7) 轴承更新。
- 8) 钥匙机构动作正常。
- 9) 弹簧垫圈、挡圈、碟形弹簧更新，其余紧固件有锈蚀时更新。
- 10) 弹簧  $5.5 \times 0.144 \times 18.9$ 、弹簧  $17 \times 0.237 \times 45$  检测后，须满足表 11-1 的规定，超限时更新（按规定高度测量承重）。

表 11-1 弹簧负荷试验限度表

名 称	负荷试验		负荷试验	
	高度 (mm)	负荷 (N)	高度 (mm)	负荷 (N)
弹簧 $17 \times 0.237 \times 45$	31	$33 \sim 39$	23	$51 \sim 61$
弹簧 $5.5 \times 0.144 \times 18.9$	12.6	$9 \sim 11$	15.2	$5.4 \sim 6.6$

11) 整体性能试验：

- a) 手柄阻力试验：运转 $\leq$ 1N 间：(20 $\pm$ 5) N；1N $\leq$ 7N 各级间：(13 $\pm$ 6) N；7N $\rightarrow$ 快速间：(45 $\pm$ 10) N；快速 $\rightarrow$ 拔取间：(40 $\pm$ 10) N；拔取 $\rightarrow$ 7N 间：(30 $\pm$ 10) N。
- b) 检查各锥齿轮的齿间隙量在 1.3° 以内，如不满足要求修复或更换。
- c) 机械的互锁试验：确认锁定和解开锁定状态手柄能正常操作。
- d) 电气接点开合试验：间隙、重叠处的角度应符合要求。
- e) 接触部试验：凸轮开关组件完全打开时，凸轮开关组件的接点部与测量接点的间隙为：(5 $\pm$ 1) mm。
- f) 绝缘电阻试验：用 500V 兆欧表，测量管脚和主体间的绝缘电阻不小于 50MΩ。
- g) 耐压试验：在管脚和主体间加上 50Hz、AC900V 电压，持续 1min 无击穿、闪络。

### 11.3.3.6 故障显示器

- 1) 故障显示器安装牢固，显示功能正常。

- 2) 每运行 480 万公里或 12 年时, 故障显示器分解检修。
- 检查内部导线、发光二极管、电阻、线路板等部件无老化、烧损现象。
  - 连接器插针无烧损、变色、缩针现象。
  - 绝缘电阻试验: 用 500V 兆欧表, 测量连接器插针和外壳间的绝缘电阻不小于  $10M\Omega$ 。
  - 耐压试验: 在连接器插针和外壳间施加 50Hz、AC1125V 电压, 持续 1min 无击穿、闪络。

### 11.3.4 配管单元箱

- 清洁箱体、管路及其他部件。
- 检查电线的橡胶皮无老化、龟裂、破损; 电线压接 O 型端子无松动。
- 检查电线的热缩管线号须正确、完整、清晰。
- 空气滤尘器及滤网清洁, 滤网破损时更新。
- 箱体局部油漆脱落时补漆。
- 分解电磁阀, 对其内部进行清洁, 电磁阀阀芯组件须润滑。损伤的电磁阀、电磁线圈、阀座更新。组装后进行试验。
- 电磁阀座密封圈、尼龙管、卡套更新。
- 整机检测, 整机试验项目及内容见表 11-2。

表 11-2 配管单元箱整机测试

序号	试验名称	试验内容	评价标准
1	泄漏试验	充入 1056kPa 压缩空气, 保压 2min	泄漏量小于 10kPa
2	绝缘电阻试验	用 500V 兆欧表测量绝缘电阻	大于 $30M\Omega$
3	耐压试验	50Hz、AC900V, 1min	无击穿、闪络现象
4	动作性能试验	整机通 700kPa 洁净压缩空气, 电磁阀施以 DC85V 及 DC115V 电压分别测试	电磁阀动作正常, 气路通断正确

### 11.3.5 连接切换开关

- 外观检查:
  - 连接切换开关外观良好, 无碰伤、变形, 清除表面上的浮尘、污物等, 脱漆时补漆。
  - 取下外罩, 检查凸轮轴无损伤。
- 清扫连接切换开关内部:
  - 清除棘轮表面的油污, 清除干净后用固态润滑脂润滑棘轮啮合部分。
  - 清除凸轮开关组件表面灰尘、油污。

- c) 清除凸轮开关触点螺栓表面的氧化物或蚀点。
  - d) 清除干净后，每个凸轮开关上的滚柱轴加注润滑油。
  - e) 空气管路无开裂、损伤、漏气现象。
- 3) 连接切换开关配线无老化、碰磨、损伤，各接点、端子排无变色及损伤，开关动作良好。
- 4) 试验：
- a) 转动切换手柄进行动作检查，接点动作良好，接点断开距离为  $3.5\sim4.5\text{mm}$ 。
  - b) 凸轮开关动、静触点间接触压力试验，接触压力为  $3\sim5\text{N}$ 。
  - c) 接点的接触电阻小于  $0.3\Omega$ 。
  - d) 绝缘电阻大于  $20\text{M}\Omega$ 。
  - e) 绝缘耐压试验：施加  $50\text{Hz}$ 、 $\text{AC}1125\text{V}$  电压，持续  $1\text{min}$ ，无击穿、闪络。

### 11.3.6 车内压力开放阀

- 1) 车内压开放阀分解检修，分解为底座、安装支架、气缸、电磁阀、压板密封垫等部件，气缸及电磁阀分解检修，状态不良时更新。
- 2) 弹簧、压板密封垫以及密封垫圈更新；拆卸过的紧固件更新。清洁其他各部件。检查其他部件有损伤、异常时修复或更新。
- 3) 掉漆的部位进行补漆，伤到底漆的需补底漆。
- 4) 分解检修组装后进行性能试验，试验项目如下：
  - a) 气密性试验：充入  $880\text{kPa}$  的额定压力空气，保压  $5\text{min}$  泄漏量小于  $3\text{kPa}$ 。
  - b) 泄漏试验：充入  $1056\text{kPa}$  的压力空气，涂肥皂水检查无泄漏。
  - c) 电磁阀动作性能试验：电磁阀通电、断电  $5$  个循环，气缸动作正常。
  - d) 压板气密性试验：压板处施加  $8\text{kPa}$  的内外压差或相当的压力载荷试验，保压  $5\text{min}$ ，压板处无泄漏。
  - e) 绝缘电阻测试：用  $500\text{V}$  兆欧表测量，阻值大于  $30\text{M}\Omega$ 。
  - f) 耐压测试：施加  $50\text{Hz}$ 、 $\text{AC}900\text{V}$  电压，持续  $1\text{min}$ ，无击穿、闪络。

### 11.3.7 司机室各类开关

司机室操纵台各按钮和旋钮开关、司机室配电盘各旋钮开关安装牢固、外观良好、动作正常。每运行  $480$  万公里或  $12$  年时，司机室常用开关（包括 VCB 合、VCB 断、恒速、恒速切、升弓、降弓、开左门、开右门、关左门、关右门）更新；紧急制动开关下车分解检修，进行接触电阻、绝缘、耐压和动作性能测试。

### 11.3.8 显示及监控装置

ATP、DMS、CIR 等车载设备安装牢固，各配线无松动及损伤。

### 11.3.9 连接器及配线

- 1) 负线（线号：100）接线端子排及配线无松动、烧损。
- 2) 牵引控制器、制动控制器、监视器附带连接器及配线无损伤、松动。
- 3) 玻璃加热器接线端子排、故障指示灯 14 点端子排及配线无烧损、松动。
- 4) 外接电源连接器外观良好。
- 5) 空调电源箱、变压器、辅助制动模式发生器安装牢固，连接器及配线无损伤、烧损及松动。
- 6) 车内压力释放阀、设备舱气密隔墙连接器、汽笛加热器连接器、救援用连接器 CN7 (CN32) 安装牢固，外观无损伤，压线端子无开裂、松动、烧损、变色等缺陷。

### 11.3.10 司机室翻板凳

- 1) 蒙面布须清洗，蒙面布破损面积大于  $10\text{mm}^2$  时修复。
- 2) 坐垫和靠背高回弹填充物破损时补充或更换；发泡松瘪超过 15% 时更新；高回弹填充物脱落超过 10% 时更新。
- 3) 支撑骨架变形、断裂时修复，支撑骨架表面破损处修复或更新。
- 4) 支撑骨架固定良好。

### 11.3.11 司机室其它部件

- 1) 遮光板外观良好，转动灵活。
- 2) 连接切换开关检查门作用良好。
- 3) 制动控制器检查门无裂纹、破损，安装牢固。制动手柄外观良好，护套外观无裂纹、破损及脱落；制动手柄与制动控制器止挡的接触面磨损不大于  $0.8\text{mm}$ 。
- 4) 脚凳安装牢固。
- 5) 联挂准备、汽笛阀、IC 卡读写装置、上载用连接器、司机室插座作用良好，外观无损伤，安装牢固。
- 6) 头灯电源控制盘安装牢固，配线及继电器无松动及变色。
- 7) 电源转换装置、救援电源装置安装牢固，配线无烧损、松动。
- 8) 汽笛加热器及配线无烧损、松动。
- 9) 辅助制动模式发生器安装牢固，连接器及配线无损伤、烧损及松动。

- 10) 车辆信息中央控制装置检查门作用良好，外观无裂纹、开裂、变形。
- 11) 紧急报警器外观无损伤，安装牢固。
- 12) 灭火器、手持扩音器、铁靴、移动照明灯固定座安装牢固，背带、橡胶无破损。
- 13) 梯子收藏间门开闭良好。
- 14) 压力调节阀和缓冲风缸、中继用连接器、配线用连接器安装牢固，外观无损伤，压线端子无开裂、松动、烧损、变色。
- 15) 故障指示灯、阅读灯、门关闭指示灯显示正常，外观无损伤，安装牢固。
- 16) 列车间隔检测装置外观状态良好，无损伤，安装牢固，反射板破裂时更新；反射膜更新。
- 17) 通过台台灯、衣帽钩外观良好，安装牢固。

## 11.4 客室设备

### 11.4.1 座椅

包括一等车座椅、二等车座椅、多功能室座椅、乘务员室座椅、监控室座椅。每运行 480 万公里或 12 年时一等车座椅、二等车座椅分解检修。

#### 11.4.1.1 一等座椅（包括残疾人座椅）

- 1) 蒙面布须清洗干净，表面平整；蒙面布破损时更新。
- 2) 每运行 480 万公里或 12 年时头枕更新。
- 3) 一等座椅小桌板、扶手盖板内外表面清洁干净，无裂纹、破损，翻转灵活。
- 4) 把手、衣帽钩、脚踏板、护板、等附件齐全，外观良好，固定牢固；功能正常，无裂纹；杂物袋伸缩正常，无损坏。
- 5) 靠背、坐垫高回弹填充物破损或发泡松瘪超过 15% 时更新，高回弹填充物脱落超过 10% 时更新，尼龙搭扣失效、损坏时更新。每运行 480 万公里或 12 年时坐垫高回弹填充物、尼龙搭扣更新。
- 6) 座椅弹簧机构、旋转机构、定位锁件和销柱连接件等无变形和损坏，固定牢固、功能正常；座椅骨架定位橡胶块更新。
- 7) 座椅底架、转架无变形、破损、裂纹。每运行 480 万公里或 12 年时油漆剥离大于  $20\text{mm}^2$  时修补。
- 8) 扶手无损坏、变形，塑料件无损坏、断裂；油漆剥离时用同色油漆修补。每运行 480 万公里或 12 年时座椅扶手重新喷涂处理。
- 9) 座椅小桌板内外表面清洁干净，桌面无裂纹，翻转灵活，定位可靠。

- 10) 座椅靠背底部护板表面局部变形不大于 3mm。
- 11) 坐垫靠背调节按钮功能良好, 调节用拉索断丝、破损、腐蚀时更新。每运行 480 万公里或 12 年时拉索更新。
- 12) 清理坐垫及以下灰尘、杂物。
- 13) 一等座椅脚踏组成外观良好, 装饰面无破损、开线, 踏面凹陷大于 15mm 时修复, 阻尼器状态良好、功能正常, 无漏油现象。
- 14) 每运行 480 万公里或 12 年时座椅气弹簧更新, 脚踏支架的缓冲橡胶更新。
- 15) 在转架及底架相应部位涂润滑脂, 检查轴套磨耗量, 固定轴销磨损与变形量大于 0.5mm 时更新。每运行 480 万公里或 12 年时底架上的旋转摩擦盘更新。
- 16) 每运行 480 万公里或 12 年时扶手上的塑料件更新。
- 17) 每运行 480 万公里或 12 年时座椅在分解中拆卸过的紧固件更新。
- 18) 座椅使用说明、标记齐全。
- 19) 残疾人座椅绑带部件齐全, 无破损, 功能良好。

#### **11.4.1.2 二等座椅**

- 1) 蒙面布须清洗干净, 表面平整; 蒙面布破损时更新。
- 2) 扶手表面清洁干净。小桌板无裂纹, 表面破损超过  $25\text{mm}^2$  时更新。
- 3) 把手、护板等附件齐全, 外观良好, 固定牢固; 功能正常, 无裂纹; 杂物袋伸缩正常, 无损坏。
- 4) 座椅弹簧机构、旋转机构、定位锁件和销柱连接件等无损坏, 固定牢固、功能正常。
- 5) 定位螺栓总成更新。
- 6) 靠背、坐垫高回弹填充物破损或发泡松瘪超过 15% 时更新, 高回弹填充物脱落超过 10% 时更新, 尼龙搭扣失效、损坏时更新。每运行 480 万公里或 12 年时坐垫高回弹填充物、尼龙搭扣更新。
- 7) 座椅底架、转架无破损、无裂纹。每运行 480 万公里或 12 年油漆剥离大于  $20\text{mm}^2$  时修补。
- 8) 扶手无损坏、变形, 塑料件无损坏、断裂; 油漆剥离时用同色油漆修补。每运行 480 万公里或 12 年时座椅扶手重新喷涂处理。
- 9) 座椅靠背底部护板表面局部变形不大于 3mm。
- 10) 坐垫靠背调节按钮功能良好, 调节用拉索损坏时更新。每运行 480 万公里或 12

年时拉索更新。

- 11) 清理坐垫及以下灰尘、杂物，弹性网和网架有损坏时更新。
- 12) 座椅气弹簧功能良好。每运行 480 万公里或 12 年时座椅气弹簧更新。
- 13) 在转架及底架相应部位涂润滑脂。
- 14) 检查轴套磨耗量，固定轴销磨损与变形量大于 0.5mm 时更新。每运行 480 万公里或 12 年时底架上的旋转摩擦盘更新。
- 15) 每运行 480 万公里或 12 年时扶手上的塑料件更新。
- 16) 每运行 480 万公里或 12 年时座椅在分解中拆卸过的紧固件更新。
- 17) 座椅使用说明、标记齐全。

#### **11.4.1.3 多功能室座椅**

- 1) 多功能室座椅锁安装牢固，作用良好；靠背定位可靠，转动灵活，伸缩功能正常。
- 2) 坐垫高回弹填充物破损时更新；发泡松瘪超过 15% 时更新；高回弹填充物脱落超过 10% 时更新。
- 3) 蒙面布需清洗干净，蒙面布破损时修复，破损面积大于 600 mm<sup>2</sup> 时更新。
- 4) 座椅底板、扶手表面清洁干净，无裂纹、无破损。
- 5) 座椅底架无变形、破损、裂纹。每运行 480 万公里或 12 年油漆剥离大于 20mm<sup>2</sup> 时修补。

#### **11.4.1.4 乘务员室座椅及监控室座椅**

- 1) 乘务员室座椅、监控室座椅转动灵活，功能正常。
- 2) 坐垫、靠背表面需清洗干净，无破损；蒙面布破损时修复，破损面积大于 600mm<sup>2</sup> 时更新。
- 3) 座椅底架无变形、破损、裂纹。每运行 480 万公里或 12 年时表面剥离大于 20mm<sup>2</sup> 时修补。

#### **11.4.2 卧铺包间设备、翻板凳**

- 1) 卧铺、靠背及翻板凳的蒙面布需清洗干净，表面平整；蒙面布破损面积大于 15mm<sup>2</sup> 时修复，破损面积大于 600mm<sup>2</sup> 时更新；拉链功能良好。
- 2) 卧铺、靠背的高回弹填充物破损老化时更新；发泡松瘪超过 15% 时更新；高回弹填充物脱落超过 10% 时更新。
- 3) 靠背调节装置功能良好，翻转灵活，定位功能正常。出现破损、变形、锈蚀时

更新。

- 4) 上下铺面, 清理、清洁铺面下的灰尘、杂物, 铺面支撑无变形, 固定良好。
- 5) 铺面骨架或框架无变形、破损、裂纹。表面剥离面积大于  $20\text{mm}^2$  时修补。
- 6) 上铺栏杆、上铺拉手、脚蹬、裤挂、等卧铺附件齐全, 外观良好, 固定牢靠, 松动时紧固, 表面剥离面积大于  $20\text{mm}^2$  时修复。

#### **11.4.3 办公桌、包间茶桌**

- 1) 包间茶桌安装牢固, 表面清洁; 外露表面剥离损坏面积大于  $100\text{mm}^2$  时更新, 划伤长度不大于  $200\text{mm}$  且宽度不大于  $2\text{mm}$ 。
- 2) 包间茶桌框架无变形、破损、裂纹, 表面剥离面积大于  $20\text{mm}^2$  时修补。
- 3) 办公桌内外清洁, 外露表面无破损, 桌面凹陷深度大于  $3\text{mm}$  时修复; 凹陷深度超过  $6\text{mm}$  时更新。
- 4) 办公桌面表面划伤长度大于  $100\text{mm}$  且深度大于  $1\text{mm}$ , 宽度大于  $3\text{mm}$  且深度大于  $1\text{mm}$  时修复或更新。

#### **11.4.4 垃圾箱和垃圾袋框**

- 1) 清理垃圾箱和垃圾袋框表面的污渍、锈迹, 清洁垃圾箱周边的地板和间壁板的污渍。
- 2) 垃圾箱和垃圾袋框表面凹凸、变形时修复。骨架和面板的铆接、密封良好, 垃圾箱内部距离底板  $100\text{mm}$  的高度范围内注水试验无泄漏。垃圾箱底板加强板和地板滑动条的磨损超过  $1/3$  时修补或更新。垃圾袋框滚动轮作用良好; 无卡滞、转动不良等现象; 轻微卡滞或转动不良时修整, 严重时或滚轮损坏时更新。
- 3) 垃圾箱后部和左、右限位件无变形或松动, 垃圾袋框左、右引导件和挡块、防撞橡胶无变形或松动, 破损时更新。
- 4) 垃圾箱小角轮损坏时更新, 垃圾箱组成保护胶垫丢失或磨损变形严重、垃圾箱转轴丢失或作用不良时更新。

#### **11.4.5 安全锤**

- 1) 客室内安全锤配置齐全, 状态良好。锤头和把手连接牢固, 安全锤夹具裂纹或损坏时更新。
- 2) 安全锤箍紧带破裂或损坏时更新; 安全锤罩固定可靠, 尼龙搭扣更新。

#### **11.4.6 灭火器箱 (灭火器安装座)**

灭火器安装座卡簧弹性失效时更新，灭火器箱外观状态良好，无明显划痕和划伤；表面无污渍，安装固定牢固。

#### **11.4.7 广告框**

广告框配件齐全、安装状态良好；透明板有长度大于 200mm 的可见划伤或影响广告纸视读的磨损时更新。

### **11.5 乘务员室等小间设备**

#### **11.5.1 乘务员开关**

乘务员开关按以下要求进行检修：

- 1) 乘务员开关外观良好，无损伤、变形。
- 2) 取下外罩，对开关内部进行清扫。
- 3) 乘务员开关锁无损伤、磨耗；配线无老化、碰磨、损伤；钥匙开关、接线端子排、各接点状态良好；开关动作良好；对各连接部位螺栓紧固，活动部位涂抹润滑剂。
- 4) 试验：
  - a) 绝缘电阻大于  $10M\Omega$ 。
  - b) 触点电阻测量（闭合状态）小于  $0.3\Omega$ 。
  - c) 接触压力大于 3.9N。
  - d) 开关动作试验：电源闭合开关处于“按下”状态时，端子 A—C 之间导通；电源断开开关处于“按下”状态时，端子 A—B 之间导通。

#### **11.5.2 办公桌**

- 1) 办公桌抽屉滑动顺畅、定位可靠、无损坏。
- 2) 办公桌安装牢固，表面清洁、无破损；表面损坏面积大于  $100mm^2$  时修复，划伤长度大于 200mm 且宽度大于 2mm 时修复。
- 3) 表面凹陷深度大于 3mm 时修复；凹陷深度大于 6mm 时更新。

### **11.6 餐车设备**

#### **11.6.1 餐桌、吧桌、靠吧、吧台**

##### **11.6.1.1 餐桌、吧桌**

- 1) 桌面须清洗，表面平整；表面划伤长度大于 100mm 且深度大于 1mm，宽度大于 3mm 且深度大于 1mm 时需修复或更新；破损面积大于  $400mm^2$  时更新。
- 2) 支撑骨架固定良好，无变形、损坏；表面剥离面积大于  $20mm^2$  时修复。

### **11.6.1.2 靠吧**

- 1) 蒙面布须清洗, 表面平整; 蒙面布破损面积大于  $400\text{mm}^2$  时更新。
- 2) 坐垫和靠背高回弹填充物破损时更新; 发泡松瘪超过 15% 时更新; 高回弹填充物脱落超过 10% 时更新。
- 3) 支撑骨架固定良好, 无变形、损坏; 表面剥离面积大于  $20\text{mm}^2$  时修复。

### **11.6.1.3 吧台**

- 1) 吧台表面质量良好, 表面清洁, 无污渍、无裂纹; 吧台围板划痕长度大于 300mm, 宽度大于 1mm 时修复;
- 2) 吧台色理石、大理石台面表面划痕长度超过 200mm 或宽度大于 3mm 时修复或更新。
- 3) 吧台内垃圾箱内、外清洁, 推拉功能、止挡定位良好; 围板安装牢固; 吧台翻转门转动灵活, 气弹簧作用良好, 固定牢固, 开启、关闭定位可靠。

### **11.6.2 餐椅**

- 1) 坐垫和靠背高回弹需清洁, 无污物和刺激性气味, 海绵填充物更新; 发泡松瘪达到 15% 以上或有破损时更新; 高回弹填充物脱落超过 10% 时更新。
- 2) 骨架无破损、外露表面剥离面积大于  $30\text{mm}^2$  时修复, 搭扣失效时更新。
- 3) 餐椅侧面、靠背油漆面整体喷漆处理。
- 4) 蒙面布清洗, 蒙面布破损面积大于  $30\text{mm}^2$  时修复, 破损面积大于  $600\text{mm}^2$  时更新。每运行 480 万公里或 12 年时蒙面布更新。

### **11.6.3 展示柜、冰箱、单双门冷藏箱、冷冻箱**

#### **11.6.3.1 外观检查**

- 1) 柜体表面、柜体内部和门体的可见表面以及所属配件, 无污渍、无明显凹坑痕迹; 表面划痕总长度大于 600mm 且宽度大于 2mm 时修复。
- 2) 金属结构无脱焊、变形、锈蚀。
- 3) 展示柜上各部件固定牢固, 玻璃拉门无裂纹破损。
- 4) 各零部件齐全, 作用良好; 箱门开闭灵活, 门密封胶条更新。

#### **11.6.3.2 电控箱及线路**

##### **11.6.3.2.1 箱体检修要求**

- 1) 柜体组成部分应齐全, 柜体表面、内部清洁, 无污渍。

2) 柜体表面及门板无损坏；划伤长度大于 400mm 且宽度大于 2mm 时修复；破损面积大于 100mm<sup>2</sup> 时更新。

3) 可接触部位不得有锐角、锐边、毛刺及划手现象。

4) 固定螺钉应齐全、无丢失；安装牢固、无松动；门锁要求操作灵活，无卡滞现象，功能良好。

5) 门铰链安装牢固，门开关过程中转动灵活，无卡滞、异响等现象；电控柜门密封胶条更新。

6) 每运行 480 万公里或 12 年时配电柜以及各箱体上指示灯更新。

#### **11.6.3.2.2 内部设备检修要求**

1) 所有电器控制元件安装须整齐、牢固，配线排列整齐，外观完好无破损，接线牢固可靠，引线口护套更新。

2) 接触器、中间继电器导线固定良好，无缺相，触点无烧损、粘结现象，接触器动作无异响、触点接触良好。

3) 每运行 480 万公里或 12 年时变压器、电流保护器、接触器、继电器、配电柜内导线、计时器、照明灯更新。

4) 熔断器座无变形，触点无烧损。熔断器更新。

5) 各部接线端子压接紧固、正确、无毛刺、裸接现象，冷压端子表面无灼伤痕迹。

每运行 480 万公里或 12 年时各部件接线端子更新。

6) 温度控制器、启动器、启动电容、保险丝更新。

7) 导线连接可靠。导线防护可靠，线号标识清晰；接地应良好，牢固可靠。

8) 每运行 480 万公里或 12 年时开关电源、接地线、低烟无卤软线、展示柜灯管、船型开关更新。

#### **11.6.3.3 压缩机**

1) 清理冰箱压缩机接线盒内部，检查接线盒内接线排、接线端子、线路状态良好，无烧损现象，若有需修复。接线盒外进线口密封良好。

2) 清洁冰箱压缩机、风扇内部散热片、冷凝管路、通风过滤网。

3) 压缩机减震垫（减震器）更新。

4) 每运行 480 万公里或 12 年时压缩机油（仅半封闭式）、干燥过滤器、压缩机电容、启动器、毛细管更新。

#### **11.6.3.4 冷凝风机**

表面清洁干净、无锈蚀损坏，整机运转正常，无异响。每运行 480 万公里或 12 年时冷凝风机和蒸发风扇更新。

#### **11.6.3.5 冷凝器、蒸发器**

- 1) 冷凝器、蒸发器翅片无倒伏、变形，有变形、倒伏的翅片须梳理平整；翅片油污须清洁，翅片腐蚀面积超过 20% 时更新，翅片及管路损坏无法修复时更新。
- 2) 蒸发风机电机绝缘值不小于  $10M\Omega$  (用 1000V 兆欧表测试)。
- 3) 管路接头密封良好，无松动泄漏。

#### **11.6.3.6 整机测试**

- 1) 展示柜在环境温度  $15\sim35^{\circ}\text{C}$  条件下，冷藏箱内温度在 120min 内应能降至  $2\sim8^{\circ}\text{C}$ 。
- 2) 冰箱、冷藏箱在环境温度  $15\sim35^{\circ}\text{C}$  条件下，在 120min 内冷藏箱内温度应能降至  $2\sim8^{\circ}\text{C}$ ，冷冻箱内温度应能降至  $-14\sim-18^{\circ}\text{C}$ 。
- 3) 整机和各零部件 (冷态) 整机绝缘电阻不小于  $5M\Omega$  (用 500V 兆欧表测试)。
- 4) 接地电阻不大于  $0.1\Omega$ 。

#### **11.6.3.7 车下制冷机组**

每运行 480 万公里或 12 年时制冷机组下车检修。

- 1) 所有固定螺钉安装牢固、无松动、无变形；所有固定螺钉无损坏；机组结构框架对焊缝进行探伤检测，对探伤不合格部位需重新焊接。
- 2) 管路保温层更新。
- 3) 压缩机表面锈蚀部位清理，涂防锈漆及原色油漆，腐蚀面积超过 30% 时更新；压缩机冷冻机油更新。
- 4) 每运行 480 万公里或 12 年时压力开关、电磁阀、气液分离罐、储液罐、压缩机伴热线、冷凝风机、干燥过滤器、机组吊装螺栓更新。
- 5) 风道、软连接无破损。
- 6) 制冷管路压力正常，无泄漏；管路快速接头连接正常，接头处无油污及锈迹。
- 7) 制冷剂容量符合要求。
- 8) 机组减震器功能正常无锈蚀。每运行 480 万公里或 12 年时机组吊装螺栓及紧固件更新。
- 9) 每运行 480 万公里或 12 年时风机压力开关更新。
- 10) 通电测试：
  - a) 压缩机，冷凝风机运转正常，无异音，功能正常。

b) 压缩机绝缘值不小于  $5M\Omega$  (用 500V 兆欧表测试)。

#### **11.6.4 配电柜**

- 1) 可接触的部位无锐角、锐边和毛刺，无划手现象。
- 2) 柜体外观无异常，内外部配件齐全，作用良好；门锁、门铰链、门锁勾、箱体基座安装螺钉无松动，门体无晃动。
- 3) 门密封良好，门密封胶条更新。
- 4) 设备标识字迹图案清晰，无脱落和破损。
- 5) 电气箱内部清洁，各电器元件齐全，安装牢固，各部接线端子压接紧固、正确，无毛刺、裸接，接线无烧损、老化现象。
- 6) 电控箱各接触器、中间继电器、空气开关导线固定良好，无缺相，触点无烧损、粘结，接触器动作无异响；熔断器座无变形、触点无烧损；电器各接插件作用不良时修复或更新。
- 7) 检查电源导线连接可靠，电线及护线套无老化，线号清晰。

#### **11.6.5 厨房洗池**

- 1) 厨房洗池安装牢固，表面无破损、锈蚀，厨房洗池附件齐全。
- 2) 厨房洗池管路清理洁净无杂物，排水通畅，上下水管固定无松动，管路无破损，密封良好，球阀功能正常。
- 3) 每运行 480 万公里或 12 年时橡胶排水管、密封垫更新。
- 4) 水龙头开关功能良好，无损坏、锈蚀，固定牢固；作用不良时修复或更新。

#### **11.6.6 储藏柜、吊柜**

- 1) 安装牢固，内外表面清洁干净。
- 2) 外露表面损坏面积大于  $20mm^2$  时修复，划伤长度大于 400mm 且宽度大于 2mm 时修复；划伤长度超过 900mm 且宽度超过 2mm 时更新。

#### **11.6.7 单、双门保温箱及电烤箱**

- 1) 箱体内外清洁，各零部件齐全，作用良好；箱门开闭灵活，门密封胶条更新，封闭严密。
- 2) 性能、功能检查：
  - a) 绝缘电阻：整机和各零部件（冷态）绝缘电阻不小于  $10M\Omega$  (用 500V  $M\Omega$  表测试)。

- b) 接地电阻：接地电阻不大于  $0.1\Omega$ 。
  - c) 保温箱温度控制功能：加热温度在  $60\sim120^\circ\text{C}$  内可调。温控器设置温度分别在  $60^\circ\text{C}$  和  $80^\circ\text{C}$  下进行加热运行试验，产品控制功能正常，温度设定值为  $85^\circ\text{C}$ 。
  - d) 烤箱自动、手动控制功能正常，加热温度在  $80\sim150^\circ\text{C}$  内可调，超温保护功能正常  $230^\circ\text{C}$ ，控制功能动作准确可靠。
- 3) 测试及更换部件：
- a) 保温箱风机电机、加热管（冷态）绝缘电阻不小于  $10\text{M}\Omega$ （用  $500\text{V}$  兆欧表测试）。
  - b) 电烤箱轴流风机电机、加热管绝缘阻值不小于  $20\text{M}\Omega$ （ $\text{AC}220\text{V}$  用  $500\text{V}$  兆欧表测试； $\text{AC}380\text{V}$  用  $1000\text{V}$  兆欧表测试）。
  - c) 每运行  $480$  万公里或  $12$  年时保温柜加热模块（轴流风机、加热管、交流接触器、温度控制器、热熔断器、接线端子、插头、插座）更新，低烟无卤软线、导线以及端子更新。
  - d) 保温柜高温导线更新。

## 11.6.8微波炉

- 1) 微波炉门、箱体、过滤网、电源线等部件齐全，作用良好。
- 2) 清洁微波炉箱体内外表面，散热孔及滤网，确保滤网安装牢固。
- 3) 对于带有门保护功能的微波炉，检查微波炉的保护功能是否正常，检查门开关应灵活，外表面应平整、光洁，无明显划痕、凸凹不平等缺陷。
- 4) 检查微波炉控制面板各开关部件功能良好，通电后，按微波炉上的控制面板所标识的功能键，应能达到相应的功能，功能不良时整机更新。
- 5) 微波炉散热风机外露表面清洁干净，运转不正常时更新。
- 6) 微波炉的绝缘电阻值不小于  $10\text{M}\Omega$ 。
- 7) 微波炉内各电器件有老化现象时更新。

## 11.6.9排气扇

- 1) 排气扇风机表面清洁。
- 2) 排气扇风机运行时无异响、卡滞及不转现象，功能良好。
- 3) 电气盒内部各电气元器件需齐全，外观完好无破损；元器件安装牢固可靠。
- 4) 导线无划伤、破损及老化现象；各部接线端子压接紧固、正确，无毛刺、裸接现象，冷压端子表面无灼伤痕迹。
- 5) 电源开关按钮动作灵敏、无卡滞，功能正常。

- 6) 导线连接可靠、防护可靠，线号、标识清晰。
- 7) 风机绝缘电阻：不小于  $10M\Omega$  (用  $500V M\Omega$  表测试)。
- 8) 每运行 480 万公里或 12 年时风机、导线、以及接线端子更新。

### **11.6.10 消毒柜**

- 1) 消毒柜柜门、柜体、搁架、电源线等部件齐全，作用良好。
- 2) 清洁消毒柜箱体内外表面，散热孔及滤网，确保滤网安装牢固。
- 3) 柜门开启与关闭滑轨应灵活，柜门外表面平整、光洁，无明显划痕、凸凹不平等明显缺陷。
- 4) 消毒柜控制面板各开关部件功能良好，通电后，按消毒柜上的控制面板所标识的功能键，应能达到相应的功能，功能不良时更新。
- 5) 消毒柜散热风机外露表面清洁干净，运转不正常时更新。
- 6) 消毒柜的绝缘电阻值不小于  $10M\Omega$ 。
- 7) 消毒柜内各电器件老化时更新。

## 12 车辆落成、编组与试验

### 12.1 车辆落成与编组

#### 12.1.1 车辆落成

##### 12.1.1.1 整车气密试验

车辆落成前须做整车气密试验：气压从 4kPa 降至 1kPa 用时不小于 40s。

##### 12.1.1.2 空气弹簧充气状态下的测量

车辆落成后，车辆在空气弹簧充气状态下须符合：

- 1) 用  $900_{-20}^0$  压力空气给空气弹簧充气，空气弹簧上支撑面与构架横梁堵板上的空气弹簧的高度满足  $(330+t)_{-3}^{+6}$  mm (t 为调整垫板厚度，同一转向架两侧之差不大于 3mm)，同一转向架空气弹簧高度差不大于 3mm。
- 2) 横向间隙调整：检查构架上横向缓冲档与中心牵引销两侧面的横向间隙，应满足单侧  $20_{-0}^{+2}$  mm 的要求，可通过调整垫进行调整。
- 3) 空气弹簧充气保压试验，保压 10min 高度差变化不大于 3mm。合格后，在调节杆上部杆身处与标志杆上涂 10mm 宽的白色油漆带。
- 4) 单车静止称重时同一轮对两轮的轮重差不大于 4%；整列通过式称重时同一轮对两轮的轮重差不大于 8%。
- 5) 车辆落成后，调整车钩高度；车钩高度的尺寸可以通过空气弹簧下支承面添加或减少调整垫来进行调整，调整垫最大总厚度不大于 30mm。中间车的车钩高度为  $A=1000_{-15}^{+10}$  mm，同一辆车 1、2 位端车钩的高度差在 20mm 以内；两头车的车钩高度为  $A=(1000\pm5)$  mm；车钩上翘量或下垂量  $|A-B| \leq 5$  mm。见图 12-1。

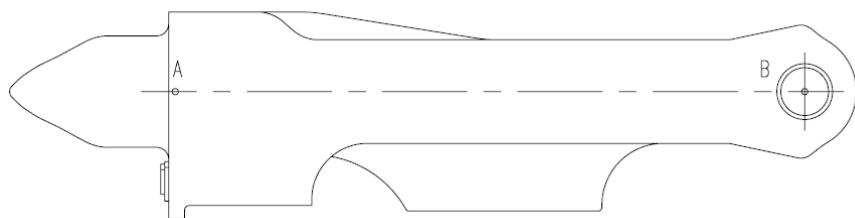


图 12-1 车钩高度调整示意图

- 6) 空车时测量转向架定位转臂上弹簧安装面与构架基准面的高度为  $88_{-0}^{+3}$  mm (CRH2A/2B/2E 型动车组) /  $78_{-0}^{+3}$  mm (CRH2C1 型动车组)；加垫厚度不超过 21mm，同一转向架之差不大于 2mm。
- 7) 中心销安装零部件与转向架构架安装零部件的间距不小于 48mm。

- 8) 车体底架安装零部件与转向架安装零部件的间距: 转向架横梁内不小于 53mm; 转向架横梁外不小于 68mm。
- 9) 车体底架安装零部件与轮缘顶面的间距不小于 83mm。
- 10) 车体底架安装零部件与转向架轴箱弹簧帽上面的间距不小于 120mm (如防雪板下喷涂吸音材料, 该值按不小于 115mm 标准执行)。
- 11) 前头排障装置排障橡胶距轨面高度为  $(20\pm 5)$  mm。
- 12) 转向架排障装置排障橡胶距轨面高度为 5~7mm。
- 13) Balise 天线下表面至轨面的高度 (仅头尾车), 300T 系统:  $(235\pm 5)$  mm; 300S 系统:  $(202\pm 5)$  mm; 200H 及 300H 系统:  $(220\pm 5)$  mm。
- 14) Balise 天线距车体纵向中心的偏移量 (仅头尾车), 300T 及 300S 系统:  $\pm 10$ mm; 200H 及 300H 系统:  $\pm 5$ mm。
- 15) TCR 天线下表面至轨面距离为  $(155\pm 5)$  mm (仅头尾车)。
- 16) TCR 天线距车体纵向中心偏移量为  $(750\pm 5)$  mm (仅头尾车)。
- 17) 雷达天线下表面中心线至轨面距离为  $(282\pm 5)$  mm, 天线下表面与水平面之间的倾斜角度为  $(8\sim 10.2)$  ° (仅头尾车)。
- 18) 雷达天线下表面中心线距车体中心的偏移量  $(474\pm 5)$  mm (仅头尾车)。
- 19) 200H 系统 ATP 对应 TMIS 天线上表面至轨面的高度  $715_{-10}^0$  mm, 200C 系统 ATP 对应 TMIS 天线下表面至轨面的高度为  $565_{-10}^0$  mm (仅头尾车)。
- 20) 200H 系统 STM 天线下表面至轨面的高度  $(135\pm 5)$  mm。
- 21) 200H 系统 STM 天线距车体纵向中心的偏移量  $(750\pm 5)$  mm。
- 22) 200C 系统 FSK 传感器下表面至轨面的高度为  $(155\pm 5)$  mm; 距车体纵向中心的偏移量  $(750\pm 5)$  mm。
- 23) 200C 系统 BTM 天线下表面至轨面的高度  $190_{-10}^{+10}$  mm; 距车体纵向中心的偏移量  $\pm 5$ mm。
- 24) 过分相位置检测天线下表面至轨面的高度  $110_{-10}^{+20}$  mm, 中心位置距同侧钢轨中心  $(300\pm 20)$  mm。

## 12.1.2 车辆编组

车辆编组方式为:

CRH2A 编组方式: T1-M1-M2-T2-T3-M3-M4-T4。

CRH2B/2E 编组方式: T1-M1-M2-T2-T3-M3-M4-T4-T5-M5-M6-T6-T7-M7-M8-T8。

CRH2C1 编组方式: T1-M1-M2-M3-M4-M5-M6-T2。

## 12.2 油漆与标记

### 12.2.1 油漆

车体两侧打磨面漆层并重新喷涂油漆，车顶防滑涂层打磨后重新刷涂。每 480 万公里或 12 年时，打磨车体表面油漆至腻子层并重新喷涂。

### 12.2.2 标记

#### 1) 部件检修标记:

空气弹簧组成、减振器、牵引电机、差压阀 (DP-5 型)、高度调整阀、增压缸、高压隔离开关、接地保护开关、制动控制装置、空调装置、辅助电动空气压缩机、电动空气压缩机、密接式车钩、缓冲器等下车分解检修的重要部件新造标记须保留，且在部件的显著位置上标识检修标记，标记内容须包括检修级别、检修单位和检修时间。检修标记可使用铆接标牌、油漆标记、钢印刻打等形式；标记须整洁、美观，字体清晰，且保证动车组在一个五级修期内不脱落。

#### 2) 车辆定检标记:

每辆车在检修完成后须在车端部定检标记框内粘贴相应的检修标记。检修标记内容包括：检修级别、检修年月、检修单位。标记的表格线、字体为黑色，使用 PVC 不干胶，底板为白色。中文采用黑体 SimHei 字体，数字采用 Helvetica，颜色为黑色。例如，四方股份于 2010 年 10 月份完成五级检修，则标记为“五级”、“2010.10”、“四厂”，详见图 12-2。

修程	时间	检修段、厂
三级	2009. 09	四厂
四级	2008. 09	四厂
三级	2007. 10	四厂
五级	2010. 10	四厂

图 12-2 检修标记示意图

#### 3) 各配电盘、控制面板、设备、配线等配件或部位上的标识须完整、字体清晰。

4) 侧、端墙标记重新标识。

5) 车端制造厂铭牌：

车端制造厂铭牌表面应清晰醒目、色调均匀一致，无颗粒、针孔、气泡、皱纹，亮度统一。铭牌表面油漆脱落或老化褪色时，须找补油漆、翻新处理；铭牌母材出现破损或裂纹时，须更新。

## 12.3 调试与试验

### 12.3.1 绝缘耐压

序号	检修项目	作业程序及质量标准	备注
1	绝缘检测	<p>1. 主电路~三次电路 0.2MΩ 以上 2. 主电路~DC100V 电路 0.2MΩ 以上 3. 主电路~AC100V 电路 0.2MΩ 以上 4. 主电路~大地 0.2MΩ 以上 5. 接地线 (2500A) ~大地 0.2MΩ 以上 6. 配电盘 GS 最低值 0.2MΩ 以上 7. 三次线间 (704、754 间, 771、781、791 间) 0.2MΩ 以上 8. 三次电路~大地 0.1MΩ 以上 9. DC100V 电路~大地 0.1MΩ 以上 10. AC100V 电路~大地 0.1MΩ 以上 11. 三次电路~DC100V 电路 0.1MΩ 以上 12. 三次电路~AC100V 电路 0.1MΩ 以上 13. DC100V 电路~AC100V 电路 0.1MΩ 以上</p> <p>第 1-5 项 使 用 1000V 兆 欧表；第 6-13 项 使 用 500V 兆 欧表。</p>	
2	耐压试验	<p>各回路按以下要求耐压 1min，应无击穿、闪络现象。</p> <p>1. 主电路 4050V 2. 三次电路 1350V 3. DC100V 电路 (包括灯电路) 1000V 4. AC100V 电路 1000V</p>	
3	特高耐压及绝缘试验	<p>1. 耐压前的绝缘测定：用 1000V 兆欧表测定受电弓导体与保护接地开关接地线之间的绝缘值不低于 1000MΩ。 2. 特高耐压：特高压回路施加 42kV / 7min 耐压，特高压回路无击穿、闪络现象。 3. 耐压后的绝缘测定：特高压回路放电后再次进行绝缘测定，绝缘值不小于 1000MΩ。</p>	

### 12.3.2 调试试验

#### 1) 通电前的测定

序号	检修项目	作业程序及质量标准	备注
1	主电路绝缘测定	断开服务配电盘或组合配电柜 501C 线接地闸刀，测量 501C 对地绝缘强度应大于 0.2MΩ。测试完毕后恢复接地闸刀。	
2	速度传感器电阻测定	<p>1. T 车制动用 SKG 电阻测定：在中间拖车制动控制装置 (BCU) CN3 (黄色) 测定各轴速度传感器电阻：参考值为 (60±10) Ω 在头车制动控制装置 (BCU) CN3 (黄色) 测定速度传感器电阻 1 轴 (3 针和 4 针)、4 轴 (1 针和 2 针) 参考值为 (60±10) Ω；</p>	

序号	检修项目	作业程序及质量标准	备注
		<p>2 轴 (12 针和 13 针) 参考值为 <math>(212\pm10)</math> <math>\Omega</math>, 3 轴 (10 针和 11 针) 参考值为 <math>(235\pm10)</math> <math>\Omega</math>。</p> <p>2. M 车制动用 SS 电阻测定: 在制动控制装置 CN3 (黄色) 测定各轴速度传感器电阻约为 <math>70\text{k}\Omega</math>, <math>40\text{k}\Omega</math>;</p> <p>ss1: 3 针和 4 针为 <math>70\pm10\text{k}\Omega</math>, 3 针和 8 针为 <math>(40\pm10)</math> <math>\text{k}\Omega</math></p> <p>ss2: 12 针和 13 针为 <math>70\pm10\text{k}\Omega</math>, 12 针和 18 针为 <math>(40\pm10)</math> <math>\text{k}\Omega</math></p> <p>ss3: 10 针和 11 针为 <math>70\pm10\text{k}\Omega</math>, 10 针和 16 针为 <math>(40\pm10)</math> <math>\text{k}\Omega</math></p> <p>ss4: 1 针和 2 针为 <math>70\pm10\text{k}\Omega</math>, 1 针和 5 针为 <math>(40\pm10)</math> <math>\text{k}\Omega</math></p> <p>3. M 车 CI 用 PG 电阻测定: 在牵引变流器 (CI) CN2 (红色) 测定传感器电阻约为 <math>70\text{K}\Omega</math>;</p> <p>PG1: 6 针和 1 针为 <math>70\pm10\text{k}\Omega</math>, 6 针和 2 针为 <math>(70\pm10)</math> <math>\text{k}\Omega</math></p> <p>PG2: 20 针和 9 针为 <math>70\pm10\text{k}\Omega</math>, 20 针和 14 针为 <math>(70\pm10)</math> <math>\text{k}\Omega</math></p> <p>PG3: 17 针和 10 针为 <math>70\pm10\text{k}\Omega</math>, 17 针和 11 针为 <math>(70\pm10)</math> <math>\text{k}\Omega</math></p> <p>PG4: 26 针和 21 针为 <math>70\pm10\text{k}\Omega</math>, 26 针和 22 针为 <math>(70\pm10)</math> <math>\text{k}\Omega</math></p> <p>4. 在中央装置 CN-M6 测定 2、3 轴 SKG 电阻:</p> <p>2 轴 (33 针和 50 针) 参考值为 <math>(221\pm10)</math> <math>\Omega</math></p> <p>3 轴 (16 针和 17 针) 参考值为 <math>(201\pm10)</math> <math>\Omega</math>, CRH2C1 为 <math>(197\pm10)</math> <math>\Omega</math>。</p>	
3	光纤测定	<p>1. 中央装置到终端装置光纤衰减要求小于 3db。</p> <p>2. 相邻车的终端装置间光纤衰减要求小于 8db。</p> <p>3. 相间车的终端装置间光纤衰减要求小于 16db。</p>	
4	过分相检测电路测定	测试过分相信号处理器 CN-X1, 1 针和 2 针、3 针和 4 针、6 针和 7 针、19 针和 20 针之间的电阻, 参考值为 $(600\pm60)$ $\Omega$ 。	
5	接地继电器电阻测定	测试车内接触器配电盘 701B 与地之间的电阻, 参考值为 $(65\pm10)$ $\Omega$ 。	
6	电路接地和相间短路确认	闭合各车配电盘[直流电源 2]断路器, 闭合各车配电盘内控制和主电路断路器; 检测各回路无接地, 各回路间无短路现象。检查完毕后断开上述各断路器。	

## 2) 低压通电试验

序号	检修项目	作业程序及质量标准	备注
1	蓄电池电压检查及欠压试验	<p>1. 检查并记录配电盘内各蓄电池电压表电压, 应在 87V 以上。</p> <p>2. 将配电盘[电压检测器]断路器断开, 用外部电源向 102A 线输入 DC100V 电压, 缓慢降低电压到 <math>(77\pm1)</math> V 以下时, 该车[直流电源 2]断路器跳闸。</p>	
2	蓄电池接触器动作确认	<p>1. 确认蓄电池接触器 BatK1、BatK2, 应急通风蓄电池接触器 EVBatK 动作正常。</p> <p>2. 确认列车无线蓄电池切换功能正常。</p>	
3	辅助空气压缩机启停和调压试验	<p>1. 确认辅助空压机启停正常。</p> <p>2. 调整调节器, 确认辅助空压机压力在以下范围内:</p> <p>    起机: <math>(640\pm10)</math> kPa</p> <p>    停机: <math>(780\pm10)</math> kPa</p>	
4	VCB 动作	<p>1. 确认 VCB 动作正常;</p> <p>2. 人为操作辅助空压机、断路器, 模拟辅助空压机压力不足、三次电路接地、主电路接地、牵引变流器故障、交流接触器故障等, 确认 VCB 断开。</p>	
5	保护接地动作	1. 确认保护接地开关动作正常; MON 屏、高压设备箱灯、配电盘灯显示状态与保护接地开关开合状态一致。	

序号	检修项目	作业程序及质量标准	备注
6	开锁磁铁功能	1. 确认从辅助空压机钥匙箱拿出的钥匙可正常开闭高压设备箱底板。 2. 确认钥匙拿出后保护接地开关处于闭合状态。	
7	受电弓、高压隔离开关动作确认	1. 在司机室操作受电弓，确认受电弓升降正常，无漏气现象；MON 屏显示与受电弓升降状态一致。 2. 确认通过远程操作降弓后高压隔离开关打开。 3. 确认受电弓、高压隔离开关、EGS、VCB 之间动作连锁功能正常。	
8	扩展供电功能	确认 ACK2、BKK 扩展供电功能正常。	
9	外部电源插座试验	确认外部电源插座与 VCB 连锁功能正常。	

### 3) 高压通电试验

序号	检修项目	作业程序及质量标准	备注
1	车辆加压	1. 确认受电弓升起后，操纵台网压表显示接触网压。 2. 闭合 VCB，测试 704、754 线有电压输出，电压为 AC276~496V	
2	辅助电源工作确认	1. 投入 APU，确认风机运转正常，无异音。 2. 测试 706、756 间电压为 AC276~496V。 3. 测量 APU 三相输出为 AC360~440V，相位正确。 4. 闭合[辅助变压器]断路器，测试 705、755 线电压为 AC276~496V，各单元 251 线对地电压为 AC59~126V。 5. 闭合[辅助整流器]断路器，测试 101 线对地电压为 DC90~125V。 6. 闭合[辅助电源装置交流电源 1]、[辅助电源装置交流电源 2]断路器，测试各单元 202 线对地电压为 AC90~110V，各单元 302 线对地电压为 AC198~242V。 7. 断开[辅助整流器]断路器，确认 ARfK 断开。	
3	主电动空气压缩机	启动主空压机，确认旋转方向正确，无异音，无异常振动，无漏油、漏气。瞬间停电检测，3 次电源启/停，使 CMV(空压机卸载阀)启动，压缩机可自动卸荷。	
4	BMK 动作，送风机启停试验。	确认 BMK 接触器动作正常，牵引变压器电动送风机、牵引电机送风机旋转方向正确，各风机无异音和异常振动。	
5	非常启动	确认非常启动功能正常。	
6	扩展供电功能	确认 ACK2、BKK 扩展功能正常。	
7	司机指令线	1. 确认前进后退、牵引指令、紧急制动、电制动、快速制动、紧急复位、紧急解除、恒速、辅助制动等控制指令线正常。 2. 确认车内压力释放阀动作正常。 3. 确认总配电盘应急处理开关功能正常。	
8	控制	1. 通过对无触点装置状态确认，司机指令、CI 备份、空挡以及保护电路试验确认 CI 功能正常。 2. 确认 BCU 后援、踏面清扫、CDR 功能正常。	
9	自动过分相检测	确认自动过分相功能正常。	
10	监视器	1. 在司机画面确认车辆信息、出库信息、远程控制切除、切除状态、光传输状态、制动信息、牵引变流器(编)、牵引变流器(车)、累计电力、空转/滑行、电源电压、供电分类等信息。 2. 在列车员画面确认列车员信息、空调信息、车门信息、车次核对、设定标准温度、紧急文设定以及联解、广播、灯、车内显示设定、空调运行模式等信息。 3. 在记录画面里确认试运行记录、序号设定信息。	

序号	检修项目	作业程序及质量标准	备注
		4. 操作空档、压缩机运行和断开、受电弓升降、EGS 合断、开关门、紧急和火灾报警、紧急制动、风机故障、VCB、辅助电路过电流、辅助空压机、MTr 油泵、APU 输入供排气装置、三次侧接地、Bat 接触器 1、Bat 接触器 2、制动不足、制动不缓解、轴温、抱死，在监视器上有相应显示。	
11	空调、通风、采暖	1. 确认换气装置工作正常。 2. 确认空调在各模式下工作正常，显示设定器功能正常，车内温度传感器功能正常。 3. 包间内风量调节装置功能正常。 4. 确认司机室空调装置在各模式下运行正常。 5. 确认暖风机在各模式下工作正常。 6. 确认应急通风系统工作正常。	
12	门试验	确认联锁调整、连续开关、速度调整、关门指示灯、塞拉门动作、关车门安全、车门音响、残疾人厕所自动门等正常。	
13	车下辅助回路	确认车下辅助回路（包括保温、BVTR、压缩机同步、轴温、外温传感器、半主动装置、转向架失稳等）工作正常。	
14	客室辅助回路	确认客室辅助回路（包括广播、灯电路、烟火报警、影视系统、车地通信信息系统、厨房设备、插座、显示器等）工作正常。	
15	司机室辅助回路	确认司机室辅助回路（包括灯电路、司机室空调、司机室暖风、列车无线等）工作正常。	
16	应急灯切换	确认应急灯切换功能正常。	
17	分并	确认分并（包括强制动作、传感器动作、调整、联挂解联、贯通、Bat 集控、压缩机同步、应急灯切换、加热器控制、停放、联解切换、广播等项目）工作正常。	
18	救援	确认救援相关动作功能正常。	
19	启动	1. 主回路加压，进行启动试验，检查牵引电机旋转方向正确；测试牵引电机电流为 70~116A。 2. 手动操作断路器模拟 CI 通风机异常、MM 通风机异常，确认在异常时牵引变流器 K 断开。	
20	刮雨器试验	1. 确认刮雨器控制开关作用正常。 2. 确认刮雨器连杆机构动作正常。 3. 确认刮刷角度、频率、停机复位等功能正常。 4. 喷淋时，喷头角度及喷水量无异常。	
21	动作确认	1. 确认风笛动作正常。 2. 确认车内压力释放阀的动作正常。 3. 确认气压开关动作正常。 4. 确认司机室折页门减压阀、踏面清扫减压阀压力值、联解切换开关减压阀压力值正常。 5. 空气管开闭器动作试验。 6. 主空压机、辅助空压机工作正常，无异常声音和异常振动，无漏油、漏气。	
22	主空压机、辅助空压机性能试验	包括安全阀动作压力测定、空压机起停压力测定、充风时间测定等。	
23	给水卫生	1. 给水系统：水泵动作、水阀流量调节、温水器试验、电开水炉试验、水箱液位指示、水泵缺水保护、管路泄漏保护、防冻排空等。 2. 卫生系统：座便器动作、蹲便器动作、中转箱清空、污物箱液位指示、箱满保护、蝶阀故障测试、低气压保护、低真空保护、中转箱	

序号	检修项目	作业程序及质量标准	备注
		超压保护、防冻排空、盒子间保压等。	
24	制动试验	1. BCU 开关设定确认；制动控制装置型号及软件版本确认。 2. 常用、快速和紧急空气制动试验；阶段制动和阶段缓解。 3. 电空协调运算试验。 4. 再生制动请求模式电压测试。 5. 辅助制动试验。 6. 耐雪制动试验。 7. 故障导向安全试验。 8. 制动防滑系统试验。 9. 踏面清扫动作试验、基础制动动作试验。 10. 空簧压力异常试验。 11. 救援试验。	
25	编组试验	编组试验包括通电前的检查、通电前的测定、蓄电池操作、加压功能、电源感应、紧急解除、控制、制动、过分相检测、监视器、空调、关门、辅助电路、应急灯切换、启动等。	仅 CRH2B/2E 动车组
26	动调试验	1. 确认牵引、制动系统作用良好； 2. 确认 P1、P2 档时的各电机电流参考值分别为 300~400A, 600~800A (CRH2A、2B、2E) / 250~360A, 560~770A (CRH2C1)。 3. 确认牵引时监视器行驶状态画面各 M 车显示绿色，制动时各 M 车显示黄色。 4. 确认速度升至 (5±1) km/h 「关车门安全」灯亮，降至 (4±1) km/h 时「关车门安全」灯灭。 5. 「关车门安全」灯亮时操作开门，全列门打不开。 6. 恒速功能良好。 7. 速度达到 30km/h 时，全列门压紧。 8. 牵引备份：拔掉头车中央装置光纤，分别牵引 1、2、3 档，在另一司机室确认电机电流均为 P2 档电流值 600~800A (CRH2A、2B、2E) / 560~770A (CRH2C1)。 9. 电制动切除开关置于「ON」，牵引至 30km/h 后进行 B5 档制动，确认无再生制动产生。 10. 电制动切除开关置于正常位，牵引至 30km/h 再次进行 B5 制动，确认 M 车制动压力降低，再生制动有效。	两端均须进行

### 12.3.3 试运行

动车组检修后的试运行按照相关文件要求执行。

## 13 检修限度表

### 13.1 车体

注：单位（mm）

序号	名 称	原 形 (mm)	限 度 (mm)
1	<b>过渡车钩</b>		
1.1	15号车钩S曲面	与样板间隙≤5	
2	<b>密接式车钩</b>		
2.1	钩体凸锥直径	Φ139.5	Φ138
2.2	钩体凹锥直径	Φ140	Φ141.5
2.3	钩舌外圆半径	R70	R69.5
2.4	钩舌内圆直径	Φ35	Φ35.2
2.5	解钩杆外圆直径	Φ35	Φ34.8
2.6	衬套内孔直径	Φ60	Φ60.2
2.7	阀体1内孔直径1	Φ45.5	Φ46
2.8	阀体1内孔直径2	Φ50.5	Φ51
2.9	阀体2内孔直径1	Φ54	Φ54.5
2.10	阀体2内孔直径2	Φ31	Φ32.25
3	<b>中间车缓冲器</b>		
3.1	横销孔直径（框接头）	Φ60	Φ61.5
3.2	纵销孔直径（框接头）	Φ65	Φ66.5
3.3	中间车缓冲器框	Φ65	Φ66.5
3.4	中间缓冲器框厚度	20.5	19
3.5	托板1厚度	52.5	51.6
3.6	橡胶衬垫1	19	18
4	<b>两端车缓冲器</b>		
4.1	横销孔直径（框接头）	Φ60	Φ61.5
4.2	纵销孔直径（框接头）	Φ72	Φ74
4.3	接头托直径	Φ76	Φ78
4.4	托板2厚度	40	38
4.5	两端车缓冲器框	788	790
4.6	两端缓冲器框厚度	16	14.5
4.7	橡胶衬垫2	22	21
5	<b>开闭机构</b>		
5.1	滑板锁孔	2-Φ40	Φ41
5.2	安装翼（上左）安装孔	4-Φ17.5*35	Φ18.5*36
5.3	安装翼（上右）安装孔	4-Φ17.5*35	Φ18.5*36
5.4	安装翼（下左）安装孔	4-Φ13.5*30	Φ14.5*31
5.5	安装翼（下右）安装孔	4-Φ13.5*30	Φ14.5*31
5.6	主体框架安装孔	4-Φ17.5*30	Φ18.5*31
5.7	悬挂装置安装孔	4-Φ13.5	Φ14.5
5.8	悬挂装置安装孔	8-Φ13.5*27	Φ14.5*28
5.9	气缸支架定位销安装孔	Φ10	Φ12
5.10	锁紧装置组装安装孔	M6	M8
5.11	锁紧装置基座安装孔	4-Φ13.5*20	Φ14.5*21

## 13.2 转向架

注：单位（mm）

序号	项 目	原形	五级修程	备 注
1	空气弹簧高度（构架基准点至弹簧上平面）		$(330+t)^{+6}_{-3}$	转向架落成后高度通过调节杆调整
2	空气弹簧橡胶气囊龟裂			
3	深度		$\leq 1.5$	
4	长度		$\leq 50$	
5	高度调整阀连杆倾斜角度		$\leq 30^\circ$	
6	牵引中心销与横向挡距离		$20^{+2}_0$	
7	转向架排障板高度		$5\sim 7$	轨面以上
8	接地装置			
9	碳刷长度		视窗两刻度线之间	
10	编导线的芯线缺损量		$\leq 10\%$	
11	齿轮箱油位表的油量刻度范围		中刻度线 $\pm 0.5$ 刻度	
12	转向架构架侧梁基准点和轮对内侧面距离（203.5）		左右差： 1.0	
13	转向架组装时尺寸			
14	轮对对角差		$\leq 1.0$	
15	轴间距离		$2500\pm 1.5$	
16	轴距左右差		$\leq 1.0$	
17	定位转臂上弹簧安装面与构架基准面的高度	$88^{+3}_0$ $78^{+3}_0$	$88^{+3}_0$ $78^{+3}_0$	CRH2A/2B/2E CRH2C1
18	空气弹簧衬垫厚度		$0\sim 30$	
19	WN 接头高度差		$117.6\pm 0.5$	
20	速度传感器前端与齿轮之间间隙		AG37： $0.7\sim 1.3$ AG43： $0.5\sim 1.1$ ATP： $0.8\sim 1.2$	
			制动盘	
21	制动盘磨耗（单侧）	21	$\geq 19$	
22	动车	16	$\geq 13$	
23	拖车轴盘	15	$\geq 11$	
24	拖车轮盘			
25	制动盘表面凹槽		$\leq 0.8$	
26	制动盘（轴盘、轮盘）允许径向裂纹长度		$\leq 70$	沿半径方向
27	制动盘偏磨最高点和最低点之差		$\leq 1.2$	
28	轮盘反翘		CRH2A/2B/2E 轮盘的反翘须低于车轮的轮辋面； CRH2C1 轮盘的反翘不许超过车轮轮辋侧面 1mm	

序号	项 目	原形	五级修程	备 注
18	制动闸片			包括钢背厚度, 闸片到限时同缸两闸片同时更换
	动车	10.5	$\geq 7$	
	拖车	19.2	$\geq 7$	
19	踏面清扫装置研磨块厚度	40	转向架外侧的剩余厚度 $\geq 13$ 转向架内侧的剩余厚度 $\geq 7$	包括钢背厚度
20	研磨子与车轮踏面距离		15~23	
	轮对			
21	车轮直径之差			
	同一轮对		$\leq 0.5$	
	同一转向架		$\leq 3$	
	同一车辆		$\leq 3$	
	相邻车辆间		$\leq 40$	
22	车轴擦伤 车轴撞伤痕迹		$\leq 0.1$ $\leq 0.3$	
23	车轮各部尺寸			
	车轮直径	$\Phi 860$	$\geq \Phi 800$	
	轮缘厚度	$32_{-2}^{+1}$	28~33	
24	轮对内侧距离	$1353_{-1}^{+2}$	$1353_{-1}^{+2}$	
25	车轮轮辋内侧面端面跳动		0.5	
26	车轮踏面径向跳动		0.1	

### 13.3 牵引系统

注: 单位 (mm)

序号	名 称	原 形	限 度
1	滑板碳条剩余高度 (气道高度 3mm 及以下的滑板)		$\geq 5$
2	滑板碳条剩余高度 (气道高度为 3-4mm 的滑板)		$\geq 6$
3	两个滑板高度差		$< 3$

注: 以上检修限度表中未注单位均为 mm。

## 14 探伤范围

主要探伤零部件范围如下：

序号	零部件名称	探伤部位	探伤方式
1	头车密接式车钩	钩体、钩舌、解钩杆	磁粉探伤
2	头车车钩缓冲器	缓冲器框、框接头、接头托	磁粉探伤
3	中间车钩	钩体、钩舌、解钩杆	磁粉探伤
4	中间车钩缓冲器	缓冲器框、框接头	磁粉探伤
5	车钩托架	车钩托架弹簧箱、车钩托梁组成、前箱托架组成、后箱托架组成	磁粉探伤
6	过渡车钩	15号钩端和密接式钩端、解钩杆加工部位、钩舌整体	磁粉探伤
7	构架组成	横梁与侧梁、电机吊座、齿轮箱吊座、制动吊座的连接焊缝	磁粉探伤
8	车轴	防尘板座、轮座、轴颈	磁粉探伤
		轴颈、防尘板座、轮座、齿轮座、轴盘座	超声波探伤
		轴身	超声波探伤
			磁粉探伤
9	车轮	轮辋、辐板、轮缘	超声波探伤
10	轴箱弹簧组成	内、外圈弹簧	磁粉探伤
11	牵引拉杆	拉杆体端头和拉杆体连接焊缝。	磁粉探伤
12	中心销组成	托架、座以及加强板处的连接焊缝	磁粉探伤
13	抗蛇行减振器托架	托架、座处的连接焊缝	磁粉探伤
14	横向减振器托架	托架、座处的连接焊缝	磁粉探伤
15	车端减振器座	托架、座处的连接焊缝。	磁粉探伤
16	齿轮传动装置	主、从动齿轮齿面、齿根，齿轮箱吊杆，小齿轮轴	磁粉探伤
17	联轴节	小齿轮及外筒	磁粉探伤
18	排障装置	安装臂和排障板托架焊缝、锯齿部位	磁粉探伤
19	电线支架	电线支架的打磨焊缝	磁粉探伤
20	接地装置	接地线座板	磁粉探伤
21	制动卡钳	卡钳本体、支持架和外侧闸片托	磁粉探伤
22	制动盘	旧车轮制动盘螺栓	超声波探伤
23	主空压机	吊座焊缝	渗透探伤
24	干燥装置	框架与储气缸连接处焊缝	渗透探伤
25	辅助空压机	吊座焊缝	磁粉探伤
26	制动控制装置	风缸与吊座连接处焊缝	渗透探伤
27	牵引变压器送风机	牵引变压器送风机吊座及过渡安装架	渗透探伤
28	牵引变压器	吊座	磁粉探伤
29	牵引变流器	吊座	渗透探伤
30	牵引电机	吊座	磁粉探伤
31	辅助电源装置	吊座	渗透探伤
32	辅助整流装置	吊座	渗透探伤
33	蓄电池箱	蓄电池箱吊座及过渡安装架	渗透探伤
34	污物箱	污物箱吊座及过渡安装架	渗透探伤
35	水箱	水箱吊座及过渡安装架	渗透探伤

序号	零部件名称	探伤部位	探伤方式
36	高压设备箱	吊座及焊缝	渗透探伤
37	接触器箱	吊座及焊缝	渗透探伤
38	天线(过分相天线、TCR 天线、BTM 天线等)	天线安装支架 (每运行 480 万公里或 12 年)	渗透探伤
39	换气装置逆变器	换气装置逆变器安装支架(每运行 480 万公里或 12 年)	渗透探伤
40	接地电阻器	接地电阻器安装支架 (每运行 480 万公里或 12 年)	渗透探伤
41	电流传感器 CT3	安装支架 (每运行 480 万公里或 12 年)	渗透探伤

注：其它相关吊座探伤要求详见正文具体要求。

## 15 附则

15.1 本规程由中国铁路总公司运输局负责解释。

15.2 自 2016 年 5 月 15 日起施行。原铁道部印发的《和谐 2A、2B、2E 型动车组五级检修规程（试行）》（铁运【2012】224 号）和《和谐 2C 型一阶段动车组五级检修规程（试行）》（铁运【2012】223 号）同时废止。

## 16 附录

附录 A: CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组侧门机构检修技术要求

附录 B: CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组轮对轴箱组装技术要求

附录 C: WN 联轴节组装技术要求

附录 D: CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组组装紧固扭矩表

## 附录 A:

### CRH2A/2B/2 C1/2 E 型动车组侧门机构检修技术要求

#### A.1 CRH2A (不包括 2191-2211) /2B/2 C1/2E 侧门机构

##### A.1.1 检修范围

将侧门机构上轨单元、关门机械、VM-19A 电磁阀、SJ-3P 电磁阀、PS-2B 压力开关、AL-4 增压缸、锁紧缸等全部拆下进行分解检修。

##### A.1.2 检修内容

###### A.1.2.1 上轨单元

- 1) 导轨及滑轮表面无污渍。
- 2) 导轨、滑轮检修要求:
  - a) 导轨滑道内凹坑深度大于 1mm 时且滑痕污渍无法清洗时更新。
  - b) 滑轮更新。
- 3) 试验:
  - a) 外观尺寸检查: 外观上无异常的伤痕和变形。
  - b) 气密动作试验: 安装基座在固定的状态下门滑轮大于 6.7°向下侧倾斜; 大于 8°向外侧 (在试验台向对面) 倾斜。

###### A.1.2.2 关门机械

- 1) 关门机械表面无污渍。每运行 480 万公里或 12 年时内部弹簧类组件、内部橡胶件、推力垫圈更新。
- 2) 关门机械磨损限度须符合规定要求, 超限时更新。3) 泄漏试验: 在“开”、“关”两位置上分别进行  $(970\pm10)$  kPa 和  $(150\pm10)$  kPa 泄漏性试验, 无泄漏现象。
- 4) 动作试验 (在气压 $(780\pm10)$ kPa 的状态下进行下述试验):
  - a) 全行程 (DS) 误差值在 $\pm3$ mm 以内。
  - b) 开闭时间符合表 A.1-1 的要求。

表 A. 1-1 开闭时间符合表

	DS=711 (mm)	DS=1061 (mm)
开时间	2.5 (+1、-0.5) s	3.5 (+1、-0.5) s
关时间	6 (+1.5、-0.5) s	

- c) 缓冲行程测定: 开、关门侧须有缓冲作用; 关门侧须大于 40mm。

d) 最低气压动作试验: 空气压力为  $(630\pm10)$  kPa 时顺利开闭对各部无干扰。

5) 手动阻力测量试验: 空气压力为 0kPa 时, 手动阻力不大于 80N。

#### A.1.2.3 AL-4 增压缸

1) 增压缸表面无污物, 滑阀杆、油位计更新, 各连接导线和压接端子等全部更新。每运行 480 万公里或 12 年时增压缸止回阀盖、导向活塞、弹簧类部件、浪涌吸收器、止回阀、内部橡胶件、增压缸用截断塞门等更新。

2) 增压缸磨损限度须符合规定要求, 超限时更新。

3) AL-4 增压缸试验 (与 SJ-3P 电磁阀、VM-19A 电磁阀组装后):

a) 油量的确认: 油位处于观察窗中央刻度以上  $0\sim3$ mm 范围内。

b) 漏气、漏油试验: 连续 5min 供给  $(970\pm10)$  kPa 气压, 检查各部位无漏气、漏油现象。

c) 增压试验: 供给  $(780\pm10)$  kPa 气压, 油压大于:  $3630_{-295}^{+100}$  kPa; 指示器行程不小于 4mm。

d) 排油量试验: 全行程时的排油量  $(92\pm4)$  ml / 次。

e) 止回阀密封性检查: 供给  $(780\pm10)$  kPa 气压, 油压稳定后固定指示器, 排出压力空气, 30s 后锁紧缸内的油压保持  $(980\pm10)$  kPa 以上。

f) 顺序动作: 测试动力部从压紧状态到关门动作的整个过程: 压紧—松开—开门—关门。

g) 最低动作压力:  $(630\pm10)$  kPa 气压时顺利动作。

h) 外压下降时止回阀打开时的油压: 通过试验设备向压紧油缸部位加 13MPa 左右的油压, 关上电磁阀, 调整油压使其缓缓下降, 降到某一值时, 止回阀打开, 压紧油缸部位油压会突降, 此油压值大于 10MPa。

#### A.1.2.4 VM19A 电磁阀

1) 电磁阀表面无污物, 供气部上阀、供气部阀座、排气部阀座、排气阀、供气阀、排气部上阀更新。每运行 480 万公里或 12 年时电磁阀更新。

2) 电磁阀磨损限度须符合规定要求 (电磁阀未更新时), 超限时更新。

3) 试验:

a) 线圈电阻试验, 实测线圈电阻, 在  $20^{\circ}\text{C}$  时的电阻值应为  $(530\pm26.5)\Omega$ 。

b) 空气泄漏试验, 电压 DC100V, 电磁阀在消磁及励磁的状态下, 供  $(970\pm10)$  kPa 以及  $(290\pm10)$  kPa 的压力空气, 排气口和各作用口无泄漏。

c) 最低工作电压试验, 气压 (970±10) kPa, DC60V 以下完全动作, 且消磁动作正常。

d) 无气压开放的电压试验, 气压在 0kPa 时, 施加 DC110V 电压后, 慢慢降低电压, 在 DC5V 以上的条件下, 阀恢复到原位置, 正常动作。

e) 绝缘耐压试验, 电磁阀的充电部和非充电金属部之间施加 50Hz、AC1500V 电压, 耐压 1min 无击穿、闪络。

f) 绝缘阻值试验: 用 500V 兆欧表测试线圈导线和主体间的绝缘阻值应大于  $10M\Omega$ 。

#### A1.2.5 SJ-3P 电磁阀

1) 电磁阀表面无污物, 弹簧座、阀座及铁心组件更新。每运行 480 万公里或 12 年时电磁阀更新。

2) 电磁阀磨损限度须符合规定要求 (电磁阀未更新时), 超限时更新。

3) 试验:

a) 供给 (970±10) kPa 的压力空气无泄漏。

b) 动作试验:

最低工作气压试验: 在额定电压下, 气压小于 (630±10) kPa 时, 动作正常。

最低工作电压试验: 在气压 (780±10) kPa 下, 小于额定电压的 60% (DC60V) 时, 动作正常。

c) 无气压开放试验: 在气压 0kPa 下, 施加 DC110V 电压励磁后, 慢慢降低电压, 在 DC5V 以上的条件下恢复到原位置。

d) 有气压开放试验: 在气压 (970±10) kPa 下, 施加 DC110V 电压励磁后, 慢慢降低电压, 在 DC5V 以上的条件下恢复到原位置。

e) 绝缘电阻试验: 线圈导线和主体间的绝缘电阻用 DC500V 高阻表进行测定绝缘电阻大于  $10M\Omega$ 。

f) 绝缘耐压试验: 在线圈导线和主体间施加 50Hz、AC1500V 电压, 耐压 1min, 无击穿、闪络。

#### A.1.2.6 PS-2B 压力开关

1) 清洗压力开关表面, 清除污物。每运行 480 万公里或 12 年时油压缸盖、压力开关内部弹簧、内部橡胶件、压力开关微动开关更新。

2) 压力开关磨损限度须符合规定要求, 超限时更新。

3) 试验:

- a) 动作试验: B 接点「OFF」2s 或 2s 以下、B 接点「ON」1s 或 1s 以下, 动作冲程在  $(6.0 \pm 0.5)$  mm 范围内动作流畅。
- b) 泄漏试验: 施加高压 780kPa、低压 290kPa, 在 1min 内压力无泄漏。

#### A.1.2.7 LC-7<sup>AD</sup><sub>BD</sub>锁紧缸检修

- 1) 锁紧缸表面无污物。
- 2) 每运行 480 万公里或 12 年时锁紧缸连接用特氟龙管、锁紧缸体、锁紧缸盖、锁紧缸滑动轴承、毛毡垫圈压板、锁紧缸压紧片、内部橡胶密封件更新。
- 3) 锁紧缸磨损限度须符合规定要求, 超限时更新。
- 4) 试验:
  - a) 保持油压  $(11770 \pm 10)$  kPa 的状态 3min, 锁紧缸各密封部无泄漏。
  - b) 锁紧缸动作行程:  $(25 \pm 0.3)$  mm。
  - c) 旋转压紧速度调整螺钉, 使得各锁紧缸杆的压紧时间在  $2.5 \sim 4.0$  s。
  - d) 活塞杆速度差: 上下两个活塞杆的回缩时间相差应不大于 1s。

#### A.1.2.8 过滤器、紧急开门阀检修

1) 紧急开门阀分解检修, 组装后进行性能试验。

- a) 清洁、拆解截断塞门。
- b) 清洗阀体、球、阀盖等部件。
- c) 更新 O 型密封圈、垫、把手胶套等必换件; 更新状态异常部件。
- d) 各零部件组装, 组装后进行功能试验和气密试验:

功能试验: 球阀连续启闭三次无卡滞, 手把无松动、变形, 通气和排气位置正确。

气密试验: 截断塞门通入 1000kPa 的压力空气, 保压 3min, 无泄漏。

2) 过滤器分解检修, 组装后进行性能试验。

- a) 清洁、拆解过滤器。
- b) 清洗过滤器体、阀盖等部件。
- c) 更新滤芯、密封垫等必换件; 更新状态异常部件。
- d) 各零部件组装, 组装后进行气密试验: 过滤器通入 1000kPa 的压力空气, 保压 1min, 无泄漏。

### A.2 CRH2A (2191-2211) 侧门机构

#### A.2.1 检修范围

将侧门机构上轨单元、关门机械、门控电磁阀、锁紧气缸等全部拆下进行分解检修。

### A.2.2 检修内容

#### A.2.2.1 上轨单元

- 1) 导轨及滑轮表面无污渍。
- 2) 导轨、滑轮检修要求:
  - a) 导轨滑道内凹坑深度大于 1mm 时且滑痕污渍无法清洗时更新。
  - b) 滑轮更新。
- 3) 试验:
  - a) 外观检查无异常伤痕和变形。
  - b) 气密动作试验: 安装基座在固定的状态下门滑轮大于 6.7° 向下侧倾斜; 大于 8° 向外侧 (在试验台向对面) 倾斜。

#### A.2.2.2 关门机械

- 1) 关门机械表面无污渍。每运行 480 万公里或 12 年时内部弹簧类组件、内部橡胶件、推力垫圈更新。
- 2) 关门机械磨损限度须符合规定要求, 超限时更新。
- 3) 泄漏试验: 在“开”、“关”两位置上分别进行 (970±10) kPa 和 (150±10) kPa 泄漏试验, 无泄漏。
- 4) 动作试验 (在气压 (780±10) kPa 的状态下进行):
  - a) 全行程 (DS) 误差值在±3mm 以内。
  - b) 开闭时间符合表 A.2-1 的要求。

表 A. 2-1 开闭时间表

	DS=711 (mm)	DS=1061 (mm)
开时间	2.5 (+1、-0.5) s	3.5 (+1、-0.5) s
关时间	6 (+1.5、-0.5) s	

- c) 缓冲行程测定: 开、关门侧须有缓冲作用, 关门侧须大于 40mm。
- d) 最低气压动作试验: 空气压力在 (630±10) kPa 时顺利开闭, 对各部无干扰。
- 5) 手动阻力测量试验: 空气压力在 0kPa 时, 手动阻力不大于 80N。

#### A.2.2.3 控制电磁阀

- 1) 分解电磁阀单元, 清除表面污垢;

2) 橡胶密封件、带弹垫内六角圆柱头螺钉、十字槽沉头螺钉、带垫圈十字槽盘头螺钉等更新。

3) 球阀弹簧和调整螺钉检修限度须符合规定要求，超限时更新。

4) 外观尺寸检查：外观无异常、无伤痕，安装表面状况良好，尺寸符合要求。

5) 泄漏试验：

分别供给电磁阀  $(970\pm10)$  kPa 和  $(150\pm10)$  kPa 的气压，关门、压紧电磁阀在开关时，电磁阀和基座的接触面、调整螺钉、逆止阀、安装孔以及给排气口处检查须无泄漏。装消音器的两个螺纹口用肥皂水试漏 10s 内不许有大于 10mm 的气泡。

6) 关门电磁阀动作试验：

给电磁阀供 DC100V 电源、 $(780\pm10)$  kPa 气压进行试验，试验原理见图 A.2-1。

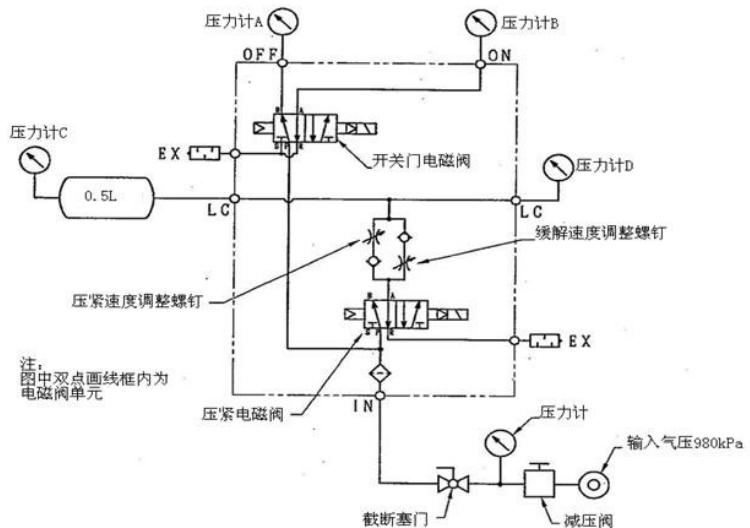


图 A. 2-1 电磁阀组件试验原理

a) 开关门电磁阀得电时，压力表 A 为 0kPa；压力表 B 为  $(780\pm10)$  kPa。

b) 开关门电磁阀失电时，压力表 A 为  $(780\pm10)$  kPa；压力表 B 为 0kPa。

7) 压紧电磁阀松弛、压紧时间试验：

给电磁阀供 DC100V 电源、 $(780\pm10)$  kPa 气压进行试验，试验原理见图 A.2-1。

a) 试验进行前，确认电磁阀内橡胶球压装好、调整螺钉是关闭状态，按照以下顺序进行确认：

缓解速度调整螺钉旋到全开状态，压紧速度调整螺钉旋到关闭状态，压紧电磁阀得电，10s 后压力计 C，D 的值大于 50kPa。

松开压紧速度调整螺钉，压紧电磁阀得电时，用  $(780\pm10)$  kPa 的空气供满 0.5L 空气罐，然后压紧速度调整螺钉旋到全开，缓解速度调整螺钉旋到关闭，压紧电磁阀

失电, 10s 后压力计 C, D 的值大于 730kPa。

b) 通气容量检查:

压紧速度调整螺钉、缓解速度调整螺钉旋到关闭状态, 再将其向开启方向旋转 5 周后, 进行以下检测:

压紧电磁阀得电时, 测定压力计 C, D 的值由 0kPa 变化到 (590±10) kPa 所需时间小于 2s。

压紧电磁阀失电时, 测定压力计 C, D 的值由 (780±10) kPa 变化到 (100±10) kPa 所需时间小于 3s。

c) 压紧速度调整螺钉及缓解速度调整螺钉按以下要求进行调整: 压紧速度调整螺钉从关闭位置起旋转 1 周, 缓解速度调整螺钉从关闭位置起旋转 1 周。

8) 绝缘阻抗:

用绝缘电阻表测试在规定电压 (DC500V) 情况下, 各端子和电磁阀体间的阻抗值大于 30MΩ。

9) 二次绝缘阻抗测试:

测量电磁阀线圈电阻, 在室温时的电阻值应为 978.5~1081.5Ω。

10) 最低动作电压:

在供电电压为 70V 时, 开关动作以及各处气压压力值重新进行 6) 和 7) 条试验项目, 结果须与供电电压为 DC100V 相同。

11) 手动压紧按钮测试:

分别操作关门电磁阀和压紧电磁阀的手动按钮, 模拟电磁阀得电状态, 按第 6) 和 7) 条项目试验, 其动作须与供电试验时一致。

#### A.2.2.4 锁紧气缸

1) 擦除锁紧缸组成表面污物, 分解锁紧缸组件, 橡胶件、开口销、平头销、滑轮、M12 特种螺栓更新;

2) 锁紧气缸磨损限度须符合规定要求, 超限时更新。

3) 锁紧气缸试验:

a) 外观尺寸检查: 无异常的伤痕和变形, 尺寸符合要求。

b) 泄漏试验:

给锁紧缸分别供入 (245±10) kPa 和 (970±10) kPa 的气压, 用肥皂水检查锁紧气缸各接头部位无泄漏。

c) 锁紧缸微动开关动作试验:

对锁紧缸在供气 ( $780\pm10$ ) kPa 和排气状态下分别测试各电路的导通情况, 按下表要求进行测试并记录。

	测试电缆颜色	锁紧气缸排气时	锁紧气缸供气时
微动开关	黑—白	“通”	“断”
	黄—青	“通”	“断”

d) 最低压力动作试验:

给锁紧气缸供入压缩空气, 从 0kPa 慢慢上升, 直到压紧杆刚好到最大行程时, 压缩空气的压力为: ( $390\pm30$ ) kPa。

给锁紧气缸供入压缩空气, 从 0kPa 慢慢上升, 直到压紧杆刚开始动作时, 压缩空气的压力为: ( $125\pm20$ ) kPa。

e) 在 ( $780\pm10$ ) kPa 气压时的动作试验:

锁紧气缸供气达到满行程的时间为: ( $1.5\pm0.5$ ) s。

锁紧气缸排气后到返到初始位置的时间小于 7.5s。锁紧气缸在动作过程中缸体各部位无干涉且动作顺畅。

f) 压紧杆旋转角度测定:

在供给 ( $780\pm10$ ) kPa 气压时, 压紧杆的旋转角度为: ( $90\pm1$ ) °, 测量位置参见图 A.2-2。

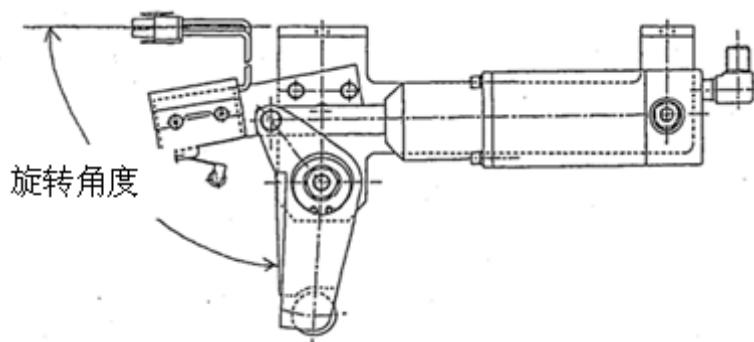


图 A.2-2 压紧杆旋转角度测量图

g) 绝缘阻抗:

用绝缘电阻表测试在规定电压 (DC500V) 下, 微动开关的各导线和安装板之间的绝缘电阻大于  $20M\Omega$ 。

### A.2.2.5 过滤器、紧急开门阀

1) 紧急开门阀分解检修, 组装后进行性能试验。

a) 清洁、拆解截断塞门, 清洗阀体、球、阀盖等部件。

b) 更新 O 型密封圈、垫、把手胶套等必换件, 更新状态异常部件。

c) 各零部件组装后进行功能试验和气密试验:

功能试验: 球阀连续开闭三次无卡滞, 手把无松动、变形, 通气和排气位置正确。

气密试验: 截断塞门通入 1000kPa 的压力空气, 保压 3min, 无泄漏。

2) 过滤器分解检修, 组装后进行性能试验:

a) 清洁、拆解过滤器, 清洗过滤器体、阀盖等部件。

b) 更新滤芯、密封垫等必换件, 更新状态异常部件。

c) 各零部件组装后进行气密试验: 过滤器通入 1000kPa 的压力空气, 保压 1min, 无泄漏。

## 附录 B

### CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组轮对轴箱组装技术要求

CRH2A/2B/2C1/2E 型动车组转向架根据车型不同，分别装用拖车轮对轴箱组成和动力轮对轴箱组成，轮对轴箱组成的组装要求如下：

#### B.1 外观检查及基本技术要求

B.1.1 轴箱组装须在轴承组装间内进行，CRH2A、2B、2E 型轴箱组装时工作间的环境温度控制在  $16\sim30^{\circ}\text{C}$ ，CRH2C1 型轴箱组装时工作间的环境温度必须控制在  $(20\pm2.5)^{\circ}\text{C}$ 。轴承、轴箱、轮对与检测量具在组装前必须同温 8h 以上，如不能同室存放时，两室温差不得超过  $5^{\circ}\text{C}$ 。轴承检测、组装间相对湿度不超过 60%，非密封状态存放间的相对湿度不大于 40%；轴承检测间的 24h 落尘量不大于  $60\text{mg}/\text{m}^2$ ，轴承存放（非密封状态）、组装间的 24h 落尘量不大于  $80\text{mg}/\text{m}^2$ 。

B.1.2 检查各部件应无磕碰伤，加工面应无砂眼。CRH2A、2B、2E 型轴箱体、前后盖、压盖等异种金属结合面油漆脱落时须找补。CRH2C1 轴箱体与前盖等油漆脱落时须找补。具体涂装部位见图 B-5，图 B-6。

#### B.2 轴箱体部件组装

B.2.1 CRH2A、2B、2E 型轴箱体内孔尺寸按照  $\Phi 230_{+0.015}^{+0.150}\text{mm}$  控制，超限时更换轴箱体。CRH2C1 动车组在室温  $20^{\circ}\text{C}$  时轴箱体内孔设计尺寸为  $\Phi 230_{+0.015}^{+0.150}\text{mm}$ ，轴箱体尺寸/温度关系见图 B-1，超限时更换轴箱体。

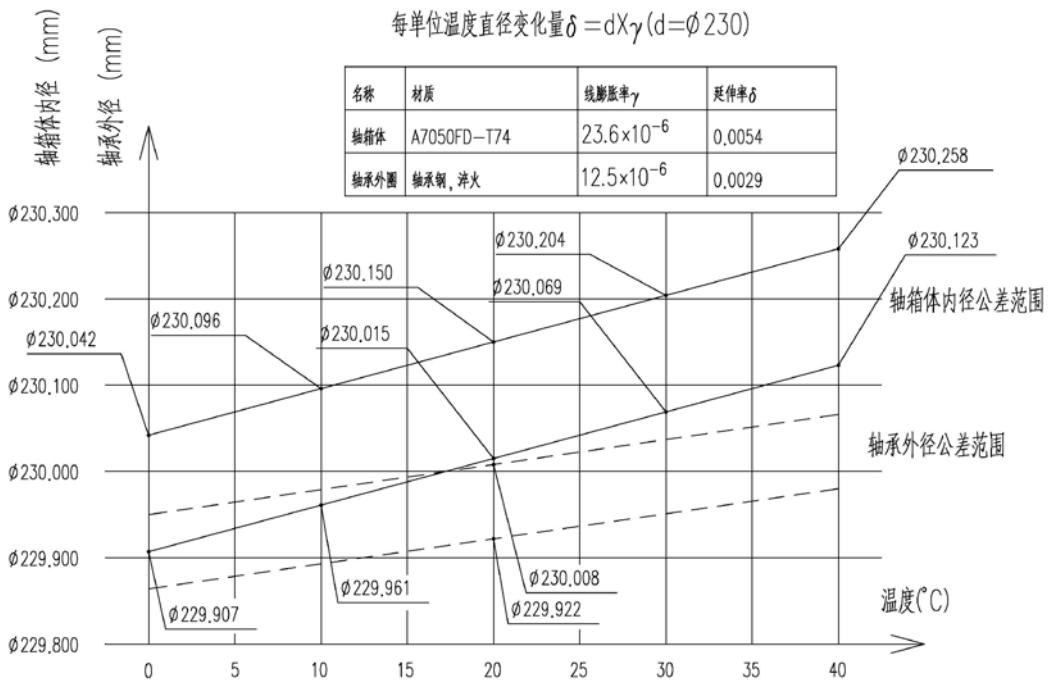
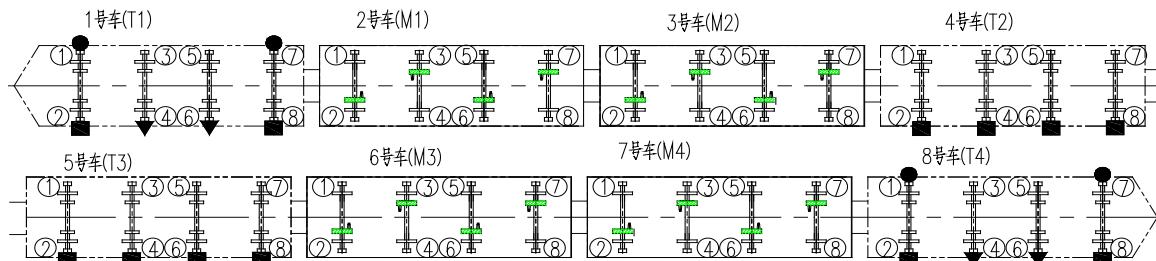


图 B-1 轴箱体尺寸/温度关系 (CRH2C1)

- B.2.2 测量轴承外径尺寸满足要求。
- B.2.3 轴箱组装前轴承外圈表面须涂润滑脂。
- B.2.4 向轮对上安装轴箱体时，避免对轴承及轮轴表面的冲击和损伤。
- B.2.5 在组装轴箱后盖之前，须确认成对加工的上下轴箱后盖配合标记的一致性，当上下后盖扣合正位后，先将上下后盖通过两个垂向的 M12×40 螺栓连接为一体，最终与轴箱体后安装面连接，按图 B-6 规定的紧固力矩安装螺栓，并安装防松低碳钢丝。
- B.2.6 轮对轴箱组装完成后须转动灵活，不许有磨擦、异常噪声及卡滞等现象。速度传感器安装座在传感器安装之前，须加设防水（防尘）保护。传感器安装座的方向须按图纸规定的方向。
- B.2.7 轴箱后盖组装后用塞缝尺测量轴箱后盖中间部位与轴箱体之间的间隙，CRH2A/2B/2C1/2E 间隙范围为 0.2~1.0mm。

### B.3 轴箱体前盖组装

- B.3.1 CRH2A、2B、2E 型动车组轴箱前盖共分 4 种：不装传感器的一般前盖，装 AG37 传感器、AG43 传感器和 LKJ2000 传感器的前盖。组装时不要混装，各前盖及对于传感器安装位置见图 B-2、图 B-3。



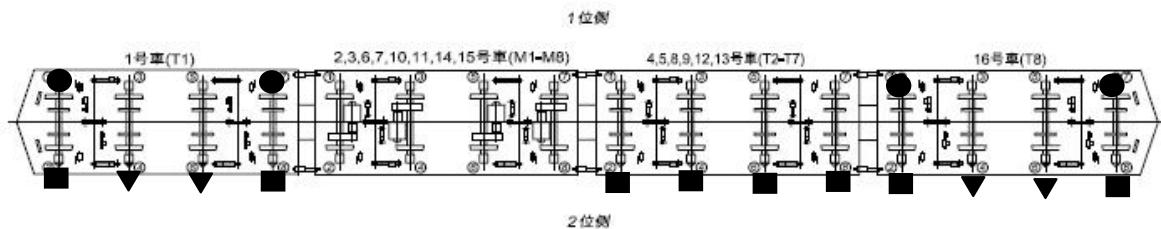
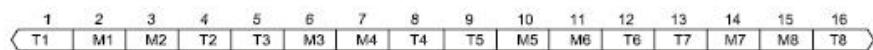
注1：图中■部位轴端安装前盖（AG37）及AG37速度传感器。

注2：图中▼部位轴端安装前盖（AG43）及AG43速度传感器。

注3：图中●部位轴端安装前盖（LKJ2000）及LKJ2000速度传感器。

注4：图中其余部位轴端安装前盖（一般用），轴端不安装速度传感器。

图 B-2 CRH2A 型动车组轴箱前盖及传感器安装轴位



注1：图中■部位轴端安装前盖（AG37）及AG37速度传感器。

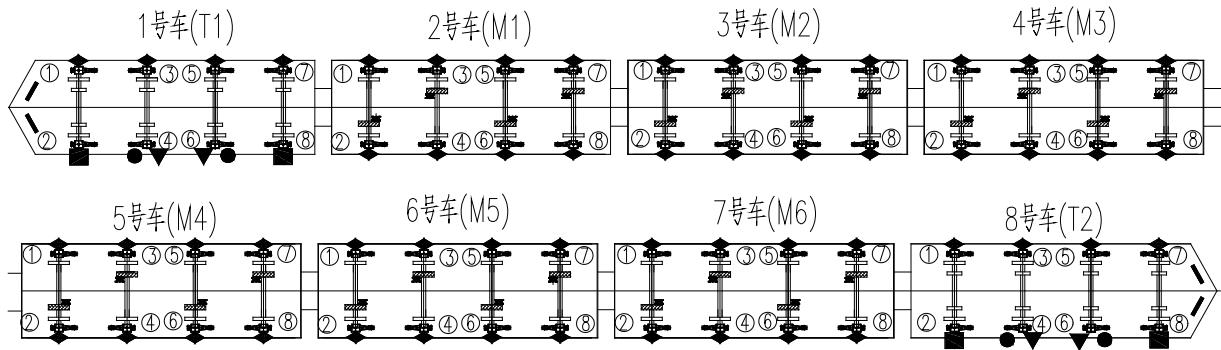
注2：图中▼部位轴端安装前盖（AG43）及AG43速度传感器。

注3：图中●部位轴端安装前盖（LKJ2000）及LKJ2000速度传感器。

注4：图中其余部位轴端安装前盖（一般用），轴端不安装速度传感器。

图 B-3 CRH2B、CRH2E 型动车组轴箱前盖及传感器安装轴位

**B.3.2 CRH2C1 动车组轴箱前盖**共分3种：不装传感器的一般前盖；装AG37传感器、AG43传感器+ATP系统用传感器的前盖。组装时不要混装，各前盖及对于传感器安装位置见图B-4。



注1：图中■部位轴端安装前盖（AG37）及AG37速度传感器；

注2：图中▼●部位轴端安装前盖（AG43+ATP系统用）、电线支架（AG43用）和AG43+ATP系统用速度传感器，▼表示安装AG43速度传感器，●表示安装ATP系统用速度传感器；

注3：图中◆部位轴端安装前盖（一般用），轴端不安装速度传感器。

图 B-4 CRH2C1 动车组轴箱前盖及传感器安装轴位

#### B.4 速度传感器组装（仅 T 车装用）

各种车型速度传感器装用位置见表 B-1、B-2、B-3。

表 B-1 CRH2A 型动车组编组各转向架轴端位传感器安装一览表

	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	6 位	7 位	8 位
T1	LKJ2000 +排障器 浪涌接 地线	AG37+ 排障器 浪涌接 地线	轴端接 地装置	AG43	轴端接 地装置	AG43	LKJ2000 浪涌接 地线	AG37 浪涌接 地线
T2、T3		AG37		AG37		AG37		AG37
T4	LKJ2000 浪涌接 地线	AG37 浪涌接 地线	轴端接 地装置	AG43	轴端接 地装置	AG43	LKJ2000 +排障器 浪涌接 地线	AG37+ 排障器 浪涌接 地线

表 B-2 CRH2B、CRH2E 型动车组编组各转向架轴端位传感器安装一览表

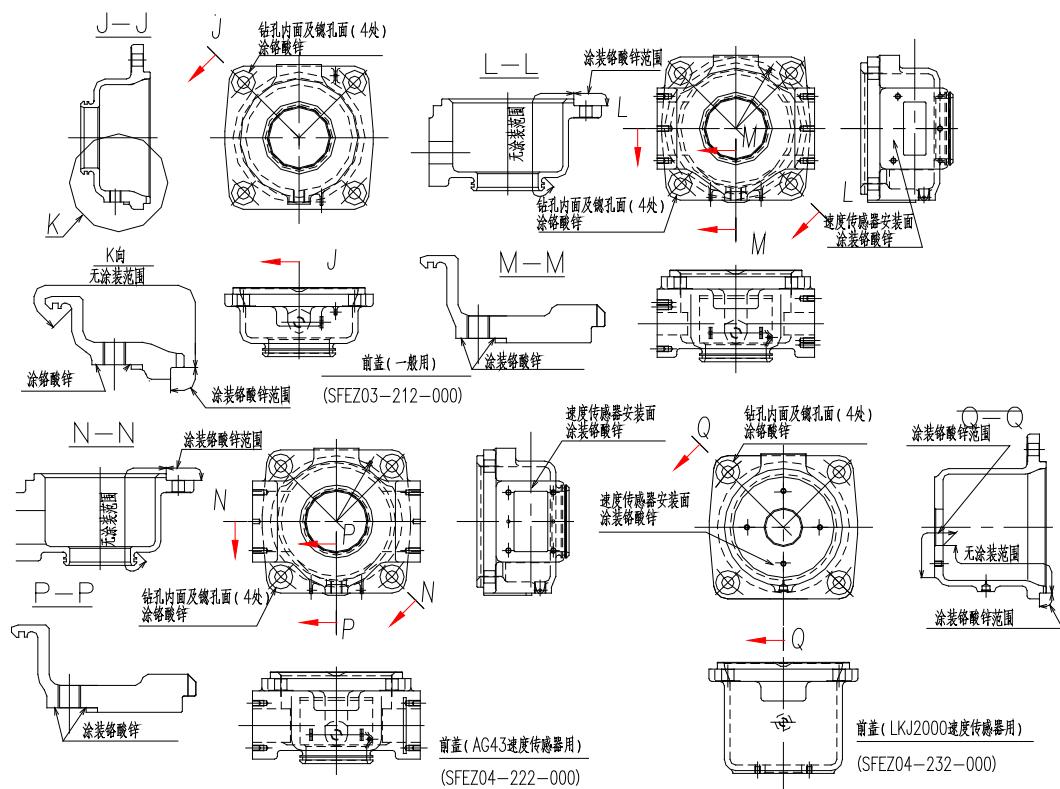
车型	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	6 位	7 位	8 位
T1	LKJ2000 +排障器 浪涌接 地线	AG37 +排障器 浪涌接 地线	轴端接 地装置	AG43	轴端接 地装置	AG43	LKJ2000 浪涌接 地线	AG37 浪涌接 地线
T2~T7		AG37		AG37		AG37		AG37
T8	LKJ2000 浪涌接 地线	AG37 浪涌接 地线	轴端接 地装置	AG43	轴端接 地装置	AG43	LKJ2000 +排障器 浪涌接 地线	AG37+排 障器 浪涌接 地线

表 B-3 CRH2C1 型动车组各转向架轴端位传感器安装一览表

	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	6 位	7 位	8 位
T1	排障器 浪涌接 地线	AG37 排障器 浪涌接 地线	轴端接 地装置	AG43 +ATP 系 统用	轴端接 地装置	AG43 +ATP 系 统用	浪涌接 地线	AG37 浪涌接 地线
T2	浪涌接 地线	AG37 浪涌接 地线	轴端接 地装置	AG43 +ATP 系 统用	轴端接 地装置	AG43 +ATP 系 统用	排障器 浪涌接 地线	AG37 排障器 浪涌接 地线

## B.5 油漆找补

轴箱组装后, 装配面上仍然外露的底漆部位、防松铁丝及其相连的螺栓、垫圈表面须用面漆进行找补处理。CRH2A、2B、2E 型动车组轴箱涂装要求见图 B-5, CRH2C1 动车组轴箱涂装要求见图 B-6。



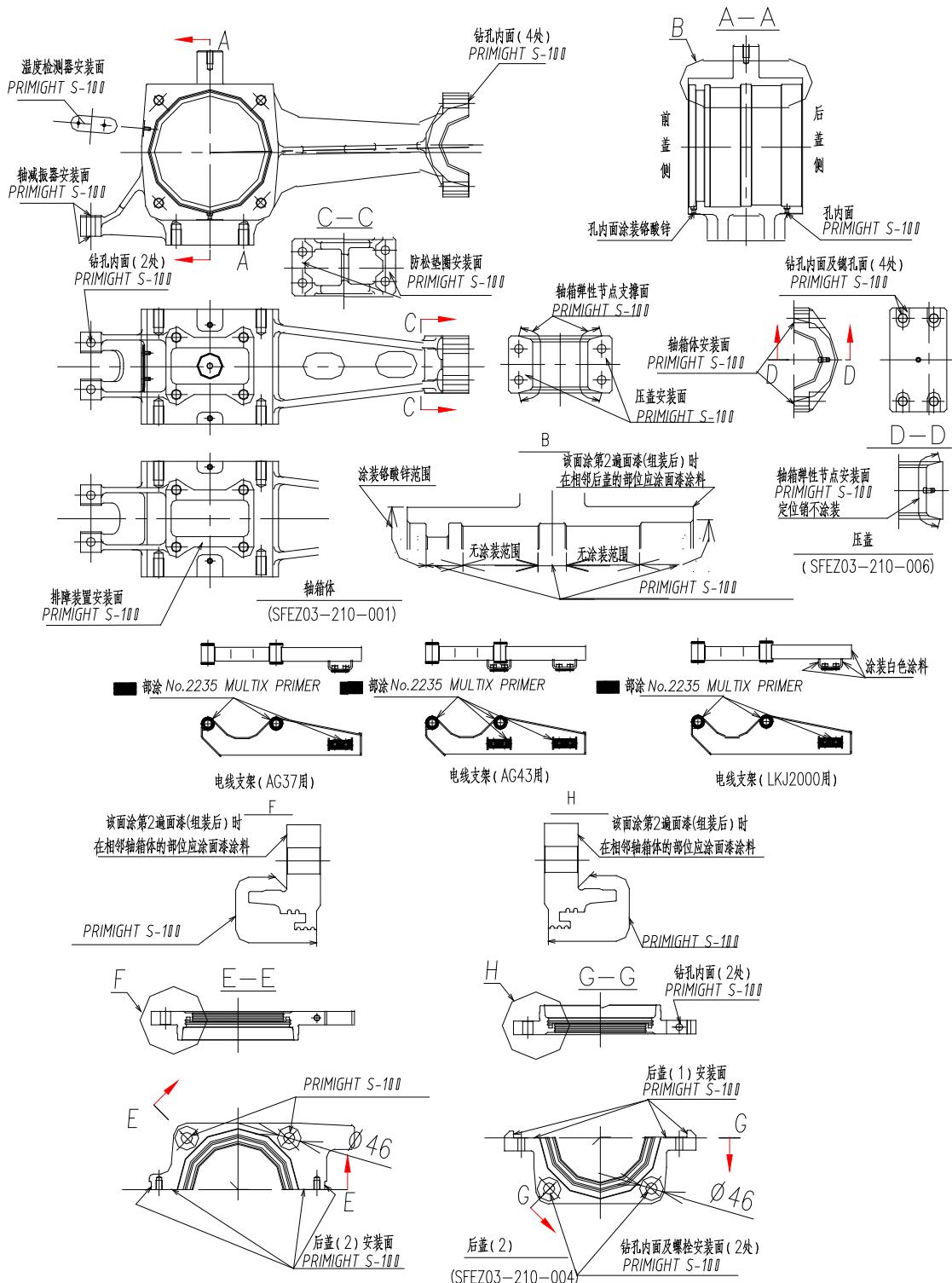
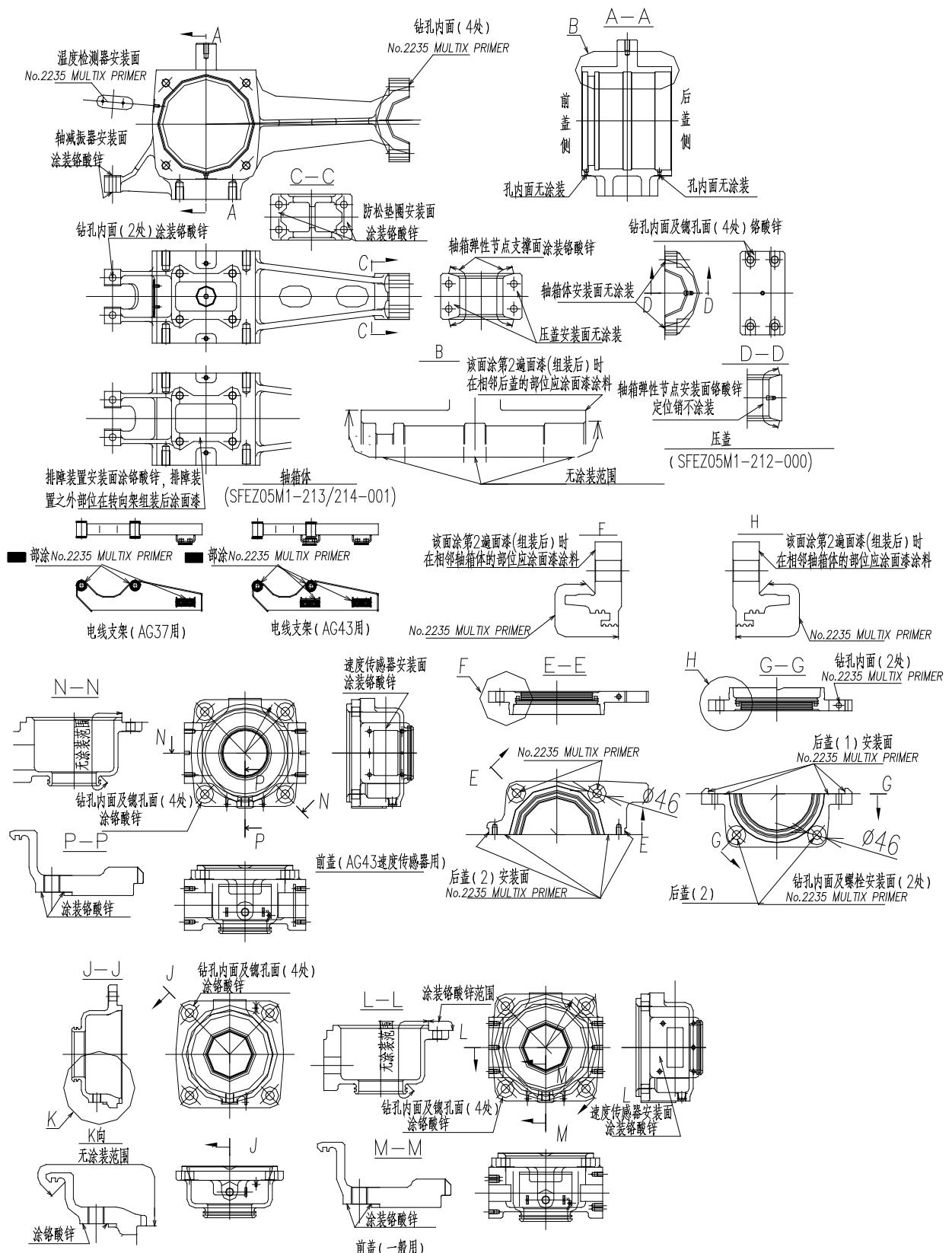


图 B-5 CRH2A、2B、2E 转向架油漆涂装要求 (轴箱部分)



图B-6 CRH2C1转向架油漆涂装要求（轴箱部分）

## 附录 C

## WN 联轴节组装技术要求

CRH2A/2B/2C1/2E型动车组转向架装用的WN联轴节型号有两种：三菱（型号：QD257A2）和住友金属（型号：QD257A1），其结构见图C-1。

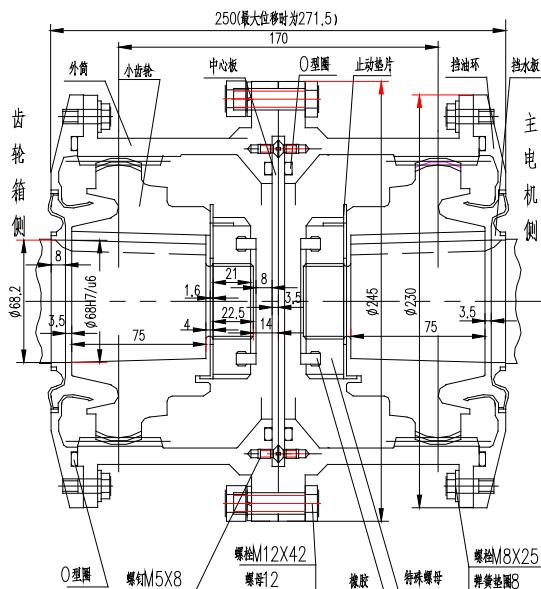


图 C-1 联轴节组成 (三菱 QD257A2 型)

## C.1 基本要求

C.1.1 电机侧和齿轮箱侧的半个联轴节组装工艺相同，不同的是电机侧联轴器带 M 标志，齿轮箱侧联轴器带 G 标志。组装时同编号两半联轴器的两 O 形部（外圈划线）须对齐。

C.1.2 WN 联轴节如出现电机更换、半联轴节更新、新造时已混装等情况时，允许不同编号、不同厂家的半个联轴节进行混装；但半联轴节组装时小齿轮和外筒编号须一致。

C.1.3 联轴节组装须在室内  $10\sim40^{\circ}\text{C}$  环境中进行。

## C.2 联轴节组装

### C.2.1 挡油环和挡水板的组装

- 1) 把截油环和挡水板的圆周凸起和截油环的内圆周缺口部嵌合起来进行组装。
  - 2) 在截油环和挡水板组装品上嵌上 O 型密封圈并将组装品套在小齿轮轴上，把挡水板内圈的挡边沿着小齿轮轴的键槽插入，直到碰到底为止，见图 C-2。

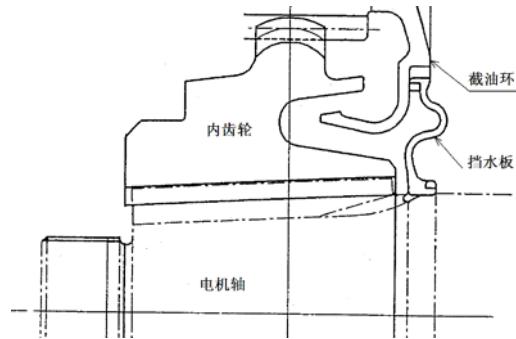


图 C-2 联轴节小齿轮组装

### C.2.2 热装小齿轮

- 1) 把小齿轮键安装在小齿轮轴上。
- 2) 把小齿轮热套在小齿轮轴上。加热温度（室温+（110~120）℃，最高容许温度150℃）。热套的小齿轮的塞进量（进入余量）为0.8~1.1mm。
- 3) 装入止动垫圈及带止档橡胶的特殊螺母，保证特殊螺母紧固到位后折弯止动垫片并涂打防松标记，折弯止转垫片时不得损伤小齿轮。

### C.2.3 外筒润滑脂涂抹及组装

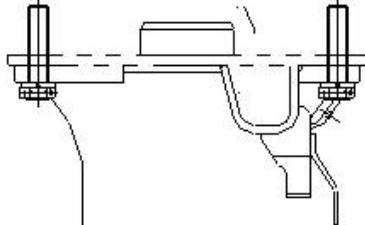
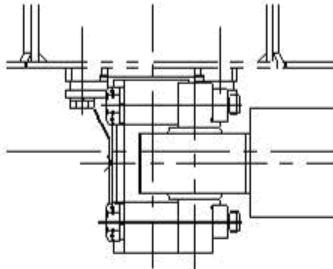
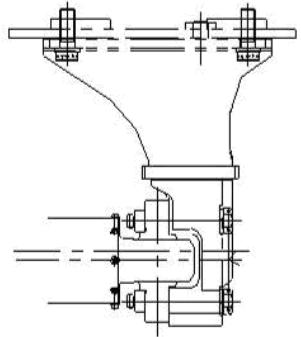
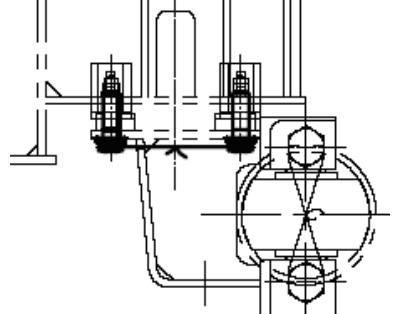
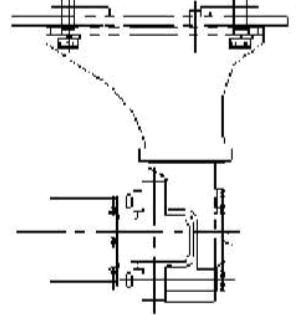
- 1) 在齿槽上涂上润滑剂，在外筒内齿的齿面上涂抹600g润滑脂。
- 2) 组装时小齿轮的0标记的刻印齿和外筒的0标记刻印须啮合。
- 3) 放入O型密封圈，用螺栓将外筒和截油环联接在一起，紧固力矩为14.5N•m，并涂打防松标记。
- 4) 放入O型密封圈，拧紧螺钉M5×8将中心板固定，并涂打防松标记。
- 5) 主电动机侧（M侧）、齿轮装置侧（G侧）的上述组装要领相同。

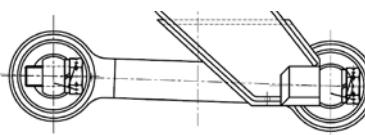
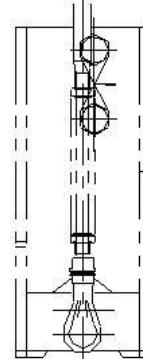
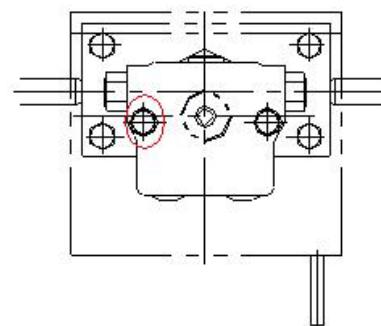
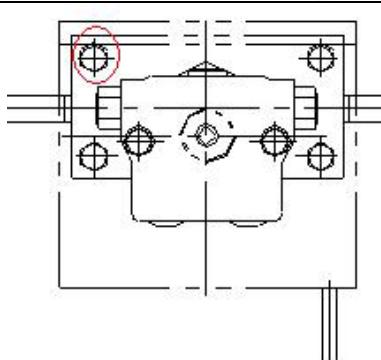
## 附录 D

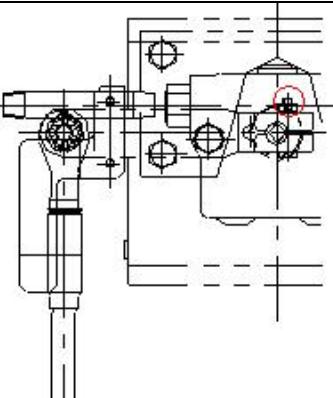
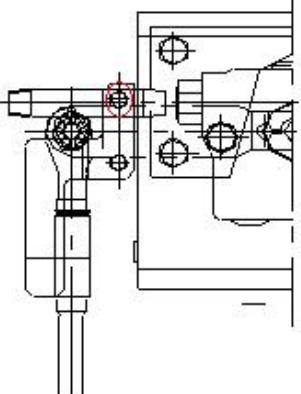
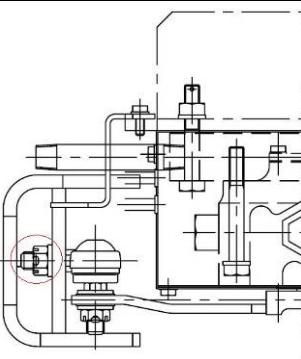
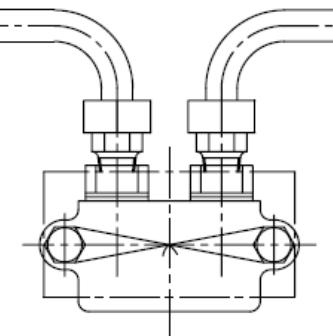
### CRH2A / 2B / 2C1 / 2E 型动车组组装紧固扭矩表

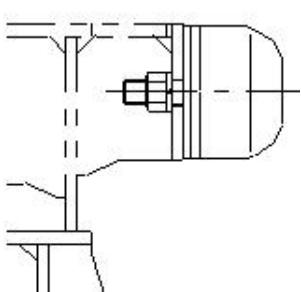
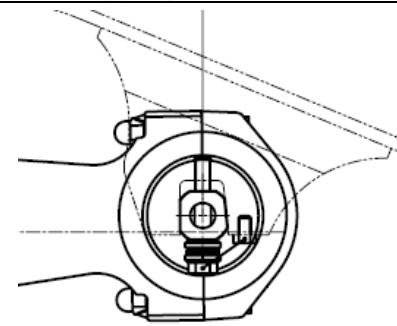
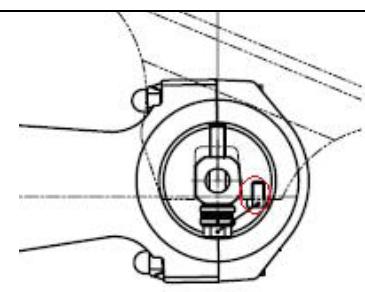
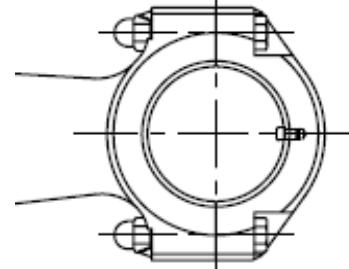
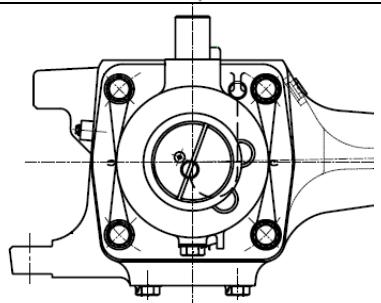
序号	部位 (图号)	连接部详细		简图	
1	牵引电机安装	上部、下部	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M27×70 8.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 500 涂抹	
2		联轴节组装	螺栓 强度等级 螺母 强度等级 紧固扭矩 (N·m) 连接件、防松方式	M12×42 M12 55~60 用规定扭矩拧紧后， 与拧紧方向相反方 向旋转螺母侧，螺 母与垫圈螺纹型面 咬合部的间隙实施到 (2~3) mm	
3		联轴节挡水板安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m)	M8×25 弹垫 14.5	
4		轴端锁紧螺母安装	锁紧螺母 强度等级 (材料) 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M120×4-7H 20CrMnTi 1960~2940 不需要	

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
5	轴端紧固 (普通轴 端、带测 速齿轮轴 端)	螺栓 强度等级(材料) 连接件、防松方式 紧固扭矩(N•m) 二硫化钼	特殊螺栓 M12 45 止转垫片 49 不需要	
6	增压气缸 安装	螺栓 强度等级(材料) 连接件、防松方式 紧固扭矩(N•m) 二硫化钼	M16×80 8.8 级 弹垫、平垫、螺母、 开口销 104 不需要	
7	增压气缸 盖安装	螺栓 强度等级(材料) 连接件、防松方式 紧固扭矩(N•m) 二硫化钼	M16×55 8.8 级 弹垫、螺母、开口销 104 不需要	
8	制动装置	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩(N•m) 二硫化钼	特制 M24×50 8.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 340 涂抹	
9	踏面清扫 装置	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩(N•m) 二硫化钼	特制 M12×35 全螺纹 10.9 级 弹垫、低碳钢丝张紧 40~50 涂抹	

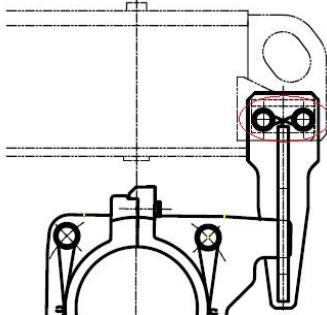
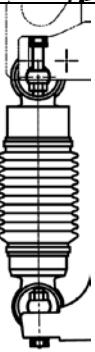
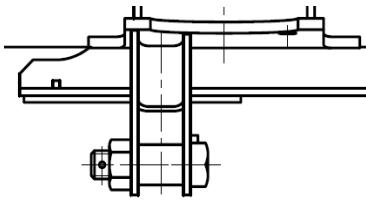
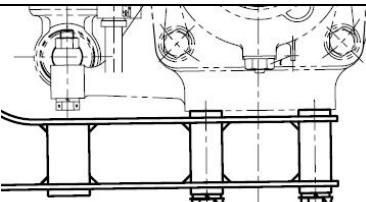
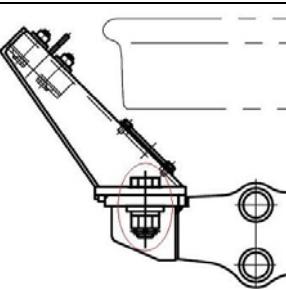
序号	部位 (图号)	连接部详细		简图	
10	中心销安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M30×120 8.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 1100 涂抹		
11	抗蛇行减振器安装	转向架侧	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M24×140 8.8 级 弹垫、螺母、低碳钢丝张紧 340 涂抹	
		车体侧	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M24×160 8.8 级 弹垫、螺母、低碳钢丝张紧 340 涂抹	
12	抗蛇行减振器支架安装	转向架侧	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M16×50 8.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 200 涂抹	
		车体侧	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M24×70 8.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 540 涂抹	

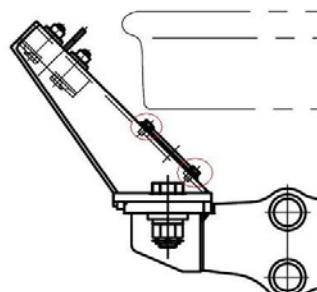
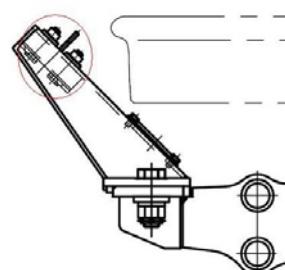
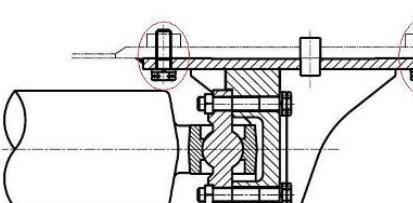
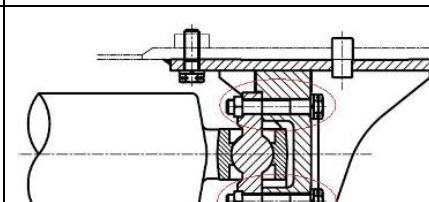
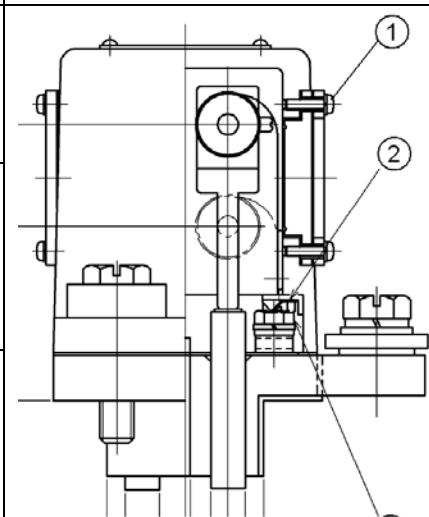
序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
13	横向减振器安装 转向架侧、车体侧	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M16×45 8.8 级 弹垫 200 涂抹	
14	单连杆安装 转向架侧、车体侧	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	特殊 M36×80 8.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 1000 涂抹	
15	调节杆托架安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M16×30 4.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 104 不需要	
16	自动高度调整阀安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M10×70 4.8 级 弹垫 25 不需要	
17	调整阀座、保温箱安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M10×65 5.6 级 弹垫、螺母、开口销 25 不需要	

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
18	杠杆安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M6×35 4.8 级 弹垫、螺母 5 不需要	
19	标示板安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M6×16 4.8 级 弹垫 5 不需要	
20	调节杆安装	螺母 强度等级 (材质) 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	带槽六角螺母 M12 A2-70 平垫、开口销 20~25 不需要	
21	差压阀安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M10×65 8.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 25 不需要	

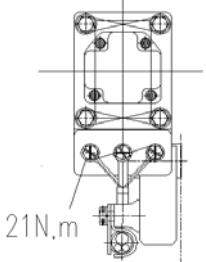
序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
22	横向止挡 安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	橡胶一体螺栓 M16×40 8.8 级 弹垫、螺母 104 不需要	
23	轴箱体弹 性定位节 点安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M16×100 8.8 级 碟形垫圈、隔环、低 碳钢丝张紧 98 放松一次后，用 78N·m 扭矩紧固；压 磅试验后，78N·m 确 认 涂抹	
24	轴箱体弹 性定位节 点用防松 螺栓安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M12×18 4.8 级 低碳钢丝张紧 42 不需要	
25	轴箱体紧 压件安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	六角 M16×95 (CRH2A/2B/2E) 六角 M16×105 (CRH2C1) 8.8 级 止转垫圈、盖形螺母 150 涂抹	
26	轴箱前盖 安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M20×55 10.9 级 平垫、弹垫、低碳钢 丝张紧 200 涂抹	

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
27	轴箱后盖 安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M20×55 10.9 级 平垫、低碳钢丝张紧 200 涂抹	
28	轴箱后盖 组装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	六角 M12×40 4.8 级 舌簧垫圈 42 不需要	
29	温度检测 器安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	六角 M6×30 4.8 级 止转垫圈 5 不需要	
30	轴箱体下 部螺栓安 装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	六角 M20×25 4.8 级 止转垫圈 176 涂抹	
31	轴箱前盖 排油螺栓 安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M20×20 4.8 级 平垫、低碳钢丝张紧 98 涂抹	

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
32	轮对吊挂件安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M16×45 4.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 104 不需要	
33	垂向减振器安装 上部、下部	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M16×85 8.8 级 弹垫、螺母、低碳钢丝张紧 90 涂抹	
34	齿轮箱安全吊安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	六角 M30×110 8.8 级 螺母、开口销 410 涂抹	
35	排障装置用安装臂安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	六角 M20×130 8.8 级 弹垫、防松垫圈 200 涂抹	
36	排障板拖架与安装臂连接螺栓安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m)	六角 M24×75 8.8 级 弹垫、特殊垫片、特殊螺母、开口销 400~450 涂抹 LOCTITE243	

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
37	排障板拖架盖安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M8×16 4.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 13 不需要	
38	排障装置用排障板安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	六角 M12×55 8.8 级 螺母、弯曲垫圈、带舌垫圈 36 不需要	
39	车端减振器座安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M20×65 8.8 级 弹垫、低碳钢丝张紧 294 涂抹	
40	车端减振器安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m) 二硫化钼	M20×130 8.8 级 螺母、弹垫、低碳钢丝张紧 230 涂抹	
41	接地装置观察窗安装①	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m)	M3 0.4	
	接地装置弹簧装置安装②	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m)	M5 止转垫片 3	
	接地装置碳刷安装③	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N·m)	M6 弹垫、平垫 3.5	

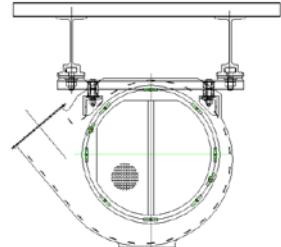
序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
42	接地线安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼	M10×20 4.8 级 弹垫 28 不需要	
43	通气管插头安装(1)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	Rc1  管螺纹部位缠绕密封胶带或管道魔绳 98	
44	齿轮箱上盖安装(2)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M12×40  弹垫、平垫 63	
45	接地装置安装(3)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M10×35(45) 4.8 级 弹垫 17	
46	磁栓安装(4)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	Rc1  涂抹三键 1215 密封剂、低碳钢丝张紧 98	
47	排油栓安装(5)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M24  低碳钢丝张紧 276	
48	清洗栓安装(6)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M24  低碳钢丝张紧 158	

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
49	安全托安装(7)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M8×16 弹垫、低碳钢丝张紧 18.6	
50	注油栓安装(8)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M20 低碳钢丝张紧 128	
51	P 侧轴承盖安装(9)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M12×30 弹垫、低碳钢丝张紧 63	
52	PM 侧压盖安装(10)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M8×16 弹垫、低碳钢丝张紧 18.6	
53	G 侧轴承盖安装(11)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M12×30 弹垫、低碳钢丝张紧 63	
54	集电环箱及其防尘盖、GW 侧压盖安装(12)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M10×25 弹垫、低碳钢丝张紧 37	
55	通气装置安装座、油位计安装(13)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M8×30 弹垫、低碳钢丝张紧 8	
56	磁栓座、注油栓座、排油栓座安装(14)	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m)	M10×25 弹垫、低碳钢丝张紧 37	
57	轴端接地线缆固定	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼	M10X30 4.8 级 平垫、弹垫、铁丝张紧 21N•m	

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
58	裙板、底板、端板、车下线槽等	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰胶 C-200	M10×L A2-70 螺母、弹垫、垫圈 22.5~26.2 涂抹	无
59	牵引变流器、辅助电源装置、辅助整流装置、空调装置、水箱、制动控制装置、蓄电池箱、高压设备箱、换气装置等	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰胶 C-200	M20×L 8.8 级 HARD-LOCK 螺母 (SS400) 156.9~200 不需要	无
60	污物箱、TCR 天线、辅助空压机等	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰胶 C-200	M20×L A2-70 HARD-LOCK 螺母 (SS400) 156.9~200 不需要	无
61	牵引变压器	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰胶 C-200	特殊螺栓 M30×L 8.8 级 HARD-LOCK 螺母 (SS45C) 539.4~617.38 不需要	无
62	牵引变压器冷却风机	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰胶 C-200	吊环螺栓 M20/M18 S40C 特殊螺母 M20、M18 (SS400) 156.9~200 (M20) 120~150 (M18) 不需要	无

序号	部位 (图号)	连接部详细			简图
63	换气装置 逆变器、 电动空压 机等	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	特殊螺栓 M16×L 8.8 级 HARD-LOCK 螺母 (SS400) 81.4 ~ 100 (凸) 70 ~ 100 (凹) 不需要	无	
64	辅助空压 机等、TCR 天线、污 物箱等	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M16×L A2-70 HARD-LOCK 螺母 (SS400) 79 ~ 100 (凸) 70 ~ 100 (凹) 不需要	无	
65	BTM (CAU) 天线等	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M14×L A2-70 HARD-LOCK 螺母 (SS400) 49 ~ 68 (凸) 40 ~ 58 (凹) 不需要	无	
66	蓄 电 池 箱、接触 器箱、雷 达天线 BTM (CAU) 天线、辅 助电路接 线箱、高 压分线 箱、过分 相天线、 控制电路 接线箱、 插座单相 逆变器箱 等	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M12×L A2-70 HARD-LOCK 螺母 (SS400) 30 ~ 39 (凸) 27 ~ 39 (凹) 不需要	无	

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
67	BTM ( CAU ) 天线等	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M10×L A2-70 HARD-LOCK 螺母 (SS400) 20~25 (凸) 18~24 (凹) 不需要	无
68	电流传感 器等	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M10×L Q235 HARD-LOCK 螺母 (SS400) 20~25 (凸) 18~24 (凹) 不需要	无
69	车顶连接 器整流罩 安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M12×L A2-70 螺母、弹垫、垫圈 65 涂抹	无
70	高压隔离 开关安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M12×45, M10×50, M8×45 A2-70 螺母、弹垫、垫圈 65 (M12) 40 (M10) 15~20 (M8) 涂抹	无
71	受电弓安 装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M16×85, M12×130 A2-70 螺母、弹垫、垫圈 DSA250: 135 (M16) TSG19A/SSS400+: 65 (M12) 涂抹	无
72	T 型连接 器安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M12×L A2-70 螺母、弹垫、垫圈 65 (M12) 40 (M12, T 型顶部) 涂抹	无

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
73	车顶天线 安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M10×L, M8×L A2-70 螺丝座、弹垫、垫圈 30 (M10, 天线处) 40 (M10, 安装座) 15~20 (M8) 涂抹	无
74	FM 天线 安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M10×L A2-70 螺母、弹垫、垫圈 20 涂抹	无
75	倾斜头过 渡电缆安 装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M12×25, M10×20, 螺母 M10, A2-70 螺母、弹垫、垫圈 40 (M12, M10) 40 (螺母 M10) 涂抹	无
76	牵引电机 冷却风机 安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼 螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼	特殊螺栓 M20×75 45 HARD-LOCK 螺母 150~200 (凸) 120~200 (凹) 不需要 齿合螺丝 SS400 HARD-LOCK 螺母 30~39 (凸) 27~39 (凹) 不需要	
77	主电动机 伸缩管安 装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼 螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼	螺栓 M10×35 A2-70 螺母、弹垫、垫圈 12~14 不需要 螺栓 M10×30 A2-70 弹垫 12~14 不需要	

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
78	头罩	螺栓 强度等级 连接件 紧固扭矩 (N•m)	M12×L A2-70 HARD-LOCK M12 (SUS304) 内螺母 27~36 外螺母 27~35	无
79	头罩、开 闭机构	螺栓 强度等级 连接件 紧固扭矩 (N•m)	M16×L A2-70 HARD-LOCK M16 (SUS304) 内螺母 80~95 外螺母 80~95	无
80	前 箱 托 架、后 箱 托架	螺栓 强度等级/材质 连接件 紧固扭矩 (N•m)	NU 型 六 角 螺 桩 M20×L 45 螺母 M20 (镀锌)、 NU 型 垫 圈 M20 200	无
81	中间车车 钩托架	螺栓 强度等级/材质 连接件 紧固扭矩 (N•m)	NU 型 六 角 螺 桩 M16×45 45 螺母 M16 (镀锌)、 NU 型 垫 圈 M16 100	无
82	前端车钩 托架	螺栓 强度等级/材质 连接件 紧固扭矩 (N•m)	螺栓 M12×35(镀锌) 8.8 级 螺母 M12 (镀锌)、 垫圈 12 (镀锌) 40	无
		螺栓 强度等级/材质 紧固扭矩 (N•m)	螺钉 M12×45(镀锌) 8.8 级 40	无
		螺栓 强度等级/材质 连接件 紧固扭矩 (N•m)	螺栓 M16×90(镀锌) 8.8 级 特 殊 螺 母 M16 (SS400) 95	无
83	止动座调 整螺栓	螺栓 强度等级/材质 连接件 紧固扭矩 (N•m)	螺栓 M8×25 8.8 级 螺母 8 12	无

序号	部位 (图号)	连接部详细		简图
84	前头排障 装置-排障 板吊座	螺栓 强度等级/材质 连接件 紧固扭矩 (N•m)	螺栓 M24×105 (镀锌) 8.8 级 特 殊 螺 母 M24 (SS400)、垫 圈 24 内螺母 270~290 外螺母 270~290	无
85	前头排障 装置-排障 橡胶	螺栓 强度等级/材质 紧固扭矩 (N•m)	螺栓 M18 A2-70 55	无
86	缓冲板安 装螺栓	螺栓 强度等级/材质 连接件 紧固扭矩 (N•m)	螺栓 M16×85(镀锌) 8.8 级 特 殊 螺 母 M16 (SS400)、垫 圈 16 内螺母 80~95 外螺母 80~95	无
87	缓冲板支 撑安装螺 栓	螺栓 强度等级/材质 连接件 紧固扭矩 (N•m)	螺栓 M30×110 (镀锌) 8.8 级 特 殊 螺 母 M30 (SS400)、垫 圈 30 内螺母 550~590 外螺母 400~440	无
88	受电弓导 流罩安装 螺栓	螺栓 强度等级/材质 连接件 紧固扭矩 (N•m)	螺 M12×50 (镀锌) 8.8 级 防松薄板 47	无
89	受电弓导 流罩检查 盖板安装 螺栓	螺栓 强度等级/材质 连接件 紧固扭矩 (N•m)	螺栓 M6×25 A2-70 垫圈 7	无
90	受电弓绝 缘子安装	螺栓 强度等级 连接件、防松方式 紧固扭矩 (N•m) 二硫化钼或乐泰 胶 C-200	普通螺栓 M12×L A2-70 螺母、弹垫、垫圈 65 涂抹	无

---

抄送：中车青岛四方机车车辆股份有限公司，青岛机车车辆监造项目部，武汉铁路安全监管办机车车辆验收室，各设备监造处，各铁路局车辆处，铁科院机辆所，专运中心，总公司科技部、安监局。

---

中国铁路总公司办公厅

2016年4月29日印发

