

机车车辆穿墙密封体检修探究

王金鼎 张淑峰 武 斌

中车太原机车车辆有限公司 山西 太原 030027

摘要: 随着社会经济水平的不断提升,轨道交通承担着越来越重要的运输任务,机车车辆的穿墙密封体对电线电缆管路起到固定和密封作用,直接影响乘客安全及交通质量。文章通过对机车车辆穿墙密封体系统的检修问题,探究穿墙密封体的拆解收集、清洁、检修、组装测试、安装等检修改造方面的措施,为机车车辆的安全性提供有力保障。

关键词: 轨道交通; 机车车辆; 穿墙密封体系统; 检修改造

引言

当前,穿墙密封体广泛的应用于船舶、石油钻井平台、电力、通讯、轨道交通和化工等有极高要求的领域。其基本特点就是简单、灵活、可靠,通过基本的组合架构就能够实现多场景多用途的实用效果。装置由框架、压紧装置和模块构成。通过可调节压紧装置将模块在框架内压合获得密封效果,从而保护设备装置免受火灾、水患、气体、压力和振动所带来的危害,还具有一定的防电干扰特性。机械压紧密封方式也是现今国际上公认最安全的密封方式^[1]。所以广泛的受到电缆、管路密封领域的青睐。

1 机车车辆穿墙密封体的作用和检修意义

就轨道交通机车车辆来讲,其包含跨学科多系统集成成的工业品,有力促进了国民经济的发展。和谐型大功率交流传动机车充分借鉴了国际上先进的制造技术。通过引进、消化、吸收、再创新和持续发展,取得巨大进步、成就举世瞩目。在机车车辆制造技术上日趋成熟达到世界先进水平^[2-3]。特别是在设计制造中从细节入手,广泛使用穿墙密封体系统,对机车车辆制造的模块化、系统化起到促进作用。在机车车辆全寿命周期管理上发挥了巨大的优势。对新造、段修、厂修等各级修程在线路管路系统布置卡控中,提高了生产效率。特别是在后期机车车辆升级改造中可以通过灵活的改变穿墙密封体组合,从而轻松的实现线路管路在改造中的紧固问题。轨道交通装备行业紧跟国家宏观层面实现“碳达峰、碳中和”战略目标,制定出再制造的发展方向,在降低能源消耗的同时,降低机车车辆的全寿命周期应用成本。在机车车辆检修改造中对寿命周期内的穿墙密封体通过

作者简介: 王金鼎,出生于1988年7月,汉族,中国中车集团,电力机车工艺师,工程师,在职研究生,邮编030027,就职于中国中车集团,从事电力机车工程车辆工艺开发设计十余年。

深度检修再制造,降低对运行安全造成潜在的威胁,使其发挥充分的作用具有较高的价值和意义。

2 机车车辆穿墙密封体检修的主要内容

2.1 穿墙密封体的拆解收集

在机车车辆检修时,提前确认穿墙密封体各模块组合的使用状况,对原车状况进行拍照留存,对原车缺损的模块进行统计记录。使用专用工具扳手、改锥等按钮对各穿墙密封体进行拆解,2人一组相互协调配合作业。按顺序从压紧装置模块依次开始拆解,各模块垫板及紧固件收集齐全,单独包装,并标记车号和部位等相关信息。整车穿墙密封体拆解完成后,当场进行核对检查确保各组合齐全完整,分类统一收集。

2.2 穿墙密封体的清洁

穿墙密封体的清洁应使用超声波清洗机进行清洗。使用专业高效机车专用清洗剂(GQT-0825机II型)溶于水配成30%的溶液,并调控加热溶液到45℃。浸泡清洗30分钟。再成套取出穿墙密封体使用25℃的温水冲洗表面的残余物质。对橡胶件上顽固油渍使用打磨机磨去污染部分。使用吸尘器对打磨产生的粉尘和杂物进行清洁。对金属部件将油漆脱落或起皮处,使用砂纸将油漆打磨平整,各配件表面无异物。对不锈钢部件进行清洁处理,打磨掉表面的杂物,对表面泛黄处进行抛光处理。

2.3 穿墙密封体的检修

2.3.1 穿墙密封体模块的检修

穿墙密封体的模块因组合不同有许多种类,在模块检修时可以分为外形修复、孔径修复、匹配修复等三大类。机车车辆常年累月的运行后,穿墙密封体各模块因受力挤压存在不同程度的定型变形,导致外形存在不同程度的尺寸误差。外形修复是通过机械打磨方式,使各穿墙密封体经过外观处理达到原始尺寸的误差范围内。特别是各组合中的压紧装置胀紧模块,由于受到螺栓紧固的作用下,被前后压板挤压成哑铃型的形状。两端突

起比较严重,尺寸最大变形增加20mm左右,出现了严重的定型变形。通过使用台锯切割模块达到规定的尺寸,在经过整体打磨处理,将变形误差调整到检修范围内。各模块修复完使用吸尘器吸附外表面打磨的粉尘及杂物。修复后无凸起或凹陷,整体平整。

孔径修复是通过模块孔径增材使其达到符合规定尺寸。因同规格线缆不同厂家生产的线缆线径的差异性较大,造成模块橡胶体中心剥层的压缩量不够,使橡胶体合口处存在大小不一的缝隙而影响穿墙密封体的安装。通过采用与剥层一致的厚度的三元乙丙橡胶皮作为剥层的材料(0.5mm、1mm),三元乙丙橡胶皮的绝缘、密封、耐老化、阻燃及材质硬度与原设计一致,具有稳定性和可靠性。采用在线缆上直接缠绕方式进行卷筒,卷筒的过程中,在剥层的材料表面进行点状涂抹801胶水,待胶水粘接牢固成型后,在橡胶体中心的剥层附着面涂满胶水,将卷筒对其粘接在橡胶体的附着面,而后进行剪裁,再将剪裁下来的一半卷筒粘接于一半橡胶体附着面。采用该方法后,有效降低了作业难度,仅在剥层的下料及卷筒时,注意裁切面的平整无毛刺。通过粘接增材修复使模块内部孔径稳定牢靠,最终达到规定的尺寸。符合所使用的线缆卡固要求。

匹配修复是在前面两步外形修复和孔径修复后,将各模块内最小单位进行匹配组合,对内部衬层和整体外观进行修复匹配。由于前面两步修复都是单个尺寸卡控修整。在组合模块时会出现两部分的孔径修复平面无法相互匹配,存在一定的缝隙,影响模块的使用性能。将模块匹配面在打磨平台上进行打磨修整,使两部分匹配吻合。再对整个模块的整体尺寸进行修整,使模块整体的立体尺寸都符合误差范围内。最终使模块整体达到规定的误差范围,且整体平整。

2.3.2 穿墙密封体附件的检修

穿墙密封体附件包括卡紧垫板、密封体模块的压板、连接紧固件等部分。对垫板的检修是对表面的异物锈迹等进行打磨处理,对垫板两侧的边缘卡紧部分使用尖嘴钳进行变形调修恢复,整体放置虎台砧板上调修到目视平整。对压板的检修主要是对表面的异物锈迹等进行打磨处理,将压板放置虎台砧板上调修到目视平整,对油漆不良者打磨处理并重新喷涂相应的颜色。对连接紧固件的检修主要是对影响连接紧固件周围的异物进行打磨处理,使用扳手转动各紧固件,压紧机构会随螺栓的转动而膨胀或收缩。普通连接紧固件状态不良的更换相应规格的紧固件。

2.4 穿墙密封体的组装测试

2.4.1 普通电缆穿墙密封体的组装测试

穿墙密封体检修完成后应对各组合进行组装测试。穿墙密封体组合分两种类型,一种是正常检修的组合类型,一种是车辆线路优化升级的改造组合类型。对于正常检修的组合类型组装测试,应将组合内各模块按照图纸要求排列安装在测试工装内,确保组合紧贴工装内部。使用相应规格的线缆或管路夹在设计规定的部位。最后安装好压紧装置,并使用专用工具拧紧连接紧固螺栓。测试各线缆卡紧牢固无松动,压紧装置松紧自如灵活。

对于线路优化升级的改造组合组装测试,应将组合内各模块按照优化后的设计图纸要求排列安装在测试工装内。重点要对优化改造后的线缆的布置是否干涉其他线缆布置进行测试。对各线缆预留孔径的大小进行核实。安装好压紧装置,并使用专用工具拧紧连接紧固螺栓。测试预装线缆卡紧牢固无松动,特别是优化部分的线缆应多次的测试。压紧装置松紧自如灵活,整体组合平整自然,无贯穿的孔洞。

2.4.2 高压电缆穿墙密封体的组装测试

对于原边电压电缆部分的穿墙密封体在组装测试时,必须对检修使用的穿墙密封体进行电阻检测。由于机车原边电压部分线缆的电压值在25kV,使得对各配件材料的性能要求较高。为了降低故障频率的发生,对检修使用的穿墙密封体进行必要的绝缘值检测,防止在接口处出现接地短路的现象。各穿墙密封体模块在检测前应确保干燥无异物,然后使用摇表进行绝缘电阻值检测,穿墙密封体模块的绝缘检测值应大于20MΩ,方可组装使用。检查各组合模块表面无破损,内部孔径符合相应的电缆尺寸,且内部衬层平整齐全。使用专业工具紧固在相应的试验电缆上牢固无松动。

2.5 穿墙密封体的安装及检查

穿墙密封体的安装前,应对各个安装孔四周的杂物及油漆流挂等进行打磨处理,不然后续会存在孔径误差导致穿墙密封体安装的问题。穿墙密封体的安装应按顺序安装组装,最后安装压紧装置。在对电线路安装时应安装预先设计好的顺序依次安装,调整好各模块的间隙和距离,各模块之间安装对应模块规格的垫板,调整好相互之间的卡固松紧^[4]。最后使用专用工具对压紧装置进行紧固安装,并对各紧固件画防缓标识,确保穿墙密封体安装正确整体美观。安装完成后及时的进行检查,检查各穿墙密封体组合是否完整,各模块之间的连接是否紧促牢固。对各线路进行紧固检查,确保各线路无松动现象。检查各组穿墙密封体无贯穿的空洞,对有缝隙的地方进行打密封胶处理。

在机车车辆调试上线试验完成后,对各穿墙密封体组合进行安装检查。机车车辆调试上线运行后,由于车辆在运行中的振动,各线缆由于安装的问题存在松动的可能,需要对线缆紧固处的穿墙密封体进行检查。检查压紧装置各紧固件的防缓是否移位存在松动,并及时的回修松动的模块,及时紧固处理,并对各紧固件上的防缓标识除去并重新画防缓标识,确保整体美观。通过检查及时的防止了机车车辆在上运行带来的安全隐患。

结束语

综上所述,由于轨道交通机车车辆穿墙密封体具有简单、灵活、可靠的特性,能够免受火灾、水患、气体、压力和振动所带来的危害,还具有一定的防电干扰特性。但是要想进一步发挥作用,保障人们的日常出行安全,保证

机车车辆安全运行,就必须充分的认识到检修穿墙密封体系统的重要性,如果不能及时解决,势必会给车辆运行安全造成潜在的威胁。通过深度检修再制造,充分发挥穿墙密封体的作用具有较高的价值和意义。

参考文献:

- [1]彭辉.电缆密封装置的研制与应用.新疆石油天然气,2012.8(增刊):134-135.
- [2]张曙光.HXD3型电力机车.北京:中国铁道出版社2009.7.
- [3]王军.轨道交通装备产品技术平台构建理论与实践.北京:中国铁道出版社2021.2.
- [4]成大先.机械设计手册[M].北京:化工工业出版社,2006.1.