

地铁车辆全生命周期维修措施分析

汪韬

北京市地铁运营有限公司运营二分公司, 中国·北京 100043

摘要: 作为城市交通运行中的“重要成员”, 地铁的重要性不言而喻, 即: 缓解路面交通拥挤、促进城市现代化发展、保护环境等。大众在出行期间, 纷纷选择地铁作为自己的出行工具, 帮助自己以最快速度, 安全、平稳到达目的地。同时对地铁车辆的安全性、稳定性等多个方面提出高要求。因为一旦地铁车辆发生故障, 不仅会影响大众顺利出行, 导致乘客拥挤甚至会威胁乘客生命财产安全, 影响地铁声誉和运营成本等。于是工作人员结合地铁车辆各个零件性能特点, 制定出完善的维修策略, 选择正确维修方式, 为车辆稳定运行“保驾护航”。因此, 论文主要对地铁车站全生命周期维修措施进行分析, 以作参考。

关键词: 地铁车辆; 全生命周期; 维修策略; 分析

Analysis of Maintenance Measures for the Whole Life Cycle of Subway Vehicles

Tao Wang

Beijing Subway Operation Co., Ltd. Operation Second Branch, Beijing, 100043, China

Abstract: As an important member of urban transportation operation, the importance of the subway is self-evident, which includes alleviating road traffic congestion, promoting urban modernization development, and protecting the environment. During their travels, many people choose the subway as their mode of transportation, helping them reach their destination as quickly, safely, and smoothly as possible. At the same time, high requirements are put forward for the safety, stability, and other aspects of subway vehicles. Because once a subway vehicle malfunctions, it will not only affect the smooth travel of the public, cause passenger congestion, but also threaten the safety of passengers' lives and property, affecting the reputation and operating costs of the subway. So the staff combined the performance characteristics of various parts of the subway vehicle, formulated a comprehensive maintenance strategy, selected the correct maintenance method, and provided “escort” for the stable operation of the vehicle. Therefore, this paper mainly analyzes the maintenance measures for the entire life cycle of subway stations for reference.

Keywords: subway vehicles; full lifecycle; maintenance strategy; analysis

0 前言

伴随城市化进程不断加深、加快, 更多的人们选择留在城市中生活与工作, 城市人口数量越来越多, 大众出行次数也在不断增加。绿色、环保、快速、安全、容量大等是地铁之优势, 也是之所以它得到广泛应用的主要原因, 目前在城市交通中饰演“重要角色”。由于受到运营环境等因素影响, 地铁车辆易出现故障, 甚至有时会威胁到乘客人身安全的可能性。地铁车辆出现故障后, 需由专业工作人员结合实况, 选择合适的维修技术, 帮助地铁车辆快速恢复到正常状态, 实现运行安全、稳定目标。为此, 下面主要对地铁车辆全生命周期维修措施进行探讨。

1 地铁车辆运行故障内容分析

众所周知, 地铁运行期间, 环境因素、人为因素的出现, 极易影响车辆的稳定运行, 引发各种各样的问题, 于是专业人员进入到问题深入分析中, 希望以最快的速度处理问题, 保证地铁车辆继续稳定运行, 帮助人们顺利出行, 避免常见

故障威胁到乘客的生命财产安全。以引发故障的原因为视角展开分析, 发现地铁车辆运行期间, 材料质量或部件故障时常增加问题发生的概率。另外, 零件磨损或断裂问题引发原因大多是零件材料质量低导致的。

此外, 以故障性质为视角分析, 会发现地铁车辆故障分为 3 个类型, 即: 无规律故障、破坏性故障、劣化性故障。其中, 破坏性故障是指车辆自身部件已发生问题(机械变形), 固有功能丧失, 车辆故障随之显现出来, 此类故障是没有办法修复的, 破坏性明显。无规律故障从文字表面上的意思不难理解, 是指车辆线路调节系统异常, 列车控制中心的通信受阻, 不再顺畅, 车门不受控制, 车辆信息严重不符。劣质性故障是指车辆运行中受不可控因素影响, 车辆部分功能丧失。

2 地铁车辆故障主要特点分析

工作人员秉承认真态度, 对地铁车辆在全生命周期内故障加紧了研究, 发现存在不同阶段。其一, 磨合故障阶段。

此类故障在新运行的车辆上发生概率偏高,换言之,新车投入使用中,车内各系统与连接之间需较长时间完成磨合,所以易发生小故障。此阶段故障发生是没有任何规律的,突发性特点显著。因此,需专业工作人员对如何实现合理操作加深思考,降低问题发生可能性。不仅如此,还要加大车辆负荷控制力度,按期完成多项重要的工作,即:检查与维护、保养等,检查结果良好保存和记录,一旦发现问题,积极寻找引发问题的原因。其二,偶发故障阶段。当车辆运行一段时间后,车内各系统与连接之间在不断磨合中配合愈发密切、联系更紧密,磨合期故障发生次数越来越少。但其他的方面,诸如机械类零部件与电器类零部件也容易产生故障,不可对其产生忽视态度。螺栓松动、空气粉尘介入等是引起机械类零部件故障的主因。因此,在地铁车辆运行期间,专业工作人员针对零部件做好清扫、除尘、紧固等重要工作。而短路、电网不稳等是引发电器类零部件故障的主因。解决问题的最佳方法是在地铁车辆运行期间,保证操作规范、维修行为合理等。其三,损耗故障阶段。地铁平稳运行很长一段时间后,发生损耗故障的可能性会大幅提升^[1]。

3 车辆设计阶段性设计

专业人员在车辆设计中,经常会出现这样的情况,即:将工作重点放在可靠性与稳定性方面,对可维修性未做过多的思考,这是不正确的,会导致设计不全面。但若是在车辆设计阶段,专业工作人员就对车辆的维修性加深思考的话,那么最明显的特点就是可节约车辆维修成本。因此,在原有地铁车辆设计中,增加车辆的维修性是重要内容。包括以下几方面内容,首先,易检查性。日常检查的车辆部位,需有包含容易检查和工具测量的空间。其次,易接近性。容易见到与接触到的故障位置,用手或采用专用的工具完成维修工作。最后,易拆装性。车辆上所用零部件,无论是安装或是拆解,工艺流程都不要繁琐,从而节约维修时间、降低工作难度。

此外,工作人员不仅需认真思考可维修性,其他因素也是研究的重点,其中便包括零部件可靠标准化等内容,它们与后期车辆维修之间有很大关联。其一,零部件可靠程度。众所周知,地铁车辆自然包含较多零部件。零部件的可靠度与许多方面都有密切联系,其中便包括车辆检修工作数量、车辆故障数量等。选择使用稳定性强、可靠性高的零部件,好处自然明显,即会降低后期车辆维修所投入成本和减少故障发生的可能性等。其二,零部件标准化。所选择使用的零部件标准化越高,种类少,也会节约后期车辆维修频率。其三,采购难易度。采购零件时,工作人员需认真思考两方面内容,即:市场占有率和通用性,确保所需零部件以最快速度采购完成,利用最短采购时间^[2]。

4 地铁车辆维修模式分析

4.1 日检

控制系统、转向架、车门、车体、车灯、蓄电池等全

部分属于重要部件,它们与车辆稳定运行之间有密切关系。日检工作进行中,工作人员主要针对以上部件展开全面、认真的检查。不仅如此,又及时处理其他的故障,主要包括司机报修的故障和危及车辆安全运行的各种故障等,保证车辆在运行中更稳定、安全^[3]。

4.2 周检

在日检基础上,强化对车辆客室门检查及车辆静、动态试验。完成一般静态检修作业顶点后,依照周检动态检修试验大纲,对车辆进行动态试验,并详细记录各项测量数据,确保车辆各功能正常。

4.3 月检

月检内容是检查主要零部件的技术状态,并及时做好保养。例如,若发现相关部件已靠近规定的使用时间,则采用更换方法去解决问题。认真清洁控制系统、铰接装置、电气装置等,及时处理会威胁行车安全的各种故障。

4.4 在线临修

在线临修是指列车出现小故障,小故障不会对地铁正常运行带来重大影响时,即可在运营线路上完成问题处理,帮助车辆快速恢复到正常状态中去^[4]。

4.5 架修

对转向架部件展开多项处理,即:分解、清洗、检查、修理等。认真清洗、检查电机、齿轮箱、轴箱等重要位置。检修试验制动系统等,工作安排在运营时间在专业的厂家中进行。每运行 40 万公里,则完成一次架修。

4.6 厂修

在车辆累计运行至 150 万公里,300 万公里,对车辆进行厂修,这叫对车辆各部件和系统包括车体在内进行全面的分解、检查及整修,结合寿命对状态较差的系统部件进行更新,结合技术改造对部分系统进行全面更换,根据乘客需求和首都标准,进行必要的服务和安全设备性能提升,对车辆各系统进行全面检测、调试及试验,以进行车辆综合性能维修的工作。

5 地铁车辆全生命周期维修策略

5.1 维修样式类别

众所周知,中国地铁车辆维修模式多,主要分为 5 种类型。其一,定期维修。从文字表面的意思上面不难理解,即按照固定时间,认真检查车辆各零部件,并及时完成管理与维修工作。它可谓是地铁车辆维修中重要一环。其二,状态维修。按照零部件状态完成检查工作。在车轴检测、转向架构检测中可经常见到状态维修技术的“身影”。其三,事后维修。是指对在车内零部件发生故障后,展开的维修工作。在不会发生次生故障与生命安全伤害的情况下,完全可使用事后维修方法进行问题的解决。其四,机会维修。应用所有可利用的机会完成故障处理和检查工作。其五,改进维修。此种模式主要通过换新补偿方法完成,常常加入维修费用高

的零部件维修工作中^[5]。

5.2 组合维修方法

专业人员参与到地铁车辆全生命周期维修中去,秉承认真、负责态度,凭借丰富的工作经验,按照各零部件特点、状态等内容,选择更合适的维修方法,制定出完善的维修方案,最终呈现令人满意的维修效果。定期维修可谓是地铁车辆中重要的一项维修方式,与地铁车辆的安全、稳定运行之间有很大的联系。另外,地铁各零部件还需采用其他的维修方法,如针对电气系统和制动系统中的控制单元,既要定期维修,还需采用售后维修方法^[6]。

众所周知,车辆大修所需时间较久,车辆改造是车辆大修进行中的一项工作。当系统或零部件维修费用与购置费用相比时,达到了70%,这时候工作人员就需慎重考虑是否采用改造方式进行问题的解决与处理。车辆改造方式包括两种。其一,原样更换。主要内容是指把已检修多次、使用年限久的零部件及时更换,主要选择使用同型号、同类别的产品。其二,技术更新。目前,更多先进的技术、更新后的工艺、绿色环保材料出现,并纷纷被加入至行业中去,助力各行业健康、持续发展。在技术更新中,选择将质量高、故障发生率低、能耗少的新产品加入其中,使车辆质量状态更佳。技术更新优势颇多,即:在提高车辆质量、降低问题发生可能性等多方面作用显著^[7]。

6 地铁车辆全生命周期维护与管理方法

6.1 及时更新维护理念

在地铁车辆维护与管理工作中,相关工作人员不要有“闭门造车”的工作思想,及时更新传统工作方法、思维等,树立正确的全生命周期管理和维护理念,对地铁车辆各方面都需科学完成管理和正确维护工作,保证车辆在各生命阶段都能够以健康的状态运行、有效延长其使用时间。另外,遵循全生命周期维护与管理理念后,还有其他明显作用,即:降低车辆维护与管理成本、避免资源浪费等。因此,相关单位需真正意义上了解车辆全生命周期的意义,保证每位工作人员都能够对车辆全生命周期的重要性了然于心^[8]。

6.2 提升管理维护技能

目前信息化技术已经在多个领域中得到应用,主要包括金融服务、数据处理等领域,将其加入车辆全生命周期维护与管理工作中去同样适用,作用显著。因此,相关单位需及时采用科学的方法,增强车辆维护与管理工作人员的信息技能,及时组织培训工作,帮助其学习更多专业性知识、提升其信息化管理能力,开阔其眼界,保证现有车辆维护与管理工作人员凭借丰富的经验、较强的信息技术水平等,呈现出令人满意的工作效果。另外,相关单位还需及时引进

专业信息化车辆维护与管理复合型人才,重点考验应聘者的信息化水平,为地铁车辆全生命周期维护与管理注入新生力量。并制定出完善的激励机制,将信息化管理维护与员工薪资连接,从而激发出工作人员学习新技术、新知识的积极性^[9]。

6.3 制定完善规章制度

“没有规矩,不成方圆”。只有制定出完善的规章制度,才能够发挥出事半功倍的作用。车辆全生命周期维护与管理亦是同样的道理,需完善制度给予保障。因此,相关单位需结合实况,制定出更完善的车辆全生命周期维护与管理规章制度,对相关内容、标准、技术等明文规定,目的是保证车辆全生命周期维护与管理专业、规范、具体等^[10]。

7 结语

总之,全生命周期内维修对地铁车辆来说是极其关键的一项内容,不可被忽视,它的优势特别明显,即:全面掌握地铁车辆运行中的各项性能,快速发现问题所在,为快速解决问题提供帮助。另外,目前地铁已经成为人们出行工作、生活中的重要交通工具,车辆运行是否安全、稳定等是人们所关心的内容。现如今,城市交通设施建设在如火如荼进行中,急需快速提高专业工作人员的素养、工作能力等,应用先进的维修技术,制定出完善的维修方案等,降低故障发生可能性,为人们安全出行营造良好环境。

参考文献:

- [1] 吴亮,徐炬,何兴家,等.基于地铁车辆全生命周期健康状态的维修策略研究[J].设备管理与维修,2023(17):76-81.
- [2] 孙洲.地铁车辆智能化维修策略的分析与研究[J].电子制作,2020(23):98-100.
- [3] 曹海波.地铁车辆全生命周期维修及运用实践微探[J].农家参谋,2018(22):241.
- [4] 刘忠俊,崔艳雨,梁开义,等.地铁车辆全生命周期维修策略研究[J].中国铁路,2016(4):81-85.
- [5] 于丹丹,徐永能.基于全生命周期的车辆维修计划研究[C]//中国设备管理协会.寿命周期费用技术与科学决策.南京理工大学,2015.
- [6] 吴宽,段洪亮,孙洪亮,等.地铁车辆维修策略研究[J].铁路技术创新,2023(3):136-141.
- [7] 吴强,胡佳乔,束长健.地铁车辆维修修程与优化研究[J].电子技术与软件工程,2022(24):88-92.
- [8] 纪红波,李瑜龙,张亮.地铁车辆架大修维修模式研究[J].城市轨道交通研究,2022,25(12):216-220.
- [9] 程祖国,朱士友,苏钊颀,等.地铁列车系统修修策略[J].城市轨道交通研究,2018,21(9):8-11.
- [10] 牟文博.西安地铁车辆日常维修模式优化及应用[J].电力机车与城轨车辆,2021,44(3):104-107.