

地铁车辆维修制度及模式的研究

何涛, 金益萍

(杭州地铁运营有限公司, 浙江 杭州 310000)

摘要 现阶段基础设施建设取得了长足的进步,而交通工程的发展也在逐步提升。作为城市交通的一个重要环节,地铁发展中也有着大量的安全隐患,因此需对其进行全面的安全检查,以保证车辆的正常行驶和旅客的生命安全。本文基于这一现状,对地铁车辆维修制度及模式进行了研究分析,以供相关人员参考。

关键词 地铁车辆; 维修制度; 维修模式

中图分类号: U216

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)04-0112-03

目前,地铁交通车辆维修是防止车辆性能下降,避免其故障的重要措施。在长时间的运行中,为降低运营费用和列车故障概率,就必须对车辆开展维修工作。与此同时,维修工作中也逐渐显现出人力以及资源利用不均的问题。为此,应优化现有的维修模式,合理地延长维护期,充分考虑维护工作量,提高维护资源的利用率,节约维护费用。

1 地铁车辆维修基本模式

随着我国城市地铁交通的发展,城市地铁交通越来越受到人们的关注,其可以有效地提升城市的综合运营效率,促进城市的发展。针对目前地铁车辆的维护方式,国内有关单位的技术人员必须将最新的维修技术运用到地铁维护工作中去。随着我国对地铁车辆维护工作的新要求,地铁车辆的维护方式应以可靠性优先,并积极借鉴过往的交通管理经验,加强对地铁车辆维护方式的探索。

1.1 维修条件

员工对维护状况的掌握要从两个方面着手,即:监测、诊断条件以及管理条件。对于地铁交通的监测与诊断条件,需要维护人员在地铁交通维护模型中提供可靠的资料,才能以准确、有效的方式判断运营中出现的问题,从而提高维护工作的效率。对于管理条件,维护人员要主动参与到维护工作中去,搜集相关可靠的资料,方便维护人员的工作交接,更好地了解维护下的运营状况,保证维护模式在国内的运用。

1.2 维修模式的发展

随着智能化运输业务的发展,对车辆的维修工作提出了更高的要求。为正确地发现和判定汽车系统软件存在的安全隐患,需要提高设备维护的精确度,降低车辆常见故障的发生。各公司通过汽车联网平台、车载检测等手段,对常见故障、磨损部件的规格、运

行部件及其核心部件的环境温度进行检测,以防止故障发生,保证汽车产品使用寿命的安全性和稳定性。

地铁车辆智能化维修系统的软件主要有:实时监测系统软件、信息内容传输软件、故障检测软件和管理信息系统软件。依据车辆关键系统的运行、剩余使用寿命、制造等方面的资料,建立基于故障检测与监控服务的技术特性的物理模型。基于实物模型的评价,预处理和分析车辆关键系统的软件和零件的运行方式、剩余寿命和生产、生产和制造的数据,监测、诊断和警告机器和设备的状态,并对维修工作进行详细的指导,以减少车辆在寿命周期中的维护成本^[1]。

1.3 模式

随着科技的发展,设备的更新换代,各个领域对设备维护的理解也越来越深刻。维修,可以被划分成两种类型,一种是预防维修,另一种是故障维修,其是为解决问题和缺陷而展开的所有处理和活动。越重要、越复杂的装备,就越要小心维护,尤其是对地铁车辆。地铁车辆的维修是为了使车辆维持并将其恢复到指定的技术水平而进行的一系列工作。

1. 日检。日检主要是对车辆车身、各种电气装置、转向架、空气制动装置、车钩缓冲装置、车门以及车灯等与正常行驶安全有关的零件进行检测,同时对驾驶员报修的情况以及可能影响到行驶安全的各种问题进行处理,以确保车辆第二天能够正常行驶。日检工作通常是在地铁运行完毕,车辆入库后进行,每天一次,在列检库完成。

2. 月检。月检的内容包括:对车辆主要零部件的技术状况进行检测和维护,对已经接近使用年限的部件进行替换,对牵引电机、各种电气装置、车钩缓冲装置、转向架、车门、车灯等部件进行清洗,并对危害行车安全的各种故障进行彻底的维修。通常情况下,月检工作是在运营时间内,在月检库中进行的,每一

个月,或者一万公里,都会进行 1 次,检修停时大约 1 天。

3. 定修。定修也就是小修,其是对车辆进行局部解列,更换和检修技术状况不佳的零件,对蓄电池进行充电和放电,对电机、齿轮箱和轴箱等进行清洁和更换,对计量仪器和仪表进行校准,对刹车系统进行检查和维护,对地铁车辆的总体技术状况进行测试和调节,使之符合定修的要求。定修工作通常会在作业期间,在定修库中进行,每 1 年或 10 万公里进行 1 次,检修停时大约 10 天。

4. 架修。架修也就是中修,其是要对整个车进行解列,对转向架部件进行分解、清洗、修理,对齿轮箱、轴箱等进行清洗和检查,对刹车系统进行检修,对其外部进行补漆和维修,并将汽车的总体主要性能恢复到原来的状态等,最后通过对汽车的静调和试车,使汽车达到架修的要求。通常情况下,在作业期间,在架修库或工厂进行架修工作,每 5 年或 50 万公里,进行 1 次,检修停时 35 天左右。

5. 厂修。厂修也就是大修,其是对车体和转向架进行整形和探伤,对整车的电气线路进行重新布置,对刹车系统进行拆分检修,对外观进行喷漆,对内部装置进行更新换代,并对部分进行技术改进,使车的基本功能得以恢复,并完成静调和试车,使其达到定修的要求等。通常,在使用期间,在大修库或工厂中,进行架修工作,每 10 年或一百万公里,进行 1 次,检修停时大约 60 天。

2 地铁车辆故障分析

地铁车辆在实际使用中,难免会遇到许多较难解决的故障,通过对其进行分析和研究,可以有效地减少和预防车辆在使用中发生的各种故障,避免发生伤亡事件。地铁车辆发生故障的原因如下:

地铁车辆在使用中,由于材料或零件的原因,往往会导致车辆的动力输出和线路的控制失效。造成这些部件磨损或损坏的主要原因是由于材料和使用年限的问题。破坏性故障是地铁车辆在运行中由于自身部件的机械变形而发生故障,这一故障往往是无法修复的,因而会造成很大的破坏。而不规则故障则是由于地铁线路控制系统的问题,造成列车与控制中心的通信中断、车辆出现失控、车辆信息严重不符等。所谓降级,是指在地铁车辆运行中,由于各种不可控制的因 素,使其运行的功能不完全,此处的原因分析较为繁琐,必须对地铁车辆故障进行全面的分析。从故障的程度,可以分成两大类:局部故障和系统故障。局部故障是指在地铁车辆出现故障时,只失去部分功能,而外部部件仍然完好;系统故障是指在地铁车辆出现故障时,造成列车离合器发生故障^[2]。

3 地铁车辆维修技术研究

3.1 采取集中修方式,提高资源利用率

集中修模式是把所有维修场所的设备以及维修人员等优势资源整合起来,组建一个专门的维修基地。将需要进行固定修理的车辆集中到维修中心进行修理。其特点是在场地、设备、人员以及管理等方面都比较专业化,可以为客户提供更好的维修服务,而且比起“分线修”,可以节省维修费用,减少资源的浪费^[3]。

3.2 通过网络化管理,均衡年度固定架修工作量

根据现行规定架修方案、运行图、运营里程等指标,对今后几年内的固定架修进行预测。通过对不同车型之间的剩余里程进行比较,来确定相应的调节目标。基于目前不同类型汽车的剩余里程分配及进入下一阶段的时间表,确定下一年度固定架修车辆的月目标里程。因此,将每月的目标里程转换为全年的目标公里数,确保全年计划的运行量平衡。因为维护人员的数量比例是根据每年的固定检修工作量来确定的,所以维护人员的数量可以稳定可控,避免每年固定检修工作量的变化而造成的“时忙时闲”,从而可以极大地提高员工的使用效率。

3.3 优化修程修制,延长车辆维修周期

地铁车辆的维护周期通常是根 据厂家提供的技术数据,如生产厂家提供的保养手册、使用说明书等,并参考类似车型的运行维护经验,维护周期的确定往往比较保守,与实际维护要求有一定的偏差。新设备、新工艺、新材料的使用,新的车辆制造技术、故障监测和诊断能力的不断增强,智能化、网络化、信息化的不断发展,使得地铁车辆的维护周期得以延长。通过对各个零件实际故障、磨损规律的不断累积,并进行分析计算,掌握各个零件在不同历史时期的工作状况及发展趋势。通过对大量数据的分析和判断,对检修流程进行了优化,从而使维护周期更加合理^[4]。

3.4 采用互换修缩短车辆库停时间,提高车辆使用率

从统计上看,影响车辆利用率的主要因素是车辆的修理,而在车辆修理中,最耗费时间的是固定修理。影响架修总体检修进度及作业效率的诸多因素中,零件修理进度能否与整个作业进度相符,直接影响到整个固定架修进度及作业效率的提高。车辆的零件修理分为两种,一种是自主修理,一种是外委维修,这两种修理方法都是最耗时最长的,也是最缩短车辆停放时间的方法。为了提高车辆的利用率,减少固定架修的停运时间,必须对车辆零件进行整修。这种方法具

有很高的灵活性,能够充分利用维护人员的工作时间,便于灵活的调度和进行车辆的检修,使车辆的停车时间减少40%,取得显著的经济效益。

3.5 探索实施状态检修和及时检修

状态检修要求每一重要部件都配备实时的状态监控与诊断装置,通过对车辆部件进行监控,判断出车辆部件是否存在异常,并在发现异常时,对其进行分级预警,以确保对各个重要零部件的运行状况进行实时监控,保障车辆运行的安全。所以,状态修可以依据零件的实际使用情况来决定维修时间。同时,及时维修是指根据部件受损情况进行维修,并尽量防止和及时修复小故障,从而减少维修次数和维修成本^[5]。

3.6 人才培养

要确保地铁交通的平稳运行,就必须加强对优秀人才的培养,培养优秀的地铁建设工程技术人员,从而提高整个行业的综合素质。另外,要建立一个梯级的人才培养体系,正确指导员工定期参加培训,拓展持续学习的领域。只有如此,才能使评估工作者的专业素质得到提升,并确保其发展与创新。对有良好工作表现的人,要加以鼓励和赞扬,这样能提高其在维护工作中的责任感。

3.7 制定科学的运维指标体系

城市地铁交通车辆的健康状况是其维护决策的重要基础。当前我国车辆设备维修技术规范多以零部件使用状态标准为基础,缺乏对设备状态和维修指标的科学性要求。通过对设备健康状况进行科学的评价,建立相应的健康状况评价指标,建立相应的设备状况预警阈值,以达到对设备的可视化、量化的评价,以达到对设备运行状况进行监测、控制维护费用的目的^[6]。

3.8 建立辅助维修的车辆管理信息数据库系统

从计划修向状态修过渡,转型的先决条件是能够对车辆技术参数进行检测、积累、分析,随时掌握技术性能,决定检修时间和检修方案。为此,必须建立一个地铁车辆辅助维护信息的资料库。通过对数据库信息的分析,可以使维护管理者有理有据地安排最佳运行状态的列车,使检修工作更合理,提高工作效率,提高维修工位利用率,跟踪维修后的质量情况;利用数据库中的信息,可以使工作人员在查找故障或惯性故障时,获取故障车辆的故障特征和故障处理信息,以提高故障处理的效率^[7]。

3.9 优化地铁运营安全管理环境

通过加强对职工的安全教育,把城市地铁交通安全管理转变为主动管理,提高城市地铁交通运行的安全管理水平,为人们提供更好的出行服务,为地铁公

司的健康发展提供了有力的保证^[8]。在城市地铁交通安全管理中,应加强城市地铁交通的风险管理,其中不仅要引入地铁运行安全的基础设施,还要在思想观念上进行变革。城市地铁交通公司要结合自己的实际情况,积极引进先进的软硬件设施,同时也要借鉴国外先进的地铁运营公司的技术标准,加大对新开发的软硬件设备的技术检测,确保现有的软硬件能够为公司的地铁安全运行提供可靠的硬件支持。要想使地铁运营安全管理环境得到改善,必须持续改善风险管理环境,采取积极的思想政治教育,设置有关安全风险意识的宣传板,提高职工的风险意识。

3.10 做好质量评价工作

评价体系是城市地铁交通设备维修的一个重要环节。地铁运营企业在构建评价体系时,必须分别设置两个评价体系。首先是对承包商的评价,包括对其服务质量的详尽、合同执行情况等。地铁运营部门需要把注意力集中在承包商自身的职责是否完成、工作的具体结果等方面,也就是对其自身的工作情况进行评价和分析。

4 结语

通过对维修系统和模型的优化,可以有效地压缩维修基地的数目,缩短保养时间,提高地铁车辆的利用率,保证地铁车辆的零件长期稳定可靠,从而缩短维护时间,减少了拆装的范围和程度以及不必要的人力、物资的消耗。

参考文献:

- [1] 王漩. 地铁车辆检修效率的改进建议[J]. 现代制造技术与装备, 2023, 59(01): 169-171.
- [2] 李继松, 陈超, 庄国军, 等. 基于运筹优化的地铁车辆全寿命维修计划管理方法研究[J]. 智慧轨道交通, 2023, 60(01): 35-43.
- [3] 郭泽阔, 贺莉娜, 王璐. 城市轨道交通车辆智能运维系统的建设方案[J]. 城市轨道交通研究, 2022, 25(06): 176-181.
- [4] 黄烁. 论地铁车辆检修与维护保养技术[J]. 新型工业化, 2022, 12(04): 67-70, 74.
- [5] 任志刚. 关于地铁车辆维修制度及模式的研究与探讨[J]. 中国设备工程, 2022(04): 42-43.
- [6] 孟军磊, 朱佳. 加强地铁车辆检修质量管理的探讨[J]. 铁道技术监督, 2021, 49(10): 58-60.
- [7] 王子豪. 浅谈城市轨道交通车辆维修制度[J]. 科技资讯, 2017, 15(32): 114-115.
- [8] 孙洪亮, 周博. 城市轨道交通车辆维修制度探讨[J]. 城市轨道交通研究, 2017, 20(02): 105-108.