

我国城市轨道交通车辆系统维护维修探析

王鹏耀 汲德岸

西安中咨轨道交通工程有限公司

摘要: 由于轨道交通的投资巨大, 设施设备价格昂贵, 由此带来的轨道交通固定资产折旧和维护维修费用必然很高, 因此需要对城市轨道交通设备设施维护维修方案进行研究, 统筹考虑项目运营期维护维修成本支出情况, 实现经济和社会效益最优。

关键词: 城市轨道交通; 维修模式; 车辆

引言

城市轨道交通运营的目的是提供便捷、舒适、安全、高效、环保的客运服务。由于轨道交通的投资巨大、设施设备价格昂贵、新技术的应用层出不穷(如全自动运行技术等), 由此带来的轨道交通固定资产折旧和维护维修费用必然很高, 需要对城市轨道交通设备设施维护维修方案进行研究, 统筹考虑项目运营期维护维修成本支出情况, 实现经济和社会效益最优。本文针对轨道交通车辆维护维修方案进行分析研究, 从而为我国城市轨道交通车辆维护维修工作提供指导和借鉴。

一、技术特点分析及维护维修总体要求

(一) 我国城市轨道交通车辆技术特点分析

随着我国城市轨道交通事业发展, 城轨车辆制造和技术也有了长足进步, 完全自主掌握关键技术, 各主要系统均已实现国产化。目前, 车体、车门、空调、转向架、照明、列车广播及乘客信息显示(PIS)系统、车体内装及贯通道等子系统基本上全部实现了国产化; 列车牵引控制、制动、车钩等系统上, 除牵引逆变器、高速断路器、列车网络控制、全自动车钩、半自动车钩、半永久牵引杆、网关节、智能阀等核心部件进口外, 其他部件也大多采用本土合资企业生产的产品, 总体国产化率超过75%。

(二) 我国城市轨道交通车辆维护维修总体要求

车辆维护维修应当寻求车辆的最佳可使用性, 减少维修次数, 降低维修停运时间, 加快车辆周转, 降低车辆配置数量, 实现高质量的运营服务与所需备品备件的低比例。

二、车辆维护维修设计原则

我国城市轨道交通设备设施及车辆系统维护维修原则应包括: 安全性、全面性、科学性、经济性、针对性、行业常规做法与创新相结合的原则。

三、我国城市轨道交通车辆系统维护维修模式原则建议

基于对城市轨道交通车辆技术现状分析及国内市场的发育情况, 针对我国城市轨道交通车辆维护维修提出以下建议。

(一) 对于已经实现国产化并且在自主维护上具备条件的, 采取常规的自主维护模式, 内容包括: 车体、车门、空调、转向架、照明、列车广播及乘客信息显示(PIS)系统、车体内装及贯通道等子系统。特殊故障处理和处置在质保期间供货厂家予以支持, 同时专业积累经验, 脱保后独立开展。

(二) 对于牵引控制、制动、车钩等系统上, 除牵引逆变器、高速断路器、列车网络控制、全自动车钩、半自动车钩、半永久牵引杆、网关节、智能阀等核心部件继续采取进口方案, 按照厂家提供的设备巡视检修要求开展检修(具体情况根据设备规格参数确定)。特殊故障处理和处置在质保期间供货厂家予以支持, 同时专业积累经验。脱保后, 可以研究部分委外维保。

四、我国城市轨道交通车辆系统维护维修方案建议

(一) 电客车维护维修方案

1. 修制选择

对于新建项目且尚无项目运营经验的城市, 推荐初期采用依据性较强、较传统的计划修模式。开通运营后, 根据设备寿命规律, 在计划性检修的基础上, 近期开始逐步开展状态检修的作业内容, 并据此进一步优化计划修的作业内容。

2. 修程的确定

修程设置是根据电客车的技术条件、线路状况和行车组织以及运用、维修人员的素质等多种因素, 依据电客车制造商提供的维护要求, 结合GB50157-2013《轨道交通设计规范》和

《城市轨道交通设备设施运行维护管理办法》, 同时参考国内同类电客车的检修资料确定, 并在实际运用中不断调整和完善。

电客车的架修、大修可委托车辆制造厂商或当地轨道交通车辆生产企业承担。试运营后第三年开始进行高级修程的研究, 确定架修、大修实施内容、实施方式和维修费用资金等事项。

3. 维保模式

各城市应根据具体情况研究电客车的维保模式。推荐初期采用依据性较强、较传统的预防性维修模式, 前期在厂家保障支持下自主维护, 脱离质保期后, 根据各城市运营公司的技术力量储备情况并结合当地市场化资源情况, 研究维保模式。

(二) 工程车维护维修方案

1. 修制选择

工程车作业量较小, 设备磨损相对较小, 同时设备故障不影响正线行车与客运服务, 设备的维护可考虑采用计划性日常维护以及故障修方式。

2. 修程确定

根据工程车的维护需求, 可将工程车的修程定为一级保养、二级保养、中修、大修。

一二级保养包括定期的检查、测量、润滑、更换消耗件; 中修包括全车功能试验、部件的分解检查更换零部件; 大修包括全车分解检查, 更换重要部件, 全车恢复出厂性能和指标。

3. 维保模式

工程车维护内容涉及电气、通信、电子、机械、内燃、液压等相关内容, 工作量较小, 建立完善的专业维护队伍在经济上不合算, 因此考虑采用自主实施定期保养作业, 部件校验、故障处理以及中修、大修委外的方式进行。

(三) 工艺设备维护维修方案

1. 修制选择

工艺设备的故障不直接影响正线行车安全, 但重要设备的良好状态是电客车维护的基本保障, 推荐采用计划性保养维护加故障修的方式开展工艺设备维护工作, 价值较高的机械类设备如镟轮机在近期可逐步开展状态修。

2. 修程确定

根据工艺设备的维护需求, 将工艺设备的修程定为一级保养、二级保养、中修、大修。

一二级保养包括定期的检查、测量、润滑、更换消耗件、更换油品、更换不良件; 中修包括全机功能试验、部件的分解检查更换零部件; 大修包括整机分解检查, 更换重要部件, 整机恢复出厂性能和指标。以电气设备为主体的设备不建议大修, 根据设备使用年限与技术状态, 结合中修恢复部件功能。中修无法恢复设备功能的, 进行综合评价按照更新方式重置设备。

3. 维保模式

工艺设备维护内容涉及电气、机械、电子、液压、气动、光学等, 与工程车维护存在类似的问题: 工作量较小, 建立完善的专业维护队伍在经济上不合算, 因此考虑采用自主实施定期保养作业, 部件校验、故障处理以及中修、大修委外的方式进行。

结束语

高质量的维护工作是保障城市轨道交通系统安全、可靠、高效运营的坚实基础, 而车辆维护维修更是城市轨道交通系统维护工作的重中之重, 各城市需要根据城市轨道交通规划、已建项目特点、未来发展策略等设置科学的、合理的车辆维护维修总体方案, 实现项目在多目标限制条件下的最优方案和最优成本目标。

参考文献

[1] 罗敏, 程祖国, 申佳鑫, 赵润生, 姜卫星. 城市轨道交通车辆维修集约范式探析[J]. 城市轨道交通研究. 2018(12): 5-9.