

基于大数据的城市轨道交通设备维护管理新理念

刘祖聪 贾增海 姜忠良 刘成伟

青岛地铁集团有限公司运营分公司 山东 青岛 260000

【摘要】：我国城市交通不断的发展进步，轨道交通网络不断丰富，物联网、大数据、云计算、移动互联网等新一代技术的快速发展和不断成熟，可以分别从数据智能感知、数据智能分析、数据融合及业务集成、数据便携化应用等方面为城市轨道交通设备的运维提供数字化转型支撑，我国现有城市轨道交通设备维护管理的理念是以综合性计划维修，进行整体维护效率比较低。在当前快速发展的轨道交通运营中，无法适应现有发展需求，当今社会在大数据网络快速发展之下，为城市轨道交通设备维护提供新的管理理念。基于此，本文就探究基于大数据背景下对城市交通轨道的设备维护和管理优化策略。

【关键词】：大数据；轨道交通；设备维护；理念

引言

我国城市轨道交通是作为市民日常出行的重要交通工具，基于大数据的影响以及超网络化的轨道交通网络设置前提下，作为城市轨道交通设备维护管理人员，如何保障城市轨道交通设备安全、准时、低故障、低运营风险，一直是城市轨道交通设备维护管理人员、信号系统设备商、建设单位以及综合系统开发单位不断探索的问题。为提高轨道交通车运行控制设备维护工作效率，确保设备安全运用，文章对轨道交通车运行控制设备远程维护监测系统通过对轨道交通系统现场应用效果进行分析，发现该系统可以有效强化相关设备安全，提升维护工作效率，减少维修成本。

1 城市轨道交通设备维护管理基本情况

1.1 作业未标准化

检修作业过程标准化程度不高，作业效率和质量不高，作业过程基本根据作业人员个人经验。为了规范作业，提高检修作业工作效率和质量，主要从两个方面着手。一是针对设备故障维修，梳理出设备故障代码知识库（含故障类别、故障现象、故障原因、处理措施），并不断更新完善，实现故障分析标准化，便于检修人员快速诊断故障，规范故障处理作业过程；二是针对计划，结合维修规程，梳理出标准作业模板，在工单上固化检修工序，规范检修作业过程，提高检修作业效率和质量。

1.2 数据不完整现状

由于目前城市轨道交通企业运营设备维修维护管理没有统一的主数据标准，各专业设备管理力度不一致，设备台账没有统一的编码规则，属性信息不完整，格式不一致，导致设备维修维护管理数据无法有效利用。鉴于数据管理的需要、建立统一的主数据标准和规范，梳理出统一的固定资产分类。运营分公司根据统一标准，在固定资产分类基础上，结合运营维修规程，细化出设备分类，制订统一的编码规则，统一的台账属性信息。

1.3 车辆段工艺设备运维现状

当前，地铁车辆段工艺设备运维工作主要包括设备点检、计划性巡检、故障管理、技术资料管理、备件管理、工单管理和任务管理等。资料管理以纸质台账管理为主，维修以定期检修加故障维修为主。

1.3.1 信息化水平低

从最初的单线运营到如今的网络化运营，运营管理部门积累了丰富的管理经验和大量的设备维护资料，但大量的设备维护信息仍保留在纸质台账里，管理经验也只体现在维护手册中。一些地铁公司虽建立了维保派单系统及备件管理系统，但这些系统也只是实现部分管理环节的信息化。运维管理的信息化是实现运维智能化的基础，当前运维管理的信息化水平直接制约了运维信息的深度挖掘和二次利用，制约运维管理模式的优化，制约运维管理效率的提升。

1.3.2 管理体系不健全

车辆段工艺设备是由固定式架车机、洗车机、不落轮镟床、自动化立体仓库、蓄电池搬运车、蓄电池叉车、内燃叉车、起重机等进行电动客车等检修时的辅助设备。鉴于国内车辆段工艺设备的招标建设模式，不同线路的系统集成商和设备模块供货商均可能不同，因此不同模块的故障原因、故障频次、维修策略不尽相同。而定期检修加故障维修的维护模式未能充分考虑各设备模块间的差异，存在部分设备过度维保而部分设备欠保养的现象。全面、规范化、流程化和细致化的维保体系有待进一步完善。

1.3.3 运维效率低

当前运维模式下，运维人员无法实时掌握设备的运行状态，无法第一时间对设备故障进行处理。当设备发生故障时，需现场管理人员先将故障信息上报运维部门，运维部门再通过派单系统安排维修人员至现场处理。任一环节的脱节都会影响现场故障的处理。同时，由于维修人员并不能提前获取故障原因、维修策略等信息，需要现场分析、处理，这进一

步拖延了维修的时间。此外,故障处理完全依靠维修人员的经验,需要维修人员具有极高的业务素养。但运维人员经验参差不齐,难以确保故障的高效处理。简化维修流程,及时为维修人员提供必要的故障原因、维修方案等运维辅助信息,能够有效缩短维修时间,提高维修效率。

1.3.4 运维成本高

由于车辆段工艺设备种类多、数量大,现有运维模式需要维持庞大的运维队伍。运维部门可以采取运维人员外包等方式减少自身人员配置,降低人力成本。但外包人员的业务素质却难以保障,综合维修成本依然居高不下。此外,备品备件管理与使用部门不一致,管理部门缺乏备件采购的科学指导依据。为满足现场需求,在运营初期直接大量采购各类备件,运营过程中再依据使用部门意见进行补充采购,存在库存种类和数量与现场使用需求不匹配、采购滞后于现场需求等问题。不仅产生高昂的初期采购成本及库存管理成本,还会导致投资的浪费。因此,急需通过构建车辆段工艺设备智能运维系统,在实现系统设备智能化管理的基础上,优化运维模式,降低运维成本,提高运营管理水平。

2 城市轨道交通设备维护管理策略

2.1 GMS 关键技术应用

GMS 关键技术主要包括地面维护监测平台、网络端口协议及铁路 SIM 卡等。(1) GYK 基本数据、控制软件的远程升级。GMS 通过用户终端下发 GYK 升级文件,车载设备通过无线网络接收下发的升级文件,到达升级时刻后,GMS 系统在轨道车人机界面(DMI)显示升级提示信息,并语音提示升级,由司机进行升级确认,实现数据、软件的对车传输。

(2) GYK 运行记录数据自动回传和网络化分析。GMS 可将获取到的 GYK 运行记录数据通过无线网络自动上传至地面维护监测平台,用户可及时对回传的 GYK 运行记录数据进行设备质量和作业质量分析,实现运行记录数据文件车对地的传输,有效促进 GYK 设备的运用维护管理。(3) 轨道车运行状态、车载设备状态、车辆位置等实时监测。GMS 通过无线网络获取 GYK 运行状态、设备报警信息、轨道车位置信息等并实时传输至地面维护监测平台;用户终端可通过平台实时查看当前轨道车的运行状态、位置信息及报警信息等,为设备维护管理提供有效依据。(4) GYK 广播信息数据转发和校对。GMS 车载设备可向其他车载设备转发 GYK 时间、速度、管压、机车信号、工况、公里标、交路号、车站号、司机号、车次和限速等广播信息;当 GYK 设备系统时间误差大于 30s 时,GMS 设备可依据全球定位系统或北斗卫星导航系统

(GPS/BDS)对 GYK 设备校对。

2.2 大数据分析技术

大数据分析技术在城市轨道交通设备维护管理中,应用前景极为广阔。以监测系统采集数据为例,目前现有的计划维修方式工作相对复杂,消耗大量的人力成本、物力成本以及时间成本。当前监测系统通过采集大量的状态传感信息以及故障报修信息后,由轨道交通与设备运营部门人员进行人工筛选,排查期中的故障,通过筛选信息而达到故障预测,以提前做好计划维修。同样的工作,如果引入大数据分析技术,那么将会节约大量的成本。当监测系统采集传感信息以及故障报警信息后,大数据可通过后台云计算处理,将庞大的数据集群进行相互关联,在相应的运算之后可快速达到精准判断,定位故障信息来源,做好相应的维修管理措施。例如当轨道列车定位出现故障,以现有维护方式将会从几个方面入手:第一列车通信信号中断;第二列车没有读到地面应答器;第三列车应答器出现故障;第四应答器本身存在问题;第五信息传输过程中受到电磁干扰等因素的影响造成信息建立失败。设备维护人员将从这几个方向筛选数据,进行数据分析,才能找到真正的故障原因。如果进行大数据关联分析,后台服务器将会从监测系统系统诊、诊断系统、无线网络管理系统及时获取相应的数据情况,通过提数据变化规律迅速的找到问题原因,可以做到提前预警以及问题故障点精准定位,提示工作人员提前进行状态维修或者及时做到维修处理。总而言之,大数据分析技术可以在轨道交通运输设备维护中起到故障精准定位的作用,为城市轨道交通设备维护提供新的保障。

2.3 移动终端互联技术

移动终端互联技术可以让轨道交通设备维护以最优化的方式协调推进。当城市轨道交通设备出现问题,系统通过端与端进行在线实时监测,可以及时发现整个城市轨道交通系统中存在的异常问题,定位到异常信息后,运维系统的根因分析算法精准定位到故障设备以及故障因素分析结果。同时根据故障设备与其他设备的相互关联情况,可以运用算法评估整个事件的影响范围,将信息处理结束,后会通过程序进行移动端维护维修信息发送,将信息直接发送给运维人员,使因为维人员进行现场及时处理。整个运维过程采用移动终端互联技术,结合 GIS、BIM、AR 等手段,将在城市轨道交通设备维护管理以及城市轨道交通应急抢险中发挥巨大作用。

3 结语

城市轨道交通设备维护管理是当前城市轨道交通智能运行发展热点,以大数据的形式,将大数据的理念以及先进的技术运用到城市轨道交通车辆、供电、信号等运营维护领域。以智能化的方式推动整个城市轨道交通进行数字化新时

代转型，可有效帮助我国城市交通不断向前发展，提升城市 市轨道交通运营维护管理的重点方向。
轨道交通运营维护效率，并降低其运营成本，将会是以后城

参考文献:

- [1] 葛党朝,张兴宝.基于大数据的城市轨道交通设备维护管理新理念[J].铁道机车车辆,2018,38(06):120-124.
- [2] 陈卓.城市轨道交通设备维修策略研究[D].东南大学,2020.
- [3] 孙守胜.基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用[J].信息记录材料,2019,20(12):90-91.