

# 地铁车辆检修模式及优化研究

王汝灵

(合肥市轨道交通集团有限公司 安徽 合肥 230000)

**[摘要]**随着科学技术的不断进步,轨道交通运输业迅猛发展,早已成为城市民众的主要出行方式。目前,广州地铁承担的交通运输任务量已经占全市交通运输量一半以上,线网每日载客超八百万客流。轨道交通是客流密集场所,又是市民的出行首要选择。因此,作为运输载体的车辆安全,更是直接影响市民的平安出行,对社会的和谐、安稳起着至关重要的作用。

**[关键词]**地铁车辆;车辆检修;优化

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.03.1752

## 1 检修工作存在的问题

地铁车辆在实际开展检修工作时,针对其修程,采取均衡维修的形式,有助于提升车辆多种维修程序的协调性,降低地铁车辆运营成本。当列车处于停运状态时,对其开展均衡检修工作,完成时段与场地的划分,从而提高检修程序的均匀性。该检修工作适用于一般维修程序,不适用于车辆运行、交通高峰时段,具有较大的维修规模。检修人员应该采取轮值管理形式,在各地铁站内采取驻站形式,实施维修工作,以此提升地铁车辆应用的有效性。地铁车辆主要由机械和电气2个部分组成。1)机械组成部分。其结构组成包括车辆设备、转向结构、车门和制动程序等。2)电气组成部分。其结构组成应结合具体项目和专业完成制动程序、牵引控制等。应结合具体项目和专业完成检修方案设计。车辆在进行大型维修、架修等工作程序时,应该对车辆采取解体操作。在解体完成时,应该采取故障零件更换措施,有效地控制车辆检修周期。在检修工作体系中,由于车辆运行能力、检修人员能力在一定程度上存在差异,同时地铁车辆控制装置以磨合状态为主,因此采取下车拆检形式,来加强故障消除效果。一般情况下,车辆各零部件在使用期间,以其设计应用的周期等因素,作为车辆检修的参考依据。与此同时,应结合车辆实际情况、检修记录等资料,完成检修周期规划。

## 2 优化检修技术策略

### 2.1 智能检修机器人

在车辆智能检修系统中配置智能检修机器人,能够全面收集车辆信息,减轻人工作业的负担,保证检修的精准性。这种智能检修机器人能够在动静态的工作环境下收集高清的车底、车轮及车侧图像,并能够通过应用先进的图像处理技术、控制技术和算法,判断车辆是否出现异常。车底定位模块由面阵相机和线扫相机构成,通过轮轴编码器保持相机的稳定性,面阵相机的主要功能是定位车底设备,线扫相机的主要功能是采集车底设备的图像。智能机器人借助相机采集车底设备的高清图像,以便运维系统根据图像判断轨道车辆设备是否存在异常,更高效地确定故障位置,诊断故障等级,给出相应的故障原因和维修决策方案,便于维修人员选择恰当的检修标准和工具设备,达到提升维修效率、降低经济损失的目的。

### 2.2 车辆状态管理

车厂智能生产管理系统能够借助定位设备对已经进入厂段的车辆开展实时动态监测,精确定位车辆停放的股道,反馈车辆的带电状态、故障信息等相关状态信息,确定维修工单的情况,为检修人员查询确定车辆的整体状态提供便利。同时,以逻辑条件为算法,能够对股道的状态进行全天候动态管理和检测,判断作业是否能够正常进行,确定各个检修维护作业时间是否冲突,最终达到提升车辆状态管理智能化水平的目标。

### 2.3 定位管理

系统基站以超宽带定位技术与车载定位设备为技术手段,对进入车厂车辆进行精准定位,并使车辆状态在车厂控制中心的监控屏幕上能够实现实时更新。借助安装在铁鞋等车厂内关键设备上的定位设备,系统基站能够精准定位这些关键设备的

位置,并调整其摆放位置。佩戴安全帽和胸牌等定位设备的作业人员及检修人员,同样能够实现和系统基站进行通信,并且能够在车厂控制中心的监控屏幕上实时更新其位置和状态,防止未授权人员进入现场,提高生产作业和检修作业的安全性。

### 2.4 异常状态检测

车辆智能专家诊断系统的工作原理为选择影响车辆运转的关键因素,全面收集影响车辆运转的过程变量,以全部车辆状态数据为基础,统计不同区段模拟量数据,再提取不同区段的各类参考数和区间特征值(如最大值、最小值),利用相应算法完成数据重组。最后,车辆智能专家诊断系统会选择同类车辆及其相关状态数据、故障判定的标准作为参照和学习样本,利用无监督机器学习算法对城市轨道交通车辆进行数据检查,判断车辆是否出现异常情况。

### 2.5 故障预测方法

系统故障预测应以故障数据点作为基础,并应用监督机器学习方法。先选择数据进行标记和处理,以时间窗为段;再按照数据处理流程对数据进行归一化和均衡化处理,形成数据集,并根据故障预测的需要将数据集划分为训练集和测试集;以机器学习算法为学习方法,让系统在训练集中进行故障预测,建立故障预测的模型,实现对数据异常的反映,保证系统检测到数据存在连续异常时,能够自动发出报警信号。

### 2.6 智能移动终端应用

智能移动终端的应用使得工作人员可以直接利用手持移动终端完成检修工单的填写、申请等,可以扫描二维码,直接对应设备的检修任务单,简化登车作业审批、请销点及断送电等检修流程,提升车辆检修的智能化和无纸化水平。同时,智能移动终端的应用丰富了故障上报形式,从简单的文字记录完善到拍照、音频等,提供实时查询车辆状态的条件,掌握实时的车辆状态信息和检修数据,查看车辆历史故障的处理。

### 2.7 运营日计划管理

智能运维系统能够综合考虑车辆检修计划、施工情况及厂段股道信息等因素,建立并完善车辆智能排布模型;按照各影响因素的权重值对车辆进行排布,智能化排列车辆运营日计划;根据车辆检修的具体需要和实际情况,如需要收回、发出的车辆,检修维护人员再次对运营日计划进行灵活调整,提升运营日计划管理的水平。

## 结束语

城轨车辆网络结构复杂,故障种类繁多,车辆调试人员需要在众多的故障现象中抽丝剥茧,快速准确地找出故障点。在排查故障时应理清思路,熟悉原理图与线表,平时多积累调试经验,仔细观察故障现象,从易至难地排查,迅速锁定故障点,及时解决故障,以保证地铁车辆的安全运行。

## 参考文献

- [1]吕平.城市轨道交通智能运维的研究与应用[J].工程设计与设计,2020(12):251-252.
- [2]倪建军.浅析地铁车辆检修模式及优化对策[J].科技创新导报,2018,15(18):194-195.