

城市轨道交通全自动驾驶车辆基地创新研究

孟祥前 马 乾 孟英华

青岛地铁集团有限公司运营分公司 山东 青岛 260000

【摘要】：为构建智能列车安全有效的运营体系，保障城市轨道交通的基础设施良好运行，本文从自动化的智能运营体系及智能机电、设备的应用等方面着手，为车辆基地产业结构调整及合理化构建提供了方案。

【关键词】：城市轨道交通；全自动驾驶；车辆基地；智能运维

1 智能列车运行

轨道交通进行智能化升级改造，需要进行不断的完善及项目推广。因此，建立标准的智能全自动的列车及智能运营系统需要进行一系列的产业升级。全自动智能优化系统是依靠现代的科学技术手段，结合计算机、通信等各方面智能化系统，对全自动运行城市轨道交通系统的产业结构的合理化布控。本文依据城市轨道交通列车运行和城市轨道交通全自动运行系统等重点实验项目，对全自动运行系统车辆基地的部署规划及建设提出明确的意见和建议。

1.1 全自动车辆段设计需求及提升思路

全自动车辆基地的设计需要与正线系统配合，从而实现列车的全自动运行。

(1) 对列车自动运营系统提出更高要求，经过智能系统的提升，提高出入段车辆行驶的速度，对列车自动监控系统进行数据有效转换，提高列车的初始效率。

(2) 对列车行驶内路段的运转线进行有效转换，以提升行车效率，防止因司机人为操控所造成的不必要失误。

(3) 列车智能优化启动自动的休眠、唤醒及自检系统，提高系统运行的便捷性，减轻司机的工作强度。

(4) 实现列车运行状态信息自动传输，配合检修信息化技术，提高列车检修效率，缩短故障处理时间。

1.2 全自动驾驶车辆基地功能变化

根据自动化智能体系对车辆基地的要求进行整体区域划分，全自动驾驶区和非全自动驾驶区区分要合理。

1.2.1 新增功能

(1) 自动驾驶区域的智能化管理系统，归类到列车的相应感知系统之中，与时刻表的监管系统一致。

(2) 新增全自动驾驶区域，与以往的驾驶区域进行基础设施隔离，并增加门禁系统的管理，使得人员及车辆之间得到有效划分，并得以系统的控制。

(3) 自动驾驶区域的智能化管理系统归类到列车的相应感知系统之中，与时刻表的监管系统一致。对新增的全自动驾驶区域进行有效隔离和区分，并开通地下通道或人行天

桥等基础设施设备，列车在停靠时需进行有效检查，为基础的设施保障，便于日后相关单位的管理及有效划分，对防护区域进行有效作业，不会影响到其他区域的正常运行。

(4) 对新增的驾驶区域，实时开通人员防护的门禁管理信号，信号行车的自动化联锁反应功能，对检修人员和清扫作业人员进行人员监控，实现对人员的监控管理。具备有效设备开关授权方可进入无人区域作业。司机等职能人员可走地下通道或天桥进行登车。

(5) 新增车辆的唤醒及自检功能，对列车的运行等相对活动轨迹和新的驾驶模式都有全新的要求，也会增加全新的功能。

1.2.2 增强功能

(1) 全自动驾驶区域应有完善的火灾报警广播系统，以及监控视频等各项辅助功能，增加全自动驾驶区域的安全及联动性。

(2) 全自动驾驶的车库大门应为自动门，根据车辆的信息回馈数据，及时做出调整。

2 智能运维安全

以智能优化为运营的安全重点，要结合智能运营的安全保障体系，为列车的日常运转提供合理的数据化分析，从而进行列车的保养与维护。日常的例行检修可降低基础设施的损坏率，从而降低维修成本。高级的智能运营需要通过数字化信息的采集，进行智能的诊断划分，从而提升智能化、自动化产业的体系结构调整。

2.1 车载综合监控系统

车载综合监控系统是根据列车在无人驾驶的情况下，由控制中心的操作人员了解时刻列车的运营时间、方位、位置及列车的设备及室外环境和车厢内的室内环境进行实时监控，对车载综合监控系统都承担着指挥、沟通、监控、应急等重要责任。

2.2 轨旁综合检测系统

轨旁综合检测系统是运营智能体系的一部分，通过全方位的视觉检测，对车轮尺寸、踏面、轴箱温度、受电弓等功

能进行多重检测。在车辆运行时,轨道棚内安装的智能系统主要提供了多方位的感应装置,如声纹感应、激光感应、红外线感应及机器视觉感应等。可以全方位广泛的对经过的车辆进行自动检测,对车辆的外部环境、部件磨损尺度及内部的需修复零件、车辆行走的车体温度等做出相对应的全方位数据化信息采集,并将采集数据上传到智能运维中心的后台数据平台之中进行比对分析。在车辆列检过程中,也可以利用机器人做辅助的检查作业,利用智能机器人先进的技术手段对车辆进行全方位的图像采集,通过图像技术对比分析,可准确判断出车辆可能存在的故障或安全隐患,并给予安全预警,从而大大提高了维修及检查的工作效率。

2.3 智能检修信息化管理系统

智能检修信息化管理需要运营单位对检修人员进行完善的专业知识培训,对参加现场工作人员所具备的专业知识提出严苛要求,从而在工作中对使用的设备、物料及车辆的相关信息进行多方位的布控和监管。通过大数据比对和专业的理论知识作为相关依据,对车辆的检查及维修做到相应的完善性管控,并通过工艺化分析和保证质量的检查与维修等工作内容,对智能优化系统现场作业的维修人员提供决定性的专业指导,同时为服务器和各项电子识别数据维护系统的监测点提供良好平台。

2.4 自动驾驶区作业综合管理系统

列车在入库及内部区域进行作业时,需保证维修和检查工作人员及相应设备的生命及财产安全。作业区是被划分出来的对等区域,该区域与智能数据信息进行关联,只有列车处于静止状态,才能允许维修及检查人员进入作业区。在整个工作当中,必须对作业内部进行严格的区分检查,需保证维修及检查人员了解相应的安全法的法律法规并进行有效执行,保证作业人员的安全。如在操作过程中,作业人员发生危险或不可逆转的伤害,需对项目责任人及领导人员做出相应的调查,并找出相关责任人,实行规范化管理。

2.5 智能运维专家平台

对控制中心的远程数据监管提供相应的数据分析平台,可运用人工智能的科学技术手段,对已分析出的数据结果进行不同角色的储存、划分及展示。调度中心人员随时了解列

参考文献:

- [1] 包峰,侯忠伟.城市轨道交通全自动运行系统运营场景分析[J].信息技术与信息化,2018(5):189.
- [2] 刘丙林,朱佳,李翔宇.城市轨道交通车辆智能运维系统探索与研究[J].现代城市轨道交通,2019(6):16.

车的行驶状态并做出反应,同时对列检车实施监管,并用相应的配套设备做出规范化管理。

3 智能基础设施

智能基础设施是现代化智能运营系统提出的数据信息化采集,借助视频、卫星、遥感等实时传送的数据,做出合理监测,确保车辆的基础设施可以从内部通风、设备、照明、消防、安全等多方面进行智能优化改善。

3.1 智能通风

运用互联网提供的人工智能系统产业结构调整,进行合理的技术升级改善,实现空调系统与联动调控的智能化自动控制。在列车进行维修时通过对环境及设备的监控系统实时调整列车的排风状态,可采取温控型风机对车厢内的温度进行实时间歇运行,做到无人化操作和低能高效。

3.2 智能照明

在智能化照明方面,通过商用物联智能照明技术,实现车辆内的智能照明,有效控制人工成本,使这些控制方式不依赖于人的操作,且能系统地管控并实现对各个平台的有效监管及控制。

3.3 智能消防

车辆的基础设备设施,根据其火灾报警系统进行合理的监控与运营管控。火灾自动化报警系统是基于设备设施的深度改良,并完成自动化智能升级管理,可以在一定程度上有效改善消防资源孤立单一的局面,从而有效配合资源的整改,做到数据统一集中发送,使消防处于一个安全无隐患的资源共享状态。

3.4 智能安防

智能消防传输系统能够将采集的数据进行传输、储存、处理及各项信息化的图像识别,除对反馈的信息数据具有报警、监控等实用功能之外,该系统还可以通过安防技术进行判断,推动车辆管理的新途径和新方法。

4 结语

优化车辆基地的智能管理方案,通过高效收益体现在改良以往的低效率维修作业之中。使用全自动人工智能运营城市轨道交通,是以后城市轨道交通良好运营的发展状态。