

轨道交通车辆空调系统智能控制技术研究

孟英华 孟祥前 马 乾

青岛地铁集团有限公司运营分公司 山东 青岛 260000

【摘要】：伴随着智能精准化的蓬勃发展，全球的科研技术有着日新月异的变化，人工智能化和信息产业化这一新的产业知识革命正在悄然生成。人工智能化、数据联网等一系列可以与轨道交通相配合的科学技术产业正不断的推陈出新，智慧地铁作为城市轨道交通领域的重要组成部分，通过信息化的数据传输，提供全方位的信息处理系统，在列车运行时，对列车的控制及推动服务等方方面面提供合理化技术，依据我国轨道交通行业借助人工智能的产业化革命，各个环节都迅速发展，其中包括车辆空调系统，对于空调系统的舒适性及耐用性，以及后期的维护和使用成本进行合理推算，达到轨道交通的空调系统实现全部智能化的同时，更会为乘客带来舒适的乘车体验。

【关键词】：轨道交通车辆；智能控制；空调系统；故障诊断

1 空调系统结构及原理

轨道交通车辆的每节车厢都配备有独立的中央空调系统。依据智能调控系统进行功能调节，在空调调控过程中对相应的循环制冷和制热机制的风量配送和气流输出等情况进行综合比对，通过智能优化的过滤系统进行更好的调节与控制，使车厢内各角落的废气不可进入回风系统，对有电流装置的加热传感器进行人工智能数据进行分析。对于新风口的要求，需要周边环境没有污染，乘客与回风口和排风口的位置应保持一定的隔离，使乘客在乘车时不受排风口的影响及干扰。空调系统的设立一般分布于车顶，以单元式空调机组为设置方式，采用统一集中的管理。根据车辆需求定时开关，这样可以节约空调系统的耗电量，降低运营成本。车厢内的空气通过回风道后经过过滤网进行过滤，空调制冷系统和制热系统将冷风和热风混合之后的空气送入不同的列车之中。采用分户计量系统根据空调的风力调节每车厢内的温度和湿度，所调整风的速度保证乘客的乘车舒适体验。结合上述空调智能使用方式的研究，展望城轨列车的核心科学技术发展模式，对列车在运营中所传输的数据信息和乘客的乘车感受进行多方面融合处理，优化智能运营及智能服务，为空调智能在列车中的整体系统提升提供有效保障。

2 硬件设计

2.1 变频控制空调机组设计

空调变频技术作为空调机组的核心技术，是控制空调制冷量输入量、输入速率的重要环节，在为乘客提供乘车舒适性的同时，需要减少对空调压缩机的重复，是降低启动成本，节能减排的首选。空调机组通过智能调节的解决方案，雾化设备启停时，机组的数据显示及数据判断更加准确化。利用物联网的科学技术进行空调设备远程系统监测，对各个

机组的压缩机进行合理化调控，对空调进行模块化设计，进而缩短空调压缩机工作频率，从而延长空调压缩机的使用寿命。在结构布局的合理化运营中，支持所用设备的优质散热途径及避免风吹雨淋的不良环境因素所带来的影响，通过对中央空调的数字化管理，通过远程调试和本地调试的双重进行，可以实现压缩机的变频模式，减少事故的发生，对远程升级和节约大量的人力成本做出了不可估量的影响。

2.2 空气净化装置设计

空气净化系统利用在整个空调系统的设置输出之中，会产生高能量的光等离子。该离子把空气中的尘土及废渣收集到空调对应的吸尘器之中，从而达到净化空气的作用。排出的离子还可以对地面有机物进行有效控制，保持室内的空气干净，做到净化无污染。运用等离子体净化空气技术，可以使列车内保证一定的清洁度，防止有污染气体对在列车内的流通，使列车内保持一个良好的呼吸环境。

2.3 车内压力保护控制系统设计

智能控制系统给列车组的空调系统带来了一定的保护作用。列车在高速运行时，尤其在进入隧道或车辆交错运行时，列车高速运行的车头会强烈感受到外部的压力，这些冲击波对信号的传感器带来一定的影响，智能系统的压力波控制传感器通过发出冲击波信号进行自我保护。智能系统由压力传感器和保护装置、保护阀门等相应的组装系统综合发出数据信息进行匹配融合后对空调系统进行控制，从而进行有效的机制保护。因此，在空调机组的设计中，需要对保护阀和废气保护阀两个系统进行合理的规划，从而对列车高速运行时所产生的压力波起到一个平稳缓冲的作用，保证列车内的乘客乘车的舒适性。因此，检测列车高速运行时所经过隧道或是会车的压力波对空调的压力阀及新风压力阀究竟带

来如何的冲击是十分必要的。进而需要通过对空调的压力阀和废排压力阀进行实时监控控制,开展智能数据化分析。

2.4 风道系统设计

智能空调系统分为司机室通风系统及客室通风系统。司机室通风系统司设置一个安装在司机室顶板上的送风单元和一个安装在司机室继电器柜下部的回风单元。送风单元通过风道从相邻客室空调机组引入经过处理的空气,经过风机增压后可由可调节风口吹出,实现司机室空气调节。司机室的废气由回风单元吸入后排到客室,再由客室的废排通风机排出。客室空调通风系统风道布置在客室顶板以上,采用静压送风方式,空调机组下部出风、下部回风,静压风道贯通整车,送风道内粘贴吸音隔热材料,并控制风道内风速,有效降低系统噪声。风道回风口与客室内顶板上回风格栅相连,车内部分空气经回风口回到机组和新风混合,风道送风口与客室内顶板上送风格栅相连,通过送风栅将空调处理过的空气均匀送到客室内,实现新风通行的良性循环体系,提升空调系统的整体空气循环及室内空气质量,给乘客带来优质的舒适的呼吸感受。

2.5 客室内温湿度控制设计

本着一切以乘客为中心,把乘客的乘车体验感为重要的工作指导思想,运输部门应增加对列车内湿度传感器的调配,从而确保列车内的温度达到一个合理的范围,使室内的湿度控制在65%以下。此外,在空调的运作过程中,也会在一定程度上增加客室内部湿气。因此,湿度传感器的投入与使用会对车厢内的乘客乘车感受带来优质更便捷的经验。空调系统可以结合湿度传感器信号快速开启自身的压缩机进行工作,为确保除湿效果显著,同样需相应增加室外的湿度

传感器设备,为室内传感器所提供的湿度及车厢内所具体设定的湿度提供数据化平衡依据。在压缩机和电加热等运行模式中进行合理的除湿,达到理想的预期效果。

2.6 智能运维控制设计

空调的通风系统作为轨道车辆的重要组成部分,该系统稳定性对轨道车辆的安全稳定运行有着较大影响。因此,空调设备是否能为运营车辆提供可靠、安全、舒适的工作环境,需要空调智能系统进一步的监控与监测。通过对相关数据进行处理从而调控,优化空调系统各参数、元器件配置,实现控制电源的进一步的优化,改善其电路、接收器等不同空调零部件的工作情况。利用实时数据监控传导,实现技术人员操控空调零部件进行安全运转,进行采取适当的时机及周期开展设备排查,结合故障记录及数据传输功能实现空调在通风、制冷或制暖等功能实现过程中的自我保护。通过空调系统的智能优化升级,对客室新风回风等的各种温度进行监控,对空调工作电流、排气温度、风机的工作电流和震动等各个重要数据进行分析,从而指导相应的故障排查,为空调后续的正常运行提供技术支撑,为空调系统以后的修程修制优化提供理论依据,为空调的安全运营提供更有效的以理论数据为前提的依据及相应保障,为轨道车辆整体智能化升级带来推进作用及良好铺垫,优化整体轨道车辆知识产能结构调整。

结束语

对于轨道交通系统,上述文章给予了综合化精准分析,通过地铁列车的空调智能控制技术对空调系统进行了论证。根据研究结果显示空调系统智能控制,具有安全、高效维修便捷等多功能技术提升空间。

参考文献:

- [1] 刘长青.京张高铁智能动车组关键技术研究与应用[J].中国铁路,2019(9):5.
- [2] 张英姿,刘峰.轨道交通车辆空调系统智能控制技术研究[J].计算机测量与控制,2021,29(10):5.
- [3] 康伟,崔军胜,王绅宇.轨道交通车辆空调系统智能控制与大数据应用[J].城市轨道交通研究,2020(4):134-136.
- [4] 吴永深,李玉奎,马英华.PHM技术在轨道车辆空调中的应用研究[J].技术与市场,2020(10):30-32.