

机电一体化技术在地铁中的应用研究

邓建刚

(南昌轨道交通集团有限公司运营分公司, 江西 南昌 330000)

摘要 本文将立足于实际,以机电一体化技术为研究背景,对该技术在地铁中的应用情况进行研究,详细阐述地铁一体化技术的内涵,在论述机电一体化技术应用优势的同时,详细探讨机电一体化技术在地铁中的应用要点。希望本文论述能给相关领域的工作人员提供一定的参考。

关键词 地铁工程 机电一体化 自动售检票系统 网络技术 地铁节能

中图分类号:U231

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2022)08-0146-03

新时期背景下,我国科学技术得到了迅猛的发展,在地铁工程中机电一体化技术的应用范围也越来越广,技术的应用效果也越来越好。将机电一体化技术应用到地铁工程中,能够提高系统的运行稳定性,可以推进地铁系统的有效运行,因此对机电一体化技术的应用情况进行分析,寻找出更为科学有效的技术方案,对地铁系统的运转有着重要的帮助。

1 机电一体化技术

地铁是一个庞大的系统,其内部功能性比较完善,属于综合性的系统,包含控制、消防、安全、通风、警报、售票、信号、空调等多个系统,每个系统相互联系和运行,相互配合后形成整个系统,保证列车的安全运行。机电一体化技术中融合了计算机、信息、网络、控制、机械、电子等技术,综合性较强,对于现代社会的发展都存在着积极的影响作用。在地铁系统建设和运行中,使用机电一体化技术,可以保证地铁系统安全、稳定地运行,保证运行的效果和质量符合交通运行的要求^[1]。

2 机电一体化技术的应用优势

机电一体化技术在地铁系统中的应用具备一定的安全可靠,同时,系统还起到提高运转能力的作用,能够保证相关的系统性能效率得到提升^[2],以下将对该技术优势进行分析。

2.1 运行安全和可靠

以现代科学技术为基础研发出来的机电一体化技术,在地铁系统运行中,可以实现自动化监视、自动报警以及自我保护。在系统正常的工作中,只要是发生电力故障的问题,系统会立即开启自动保护功能,防止发生严重的事故,保证地铁系统运行的安全性与可靠性。

2.2 提升运行能力

因为机电一体化技术融合多种先进技术,所以综合性比较高,可以充分地发挥出计算机、网络、控制技术等方面的优势,让地铁系统完全达到智能化、自动化的运行效果,促进运营管理的总体水平,对于提升工作效率和质量有着重要的价值^[3]。

2.3 提高使用性能

地铁系统运行中,使用机电一体化技术后,再利用数字化技术实现远程控制,系统可以根据程序运行,结合实际交通情况做出必要调整,从而简化作业流程,促进工作效率的提升。而高水平的机电一体化技术的应用,能够利用控制系统进行全面的控制,设定合适的技术参数,优化工作程序和标准,保证地铁运行达到自动化、智能化的要求^[4]。

3 机电一体化技术在地铁系统中的应用

机电一体化技术融合多种技术的优势,达到智能化系统运行的标准,同时还具备绿色化、网络化、智能化的标准要求,完全满足现代社会的应用要求,对于促进社会发展起到一定的促进作用。机电一体化技术应用到地铁系统内,是核心控制技术,其可以把地铁系统内的计算机、显示器、设备、控制系统、专业设备等连接形成整体系统,从而实现整个系统的有效控制。就目前来说,机电一体化技术应用到地铁系统内,其主要作用包含以下几个方面:

3.1 机电一体化技术应用于自动售检票系统

该系统也被简称为AFC系统,是通过计算机实现整个票务系统的控制,可以完全实现自动化售票、检票以及收费,保证收费系统可以稳定地运行,实现自动化售票检票的运行,保证该系统达到智能化、自动化运行的标准。从目前我国的地​​铁系统来说,最初应

用的 AFC 系统都是引入的国外技术,经过多年的研发和应用,我国的技术人员根据当前地铁运行实际情况,利用计算机技术、电子技术、射频技术、信息技术等建设完善的系统,把目前的 AFC 系统与城市一卡通系统整合应用,达到使用和运行的标准。AFC 系统运行之后,能够自动化识别一卡通,保证自动检票系统运行达到安全、高效的要求,从而可以提高检票、售票工作的效率,完全满足城市轨道交通的运行标准。城市一卡通利用非接触式的 IC 卡进行识别,其内部的组成主要是芯片、感应天线。在乘客进出站闸机上刷卡的情况下,IC 卡会接收到闸机上识别读写器,即外部射频感应器发出电磁波后,芯片感应天线会直接接收信息,并且产生谐振,同时将形成的电压驱动内部 IC 芯片运行,把接收到的数据信息进行存储,且传输到闸机的读写器上。读写器获取 IC 卡芯片上的信息后,进行数据信息的解密与鉴别,分析确定该票务信息是否有效。如果有效,则利用系统设定的算法进行数据解密,然后获取城市 IC 卡的数据信息;如果无效,会立即发出警报。在该系统的运行中,AFC 系统能够将乘客信息进行保密,闸机读写器上只显示乘客金融与卡内余额,不会泄漏信息。

3.2 机电一体化技术应用于网络技术中

建设地铁系统时,利用网络远程监控技术的应用,建设完成总线拓扑网络结构形式,然后将其细化成为多个不同的子网形式,应用这些子网能够进行全线环网交换机与各个终端设备连接成为网络形式,可以建设自动化水平非常高的联动网络系统。在地铁各个车辆的运行中,监控系统能够随时了解车辆的通行情况,还能够将子网络和相应的设备设施完成数据交换处理。在列车行驶到相应车站之后,与之相应的指示灯会自动开启,站台屏蔽门打开,检测系统会接收到这些信号,并且把信号传输到通风系统等车站系统内,确保其他的配套系统可以逐步地进入自动化运行状态中,让车站达到正常运行的标准,确保地铁可以顺利运行,给人们提供高质量的地铁服务。同时,在地铁网络系统应用中,通过机电一体化技术的实践应用能够联动网络系统来提升系统的反应速度,并且在相关地铁系统联合运行的阶段还能够通过多种控制方法提高系统的联动性,让地铁的运转效率得到提高。同时在地铁分布式控制系统当中,机电一体化技术的应用能够有效地对分布式系统的运行情况进行掌握,可以实现多种系统的有效结合,由于该技术的兼容性比较强,在应用的阶段可以大大地提高地铁系统的控制效果,对推进各项系统的正常运转有着很重要的帮助^[5]。

3.3 机电一体化技术应用于地铁分布式控制系统中

现代科学技术高速发展的态势下,电力电子设备技术水平也得到了提高,随着设备系统基础集成化水平的不断提高,对于地铁系统运行的各种系统来说,都能够发挥出应有的作用,且中央控制系统的作用越来越明显。把机电一体化技术使用到分布控制系统内,通过一台中央计算机能够实现对不同列车与车站的计算机的全面控制,对于整个轨道系统内的列车进行监控管理,达到管理、调配的运行效果;它还可以通过分散点的方式重点控制一台列车或者某个设备的运行,从而保证各个设备都能够实现一体化控制的要求,保证安全运行。

3.4 机电一体化技术在地铁节能方面的应用

地铁系统在隧道内高速通行时,会形成非常大的气流,这就会产生比较大的风能。早期,北京建筑发展公司对五棵松、朝阳门、建国门等站点实施风能测试,发现在地铁列车的正常行驶中,其产生的风速会达到 5-15m/s,如果按照 200 班次进行计算,每一班次在运行中,风速持续的时间为 30s 左右,北京地铁的站台间距为 1.2km 左右,在隧道内部两侧分别设置风轮,利用机电一体化技术进行控制,各个系统有效的整合形成整体,所以站台之间的一年总发电量可以达到 96000W/kW 时,基本上可以满足一座小型地铁站的照明运行要求,减少了电能的浪费,解决了能源浪费的问题。机电一体化技术应用到实际中,还能够实现轨道列车运行速度、警示灯闪烁等方面的控制,如果列车在客流量比较大的情况下进入车站内,设备将正常运行,如果车站人流量比较少,此时会减少警示灯闪烁的时间,降低扶梯运行速度,以减少能源的损耗。在地铁系统运行中,通风空调系统的能耗量是巨大的,包含隧道通风系统和车站空调系统。对于车站的空调系统来说,通过系统自动化监测车站、列车车厢等人流量较大的场所实施温度、湿度监测,结合实际情况调节系统运行状况,达到人们使用舒适度的要求。

3.5 在车站动力设备配电的应用

地铁系统的环控中,众多配电设备的运行也会消耗巨大的能源。通过机电一体化技术的有效应用,进行现场手操箱控制、环控电控室手动控制、车控制以及 OCC 控制等方面的联动控制,对于地铁车站内排风机、消防栓泵、防火卷帘等进行控制,将其设计为控制箱的结构形式,选择合适的控制方式,以保证系统可以稳定地运行。通过系统控制,达到联动控制的要求。如果列车在车站内运行时发生火灾等突发性事故,

在机电一体化系统的运行下,可以利用车控室控制或者OCC控制的方式,保证系统运行更具安全性。通风空调系统为地铁车站内能源消耗量最大的系统,应用监控系统可以随时了解系统的运行情况,监控环境温度与湿度等方面的参数,根据控制系统进行内部的阀门控制,保证系统处于最佳状态。结合地铁系统的运行实际情况,了解不同工况运行模式的要求,从而达到能源节约的效果。比如通风空调系统内,设置监控系统可以随时掌握供水管温度、压力等参数,考虑到系统运行的负荷数要求,进行冷机投切控制,减少系统能耗。

3.6 在列车区间照明设计中的应用

机电一体化技术能够进行地铁列车的自动化控制,在地铁列车的正常通行中应用机电一体化技术进行控制,有着非常明显的优势,该技术可以进行列车运行的照明系统的控制,从而提升资源利用率,达到节能环保的标准要求。对于地铁车站之间的照明系统的电源供应,可以采用三相交流电的系统来供应电力能源,在应急照明设备上应用单相交流电,如果发生故障的问题,应该切换为蓄电池来供应电力能源,照明系统可以稳定地运行,确保列车运行的安全性。对于区间隔断的照明系统,一般要根据120m为基准,通过使用两路供电的方式。此外,机电一体化技术的应用,还可以做好列车行驶速度的控制、指示灯闪烁时间的控制,能够发出准确的信号,还能降低能源损耗,在客流量处于低峰时期内,根据实际需要调节闪烁的时间,达到节能性的要求。

4 机电一体化技术的发展趋势

随着现代科学技术的高速发展,很多国家对于地铁事业的发展非常重视,从而使得该技术水平也得到了很大的提升,城市管理水平也在不断提高。很多技术的发展和运用,为地铁系统的应用提供了支持。我国的地铁系统内,机电一体化技术研发的时间比较晚,但是发展速度非常快,对于提高自动化、智能化、网络化水平有着重要的意义。

第一,工业制造领域开始向智能化方向发展。通过集成信息化、控制技术以及人工智能技术方面,机械设备的智能化水平得到不断的提升,尤其是地铁系统内,利用机械设备可以模拟人的行为实现车辆的有效控制,最终完成无人驾驶,未来还要向着人机交互方面发展,给乘客提供更加精确的服务。

第二,地铁事业发展要向网络化方向发展。通过网络技术的护理使用,地铁系统控制水平得到了提升,

保证站站之间、站线之间可以实现良好的沟通与数据交换,通过这一系统实现资源优化配置,促进运营效率的提升,达到列车运行的安全性标准。乘客通过使用网络和智能终端系统,可以实现信息共享,提高交通运行便利性水平。

第三,机电一体化技术发展要实现微型化建设。在半导体技术广泛发展的现代社会,新型材料和技术被逐步研发和使用,使得机械设备与电子元器件的发展速度加快,并且不断地实现微型化、轻量化的发展。机电一体化技术可以实现多种零部件的组装使用,使得系统功能更加的完善,且利用设备以及软件、硬件系统进行控制,未来还能够更好地满足地铁系统的运行要求,功能也更加的完善。

第四,绿色节能化的发展。现代社会可持续发展理念已经得到全面的应用,人们在机电一体化运行中,绿色节能是主流思想,要发挥出该技术的优势,将绿色环保理念应用到实际中,降低能源损耗,为社会发展奠定基础。

5 结语

综上所述,机电一体化技术在地铁中的应用效果非常好,可以全面提升地铁系统运行效果,促进城市发展和进步。机电一体化技术代表着先进的科学技术,确保地铁系统可以安全、稳定地运行,并且能够实现智能化、自动化的控制,完全满足使用的要求。未来还要进一步研发先进的机电一体化技术,让其与地铁系统完美地融合与应用,体现出该技术的优势作用,降低地铁运行成本,提高运行效果和质量,给乘客提供更加完善的交通服务,也能够达到节能环保的要求,为现代社会的高质量发展做出贡献,最终实现可持续发展的目的。

参考文献:

- [1] 阙培文. 机电一体化在城市交通中的应用研究[J]. 通讯世界, 2019, 26(01): 265-266.
- [2] 徐奎. 机电一体化的创新和发展[J]. 光源与照明, 2021(12): 147-148.
- [3] 顾中夏. 机电自动化控制系统的一体化设计[J]. 机电元件, 2021, 41(06): 18-19, 53.
- [4] 宋蒙蒙, 胡延鹤. 工程机械中机电一体化技术的应用分析[J]. 中国设备工程, 2021(23): 201-202.
- [5] 曲璟. 地铁机电一体化技术应用质量分析[J]. 中国集体经济, 2021(35): 157-158.