

# 轨道交通行业中电气自动化技术的应用分析

王圣健<sup>1</sup> 戴峥晖<sup>2</sup>

1. 中数智科(杭州)科技有限公司 浙江 杭州 310000

2. 云上城轨(浙江)供应链有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:** 轨道交通以其运输能力强、通达性能高的特点,成为当下国内交通运输的重要方式。加强轨道交通行业中电气自动化技术的应用,可以达成轨道交通整体向智能化、自动化方向转变,促进轨道交通的运输能力与运输效率的提升,有效缓解道路交通拥挤问题。自动化技术与智能科技的有机结合,不仅大大提升了轨道交通的运输便利性,还大幅提升乘车的舒适度。本文围绕电气自动化技术在轨道交通行业的具体应用,进一步分析人工智能、自动化仿真、监控网络等技术在轨道交通中运用,为轨道交通的迅速发展提供借鉴与参考意义。

**关键词:** 轨道交通; 电气自动化技术; 应用

## 引言

随着城市化进程的不断加速,城市交通压力日益增大,轨道交通成为缓解城市交通拥堵的有效途径<sup>[1]</sup>。轨道交通在现代城市交通系统中占据着越来越重要的地位,而电气自动化技术在轨道交通中的应用则成为了轨道交通智能化、绿色化、安全化的重要手段。本文将从电气自动化技术在轨道交通中的应用进行分析。

### 1 电气自动化技术概述

电气自动化技术是指利用电气技术实现自动化控制和管理的技术。它是一门综合了电子技术、计算机技术、通信技术和控制技术等多种技术的交叉学科,广泛应用于工业、农业、交通、建筑等领域。

#### 1.1 控制系统

控制系统是电气自动化技术中最基本的组成部分之一。它的主要任务是对被控对象进行控制和调节,使其按照预定的要求运行<sup>[2]</sup>。控制系统通常由控制器、执行器和被控对象组成。其中,控制器是控制系统的核心,它根据输入的信号和要求,确定控制策略和输出信号,实现对被控对象的控制。执行器是将控制器的指令转换为实际行动的部件,它的类型很多,包括电气传动装置、电机、阀门等。被控对象是指被控制和调节的物体,它的类型也很多,包括电气设备、机械设备、生产流程等。

#### 1.2 检测系统

检测系统是对被控对象的参数进行检测和反馈的系统,它主要由传感器、变送器和检测设备组成。传感器是将被测参数转换为电信号的部件,它的种类很多,包括温度、压力、位移、速度等。变送器是将传感器输出的电信号转换为标准信号的部件,它通常由测量电路和信号处理电路组成<sup>[3]</sup>。检测设备是用于检测被控对象参数的设备,

它通常由显示仪表、记录仪表、调节仪表等组成。

#### 1.3 执行系统

执行系统是将控制器的指令转换为实际行动的部件,它的种类很多,包括电气传动装置、电机、阀门、执行器等。执行器将控制器的指令转换为机械或液压动作,以控制被控对象的运行。例如,电气传动装置是将电气信号转换为机械动作的部件,它通常由电机、减速器、阀门等组成。

#### 1.4 监控系统

监控系统是对整个电气自动化系统进行监测和控制的系统,它主要由监测设备、计算机和通信设备组成。监测设备是用于监测被控对象参数的设备,它通常由传感器、变送器、显示仪表等组成<sup>[4]</sup>。计算机是用于监测和控制的计算机系统,它通常由主机、显示屏、打印机等组成。通信设备是用于传输信号和数据的设备,它通常由通信线路、网络设备等组成。

#### 1.5 安全性

电气自动化技术在提高生产效率和质量的同时,也带来了一定的安全隐患。因此,在应用电气自动化技术时,必须注重安全性问题。电气自动化设备通常具有一定的危险性,必须采取相应的安全措施,如接地、隔离等,以防止设备故障时发生触电事故。同时,还应该对电气自动化设备进行定期检查和维修,及时发现和排除安全隐患。

### 2 电气自动化技术在轨道交通中的应用价值

随着城市化进程的不断加速,城市交通日益繁忙,轨道交通成为解决城市交通问题的重要手段之一<sup>[5]</sup>。电气自动化技术作为现代工业的重要组成部分,在轨道交通中也有着广泛的应用价值。下面就让我们来了解一下电气自动化技术在轨道交通中的应用价值。

### 2.1 安全监控

轨道交通的运行速度较快，且具有高度的安全性要求。电气自动化技术可以通过对轨道交通系统的监控和控制，实现对列车、信号、供电等系统的安全监控。通过实时监测各系统的状态和参数，及时发现并排除故障，保障轨道交通的安全运行。

### 2.2 运营调度

电气自动化技术可以对轨道交通的运营进行实时监控和调度，提高运营效率和服务质量。例如，通过对车站内设备的远程监控和控制，可以实现对列车的自动化驾驶、站台门的自动开关等功能，提高乘客的出行体验。

### 2.3 节能减排

电气自动化技术可以通过对轨道交通系统的节能控制，实现对能源消耗的有效管理<sup>[6]</sup>。例如，通过对供电系统的监控和控制，可以实现对供电电压、电流等参数的自动调节，降低能源消耗，减少对环境的影响。

### 2.4 智能化服务

电气自动化技术可以通过对轨道交通系统的智能化改造，提高服务水平和用户体验。例如，通过人工智能技术的应用，可以实现对客流量的实时监测和预测，为乘客提供更加智能化、个性化的服务。

电气自动化技术在轨道交通中具有广泛的应用价值。它不仅可以提高轨道交通系统的安全性、可靠性和效率，还可以实现对能源消耗的有效管理，提高环境保护水平，智能化改善服务质量等目标<sup>[1]</sup>。因此，在未来的发展中，轨道交通行业应该加强对电气自动化技术的研究和应用，推动轨道交通行业的智能化、绿色化发展。

## 3 电气自动化技术在轨道交通中的应用原则

### 3.1 安全性原则

轨道交通系统的安全是首要原则。在电气自动化技术的应用中，必须确保系统的稳定性、可靠性和安全性，以避免因自动化系统故障而导致的安全事故。因此，在电气自动化系统的设计、安装和维护中，必须严格遵守相关的安全标准和规范。

### 3.2 实用性原则

电气自动化技术的应用需要考虑实际的运营需求和条件<sup>[1]</sup>。因此，在系统设计和选型时，需要充分考虑系统的可用性、可维护性和易用性等因素，以确保系统能够在实际运营中发挥最大的作用。

### 3.3 经济性原则

电气自动化技术的应用需要考虑其成本和效益。因此，在系统设计和选型时，需要进行综合成本分析，包括硬件成本、软件开发成本、维护成本等，以确保投资

能够得到合理的回报。

### 3.4 可靠性原则

轨道交通系统的可靠性是非常重要的。电气自动化技术的应用必须确保系统具有高度的可靠性和稳定性，以保障系统能够长期、可靠地运行。在系统设计和实施中，必须考虑到各种情况下的故障预防和处理措施。

## 4 电气自动化技术在轨道交通中的应用

### 4.1 列车自动控制系统

列车自动控制系统是电气自动化技术在轨道交通中的核心应用之一<sup>[3]</sup>。该系统通过采集列车的各项运行数据，如车速、位置、载荷等，利用控制算法实现列车的自动监控和自主控制，实现了列车运行过程中的精准调节和安全控制。

### 4.2 照明系统

4.2.1 灯具：照明系统中使用的灯具包括路灯、车站照明灯、列车照明灯等。灯具的种类和数量根据轨道交通系统的规模和需求而定。

控制器：照明系统中使用的控制器可以实现对灯具的远程控制、定时控制和智能调节。控制器根据系统的需求和设定，自动或手动控制灯具的开关时间和亮度。

4.2.2 电缆：照明系统中使用的电缆将电力传输到灯具，并将控制信号传输到控制器。电缆的设计和安装应满足轨道交通系统的安全要求。

4.2.3 监测器：照明系统中还使用监测器来监测电力状态和灯具状态。监测器可以及时发现电力故障和灯具故障，并发出警报信息，以保证照明系统的稳定和持久运行。

### 4.3 空调系统

4.3.1 空调主机：空调主机是空调系统的核心设备，它将制冷剂压缩后送入蒸发器，吸收车厢内的热量，将其转化为冷气，再送入风机盘管，将冷气送入车厢内。

4.3.2 空调控制器：空调控制器是控制空调主机工作的设备，它可以根据车厢内的温度和湿度需求，自动或手动控制空调主机的工作状态，以保证车厢内的温度和湿度适宜。

4.3.3 空气循环系统：空气循环系统是将新鲜空气从车厢外部引入车厢内部，并将车厢内的空气排出车厢外部的设备。

4.3.4 空气净化系统：空气净化系统是用于去除车厢内的细菌、灰尘和异味的设备。

电气自动化技术在空调系统中的应用，可以实现对空调设备的远程控制、定时控制和智能调节，提高了空调系统的稳定性和可靠性<sup>[4]</sup>。具体来说，可以采用远程监

控技术和智能控制技术,实现对空调主机和空气循环系统的自动化控制;同时还可以采用微机控制技术和故障诊断技术,对空调系统进行故障诊断和预测,提高系统的可靠性和安全性。

#### 4.4 通信系统

##### 4.4.1 列车通信系统

列车通信系统是轨道交通通信系统中最为重要的组成部分之一。它主要用于列车与地面控制中心、列车之间以及列车与乘客之间的信息传递。电气自动化技术在列车通信系统中的应用,可以实现对通信设备的远程控制、定时控制和智能调节,提高了通信系统的稳定性和可靠性。

##### 4.4.2 车地通信系统

车地通信系统是轨道交通通信系统中另一个重要组成部分。它主要用于列车与地面控制中心之间的通信,以及列车与列车之间、列车与轨道之间的通信<sup>[5]</sup>。电气自动化技术在车地通信系统中的应用,可以实现对通信设备的远程控制、定时控制和智能调节,提高了通信系统的稳定性和可靠性。

##### 4.4.3 网络通信系统

网络通信系统是轨道交通通信系统中的另一个重要组成部分。它主要用于列车内部各个设备之间以及列车与外部网络之间的数据传输。电气自动化技术在网络通信系统中的应用,可以实现对通信设备的远程控制、定时控制和智能调节,提高了通信系统的稳定性和可靠性。

### 5 电气自动化技术在轨道交通中的发展趋势

随着科技的不断发展和进步,电气自动化技术在轨道交通中的应用越来越广泛,成为促进轨道交通行业发展的重要因素之一<sup>[6]</sup>。下面就让我们来了解一下电气自动化技术在轨道交通中的发展趋势

#### 5.1 智能化

随着人工智能技术的发展,电气自动化技术在轨道交通中也将更加智能化。通过将人工智能技术应用于电气自动化系统中,可以实现更加精准的故障诊断和智能化控制。例如,利用人工智能技术对列车进行监测和控制,可以实现更加智能化的列车调度和运行控制,提高列车的运行效率和安全性。

#### 5.2 网络化

随着互联网技术的发展,电气自动化技术在轨道交通中也将更加网络化。通过将互联网技术应用于电气自动化系统中,可以实现更加高效的数据传输和信息共享。例如,利用互联网技术对整个轨道交通系统进行监测和控制,可以实现更加实时的数据采集和分析,提高系统的运营效率和服务质量。

#### 5.3 环保节能化

随着环保和节能意识的提高,电气自动化技术在轨道交通中也将更加环保节能化。通过将环保节能技术应用于电气自动化系统中,可以实现更加高效的能源利用和废弃物处理<sup>[1]</sup>。例如,利用环保节能技术对供电系统进行改造,可以实现更加高效的能源利用和废弃物处理,降低对环境的影响。

#### 5.4 开放性和标准化

随着国际间合作的加强和标准化进程的推进,电气自动化技术在轨道交通中也将更加开放性和标准化。通过与国际标准接轨,可以促进电气自动化技术的国际交流与合作,提高系统的互操作性和兼容性。例如,通过采用国际标准的通信协议和数据格式,可以实现不同国家和地区的电气自动化系统之间的互联互通和数据交换。

总之,电气自动化技术在轨道交通中的发展趋势将更加智能化、网络化、环保节能化和开放性和标准化。这些趋势将推动轨道交通行业向着更加高效、安全、环保和智能的方向发展<sup>[2]</sup>。因此,在未来的发展中,需要加强技术研究和创新,推动电气自动化技术在轨道交通中的广泛应用和发展。

### 结语

综上所述,轨道交通的运输量大、高效快捷的特点,逐渐成为当下新型的交通出行方式,有效的缓解了城市高峰期交通拥堵情况,为人们提供短距离出行的又一多样化选择。通过在轨道交通运输中引入电子自动化技术,将大大促进其运行效率和运行安全质量。在提升列车运行速度的同时,保障了列车运行安全,减轻公路交通运输压力。可以说,轨道交通运输离不开电气自动化提供的技术支撑,这一关键技术的应用将对于城市轨道交通系统网络构建乃至社会经济发展产生重要作用。

### 参考文献

- [1]周旋.浅轨道交通行业中电气自动化技术的应用研究[J].科学技术创新,2018(28):115-116.
- [2]毛卫国.电气自动化的发展及在地铁中的应用研究[J].建筑技术开发,2019,4(9):161-162.
- [3]孔玮,秦立军.城市轨道交通综合自动化系统的研究[J].中国电力,2018,37(7):33-36.
- [4]高洁.轨道交通行业中电气自动化技术的应用探究[J].科技创新导报,2019(14):11.
- [5]毛卫国.电气自动化的发展及在地铁中的应用研究[J].建筑技术开发,2017,44(9):161-162.
- [6]孔玮,秦立军,黄旭红,等.城市轨道交通综合自动化系统的研究[J].中国电力,2018,37(7):33-36.