

# 综述铁路信号设备的自动化控制技术

韩忠涛

中铁二十一局集团铁路运营管理有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]** 文章针对铁路信号设备的自动化控制技术进行研究, 通过分析铁路信号设备继电器选择及其使用原理和功能, 从选择、定位以及修整三方面, 阐述了自动化控制在铁路信号设备运行中的应用价值, 旨在为相关人员提供理论参考, 进一步提升自动化控制技术水平, 提高铁路运行的安全性。

**[关键词]** 铁路信号设备; 自动化控制技术; 定位系统

DOI: 10.33142/sca.v3i3.2064

中图分类号: U284

文献标识码: A

## Summarize the Automation Control Technology of Railway Signal Equipment

HAN Zhongtao

China Railway 21st Bureau Group Railway Operation Management Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** Based on the research of automatic control technology of railway signal equipment, this paper analyzes the selection of relay of railway signal equipment and its application principle and function, expounds the application value of automatic control technology in the operation of railway signal equipment from three aspects of selection, positioning and repair, aiming to provide theoretical reference for relevant personnel and further improve the automatic control technology, and improve the safety of railway operation.

**Keywords:** railway signal equipment; automatic control technology; positioning system

### 引言

近年来, 随着科学技术的发展, 铁路信号设备的自动化控制技术水平也有了很大的提升, 应用自动化技术实现对铁路信号设备的有效控制, 逐渐成为铁路列车安全运行的首要任务, 需要相关人员结合铁路运行的实际情况, 加强对自动化控制技术的应用, 为铁路信号设备运行提供保障。

### 1 铁路信号设备中继电器的应用

铁路信号设备是铁路运行系统的重要组成部分, 加强对铁路信号设备的控制能够有效提高铁路列车运输的安全性, 而继电器作为铁路信号自动化控制的主要设备, 选择合适继电器在一定程度上可以提高铁路信号设备的自动化控制效果。常见的继电器类型为有极继电器、无极继电器和整流式继电器。有极继电器具有灵敏度高、反应时间快的特点, 将有极继电器应用在铁路列车运行中, 能够发挥自动化控制技术的最大作用, 提升列车运行的安全性。在使用有极继电器时, 可以通过磁铁、磁钢改变常规的继电器信号设备, 利用磁系统之间相互作用, 实现铁路列车运行控制目的。无极继电器与有极继电器使用性能不同, 主要通过控制电路中的电流大小, 检测流入线圈内的电流情况, 从而实现对铁路列车信号设备的控制, 避免因流入电路中的电流过大或者过小, 降低铁路列车运行的稳定性。整流式继电器在无极继电器应用的基础上, 通过安装整流组件, 实现交流电路的有效控制。将整流式继电器应用在铁路信号设备自动化控制中, 促使电流转化, 必要时可以安装二极管装置, 将电流进行处理, 确保输入继电器的电流能够提高列车运行的安全性。

### 2 铁路信号设备的自动化控制技术分析

#### 2.1 电路控制

在铁路信号设备自动化控制中, 掌握自动化控制技术要点, 能够有效实现对铁路信号设备电路的控制, 确保铁路信号设备系统正常运行。在应用自动化控制技术控制电路时, 一方面, 要注重对继电器的选择, 继电器有多种类型, 不同类型的继电器所具备的使用功能也不相同, 在选择继电器时, 尽量选用与电路指标相符的继电器类型, 确保使用

的继电器电阻符合电路控制的标准。另一方面,在电路控制工作中,要严格注意串联继电器的数量,保证串联的继电器能够发挥使用性能,工作人员在具体操作时,可以采用并联手段,实现对继电器接点电流的有效控制。例如:在对计算机应用中,当计算机接点数达不到对电路控制要求时,工作人员可以采用自动化控制技术,对继电器进行重新设置,结合以往的操作经验,比如用 XL 表示信号机联系,以 AJ 表示按钮继电器,对于不同继电器,根据使用功能进行命名,需要工作人员掌握继电器自动化控制技术要点,发挥对铁路信号设备电路自动化控制作用<sup>[1]</sup>。

## 2.2 设备定位

应用自动化控制技术可以实现铁路信号设备的定位处理功能,在铁路信号设备运行过程中,由于继电器具有定位和反位功能,使用自动化控制技术可以促使继电器定位功能发挥最佳效果。在铁路信号设备定位中,需要工作人员注意保证继电器定位状态和铁路信号设备的定位状态保持一致,避免出现运行偏差问题。因此,在实际操作环节,工作人员可以通过调节开关进行有效控制,通过分析铁路电路电流的大小和速度,进采用自动化控制技术严格控制继电器内部的电流流动情况,及时对继电器定位进行调整,确保定位准确,为铁路信号设备运行提供基础保证。此外,在继电器定位过程中,做好安全管理工作也很重要,工作人员可以使用自动化控制技术对继电器定位状态进行检测,根据继电器定位制定科学合理的规划,保证铁路信号设备运行可以实现自动化操作,能够起到维护铁路列车安全运行的作用。

## 2.3 设备修整

在铁路信号设备应用过程中,容易受到外部多种因素的影响,产生系统故障问题,降低继电器的使用性能,因此,需要做好对继电器的调整和检修工作,能够有效维护继电器系统的安全。首先,要加强对的电磁系统的检测工作,在进行电磁系统内线圈和磁路的检修时,保证系统内部的清洁,同时检查电磁系统线圈的破损情况,一旦发展线圈存在破损问题,及时进行更换和检修处理,避免造成更加严重的故障损失,影响到电磁系统的运行。其次,做好对接点系统的检修工作,需要工作人员严格检查接点系统的托片以及接点处的情况,确保接点处焊接牢固,无破损等问题,对于偏离角度的安装接杆,要及时进行调整,保证接点系统的稳定性。最后,工作人员要对磁路和接点系统进行调整,需要工作人员在调整中,尽可能让接点架的间隙达到 4mm,若接点架间隙的不满足标准,工作人员要重新调整接点架的位置和高度,并做好加固措施,维护继电器系统的安全。

## 3 铁路信号设备的自动化控制技术运用措施

### 3.1 建立调度集中系统

实现铁路信号设备的自动化控制,需要工作人员掌握 CTC 核心技术,应用调度集中系统,突破传统的继电器控制技术的局限,达成对铁路信号设备的集中控制目的,提高列车运行的安全性。调度集中系统主要在铁路单线和复线区段上,通过对各个区段电气集中控制,实现对铁路信号设备综合系统的集中控制。在实际应用中,调度集中系统可以为工作人员提供集中控制,对监管范围内铁路信号设备进行集中监测,主要由调度总机和调度分机组成,建立起总机与各个分机之间的联系,通过总机对分机传输控制指令,发挥调度集中系统对信号设备的集中控制作用。同时,分机也能将铁路信号设备动态及时传递给总机,促使调度集中系统完成统一调度、监测及控制。调度集中系统设置控制台,能够使工作人员实时掌握铁路列车运行情况,将列车运行轨迹反映到显示屏上,便于工作人员针对列车运行问题,及时采取有效控制措施。随着科学技术的不断发展,调度集中系统在铁路信号设备中被广泛应用,铁路列车工作人员可以利用调度集中系统对列车运行情况进行全面监管,充分发挥调度集中系统信息化、智能化、自动化的控制优势,发挥铁路信号设备控制的最佳作用。

### 3.2 加强计算机联锁系统控制

在铁路信号设备的自动化控制技术运用中,实行铁路信号系统智能化控制能够有效发挥控制技术作用,实现对铁路信号设备的自动化管理。计算机具有很强的信息处理功能,将计算机技术应用于铁路信号设备控制工作中,可以完成对铁路信号、电路的有效控制。工作人员在运用计算机控制技术时,应在铁路岔路口设置联锁设备,通过建立计算机联锁系统,加强对铁路列车道岔、电路及设备信号控制,保证铁路列车运行安全。计算机联锁系统具有同步控制、异步控制、联锁控制及人工控制等功能,能够对铁路信号设备进行自动化监测,对于工作人员下达的控制指令,计算

机联锁系统可以结合铁路列车运行情况，做出正确的提示，避免在联锁控制中出现失误，提高了铁路信号监测的准确性。例如：计算机联锁系统在监测信号设备系统故障问题时，可以根据各项安全指标，排查出系统故障，便于工作人员及时发现问题，采取有效解决措施，保障列车运行安全。因此，工作人员应充分掌握信号系统的运行情况，制定合理的控制方案，按照控制方案对信号系统进行测试和优化，促使信号系统在正常运行的基础上，实现对信号系统内电流的有效控制，降低信号设备的耗能量。工作人员实行信号系统智能化控制符合铁路信号设备自动化控制要求，在减轻运用成本的同时，发挥自动化控制技术的应用价值。

### 3.3 构建通信信号一体化模式

科学技术的发展带动了铁路信号设备控制技术水平的提升，传统的以继电器控制为核心的铁路信号设备控制技术已经不能够适应当前阶段铁路信号设备控制技术发展的需要，以 CTC 为核心的通信信号控制技术逐渐被广泛应用于铁路信号设备控制中。为了进一步发挥自动化控制技术的作用，需要构建通信信号一体化模式，实现通信信号技术的融合。工作人员根据铁路列车运行的实际情况，建立信号设备动态检测系统，实时关注信号设备运行状态，利用现代化的信息技术和计算机技术对铁路信号设备进行一体化、智能化、自动化检测及控制，能够在一定程度上降低工作人员的压力，减少人力成本，同时提高了铁路信号设备控制效率。通过对新技术的应用有效解决信号分散等问题，促使我国铁路信号设备控制不断智能化、自动化。例如：LZB 利用轨道电缆环线实现对各个指标的有效控制，突破了传统信号设备控制的局限，具有高性能、低成本控制特点，确保铁路列车运行的安全<sup>[2]</sup>。

## 4 结论

综上所述，利用自动化控制技术实现铁路信号设备的有效控制，对于提高铁路列车运行的安全性和稳定性具有重要作用。需要相关人员充分了解继电器自动化控制技术的使用原理和功能，不断优化自动化控制技术，实现铁路信号设备高效运行的目的，促进铁路信号设备中新技术的应用与发展。

### [参考文献]

[1] 颜侠. 探究铁路信号设备的自动化控制技术[J]. 科技风, 2020(3): 107.

[2] 张海申. 铁路信号设备的自动化控制技术解析[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(30): 385.

作者简介：韩忠涛（1972-），男，单位：中铁二十一局集团铁路运营管理有限公司，毕业院校：西南交通大学，专业：工程管理。