

矿山轨道机车信号转轨设备控制技术分析

张以华 刘 杰 刘 宁

山东黄金矿业(沂南)有限公司 山东临沂 276300

摘要: 要想确保矿山列车运行的安全性能以及矿山运输效率,就应当加强对机车信号转轨设备控制技术的分析与研究,只有确保汽车信号监控设备的综合性能符合相关技术标准,才能够保障矿山轨道列车运行的安全性以及最终的运输率。基于此,本文需要探究转轨设备控制的基本方法,通过对司控与集控两种方式的使用对比,分析转轨设备控制技术的选择方向。

关键词: 矿山轨道; 转轨设备; 控制技术

机车信号转轨设备能够有效改变列车运行的基本方向,基本控制技术包括手动式、电动式以及液压式,当前最为常用的为电动式,最为常见的矿山转轨设备为直流转轨机,主要控制方式分为三种,分别为现场操作式、调度员集控式以及司机遥控式三种,其中现场操作式最为简便,现场工作人员主要操作电动转轨机,而调度员主要控制闭锁,在调度员按下允许落地后,在可进行落地操作;而司机遥控式则由司机主要控制,调度员无法参与到控制器中,在矿山运输中最为常见;调度员集控式则是将电动转轨机其中放置在调度室内,由调度员统一管理,此种方式最为安全可靠,除了集中控制以外,也可以实现自动化控制。

一、转轨设备的基本控制方法

1. 电动转轨机电气原理

电动转轨机的基本原理就是利用直流电机的正转与反转功能达到控制,其功能主要与开闭器和电机接线之间有关联,一般情况下,电动机将会将第1排和第4排静接点作为正转或反转控制^[1]。比如,在正转控制端子中,一般会连接第一排静接点端子,另一端子则直接连接直流电机的正极;在反转控制端一般会连接第四排的接点端子,而另一接点端子则连接直流电机的反转电极。电极的公共地接应连接安全点,进而实现起盖断电。而在第二排静接点端子会分别接受到正为到位信号以及反位到位信号,其中两端子与公共电源短接。如果转轨机处于反位状态,其直流电源会氛围经过端子、触头、端子、反位,用FB表示。而正位需要在一端连接160v的直流电压,随后触头组与第三排接点断开,连入第四排接点,断开反位表示。如在控制中转辙机到达位置后,则应断开第一排接点,并将其快速与第二排相连,盘面则可显示转轨机到达指定位置。

2. 司控转轨机

司控转轨机取代了一些就地操作,如人工扳道岔装置等等,通过此设备的使用能够减少司机下车而导致的影响,从而保证运输效率。司控转轨机的遥控电路主要由发射机、控制结构以及接收机组成,而发射机结构的组成又包括载频器、天线以及调制器。在司机操控转轨机时,需要按动按钮,而按钮则是作为编码或者音频信号发出,其中载频器会结合按钮所产生的编码形成中频信号,调制器则会对两个信号进行混编,然后利用天线传出信号。当接收机接收信号之后,会进行放大信号的操作,进而解调出相应的编码信号,结合译码最终得出遥控信号。

3. 集控与就地功能

(1) 控制电路

控制电路主要由电机驱动电路与控制电路组建而成,其中驱动电路则主要由继电器接点、电容、整流桥结构而成,电容会与触电器之间形成并联,以此来起到保护触电的作用,而各端子所引入的单向交流电压也会经过整流桥,经过滤波电容的两端,输出为160v左右的直流电压,其中直流转辙机电机为主要控制端,需要接入到公共端之中。控制电路则由继电器、接点、按钮组成,端子需分别与控制端相连接,同时也要与调度室控制模块相连接,使其作为转轨机岔尖,与基本轨紧密连接。其中部分端子需要与接调度室相连,利用计算控制模块运行,并相应控制继电器。

(2) 程控功能

本功能主要是利用计算机集中控制管理所有转轨机,并由专门人员完成调度。首先调度员应当利用计算机发出进路指令,比如在发出道岔反位操作命令时,则应将其连接输入模块,待计算机能够清晰扫描到信号之后,

输出模块则应当发出道岔反位的控制信号,随后继电器线圈实现通电,并与接点吸合,随后160v的直流电压能够在与接点之间形成电机反转通路,随后电机进行后续反转^[2]。FZ则表示切断正位,而FB则表示转向反位。如果反位表示与反位控制最终结果相同时,那么则代表转轨机的岔尖方向准确,随后计算机会根据此发出岔位显示信号,并完成对其他进路程序的扫描。如果最终结果并不一致,那么则应记录其延时产生输出信号的时间以及次数,并判断最终动作时间是否超过三秒,输出信号是否已经被执行过三次,如果在三秒内则应当继续返回检验,如果超过三秒,则应当发出声光报警信号,相应的故障点则会出现闪烁红光,或者汉语报警提示等等,随后程序将继续扫描其他相应电路。

(3) 就地控制

此项功能的应用是指,在计算机出现故障之后,转轨机仍然能够进行自主运行,而且不会影响最终的生产。在集控系统电路中包括集控和程控,这也就代表其具有基本的就地控制功能。当在转辙机的控制面板上安装按钮后,在集控状态下,端子不会连电,那么按钮也就并无功效。如果计算机设备或者主机出现故障需要维修送时,调度员可在控制室内控制端子连电,这时两按钮具备功能,现场人员能够就地操作好转轨机。

二、转轨设备控制性能比较分析

1. 司机遥控式无法实现信号联锁

在程控中不可纳入司控道岔的主要因素是由设备自身功能因素的影响,这主要是由于遥控器在控制各个道岔时,此种管理方式属于开放式管理,使得遥控器之间无法形成闭锁关系,进而无法与信号之间形成联锁关系。当列车经过道岔时,若通过逆岔尖时,则需要司机小心操作遥控器,并控制列车按照岔尖方向缓缓通过,如果经过顺岔尖时,大部分司机会选择放弃操作遥控器,使得列车通过对岔尖的挤压,贴近轨道方向,进而通过道岔。但此种操作很容易导致道岔机械设备出现故障,比如密贴性变坏、推拉杆变形等情况,严重会烧毁电机^[3]。

除此之外,此种调控方式,调度员无法在管理中展现出作用,只能通知相关维修人员对设备进行维修,但设备常出现维修不到位的情况。综上所述,司控道岔缺点主要是会在一定程度上加大司机的负担,如果沿线出现道岔过多时,司机既需要观察不同岔位,同时也需要避免相邻机车干扰沿线的电动道岔。而在这种情况下很容易造成行车事故,存在较大的危险性。

2. 集控方式可以计算机系统相连

集控方式的优点在于能够连接计算机系统进行全面管理,调度员可以结合不同区域内车皮的实际情况对列车进行合理调配、对机车进行合理调度,同时也能够为列车的运行提前做好最佳行车线路,而在线路中的转辙机,则会受到进路的全面控制,形成信号联锁,确保列车在通过各个岔道时能够保持设备的稳定运行,进而保障机车的运行安全。而调度员也能够通过盘面观察传感器、信号机、转辙机等多个设备的实际运行状态,及时发现各个故障,并上报维修人员完成维修。总之,集控系统能够规范管理各个设备与运输线路,司机可以由看岔位,向看信号转移,在开车时司机不再需要遥控设备,有效降低司机工作强度与压力。

三、结束语

综上所述,集控方式与司控方式相比,明显优势更足,不仅能够有效降低司机的工作强度,同时也能够提高矿产运输效率及运输的安全性能,实现高效率作业。因此对于有条件的矿山企业可以优先考虑采用集中控制模式,以此来保证最终作业质量及作业效率。

参考文献:

- [1]江小峰,李冰.矿山轨道运输监控系统应用的可行性[J].中国锰业,2021,39(5):4-7.
- [2]曹建涛.矿山斜巷轨道运输测量工作相关流程及测量质量控制研究[J].中国金属通报,2019(3):251-252.
- [3]崔雅婷,王鹏,李吉民,凡勇刚,詹浩东,任高峰,张聪瑞.地下矿山有轨运输非接触式动态轨距检测系统设计与实现[J].中国矿业,2021,30(8):97-102.