

# 矿井提升机控制系统的自动化改造

陈 斌

中国黄金集团江西金山矿业有限公司 江西德兴 334200

**摘 要:** 现如今我国对金属和非金属能源的需求量越来越大,对矿山的开采的质量和效率要求有所提高。在采矿的过程中提升机起到重要的运输作用,是矿山开采的重要设备。目前很多矿山企业在不断地实践中都意识到了传统提升机控制系统的的不便,对提升机控制系统进行自动化改造,提升其安全性和可靠性,能够为矿井开采事业提供更大的助力。本文主要选择金属和非金属矿山作为研究对象,阐述传统矿井提升机的存在的不足、分析提升机控制系统自动化的改造目标和方向、改造的好处以及具体方法,希望给相关人士提供建议。

**关键词:** 矿井;提升机;控制系统;自动化改造

## Automatic reform of mine hoist control system

Bin Chen

China Gold Group Jiangxi Jinshan Mining Co., LTD., Dexing 334200, China

**Abstract:** Now our demand for metal and non-metal energy is more and more big, and the quality and efficiency requirements of mine mining are improved. In the process of mining, the elevator plays an important role in transportation and is an important equipment for mining. At present, many mining enterprises are aware of the inconvenience of the traditional elevator control system in continuous practice. The automatic transformation of the elevator control system to improve its safety and reliability can provide greater help for the mining cause. This paper mainly selects metal and non-metal mines as the research object, describes the shortcomings of the traditional mine elevator, analyzes the elevator control system automation transformation goals and direction, the benefits of transformation and specific methods, hoping to provide suggestions to relevant people.

**Keywords:** Mine; Elevator; Control system; Automatic transformation

矿井提升机是矿山开采和运输的重要设备,提升机的电气控制系统是整个系统的核心,传统的提升机的调速性能比较差,而且对电力能源的消耗比较大,不适合矿山的长远发展。将提升机的控制系统进行自动化改造,在保证安全的基础上,能够提高矿山的生产效率。

### 一、矿井传统提升机控制系统存在的不足

传统的提升机控制系统在实际开采的过程中暴露出来很多问题,已经不能够适应新时期的矿山开采需求,所以对矿井提升机控制系统的自动化改造是大势所趋。主要问题有以下几点:

首先,运用到实际的矿山开采过程中,其运行速度无法进行精准地调整。在调节速度的过程中,需要释放过多的电能,而且还存在着监控不全面和安全维护不方便等各种问题,不能保证矿山生产工作的安全性。其次,传统的矿山提升机控制系统的自动化水平不高,这就导致矿山在生产的过程中会损耗过多的电能,而且需要工作人员进行控制,这就增加了提升机控制系统的成本损耗。经过长期累积,就会对矿山生产的经济效益产生影响<sup>[1]</sup>。第三,未改造之前的矿井提升机控制系统的组成比较复杂,这就增加了系统出现了问题的

风险因素,要进行养护和维修工作也比较复杂。系统中零部件一旦损坏,维修起来十分困难,会降低提升机的工作效率。第四,传统的控制系统在换挡和启动的过程中,其中的机械设备会被很强的电流冲击,就会渐渐地缩短电机的使用寿命。第四,传统的矿山提升机控制系统启动的动力不足,无法发挥最大化的载重功能。第五,提升机系统在爬行和低速运转的过程中,如果想要提升速度,都需要使用制动差皮的摩擦滚筒,但是在负载压力过大时,很难对速度进行均匀的控制,导致速度调节不够连续<sup>[2]</sup>。第六,在提升机的电阻设备安装过程中,需要占比较大的空间,这就造成了机械设备过重的情况。

### 二、矿山提升机控制系统自动化改造的方向

#### 1. 在提升过程中进行控制

提升机在实际运行过程中,一般情况下是通过可编程逻辑控制器进行控制的,这种控制系统有很强的稳定性能,而且操作比较简单,工作人员能够快速进行操作。而且这种系统的计算速度也非常快,能够对速度进行精准地调控。此外,它还有自我诊断功能,能够及时发现运行过程中存在的风险,并且进行初步的自动化控制去隔绝风险。

## 2.在提升的位置上进行控制

提升机控制系统的本质就是对提升的位置进行把控,所以对物体位置精准度控制的要求很高。但是在实际运行过程中,提升机控制位置的过程中总会产生误差问题,而且这些误差都会造成非常严重的后果。通过可编程逻辑控制器对提升机设有传感器信号的位置进行采集,将每一个信号进行精细化处理,从而提升位置控制的准确性。

## 3.对提升的行程进行控制

提升机通过控制角度来控制位置,确保能够将设备精准地停放在预留的位置上。现阶段要求对位置的控制误差需要不超过两厘米。使用可编程逻辑控制器能够对各种传感信号进行收集,通过对这些信号进行综合化地处理,就能够实现提升机控制系统的精准程度提高,并且对提升机系统进行保护。

## 4.对提升的全过程进行监测

实现提升机控制系统自动化改造,就能够提升其工作的安全性和实用性。这就需要相关人员对提升的全过程进行监测,从而对提升机进行良好地改造。通过可编程逻辑控制器去监测提升机运行过程的各种参数。监测工作包括对提升机运行状态的数据监测、在工作过程中各项参数的监测、对传感器的信号进行监测。通过对各种参数和信号进行全面地检测,就能够发现提升机在运行过程中产生的问题,从而根据这些问题进行处理,作为提升控制系统自动化的依据之一<sup>[3]</sup>。

## 5.提升机控制系统自动化改造目标

第一,对提升机控制的全过程进行优化,使整个提升过程的安全性和稳定性提高。在实际工作过程中,需要进一步优化提升机的性能,能够最大限度地满足矿井生产力的需求。如果自动化控制系统实现智能化添加原料、自动化运输,通过提升机控制系统自动化,提高整个矿山的生产效率,从而促进经济效益增加。

第二,对整个矿山的生产情况进行监控,对各个环节的生产流程都进行详细的了解和追踪,全方位地监督各个工序的实际情况。通过控制系统自动化地实现,在遇到突发问题时需要立即作出反应,并且快速制定应对措施,突发情况产生的不良影响降到最低。此外,还需要进行风险预警,对可能出现的风险问题进行防范,国家提升机在实际工作中的安全性。

第三,通过实现提升机控制系统自动化,使矿山生产向绿色可持续方向转变,降低提升机对电能的消耗,减少在工作过程中产生的污染物质,通过控制系统自动化来实现环境处理的改变。而且,实现提升机控制系统自动化,能够减轻

工作人员的劳动强度,使矿山生产更加合理化,缩减人工的数量,这样就能够为矿山生产节约成本,获得更大的经济效益。

## 三、矿井提升机控制系统自动化改造的方法

主控系统和变频调速系统是提升机控制系统的关键部门,提升这两部分的自动化水平,就能够实现矿井提升机控制自动化系统的改造。而且还需要增设安全报警装置和监控能力,增强提升机运行的安全性。

### 1.对主控制系统进行改造

在改造的过程中需要将提升机的控制系统核心改造成使用微电脑进行操作的 PLC 控制系统<sup>[4]</sup>。具体改造过程中,可以使用两台 PLC 控制器,需要保证两台控制器的参数和工作性能完全一样,其中一台用来工作,另一台作为备用。在主控制系统中增加子程序,对提升机的各种工作任务进行精准控制,还需要在主控系统中增加高速技术的板块,通过微电脑,确保对提升机钢丝绳滚筒的自动化控制。根据电脑采集的滚筒数据确定提升设备的准确位置,以此来判断钢丝绳是否存在过紧、过松的情况。对提升设备的开关和启动数据进行核对,获得提升装置的准确位置,能够精准地控制提升机停机的位置。

### 2.对变频调速系统进行改造

变频调速系统在直升机控制系统中主要是用来保障提升机根据规定的速度和曲线进行运行,还需要对提升机的启动、速度加减以及停机进行控制。使用变频调速系统的优点有:能够提高生产效率,满足升级设备自动化的要求。而且还能够节约资源,降低生产过程中的成本。在实际工作过程中,需要通过传感器和变频调速控制系统进行配合,才能够解决提升机钢丝绳出现的过紧、松绳等问题,对提升机设备进行保护。对提升机控制系统自动化改造所使用的变频器需要选择高压变频器。

### 3.增设安全报警装置

提升机系统在运行过程中容易出现钢丝绳被卡住的现象,这时电机的转速就会突然下降或者停止。为了预防这个问题,可以将霍尔传感器安装在提升机的定子内表面,并且在电机上安装磁钢,当提升系统的钢丝绳卡住时,就可以在电梯内产生反磁场,接收到信号的霍尔开关按信息进行处理,然后传送到 PLC 存储器中,引发报警装置<sup>[5]</sup>。

### 4.进行数字化调整

需要对矿井提升机的控制系统进行数字化调整,通过 PLC 控制核心,保障提升机外围设施的完整程度和性能,同

时提高矿井提升机的运行速度。通过对提升机的电路进行调整,形成磁场回路和电枢回路故障保护。通过 PLC 控制系统,将电路中反映出来的故障信息进行数字化处理,对可能引起故障的信息进行快速响应,并且初步做出应对措施,提高提升机控制系统的自动处理和抗干扰能力<sup>[6]</sup>。

#### 5.通过 PLC 控制系统提高提升机的监控能力

PLC 不但能够控制提升机的升降系统,而且还需要将远程控制系统和 PLC 系统进行连接,提高设备对自动化系统操作职位的执行力度。而且发生故障问题时,远程操作系统能够帮助计算机管理人员对整个设备进行维护和检修。PLC 能够将系统的保护信号传输到系统中,将信号进行处理应用到对设备的各个环节保护中。通过整合编码器设定好保护信号,如果设备发生故障,通过对互相参数进行运算并且通过逻辑处理,给提升机发出信号,自动化控制系统就会启动控制装置,将故障位置进行自动隔离。此外,还能够通过保护系统在提升机启动或者加减速过程中对机械设备的冲击,并且保障提升机的启动或者停止的精准程度。

#### 6.将 PLC 控制装置应用到提升绞车中

通过 PLC 对绞车进行控制,工作人员可以通过操作台按钮发出信号,信号会直接或者通过继电转换装置进入到 PLC 输入模块中,经过中央处理器的分析和处理,向提升绞车发出操作指令,对绞车的工作进行控制。在这个过程中,需要提升对安全回路闭合的重视,只有对于安全回路处于闭合状态,才能够启动绞车。PLC 控制系统对提升机的安全性

控制如下:当提升机运行到减速阶段中,会自动控制提升机进行减速,同时通过减速信号灯和铃声对操作的司机进行提醒,让司机能够根据指令进行提升机减速工作。

## 四、结束语

在矿山资源开采过程中,提升机是必备的设备,能够对各种资源进行运输。为了提升提升机的运行效率,就需要对其控制系统进行自动化改造,提升其在工作中的安全性和效率。这就需要使用 PLC 控制系统去提升提升机的自动化,改善提升机的主控制系统并且增设安全报警装置,使提升机具备更高的使用性能

## 参考文献:

- [1]张健锋. 基于 PLC 的矿井提升控制系统应用[J]. 机电工程技术,2021,50(04):251-253.
- [2]郭建军. 基于模糊 PID 的矿井提升机控制系统研究[J]. 山西能源学院学报,2021,34(01):25-27.
- [3]陈超. PLC 在矿井提升机控制系统中的应用[J]. 内燃机与配件,2020,(06):215-216.
- [4]李凤超. 基于 PLC 的提升机控制系统设计[J]. 自动化与仪器仪表,2020,(03):88-91.
- [5]胡晓文. 矿井提升机控制系统的自动化改造[J]. 机械管理开发,2019,34(11):192-193+196.
- [6]乔喆. 矿井提升机控制系统的自动化改造[J]. 机械管理开发,2019,34(11):242-244.