

# 电气自动化技术在矿山机械设备中的应用

姚文炯（山西华阳集团新能源股份有限公司一矿，山西 阳泉 045000）

**摘要：**目前我国经济水平和矿山行业的快速发展，矿山开采过去一直是高危行业的代名词，到矿井下采矿就与死亡擦肩接踵。随着科学技术的发展，矿山开采逐渐实现了机械化。在生产过程中，过去由于人为操作失误导致的生产安全事故发生率逐步降低，生产效率和质量也较过去人工采矿有所提。可以说，电气自动化技术在矿山机械设备中推广应用后，不但提高了采矿生产率，也强化了采矿生产的安全保障。

**关键词：**电气自动化；控制技术；矿山生产

## 0 引言

计算机技术在科学加速发展的今天得到了广泛的应用，借着这股东风电气自动化技术的发展也随之上了一个新的台阶。在矿业领域仅从设备运行及生产监督的巨大需求就得以窥见电气自动化控制技术的重要地位，其是维护矿业生产促进矿业进步的重要技术手段。在传统的矿业生产模式中，原始化的设备管理和控制效率低下弊端明显，然而电气自动化控制技术能将设备运营与设备管理等多项工作同时进行，并且能够实现对相关任务的统一化处理，对于保障工作有条不紊地开展以及工作效率的提升均具有巨大作用。

## 1 电气自动化

顾名思义电气自动化技术就是一种融合了电气控制与自动化技术的控制系统。从应用角度来看，这项技术主要依靠结合计算机和 PLC 技术进而实现对矿山设备的控制和管理。计算机技术可以帮助工作者提高对复杂数据信息的分析和处理速度，PLC 则能够帮助工作者简化矿山设备的控制体系和控制流程，并进一步提高工作人员在矿山设备运行管理中的工作效率。与传统的矿山控制系统相比，电气自动化控制技术无论是安全性还是稳定性都在原来水平的基础上有了很大的提高。这项技术应用范围广泛，就针对其未来的使用前景，良好的控制效果又为其争取了巨大的发展空间。矿山运行中使用到的电气自动化技术主要包括有仿真、动态实时监控和柔性交流电技术等。

## 2 电气自动化控制技术在矿山生产中的应用重要性

近年来，电气自动化控制技术在矿山生产领域得到了较为广泛的应用，极大的提升了矿山的生产规模和效率，为矿山企业经济效益的提升提供了可靠的技术支持。其中，斜井绞车提升是自动化控制技术在矿山生产应用中的典型技术成果代表，该技术采用交流绕线式电机串电阻调速系统的结构设计，通过继电器接触器来实现对电阻投切的稳定控制。该技术类型的控制系统可以每日保持超过 20h 的调速状态，能够频繁的完成接触器动作，这样提升机交流接触器的主触头就会容易加速氧化过程，从而频繁出现损坏；当提升机处于爬行状态下，其需要低速电动控制才能正常运行，这时电动机的转子电路的电阻数量就会明显增多，从而让其保持非常柔软的

机械特性；提升机在工作状态下表现出的情况非常复杂，其负载性能时大时小，运行速度时快时慢，因此需要采用多次通电或投切电阻的方式来对其的提升速度进行稳定有效的控制，但是这反而加剧了提升速度的不稳定现象，操作控制难度较大。串电阻调速属于有级调速，平滑性、静差率等都不符合要求，在启动和变速过程中会产生较大的电流冲击，而在中高速状态下则会产生强烈的震动，从而使得运行安全得不到有效保证。

## 3 矿山设备电气自动化的优势

在我国科学技术水平不断提升的大背景下，我国的自动化控制技术也取得了不断进步和发展，其现阶段已经广泛地应用在我国众多行业中。近年来，自动化控制技术在我国的矿山企业中也取得了良好的应用效果。对矿山资源电气自动化技术进行应用，与之相匹配的管理制度也在不断健全。通过不断地优化和升级各种规模企业的矿山设备，充分地提升了其实际工作效率。此种提升和优化不断提升了矿山设备生产运行过程中的可靠性和稳定性，同时能够更加科学地管控矿山设备的每一个工作流程，进一步优化和健全矿山企业的各项管理制度。综上，矿山设备的自动化，对于矿山开采业务及矿山资源开采企业的管理制度优化均具有不可替代的作用。

## 4 机械设备应用的电气自动化技术

### 4.1 矿井通风系统的电气自动化技术

过去矿井下，各个巷道与开采作业场地有毒的瓦斯气体密度较大，没有较好的通风环境，采矿工人随时存在生命危险。目前，矿井通风机械设备普遍采用了电气自动化控制技术，就是利用计算机组态控制软件控制鼓风、通风机械设备，利用传感器对声、光、温度的反映，对采煤作业场地与空间巷道进行无缝监控，有人活动即可通风，无人活动马上关闭通风机械设备，既节约了能源，又增强了生产安全性。

### 4.2 矿井排水系统的电气自动化技术

矿井下的排水是安全生产的重要问题，排水系统的机械设备如果不能安全运行，矿井下的采矿工人与生产设备，就有巨大的“淹没”隐患。同时，排水较快又存在煤石岩层发生坍塌的危险。因此，人工控制阶段发生安全生产事故很常见。排水系统的机械电气自动化控制

技术就是排水设备与计算机相连,利用控制软件,对排水现状进行实时监测控制,及时发现安全隐患,并能及时控制,能够保障人员安全和生产安全。

#### 4.3 电气自动化控制在供电系统中的应用

供电系统包含了众多的组成部分,而传输通道是它最为重要的部分。在设置中央控制系统的相关控制设备时,必须要保证传输通道的整条线路能够与相异的控制点进行完美的连接,并且能够实现对线路的有效控制。系统不稳定的状况肯定会时有发生,但是借助传输管道的内部反射控制,对于上游系统的某些问题能够得到一定程度的解决。通过此种方式能够保障矿产设备整体联合系统的稳定运行。此外添加辅助报警器件对于加强系统的自我监督管理也能提供一定的帮助。

#### 4.4 电气自动化控制在采矿机械中的应用

为了推动矿石开采的进度发展,在采矿机械中联用电气自动化控制技术,对于提高采矿的工作效率和降低工作的难度强度都有很大的帮助。目前实际生产中的采矿装置用采用新技术的高阻鼓式切割机代替了传统的木炭切割机。新型切割机增加了制作的强度,并且提高了对应的切割能力。其应用电气自动化控制技术,在面对开采过深问题时,都能够针对特殊问题特殊对待并迎刃而解的优良效果。

### 5 电气自动化技术在矿山设备中的应用

#### 5.1 PLC 技术

PLC 技术在矿山开采设备中的应用主要体现在对设备的各个运行环节进行运行状态监控、数据采集和过滤,从而对采集的信息进行整合。工作人员能够根据所获得的信息及时地进行数据的整合。在矿山设备中应用了 PLC 技术后,能够更加全面并且精准地控制矿山设备的整体运行状态,促使设备能够达到自动化运行的状态。另外,针对设备运行状态中产生的各类数据和信息,这一技术还能将其及时地收集并整合,之后再进行分析并科学管理,充分保证了设备整体运行的流畅性和实效性。

#### 5.2 仿真技术

所谓的仿真技术就是指以建模的方式来有效并且及时地管控矿山设备的整体运行状况,对设备的每一个工作过程都要进行管理,同时及时收集设备运转过程中产生的各类信息数据。应用了这一技术后,可以大大减少测量人员的日常测量次数,保证设备的实际运行效率。而借助于仿真技术的核心关键内容,还能够有效监控设备的各项运行参数,从而依据各个参数的指标分析,实现对矿山设备的故障分析和在线诊断。

### 6 电气自动化技术在煤矿机械设备中的管理措施

#### 6.1 优化作业环境,确保自动化技术安全应用

煤矿机械设备的电气自动化技术应用的环境就是井上信息中心与井筒、井下采煤作业场地、运输巷道,针对不同的导线、元件的抗腐蚀、抗潮湿、抗无线电波的

干扰等不同能力,最大限度优化环境,使自动化控制设备、监测设备、运行设备的功能运行平稳,满足安全生产的各种需要。比如,潮湿环境下采取元件设备的防潮措施,振动环境下,确保元件固定稳定的条件等。

#### 6.2 建立高素质的员工队伍

自动化生产条件下,无论是采煤工人、运输人员还是信息中心的检测员,还是工长、车间主任或者企业领导,都应该满足岗位技术需求,充分利用安全生产主管部分、矿务管理机构的检查、培训机会,开展自动化技术大比武、大学习,努力提高矿山企业每一个员工的素质,都要成为“专家”,根据生产时间需要,开展技术创新,弥补各种技术不足的短板,提高自动化技术应用能力,提高自动化技术应用水平,建立高素质的煤矿工人队伍,适应高新技术应用于采煤生产的实际需求,为安全生产和优质高效创造条件。

### 7 矿山设备中电气自动化技术的应用场景

在矿山设备中采用电气自动化技术,能够提升矿山资源的开采效率,在开采过程中的安全保护方面提供数据支撑,为安全隐患的提前预警提供依据。随着自动化技术的不断发展,目前在矿山设备中自动化技术的应用主要体现在矿山资源传送和矿山内部状态的监控。具体内容如下:电气自动化技术最常用的场景是运输带设备中,在运输带设备中通过网络监控设备可以对运输带输出轴的运转状态进行实时监控和分析,有效控制运输带的实际电流。通常情况下,与实际运转的信息数据相比,企业工作人员借助于计算机系统所获得的数据会更高一些,那么就会适当减弱设备的电流量,有效地控制设备所承受的实际压力,从而实现设备的自动化运行状态。同样电气自动化技术还广泛地应用于矿井提升机中。提升机的使用人员能够借助深度指示器、监控设备等精准提升设备的工作位置,并利用安装在井筒部位的开关,从而实现对起动机的启动和停止。将 PLC 技术与电气自动化技术有效融合,发挥出两种技术的各自优势,能够高效管理设备的整体运行状态,实现信号系统、电气保护、闸瓦间隙、能耗管理等功能的互锁联动。

### 8 结语

电气自动化技术在矿山机械设备中的应用与管理是采煤生产优质高效、安全的保障措施。企业管理人员、技术人员、普通员工都应当对自动化技术有充分的了解,不断开展技术革新的培训学习和相关教育,提高应用技术的素质水平,为矿山的可持续开采创造条件。

#### 参考文献:

- [1] 张丽媛. 电气自动化技术在煤矿机械设备中的应用 [J]. 能源与节能, 2021(02):61-62.
- [2] 赵凯. 如何提高露天煤矿机械设备的生产效率 [J]. 设备管理与维修, 2021(02):16-18.
- [3] 侯卫红. 煤矿机械设备的使用维修和故障诊断 [J]. 当代化工研究, 2021(02):153-154.