

自动化技术在煤矿机电设备方面的应用

陈永刚 刘超 张志峰

山东能源集团西北矿业有限公司亭南煤业 陕西咸阳 713600

摘要: 作为中国社会经济的重要组成部分,煤炭开采的发展和运营也对社会建设有着直接的影响。但是,就煤炭开采的现状而言,我们看到现阶段仍有提高煤炭开采效率的空间,这为引入机电自动化技术提供了条件。机电自动化技术在采煤过程中的应用,对采煤的质量和效率有很大的影响,不仅该技术的应用对环境保护有特别的影响,促进了采煤业的可持续发展。因此,本文对机电自动化技术的相关内容进行了详细分析,希望先进技术在煤炭开采中的应用能够有效提高开采质量和安全性,进一步促进我国煤炭开采业的发展。

关键词: 煤矿开采; 机电设备; 自动化技术; 应用分析; 技术创新

随着社会的不断发展,机电设备的传统管理模式已不能满足当前煤炭生产的真正需求,因此为了更好地实现煤矿企业的稳定发展,必须不断实施先进的理念和管理技术,以实现管理模式创新和不断改进提升。随着机电设备的运行,自动化技术在其中发挥着非常重要的作用,必然会对煤矿企业的工作和发展产生巨大的积极影响。目前,随着煤炭开采和生产技术的改进,我国自动化水平有明显提高,但有一些因素影响生产整体效率和质量提高,导致我国煤矿生产率低下。对此,要有效提高煤矿生产效率,必须加强自动化技术的合理运用,更好地减少人力资源投入,进一步提高煤矿企业的经济效益^[1]。

1. 煤矿机电设备与自动化技术的基本概述

1.1 煤矿行业及机电设备的基本概述

近年来,随着社会的不断发展,对煤炭资源的需求也随之增加。虽然控制碳排放势在必行,成为各国战略目标,我国也制定了“双碳”目标,但目前煤炭资源仍占我国能源消费结构的70%左右,可以看出,煤炭资源对中国整体发展至关重要,短时期内其它能源形式难以取代煤炭。因此,在提取和使用煤炭资源时,如果不进行科学合理的控制,这必然导致提取过程中资源浪费的不断加剧。此外,我国煤炭开采效率偏低,加上先进机电设备及相关技术的有力支撑不足,降低了我国机电设备的整体自动化水平,员工的人身安全无法得到有效保障,长期发展必然会阻碍我国煤炭工业的可持续发展。

1.2 自动化技术的基本概述

提高科学技术水平,使现代技术的应用得到有效扩展,可以说,各行各业的发展离不开现代技术的支撑。自动化技术是用来连接煤炭开采行业的生产,主要用于煤矿机械设备的生产和加工,通过机械设备的实际应用,在各种采矿仪器的生产和应用中,达到降低人力和物力资源成本的目的,从而实现矿山效率的显著提高。对于机电设备自动化技术,它将主要应用于自动化控制技术、信息技术和电子技术等相关

技术和专业知识,要求操作人员必须具备较高的技术水平。因此,在运行过程中,为了提高自动化技术的运用,煤矿企业应注意人员业务培训,并引进高校技术人才,确保必要的人员支持,使自动化设备有效运行。我国自动化技术相对国外发达国家起步稍晚,但随着我国国家综合实力的不断提高,快速发展的步伐不断创新和自动化技术的提高也处于快速发展阶段,因此具有非常好的发展前景。

2. 煤矿机电自动化控制优势

2.1 提升设备运行效率

近年来,随着我国经济社会的快速发展,生活各个领域对煤炭开采资源的需求不断增长,对煤炭开采机电设备发展效率提出了更高的要求。采煤系统主要由各种设备组成,如果一些设备不能满足高强度工作的要求,这将降低整体效率。

不仅如此,长期地下生产和黑暗潮湿的工作环境也会增加设备故障的可能性。如果我们继续使用传统的操作模式来管理设备,那么不仅需要增加对人力资源的投入,而且不可避免的人为错误,设备的正常运行将受到影响。为了解决这一问题,必须根据实际情况在主控模式下进行创新,引进先进自动化技术,综合考虑设备型号、参数等信息,不断对设备系统进行修改和现代化改造,不仅要实现自动化生产,还要完成自动检测,及时诊断各种设备故障和处理。

2.2 安全可靠

中国煤炭开采资源中心一直以来都是安全可靠的,这是由于煤炭开采过程中许多不可持续的因素造成的,这些因素很容易导致各种安全事故,并对企业的发展产生负面影响。特别是在发生更严重的安全事故的情况下,它将对煤矿工人的生命安全构成威胁,随着时间的推移,它将对企业形象造成损害。因此,将先进的自动化技术应用于煤矿生产过程,可以提前预防现有的安全隐患,从而加强煤矿的安全工作,有效减少煤矿事故的发生。

2.3 实现了对开采环节的集中控制

在煤矿使用机电设备的过程中,将自动化技术应用于各种机器可以使煤矿开采更加顺畅。连接所有机电设备,利用智能技术统一对所有设备的控制,使采煤过程得到统一监控,减少采煤工作量。使用各类机电设备,可以通过自动化和智能化技术,保证任何机电设备的使用效率得到最佳定位,提高采煤业的采掘效果^[2]。

2.4 提高煤矿生产水平

在煤炭开采行业不断发展的过程中,企业应以最低的成本投资实现经济效益最大化,实施控制自动化技术,可以集中各种模块进行统一控制,可以使用计算机软件进行全程编程,加强不同设备之间的连接。在集中式系统控制的条件下,应用过程可以以逻辑图和梯形图的形式描述,生产水平和系统管理水平可以根据实际情况进一步提高。至于采煤设备的实际运行状态,还增加了一个耐压模块,可以在没有信号的情况下在井下正常运行,在恶劣的条件下也能很好地工作,可以最大限度地减少采煤造成的安全威胁,有助于机电生产的可持续发展,并为煤矿企业节省成本。有效加强不同部位之间的连接。

2.5 机电设备的操作更加简便

与传统的机电设备相比,自动化机电设备的操作更容易。自动化控制过程采用电机技术检测和控制技术,使机电设备控制更加灵敏。在控制设备时,只有少量按钮需要设备控制,并且很容易检测到每个按钮表示的功能,无需根据设备体验手动调整设备模式。此外,通过自动化设备中包含的一些仪表,很容易了解设备的状态参数,从而可以更有效地调整设备模式。

2.6 大幅度提高生产效率

煤矿机电设备的自动化可以大大提高生产能力和生产效率。使用自动化机电设备的关键是根据生产特定规律,并结合对生产现场环境的自动检测自动进行各种既定动作。这样,机电设备的运行不依赖于人的活动,从而实现全天的自动活动,大大提高了生产性能。

3 自动化技术在煤矿机电设备中的应用

3.1 在提升设备中的应用

针对煤矿生产中最常用的煤矿提升设备这类基础设施,在煤矿生产中主要起到对煤炭和煤矸石进行运输以及对工作人员和各种物料进行下放的作用,还可以对生产中所需要的各种设备进行传送。在煤矿生产中,需要确保此类提升设备的稳定运行来保证煤矿生产的有序开展,但是,在此类设备每天重复同样动作的过程中,容易增加设备损耗并表现出具有较高故障概率的特点。针对数量较多的提升设备,通过人工的方式进行此类设备故障检测,也表现出故障概率较大而增加人工检测工作量的问题。而在上述过程中,将自动化技术应用于煤矿提升设备中,再通过数字化控制方式,实现对此类设备的系统性操作的同时,可以使用PLC来实现分布式控制,也可以实现提升设备自动化运行效率的提升。在上

述分布式控制方式下还可以通过独立控制器的应用来实现主控、调节以及制动等操作,进而实现对提升设备的远程控制。总结来说,通过在提升设备中应用自动化技术,可以实现对设备运行状况的全程自动监控、调节、制动和辅助功能,通过PLC技术的应用来实现上述控制功能的同时,也可以通过总线通信方式来实现对电控系统的监测、控制、变频调节和通信等功能。

3.2 在煤矿采掘设备中应用

煤矿采掘设备是决定煤矿生产效率的关键设备,同时也是煤矿生产中危险性较高的生产设备,尤其是在恶劣的作业环境中,由于诸多安全事故隐患的存在,更是增加了煤矿采掘作业中的风险性。为此,可以在此类设备中应用自动化技术来实现自动化采掘作业,减轻作业人员劳动量。比如,通过电牵引采煤机的应用,表现出比液压牵引采煤机更高的作业效率和自动化程度,而且表现出较高的性能稳定性。尤其是在具有较高倾角煤层中的采掘作业中,不仅可以在采煤机前进中提供足够的动力,而且可以在下滑时通过发电的方式进行制动,无须额外使用防滑装置,有效确保采掘设备使用中的安全性,提升此类设备的应用范围

3.3 在煤矿储运设备中的应用

煤炭开采完成后,从过去工作的实际情况来看,一旦煤仓和运输设备出现故障就会影响整体生产率,采用自动控制技术,增加煤仓和运输设备运行的稳定性和安全性,提高运输效率。鉴于我国煤炭开采行业储运系统发展的真实情况,西门子PC7S系统应用广泛,在集中式设备管理中可以有效区分设备运行情况^[4]。现场总线技术是系统通信中最常用的通信手段之一,它可以在恶劣的条件和信号较差的地区完成通信,加强不同部门之间的联系,确保设备的稳定性。在操作带式输送机时,采用自动化技术进行高效控制设备运行,从而进一步设备运行的工作效率。如果带式输送机发生故障,监控系统可以及时检测到,立即停止,确保安全并降低发生安全事故的可能性。

3.4 通风监控技术在煤矿掘进工作面中的应用

在采煤过程中,为确保采煤工作的安全,员工必须根据实际情况,有效了解开挖过程中采煤的通风情况,并根据及时性政策,采用通风监控系统,有效提高煤矿的通风质量。就目前情况而言,煤矿在开挖施工过程中经常采用的通风方法主要是智能控制,系统主要是智能控制系统、采煤电力控制中心和三个结构终端设备,通风在应用过程中,主要点位于地面控制中心,地面控制中心可以对数据进行分析和处理,了解煤矿开挖过程中地下的及时通风情况。此外,通风监测技术可以实时监测使用情况,检测下钻孔中钻孔面气体的浓度,通过数据分析汇总气体的具体分布,并适当监测钻孔工作表面的通风状况和风速参数。例如,在通风技术的应用过程中,可以感觉到通风系统的局部智能控制,并且可以明智地确定相关的风量,甲烷等。同时,利用计算机实现准

确的感知数据采集→智能方法做出快速决策→自动调节和控制风机的空气位→利用传感器数据在实时通风模式下进行测试,促进采煤工作面快速回采。

3.5 采煤机中自动化技术的应用

使用采煤机自动化技术可以大大提高采煤能力。采煤机自动化技术的使用主要体现在以下两个方面:(1)根据煤褶厚度自动调整采煤机切割头的高度。通过在切割头上安装一个煤褶厚度传感器,可以实时获得煤层的厚度,可以有效控制采煤机机臂的高度,从而减少煤炭资源的浪费。(2)远程遥控。随着深度采矿的进入,矿山的压力大大增加,发生各种井下灾害的可能性大大增加。为了确保矿山安全,工人可以在安全位置实现采煤机远程控制,从而有效减少采煤过程中造成的人员伤亡^[5]。

3.6 皮带输送机中自动化技术的应用

自动技术在带式输送机中的应用主要体现在以下几个方面:(1)带式输送机运行速度的自动控制。通过实时检测带式输送机负载,根据负载调整运行速度,从而达到节能的目的。(2)自动喷雾冷却。通过检测煤温,进行自动喷淋冷却,达到节约水资源的目的。(3)使用该装置进行煤层自燃报警。在带式输送机操作中,安装了烟雾报警装置,可以在发生火灾时自动发出警报并喷洒水。(4)自动错误检测。由于带式输送机相对较大,因此在发生故障时找到错误的位置非常重要,并且借助相关的跟踪技术,更容易找到带式输送机的故障位置,从而节省维护时间。

3.7 自动化技术在煤矿提升设备中的应用

在煤炭开采的实际操作过程中,煤矿提升机械是煤矿开采领域最常用也是最关键的设备之一,其自动化技术应用程度较高。煤矿提升机械设备主要用来提升井下开采的煤炭,还有升降井下作业的工作人员和相关设备等。简言之,其实际工作就是反复进行升降运动,且在升降过程中应保持平稳的速度。因此,煤矿提升机的自动化应用有效保证了煤

炭开采的工作效率。煤矿提升自动化设备最关键的部件是电控制器,在实际应用中,为了保证提升机能平稳可靠的长期运行,引进我国目前最为先进的全数字化控制系统提升机至关重要。这种提升机有控制、检测、变频、通讯、监控等自动化功能,主要作用是辅助、监控和调节,由全数字化系统和PLC编程进行监控和调节全部功能,每个功能可分布独立控制器,控制器与控制器之间的通讯采用总线的方式进行,另外,在实际操作应用中,充分把握好操作要领也至关重要。矿井提升机计算机控制系统结构示意图见图1。



图1 矿井提升机计算机控制系统结构示意图

结束语

总之,有效利用煤矿机械和电气设备自动化技术对于促进煤炭开采业的广泛发展具有重要意义,特别是目前国家大力推进智能化采掘工作面、智能化矿井建设,自动化技术必将在一线采掘及二线辅助各类设备的运行中广泛应用,整体提高煤矿行业的技术水平和煤炭开采水平,为国家经济建设提供有力能源保障。

参考文献

- [1] 郝田,马腾,孔祥顺. 自动化技术在煤矿机电设备方面的应用[J]. 山东工业技术, 2018(6):1.
- [2] 王渝. 自动化技术在煤矿机电设备方面的应用分析[J]. 现代工业经济和信息化, 2018, 8(7):3.
- [3] 柳向历. 自动化技术在煤矿机电设备方面的应用研究[J]. 山东工业技术, 2018(10):1.
- [4] 王瑞. 自动化技术在煤矿机电设备方面的应用研究[J]. 山西煤炭管理干部学院学报, 2018, 031(002):3-5.
- [5] 于继图. 自动化技术在煤矿机电设备方面的应用探讨[J]. 电子测试, 2019(6):3.