

机电一体化技术在煤矿生产中的应用

张廷磊

贵州省六盘水市水城区发耳煤业有限公司 贵州 六盘水 553017

摘要: 信息时代的到来,使得社会各行各业相继步入了技术化、智能化、集成化的发展时代。传统的煤炭行业自然也不例外,要想实现新时期的转型突破,必须借助机电一体化技术的力量。利用机电一体化技术实现煤炭资源的高效开采、采矿流程的集成控制和规范管理,可促进整个煤炭行业的可持续发展。本文探讨机电一体化技术在煤矿生产中的应用,详细总结其应用优势与影响,以期引起煤矿实践工作者的进一步重视,进而加快机电一体化技术的应用,使其更快地造福于行业、社会发展。

关键词: 机电一体化技术;煤矿生产;技术应用

1 煤矿生产中机电一体化技术的具体应用

1.1 机电一体化技术在煤矿采煤机中的应用

采煤机在综掘过程中发挥着关键的生产作用,其不但可以提高生产效率,提高经济效益,规范采矿流程管理,而且是综采机械化、智能化程度发展的重要体现。一般来讲,采煤机的组成部分包括截割部、装载部、行走部、电动机、操作控制系统和辅助装置,部件之间的协调运行较为复杂,需要调动机械、电气和液压等多个系统。机电一体化技术在采煤机中的应用使采煤机可在不同煤矿地质条件下发挥其最大的效用。这里详细解释一下原因,应用机电一体化的采煤机中与普通的采煤机最大的区别在于是否安装电牵引系统(见图1)。普通的液压牵引系统遇到倾斜角较大的煤层地质条件时,会出现牵引力不足、不能匀速前行的状况。应用机电一体化技术的采煤机则可以解决这类问题,所具有的电牵引系统可实现对电能的自动调控,有效解决行驶速度不均的问题,同时也借助数据分析防止牵引机的倒滑、自动启动制动装置、简化作业流程、保障开采人员的安全等^[1]。

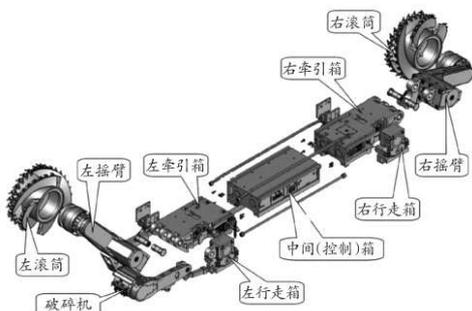


图1 电牵引采煤机示意图

1.2 机电一体化技术在煤矿运输设备中的应用

煤矿的运输极为关键,要求相应的煤矿运输设备具备高效性、安全性、长距离、连续性、自动化及大容量

等特点。常见的煤矿运输设备一般由液压进行驱动,但存在牵引力不足的缺点,严重制约煤矿运输。例如,带式输送机在综采智能化进程中体现出的启动延迟、动态调控不足、运输质量受限制等劣势日益明显。应用机电一体化技术的煤矿运输设备可设置多个驱动点位,更好地适应运载负荷,有效改善煤矿运输设备的灵敏性、安全性等各方面性能。不过就目前来说,中国机电一体化技术在煤矿运输设备中的应用并不成熟,仍需对其进行更加深入的研究和探索^[2]。

1.3 机电一体化技术在煤矿提升设备中的应用

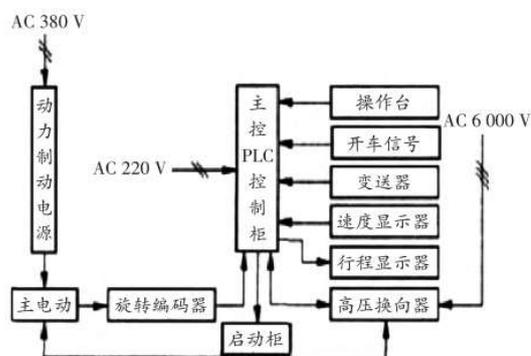


图2 基于PLC的控制电路结构设计图

煤矿开采完成后,需借助煤矿提升设备将煤炭从井下提取出来。目前中国煤矿主要应用的煤矿提升设备有两种,分别为交流提升机和交直流提升机,这两种设备有着具体的适用范围和运载容量的限制。随着机电一体化技术在煤矿提升设备中的应用,出现了内装式全数字化交直流提升机,其借助可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller, PLC)技术进行控制电路结构的设计(见图2),更好地实现了煤矿提升过程中滚筒和驱动装置的有效结合,煤矿提升设备系统中信息化技术、电子机械技术的应用性更强,实现了大数据与

机械装置的结合。通过数据设定更好地远程操控煤矿提升机在煤矿运输过程中的工作。基于机电一体化技术的特点，中国已成功研发了S7和SIMADYND交流变频提升机并投入煤矿使用，均表现出不俗的提升性能^[3]。

1.4 机电一体化技术在煤矿安全设备中的应用

生产安全是煤矿生产作业中一直强调的重点。要想提高生产安全性，就需要在煤矿安全监控设备的应用上多下功夫。传统的传感系统存在反应速度慢、监测不到位、传输出现阻碍等一系列问题，运用机电一体化技术的煤矿传感系统（见图3）可通过互联网和数据信息做出及时判断，并通过特定的传输系统将指令反馈到控制台计算机，进而做出下一步的应急处理。

在监测到突发紧急情况时，应用机电一体化技术的传感系统会自动报警，煤矿工作者可第一时间做出安全防范，掌握最佳的救援和处理时间，避免不必要的人身伤害。液压支架电液控制系统在井下支护中的应用体现了煤矿安全设备中机电一体化技术的成功应用。电液控制系统是计算机技术、通信技术、控制技术、传感技术和液压技术综合一体化的系统（见图4），是实现综合机械化采煤的关键。

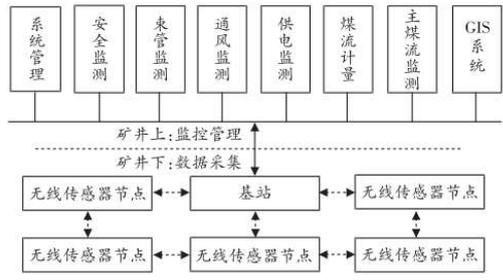


图3 运用机电一体化技术的煤矿传感系统示意图



图4 液压支架的电液控制系统组成

2 影响机电一体化技术应用于开采作业中的因素

结合机电一体化技术的应用实践，总结实际应用经验，可得出影响其发挥作用的几个因素。

- a)需要结合采矿机械作业的地质环境、机器装置特点构建机电一体化技术控制系统。
- b)相关技术人员的操作规

范水平与技能娴熟程度影响着机电一体化技术的应用。c)机电一体化、自动化设备对技术的应用和开采的持续进行起着关键作用。电气设备零件受损、自然电磁波、振动、离心力等都可能对机电一体化设备产生负面影响。

3 机电一体化技术在煤矿生产中应用的影响

机电一体化技术自从应用于煤矿生产领域，便取得了不俗的成果，主要体现在以下几方面。

a)机电一体化技术的应用增强了控制能力，提高了安全生产系数。煤矿开采环境复杂恶劣，地下环境的不确定性和危险性较高，经常出现塌方、瓦斯爆炸等，亟需技术的支撑作为保障工人安全的坚固屏障。通过机电一体化技术的具体应用，可有效减少危险矿井中人力的参与，转变煤矿生产方式，规范开采流程。

b)机电一体化技术的应用提高了煤矿开采效率，降低了成本，实现了高效生产。煤矿机电一体化技术的应用使得开采信息更为科学准确，延长了机器设备的使用寿命，优化了资源配置，降低了相关的人力和物力成本消耗，提高了企业的经济效益。而且机电设备一改往日的大体积、大面积，更为精巧，操作更加简单与明朗化，只需要连接外部端口，启动相应的线路程序，即可实现高水平机电布控，为采矿工作的高效率开展奠定基础。

a)大规模应用机电一体化技术需要人力、物力等多方面资源的辅助支持，单独的企业无法实现此类目标。b)机电一体化技术在煤矿生产中的应用还不够成熟，需要相关专家和研究人员进行探索，从而指导实践的应用。

结束语

为了更好地迎接技术化、智能化时代，煤矿生产流程中应用机电一体化技术已成为转型发展的必然。许多企业目前已有的探索是将机电一体化技术应用在采煤设备、运输设备、提升设备及安全管理设备中，通过综合利用多种技术优势，构建一体化控制系统，从而实现采煤产量的增加、采煤流程的集中控制、各类设备的规范运行及煤矿职工的安全保障等。机电一体化技术的应用虽然较为广泛，也取得了一些成果，但是仍暴露出许多问题，只有将这些问题逐一击破才有可能完成煤矿生产机电一体化技术的建设。

参考文献

[1]陈武俊.机电一体化技术在煤矿生产中常见问题及应对措施[J].低碳世界, 2017(1): 83-84.

[2]田戌.机电一体化技术在煤矿生产中的应用及发展探讨[J].机械管理开发, 2016, 31(12): 158-159.

[3]邢红岩.试论煤矿工程机械控制中机电一体化的有效应用[J].机械管理开发, 2016, 31(8): 90-91.