

# 煤矿机电一体化技术在煤矿机械中的应用

郝金辉

冀中能源邯郸矿业集团有限公司 河北 邯郸 056000

**摘要:** 随着科技的不断进步,煤矿机电一体化技术在煤矿机械中的应用越来越广泛。煤矿机电一体化技术是将机械、电子、信息、控制等多种技术融合在一起,实现对煤矿机械的智能化、自动化、可靠性和安全性提升的一种综合技术。它不仅提高了煤矿机械的工作效率和生产能力,还可以降低生产成本,提高生产安全性和可靠性。

**关键词:** 煤矿企业; 机电一体化技术; 应用

## 1 机电一体化的含义

机电一体化是指在机械工程 and 电子工程之间结合的一种技术,它将机械元素和电子元素有机地结合在一起,形成一个整体。机电一体化技术包括多个领域,如机械设计、电子控制、计算机辅助设计和制造、自动化等。

机电一体化的应用非常广泛,包括制造业、交通运输、医疗设备、农业机械、航空航天等。它不仅可以提高生产效率和产品质量,还可以减少人力成本和能源消耗。机电一体化的发展对于我国工业升级和转型升级具有重要意义<sup>[1]</sup>。

## 2 煤矿机械中机电一体化技术的重要性

### 2.1 提高生产效率

机电一体化技术可以将电子技术、机械技术和液压技术有机结合,由于电子技术和自动化技术的加持,使得机械操作更加的连贯,动作更加的精准;智能化的加持使得机械设备具有记忆等功能,设备将会记录正常情况下重复性的机械动作和设备运行轨迹,在设备自动运行的同时进行自主纠偏和调整。这些技术的应用使得煤矿机械设备更加自动化、智能化和高效化。这不仅可以减少煤矿工人的劳动强度,提高生产效率,还可以提高煤炭的生产效率。

### 2.2 提高生产安全性

煤矿开采系统较为复杂,需要掘进多个采准巷道,作业空间较为狭小,光线较差,粉尘较多,这些因素对煤矿工作人员的健康有所损害。机电一体化技术可以提高机电设备的工作效率,减轻工人的作业强度,增强生产安全性。

### 2.3 提高经济性

机电一体化技术可以提高煤矿生产效率和安全性,有效改善工作人员工作环境,进一步提高煤矿的经济效益。同时,机电一体化技术可以检测煤矿各机电设备的工作状况,及时进行有效的处理,避免设备故障对生产

造成的影响。

### 2.4 改善工作人员工作环境

机电一体化技术可以减少煤矿工人的劳动强度,提高生产效率,自动化和智能化技术的应用,工人将最大限度的降低直接操作设备的时间,将会在后方的监控硐室进行远程操控,极大地改善工作人员工作环境。这有助于提高煤矿工人的工作积极性和生产效率,进而提高煤矿的整体生产效益<sup>[2]</sup>。

## 3 煤矿企业机电管理存在的问题

3.1 机电管理部门职能作用没有充分发挥:一些煤矿企业的机电管理部门没有充分发挥技术作用,机电管理机构不健全,对机电技术管理职能作用淡化。

3.2 对煤矿机电设备的标准化管理工作意识欠缺:部分机电工作人员对机电设备管理工作意识不严格,部分机电工作人员的标准化意识也较差,没有做到上标准岗,干规范活。不能完全按照煤矿机电设备规范实施机电管理。

3.3 管理制度很不严格:从设备选择、采购、监造、检验、装配、运转、保养直至报废,全过程的某些环节管理很不严格。尤其是新建矿井时对机械设备的前期管理工作搞的不够严格,从选择、采购、监造,到生产检验,都缺乏严格规范的交接程序,设备配件质量参差不齐,技术资料不全。对设施的管理不好,风刮雨淋,腐蚀程度很大。在设备安装过程中缺乏规范和质量标准,给煤矿投产验收工作造成了极大的困难<sup>[3]</sup>。

3.4 机电特殊操作人员的安全意识淡薄:部分机电特殊操作人员安全意识淡薄,没有严格按照要求操作,也没有持证上岗,或者不能正确树立"安全第一的思想"习惯性违规操作,或者违反工作指令,野蛮作业,导致仪器受损而危及正常的生产秩序。

3.5 特种作业人员流动频繁:由于特种操作人员包括管理人员的频繁调动,为设备运行情况增添了危险和不

稳定因素,而且技术人员在企业频繁调整,不利于设备的稳定运行,所以特种作业管理技术人员大都接受了专业技术培训,并取得合格证后方可上岗操作的。

#### 4 矿山机电一体化技术在矿山设备中的应用

##### 4.1 机电一体化在矿井提升机中的应用

(1) 改善提升机的效率和准确性:机械一体化工艺能够使提升机的机械构造做出相应限度的改善,使驱动的滚筒及构件做出适当的组合,发挥机电一体化的效果。提升机的数字化管理可以使通讯速度更快,并且能够实现机械诊断功能的全自动化,使提升机的操作和控制更加简单,提高了提升机的工作效率和可靠性。

(2) 降低提升机的能耗:机电一体化技术可以对提升机进行节能控制,通过对提升机的驱动电机、减速器、链条等设备进行优化,降低提升机的能耗。这不仅可以提高提升机的工作效率,还可以降低提升机的运行成本,实现煤矿生产的绿色可持续发展<sup>[4]</sup>。

(3) 提高提升机的安全性能:机电一体化技术可以对提升机的运行状态进行实时监测,及时发现设备故障,并且对故障进行自动诊断和处理。这可以有效降低提升机发生事故的风险,保障煤矿生产的安全。

(4) 实现提升机的自动化控制:机电一体化技术可以实现提升机的自动化控制,可以根据煤矿生产的需要,对提升机的速度、张力、电流等参数进行自动调节和控制,实现对提升机的自动化控制和远程监控,提高了提升机的自动化程度和生产效率。

##### 4.2 机电一体化技术在监控系统中的实际应用

机电一体化技术在监控系统中已经得到了广泛的应用。以下是机电一体化技术在监控系统中的具体应用:

(1) 工业生产线监控:机电一体化技术可以实现对工业生产线的实时监控,可以及时发现生产线的异常情况,提高生产线的安全性能。(2) 安全监控:机电一体化技术可以实现对安全监控系统的远程监控和控制,可以及时发现安全监控系统故障,提高安全监控系统的可靠性和稳定性。(3) 环境监测:机电一体化技术可以实现对环境的实时监控,可以及时发现环境的异常情况,提高环境监测系统的准确性和可靠性。(4) 设备故障诊断:机电一体化技术可以实现对设备故障的实时监测和诊断,可以及时发现设备故障,提高设备的可靠性和安全性<sup>[5]</sup>。

(5) 智能交通监控:机电一体化技术可以实现对智能交通系统的实时监控,可以及时发现智能交通系统的异常情况,提高智能交通监控系统的准确性和可靠性。

##### 4.3 机电一体化技术在采煤机中的实际应用

(1) 电力牵引采煤机:电力牵引采煤机是以电力为

动力的机械设备,具有运行可靠度高、反应灵敏、工作效率高、使用寿命长等优势。它可以实现采煤机的发电制动,并将电能反馈给电网,同时还可以提高采煤机的牵引力和控制性能,提高采煤效率。

(2) 液压支架:液压支架是煤矿机械化开采中最为常见的煤矿支护设备之一,它可以承受矿井中的支撑压力,并将支撑力传递给矿柱,保证采煤工作的安全和高效率。随着机电一体化与机械设备的综合性发展程度越来越深,液压支架也朝着更为先进的电液控制方面发展。

(3) 自动化控制系统:采煤机中应用机电一体化技术可以实现自动化控制系统,可以对采煤机的运行状态进行实时监测和控制,提高采煤机的工作效率和安全性。

(4) 传感器技术:采煤机中应用传感器技术可以实现对煤矿环境的实时监控,可以及时发现煤矿环境的异常情况,提高采煤机的安全性和可靠性。

#### 5 煤矿机电一体化管理策略

##### 5.1 提升煤矿机械设备安全性能

矿山机电一体化技术是一种将机械技术、电子技术、控制技术、通信技术和计算机技术等多种技术融合的综合技术,应用于矿山机械设备中,可以提高设备的安全性能。以下是矿山机电一体化技术在提升煤矿机械设备安全性能方面的具体应用:(1) 机电一体化设计:通过采用机电一体化设计技术,将设备的机械和电子系统进行整合设计,可以实现对设备故障的实时监测和预警,及时发现设备的异常情况,提高设备的安全性能。(2) 自动化控制系统:采用矿山机电一体化技术,可以实现提升机的自动化控制系统,可以根据煤矿生产的需要,对提升机的速度、张力、电流等参数进行自动调节和控制,实现对提升机的自动化控制和远程监控,提高了提升机的自动化程度和生产效率<sup>[1]</sup>。(3) 智能化监测系统:采用矿山机电一体化技术,可以实现智能化监测系统,可以对提升机的运行状态进行实时监测,及时发现设备故障,并且对故障进行自动诊断和处理。这可以有效降低提升机发生事故的风险,保障煤矿生产的安全。(4) 安全保护系统:采用矿山机电一体化技术,可以对提升机的安全保护系统进行优化,可以根据设备的不同工况,对提升机进行超速保护、过流保护、漏电保护等多种保护措施,提高了设备的安全性能和使用寿命。

##### 5.2 合理选择机电一体化设备

合理选择机电一体化设备对于提高煤矿生产效率和安全性具有重要意义。以下是一些合理选择机电一体化设备的建议:

(1) 选择性能稳定、可靠性高的设备:机电一体化

设备的性能稳定性和可靠性直接影响着设备的工作效率和安全性。因此,在选择机电一体化设备时,应选择性能稳定、可靠性高的设备,以保证设备的长期运行。

(2) 根据生产需求选择合适的设备:不同的机电一体化设备适用于不同的生产需求。因此,在选择设备时,应根据生产需求选择合适的设备,以充分发挥设备的生产效率和安全性能。(3) 考虑设备的投资成本和维护成本:机电一体化设备的投资成本和维护成本也是选择设备时需要考虑的因素之一。应综合考虑设备的使用寿命、故障率、维修成本等因素,选择既能满足生产需求又能降低成本的设备。(4) 考虑设备的安全性能和环保性能:煤矿生产涉及到人身安全和环境保护等方面,因此在选择机电一体化设备时,应考虑设备的安全性能和环保性能例如,设备应具有自动检测和排除故障的功能,减少对人身和环境的危害。(5) 了解设备的售后服务和技术支持:在选择机电一体化设备时,应了解设备的售后服务和技术支持情况,以便在使用过程中遇到问题时能够及时得到解决<sup>[2]</sup>。

### 5.3 加强煤矿机电安全实时管理

完善供电系统预防措施,确保两回路电源线路,当任一回路发生故障停止供电时,另一回路必须能够担负矿井全部负荷。做好机电设备检修维护和运行管理,在检修拆装井下大型机电设备时,必须制定安全技术措施,明确规定拆装工艺、运送方式、搬运路线和设备种类等内容,安排专人现场指挥,确保安全。确保煤矿供电系统安全运行,要保证两回路电源线路,当任一回路发生故障停止供电时,另一回路必须能够担负矿井全部负荷。矿井主通风机、主提升机、主压风机、瓦斯抽放泵等机房硐室,以及中央变(配)电站和下山开采的采区排水泵房,必须实行双回路供电;井下的局部通风机要达到“三专两闭锁”,“双风机”、“双电源”可实现自动切换;供电系统“三大保护”必须完整有效,井下供电线路上必须设有过流、短接等保护装置;每天至少对低压或漏电系统做一次跳闸测试;严格按照要求设置接地保护,且满足井下总接地网上任一保护接地点的接地电阻值不超过 $2\Omega$ ;矿井按要求对各种保护进行定期检查试验,保证矿井供电系统的安全可靠<sup>[3]</sup>。

## 6 煤矿机电一体化技术的发展趋势

6.1 智能化:随着人工智能技术的发展,煤矿机电一

体化技术将越来越智能化。通过运用传感器技术、微处理器技术和人工智能技术等先进技术,实现设备自主诊断、自适应控制和自动调节,提高设备的智能化水平和工作效率。

6.2 自动化:煤矿机电一体化技术将越来越多地实现自动化控制。通过引入自动控制系统和机器人技术等,实现提升机、采煤机、掘进机等设备的自动化运行和远程监控,提高生产效率和安全性。

6.3 可靠性:煤矿机电一体化技术将更加注重设备的可靠性。通过引入冗余技术、状态监测和预警技术等,提高设备的可靠性和稳定性,降低设备故障率,提高生产效率和安全性。

6.4 网络化:随着工业4.0的发展,煤矿机电一体化技术将越来越网络化。通过引入工业以太网技术、总线技术和云计算技术等,实现设备之间的互联互通和信息共享,提高设备的通信能力和协同工作能力。

6.5 环保节能:煤矿机电一体化技术将更加注重环保节能。通过引入节能技术、再生能源利用技术和环保材料技术等,实现设备的节能降耗和环保排放,提高资源利用率,减轻对环境的影响,实现可持续发展。

### 结束语

随着科技的不断进步,煤矿机电一体化技术在煤矿机械中的应用越来越广泛,它是将机械、电子、信息、控制等多种技术融合在一起,实现对煤矿机械的智能化、自动化、可靠性和安全性提升的一种综合技术。煤矿机电一体化技术在煤矿机械中的应用具有提高工作效率、降低生产成本、提高生产安全性和可靠性等优点。

### 参考文献

- [1]机电一体化技术在煤矿机械中的运用探析[J].宋文杰.机电产品开发与创新.2021(04).
- [2]煤矿机电一体化的关键组成与设计探析——评《机电一体化技术》[J].王洪民.锻压技术.2021(10).
- [3]段晓鑫."机电一体化"技术在晋神磁窑沟煤矿中的应用[J].煤炭工程,2019,051(0z1):103-105.
- [4]贡驰杰.煤矿机电一体化技术在煤矿机械标准中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2021,41(15):155-156.
- [5]崔中桐.机电一体化技术在煤矿支护设备中的应用探讨[J].内蒙古煤炭经济,2020(05):30-31.