

机电一体化技术在煤炭生产中的应用探讨

董延君

黑龙江龙煤鹤岗矿业有限责任公司峻德煤矿 黑龙江鹤岗 154100

摘要：近年来随着时代的发展和科学技术水平的不断提升，为了进一步提升本行业的生产效率，逐步研发出了一类机电一体化技术，该项技术在煤矿生产中应用后，不仅提升生产效率，同时在生产安全性的提升方面也起到了关键性的助推效用。

关键词：机电；一体化技术；煤炭生产；应用探讨

On the Application of mechatronics technology in coal production

Yanjun Dong

Heilongjiang Longmei Hegang Mining Co., Ltd. Junde Coal Mine Heilongjiang Hegang 154100

Abstract: In recent years, with the development of the times and the continuous improvement of the level of science and technology, in order to further improve the production efficiency of the industry, a class of electromechanical integration technology has been gradually developed. The application of this technology in coal mine production not only improves production efficiency but also plays a key role in promoting production safety.

Keywords: electromechanical; Integrated technology; Coal production; Application Discussion

1、煤炭机电一体化技术概述

机电一体化技术起源1970年初期，在时代的不断发展下，科学技术的不断完善，使得机电一体化技术变得更加多元化。煤炭机电一体化技术主要就是在煤炭的生产过程中，对煤炭资源进行挖掘、采集、运输以及监督管理，是煤炭生产技术的集成，并不是单一的机械技术或者单一的数控技术，是由所有技术的有效结合，形成的一项综合性技术。煤炭机电一体化技术在不断优化与完善下，实现了能源降耗、生产高效以及安全可靠等功能。不过煤炭机电一体化技术在实际应用中，主要涉及到硬件与软件两方面，其硬件主要包含了采煤机械设备、煤炭运输设备、煤炭挖掘设备以及监督管理设备等。而软件包含了数据传输中心，数据分析中心以及数据接收

中心等。

2、机电一体化技术的优势

(1) 机电一体化产品结合了很多种先进的科学技术，改进了煤矿生产设备的使用技术和电子机械化技术，机电一体化产品需要依据现代化科学技术才能正常进行使用；

(2) 减少使用大量的生产劳动力，完善生产操作流程，改进操作方面的不足，科学使用机电一体化产品，可以有效提高煤矿的开采效率，降低生产过程中的误差；

(3) 机电一体化产品普遍应用于煤矿的生产中，在平时的生活中也有很大用处，用来进行照明工作。

3、煤矿机电一体化技术意义

3.1 提升煤矿生产工作效率

我国有着悠久的煤炭行业发展历史，传统的煤矿生产主要采用人工作业方式，目前煤矿生产工作面作业环境更加复杂，传统作业方式的劳动强度较大，难以满足现代化工业生产对煤炭开采量和作业效率的要求。将现代机电一体化技术应用于煤矿生产中，在改变传统生产作业方式的同时，通过先进的煤矿机电设备代替传统的

作者简介：董延君，1966年4月4日，性别：男，民族：汉族，籍贯：黑龙江富锦市，职称：高级工程师，学历：本科，邮箱：dyj5318@163.com，职位：峻德煤矿机电副矿长，研究方向主要从事：煤矿机电一体化。

人工作业方式, 确保了煤矿生产的连续性和稳定性, 推动新型机电设备的快速发展和广泛应用。在新技术的发展和广泛应用中, 也大幅度降低了人工劳动强度, 提升了作业效率和开采作业速度。

3.2 提升煤矿生产的安全性

针对目前规模不断扩大的煤矿井下生产作业, 在煤矿开采深度不断加深的同时, 增加了作业环境的复杂程度和危险系数。广泛应用机电一体化技术减轻了人工劳动强度, 减少了恶劣作业环境中作业人员的工作时间, 提升了煤矿生产的安全系数, 尤其在煤矿井下生产中的运输、提升、装载等具有较高危险性的生产环节中, 应用机电设备来代替人工作业方式, 从繁重和重复劳动中解放作业人员, 有利于提升煤矿生产的安全性和稳定性。

3.3 提升煤矿生产经济效益

在煤矿生产中应用机电一体化技术, 可以提升工作效率, 增加煤矿产量, 增加煤矿企业的收益, 同步提升煤矿生产作业人员的收入。也会增加在煤矿生产方面的资金投入, 改善作业环境, 进而形成良性的作业循环, 快速提升煤矿企业整体劳动效益和社会效益。

4、煤炭机电一体化技术在煤炭生产中的应用

4.1 煤矿内安全监测系统

煤矿工作中所使用到的通风、排水、运输设备与瓦斯的浓度, 都是对生产安全造成严重影响的因素。要保障工作人员的安全, 就要对内部环境进行实时监测与管控。在煤矿矿井中有时会发生瓦斯突出和超限等事故, 对煤矿内部的人员、物资、经济三方面造成了巨大损失。面对以上问题, 通过对机电一体化系统的不断开发, 将其加入到工业生产安全检测中, 将其中的隐患逐一解决, 为建立良好的工作环境打下了坚实的基础。煤矿安全监测系统, 作为机电一体化中有实用特点代表作之一, 其包括了机械、电脑、集成、图像处理等多种关键技术, 通过改善以往设备中的缺陷, 将检测口径存在差异与比较对象单一的问题逐一解决。

4.2 在煤炭运输与设备改进上的应用

(1) 在煤炭的运输效率上, 机电自动化技术对其产生了一定的有利影响, 运输效率是企业是否能够在社会站稳脚跟的首要因素, 高效率的工作不仅能够节约作业时间, 还能提升作业的整体运营速度, 进而增强企业的综合实力。

(2) 在运输设备上的改进运用了大量自动化的专业知识与技能。当前机电自动化在设备上的运用已经大大提升了煤炭的运输速度, 设备的优化是运输速率的先决

条件。

4.3 在矿井提升机中的应用

矿井提升机是煤炭生产的关键机械和电气一体化系统, 对于煤炭机电一体化技术的应用最为显著, 面对提升量大、安全性和高效率的要求, 全数字化是其发展的主流方向。数字化的提升机应用总线方式, 零件配置少、兼容性强, 简化了电气安装的复杂性, 且能够自如的进行软件启动、控制及加速度的瞬间改变。

随着矿井提升机大容量发展, 为克服传统交流绕线式电机串电阻调速系统的缺点, 采用变频调速技术改造提升机, 可实现全频率范围内的恒转矩控制, 而交-交变频传动和交-直-交变频传动这两种高性能交流传动方式因具有调速性能、谐波污染小及功率因数高等优势, 成为机电一体化技术应用的主流, 并被ABB企业引入到提升机系统设计中。利用整流单元和逆变单元设备系统为电机提供动力, 正常运行下, 两个设备独立工作, 装载煤炭的提升机可全速运行, 若矿井发生电路损害导致其中一个设备停运, 则整个系统可以快速切换至紧急模式, 应用另一个设备继续以半速运行, 实现“全载半速”功能, 提升安全性。

4.4 在矿井支护设备上的应用

煤矿生产的支护设备是指参与煤矿生产的液压支架。目前, 煤矿支护选用电液控制, 机电一体化应用于煤矿液压控制, 形成恒压双向相邻机架系统, 保护煤矿工作面煤矿顶和支架, 减轻了冲击载荷的影响。机电一体化的电液控制支持设备, 特别是驱动支架的移动, 以3s/齿条效率, 电液控制装置来检测支架的操作。例如, 煤矿液压支架的乳化泵需要高压大流量的供液能力, 并根据液压支架的液体消耗量自动调节供液量, 形成智能乳化液体泵站, 完成自动匹配液体和液体用于乳化液泵自检的过程, 高油乳化浓度的在线检测, 从而提供标准的自动调整。机电一体化仪器可以检测到异常信息, 当乳化液浓度和标准规格不同时, 综合系统将首次发出声光报警, 启动反洗功能, 监测实际液体煤量信息, 可以使用机电一体化的远程控制, 减轻了配套设备运行的负担。

4.5 在采煤机中的应用

随着煤炭企业开采的不断向下山延伸, 下山的煤层倾角越来越大, 随着综采的投用, 以前的采煤机也无法适应现在的开采条件。为解决影响开采的因素, 与液压牵引相比, 它具有以下特点:

(1) 良好的牵引特性; 可以在采煤机前进时提供牵引力, 使其克服阻力移动, 也可以在采煤机下滑时进行

发电制动，向电网反馈电能。

(2) 可用于大倾角煤层；牵引电动机轴端装有停机时防止机器下滑的制动器，因为它的设计制动力矩为电动机额定转矩的1.62倍，所以电牵引采煤机可用在 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 倾角的煤层，而不需要其他防滑装置。某公司在Y484工作面中部机尾处 32° 的倾角下验证了这一技术。使煤炭企业安全、高效、成功的采完了大倾角工作面，这在以前是不敢想象的。

(3) 运行可靠，使用寿命长；电牵引和液压牵引不同，前者除电动机的电刷和整流子有磨损外，其他元件均无磨损，因此工作可靠、故障少、寿命长、维修工作量大。

(4) 反应灵敏、动态特性好；电控系统能及时调整各种参数，防止采煤机超载运行。

4.6 在掘进机中的应用

目前，大多数煤矿企业普遍采用掘进机。电气系统主要由矿用隔爆型安全开关箱、矿用安全操作箱、矿用隔爆型压扣控制按钮、矿用隔爆型电铃、隔爆型三相异步电动机、防爆灯等组成。控制器作为三相不平衡的核心，对二次电动机的过载，欠压，油泵，短路等诸多问题进行有效的监测和保护，并详细显示工作电压，每台电动机的实际状态和多次故障信息等等，通过程序可以明确判断出什么机械故障，有效实现了整个电控系统的保护。

4.7 检测系统

在煤矿开采的过程中，损伤检测系统占有重要部分，落后的检测技术容易受多种因素的共同影响，而且损伤检测的工作效率非常低，存在安全风险，严重阻碍煤矿企业的顺利发展，安全事故也时常发生。传统的检测都是利用目测的方式进行，既浪费很多的生产时间，精确度也不高。如果把机电一体化技术应用到检测系统中，不受传统思想的束缚，就可以非常高效的判断其强度和

一些相关的技术指标，可以准确分析出设备的工作状态和磨损现象，还可以减少检测的时间，降低工人的工作量，提高检测设备的准确度，减少安全事故发生的次数，确保煤矿企业的安全生产。

4.8 电控系统

提升机是开采煤矿时的关键设备，在采煤过程中发挥极其重要的作用，提升机的电控系统可以影响生产效率，一般情况下，电控系统发生严重老化现象，会影响煤矿的生产效率。应用机电一体化技术科学合理的设置煤矿的电控系统，并将其应用于采煤工作，再应用电控系统来提高工作效率，可以减少生产过程中的能源消耗。对电控系统的各种模块进行合成处理时，要根据具体的生产情况来提高提升机的工作状态，进而提高其工作效率，与此同时，提升机应用机电一体化技术可以有效调节设备的技术参数，而且对其进行安装非常方便，因此，在开采煤矿过程中进行推广和应用。

5、结束语

总之，机电一体化是科技发展和进步的具体体现，是煤炭企业经济发展的前提。机电一体化技术对煤炭生产具有重要的意义，提高了传统模式的安全性和稳定性，增强人民的经济收入和生活水平，为地区经济发展和社会和谐做出贡献。

参考文献：

- [1]唐勇.现代化矿井中机电一体化技术的应用探析[J].科学与信息化, 2019(11): 155, 161.
- [2]杨世军.机电一体化技术在煤矿生产中的应用探究[J].现代工业经济和信息化, 2018, 8(13): 105-106, 122.
- [3]张毅.机电一体化技术在煤矿生产中的应用[J].石化技术, 2020, 27(01): 122+121.
- [4]张慧明.关于煤炭机电一体化技术在煤炭生产中的应用研究[J].内蒙古石油化工, 2019(11).