

试论机电一体化技术在煤矿机械设备中的应用

高 君*

(山西焦煤集团有限责任公司东曲煤矿,山西 太原 030200)

摘 要:煤炭是我国的重要资源,使用率较高,近些年来我国的社会生产、人们生活,对煤炭的需求量提出了更高要求,随着开采规模的逐步扩大,开采深度的加深,煤矿生产作业面临着较高的难度,这就更需要利用机电一体化技术对煤矿机械设备进行升级。对机电一体化的技术基础、功能和具体应用展开了讨论。

关键词:机电;一体化技术;煤矿;机械设备

中图分类号:TD42 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-5716(2024)09-0158-04

在科学技术快速发展下,煤炭生产中应用到的机械设备与机电一体化技术的有机融合,已成为产业发展的必然趋势。机电一体化技术运用到煤矿机械设备的运行过程中,提高煤矿开采质量、开采效率,这就要将煤矿机械设备的功能充分利用起来,取代传统的人工开采模式,保证设备的稳定性、安全性,实现对机械设备的高效利用。

1 机电一体化的技术基础

机电一体化技术是一种集成型的技术,其中涵盖了多个学科,组成了多种不同类型的技术手段,一体化技术应用以机械制造、传感和传动技术为基础,向着模块化、网络化、小型化、系统化、智能化的方向不断发展,煤矿机械设备机电一体化设计和生产流程见图1。

1.1 机械制造技术

机电一体化技术的应用是以机械制造技术为基础投入到生产中的,在机电一体化技术中,机械制造技术占据着关键的位置,传动器技术支持着生产活动的高效进行。在机电一体化的技术研究中,机械制造是煤矿机械设备生产和机电一体化技术融合的基础,将电能机械能整合起来,运用到煤矿机械设备中。

1.2 传感技术

传感技术近几年来有着较快的发展速度和广阔的应用前景,传感技术具有控制功能可以远程对相关设备展开操作,实现智能化生产。传感技术在机电一体化技术运用中占据着重要的位置,提高了智能制造的水平,取得了显著的应用成绩。在机电一体化中体现

出了重要的功能,为机电一体化走向智能化的应用奠定了基础。

1.3 传动技术

传动技术是机械传动中最常见的一种方式,其中包括了下述几种形式,例如机械传动、气动传动、磁力传动等多种形式,广泛应用到煤炭工业的生产中,可以从矿井中高效率、快速地将煤炭资源运出,节约了大量的人力资源、财力资源和物力资源^[1]。

2 机电一体化技术功能

机电一体化应用于煤矿机械设备中,以机械制造技术、传感技术和传统技术为基础,创造更高的生产效益。机电一体化技术运用于煤矿机械设备中,改变了煤矿机械设备的工作方式。按照传统的方式,煤矿机械设备主要是以人工控制的方式为主进行生产的,在人工操作的模式下,人员的技术水平和主观观念等对生产活动产生了决定性的作用。煤矿机械设备具有较高的复杂程度,容易在操作过程中受到工作人员自身因素的影响,而出现设备运行故障,发生安全隐患因素,降低了生产效率,导致大量的资源浪费问题,包括人力、物力、资金、时间等,人工操作的模式下,煤矿机械设备运行过程中风险高、效率低。

机电一体化技术在煤矿机械设备中的应用,改变了设备的运行方式、工作方式、管理方式,集成了计算机技术和先进的自动化科技,实现了自动化控制和监管的目标,对设备的运行状态加强了掌握,实时监控和控制设备的运行,降低了人工操作模式下可能发生的

* 收稿日期:2023-03-17

作者简介:高君(1987-),男(汉族),山西太原人,工程师,现从事矿山安全工作。

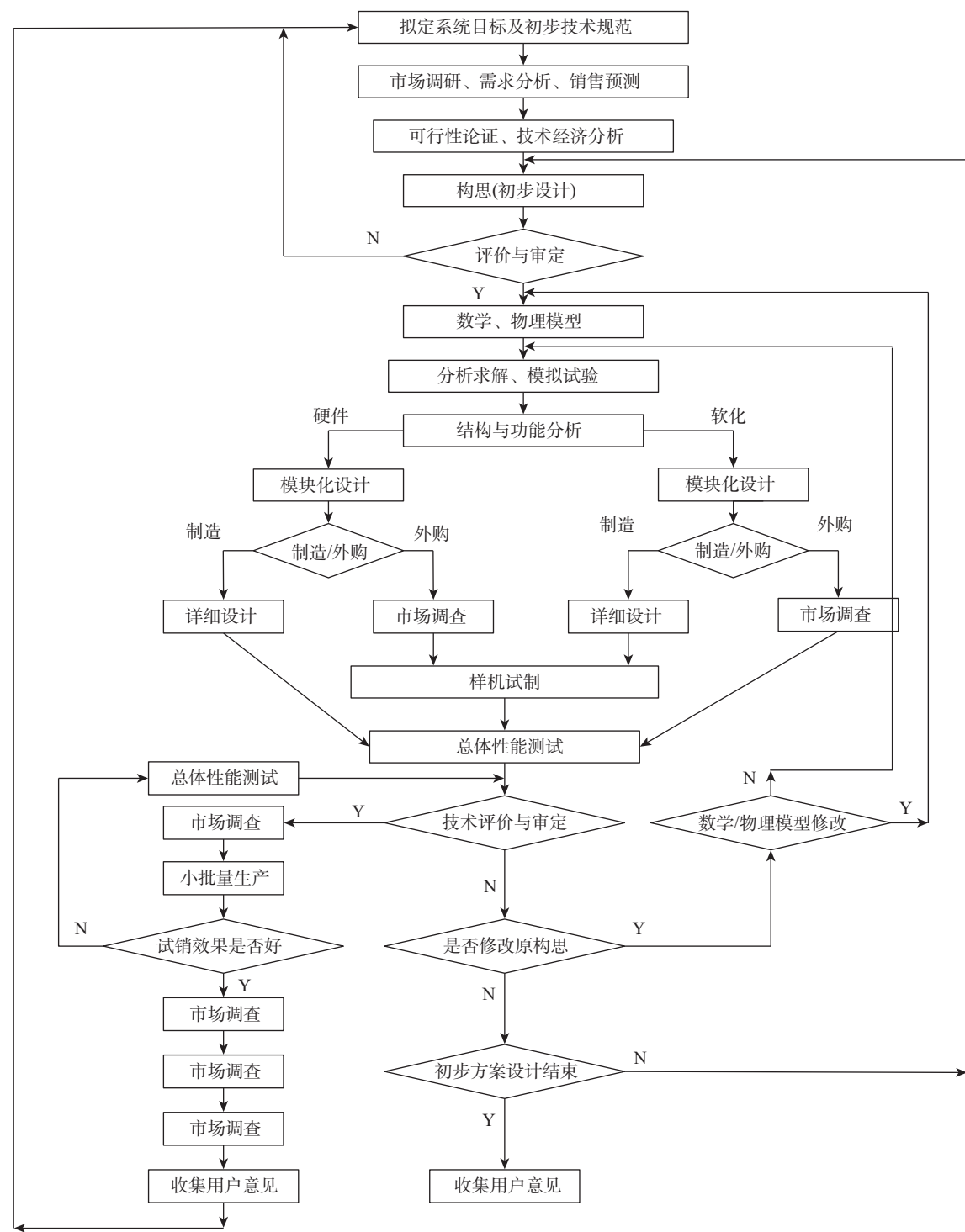


图1 煤矿机械设备机电一体化设计和生产流程

故障风险,节约了资源成本的投入,创造了更高的经济效益。机电一体化技术运用于机械设备的生产中,用自动化运转的形式,集成了信息技术、计算机技术、智能化技术。根据设备的使用特点和具体的设备应用情况,生产活动向着智能化和自动化的方向转变。

结合预先程序控制的方法,设备的应用创造了更

高的经济效益、生产效益。值得一提的是,机电一体化技术的安全性能良好,可以使煤矿机械设备的运转更加的稳定、安全。煤矿机械设备所处的工作环境恶劣,在生产过程中容易受到多种因素的影响,而出现安全事故问题。利用机电一体化技术取代人工操作的形式,可以将人员防范不到位的问题、人员缺乏专业能力

和丰富经验的问题进行有效的改进,实现自动化监控、检测以及自动化报警。当遇到危险或发生设备运行故障时,及时发出警报信息,向管理平台上报,管理人员可以在信息数据的支持下及时发现、排除故障,降低了安全事故问题的发生风险,提高了煤矿机械设备运行的安全水平^[2]。

3 机电一体化技术的应用

3.1 煤矿掘进应用机电一体化技术

煤炭生产系统中涵盖了几部分模块,分别是掘进系统、采煤系统、装煤系统、运输系统、提升系统。掘进生产的施工效率对采煤活动的综合效率具有决定性的作用,为此在掘进生产中引进机电一体化技术,已经成为煤矿生产活动中机械设备升级和创新的必然方向。目前使用到的煤矿生产中的掘进机设备,在电气部分普遍采用的是由多个组成部分共同构成的掘进机电气系统,其中涵盖了矿用隔爆型电流、矿用本质安全型操作系统、矿用隔爆兼本质安全型开关箱、矿用隔爆型压扣控制按钮、掘进机用隔爆型三相异步电动机、隔爆照明、低浓度甲烷传感器。

掘进机是由多个组件共同构成的,在生产作业环节,由电气系统和液压系统配合进行,该控制系统形成了多样功能,包括集成控制功能、保护功能、应急遥控控制功能,借助动力载波技术,作用于两芯通信电缆,对信息数据进行传输和共享。在连接通信电缆的过程中,使用了快速插头连接的方法,整个电气系统具有完善的保护功能和创新的设计理念,内部元件的配置水平高,具有紧凑的结构和强大的显示功能,安装过程便捷、可靠。以可编程控制器作为系统的核心,能够监控和保护机械设备的运行状态,对油泵短路、超温、过载、过流等问题进行实时的监测,发挥保护系统的功能,将各电机的运行状态显示出来,提示工作人员了解电机运行情况,掌握工作电压、切割、电机负荷、运行状态信息、故障信息,可编程控制器运行流程见图2。

3.2 采煤机应用机电一体化技术

在我国机电一体化技术的发展中,机械设备也运用到煤矿生产过程中。在采煤机中集成机电一体化技术,设计和使用电牵引采煤机,电牵引采煤机的运用大幅度提高了煤炭生产的效率,集中机电一体化技术的优势,可以在开采活动中对不同的情况加强有效的处理,体现出采煤机的优势。例如电牵引采煤机,具有较强的制动性,在遇到较深的开采情况时,由于遇到的大倾角煤层倾斜角度各有不同,采煤机必须要具备较强

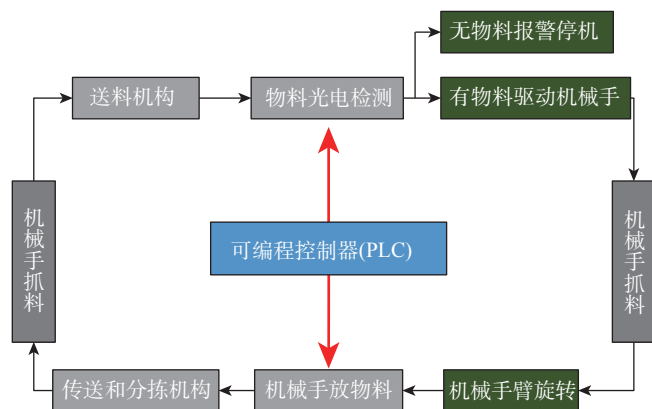


图2 可编程控制器运行流程

的制动性。机电一体化设备和技术的应用在电牵引采煤机电动机的轴端位置,使用了防滑制动器,体现出停电装置的作用,对采煤机下滑的风险进行了有效的防范,向电网中返回剩下的电能,实现了对电能资源的充分利用,避免出现能量浪费的问题。采煤机在实际的生产活动中,取得了理想的应用效果,提高了我国煤炭生产活动中的采煤质量和采煤效率,增加了煤炭生产的综合效益^[3]。

机电一体化技术的不断发展将使煤矿更智能、更安全,机电一体化技术信息化以安全生产和高效率生产为目标,集成了信息化技术、机械化技术和自动化开采技术,对行业发展中的重点难题和技术困境进行了改进,建立起了现代化智能化的煤炭生产系统。煤矿智能化无人开采系统具备设备管理功能、实时控制功能、远程监控服务功能,从前期的开采准备阶段,到工艺规划阶段,直到生产阶段,实现了无人化管理,打造了智慧化生产的模式。

3.3 输送机应用机电一体化技术

输送机设备和机电一体化技术的集成应用下,带式输送机设备的先进水平逐步提高,推动了我国煤矿开采活动的高效率运转。在机电一体化技术的应用和实践中,输送机的生产效率持续提升。例如SCT可控软起动装置,就是机电一体化技术下的产物,该技术在输送过程中可以运送材料、设备。在平滑启动下,将荷载较大、惯性较强的设备和材料输送到合适的位置,作为软启动装置,专门用于煤矿生产的长距离皮带运输,优化了运输机的功能,为长距离皮带运输机的性能优化提供了支持和保障。带式输送机可以在一台CST或几台CST驱动作用下,提高带式输送机的驱动能量,实现大距离运输、长距离驱动,提高了煤矿开采活动的综合效率^[4]。

带式输送机的运用将使煤矿运输系统不断完善,为智能化奠定基础。智能化运输管理系统是集成了供应链系统,进行一体化协调、一体化控制、一体化操作的过程,提高了煤炭资源的生产质量。在运输物料和煤炭资源的过程中,结合指定的地点,能够进行按时输送、高效率运输,建立起智能化的运输管理系统,利用辅助运输智能技术、无人驾驶技术、全煤流运输技术。在实际的生产过程中,把先进的科技集成起来,提高了输送机的运行水平。按照煤流线无人化运行,加强协同控制,提高荷载检测的水平,要求技术人员在生产活动中,引进多重保护机电一体化单机输送带控制技术,为煤流线运输的能耗加强节约,采取启动顺煤流的方法和荷载经济运行的理论,对运输代价运行过程中产生的损耗问题进行防治。利用视频AI技术,建立起具有环保性的节能调速优化系统,实时监控车辆车况和车辆的具体位置,在智能化无人驾驶技术的应用中,管理运输和物资调度等有关的事项,利用立体库的形式,对原有的库房进行升级,打造智能化的仓储模式。

3.4 提升机应用机电一体化技术

在现代化煤矿的快速发展中,提升系统在矿井生产中是重要的组成部分,包括井下井上的运输活动和提升机械设备的使用,矿井提升是将井下的煤炭运送至地面的过程,提升过程中,是否具有较强的安全管理水平和良好的提升效率,决定了矿井的生产效益。在使用矿井提升机的过程中,结合机电一体化技术自动化技术,要选择合适的提升机机型设备,目前在各个煤矿提升机的选型中,国产全数字化直流提升机已成为普遍的首选类型^[5]。

我国在自主研发中设计和生产了第一台全数字化的直流提升机,以双CPU计算机操作系统为核心,实现了主提升机和副提升机全方位、自动化运行。在我国的煤矿生产活动中,使用到的直径2m以上的提升机,90%以上都是以交流提升机为主,性能可靠,具有诊断设施的功能、自诊断功能和可重复性故障寻址功能。提升机的数字化运用中,使用总线的方式,简化了电气安装的步骤,能够控制软件,改变瞬间加速度功能,矿井提升机的运转效率和工作效率高,投入到煤矿生产活动中,加快了矿井提升活动的运转效率^[6]。

4 结论

综上所述,在机电一体化技术的快速发展趋势下,煤矿机电一体化技术愈发成熟,在生产活动中运用一体化技术,提高了煤矿开采活动智能化生产水平,助力了煤炭行业的持续向好发展。

参考文献:

- [1] 李海涛.浅谈机电一体化在煤矿提升运输机械设备中的应用[J].百科论坛电子杂志,2020(15):1861.
- [2] 郭娟.机电一体化数控技术在煤矿机电机械中的应用分析[J].内蒙古石油化工,2020,46(6):102-103.
- [3] 李胜武.机电一体化技术在煤矿机械中的应用思考[J].百科论坛电子杂志,2020(15):294.
- [4] 王锐,高尚,敬帅.煤矿机电一体化技术在煤矿机械中的应用[J].中国房地产业,2020(9):292.
- [5] 卢利军.煤矿机电一体化技术在煤矿机械中的应用[J].当代化工研究,2020(24):78-79.
- [6] 刘娟,王青,杨其权.机电一体化技术在煤矿支护设备中的应用探讨[J].中国设备工程,2020(4):188-189.

(上接第157)

- [7] 福建省地质矿产局.福建省区域地质志[M].北京:地质出版社,1985.
- [8] Tong,W.X.,Tobisch,O.T., Deformation of Granitoid Plutons in the Dongshan Area, Southeast China:Constraints on the Physical Conditions and Timing of Movement along the Changle-Nan'ao Shear Zone[J].Tectonophysics,1996,267.
- [9] Yui,T.F., Heaman,L., Lan, C.Y., U-Pb and Sr Isotopic Studies on Granitoids from Taiwan and Chinman-Lieyü and Their Tectonic Implications[J]. Tectonophysics,1996,263.
- [10] 李武显,周新民,李献华.长乐—南澳断裂带变形火成岩的U-Pb和⁴⁰Ar/³⁹Ar年龄[J].地质科学,2003,38(1).
- [11] 冯艳芳,邓晋福,肖庆辉,等.福建东山县澳角村澳角群花岗质

石榴黑云母片麻岩锆石SHRIMP U-Pb定年及其地质意义[J].中国地质,2011,38(1).

- [12] 徐先兵,李源,薛德杰,等.福建泉州晚中生代伸展构造变形特征与年代学制约[J].地球科学,2014,39(1).
- [13] 富云莲,任纪舜,陈延愚,等.福建晋江地区混合花岗岩及浅粒岩的⁴⁰Ar/³⁹Ar同位素年龄测定[J].地质评论,1989,35(6).
- [14] Lo C H,Onstott T C and Wang Lee C M. ⁴⁰Ar/³⁹Ar Dating of Plutonic/metamorphic Rocks from Chinmen Island off Southeast China and Its Tectonic Implications[J].Jour.Geol.Soc.China, 1993,36.
- [15] 王志洪,卢华复.长乐—南澳韧性剪切带⁴⁰Ar/³⁹Ar热年代学研究[J].中国科学(D辑),1997,27(4).