

低碳经济背景下煤矿机电一体化的技术应用和节能改造研究

郝立明

(陕西旬邑县旬东煤业有限责任公司, 陕西 咸阳 711300)

摘要: 煤矿行业作为我国的高危行业,在作业的过程中不但经常会面临煤矿坍塌、瓦斯爆炸等安全问题,而且也对周边的自然环境、居住环境造成了不可修复的生态负面影响。在资源集约的低碳经济背景下,我国经济对煤矿作业技术提出了新的要求。而机电一体化技术作为一种集电子和工程为一体的综合技术,在煤矿企业生产中发挥了不可比拟的安全优势和低碳优势,因此受到广大煤炭企业的青睐。因此,本文以低碳经济为研究视角,通过分析煤矿机电一体化技术的应用,分析提升其低碳经济效益、进行技术技能改造的路径,希望对煤矿企业和机电一体化技术的发展有所帮助。

关键词: 低碳经济背景下;煤矿企业;机电一体化技术;应用和节能改造

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2021.21.005

机电一体化技术的出现,标志着我国工业生产进入了新的征程。作为一种综合技术,它在煤矿企业中的应用,不但在很大程度上解决了一直困扰煤矿企业的安全问题,而且为煤矿企业带来了更多的生产力价值,因此对煤矿机电一体化技术的应用和节能改造研究具有十分重要的实践意义。

1 机电一体化相关理论概述

1.1 机电一体化技术的概念

集机械技术、电子技术等为一体的复合技术,即机械、计算机、信息处理以及自动控制技术等等,它是对传统机械工程技术的升级改造,是将现代微电子技术的渗透。

1.2 机电一体化技术的应用特点

分析机电一体化技术的应用特点,我们需要结合计算机控制理论和技术的融合,因为机电一体化技术的形成是基于两者之上的。由此可见机电一体化技术不但具有设备性更高、技术水平更高的特点,而且在混合动力系统还进行了更深层次的改进和应用。通过人工智能自动控制生产过程,实现了生产过程的智能化管理,而且随着网络技术的普及,远程控制也将大范围应用,大大提高了企业生产效率和安全性,因此具有较强的系统性和实用性特点。

1.3 机电一体化技术应用到煤矿企业中的价值

机电一体化技术应用到煤矿企业中的价值主要表现在以下三个方面:第一,生产效率提高。各种先进技术及设备的使用,改变了煤矿企业传统的落后作业方式,促进了生产方式的自动化和智能化,在很大程度上节约了人力资本和生产资本,从而提高了生产效率。第二,提升了经济效益和生态效益。无论是煤炭的产出量,还是作业对生产的保护程度,机电一体化技术的应用使两者都有了较大的提升,因此在很大程度增加了煤矿生产的经济效益和生态效益。第三,提升了作业安全性。机电一体化技术的应用,大大降低了作业人员的事故概率,使作业人员从恶劣的井下作业解放出来,无论是对作业人员的自身健康或是对作业人员的生命安全都起到了良好的保障作用。

2 低碳经济背景下煤矿机电一体化的技术应用现状

2.1 提升机中的应用

依据现阶段的煤矿机电一体化技术的应用现状来看,在矿井提升机中机械自动化应用程度是比较高的,以计算机为核心,通过将滚筒与机械传动相结合,来优化提升机的内部结构,从而实现由计算机进行提升机的自动化控制。

2.2 采煤机中的应用

传统的液压牵引采煤机,不但工作效率低下,而且在安全保障

上也急需要进行更深的一步优化。而机电一体化技术的应用,传统的液压牵引采煤机进行了升级,转化为电牵引采煤机。由于电牵引采煤机利用电动制动进行采煤作用,在开采的过程中可以避免其制动器下滑的情况,而且在一定大小的倾角煤层中,不需要其它防滑装置。同时电牵引采煤机较强的牵引动力,可以克服更大的阻力,并及时向电网反馈电能。除此之外,电牵引采煤机的反应灵敏,可以及时调整各种参数,有效控制采煤机的承载量;电牵引采煤机结构简单,重量轻,电能与机械能的转换效率较高,在很大程度上提高了生产效率,而且使用寿命长,维修量小,在很大程度上也降低了采煤机的使用成本,因此具有较高的生态和经济效益。

2.3 运输机中的应用

带式输送机是煤矿生产中的最关键运输工具,这是由于它具有输送量大、可操作性强、效率高等特点,因此近年来将机械一体化技术应用到带式传输成为社会普遍关注的热点。现阶段可控机电一体化技术启动装置已经应用到带式输送机中,是一种专门为煤矿运输而设计的,主要是提高煤矿输送机的输送使用寿命和运输能力,以满足煤矿现代化发展对煤矿运输的新要求。可控机电一体化技术启动装置具有自我保护、故障诊断等多元功能,可以对煤矿运输安全和质量进行不同程度的监测。

2.4 监测监控的应用

矿井安全生产直接关乎了煤矿企业的发展质量和安全,因此应用机电一体化技术是必然趋势和要求。与西方一些国家相比较,我国煤矿生产在检测监控技术的应用还是比较晚的,上个世纪八十年代才开始从国外引进一批安全监控系统,如Senturion-200、TF200等监控系统,同时并结合我国煤矿生产的实际情况,研制了KJ4系统。这些监控系统的主要特点就是基于网络技术支持,智能化水平进行了更进一步的提高。而煤矿机电一体化技术的应用,使矿井监测监控综合化系统变得更加自动化。依托光线通信及计算机网络等技术,在煤矿各领域建立具有一定开放性的数字网络系统,实施视频图像、安全检测、数据传输、语音播报等内容,从而实现煤矿生产的成本控制、安全管理。通过对煤矿采、掘、运乃至安全等环节的全面信息化管理,来实现煤矿生产各个环节的自动化管理,使煤矿生产活动具备更高的可靠性和实效性,真正实现煤矿企业的“管控一体化”。

2.5 矿井支护的应用

2009年中煤集团成功研制的电液大才高煤矿液压支架ZY17000/33/75D,标志着我国煤层矿机械化开采又进入了一个新的时期。传统的煤矿开采采用液压支架,不但工作效率低,而且由于

其控制难度大,很容易造成对支架和顶板产生冲击载荷。电液控制,依托于现代计算机技术,实现了成组自动移架,可以避免上述的冲击问题。电液控制不但符合煤矿供电的特点,而且控制效率和质量要高。但是在使用电液控制的时候,供电相关设备的采用要选择节能型产品,如开关柜的选择,以最大限度地降低无功功率的损耗,同时还要借助网络功能,实现远程操作。

3 低碳经济背景下煤矿机电一体化技术的节能改造措施

3.1 加强节能产品的应用

节能产品不但具有环保节约资源的作用,而且可以提升生产效率,因此煤矿机电一体化技术的应用不但要体现其生产效率功能,还要关注其经济和社会效益,具体可以从以下两个方面推行节能产品的应用:一是节能变压器和电动机的使用,变压器和电动机作为煤矿生产过程中重要的供电系统,对其进行优化和改造可以提升供电的利用质量和效率。在传统的煤矿生产供电系统中主要采用的是普通硅钢片制造的变压器,这种变压器无论是在负载损耗,还是在空载损耗方面都存在较高的损耗,而且工作过程中的噪音比较大。作为煤矿生产中的重要系统,提升变压器的节能型,可以在降低损耗的同时,为煤矿生产营造一个高质量高效率的环境,因此建议采用低噪音、低损耗的新型复合材料的变压器,如非晶合金变压器。电动机作为煤矿机电一体化技术实施的重要载体,提高其输出功率十分必要。可以通过采用新材料,来降低电磁能的损耗;二是进行空压机和胶带机的改造,进行活塞式空压机向离心式空压机的改造工作。与活塞式空压机能耗高、效率低的情况相比较,离心式空压机在气流稳定、维护量等方面具有较高的优势,因此采用节能的离心式空压机,其综合效率更高。带式输送机作为井下耗时长、电能耗用比价大的设备,为了最大限度地降低其电能浪费情况,建议在带式输送机上要配置无料延时传感器,以实现“有煤开车,无煤停车”的动态控制,从而最大限度地降低带式输送机空载耗电情况。

3.2 变频技术和无功补偿的使用

在传统的煤矿生产电器设备中,所采用的都是固定频率的交流电,因此转速也是相同的。但是在实际的生产需求中,不同环节对转速的需求是有差异的,这样就导致高转速在低生产转速需求中产生了无功损耗。而变频技术可以有效改善这一现状,通过设置差异转速,满足不同的生产需要,具体可以从以下三个方面进行变频技术技能改造:一是针对井下电机车,井下电机车电能浪费严重是普遍存在的问题,这是由于传统的井下电机车作业多采用电阻调速。针对这一现状,建议采用变频技术和直接转矩控制,通过提升电机车的牵引力,来实现高效节能;二是针对机电控制系统,传统的煤矿生产中,提升机多采用线绕式电阻调速,不但耗电量大,而且转速不连续、可控性差、故障率高,因此进行变频技术改造十分必要。一方面可以有效降低系统能耗,另一方面可以提高机电控制系统的自动化水平;三是针对辅助生产系统,辅助生产系统作为煤矿生产中必不可少的部分,如水泵、风机等都是比较大型的耗电设备,而且它们长时间的处于运转状态,因此对其进行变频改造,在很大程度上也可以实现节能。如对风量的变频技术控制,可以通过调整风门、风叶等进行变频调节,以有效实现节能。

3.3 加强节能管理

要实现全面节能,光采取一定的技术是不够的,还需要通过完善管理手段给与一定的保障,因此加强煤矿企业节能管理十分重要。首先,要有较高的节能管理意识。要从思想上意识到节能的重要性,并将思想落实到行动。这需要煤矿企业的高层管理者要具备较高的节能意识,并将这种意识落实到日常的管理工作中,以营造整个企业的节能良好氛围;其次,要加强机电系统的节能管理。机电系统作为煤矿企业规模大、耗电量大的一部分,同时也是煤矿企业开展

生产的重要部分,对其进行有效地节能管理,可以提升整个企业的节能管理效率水平。一方面要加强节能计量的管理,以提升系统整体节能效果。依托于计算机管理系统,建立信息化的节能管理。通过网络技术将用电设备的实时用电参数,及时反馈到煤矿能源管理和调度中心,以方便相关管理者全面准确掌握设备的耗电情况和运行状况,同时作出及时的分析,以对较高耗电指标、不合理耗电指标进行科学处理。另一方面要加强机电设备的管理及维护工作。管理和维护工作也是节能管理工作的重中之重,它可以保障煤矿生产的正常运转。如煤矿生产中的通风系统和排水系统,作为两大管理系统,对这两大系统进行实时监测,可以提升煤矿生产的整体效率和效益。如排水系统如果不进行及时疏通,就会形成结垢,从而造成排水管道阻力增大,这样不但会造成排水耗电量增加,还会造成排水管道的淤堵,从而给煤矿生产带来一定的负面影响。

4 总结和展望

综上所述,机电一体化技术在煤矿生产中的应用是必然趋势和要求,作为一种功能齐全、技术先进的技术,其不但降低了我国煤矿企业工人的劳动强度,而且具有操作方便、低碳环保、安全可靠等诸多优势。本文结合机电一体化技术的概念、特点以及应用价值,从提升机中的应用、采煤机中的应用、输送机中的应用、监测监控的应用以及矿井支护的应用五个方面论述了具体应用情况,并结合现阶段的应用情况,从加强节能产品的应用、变频技术和无功补偿的使用和加强节能管理三个方面提出了机电一体化技术的技能改造措施,希望切实可以改善现有应用过程中存在的一些问题。煤矿实现可持续发展的关键在于提高生产中各类资源的有效配置,尤其在低碳经济背景下就显得更为重要。因此,在未来的发展中,要与时俱进,充分利用机电一体化技术,并结合自身的实际情况进行技术改造,从而提高煤矿的发展水平。

参考文献

- [1]解应海.浅述煤矿机电自动化实用技术及应用[J].矿业装备,2021(04):170-171.
- [2]井增泉.综合机械化和机电一体化在煤矿开采中应用初探[J].当代化工研究,2021(11):77-78.
- [3]曹书义.通过优化煤矿机电设备设计实现机电设备节能[J].科技风,2020(07):12.
- [4]赵卓武.影响煤矿机电运输管理水平提升难题与对策探讨[J].价值工程,2019,38(36):65-67.
- [5]王鹏飞.煤矿机电一体化产品在煤炭生产中的运用探究[J].石化技术,2019,26(12):368-369.