

煤矿机电变频控制技术与节能研究

朱子敬

DOI:10.12238/etd.v3i3.5027

[摘要] 科学技术的迅速发展,推动了工业技术的改革创新,促进了工业生产效率的大幅度提升,但与此同时工业生产的能耗也越来越大,大量资源的过度消耗,对我国自然资源体系的维护和管理造成了非常不利的影响。所以,相关部门必须合理运用先进技术手段,降低现有生产环节中自然资源的消耗量。变频控制技术的迅速推广和应用不仅为煤矿企业的发展提供了更加广阔的空间,同时降低了企业日常生产中资源的消耗量,促进了企业生产效率与经济效益的全面提升,为煤矿开采企业的长期可持续发展打下了坚实的基础。基于此,本文首先对变频节能技术进行概述,然后分析其技术基本原理,最后从几方面对变频节能技术在煤矿机电设备中的运用进行了详细分析,为同行提供借鉴。

[关键词] 煤矿机电; 变频控制技术; 节能

中图分类号: TV734 **文献标识码:** A

Research on Coal Mine Electromechanical Frequency Conversion Control Technology and Energy Saving

Zijing Zhu

[Abstract] The rapid development of science and technology has promoted the reform and innovation of industrial technology and greatly improved the efficiency of industrial production. However, at the same time, the energy consumption of industrial production is also increasing and the excessive consumption of a large number of resources resulting in a very adverse impact on the maintenance and management of the natural resource system. Therefore, relevant departments must rationally use advanced technical means to reduce the consumption of natural resources in the existing production links. The rapid promotion and application of frequency conversion control technology not only provides a broader space for the development of coal mining enterprises, but also reduces the consumption of resources in the daily production of enterprises, and promotes the overall improvement of production efficiency and economic benefits of enterprises and lays a solid foundation for the long-term sustainable development of coal mine enterprises. Based on this, this paper firstly outlines the frequency conversion energy-saving technology, then analyzes the basic principles of its technology, and finally analyzes the application of frequency conversion energy-saving technology in coal mine electromechanical equipment from several aspects in detail, providing reference for peers.

[Key words] coal mine electromechanical; frequency conversion control technology; energy saving

煤矿企业属于能源型企业,在当前能源危机背景下,部分煤矿企业仍然沿用滞后的开采技术,对地质环境破坏较大,开采效率不高,资源损耗大。通过变频节能技术的应用,推动煤矿机电设备改进优化,有助于减少机电设备能耗,提升开采效率,并且实现清洁开采,满足节能减排要求。故此,煤矿企业应积极增加投入力度,大力推广和应用变频节能技术,以求提升煤矿开采效率,减少能耗,为我国经济持续发展做出更大的贡献。

1 变频节能技术概述

变频节能技术因为自身具有各种优势被广泛应用于各个领域。这里所说的变频节能技术简单的说就是一种借助半导体

器件,有效控制交流电源频率,满足设备运行能耗与电源供应之间供需要求的一种技术手段,该技术手段的应用降低了设备运行过程中的能源消耗量。变频装置作为变频节能技术的核心设备,其主要包括了逆变装置、整流用晶闸管、脉冲发生器等相关装置。变频装置在日常工作过程中,主要是通过影响生产线正常运行的各种内外部因素控制的方式,提高设备运行的节能效果。作为煤炭行业而言,由于不同状态下生产设备的负载也不同,所以操作人员必须根据煤炭生产设备运行的实际情况,适当增加或减少设备的使用量,才能在满足不同功率使用需求的前提下,减少设备的能源消耗量,促进设备运行性能的有效提升。此

外,由于煤矿开采设备运行对操作技术应用提出了非常严格的要求,变频控制在煤矿开采作业中的推广和应用,不但为煤炭生产提供了强有力的技术支持,满足了煤矿行业发展的要求,促进了煤矿机械设备运行效率的有效提升,而且有效减少了设备运行期间的资源浪费。变频控制技术是一种利用信息处理形成的全新技术手段,该技术主要是由电子计算机技术、电子技术以及其他相关技术整合而成,该技术的发展和运用,实现了能源高效转换的目的,确保了煤矿开采设备的安全稳定运行,延长了设备使用的寿命,为煤矿企业的长期可持续发展打下了坚实的基础。

2 变频控制技术基本原理

变频设备在煤矿开采作业中应用时,操作人员必须先按照要求整流煤矿开采设备运行时的电源,然后将经过整流装置处理的电源,转化为可有效调控的直流电源,即可根据煤矿生产的实际情况和需求调控电源,以满足煤矿生产设备运行的要求。通常,为了保证变频装置的安全稳定运行,煤矿企业大多采取在煤矿设备上安装消声器、空气自动开关等辅助设备的方式,提高变频装置运行的安全性与稳定性。此外,煤矿企业还应切实做好煤矿开采设备运行数据记录与整合的工作,以便于及时的发现和解决变频设备在煤矿开采设备中应用时出现的问题,提高煤矿开采生产的效率。

3 变频控制节能技术的运用现状

煤炭工业的发展有利于我国国民经济的提高,但目前我国煤炭工业的开采技术与发达国家相比相对落后,不仅效率低下,而且无法保证其安全。最重要的是,在开采过程中会过度浪费一些资源,从而形成浪费现象。如果将变频技术融入到当前的煤矿开采中,可以大大提高机电设备的运行性能,大大提高煤矿的工作效率,给相应的企业带来更高的经济效益,促进行业的可持续发展。在当前的社会发展中,煤炭行业受到了大家的关注。如果变频控制技术能够应用到煤炭行业,将会极大地促进我们社会的全面发展。但是目前这项技术还存在很多不足。与传统技术相比,变频节能技术可以交换电流频率,将电流转化为电能,可以有效提高交流电的利用率和电流质量。随着科学技术的不断进步,机电设备趋于智能化和自动化,这也使得变频技术得到了更多的应用,其质量在使用过程中得到有效的保证。变频控制在煤矿机电设备中的应用,可以全面提高机电设备的性能,提高其运行效率,增强其运行能力。此外,通过不断优化组件,可以进一步提高交流频率和电压的使用效率。

4 煤矿机电变频控制技术与节能分析

4.1 在采煤机中的应用

随着科学技术的迅猛发展,越来越多行业对四象限运行的交流变频调速采煤技术提出了更高的关注,作为一种先进的技术工艺,根本上就是一种能量回馈型的工艺。对当前我国煤矿设备市场进行充分的调研,而其中所使用的电牵引采煤机设备,主要有着较大的运行功率,此时针对变频电压值,最高能够达到380V,并且还可以在额定转速情况下实行恒定转矩调速,出于实

现过程更加平衡运转的效果下,这就要求人员必须通过两台变频器的性能,做好整个过程有效监管工作。除此之外,在四象限变频器调速电牵引采煤机实际运行过程中,鉴于其中拥有的较大的倾角下,此时能够辅助制动力矩得以有效的调整与优化,在维持过程更加大范围操作的现状下,也不会对牵引速度造成太大的影响。最后,鉴于无下溜跑车的基础上,整个过程能够保证更加简单的操作,而且也能够实现较强的可靠性以及稳定性的效果。

4.2 在煤矿提升机中的应用

在我国的各地区的煤矿中,大多数煤矿都属于地下煤矿,因此,在地下煤矿的开采和生产期间,提升机设备是必不可少的,煤矿企业需要利用提升机运送矿工、设备、煤炭及其他矿石,并且在运送的过程中需要将所运送的人员或者物资送至指定位置。在煤矿生产期间,提升机的工作速度需要根据具体的生产需求而不断调整,甚至在某些特定时刻还需要对机器进行重启操作,这就要求提升机的速度调节的效率必须要高,在传统的提升机中,这对工作人员的专业性提出了较高的要求,而应用变频技术之后,就可以降低操作难度,同时使得设备的运行更加稳定,提高生产的安全性。与此同时,在应用变频技术之后,就不用再安装继电器,因此,减少了线路维护这一工作的工作量,同时对安全生产形成保障。此外,由于变频技术的控制精准度较高,因此,工作人员可以进行电路修改来提升设备的工作效率,并且更加高效地控制提升机速度,从而降低控制设备之间的摩擦情况。

4.3 在通风机中的应用

通风机是矿井通风的主要动力,对煤矿的安全开采十分重要。过去,矿井通风机通常以恒定的功率运行,风量调节主要靠调整风机叶片的安装角来实现,十分烦琐。矿井通风机的工况点与通风阻力有很大的关系,若矿井通风阻力变化,而风量不变,则通风机可能处于低效率工况点运行。众所周知,通风机消耗的电能有时会占到矿井总耗电能的50%以上,导致机电设备处于低效率工况点运行时,大量的电能白白浪费,降低了煤矿的经济效益。为此,很多煤矿对矿井通风机进行了变频控制技术改造,根据矿井通风阻力的变化来自动调节风量,这极大地改善了通风机的运行状态,使通风机始终处于一个高效的工况点。虽然在变频控制技术改造时需要投入大量的资金,但是一两年内就可以收回成本。经过统计,采用变频控制技术后,矿井通风机将节能30%以上,可以为矿井节省一定的运行成本。另外,采用变频控制技术后,风机的运行更加平稳,这有助于延长通风机的使用寿命,降低通风机的维护及检修成本。

4.4 在皮带机中的应用

一般来说,在矿井工程实施时,提升机的功力并不是最大的,其中皮带机在运行时产生的功率远远大于提升机,在运行过程中主要是通过转子绕组降压来使绕线电机的工频降低,在此之后使用液压耦合器进行皮带机的转换,最后实现皮带机的运转。皮带机启动时间是较为短暂的,因此对于皮带的任性有着较高的要求,如果任性不足,就会导致皮带出现断裂,加速皮带的磨

损程度与老化程度。同时,转子串联电阻来进行转矩改善与减压空载启动都是当前皮带机的主要启动途径。当然,对于皮带机来说,在运行时会产生较多的热能,这些热能又会在一定程度上导致电机的发热,甚至产生的电流也会影响电网电压,造成其数据的上下波动。这些都会导致皮带机内部的摩擦与损坏,不利于其可持续运转。而通过变频技术的使用,能够较好地改变皮带机运转中存在的问题,不仅能够避免皮带软化带来的停止运转与不良运转,还能够让皮带机运行的整体性能得到较大提升,让其运行更具稳定性。通过变频技术能够调节与改变设备的工作频率,这主要是根据其自身的负荷能力与实际状况进行,实现电力的节约,让皮带机的运行更加安全高效。最后,使用高压变频器还能够让皮带机的能量回馈作用得到最优化,让节能效果更大化,更好地发挥皮带机能量回馈功能,达到更好节能的效果。同时,通过这一措施也能够减少维护设备的次数与频率,让维护费用大大减少。

4.5 变频故障检测技术

故障检测是煤矿企业日常生产的重要环节之一,通过开展煤矿开采设备的故障检测工作,不仅有助于操作人员及时发现和解决煤矿开采设备运行过程中存在的问题,找出了导致设备发生故障的原因,并以此为基础制定了具有针对性的故障维修方案,避免因为煤矿开采设备发生故障,影响煤矿开采工作的安全顺利进行。变频控制在煤矿故障检测系统中的应用,主要是通过自动整合煤矿开采设备的实时运行数据,根据煤矿开采设备运行过程中出现的问题,提高了煤矿开采设备故障诊断的准确性,为工作人员开展煤矿开采设备故障的维修工作提供了数据依据,保证了煤矿开采设备运行的安全性与稳定性。此外,煤矿开采工作人员通过变频控制技术对煤矿开采设备实时运行数据的全面分析,找出了优化和完善煤矿开采设备运行的策略,然后通过对设备运行数据的整合与调整,促进了煤矿开采生产效率的全面提升,为煤矿企业经济效益的提高打下了坚实的基础。

4.6 井下电控系统中节能应用

变频调控技术在煤矿企业电控系统与保护系统中的应用,主要起到了改善和优化输入电源的方式,将电控系统与保护系

统的电压波动频率控制在2.5%以内,通过改变系统运行负载的方式,提高设备低频运转时的性能,确保系统运行状态达到100%额定转矩,避免因为设备运行过程中出现欠压、过压等情况影响电控系统的节能效果。

4.7 井下变频器通信综合系统

煤矿开采作业过程中,矿井下使用的变频器通信系统不仅具有综合性较强的特点,而且变频器通讯系统作为变频器通讯传输方式的重要组成部分之一,主要是在煤矿开采生产过程中,通过设置内部系统语言参数的方式,传统煤矿开采生产过程中产生的数据信息,为后续煤矿开采井下作业实时数据信息的整理和分析工作提供了准确无误的数据信息。此外,由于煤矿开采井下作业系统中的前端单元内部存在着4条不同的电缆,为了保证电缆朝着不同的方向有效连接在一起,保证系统正常通信不受影响。煤矿企业应该实时监测和监控系统运行过程中,井下变频器通讯系统信号传输、传递的状态,以便于为系统的有效运行提供数据依据。

5 结语

变频控制在煤矿机电设备中的应用,可以有效提高煤炭开采的质量和效率,促进我国煤炭工业的快速发展。目前中国倡导节能环保,煤炭行业要想实现安全节能,就要加强变频控制技术的应用,实现煤炭机电设备节能减排的效果,提高煤炭能源的利用率,使企业获得良好的经济效益。

[参考文献]

- [1]王宇伟.探讨我国煤矿机电设备中变频节能技术的应用[J].矿业装备,2021(05):280-281.
- [2]于立浩.煤矿机电变频控制技术与节能[J].湖北农机化,2020(14):72-73.
- [3]赵刚.探讨我国煤矿机电设备中变频节能技术的应用[J].矿业装备,2018(03):64-65.
- [4]殷世锋.煤矿机电设备变频节能技术的应用探讨[J].内蒙古煤炭经济,2017(72):21+95.

作者简介:

朱子敬(1985--),男,汉族,河北省邯郸市人,本科,毕业于中国矿业大学,研究方向:煤矿机电方向。