

论煤炭机电领域变频调速技术的应用

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 : 随着社会科技技术的不断发展, 涉及煤炭机电项目中的变频调节工序已经朝着智能角度不断延展变化, 相关企业势必迎来较低能耗与超高安全等级规范前景。在此基础上矿井调速与电气传动工作顺利交接, 包括提升设备形态等发生着翻天覆地的变化, 进而为我国煤炭企业多元化综合发展前景提供广泛支撑动力。

关键词 : 煤炭机电领域; 变频调速; 技术应用

Discussion on the application of frequency conversion speed control technology in the field of coal electromechanics

Dong Yanjun

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

Abstract : With the continuous development of social science and technology, the frequency regulation process involving coal electromechanical projects has been extended and changed towards an intelligent perspective, and the related enterprises are bound to usher in the prospect of lower energy consumption and ultra-high safety level specifications. On this basis mine speed regulation and electrical transmission work smoothly handover, it includes lifting equipment form and so on a radical change, and then provides extensive support power for China's coal enterprises diversified comprehensive development prospects.

Key words : coal electromechanical field; frequency conversion speed control; technology application

一、煤炭机电领域的发展现状

现阶段我国处于建设的高速发展的阶段, 并对建设进程中各个环节提出了更高的要求, 尤其在煤炭机电领域方面, 更需要投入更大的力度, 来不断完善煤炭机电领域存在的弊端, 有效的规避发展过程中存在的不足。结合当前煤炭企业的发展现状进行具体的分析, 使煤炭企业能够顺应新时期的发展规律, 并稳固自身的发展地位, 从而提升煤炭企业运行的整体效率和水平。

(一) 煤炭机电领域的发展体系逐渐健全, 并实现煤炭与机电的有效结合, 并提升了煤炭企业生产过程中的整体效率, 并且各项工作之间紧密配合, 取得了很好的成效, 整体上的发展基本没有出现很大的缺陷, 都能按照预想计划完成。

(二) 煤炭机电领域的实际操作及管理制度的健全, 就需要建立完善的管理制度, 推动内部结构的健全, 促进煤炭企业经济的长期稳定发展^[1]。

二、变频调速技术的原理

说到变频调速技术, 人们最常接触到的就是家电, 特别是在冰箱上, 很多厂家都会将该项技术应用其中, 变频调速技术是让电源的频率根据电器工作情况自动改变, 改变耗电量大的问题,

在变频调速技术不断成熟的过程中, 煤炭行业认识到变频调速技术的优势, 并将其合理的应用到煤炭机电运行中, 有效降低了行业的耗电量, 提升煤炭行业的经济效益。对于变频调速技术的原理来说, 主要是将微机技术与电力电子技术以及电机传动技术进行有效结合, 通过整流桥的方式将机电运行中工频交流电压进行改变, 当工频交流电压转变成成为直流电压后, 在通过逆变器将其转换成频率和电压可调的交流电, 从而为电机提供电源, 使电机可以在满足需求的电压和电流下进行正常运转, 变频调速技术可以根据机电运行时的负载变化进行自动频率的转变, 使电源在平稳的速度下增速或者减速, 有效提高机电运行的工作效率, 同时还能有效降低煤炭生产企业成本的支出^[2]。

三、变频调速技术应用的优势

(一) 设备制动与启动稳定

目前煤矿机电设备主要采用三相异步电动机, 其启动电流大, 容易发生因电流不稳而烧毁发动机的情况, 即使采取了软启动方式, 也会使电网的直降幅度比较大, 不但影响其它的机电设备正常运行, 而且维护成本比较高。机电设备应用变频调速技术后, 启动时转矩比较大, 制动相对平稳, 可以在保障机电设备正常运行的基础上, 降低维护成本。

（二）安全性高且能耗低

变频调速器可以完成开环和闭环等方面的自动控制，减少人工操作和测控等环节，为煤炭开采的自动化和智能化提供了技术保障，且安全性比较高^[3]。同时，变频调速器的调速性能好，在应用于提升机和物料输送机机电设备中时，可以保证其处于最优参数，降低了电能消耗，并且噪音比较小，有利于创造良好的工作环境。

（三）稳定性能良好

能够较为平稳地完成制动程序，尤其最近阶段煤矿生产工序中广泛应用三相异步电动机，包括启动电流与供电系统复杂等现象频频出现，如若任何细节处理不当都将造成电动机烧毁结果。尽管软启动模式已经使用，但电网直接幅度仍然难以精准调试，对于其余设备正常运转功能已然造成严重威胁后果。软启动模式需要经常处理通断电开关元件维修工作，项目规划成本不由自主提升，现实条件供应不足情况下安全隐患必定长久侵扰。因此，使用转矩适当且制动平稳的变频调速技术能够透过根本层面上遏制不良施工迹象的出现。

（四）维修费用较低

由于煤炭机电设备的启动方式主要是软启动，这就极大的而提高了煤炭机电行业的资金投入，同时也很容易使机电设备出现纰漏^[4]。

传统的启动方式很容易出现机电设备损害严重的现象，这不仅降低了机电设备的使用寿命，也提高了企业的维修投入，企业为了提高机电设备的使用寿命，就需要采取防护策略进行保养，同样也增加了企业的投入成本。因此，变频调速器在进行维修时投入的成本较低，且使用周期较长，可以有效的减少企业电能的损耗量，提升煤炭生产的整体效率。

（五）弥补了传统测控缺陷

煤矿生产属于高危作业，稍有不慎，就会发生安全生产事故，造成重大的人员伤亡和经济损失。因此，煤炭机电领域需要定期开展设备性能测试，以排除隐患，有效控制事故发生。例如矿井提升系统性能测试包括14项内容，其中涉及机电设备的就有6项：

- ①电气制动的可靠性能；
- ②斜井绞车二级制动性能；
- ③立井井口水平操车与提升信号连锁状况；
- ④运输机沿线紧急停车性能；
- ⑤运人车速性能；
- ⑥电机保护措施性能。

进行人工机械设备的性能测试，工序繁琐，工作量大，又容易造成疏忽。变频调速技术在机电设备的应用，有效弥补了人工

传统测控的技术缺陷，实现了实时在线监控，提高了效率，增加了安全性能，延长了设备使用周期，降低了生产设备的投入成本，变相实现了节能增效，促进煤矿企业的可持续发展。充分体现运用变频调速技术的积极作用^[1]。

四、煤炭机电领域变频调速技术的应用

（一）矿井用通风机变频调速技术

经过通风机合理机型选取与优良设计过后，涉及风量指标基本得以贯彻，大多数状况下矿井实际所需风量都不会超过额定流量数值，至于多余的部分可以考虑借助自然、人工阻力手段予以限制，进而为矿井科学生产空间提供保障。但是此类模式会加大电能资源浪费数量，在控制精度设置上基本无从下手，因此要利用高效处理途径对风量进行科学调试。目前矿用隔爆变频调速技术对于旋式轴流扇加以改良设计，在此基础上主回路布置模式主要配合隔爆变速装置，使得真空电磁起动器能够与局部通风机高效连接。如若开采环节中需要适当加大风量，技术人员可以依照作业面域以及风量需求进行调速器闭合控制，将后续电动机启动并保持最小速率反向转动作用；同期需要做好转速闭环调节任务，确保整个电动装置能对旋隔爆型轴流通风机实施风量自由调节，最终深入贯彻安全生产动机指标^[2]。

（二）提升机方面的应用

提升机是矿井的“咽喉”要道，安全高效方式运行，可以提高生产作业的效率，所以提升机的电气系统需要有良好保护功能，可以迅速正反转运行，并且自动化程度和运行的可靠性高。传统提升机主要采用交流绕线式电动机、直流电动机与直流传动系统，不仅输送效率较低，而且维修工作比较繁琐，将变频调速技术应用到提升机中，既可以在突发低压、停电和欠相等事故时及时启动保护功能，保证电压稳定，又可以在加速或减速时保持平滑运动状态，不会有强烈撞击感。

（三）在空压机中的应用

空压机是煤炭生产中应用率较高的设备，同时也是耗能较严重的设备，尤其当矿井深度增加时，其耗电量随之增加，对煤炭生产企业而言是不小的投入，因此，降低空压机能耗逐渐引起煤炭企业的重视^[3]。研究发现，为确保空压机的储气压力处于平衡状态，应保证生产用气量与空压机排出气体量保持一致。

尤其当检测设备检测到储气罐压力值发生变化时，可通过对系统的压力闭环进行操作，改变空压机的运转台数、转速等参数。空压机运行中，当压力值达到系统预先设定的值时便改变输入的电源频率，并引起空压机转速改变，使通风保持恒定，促进压力趋于平衡。期间对空压机的启停操作给其他设备以及电网造

成的影响会降到最低。同时，空压机的用风荷载量以及供风质量也因应用变频调速技术稳定性得以增强，而且噪声也大大减小，机电设备的磨损得以减轻，使用寿命得以延长。

（四）采掘机方面的应用

在实际操作过程中，煤炭机电设备需要使用采掘机，该设备是煤矿开采时能源消耗最为严重的设备，并且其运行速度直接决定煤矿开采的实际效率。井下作业还存在着环境恶劣等多种不确定因素，进而会遭遇到不同类型的岩层，对柔软、坚硬程度不同的岩层采掘机也要使用不同的功率^[1]。变频调速技术应用于采掘设备中，使得采掘机实现自动化切割技术，最大程度避免功率过度损耗的问题，在复杂地质条件下能提升采掘机工作效率，使传统采掘机能源消耗过高的难题得到弥补。

（五）运输系统机电设备中的应用

钢丝绳牵引带式输送机、钢丝绳芯式输送机、皮带机等是煤矿生产中常用的机电设备，主要是输出矿井内开采的煤炭。在带式运输系统中，经常会出现重载启动使电动机过载甚至烧毁情况，而采用变频调速系统后，会在保证电动机启动转矩不变的情况下，减小启动电流，使电动机过载寿命大大延长。同时，其平稳的启动与减速特性也使传送皮带与煤炭之间的相对摩擦减小从

而延长了皮带的使用寿命。减少了运行速度不稳定造成传送带振动摩擦发生的概率，促进了运输设备的安全生产^[1]。

（六）在排水泵中的应用

煤炭生产中，为在矿井中创造安全的施工环境，通常使用排水泵将矿井中的水排出，但矿井中水量的多少受涌水量以及降水量影响较大，处在不断变化中。因此，设置排水泵时以最大涌水量作为参考显然不够合理，为提高排水泵利用率，较少资源的浪费，需要根据矿井实际涌水量设置排水泵，利用变频调速技术便可轻松的加以实现，对比分析设定的涌水量以及矿井实际涌水量，通过操作变频器控制排水泵的工作状态，使其处于合理的转速中^[2]。

结束语

总之，变频调速技术在煤炭机电领域的应用已经越来越广泛，虽然仍然有技术问题和经济问题需要解决，但是其具有广阔的发展空间。煤炭企业在机电领域应用变频调速技术，可以提高企业生产效率，减少能源的消耗，实现企业经济效益的最大化，推动企业的安全可持续发展。

参考文献

- [1] 高祖龙. 煤炭机电领域变频调速技术运用 [J]. 当代化工研究, 2018(11):109-110.
- [2] 王爱民. 煤炭机电领域变频调速技术的应用 [J]. 山西能源学院学报, 2017(04):45-47.
- [3] 高宇. 变频调速技术在煤炭机电中的应用研究 [J]. 机械管理开发, 2017, 01:125-126+154.
- [4] 李万怀. 变频调速技术在煤矿提升机中的应用 [J]. 机械管理开发, 2017(05)