

调速技术在煤炭机电领域的应用

刘超 陈永刚 张志峰

山东能源西北矿业亭南煤业公司 陕西 咸阳 713600

摘要: 变频调速技术已深入我们生活的每个角落, 特别是在煤炭机电设备的应用方面。煤炭领域在社会中占有重要地位, 从事这一领域工作的目的是为社会各行业的运行提供充足的能源资源。煤炭资源作为重要资源之一, 获取难度相对较大。既要保证初步勘探正确, 又要充分利用各种机电设备完成生产过程。针对这一现象, 煤炭企业采用了变频调速技术, 大大降低了机电设备的能耗。当前变频调速技术具有能耗低、可靠性高的特点, 已成为我国煤炭机电领域非常重要的技术。变频调速技术的应用促进了我国煤炭企业的可持续发展, 本文分析研究了变频调速技术在煤矿机电系统中的应用。

关键词: 变频调速技术; 煤炭机电; 研究应用

前言

伴随着技术的发展和 innovation, 煤炭机电领域的变频调速技术正朝着智能化电力的方向迅速发展。因此, 高安全、小规模、低能耗变频调速技术广泛应用于矿山调速、输电等机电领域, 成为煤炭企业降低节能的有效手段, 发挥了作用。

1、变频调速技术概述

1.1 原理

变频调速技术的原理是通过作用于电机实现变频调速目标。在煤炭工业中, 电机经常使用, 其运行取决于频率和速度等参数。在物理领域, 研究表明, 电机转速与电机运行期间的频率有很大关系。频率是工作电源本身的频率, 两者之间的关系, 则以正相关为主。简而言之, 随着输入功率频率的增加, 电机的运行速度也随之提高, 两者之间的相互作用有利于生产过程。电机的运转速度可能在一定程度上影响生产过程。因此, 为了控制生产过程, 只需通过改变输入功率频率来调整转速, 上述方法, 即变频调速过程, 采用变频调速技术。电机转速不仅与生产过程有关, 而且与应用效率有关。目前, 在煤炭行业, 所有企业都在努力提高机电设备的利用率, 以节省能源, 实现成本较低的生产目标, 并间接提高经济效益。为此, 应用变频调速技术可取得良好效果。

1.2 变频调速的发展过程

(1) 机电装置由半控制装置改为完全控制装置。电气和机电元件是变频器的主要组件。在变频器的早期版本中, 使用的电气和机电元件是晶体管。由于晶闸管是半控制装置, 需要更换电路, 在变频器的研制过程中逐渐被完全控制装置所取代。与半控制装置相比, 完全控制

装置不仅具有自切换功能, 而且在功率方面也具有明显的优势, 大大提高了变频器的功能。

(2) 电路结构由集成数字电路转变为数字电路。变频器通过连接线有机地连接各部分。10多年前, 变换器连接的主要部件是模拟电路的独立部件。当然, 数字电路和集成模块也必须包括在内, 才能形成一条完整的转换器连接线。随着科技的不断发展和大规模集成数字电路数量的增加, 数字电路的结构逐渐成为变频器的主电路结构。数字电路结构可以包括整流器、ups、SPWM波形形成等, 从而减小变频器的体积, 提高电路结构的可靠性。

(3) 变频器从模块化控制器切换到智能控制器。计算机的应用不仅改变了变频器的电路结构, 还提高了变频器的工作效率。同时, 计算机的添加逐渐取代了变频器中的许多子模块功能, 从而实现了变频器的智能控制。在保护效果方面, 计算机可以实现多种功能, 如自我监控和自我诊断, 这不仅提高了操作效率, 而且提高了变频器的安全性。

2、变频调速技术在煤炭机电领域中应用的特点

2.1 制动相对平稳

机械和煤矿领域机电设备的运行存在明显问题。制动机电设备时, 通常采用柔性启动模式。对于软启动, 它具有以下缺点: 由于电流过大, 软启动期间通常会生成较高的能耗; 在煤炭机械和电力领域, 电力系统广泛而复杂, 在某些情况下导致电力损失增加。此外, 在煤炭企业生产过程中, 电机必须连续启动和停止, 柔性启动电流稳定性不足, 这也增加了电机的损坏。变频调速技术在煤炭机电领域的应用可以弥补软启动不足, 实现安

全制动。

2.2 调速性能优良

良好的性能也是变频调速技术的主要特点之一,对煤田机电设备的长期运行具有很大的价值。电机在煤炭生产开始时启动,电机启动后变频器启动运行。为了保证电机运转,工作人员通常提前设计电流如果没有应用变频控制技术,电流长时间保持相同值,电机在相同电流下启动。启动时,马达速度保持不变。但是,应用变频调速技术后,该技术可以根据电机运行状况和生产要求自动调节电流。在上述启动模式中,启动电机所需的时间大大减少,启动效率提高,不必要的功耗大大降低。可见变频调速技术的应用具有良好的性能特点,受此特点的影响,不必要的工作将会减少。

2.3 维修费用较低

由于软启动是煤炭机电设备的主要启动方式,煤炭机电行业的电力成本大幅上升,容易造成机电设备故障。传统的开机方式会降低机电设备的使用寿命并增加维修成本,从而容易损坏机电设备。为了延长机电设备的使用寿命,需要采取一些保护措施,使用灵活启动来制动机电设备,进行定期维护,并在一定程度上增加成本。变频器的维护成本和更长的使用周期使煤炭机电企业能够大大节省电费,提高煤炭生产效率。

3、变频调速技术在煤炭机电设备中应用

3.1 在空压机中的应用

空压机是一种常见的耗电设备,在整体的生产过程中较为重要。由于我国煤矿的工作深度不断增加,需要更多地使用空气压缩设备。因此,为了满足操作要求,有必要合理控制空气空压机的压力状态,使其转速和输出保持一致,从而节约能源,实现长期连续操作,稳定设备的使用状态,并确保在实际运行状态下,经常有盈余,设备运行速度往往超过需要,导致储油罐中的气体消耗更快,空压机积累的压力迅速增加。因此,通过变频调速方法,利用调速轮改进驱动,并根据参考储存器中的实时压力值进行相应调整,以实现控制系统的目标。在正常操作中,额定转速可以相对于压力值进行设置,以确保其稳定运行。当压力达到时,我们会调整闭环并降低速度它由两部分组成,一部分是变频调速系统,主要起到调速的作用,另一部分是电气控制监控系统。通过组合,能够及时返回设备运行信息,实现设备控制。肯定系统能实现多个空压机的同步调节,保持一定的工作速度,避免传统启动悬浮方式对设备造成的损坏,避免频繁制动对设备工作电流的影响。

3.2 在风机中的应用

风机是矿井生产设备的主要类型之一,是通风系统的重要组成部分,在生产环境中发挥着关键作用,是主要的安全防线。因此,有必要对这一问题进行精确控制,并在尽量减少能源浪费和实现预期结果之间取得平衡。在选择传统风机的过程中,额定功率往往高于使用量,在超出时,往往会通过对其进行限流从而进行用电控制,保持节能环保。但是它最大的缺点是很难精确调节,这可能导致部分功率溢出。随着调速技术的不断进步,我们发现变频技术可以有效地解决这个问题。例如,在自动控制情况下,风机可以通过获取相关外部信息来自动调整参数、设置参数并检查整个设备的开关,然后运行设备。如果设备速度消耗过多,则直接显示在速度层级。此时采用转速控制器部分断开功能,使总转速匹配,将起到一定作用。

3.3 在提升机中的应用

矿井提升机是矿井的最重要的主提升系统,可以通过安全、稳定的电控系统来控制提升机的运行,进而提高提升机的提升能力。因此,提升机电气系统必须具备良好的保护功能,才能实现高度自动化和运行可靠性的迅速正反转运行。传统提升机主要采用交流路由电机、直流电机和直流驱动系统,不仅传输效率低,维护工作也很繁重。但是,变频调速技术在提升机上的应用,既可以在电网突发低压、停电、欠相等状况时第一时间开启保护功能,维持电压稳定,同时可以在加速时保持稳定的动作不受到强烈冲击。同时变频调速技术用电量较少,节点效率为25~40%,电机转速可在调节框架内随意调节,自动化程度高,操作控制方便。

3.4 在皮带机中的应用

带式输送机也是矿山常用的机电设备之一,其主要功能是将煤从井下采煤工作面运至地面煤仓。带式输送机通过托辊与皮带、滚筒与皮带之间的摩擦力实现原煤的运输。随着矿井服务年限增加,采煤工作面距离主井越来越远,造成带式输送机长度也越来越长,进而所配置的输送机电机功率及其启动电流也越来越大,通过变频调速可以实现带式输送机的平滑启动,既降低了启动电流,减少电能消耗,又能很好杜绝电机直接启动对驱动设备的冲击,降低了设备维修工作量。同时,由于采煤工作面有时因现场生产条件限制,每天或每班工作面产量出现不稳定性,在产量低时,通过变频技术可以实现带式输送机低速运行,工作面产量高时,可以实现工频高速运行,可以有效节约电能消耗,实现降本提效。

3.5在排水泵中的应用

矿井排水泵担负矿井水由井下排至地面任务,也是矿井主要设备之一,同时在矿井水涌水量较大矿井中,排水电能消耗在矿井生产中占比较大。由于矿井排水泵房设备选型均按照矿井水最大涌水量设计,实际涌水量要小于最大涌水量,这就造成排水泵存在利用率较低问题,即水泵存在“大马拉小车”问题。通过对排水设备变频调速改造,根据现场实际涌水量调节电机运行频率、运行速度,进而既满足矿井水安全排放,又能实现排水泵低耗运行,实现矿井降本提效。

4、结束语

简而言之,变频调速技术具有调速稳定、节能明显的优点。这对于作为电能消耗较大企业,通过对设备进行变频调速改造和推广应用,改进设备运行性能,能够较好降低电能消耗和设备维护成本,同样也能有效保障

设备运行的安全可靠,保证煤矿设备安全、稳定、高效运行,进一步提高煤矿企业竞争力,为煤矿企业安全、高效生产提供有力支撑。

参考文献:

- [1]郝科峰,高涛.探究煤矿综采机械的维修及发展趋势[J].内蒙古煤炭经济,2013(6):18;20.
- [2]高学文.煤矿机电设备中变频调速技术的原理与应用分析[J].世界家苑,2013,(11):213-213.
- [3]赵磊.试论变频调速技术在煤矿机电领域的节能特点[J].企业技术开发,2012,17(11):66-67.

个人简介:刘超,1984年10月,民族汉,性别男,籍贯山东,济宁,单位:山东能源集团西北矿业有限公司亭南煤业,职位:技术主管,职称中级工程师,学历本科,研究方向煤矿机电设备,邮箱370470759@qq.com