

变频技术在机电设备更新改造中的应用

史飞飞（山西汾西矿业（集团）有限责任公司设备修造厂，山西 介休 032000）

摘要：变频技术主要的作用是改变机电设备的电源频率。随着科学技术的不断升级和发展，变频技术在各行各业的生产发展和生活当中都发挥了突出的作用。为了实现可持续、绿色发展和节约型社会的构建，变频技术在发展的过程中也在进一步地提升和改进，研究更加深入，在实际的机电设备应用和改进中也取得了比较明显的成果。

关键词：变频技术；机电设备；更新改造

我国的社会经济在不断地发展和变化中，各行各业也都紧随时代和科技脚步，对原有的技术、生产设备进行升级和改造，其中在工业领域内，变频技术的使用越来越普遍，帮助了许多行业的机电设备实现了升级和改造。变频技术的优势很多，其中最主要的是节能，并且能够调节机电设备的机能，在我国已经经历了一个阶段的发展和沉淀，目前已经发展得较为成熟，基于此，本文着重分析变频技术在机电设备更新改造中的应用，对现阶段变频技术的应用进行一定的总结和归纳。

1 变频技术概述

1.1 什么是变频技术

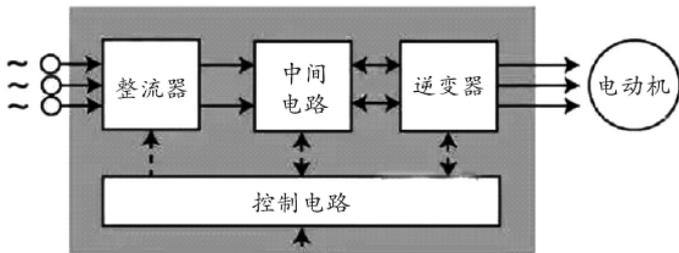


图1 变频技术原理简图

目前，国家出台了一系列的政策对工业领域内的各行各业进行管控，目的在于低碳环保，减少工业排放的废料废弃对环境的污染，同时进一步提升工业产业的生产效率，因此变频技术也被广泛用在了机电设备的改造和升级中。一般情况下，较大的工业企业的设备都比较昂贵，全部换新对于企业来说成本巨大，尤其是煤炭企业，生产和运输都有赖于大型机械器械的运作，所以变频技术在煤炭器械中的使用更为普遍。变频技术之所以能够实现节能的目的，其原理在于利用电力半导体的器件当中的通断作用来实现电源频率的转换，它能够把工频的电源转换频率，使得该频率能够控制其他装置的电能。就拿煤炭行业来说，在进行煤炭开采作业的过程中，施工的大型机电设备所采用的技术包括电机传动技术、电子技术和微机技术等，通过在实际的生产作业中使用，从而实现煤炭机电设备的变频。变频技术运用在其他工业中的机电设备当中能够有效地建立起弱点技术和机电技术之间的联系，从而形成具有综合成果和效益的变频

电子技术，具体可参照图1。

而变频技术能够实现节能的效果原理在于变频技术能够通过电子半导体的器件转换不同的电压工作频率，能够有效地将电压进行合理地转换，将整流器中的电流转换成为直流电源需要的工频电流，利用频率和电压对机电设备的电流进行控制，从而在机电机械实际的工作中降低机电设备的耗能。

1.2 变频技术对机电设备更新改造的重要性

以煤炭开采业为例，由于煤炭属于不可再生能源，由于大量的开采和开发，我国煤炭的储备量也在逐渐减少，不同的煤炭企业之间的竞争也越来越激烈。煤炭企业对电力的消耗十分巨大，因此对机电设备进行升级改造，融入变频技术，能够有效地节省能源、维护各个机电设备的稳定，为企业省下一笔设备维护费和用电的费用，提升企业的竞争力，同时能够帮助煤炭企业实现可持续发展，紧随了国家政策和发展的需要。据调查，目前我国的煤炭企业当中，机械设备的比例和利用率超过了70%，这也从侧面证明了变频技术对机电设备进行升级改造的空间十分巨大，前景潜力都十分可观，能够在很大范围内为煤炭企业的高效生产和低能耗提供支持。

此外，当前各行各业为了谋求更多的经济效益、节省成本，都开始重视起了变频技术在几点设备中的改造和应用，因此变频技术当前的发展也越来越成熟了。在选择变频技术的具体应用方面，企业需要从自身设备性能的各个方面来进行考虑，深入了解变频技术的安全性和实用性，在全面地考察过后在选择核实的变频技术，针对不同的设备进行改造和升级，为了企业的绿色可持续发展提供更多的便利和条件。

2 变频技术在机电设备中的应用现状

随着我国工业发展的不断进步，我国也成为了世界范围内首屈一指的能源消耗大国。作为最大的发展中国家，我国各行各业的发展对于能源的需求都在不断地增加，但是目前碍于科学技术和社会经济的总体发展水平与工业发展的需求之间还存在着一定的差距，所以在能源的利用率方面来看，我国能源利用率普遍较低，浪费比较严重，存在高耗能、低产出的现象，这些现象一定

程度上阻碍了我国第二产业的可持续发展。为了顺应时代发展对工业提出的新的需要并满足国家对于环境保护的相关要求,实现行业的健康发展与绿色发展,在工业产业中必须实现低耗能的生产作业技术,变频技术的出现正好满足了行业发展的需求,广泛使用在了各种机电设备当中。以煤炭行业来说,将变频技术使用在井下作业的皮带输送机、采煤机、提升机等机电设备当中,能够很大程度上提升这些电子设备的安全性和稳定性,同时还能够一定程度上降低这些机电设备在工作过程中的高耗能,避免电能的浪费。相关的实践和研究已经证实,在实际的工作过程中,变频技术的应用能够明显降低这些机电设备的保养频率、维修频次,为企业节省一部分的维修维护成本,提高机电设备作业的生产效率,为企业提供更多的生产和经济效益。

3 变频技术在机电设备更新改造中的应用

变频技术对机电设备进行改造可以为这些设备提供更加先进的保障,实现降低成本、降低能耗、降低损耗的目的。为了能够更加清晰地分析变频技术在机电设备改造中的应用,本文以煤炭企业中的机电设备升级为例,分开探讨不同机电设备中进行变频技术改造的应用和成效。

3.1 变频技术在皮带输送机更新改造中的应用

皮带输送机是连接煤炭生产和输出的主要作业设备,是煤炭企业不可缺少的重要大型器械。在皮带运输作业的过程中,传统的皮带机器的原理是利用液力耦合器来进行运转和启动,实现的是软启动的模式。长时间的作业和运输很容易使得皮带出现一定的问题与故障,例如皮带打滑、老化、撒料断裂等现象,因为皮带在作业的过程中需要承担很多压力,其中包括煤炭自身在皮带上所承载的压力,皮带运输过程中的摩擦力以及弹力,这些来自不同层面的压力共同作用使得煤炭能够实现向上地传输。而将变频技术运用到皮带输送机中,实现皮带几处设备的升级和更新,能够使得电流在变频的控制之下得到更好地控制,从而明显减少电流的波动,提高皮带输送机的性能和效率,让输出的功率更加平稳,避免皮带输送机电机内部的发热和冲击的现象。

3.2 变频技术在提升机更新改造中的应用

针对煤炭企业来说,不同的矿井都有不同的作业环境,有些井下的作业环境十分负责特殊,这就对于提升机的性能提出了更高的要求,为了在实际的作业中能够有效发挥提升机的作用,需要对提升机进行多次的重复性启动,而高频率的调速任务如果过多的话,也会进一步提升设备发生各种故障的概率,大大缩短提升机的整体使用寿命。将变频技术运用到提升机的更新和改造中,能够明显提高提升机的各项性能,并且对提升机提供更多的机能保护,在调速的过程中,变频技术能够有效降低电阻的破坏率,在提升机下放的过程中,电动机也能

够根据机器的实际需要来暂停减速器的运转,将用电情况回传给电网。在提升机中应用了变频技术之后(如图2),无论是性能方面还是工作效率方面都会得到一定的提升,更为重要的是能够帮助提升机节约一部分的电能,明显降低机电设备的用电能耗,为企业实现绿色发展的目的。

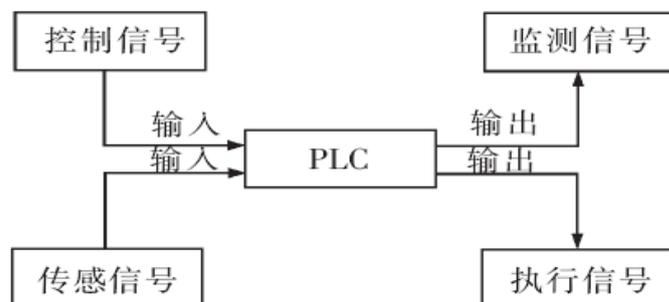


图2 变频技术在提升机中的具体应用流程

3.3 变频技术在风机更新改造中的应用

对于煤炭企业来说,矿井当中的通风情况十分重要,也是保障安全生产的一项重要指标。在煤炭的开采过程当中,不同的时期矿井内部的通风情况差别相差也很大,例如在煤炭开采的中期过程中,通风问题的解决主要是利用更换风机的方式来进行,但是这种方式在实际的操作中难度比较大,稍有不慎就会引起设备的故障,给维修人员的工作带来了不少的实际困难;此外,不少原来使用过的风机设备在使用了一段时间后因为需要更换就会被搁置,但是这些风机的性能基本完好,造成了资源和资金的大量浪费。将变频技术应用到风机的改造和更新当中去,能够有效地改善上述的低利用率和资源浪费的现象,并能够保证矿井内不同时期的通风需求,使得工作的开展能够更加高效便利,避免不同型号的风机设备浪费。例如在实际的煤炭开采工作中,采用变频技术的风机一台就能够满足不同时期井下风量的作业需求,无需再进行多次地更换风机,既节省电力又避免了资源的浪费,从而为企业节省更多的能源支出。

3.4 变频技术在空压机更新改造中的应用

变频技术首先能够改善的就是空压机的启动层面。没有融入变频技术的空压机通常是以直接启动的方式开启机器,利用的启动方式是转子串电阻,但是以上的启动方式都或多或少存在着一定的缺陷,使得空压机在启动的过程中瞬间行程比较大的电流,一定程度上会损害机电设备的部件。将变频技术融入到空压机当中,在一定程度上能够平稳电流,避免瞬间的强电流损害空压机设备。压风系统在控制运行的过程中主要采取的是开闭环的方式,利用调节器来调节整个系统的话就会使得整个设备出现重复性启动的现象,导致产生的风力不稳定,产生变化。而变频技术改进之后能够明显地对上述现象进行纠偏。进行变频改造后的空压机的控制方式主要有以下两种,一种是闭环的压力控制,第二种是通过手动

的方式进行调节。例如目前很多煤矿正在使用的空压机的变频主要应用的设备是富士 G11S, 该变频器能够实现压力控制和手动控制二者相结合, 确保发动机在发动的过程中额定速度在可控的安全范围之内, 从而明显地减少设备的发热和磨损, 为其他工作的正常开展提供便利基础。

3.5 变频技术在皮带机更新改造中的应用

在井下作业当中, 皮带机在使用的过程中所消耗的功率比其他机电设备都要大, 具体数据可参照表 1。

表 1 某煤矿皮带机参数图

带宽 / (mm)	输送长度 / (mm)	带速 / (m · s ⁻¹)	输送量 / (m ³ · h ⁻¹)	功率 / (kW)
500	8、12、18	50	1.2	3、4、5.5

在运转作业的过程中, 皮带机需要充分利用皮带和轮毂之间的摩擦力, 而在启动皮带机的过程中一般需要比较大的电能电流来为皮带提供动力。当前我过煤矿企业使用的大部门皮带机都是软启动的方式, 是通过液力混合器来带动的, 这种方式在启动的过程中需要耗费的电流过大, 会给皮带机的线路造成比较大的压力, 也容易加剧皮带老化破损的速度。利用变频技术, 依然是能够很大程度上提升皮带机电力能源的利用效率, 同时能够降低皮带机的能耗, 避免皮带机不必要的损害和老化, 从而节省一定的维修费用, 为煤炭企业节省开支。

4 变频技术在机电设备更新改造中应用的注意事项

尽管变频技术目前的发展已经趋于成熟, 但是在实际的改造过程中还是需要注意一下这些方面:

4.1 要根据机电设备的使用条件进行选择

上文当中已经以具体的机电设备详细介绍了变频机电的多个优点, 例如能够有效节约能源、提高工作效率、调节机电设备的稳定性等等, 但是优点多并不代表变频技术升级改造后的机电设备就没有缺点, 例如震动的幅度比较大、噪音比较大、改造价格高或者出现发热的现象。这就需要根据机电设备的实际情况来选择和应用变频改造技术, 综合考量变频后的优点和缺点, 例如机电设备是否需要变频技术改造、变频后的电压是否适配、加减速的时间以及工作频率的变化等, 根据实际工作的参数评估实际效益之后再行选择。

4.2 要对负载进行合理调配

针对变频设备和电动机的选择, 主要是根据不同的负载特性来进行。例如针对恒转矩负载, 在选择变频设备和电动机的时候要选启动和制动比较大、转矩特性较好、过载能力与时间比较好的设备, 针对风机, 在选

择的过程中需要考虑到更加可靠和经济的变频设备, 起负载要在恒定的功率之内, 根据专业的设计和调整来设置, 以满足机电设备的更高效运行。

4.3 正确合理地安装与使用

变频设备在具体的安装过程中, 是有着比较高的标准与要求的。一般情况下, 变频设备使用过程中的温度不能够超过 100℃, 一旦温度过高, 变频设备就极易死机甚至烧毁; 初次之外, 变频设备的使用对海拔的要求也不能超过 1000m, 如果海拔超过了极值就需要立刻进行降容; 变频设备在安装的过程中同样需要避开震动频率较大的位置, 如果安装的位置震动比较频繁, 还需要采取一定的防震措施来维护变频设备的稳定; 电磁波干扰比较大的区域也不适合安装变频设备; 潮湿、不通风、环境较差的区域同样也不能够安装变频设备, 需要特别进行注意。

变频技术以其自身的优势, 在最近机电被广泛地运用到了各行各业当中, 经过改造的机电设备在运行作业的过程中能够有效地控制设备的功率、电流和速度等, 保障设备运行的稳定性, 从而减少设备的维修维护频次。通过在具体作业施工的机电设备进行变频升级和改造, 能够在实践中有效地节约资源和资金, 提升企业总体的经济效益, 同时也是我国可持续发展战略理论中对企业可持续发展和资源充分利用的要求, 真正提升企业的竞争力, 促使企业更好地发展。

综上所述, 在机电设备中加入变频技术的应用, 能够有效地提升机电设备的工作效率, 在环保和可持续发展层面为企业的发展做出有力的贡献。同时需要注意的是, 实际的施工作业或者是开采工作环境与各种情况都比较复杂, 设计的作业量也比较多, 会针对不同的作业任务对机电设备提出不同的要求, 所以变频技术仍然需要与时俱进, 不断满足机电设备和企业的更高需求, 实现技术的不断更新与升级, 进一步提高变频技术的应用范围

参考文献:

- [1] 刘永建. 变频控制技术在煤矿机电设备中的应用 [J]. 能源与节能, 2021(1):181-182.
- [2] 边疆. 故障诊断技术在煤矿机电设备维修中的应用研究 [J]. 当代化工研究, 2021(3):119-120.
- [3] 宋科. 煤矿机电设备中变频节能技术的应用分析 [J]. 电子测试, 2021(3):103-104.
- [4] 马威. 浅谈强化煤矿供电安全技术管理 [J]. 当代化工研究, 2021(3):24-25.
- [5] 柴洪飞. 机电设备安装要点分析 [J]. 能源与节能, 2021(2):120-121.

作者简介:

史飞飞 (1979-), 男, 汉族, 山西长治人, 本科, 工程师, 从事设备管理工作。