

煤矿机电设备中变频节能技术的应用

程金星

(山东唐口煤业有限公司, 山东 济宁 272055)

【摘要】变频节能技术是将电能转化为热能,从而降低能耗,并确保电能质量与安全。随着我国节能减排工作的日益深入,变频调速技术作为一项新兴的节能技术,正逐步在煤矿中得到推广。因此,必须结合我国的实际情况,结合市场需求,把技术与煤质、环境相结合。

【关键词】煤矿机电设备;变频节能技术

变频节能技术具有低成本、低噪音、高可靠性等特点,可以有效地降低能耗,减少煤矿井下生产对环境带来的污染。变频节能技术是一项先进技术,它还可以全面改善能源资源的消耗,提高煤矿的产量和质量。本文介绍了变频器节能技术在煤矿井下的应用情况,分析了变频器的工作原理。通过对矿井机械中变频节能技术的研究,能够有效地提高机械的工作效率,降低机械装置能耗,降低碳排放,提高矿井安全度,降低矿井生产成本,为矿井的可持续发展提供关键技术支持。

一、变频节能技术原理及发展趋势

变频调速技术是一种先进的调速技术,近年来在国内得到了快速的发展,并获得了很大的成功。将变频调速技术应用于矿井的机电设备,可以有效地降低矿井的能耗和生产成本。变频器节能技术是一种新型的变频器,它利用了变频器进行调压,使变频器的输出功率在一定的范围内实现了对变频器的调压。对于需要调整的装置,可采用变频调速技术进行控制。采用变频器节能技术,可以使系统的变频器在某一特定的情况下,通过调整输出电压或调整输出频率,使变频器的变幅值保持在所需的范围之内。采用变频节能技术可以提高机电设备的运行效率及安全性,降低碳排放,从而减少环境污染。

(一) 控制方式

煤矿机械系统中的变频器控制方法有三种:闭环变频器、单机模拟变频器和直流变频器。闭环控制是指一个电动机驱动多个装置的同步运行;单机仿真控制是将仿真结果转化成可以进行仿真、可以进行测试的操作条件;在一台电动机发生故障的情况下,通过一台电动机来驱动另一台电动机,使其能够持续

工作。在此基础上,将变频调速分为单台变频器模拟调速和双台变频器模拟调速。在实际应用中,单机模拟控制采用闭环程序对机电装置的电路进行控制,有一些基本的原则和方法。将变频双机模拟控制方法应用于电机与开关装置的仿真,并将其应用于实际中。与闭环控制相比,采用闭环控制的方法更加稳定,更加可靠。因此,与变频双机模拟控制相比,变频单机模拟控制方式更可靠,性能更稳定。

(二) 工作原理

与常规控制方法比较,采用变频调速技术能够有效地提高系统的效率,降低系统的能耗。在变频器节能技术中,需要对微小的负荷波动进行变换和控制。但是,当负荷总是在变化的时候,就会对电机、设备以及控制方式产生一定的影响,从而对电机、设备以及控制系统产生影响。对此,可为变频节能技术的应用提供多个方向的调整,从而实现对机电设备的精密控制。在实际应用变频节能技术的过程中,可以通过功率因数或谐波滤波等方法来实现对其进行精准调整,以降低使用成本,进而减少能量损耗和排放。

二、变频节能技术

将变频调速技术应用于矿井机电设备,可实现节电、降耗、提高能源利用率。变频节能技术应用是指在传统的电机运行方式下,通过改变电动机频率来实现节能,能够提升电机设备的运行效率,使得电动机能够在最大功率范围内具有最佳额定功率,从而达到功率和效率的最大化,并且能够确保电动机不会因为长时间停机而影响生产。采用变频调速技术,其节能效果如下:第一,提高了装置的运转效率,节约了工作时间,降低了生产费用;第二,降低电动机的损耗;第三,通过对机械装置的改进,改善其工作性能,解

决了在常规工作方式下，机械装置长期高负载运转所引起的热问题，或者因为冷却不畅而引起的热问题。

（一）变频调速

变频器是矿井机电系统中应用最为广泛的一种调速方式。在采用变频调速技术前，必须先将电动机中的交流电流转化为直流电流，然后利用 PID 控制来调整电动机的转速。采用变频调速技术，可有效地延长电动机的工作时间，减少电力消耗，提高工作效率。变频调速技术的优点是：调速范围宽，运行速度快，噪声低，对周围设备无影响。通过变频调速，可以有效地降低电动机的功耗，达到节能的目的，还可以减少设备的投资，提高设备的利用率。

（二）应用电流互感器技术

对变流器进行选型时，应先确定变流器的输入电流值。当变压器的输出电流很大时，表示变压器可以接收输入电流；当输入电流较小时，变压器的输出电压较低。变压器的故障将引起电流互感器的不稳定，在电动机的绕组中产生过电压、过电流，从而引起变压器的烧坏。若不能联接好变压器，将造成输出负荷不能正常运行，造成断电；当变流器无故障时，就不存在电流环路，只需更改电流的幅值；如果出现异常，则说明互感器会因为漏电而产生故障，不会因为电流流过变压器而造成电流短路，这时设备将不能正常工作，也不能给工作人员提供安全保障。在矿井中，由于电流互感器的安装不当，或者是由于变压器的质量问题，都会引起电动机的故障，进而引起电动机的破坏，对矿井的机电设备的正常运转造成了很大的影响。由于变频技术无法实现低电流工作，需要对设备进行保护，通过电流互感器调节电机运行频率，并根据具体情况调节电流。由于电机在额定功率范围内运行时，工作转速和出力是固定不变的，会通过降低转速来提升使用效率，从而造成效率和功率不稳定，这时电流互感器会产生磁场阻碍工作电流，导致电机过流烧坏，损坏内部电路。所以，如果改变变压器的话，就会造成变压器的破坏，从而造成电动机的不能运转，这是一种潜在的安全问题。所以，在选择变压器的时候，应该与电动机的使用频率相结合，来选择一个等级的电流。通常采用直流电流变压器的方式来实现小电流的投入和高电压的运行方式，能够有效地预防电动机的故障。此外，该电流互感器还可以通过对开关、电容等电路元件进行控制，使其工作于交流电方式，从而产生大电流，

达到节能的目的；此外，还可以通过短路电流或者击穿电流等方式来探测电力损耗，实现频率转换操作。采用电机功率互感器技术，可以保证电机正常运行，避免电动机损坏故障的发生，还可以使运行方式更安全可靠，降低设备运行成本，提高经济效益。

（三）自动调节技术

自动调速技术是一种利用变频调速技术来实现对电动机的自动调速。实现了电机的自动调速，可有效地改善电机的工作性能，从而达到节能降耗、减少机器设备维修的目的。将变频节能技术应用到煤矿机电设备中，既能够提高设备的运行效率，又能够降低能源的浪费，同时，生产过程也会对设备造成相应的影响，所以，在设备的运行中，一定要采用变频节能技术。采用变频器节能技术，能够提高装置的运行效率，缩短装置的运行时间，降低装置的制造成本，从而有效地增强了公司的竞争能力。

三、变频节能技术在煤矿机电设备中的应用

为了实现煤矿井下的安全高效生产，必须要实现对煤矿机电设备的高精度控制，从而提升矿井的生产质量，降低煤炭及相关物质资源的消耗量，从而对环境进行改善，降低有害气体和噪音排放，对煤矿井下机电设备的电磁元器件进行有效的选择及设计、应用。为了达到节电、节能的目的，一般都需要对矿井中的机械、电气设备的电压、电流进行有效的调整。例如，我国很多矿山都可以采用变频节能技术，实现对机电设备的内部控制，利用变频节能技术，可以有效缩短机电设备运行时间，减少运行成本投入及煤炭消耗。煤矿井下机电设备变频节能技术的应用，可以从如下方面着手：首先，为了保证控制效果，可以在保证电网稳定的前提下，对供电设备进行调节。其次，保证每个电机都能在最优的工作条件下工作，从而使损失得到有效的降低。

（一）对设备电流与电压进行有效调节

传统的电动机械装置，其结构原理比较复杂，必须对其电气参数进行合理的调节。而在各回路之间加上频率转换系统，就能很好地实现电动机运行时各装置间的电流和电压的调整。对各种电参量进行调整，以保证其在矿井中的使用效果，从而达到改善矿井机电设备性能的目的。调节输入电压、输出电流及电阻等参数，降低对电机本身及电机工作参数的影响。比如，在直流电机领域，通常能够有效地调节其输入电压及输出电流，在提高电机运行性能等基础上，

有效地降低对电气参数的影响。就电阻而言，一般可藉由最佳配置控制讯号与电感参量，来达到有效调节电感参量的目的。对于恒电压和恒电流，还可通过不同的方式来调整。

（二）进行控制系统的参数调整

在调节控制系统参数时，一般会适当地调节电器件和控制器件之间的连接形式和电器件之间的间隔。在机电设备的操作过程中，控制系统能够通过适当地调整电气元件的有效连接方式及电气元件的间隙，并通过调整控制系统参数来调整电功率因子。在调整控制系统参数的过程中，一般情况下，可以对电阻、电容、晶闸管、整流器等重要元器件展开有效的选择和设置，对元件进行有效的连接和间距调节，在提升元件性能的同时，还可以减少电气元件之间的相互影响，从而提升控制效率，对降低电力消耗性能起到积极的效果。经过对电子元器件及控制元器件的有效筛选，一般可选用电容器及可控硅联接。在调整元件参数时，可以有效地调整电气损失能力。

（三）实现节能增效

在机电设备变频节能技术的应用过程中，一般需要利用变频器来实现对机电设备内部电流和电压的有效调节，从而可以有效地降低能耗损耗，降低能源消耗，提升机电设备管理水平和工作效率。在矿井中使用的控制系统，必须要对不同的系统以及不同的供电模式进行有效的设计，通常情况下，既可以是直接的，也可以是间接的。通过优化系统及供电方式，可以有效地达到节能的目的，也可以有效地减少系统故障和电力损耗。采用直接控制策略控制供电设备，保证供电设备在运行时能够有效地调节用电频率和用电电压，保证用电频率和电压都满足要求，实现对设备运行的有效控制。在优化系统的过程中，通过对电源电压和电源频率的有效控制，可以使系统的运行效率得到很大的提升。当在矿山生产中应用变频技术的时候，一般都要对设备进行选择和调整，并对变频节能技术中的各种参数进行有效地设计和优化，从而实现电能的有效节省和优化，减少能源的损失。

（四）加强矿井机电设备的控制和管理

在煤矿机械装备的使用中，必须不断地强化对机械装备的控制与管理。首先，我们可以采取有效的、节能的方法来降低运行成本；其次，我们可以确保在用的每一台机器都能够正常工作；最后，可以制定严格的、科学的、合理的运行管理制度，来实现对该系

统的最优设计与运行效率的提升。在使用变频节能技术前，必须对系统全面的检测和分析，对其安全性、效率和节能情况进行充分的了解，保证其控制方式、保护措施和操作者的操作流程等都能够得到合理的、高效的实施。

（五）加强对变频节能技术的应用

通过对变频节能技术进行进一步的研究，并在此基础上对其进行改进和创新，从而在保障自己利益的前提下，使煤炭工业的发展更加科学化、合理化。在具体操作中，要保证生产的安全性和有效性的统一，并结合具体的操作条件进行相应的调整，以达到设计的目的。其次，要结合矿井的具体条件，不断地进行改进和优化，保证变频节能技术在矿井中的运用更加到位。最后，在保证生产的前提下，要及时、有效地对环境和设备进行控制，从而使得系统更加稳定、高效。在煤炭企业中，要加强对各类专业人才的培训，以提高自身的综合素质。

四、结语

变频节能技术在矿山机电设备中的应用，可以提高设备性能，降低能耗，进而推动煤矿安全生产，提高煤矿生产质量。变频节能技术在我国煤矿行业中的应用，可以显著地提高煤矿机电设备的运行效率，有效地减少能源损失，有利于推动煤矿机电设备的稳定运行，还可以实现节能降耗、减排，减少环境污染，进一步发展我国的煤矿安全生产、煤矿高效生产及环境保护。煤炭资源保护的政策日趋严厉，能源节约和环境保护的措施必须落实到位。通过采取行之有效的节能减排措施，降低煤矿生产成本和碳排放量，为我国绿色发展和经济社会发展做出贡献。

参考文献：

- [1] 郭娟. 煤矿勘探工作中煤质分析评价的重要性[J]. 内蒙古煤炭经济, 2015, 0(2):26-27.
- [2] 姚成武. 空压机变频恒压节能技术的应用实践[J]. 军民两用技术与产品, 2018, 0(4):269-269.
- [3] 张勇. 变频技术在矿井提升系统节能中的应用分析[J]. 科技与企业, 2013(23):242-242.
- [4] 陈学军. 浅议变频技术在矿井皮带运输系统中的应用[J]. 技术与市场, 2015, 22(5):106-106.
- [5] 丁百东, 田锦钊, 陈永刚. 矿井提升机驱动系统双PWM变频器的应用研究[J]. 科技与企业, 2015(13):243-243.