

高压变频器在电厂的应用及问题分析

张向东

阳城国际发电有限责任公司

摘要:在当前社会快速发展过程中,各行各业对于电能需求量不断增加,这也对电厂的稳定运行提出了较高的要求。电厂作为能耗大户,在实际运营生产过程中存在较大的节能潜力。通过将高压变频器在电厂中进行应用,进一步提高电厂节能效益和社会效益,促进电厂整体效益的提升。文中分析了高压变频器在电厂节能改造中的应用,并针对高压变频器运行中存在的问题提出了具体的优化措施,以此来提升高压变频器在电厂中的应用效果。

关键词:高压变频器; 电厂; 应用; 问题; 优化措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.313

前言

在当前电厂实际生产运行过程中,为了能够进一步优化生产工艺流程,达到节能的效果,则需要重视高压变频器的推广使用。特别是通过将高压变频器与电厂系统设备之间进行有效结合,可以有效的提升电厂整体效益,加快推进电厂节能改造工作的有序开展,确保达到良好的节能效果。

一、高压变频器的重要作用

在电厂中应用高压变频器,其主要是通过通过在风机上达到减阻降耗的功能,同时在水泵上也能够起到衡功减荷的作用。目前一些大型电厂锅炉蒸发量较大,各种调和对电量具有较大的需求,这也导致电厂自身运营过程中对电能消耗较大,特别是风机运转过程中更是存在高能耗的问题。通过应用变频器,实现风机变频软启动,有效的减少启动振动和启动电流冲击,能够随时启动和停止,运行更具稳定性。而且在高压变频器调节作用下,风门送风调节方式转变为变频调节方式,实现了无间歇调节,再通过利用PLC调节系统,实现了对温度、湿度和载荷等参数的监测控制。在电厂中应用高压变频器过程中,还能够提高高压电源单元串联电平结构,确保系统的稳定性和安全性。由于电厂水泵在进水和出水时会出现负荷峰值和低值,两者之间差额较大,会影响设备的实际运行,运用高压变频器来控制水泵转速,充分的发挥电机转速反馈自动调节作用,可以有效的控制电机消耗功能与额定功率接近,以此来实现功耗的降低。

二、高压变频器在电厂节能改造中的应用

高压变频器电源输入质量较好,调速精度较高,而且范围大和具有较好的稳定性,能够保证电机低转速下平滑起步加速,同时也能够确保电机高效率 and 低噪声的运行。而且高压变频器还具有自我诊断与保护功能,因此在当前风机、水泵中应用十分广泛,并取得了较好的节能效果。

(一) 引风机节能改造的应用

引风机是电厂锅炉的重要辅机,其运行和出力情况与电厂机组运行稳定性息息相关。在电厂引风机运行中由于存在档板,因此前后会形成一定的风压差,因此易出现电厂生产过程中节流损失问题,易导致引风机工作效率下降,影响电厂生产计划的实施。因此在节能改造时,需要与电厂引风机的具体情况相结合,重视高压变频器的应用,以此来提升引风机的节能水平。具体需要考虑到引风机功能和特性,选择与其匹配的具有可靠性能的高压变频装置,而且在风压闭环调节作用下,保证引风机运行中出力的稳定性,使电厂锅炉机组运行中节流损失问题发生率能够下降,进一步对锅炉使用功能进行优化,确保与电厂高效生产要求相符。对于引风机的节能改造,可以改造电机的变频调速,提升引风机运行中的自动控制调整水平,实现对变频改造下能源问题的有效控制,使电厂引风机达到较

好的节能效果。另外,还要考虑高压变频器应用过程中工频与变频之间的自动切换功能,以此来调节电厂引风机运行中的档板开度,实现对引风机运行中节流损失的有效控制,确保能够达到节能降耗的要求。

(二) 水泵节能改造的应用

基于电厂节能改造工程的实施要求,将高压变频器在电厂水泵节能改造中进行应用时,通过改变电动机运行效率,使其在较宽范围内实现高效率的转速调节,以此来增强水泵运行中的节电效果。具体需要考虑到水泵功能特性,重视高压变频器的使用,有效的调速水泵运行中电机转速,确保水泵保持最佳的运行效率,以此来减少其开关分合次数,进一步促进水泵节能水平的提升。由于电厂水泵运行过程中电机工频启动较为频繁,这必然会对电机工作性能带来较大的影响,而且水泵运行中电能消耗量也会随之增加,并导致节流损失,使电厂生产成本增加。因此在节能改造过程中,需要重视对水泵的功能改造,通过科学使用高压变频器,并运用高压变频改造的方式来针对性的处理水泵电机,尽可能的减少工频频繁启动对电机带来的冲击,实现对水泵电机运行中节流损失问题的有效应对,提升电能利用效率,确保其能够更好的满足电厂水泵的节能改造要求。

三、电厂高压变频器运行中存在的问题

(一) 变频调速的适用性

电厂在变工况过程中需要利用到辅机,传统运行方式中一般会利用液力耦合器来进行调节,在采用高压变频器后,利用其不仅能够调节负荷,而且能够达到节能降耗的效果。但在当前实践操作过程中,部分风机和水泵还无法利用这一技术来调节工况。特别是一些电厂在使用高压变频器时还存在一些误区,错误的以为所有风机和水泵都能够应用高压变频器,并没有对适用性问题进行考虑。因此在实际应用过程中存在适用性不合理的状况,因此也易使设备出现问题 and 故障。

(二) 设备可靠性问题

对于高压变频器而言其技术含量高,因此在设计和制造中存在一定困难,设计和制造水平直接决定了产品质量。目前节能要求提高,大量的节能设备不具备衍生能力,很多生产高压变频器的企业也出现过这类问题。在众多的高压变频器厂家中,有很多生产工艺较差,一味通过价格战来争夺市场,很多电厂在招标过程中又只注重价格,导致质量较差的高压变频器流入电厂当中。在实际的应用中,不合格的设备问题频出,故障率也比较高,严重影响了生产。出现这一问题的主要原因集中在设计不合理、布局不合理以及质量缺陷等问题。同时,如果各个部件之间隔离措施不到位,也会导致不同部件互相干扰,导致故障范围扩大。

(三) 保护及故障定位能力问题

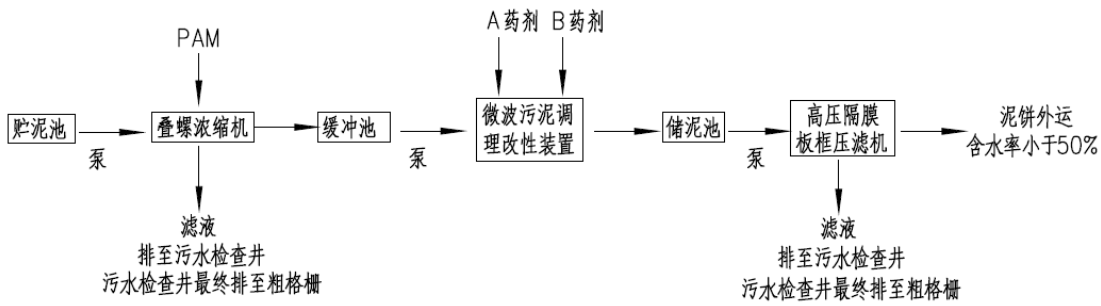
由于电厂系统存在电气设备数量多的问题,而且整个系统直分复杂,这也使电厂系统运行过程中避免不了会面临各种问题,并引发各种故障。对于整个系统,尤其是系统中的重要元件和关键设备,必须要具有灵敏的保护功能,能够通过系统自检测功能实现故障的定位和监测,以便及时发现故障并排除,但是在目前高压变频器应用过程中,由于存在技术不完善的问题,高压变频器应用过程中的可行性还有待进一步提高。

四、电厂高压变频器运行优化措施

(一) 优化运行环境

在实际应用高压变频器过程中,电厂锅炉引风机变频器模

(下转第373页)



污泥处理工艺流程图

度处理反硝化滤池最高日绝干污泥量4100kg/d，污泥含水率99.4%，湿泥量约683.3m³/d。外溢雨污水处理池污泥最高日绝干污泥量8400kg/d，污泥含水率97.0%，最高日湿泥量约280m³/d。

(二) 污泥处理设备配置及运行要求

本工程共设置2台同规模的叠螺浓缩机，浓缩机处理量为1200kg-DS/h，经过处理后，污泥的含水率降至约为97%。

本次四期工程选取高压隔膜板框压滤机过滤面积为400m²，设4台；三期搬迁过来的3台高压板框压滤机的过滤面积为200m²。高压隔膜板框压滤机运行周期为3.5h，其中污泥调理0.5h，进泥1.5h，压榨0.75h，卸料0.25h，其他0.5h。

污泥脱水机房设聚丙烯酰胺(PAM)一体化制备设备2台，PAM按绝干污泥量的0.2%设计计算其投加量，PAM按约1%的浓度制备溶液并进行投加，药剂投加的位置为浓缩机的预留管，储存区按PAM粉末30天的用量设计。

微波调理A药剂(主要为三氯化铁)采用液态制剂，塑料储罐容积为10m³，设4个，A药剂按绝干污泥量的8-15%计算，溶液投加至污泥调理箱，溶液当天配制，当天使用。

微波调理B药剂(主要为PAC)采用液态制剂，塑料储罐容积为10m³，设4个，B药剂按绝干污泥量的5-8%计算，溶液投加

至污泥调理箱，溶液由罐车运送至储存罐。

污泥池设1座分为2格，1格为缓冲池，有效容积64m³，置于叠螺浓缩机后，1格为储泥池，有效容积128m³，置于压滤机进泥泵前，污泥池设搅拌机和液位计，保证药剂与污泥充分反应，同时还能暂时储存部分待处理污泥。

污泥处理设备旱季时并联运行按照三班制(16h)，雨季时并联运行按照三班制(24h)。

五、结语

不同地区的污水厂污泥有不同的特性，如何经济、高效地处理污泥，需要结合各个地方、各个项目的特点确定。星沙污水处理厂的污泥最终用于卫生填埋或制砖，因此需要将污泥深度脱水至含水率降至50%以下。本工程的“MCP脉冲微波调理+高压隔膜压滤城镇污泥绿色深度脱水”工艺可作为污泥深度脱水处理的有效技术路线之一。

参考文献

[1]朱明璇,李梅,刘承芳,王永强.污泥处理处置技术研究综述[J].山东建筑大学学报,2018,33(6):63-68.
[2]胡维杰.我国污水处理厂污泥处理处置需关注的若干内容[J].给水排水,2019,45(3):35-41.

(上接第342页)

块超温报警及变频器跳闸切换工频的问题较为常见，导致问题发生的主要原因在于模块自身重量。再加之变压器运行环境不良。针对这种情况，宜通过安装制冷空调来控制温度、湿度及粉尘污染等条件，并对易发报警模块进行更块，实现对运行环境的优化。

(二) 及时处理元件老化

对于电厂中的风机、水泵等大功率高压设备，在长时间运行的背景下会出现电流波动大以及主板轻故障等问题，并且处理之后仍然发生变频器跳闸故障，这种情况下需要更换相应的插件，长期使用导致元器件老化，对于整个系统而言，性能会不稳定。因此，需要保障高压变频器所处环境的温度等因素，并且对于变频器的运行状况进行监测，及时调整、评估。

(三) 避免电磁干扰

电磁干扰会对电厂高压变频器的稳定运行带来较大的影响，同时也是导致故障发生的主要原因，甚至还会在电磁干扰下发出错误指令，出现无动作现象。因此在实际电厂系统中应用高压变频器过程中，需要对电磁干扰问题给予充分的重视，针对干扰源进行准确判断和检测，并积极采取有效的措施进行优化处理，具体可以将滤波器和电抗器等电子元件安装在高压变频器附件上，以此来达到削弱电磁干扰的目的。

(四) 优化参数设置

由于参数设置不合理时极易导致故障问题发生。因此在具

体使用风机及水泵高压变频器过程中，需要重视参数设置及对参数进行优化。具体切换时需要将风门关联至某一合适的位置处，并根据风机性能曲线，在具体风机变频器运行过程中，将机构开度调至85%，确保其运行的正常。另外，还可以通过实验和对速度基准和加减速时间进行计算，确保其设定的科学性和合理性。

五、结束语

在具体使用高压变频器过程中，其实现了辅机运行工艺的变革，不仅提高了辅机运行的效率，而且运行成本和运行过程中的能源消耗也大幅度下降。而且通过使用高压变频器，也有效的改变了风机、水泵等辅机系统的日常运行和维护方式。但在高压变频器使用过程中仍存在一些不足之处，还需要不断对其进行优化，进一步提高技术的可行性，确保达到较好的成本效益，以此来保证高压变频器运行的质量，为电厂系统的稳定性打下坚实的基础。

参考文献

[1]赵东辉,郭变清.浅析高压变频器在火电厂的应用[J].电工研究,2015(06):65-66.
[2]程中岳.高压变频器在电厂节能改造工程中的应用[J].中国标准化,2018(20):102-103.
[3]曹大军.电厂用电系统中高压变频器的应用[J].电气时代,2018(9):66-67.