

高压变频器采用空水冷在水泵站的应用

孙晓娇

福建省三钢(集团)有限责任公司动力厂, 福建 三明 365000

[摘要]空水冷是一套封闭式冷却系统,该系统高效、环保、节能。其技术在国内处于领先地位,在电力、钢铁等行业的大功率高压变频器冷却项目得到广泛的推广应用,该系统从根本上解决了粉尘浓度高、维护工作量大、设备能耗大等问题,从而提高系统安全可靠、降低运营成本。

[关键词]空水冷;节能;高压变频器;粉尘

DOI: 10.33142/ec.v2i6.396

中图分类号: TM921.51

文献标识码: A

Application of Air Water Cooling in Water Pump Station of High Voltage Inverter

SUN Xiaojiao

Fujian Sangang Group Co. Ltd. power plant, Fujian Sanming, 365000 China

Abstract: Air water cooling is a closed cooling system, which is efficient, environmentally friendly and energy-saving. Its technology is in the leading position in China, and it has been widely used in the cooling project of high power and high voltage frequency converter in electric power, iron and steel and other industries. the system fundamentally solves the problems of high dust concentration, large maintenance workload and high energy consumption of equipment, so as to improve the safety and reliability of the system and reduce the operating cost.

Keywords: Air-cooling; Energy-saving; High-voltage frequency converter; Dust

引言

目前,作为节能降耗主要产品的高压变频设备已经在发电、化工、冶金、矿山等领域得到了广泛应用,并发挥着越来越重要的作用。高压变频器的效率一般可达 95~97%,其余以热量的形式耗散掉,这些热量直接影响着电子元器件的寿命及设备运行的可靠性。目前广泛使用的变频器室冷却方式主要是风道开放式冷却和空调密闭冷却方式,两者在实际应用中都存在一定的弊端,前者积灰严重,变频器故障率高;后者耗电量大,后期维护成本高。利用风道将设备散出的热风通过水冷换热器滤热冷却后再进入室内冷却器件,这种循环用风的冷却方法叫做空水冷。

1 概述

福建三钢九泵房是 5#高炉配套改造性中修项目之一,其配套相关所有设备进行升级扩容改造,因 5#高炉改造后所需水质增加,对应水泵房增加建设高炉软水系统,同时为了保证高炉用水的稳定性、可调节性。九泵房配有 10kV 高压变频器两台,建设变频器室临近马路,运行环境相对较差。因原冷却方式空调制冷室内环境,柜顶风机抽走热风直接排出室外的同时,导致大量的粉尘吸入变频器内,影响高压变频器内部电力电子器件和 PCB 电路板功能发生老化,出现功率模块驱动旁路、缺相旁路、电解电容喷液等一系列故障,严重影响向高炉提供软水的稳定性,同时,空调长时间运行,消耗电能较多,同时维护费用较高。因此选用高压变频器冷却系统尤其重要,空水冷方式的热量由循环水带走,水源源自本泵房冷水池,其运行成本较低。因此空水冷系统是该炉体高压变频器使用最佳的冷却方式。

2 工作原理

空水冷系统将高压变频器内产生热量通过柜顶风机经过风管送至空水冷装置进行热交换,由交换器内部的工业水管道与热空气进行非介质接触式交换,直接将变频器散失的热量带走,避免变频器对室内环境形成加热作用,风机将冷却后冷风排至变频器室内,由于配电室密闭,变频器利用室内的循环风进行设备冷却目的。空水冷原理图如图 1 所示。

3 空水冷设计与安装

设备整体安装于高压变频器室外,一对一安装,采用风道与变频器的柜顶排气口直接连接,水管道一进一出,冷却水源来自本泵房冷水池,水温不高于 33℃,可供抽取的最大水量为 10T/H,水压 0.4MPa。加热后的热水回流到热水池内,通过冷却塔风机冷却后返回冷水池。

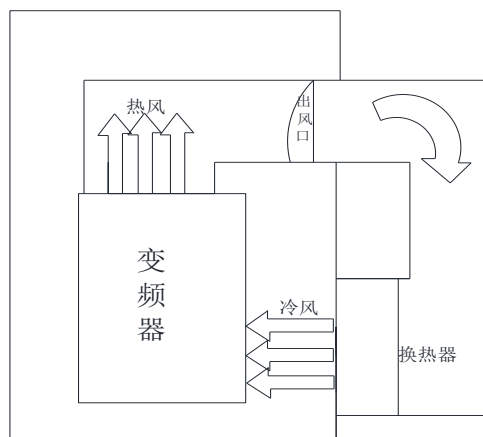


图1 空水冷原理图

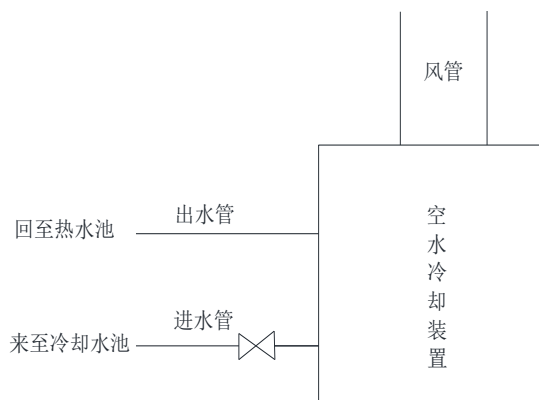


图2 空水冷设计与安装图

4 生产应用性能特点

(1) 设备整体安装于高压变频器室外，采用风道与变频器的柜顶排气口直接连接，提高了冷却设备的换热效率，能够对变频器排出的热量直接降温处理。

(2) 冷却水管道分布于高压变频配电室外，避免冷却水管道泄漏或破漏时漏水危及高压设备运行安全。

(3) 室内风管处增加一出风口，在雨季来临的时候，配电室内湿度上升 70-90%，打开此出风口，同时封堵住对外风管口，使变频器排出的热风流在变频器室内，同时对室内进行除湿，经过两小时左右，湿度值在 50%以下，属于合格范围内。因此增加室内出风口起到了良好除湿效果，降低了高压变频器因环境湿度大而造成的设备故障，导致停机事故。

5 运行效果分析

(1) 如果高压变频器采用原来空调制冷方式，热风被柜顶风机抽走，经过风管直接排放室外，空调制冷后室内空气经过高压变频器柜底风机吸进变频器内部对该高压变频器进行冷却，更换成空水冷系统后，因高压变频器室属于全封闭空间，循环水在空水冷系统中直接对高压变频器内部热风直接进行冷却，该冷却效果明显于空调冷却。

(2) 该系统采用密闭式运行环境，设备积灰较少，降低了职工日常维护量，只有年度检修时集中进行清扫，改善了高压变频器的运行环境。降低了设备故障率发生，原高压变频器故障平均每两月处理一次，然而，更换冷却方式后，该高压变频器与外界隔离，设备内部灰尘较少，大大提高了设备高效、稳定运行。

(3) 空水冷装置结构简单，长时间运行后，空调的维护费用高于空水冷装置，而且空水冷装置使用寿命也是空调设备的 5-8 倍。

6 结束语

该冷却系统将变频器室内的环境温度控制在 40 度以内，从而，保证了变频器室内良好地运行环境。由于房间密闭，室内清洁度高，变频器利用室内的循环风进行设备冷却，减少环境对变频器功率柜、控制柜运行稳定性的不利影响。

[参考文献]

[1]刘少雄,程若昱.论高压变频器冷却系统方式[J].能源与环境,2017(3):44-45.

[2]韦思贺.高压变频器空水冷设计过程及方法[J].变频器世界,2013(5):77-80.

作者简介:孙晓娇(1988-)女,福建三钢集团助理工程师,本科专业:电气工程与自动化,从事冶金工业发配电工作,担任技术员.