

西班牙 PE 电气 SD700 变频器在换热站中的应用

摘要

本文主要介绍西班牙 PE 电气的 SD700 系列变频器在换热站中的应用,通过变频器控制水泵,实现了出水温度的自动控制,确保了整个系统稳定可靠地运行。

关键词

SD700 变频器 谐波抑制 电磁干扰 换热站 循环泵

一. 引言

我国北方大部分地区冬季时间长,为满足城镇居民的取暖需求,供暖期一般都比较长,因此供暖行业是一个能源消耗和污染影响较大的行业。近些年,国家大力倡导节能环保,集中供热在许多城市得到了普及和发展,它一方面给城镇居民提供了可靠的热源保障,同时在节约能源、减少大气污染等方面也都具有显著的经济效益和社会效益。

山西省沁源县常住人口约 4 万人,居民冬季取暖以燃煤为主,不仅浪费了大量资源,还会造成了空气污染。沁源县政府从治理环境污染、改善居民生活出发,以沁新集团下属煤矸石电厂、余热电厂为热源厂,从汽轮机抽汽作为热源,将发电后的蒸汽换成高温水为县城集中供热。沁新集团对新上的换热站采用了变频技术和自控技术,不仅提高了整个系统的自动控制水平,而且节能效益明显。本文着重介绍 SD700 系列变频器在换热站中的应用。

二. 换热站供暖系统的构成

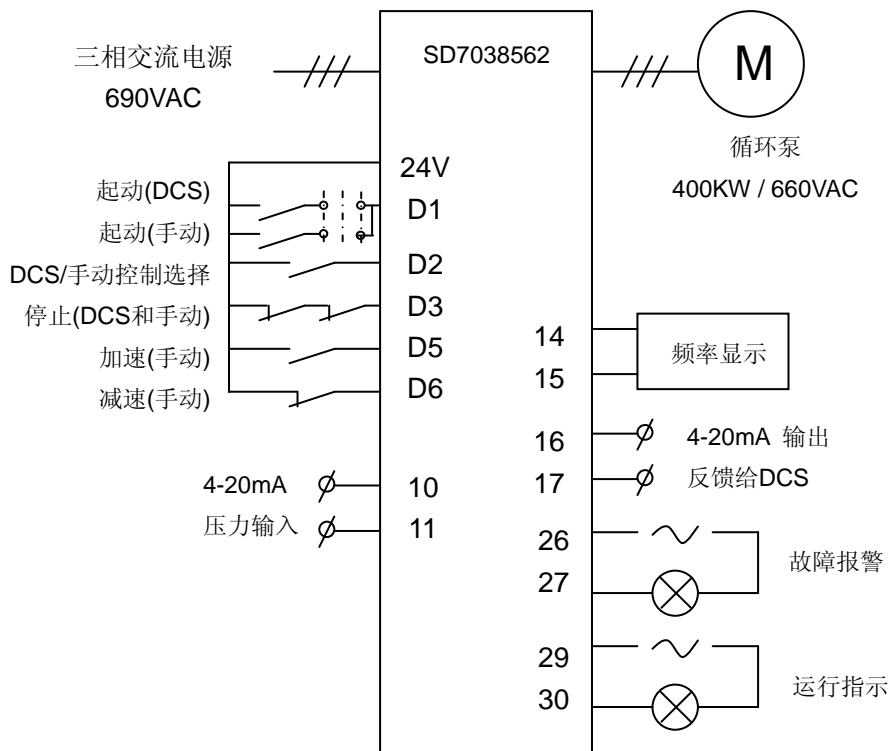
通常换热站有几套供暖换热机组组成。每套机组由换热器、循环水泵、各种阀门及一、二次管网和一些测控仪表等组成。换热站的作用是从汽轮机抽蒸汽作为热源,将一次管网中的热源通过换热器使二次管网中的循环水制热,再通过循环泵将二次管网中的高温水送到十几公里外的城镇,供应居民和单位取暖使用之后,低温回水又被送回到换热器再次进行热交换。如果循环水在循环过程中发生不足,补水泵将自动启动,调节二次管网回水状态,维持水循环系统的平衡。

本换热站采用了 3 台 400KW 的循环泵组成循环水系统,2 台 5.5KW 的补水泵组成补水系统以及 3 台 37KW 的凝结泵来输送冷凝器产生的凝结水,所有这些水泵的控制,采用的都是西班牙 PE 电气公司的低压交流变频器,每台循环泵采用一台 SD700 系列 450KW,690V 低压变频器控制,每台补水泵采用一台 SD250 系列 5.5KW,380V 变频器控制,每台凝结泵采用一台 SD450 系列 37KW,380V 变频器控制。在自动状态时,通过 DCS 控制系统采集管网压力和温度等信号,按照供热需求给变频器发出 4-20mA 的控制指令,控制电机转速和循环泵输出流量,从而达到调节温度的目的;在手动状态时,操作人员可以通过现场控制箱上的按钮进行起/停、加/减速控制,人为调整循环泵的输出流量,调节供暖温度。

三. 以循环泵为例,介绍 SD700 系列变频器的性能与应用

1) 控制线路简单灵活

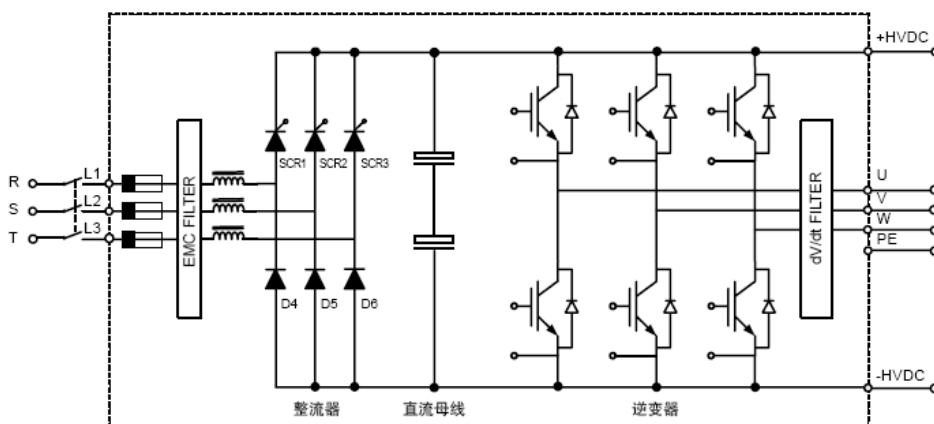
有 6 路多功能数字信号输入和 1 路电机 PTC 输入。这些数字输入可以依照预设的配置,进行组合编程或者独立编程,通过其中一路数字输入可以切换 DCS 控制和手动控制功能。另外还有两路的模拟量输入,可以接收来自控制系统的控制信号和反馈信号,它们与数字输入端子都带有光电隔离功能。内置的比较器功能可以对外部变量进行比较,比较的结果能够激活数字输出或者直接控制变频器的输出,无须增加输入输出信号和增加外部配线。SD700 变频器的控制线路如下图所示:



2) 全面的谐波抑制

由于换热站自控系统采用了大量的传感器、变送器，及其他测控仪器仪表，而变频器的总容量又相对较大，一般的大功率变频器如果处理不当，在运行过程中将会产生大量的电磁干扰和对电网的谐波污染，严重时造成其他设备的误动作，以及控制和测量上的误差，因此，所使用的大功率变频器必须满足工业场合下 EMC 电磁兼容性的要求，将电磁干扰和谐波控制在一定范围内，确保整个系统的安全可靠的运行。

PE 公司的 SD700 系列变频器采用了内置的交流进线电抗器，内置的 EMC 滤波器，内置的 dv/dt 输出滤波器，全面有效地抑制了谐波和电磁干扰的影响，变频器柜体采用带绝缘的全金属屏蔽层，完全符合 EMC 工业场合应用的标准。下图所示为本换热站所选用的 PE 公司 690V，450KW 变频器的内部拓扑结构：



Power electronics SD700 210A – 2200A

SD70DTP0002AI

3) 泵类负载的效率优化

换热站循环水泵的电机容量一般是按照最大需求量考虑，设计时留有的余量很大，有时实际的负载往往比较轻，而传统的变频器在调速的过程中总是保持磁通量恒定，这样在负荷比较低的时候，变频器和电机的效率会很低。PE 公司的 SD700 系列变频器对这类应用场合设有一个非常有效的功能，即磁通量优化功能。在优化模式下，当低负荷运行期间，磁通量等级将自适应调整，这时电机噪声和功率损耗都将会降低。

4) 高起动转矩

众所周知，大功率的风机泵类负载具有静态惯量大、起动转矩要求高的特点，PE 公司的 SD700 系列变频器的最大起动转矩为额定转矩的 200%，有效地解决了大起动转矩的问题，在 V/F 控制方式下实现即快又平稳的起动过程。

5) 维护快速简单

换热站的供暖关系到城镇居民的生活，如何实现快速有效的维护工作是必须要考虑的问题。PE 公司 SD700 系列变频器全功率段采用的都是同一种控制板，电源板和 IGBT 驱动板；独特的“同平面存取”的结构设计，能够实现快速简单的维护与更换工作，加上 PE 公司 SD700 系列变频器的三年质保，完全可以实现维护简单，稳定可靠的运行要求。

四. 结束语

该换热站投入运行以来，从整个系统的运行状况看，循环泵、补水泵，凝结泵按要求起停平稳，运转可靠，实现了出水温度的自动控制；各个测控仪表信号的准确性和稳定性好；运行噪音低，基本实现了换热站的无人值守，确保了沁源县城城镇居民全年的供暖需求，取得了可观的社会效益和经济效益。

作者简介

秦路平（1973 -）男 现任职于西班牙 PE 电气北京代表处，从事电气自动化技术工作。

参考文献

略