ACS6000SD 中压传动中水冷控制系统的应用*

杨 飞,熊树友

(内蒙古包钢钢联股份有限公司钢管公司,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 包钢钢管公司 Φ460 mm 生产线使用了 ABB ACS6000SD 中压变频控制系统,此系统配备有两套水冷单元,对柜体内部的电气元件通过热交换的方式进行散热,水冷系统的内环水温度及电导率,以及水压等参数对于整套系统的正常运行非常重要。文章通过对水冷系统控制的原理进行了具体分析,梳理了维护要点,并对运行中出现的一些故障及处理过程进行了讨论和总结。

关键词: ACS6000SD 中压变频控制系统; 水冷系统; 电导率; 内环水

中图分类号: TG333 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009 - 5438(2019)04 - 0076 - 03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2019.04.020

Applications of Reclaimed Water Cooling Control System with ACS6000SD Medium Voltage Transmission

Yang Fei, Xiong Shu - you

(*Steel Tube Co. of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: The ABB ACS6000SD medium - inverter control system is used in Φ460 mm production line of Steel Tube Co. of Baotou Steel. The system is equipped with two sets of water cooling units to dissipate heat of electrical elements in the cabinet through heat exchange. Parameters such as the inner ring water temperature and conductivity of water cooling system as well as water pressure are very important to the normal operations of the whole system. In this paper, the key maintenance points as well as the faults and solutions in operations are discussed and summarized through analyzing the control principles of water cooling system.

Key words: ACS6000SD medium - inverter control system; water cooling system; conductivity; inner ring water

包钢钢管公司 Φ460 mm 生产线穿孔主轧机的传动控制采用 ABB 公司的 ACS6000SD 中压传动变频控制系统。此系统包含有两个水冷单元 WCU,3 个整流单元 ARU,4 个逆变单元 INU,一个电压限幅单元 VLU,两个电容组单元 CBU,3 个控制单元 COU,3 个终端单元 TEU,2 个励磁单元 EXU。中压变频控制系统中的各个单元内的电力元件在正常工作的时候会产生大量的热量,WCU 水冷系统能够提供安全、稳定、可靠的内部水循环,将电力元件散发出来的热量及时、快速的带走,保持变频柜内的温度恒定,保证变频器正常安全运行。设备运行至今,非常稳定,冷却效果也非常显著,很少出现故障。

1 水冷系统概况

在 Φ460 mm 生产线有两套水冷系统即 WCU1 和 WCU2,一套系统对整流部分进行冷却,另一套对

* 收稿日期: 2019 - 06 - 01

作者简介: 杨 飞(1986 -),男,陕西省西安市人,硕士,工程师,现从事电气设备维护工作。

逆变部分和励磁部分进行冷却。在每一套水冷系统中,有两台功率为 11 kW 的循环水泵(M5541 和 M5542),膨胀水箱 C1,去离子罐 C2,还有检测电导率的 QT1 电导率传感器,FS 流量传感器,LS 液位传感器,F1 流量指示器,LS 液位传感器,P1 压力指示器,PT 压力传感器,TT 温度传感器,还有许多阀门 V 以及软管、过滤器 Z2 等等。正常运行时,循环水泵每台工作 12 h 自动切换,交替运行工作,使得柜内的循环水能够循环,内部循环水经过水泵加压后,经过热交换器 E1 与外部循环水热交换降温后,再通过主水管道流经变频器内部电力元器件的冷却管道,然后再经过循环水泵输送到热交换器降温,如此循环带走电力元器件的热量,保持内部温度正常。

2　水冷系统的调节原理

在水冷系统中,有 DI810 数字量输入模块、DO810 数字量输出模块、AI810 模拟量输入模块等多个信号模板,采集水冷柜的各种信息,如温度、压力、液位、电导率等,经过 TB820 模块转换成为光纤信号,送达到 COU 控制柜的 AMC 主控板中,通过预设的程序来输出对水冷单元的控制[1]。

对电导率实时监控,使得整个内循环水的电导率保持在变频器能够安全运行的范围内。如果变频器的电导率超出设定的安全范围,变频器会做出报警或故障停机动作,一边设置为 0.5 μs 报警,0.7 μs跳闸。

运行中,三通阀会根据设定温度与实际温度的高低进行比较,来实现自动调节阀门,进而影响外部循环水进入热交换器的水流量。当变频器实际内部水温低于设定值时,控制器 A5221 的 DO06 通道会输出 Valve close cmd 命令,三通阀会逆时针沿 UP 方向旋转,三通阀带的拉杆立柱向上运动。当变频器实际内部水温高于设定值时,控制器 A5221 的 DO05 通道会输出 Valve open cmd 命令,三通阀会逆时针沿 DOWN 方向旋转,三通阀带的拉杆立柱向下运动,进行调节,直到立杆降到最低极限位,不能再进行调节。

在变频柜运行过程中,通过调节流量计,可以调节进入去离子罐的内环水,可以使得电导率保持在一个较安全的范围,如果电导率持续偏高,可以暂时适当提高流量计的流量值,但是当去离子罐达到使用寿命时,就不能单纯靠提高流量的办法了,而需要对去离子罐进行更换。

3　水冷系统日常维护

在水冷系统的维护过程中,一般要定时检查快速接头是否有漏水渗水的情况,查看水箱水位,及时补充水,还要观察去离子罐的去离子能力,如果水冷系统的离子度一直保持在一个比较高的值,并且采取措施不能下降的话,就需要考虑更换去离子罐。

去离子罐的使用寿命一般是两年左右,视现场使用环境等因素影响时间可能有所变化。去离子罐是由玻璃纤维增强环氧缠绕外壳并存储的混合离子交换树脂,这种交换树脂是阳离子和阴离子树脂的混合物[2]。去离子罐可以整体更换备件,也可以采用更换罐内树脂材料的方式,来降低使用成本。

(1) 整体更换去离子罐。在更换去离子罐时,需要先对变频器停电,对所对应的水冷系统单元 WCU 内进行下电停泵,对原去离子罐上方的三个水管位置进行标记,确保换后原样复原。关闭阀门 V52 和阀门 V50(见图 1),阻断去离子罐两端的水流。按下去离子罐上方水管的黑色快速接头,并用提前准备好的堵头封住水管。拧下固定罐体的紧固圈螺丝,拿出去离子罐罐体。将旧去离子罐顶部的灰色塑料接头拧出,缠上生胶带,紧固在新去离子罐上面,再将三根水管按标记好的位置插入。扶住去离子罐体紧固固定螺丝,然后再打开阀门 V52 和阀门 V50。送上循环水泵电源,观察流量计位置(停 WCU 柜内电源时,流量计位置降到最低),水流逐渐进入去离子罐,并在内部开始循环,稳定下来后查看电导率的变化,观察去离子罐快速接口以及水管连接有无漏水情况,并及时处理。

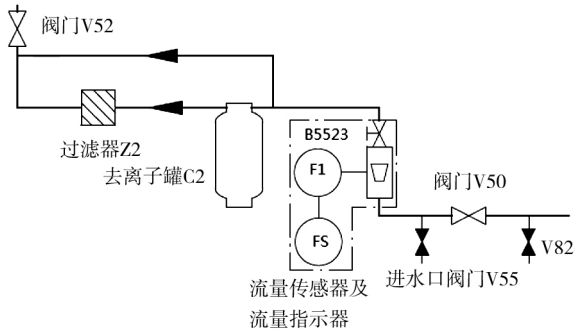


图 1　阀门位置示意图

(2) 更换去离子罐内树脂材料。将更换下来的去离子罐打开密封盖,倒出以前的旧料,并清洗晾干,将混合离子交换树脂倒入罐内,并不断摇晃,使

得密封盖带的导管能够插入罐子底部，密封盖能够拧紧。如果不能拧紧密封盖，上线使用加压后会漏水。

(3) 补充内循环水。当有快速接头密封不好、更换去离子罐和相模块等时产生漏水，或者其他情况下产生水箱水量不够，连通器显示水位刻度下降到警戒位置时，就需要补充内循环水，来维持水量充足。取补水所需的小水泵、水管、接头、电动工具、去离子水桶以及排水桶等工具和材料。变频器停电，水冷单元停电。拧下 V55 阀门上面补水口的黄色密封盖，拧下接头的一端，装在补水口上。摆好水泵、水管，将水管一侧插入去离子水桶，另一侧有接头的悬空用手对准排水桶，防止污染，用电动工具接住水泵，将水从去离子水桶中抽出，流到排水桶内，可以起到清洗水管和排空管道空气的作用。将水管有接头一侧和补水口的接头对接拧紧，螺丝固定。将阀门 V50 关闭，再将阀门 V55 打开，启动电动工具转动水泵，水流将从去离子水桶流出，进入水冷单元，此时关注水箱外面的玻璃连通器水的位置，到顶端时停止加水，关闭电动工具。将阀门 V55 关闭并用阀门锁扣锁死，打开阀门 V50 并用阀门锁扣锁死。拆下水管接头，并再次将黄色密封帽拧好。启动水冷单元的电源，水泵开始循环，加完水后，循环水的电导率会逐渐降低直到稳定下来。

4 常见的报警故障及处理过程

在维护过程中，水冷系统出现过一些故障报警，也出现过一些漏水的情况。

(1) CW1 AuxSupProtSw 报警。在中修过程中，对 ACS6000 的进线电源全部停电，并对柜子内部进行了清扫，等中修完后，送上所有外部电源后，发现控制面板有报警，信息为 CW1 AuxSupProtSw，查看 WCU 柜，发现开关 Q5741 分闸，怀疑在清扫过程中，不小心碰掉开关导致，送上开关后，报警消失。

(2) CW1 LeakageDetect 报警。设备正常运行过程中，巡检发现控制面板有此报警信息，查看系统手册，发现在 WCU 柜内有漏水检测接近开关 B5524，打开 WCU 柜门发现，最里端角落里有接近开关常亮，检查柜子底部发现并无漏水现象和痕迹，打开柜子后背板对接近开关进行检查，发现固定接近开关的螺丝有松动现象，接近开关与柜底位置太近，随后调整位置紧固接近开关后，漏水检测信号消失，报警消失。

(3) 各种漏水情况汇总。在巡检过程中发现水箱水位明显降低，停电检查柜内，发现均是由于流量计螺丝松动漏水、相模块快速接头处滴水、金属连接头密封圈漏水等情况引起，针对不同情况，采取紧固螺丝，更换密封圈，更换快速接头的方法，使得漏水问题得到解决。

对于 ACS6000SD 中压变频控制系统中的水冷系统维护一定要精细。平时多注意各项参数的变化，及时处理运行中发现的问题。水冷系统维护和保养的好坏，直接影响了中压变频系统的稳定运行和系统安全以及使用寿命。内循环水温度保持稳定，电导率在合理正常范围，水管各部分连接接头的密封性都是维护的重点。

5 结束语

包钢钢管公司的 ACS6000SD 中压变频控制系统自从投入使用以来，维护量少，事故率少，其中水冷系统的良好性能对于其安全稳定运行提供了良好的条件。通过对水冷系统的控制机理进行研究，总结在维护过程中得到的一些心得体会，以及对一些故障进行分析、处理过程进行梳理，希望通过本文能对从事 ACS6000SD 变频器维护人员的维护能力有所提高。

参 考 文 献

[1] 李群，李陆. 开放式水冷系统在 ACS6000 变频系统中的应用 [J]. 山东冶金，2012，(4)：77－78.

[2] 陈志国. ACS6000 变频器冷却水电导率变化的原因分析 [J]. 冶金设备，2017，(1)：73－76.