

火力发电机组闭式冷却水系统进气原因分析

钟俊

国家能源集团谏壁发电厂, 江苏 镇江 212006

[摘要] 闭式冷却水系统是火力发电厂中重要的组成部分, 它主要作用是为用户提供持续循环流动的、清洁的冷却水源, 保证分系统设备的安全正常运行。机组闭式冷水系统进气后, 会导致换热效果恶化, 损坏相关运行设备。文章对闭式冷却水系统进气的原因进行分析, 提出相应的解决方案, 旨在提升汽轮机设备运行的安全可靠。

[关键词] 火力发电机组; 闭式冷却水系统; 进气

DOI: 10.33142/hst.v2i2.454

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Analysis on the Reason for Air Intake of Closed Cooling Water System of Fire Generator Set

ZHONG Jun

Jianbi Power Plant of National Energy Group, Jiangsu Zhenjiang, 212006 China

Abstract: Closed cooling water system is an important part of thermal power plant, and its main function is to provide continuous circulation flow and clean cooling water source for equipment and working medium, so as to ensure the safe and normal operation of subsystem equipment. After the unit closed cooling water system enters the gas, the heat exchange effect is deteriorated and the relevant operating equipment is damaged. The reason of the intake of the closed cooling water system is analyzed, and the corresponding solution is put forward, which is to improve the safety and reliability of the operation of the turbine equipment.

Keywords: Thermal generator set; Closed cooling water system; Intake

引言

闭式冷却水系统其在大规模的大电机中发挥出了巨大的辅助作用, 其最为重要的工作就是为汽轮机设备给予润滑油, 所有的辅助工具以及为各类化学取样系统提供良好的冷却水, 是保证发电机组能够长时间的稳定运行的基础。闭式冷却水通常为了长时间的保证良好的导热效率, 同行都会利用水质较好的除盐水来当做是冷却的介质, 借助专门的交换设备来对其实施冷却, 确保水温达到一个较为稳定的状态。

1 主要危害

气体在流入到封闭冷却系统之后, 因为气体具有的换热参数与液体具有的换热参数存在较大区别, 进而会使得系统内换热设备的运行效率大幅度降低。其次, 空气会随着时间的延续大量的聚集在水泵泵体之内, 极易导致闭冷水母管道压力降低或者是导致闭冷水泵出现气体腐蚀, 进而会影响到整个设备的冷却所用的施展, 最终会导致主体设备, 辅助设备结构温度, 电机线圈温度等出现严重的波动, 甚至会导致机组闭冷水中断, 进而会使得系统运行受阻^[1]。

2 原因及现象

首先, 空压机冷却系统出现渗漏问题。压缩空气在流入闭式冷却系统, 空气会流经闭冷水回路被运送到汽机侧, 之后会慢慢的囤积在闭冷水用户的高端, 闭冷水回路管道等多个位置处。

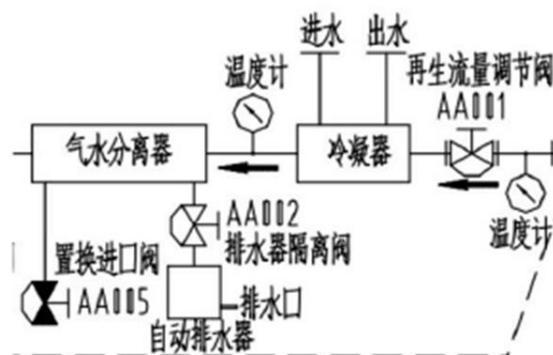


图1 吸附式氢气干燥器冷却系统

其次, 氢气干燥器渗漏。在我厂内安设的氢气干燥器所使用的是专业类型的吸附式氢气干燥器, 这一专业设备的冷却实质就是在内部设置闭式冷却水系统将热氢气中的水蒸气实施冷却处理, 之后借助气体水分分离设备以及自动排水系统将水从系统中加以排放, 整个环节中所使用的是管式换热器。在氢气流入到换热管道的时候, 氢气发电机内氢气的压力会逐渐的降低, 进而使得氢气的渗漏量逐渐的增加^[2]。

再有, 闭式冷却水系统膨胀水箱液体位置较差, 膨胀水箱可以说在整个系统中起到的作用是对水箱加以保护, 借助补偿闭式循环系统中的能源的使用量的控制。诸如一旦补水系统出现问题, 势必会导致液体位置较低的情况, 这样就会促使系统内流入大量的空气。

再次, 气体在系统内不断的囤积, 在闭式冷却系统内放水, 排放气体之后水流会随着气体的不断涌出而出现较多的气泡, 而影响到整体水体的清澈度, 但是在放置一段时间之后, 这些气泡会逐渐的消失, 使得电导率随之提升。

还有, 如果系统内的气体量不断的增加, 闭冷水温度逐渐提升, 甚至会导致闭冷水泵电流发生波动, 闭冷水压力变化较为巨大, 运行闭冷水泵会慢慢的被侵蚀, 并且会伴随着大量的噪音出现。

再有, 如果闭冷水的内部压力逐渐的降低, 那么需要将闭冷水泵开启, 闭冷水母主体管道压力不能保持在较为稳定的状态, 甚至会导致中途断裂, 之后会出现多个系统同时发出警报。闭冷水终端会影响到相应的机械设备的温度达到既定的最高极限。冷却水中断, 相应的机组设备内的轴承温度会提升, 极易导致跳闸情况的发生^[3]。

还有, 系统内管道连接出现失误。如果系统内有压气体与闭式冷却水系统进行连接的时候存在失误的情况, 如果气体压力超出既定的极限压力的时候, 那么这个气体就会流入到闭式冷却水系统之中。在实施检查工作的时候不会发现管道连接错误的情况, 并且所有的阀门都会保持正确安设的状态。

最后, 氢气干燥系统中冷却水管出现破损。氢气干燥设备都会使用专业的吸附式氢气干燥设备, 这个设备内的冷却水都是由闭式冷却水来供给的, 如果这个冷却设备中的水路出现破损的时候会使得大量的氢气涌入到冷却之中, 在系统运行中利用测量设备在备用闭式冷却水泵排气阀门处对是否存在氢气进行检测, 其次, 发动机内的氢气压力没有表现出异样波动, 并且在完成这一系统的隔离之后, 闭式冷却水系统内的气体仍然保持未变的状态。

3 处置措施

机组稳定运行的时候, 一旦发生部分设备部件温度波动较大的时候, 并且随之会出现闭式冷却水压力降低, 闭冷水泵体电力变化等情况的时候, 需要第一时间来对系统实施放气处理, 最终判断是不是为水中进气。如果发现是系统发生进气问题的时候, 需要结合情况对漏气的情况, 找到漏气的根源。通常出现漏气情况的前后变化并不明显, 这样就导致工作人员不能及时的发现。

首先需要对水箱内的水位情况进行检查, 针对液体信号是不是精准加以检核。

其次需要对水泵内的进出口滤网情况进行检查, 并且还需要对大电机氢气的压力相关参数进行检查^[4]。

再有如果出现发电机氢气压力在短时间内迅速降低的情况的时候, 需要由专业人员对氢气干燥设备冷却水出水管道实施放弃处理。

还有, 在进行系统处理的时候, 应该对水箱内水体情况, 闭冷水关键系数, 氢气温度, 定冷水温度等诸多相关系数进行检查。如果闭冷水系统近期情况十分严重的时候, 在短时间内无法解决的情况下, 需要采用适当的方法来削减负荷, 关闭闭冷水泵, 并且保持持续的放气。其次需要加大力度来进行补充水分, 如果遇到突发状况可以将辅助空压机进行关闭, 并且将隔离辅助空压机冷却水总阀门进行独立。

4 预防措施

①需要针对空压机内部冷却系统制定详尽的清洁计划, 并且需要实施耐压试验检测, 如果条件允许的话需要对内部不锈钢物料进行替换, 在后期维保工作中需要侧重关注空压机冷却器设备的检核, 有效的避免泄露的情况发生。

②闭式冷却水系统通常都是密闭的状态, 我们可以从泵体的进口滤网, 氢气冷却器, 水热交换设备等结构入手增加安装自动放气阀门或者是与水箱进行连接, 避免系统内囤积气体。

③定期记录并跟踪发电机漏氢量, 有异常变化趋势及时分析。

④正常运行中, 运行人员应熟悉掌握各机组及公用系统的闭冷水系统运行方式, 掌握闭冷水系统主要参数、漏氢

量与机组负荷变化规律,如发现异常征兆应汇报并处置^[5]。

⑤正常运行中,应定期检查各闭冷本用户的回本魔视镜是否存在气泡,并通过闭冷水系统相对高位及系统母管主要放气点(如氢冷器、主机冷油器、闭冷水热交换器壳侧、回水母管、泵体及进口滤网等)进行排放空气,如发现有大量气体应汇报并处置。

结束语

闭式冷却水系统是火电厂中一个非常重要的辅助系统,一旦系统出现异常汽轮机主机润滑油温和发电机各部温度就将迅速上升,其他各主要辅助设备也将受到很大影响,容易造成机组紧急停运。当闭式水系统出现不正常时,需要尽快排放进入到系统的气体,稳定住母管的压力和高位水箱的水位,再根据可能性的高低逐个排查原因。当常见的故障原因都被一一排除时,对每一个细微之处都进行检查、分析,直到最后确定故障点。对其他厂家类似的设备有着较大的借鉴意义。

【参考文献】

- [1]安健雄.火力发电厂闭式冷却水系统膨胀水箱溢流原因分析[J].华电技术,2013(4):43-44.
- [2]周岚.浅谈火力发电厂密闭式循环冷却水系统的应用和设计[J].山东工业技术,2015(2):212-212.
- [3]张海军.关于提高闭式循环冷却水系统运行可靠性的探讨[J].山东工业技术,2014(23):73-74.
- [4]佚名.600MW 汽轮机组闭式水系统积气多原因分析与处理[J].能源研究与管理,2018,37(4):78-81.
- [5]龚代涛,江锋,王欣,等.秦山第三核电厂核闭式冷却水系统热交换器损坏分析及全面维修[J].核动力工程,2017(4):112-115.

作者简介:钟俊,男(1984-12),工程师,从事电气检修专业。