

直接空冷机组空冷凝汽器运行风险问题探究

张兴龙

新疆天业汇合新材料有限公司

[摘要] 直接空冷机组空冷系统运行问题及对策的分析对空冷机组的安全运行具有重要的作用。因此要进一步提高和完善直接空冷机组空冷系统运行问题的对策, 这样才能实现直接空冷机组空冷系统的安全运行。

[关键词] 直接空冷机组; 空冷凝汽器; 运行; 风险; 问题

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.1922

引言

本文对直接空冷系统常见问题进行分析, 针对影响直接空冷系统安全运行的各种因素入手提出对应的防范措施及建议, 为直接空冷系统安全运行提供一定理论依据, 进一步保障直接空冷机组的安全经济运行。

1 直接空冷机组的含义

直接空冷机组空冷系统是指汽轮机低压缸排汽经排汽管引至布置在室外的空冷凝汽器中, 经过多个大直径轴流风机鼓风, 强化外界空气与空冷凝汽器翅片管的对流换热, 以达到冷却凝结汽轮机乏汽的作用, 将汽轮机乏汽冷却凝结为凝结水, 以实现回收循环利用。

由于直接空冷机组直接采用空气来冷却汽轮机排汽或采用空气冷却循环水来间接冷却汽轮机排汽, 从而使得整个冷却系统成为一个有机的整体。因此, 直接空冷机组理论上没有采用循环冷却水所产生的各项汽水损失, 进而使得采用直接空冷机组的汽轮机总耗水量降低约80%左右。

2 直接空冷机组空冷系统运行问题及对策分析

2.1 管束积灰问题及对策

(1) 管束积灰的原因

直接空冷机组在我国北方地区应用较多, 尤其是西北缺水地区, 一般空气质量较差、沙尘较多, 由于空冷机组是暴露在外界环境中, 就使得空冷机组任何部位都会与外界环境相接处, 尤其是管束部位, 由于存在大量散热翅片并且翅片间距较小, 使得空气中大量的灰尘被滞留下来, 久而久之就会形成大量积灰, 由于积灰层的存在使得翅片式散热器不能与外界空气充分接触, 无法与冷空气形成热交换, 因而大量的热量散发不出来, 会严重影响直接空冷机组的运行。

(2) 管束积灰解决对策

首先, 要优化散热器的结构, 包括散热器形状以及散热翅片的结构和尺寸, 使之既可以保证与外界环境充分接触, 又不易积灰; 其次, 改进清灰工艺, 如使用高压水力清洗的方式, 并根据空气质量情况科学安排清洗周期, 使散热器上的积灰不会影响散热效果, 并能够最大限度节约清灰用水量。

2.2 管道冻裂问题及对策

(1) 管道冻裂问题的原因

在北方冬季一般气温较低, 因此如果管壁的温度处于零下, 则凝结水在管道中流动过程中就有可能结冰, 随着时间的推移, 结冰越来越多, 由于水结冰的过程是体积膨胀的过程, 因此较为薄弱的管道就会发生冻裂现象, 一旦管道被冻裂, 就会影响直接空冷系统的正常运行。

(2) 管道冻裂问题解决对策

首先, 可改变散热器管道的结构, 如采用椭圆形钢制管道, 可有效抵抗内部结冰带来的对管壁的压力; 其次, 可根据各个机组的实际情况进行计算, 并科学布置管道的顺流和逆流面积, 使不凝气体及时顺利地排出, 防止蒸汽回流, 降低结冰的概率, 此外, 应当优选单排管散热器, 以防止不凝气体聚集的现象。

2.3 环境影响的问题及对策

(1) 环境对直接空冷系统运行的影响

由于直接空冷系统是完全依赖环境条件而工作的, 因此环境的气温、风速、风向等等都成为影响直接空冷系统运行的重

要因素。首先, 如果环境气温较高, 如在炎热的夏季, 会直接导致空冷系统散热器进口空气的温度较高, 当较高温度的空气进入凝汽器后会导致凝汽器冷凝温度升高, 同时排汽压力就会升高, 同时由于空冷岛是暴露在空气中的, 如果是多个空冷岛共同工作则会导致下游的空冷岛进口温度升高, 因此不利于机组的经济运行; 其次, 空冷岛安置在空压机房前方位置, 在环境风的作用下其工作效率会发生一定的变化, 主要表现为: 对系统而言, 空冷器的迎面风速越大越有利于系统的散热, 而如果环境风速越大, 则会影响进风口的风向, 从而导致空冷器的迎面风速变小, 导致直接空冷系统的冷却效果变差。

(2) 环境影响问题解决对策

首先, 在环境温度相对较高的夏季, 要使系统安全有效的运行, 可通过使机组非满负荷运行, 从而通过降低热负荷的方式来降低凝汽器的压力, 但非满负荷运行的方式无疑会降低系统运行的经济性, 因此可通过在散热器进口处喷雾增湿的方式降低进口空气的问题, 从而降低凝汽器的冷凝温度, 保证系统满负荷运行。

其次, 可通过变频器调节风机的转速, 提高空冷散热器的冷却空气流量, 使直接空冷系统能够安全且高效的运行。

2.4 真空渗漏

(1) 真空渗漏的原因

直接空冷系统的排汽管内径偏大, 所以焊装位置面积偏大、焊缝过长、密闭情况不良, 特别是在拐弯位置, 极易导致真空渗漏; 直接空冷系统散热设备通常使用管状构造, 管子数目庞大并且自带散热翅片, 这部分翅片通常透过焊装与管子联接, 而且翅片极为单薄, 只要运输不慎或安装时遭到外力破坏就会形成形变, 翅片与管子相连的位置极易脱焊而致使管道损坏渗漏; 此外, 空冷岛占地规模大, 构造繁杂, 安装阶段无法全部密闭, 安装完成后也缺乏大规模检测渗漏的办法。综上所述, 能够发现直接空冷系统在运转阶段形成真空渗漏的难题, 极难规避。

(2) 预防真空渗漏的策略

要预防真空渗漏, 第一步应在排气管道焊装阶段, 使用前卫的焊装科技, 例如无缝焊装等, 焊装完成后使排汽管道与管束形成一个整体, 解决焊装导致的密闭情况不佳的难题; 第二步, 应有效设计散热设备, 要设计管子与翅片融合的散热设备或降低翅片变形对管子造成损伤的概率; 空冷岛的安装要严格依照图纸完成, 规避在运送途中或安装阶段损毁, 并研发出能够检验大规模真空渗漏的办法, 让空冷岛在安装后可以第一时间检测真空度, 方便检查出故障并予以化解。

结束语

随着国民经济水平的提升和经济结构调整的加快, 居民进一步提高了资源保护意识。直接空冷机组由于其明显的节水特点, 在当前发电工程中有着十分广泛的应用。为能够使直接空冷机组得到更好运行, 应当对当前直接空冷机组运行过程中存在的问题进行全面分析, 并且针对存在的问题选择有效策略进行解决, 从而提高空冷机组运行的安全性及经济性。

参考文献

- [1] 武旭. 关于直接空冷机组空冷系统运行问题分析及对策探讨[J]. 科技创新与应用, 2017(02): 152.
- [2] 曹旭, 胡洪华, 臧瑞起. 直接空冷机组空冷岛优化运行研究[J]. 热力发电, 2011, 08: 5-7+21.