

直接空冷机组运行特点分析及对策

白金伟

陕西有色榆林新材料集团有限责任公司发电分公司 陕西 榆林 719000

【摘要】通过对直接空冷系统运行性能的介绍,从防冻节能的角度分析了直接空冷系统的控制逻辑,对直接空冷系统现有管理策略的设计和技术改进提出了建议,建议采取控制运行参数等措施,冻结空气中的电容器,合理调整风机冷却的工作状态。停机时,退出部分空气电容器和旁路系统,增加供汽空冷岛。

【关键词】直接空冷机组;空冷岛;防冻方案;节能措施

1 前言

近年来,随着我国北方电力的快速发展,直接空冷机组在缺水、富煤地区得到了广泛应用。但在直接空冷机组的启动、设备检修运行规程等技术改造和设备运行规范运行方式上存在设计问题和安装问题,为直接空冷机组的经济运行提供指导。

2 空气冷却系统

2.1 空冷系统概述

在缺水和富煤地区,空气冷却技术逐渐被采用。又称 ACC 系统) - 风冷式冷凝器汽轮机抽汽器采用外接式空气冷凝器,其过程是汽轮机通过大直径排气管进入冷凝器外的排气管,冷凝风机下的轴流冷却风机提供的空气通过冷却器的外表面输送,冷凝液中的排汽冷凝后,由汽轮机中的蓄热泵供给。由汽轮发电机组成的冷凝器从汽轮机的废气中冷凝成水,在保持真空泵和从锅炉补给水中提取冷凝水的同时,保持排气筒和冷凝器中的真空。涡轮在带有叶片束的椭圆管或平面管中流动,而冷空气在翅片管中直接冷却。

2.2 压缩机结构特点

根据耐寒性要求,直接空冷系统应设置低凝汽器和逆流凝汽器。大部分蒸汽在直流冷凝器中冷凝,在逆流冷凝器中,由于蒸汽和冷凝水的运动方向相反,冷凝水很难冻结。冷凝器有三种:直接、反向和组合、直接和反向。

凝结水从蒸汽分配的上、下两级向下流动,凝结水下游有细小的凝结水,具有良好的导热效果。低质蒸汽阻力。然而,在凝析气藏的低负荷和低温条件下,可能会出现低温。过冷会增加水分含量。冷凝液中的氧气会导致翅片管腐蚀和冻结的风险。

道路交通类型:汽轮机排汽的冷凝通过蒸汽分配管自下而上进行。虽然逆流冷凝器的冷却效果太大,但冷凝液中没有空气凝结。

在直接空冷系统中,必须提高热传导效果,大部分空冷凝汽器采用正、逆流相结合的结构,换言之,空冷凝汽器分为辅助冷凝器和冷凝器:主冷凝器是为下游汽水设计的,这是主冷凝器的主要组成部分空冷凝汽器二次冷凝汽器用于返回蒸汽水,在排汽区域以冷凝水的形式存在。

3 启动防冻液加热程序

应采取适当的控制和保护措施,防止低温和霜冻的发生。

在下列条件下发出启动真空泵的命令:空气温度高于 2°C ; 冷凝水温度低于 35°C ; 正常温度下平均排气温度低于 45°C ,至少有两个排气口。

命令两台真空泵在以下条件下运行:正常情况下进行三次大气温度测量,在 -15°C 下给出指示;(3) 当满足以下条件时,命令将背压增加到给定值,最低冷凝温度低于 45°C ,最低冷凝温度低于 30°C 。

4 防冻措施

4.1 机组启动初期适当增加背压

考虑到电容器冷启动前蒸汽消耗量很低,即使电容器旋转,蒸汽消耗量也不超过 100 倍,为避免空冷部分冻结,应将排气温度提高到允许的最大限度。在点火和排放到锅炉中期间,可以保持高压排气。

4.2 冬季混合发射法

与高中高压缸启动和联合启动相比,这也是一次冷启动,高压缸联合启动的蒸汽排放量是中学缸启动的 1.5 倍。当排放参数基本相同时,由于需要同时启动高压缸带压预热和旁路运行,空冷器排放增加。

4.3 合理控制风机

冬季环境温度很低,在简单的风机启动时,由于风机的外部影响,排风冷却装置的对流换热能力会增加,导致该区域的负压增大,大量蒸汽被注入该区域,而其他空冷器的蒸汽量很小,容易造成低流量蒸汽的冷凝和低温以及高冻结。

因此,在冬季运行时,如果机组处于低压区,可以关闭风机冷却机组的隔离阀,当风机开启时,其余 6 台风机应同时开启,然后进入“自动”控制,根据实际情况进行调整。如果环境温度低于 0°C ,当机组在低负荷下运行时,机组的背压可以保持在较高的点,这会提高排气温度并降低冷凝的可能性。

4.4d 风机停机

随着机组负荷的降低,风冷装置的排气量也随之减小。当风机转速降至主转速,达到背压时,如果空冷机组凝结水温度继续下降,备用组蒸汽进入空冷系统后,应考虑使用风机。它将通过各种冷却装置逐渐凝结。如

果环境温度低,每个冷却器的后部将太冷。该地区也可能被冻结。因此,为了阻止一些风扇在冬季工作,必须首先考虑下一台风扇的问题。

5 空冷机组的直接节能控制

5.1 空冷系统由独立的 DCS 控制系统控制。

控制 64 台双速电机;控制立阀、冷凝阀、真空阀;控制真空阀;控制温度和湿度;显示和跟踪系统中的压力;通过控制风机数量和速度自动调节汽轮机背压;空冷系统自动启动和停止。

空冷器是电力工业的主要耗能设备,解决空冷器的调速问题对节能十分重要,空冷器一年工作 365 天,以保证出口温度和流经冷却风机管的流量恒定。冷却风扇的风扇功率根据太阳和雨天的温度变化来选择。即使在冬季,在温度变化的情况下,也能继续保证风机所需的功率,由于管内液体的影响,风机出口温度可能达不到合理的值,此时应保证风机有一定的流量达到所需的水平,风扇继续提供一个空气冷却器,最大功率的发动机,没有额外的转换器和角度机制。

空冷系统的直接调节对整个系统的稳定和经济运行至关重要,空冷系统的主要任务是:保持汽轮机的最佳蒸汽压力,使风机的能耗降到最低;解决这三个问题的工具主要有两种:空气流量控制和蒸汽流量控制。

5.2.1 蒸汽流量控制。在真空条件下调节蒸汽流量需要一个大的截止阀、疏水阀和气阀。同时,这些阀门也需要正确的选择、安装和保护,以保证连续运行。因此,蒸汽流量必须在低温下保持在最小值以上,这在工程实践中很难得到应用。

5.2.2 流量控制。采用各种风机、风机变频器等,可以方便地控制风量,因此,本工程得到广泛应用。因此,空冷系统的运行和控制可称为“控制风量”。当环境温度较高时,利用强风提高制冷设备的效率;在冬季环境温度较低时,重要的是保持管道间的低温低速。

5.3 风冷逆变器的基本原理

变频调速被认为是最有前途的调速方式之一。它具有优良的控制性能、调速范围、性能、设备使用寿命等。此外,变频调速产生的节能等离子电机的工作原理

决定了电机的极数。由于极值不是一个连续值,风冷机组采用双速电机来调节极数,简单快捷,需要采用开关或接触器控制,初始投资少,损耗小,频率是电流的电信号,所以电机外部的数值可以调节,然后安装发动机,使其转速可以自由控制,以满足生产要求。

5.4 利用逆变器控制多台风

控制系统的控制电路不适合 PLC 程序操作,一些新型变频器具有自动切换功能。在系统运行过程中,只使用一台风机进行调节。系统应具有以下特点和功能:

控制台:管理系统操作,PLC:输入空冷器出口温度信号和控制信号,变频器:手动和自动调速功能设备;由继电器、接触器、转换开关等组成,通过变频器在不同台风之间切换,根据本程序,可连续使用多台空冷器,使系统运行良好。

6 结束语

直接空冷机组在冬季的主要任务是以凝汽器的热量最小为出发点,在不同的冬季温度下计算组的运动量最小。在运行和调节过程中,要密切注意各凝结水集管的凝结水温度,并注意在真空排气汽化器内温度的变化。还必须加强日常控制,以防止冷却管束因热流分布不均而结冰的可能性。

【参考文献】

- [1] 石红晖、马庆中、曹蓉秀、康朝斌. 直接空冷机组超低背压运行技术 [J]. 热能动力工程, 2020, v. 35;No. 240(11):29-33.
- [2] 陈雅丽, 高全娥. 直接空冷机组变工况运行特性分析 [J]. 发电技术, 2020(4):378-384.
- [3] 刘静. 直接空冷机组运行列逆流翅片覆雪的分析 [J]. 石河子科技, 2019, 000(002):41-44.
- [4] 张贝. 直接空冷系统状态监测及运行优化 [D]. 东南大学, 2019.
- [5] 曲燕. 直接空冷系统背压建模与控制策略优化研究 [D]. 山西大学, 2019.
- [6] 赵朝峰. 600MW 干湿联合冷却机组冷端优化运行分析 [D]. 华北电力大学, 2019.