30MW生物质电厂真空系统调试问题分析

李乐

（阳光凯迪新能源集团有限公司 湖北武汉 430223）

摘要：真空是机组安全，经济及稳定运行的重要指标，真空每降低1%，将使汽轮机的汽耗量平均增加1%～2%，使机组的出力降低1%左右。《国家应对气候变化规划（2014-2020）》明确了2020年前中国应对气候变化工作的指导思想，主要目标，总体部署，重点任务和政策导向。生物质能发展被认为是有效措施之一。结合该公司已投产的生物质电厂调试经验，详细阐述了同类型机组真空系统调试过程中可能出现的问题和解决方法。

典型30MW生物质发电厂的汽轮机为SIEMENSIndustrial Turbomachinery s.r.o.生产的高温、超高压、反动式、单轴、单缸、凝汽式汽轮机，型号为SST-400。机组为轴向排汽布置且热井设计容量较小，真空系统相对较小，对影响因素反应灵敏。

1已完成项目真空低典型现象及处理方法

（1）松滋项目：试抽真空时最高至-78KPa，查得三、四、五段抽气逆止门后疏水手动门内漏，热紧上述阀门或更换后真空上升至-94.7kPa（此项目疏水扩容器与凝汽器相连且底部放水管排外，后续项目设计已将两者断开）。

（2）安仁项目：试抽真空时最高至-87kPa，由于保温工作已完成，多次查漏未发现漏点，后研究决定低真空启机，冲转后发现一、二段抽汽法兰处蒸汽泄漏，法兰垫圈未安装，安装垫圈后真空上升至-95.9kPa（未满足西门子汽机真空要求-90kPa时启机需试运指挥部同意）。

（3）霍山项目：试抽真空时最高至-90kPa，查得射抽冷却器二级疏水旁路运行，切成主路后真空升至-96kPa。

（4）永新项目：试抽真空时最高至-74.1kPa，查得射抽排空门已开，关闭后真空上升至-96.7kPa；并网运行期间，因主汽压力降低，射抽进汽压力未及时调整导致真空低至-81kPa跳机，调整射抽进汽压力，关闭水封筒至凝汽器手动门，真空开始回升，正常后调整水封筒至凝汽器手动门到需要开度。

（5）天水项目：试抽真空时最高至-74kPa，查得热井放水口临时堵板被吸破漏入空气，更换后真空升至-96kPa；并网运行期间，因热控人员误开#1、#2低加汽侧压力变送器排污门导致真空低跳机，关闭后真空恢复。

2真空系统调试注意事项

2.1真空系统调试前检查工作

（I）检查与真空相关系统及管道是否有设计和安装缺陷，如轴封回汽疏水是否设计有疏水器，相关管道法兰是否装有垫圈、是否留有未完焊口等。

（2）对凝汽器及低加汽侧进行灌水查漏，灌水至要求高度后保持24h，检查水位是否下降。凝汽器灌水时应尽量灌至热井与凝汽器联接焊缝处，低加汽侧灌水时应尽量灌满，与凝汽器和低加相连的系统和仪表应投入。

2.2试抽真空期间真空低问题分析

试抽真空期间真空低，重点检查以下系统

（1）凝汽器：防爆门、人孔门和真空破坏门，凝汽器放水管，真空测量仪表，凝汽器水位计。

（2）凝结水杂用水系统：本体疏扩减温水管，后缸喷水管。

（3）抽汽系统：各段抽汽与汽缸联接法兰，抽汽逆止门法兰，抽汽排气、放水管，抽汽及调节级压力测点。

（4）疏水系统：本体疏水管，各段抽汽疏水管。

（5）低加系统：低加运行排汽及启动排汽管，低加危急、正常疏水及其放水管，低加水位变送器。

（6）凝结水系统：凝泵入口管（含滤网法兰及排空管，入口差压测点等），凝泵抽空气管，凝泵盘根。

（7）汽封系统：汽封参数是否符合要求，回汽是否畅通，轴加风机是否工作正常，轴封回汽疏水至凝汽器手动门开度，轴加水封筒至凝汽器手动门开度，轴加水封筒排气管，轴加疏水排污管。

（8）射抽系统：射抽参数是否符合要求，射抽进汽手动门及空气门是否全开，射抽冷却器二级疏水是否用的主路疏水器，射抽疏水排污管。

试抽真空期间若暂时查不到漏点，可用隔离排除法。

根据经验，在保证汽封和射抽进汽参数的前提下，投入启动抽气器后约40min真空能达到-80kPa以上，若超过40min真空仍然较低或上涨缓慢，应立即开始查漏。

2.3运行期间真空低问题分析

2.3.1凝汽器热负荷过高

（1）低加水位过低：调整至正常水位。（2）抽汽管疏水未关：某段抽汽投入后应及时关闭其疏水。

2.3.2循环水量不足或凝汽器水室积存空气（1）循环水进、出口温差增大：增加循泵运行台数，适当减少其他循环水用户水量；循泵故障时及时启动备用泵，打开水室排空门，空气排尽后关闭。（2）循环水流量降低：凝汽器钢管堵塞，清理前池杂物，投入循环水加药装置以防止微生物滋生；投入胶球清洗系统。

2.3.3循环水中断

真空急剧下降，排汽温度急剧升高，循环水回水压力急剧降低。（1）因循泵跳闸而备用泵未联启（立即手启备用泵）。（2）循泵出口门故障关闭而备用泵未联启（立即手启备用泵）。（3）凝汽器循环水进、出口电动门故障关闭（立即设法打开）。（4）前池液位低循泵无出力（保留一台泵运行，立即停运其他泵，同时向循环水池补水）。（5）厂用电中断。若循环水中断因（1）、（2）、（3）、（4）引起，应迅速采取相应措施并减负荷，当真空无法恢复降到最低允许值时进行故障停机。若因（S）引起，应立即故障停机，待厂用电恢复后再启机。当凝汽器超过正常温度时，应停机并关闭循环水进、出口电动门，待凝汽器温度降至50℃以下时方可投用循环水。

2.3.4循环水冷却水塔换热效果差

循环水进水温度偏高：水塔运行方式切为双塔运行，水塔填料损坏或安装不当，应更换或整改。

2.3.5汽封系统故障

（1）汽封压力不足：汽封压力调门阀芯堵塞，拆开清理-汽封压力调门失气全关，应恢复仪用空气压力或投用汽封旁路。（2）轴加水封筒水位被吸空：关闭水封筒至凝汽器手动门，重新注水后调整至适当开度。

2.3.6射抽系统故障

射抽进汽压力不足：射抽减压阀阀芯堵塞，拆开清理，启动抽气器进汽手动门内漏，应紧固或更换，主汽压力下降，应及时调整射抽减压阀开度，适时投入射抽旁路，射汽抽气器入口滤网或喷嘴堵塞，拆开清理，可临时切至备用抽气器或二组抽气器同时运行。

3结语

该文仅从调试经验方面对真空系统问题进行分析和处理。如何提高真空以达到节能降耗目的，提高机组效率，这是一个从设计、安装、调试到运行各个阶段都应重点关注的课题。

参考文献

[1]赵常兴.汽轮机组技术手册[M].北京：中国电力出版社，2007.

[2]李佳江.汽轮机凝汽器真空度下降原因分析及预防措施[J].科技风，2010（7）：192.

[3]高殿渡.影响凝汽器真空的因素分析[J].内蒙古科技与经济，2011（21）：116—117.120.

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/187751.html