

汽轮机油系统进水原因分析及防范

段继鹏

K40/12/16型汽轮机，原民主德国葛利资制造，属中温、中压、回热、凝汽式汽轮机，发电机冷却采用双水内冷加空冷。机组由北京石景山电厂搬迁至拜城发电厂，自投运以来，先后进行过7次大修，最后一次在2010年完成。机组运行至2010年，突然4#瓦轴向振动超标。

1. 故障现象

(1) 机组运行中突然发现4#瓦轴向振动超标，轴向最大振动值0.085mm，水平、垂直振动正常，其他轴承未发现异常。

(2) 机组运行中未发现轴封漏汽，但在4#、5#轴承箱回油窥视窗上均有水汽结露，同时主油箱油位由35mm上升至65mm，并有继续缓慢上升趋势。

(3) 通过滤油机对油系统48h不间断滤油，取油样检查仍发现油中含水。最初一个班(8h)运行从主油箱中可放出10~25kg的水，后期运行一个班可放出150~180kg的水。每天只能按时从油箱底部放水来降低油箱油位。采用滤油机每天24h不间断滤油，也无法保证主油箱内3.5t油的质量。

2. 原因分析

(1) 冷油器钢管泄漏造成油系统进水。化验主油箱放水水质检查，结果表明水样被油污染，从电导率难以判断是轴封漏气还是发电机冷却水泄漏所致。对所取油样进行水分检查，含水量>3000μg/L(规定值100μg/L)，并且外观检查油样已浑浊、取样瓶底部有积水。

曾为降低润滑油温并列了2#冷油器，为此检查冷油器，对其进行持续时间10min的打压试验，封堵了一根泄漏的管子，之后通过24h观察，油箱中仍含有大量水。再解体1#冷油器并

打压试验，试验压力0.2MPa下持续10min未见泄漏。至此，排除了冷油器泄漏的可能。

(2) 前后轴封泄漏蒸汽进入轴承箱。因大修期间未更换前后梳齿型汽封，运行中前端汽封漏气明显，前轴承箱与汽缸连接处有明显热浪。后轴承箱回油管道窥视窗有水珠，调整轴封压力无效，故此认为前后轴封漏气并非轴承箱含水的原因。

(3) 4#、5#瓦之间联轴器有问题。每天滤油机24h不间断滤油，但还能从主油箱底部放出大量水，可能是4#、5#瓦之间联轴器有大量冷却水进入油系统，这也很好地解释4#瓦轴向振动超标的原因。

4#、5#瓦之间的联轴器螺栓较小(M24×80mm)，大小修时未作过任何检查和更换，可能有螺栓疲劳断裂，也有可能螺栓拧紧顺序及拧紧力不一致，造成螺栓断裂，从而使转子冷却水在0.1MPa压力下，沿6#瓦进入4#、5#瓦之间联轴器的缝隙。4#瓦轴承和4#、5#瓦之间的联轴器在一个轴承箱内，当压力水从联轴器处泄漏后，大量凝结水沿4#瓦润滑油回流管道流至油箱，造成油箱油位快速上升。

4. 检查情况

利用夜间低峰负荷停机检查4#瓦轴承座内联轴器，轴承座底部内有明显积水且有锈蚀痕迹，3个M24的螺母散落在轴承座内，轴系上共有6根螺栓，已断裂3根，导致4#、5#瓦之间联轴器中心发生偏移，检测结果显示错位0.065mm，张口0.07mm，引起4#瓦轴向振动。

5. 防范措施

(1) 大修及检修期间，对于检修后的4#、5#瓦之间联轴器中心张口、错位偏差应≤0.03mm。

(2) 用45#钢重新加工6根M24×80mm的螺栓，按对称顺序依次拧紧螺栓。对螺栓加装防松措施。

(3) 每次小修、大修，对4#、5#瓦之间的联轴器螺栓全面检查，复查联轴器是否发生错位，逐个检查螺栓紧力、防松锁片，并做好记录。

W11.10-34

作者通联：新疆拜城发电厂汽机车间 新疆拜城 842316

E-mail: djpfy@126.com

[编辑 利文]

现联锁无法运行，接连几天未查出原因，厂家技术支持也有限。重新翻阅原版资料，梳理程序逻辑，最终确认原因是1#螺杆泵电机线圈绕组内置热敏电阻脱开，导致联锁。使用万用表测量热敏电阻阻值，用相当5.12k电阻代替电机热敏电阻接入控制电路，联锁信号消失，2#螺杆泵恢复正常运行，暂时恢复供暖。

解体1#螺杆泵，判断是螺杆轮齿疲劳出现断齿，造成瞬间低油压，同时大直径碎屑进入电机绕组，破坏绝缘层，导致电机三相绕组相间短路，需重新绕组。维修完毕检测合格后，再次安装、恢复流程，2台螺杆泵运行正常。

W11.10-35

作者通联：春晓天然气处理厂 浙江宁波市北仑区春晓镇315830

E-mail: leizhihua18@163.com

[编辑 凌瑞]

中央空调故障处理一例

张华雷志华

中海石油上海分公司春晓终端的中央空调系统，采用2台30SHB500913-21型、全封闭式螺杆泵(日本开利制造)，根据制冷、制热量，分6级逐级加载运行。2011年2月2日，1#螺杆泵“低油压”故障报警停机，电气检查确认1#螺杆泵电机三相绕组对地绝缘为零，三相绕组相间短路，电机损坏。将1#螺杆泵的电源拆除及旁通信号线，2#螺杆泵单独送电运行，但2#螺杆泵出