



-- 文章标题 --
-- 一级栏目 --
-- 二级栏目 --
关键字
搜索

300MW机组EH油系统常见故障分析及维护 (2003年第1期)

作者: 赵刚 点击: 105

(摘要) 分析了嵩屿电厂300MW机组在EH油系统发生的故障, 提出了日常维护和防范措施。

(关键词) EH油系统; 故障; 维护; 防范

1 EH油系统的特点

厦门嵩屿电厂300 MW汽轮机是上海汽轮机厂引进西屋公司技术制造的N300-16.7/538/538型机组。其中调节系统的工作介质是高压抗燃油(化学名为三芳基磷酸酯, 简称EH油)。

与采用透平油为工作介质的低压调节系统相比, EH油系统有以下特点。

1.1 工作压力高

EH油系统的工作压力一般在13~14 MPa, 而低压调节系统的工作压力一般在2 MPa。由于工作压力的提高, 大大减小了液压部件的尺寸, 改善了汽轮机调节系统的动态特性。

1.2 直接采用流量控制形式

EH油系统采用电液转换器(又称为伺服阀), 直接将电信号转化为油动机油缸的进出油控制, 从而控制油动机的行程。这使系统的迟缓率大大降低, 对油压波动也不再敏感(一般在11~16 MPa范围内都能正常工作), 提高了调节精度。

1.3 对油质的要求特别高

双喷嘴挡板式电液转换器最小通流线性尺寸为0.025~0.05 mm, 一般节流孔径为0.46~0.8 mm, 故对高压抗燃油的杂质颗粒含量提出了很高的要求。

EH油具有较好的抗燃性能, 但如果EH油中混入过多的水、酒精或透平油等, 将大大降低EH油的抗燃性, 而且可能导致EH油的变质或老化, 直接影响系统的正常运行。

1.4 具有在线维修功能

由于EH油系统设有双通道, 某些部件有故障时可以从系统中隔离出来进行在线维修。

2 EH油系统常见故障

我厂的1, 2号机组自投入运行以来, EH油系统发生了不少异常和故障, 主要有以下几种:

- (1) 系统压力下降, 个别调门无法正常开启;
- (2) 油动机卡涩, 调门动作迟缓, 有时泄油后不回座;
- (3) 在开关调门过程中发生某个调门不规则频繁大幅度摆动, 同时伴随着EH油系统压力的波动;

《电力安全》编辑部

地址: 苏州市西环路1788号

邮编: 215004

电话:

0512-68602709(主编室)

0512-68602711(编辑部)

0512-68603420(广告部)

传真:

0512-68602711(编辑部)

0512-68602312(广告部)

E-Mail:

editor@csest.com(编辑部)

sale@csest.com(广告部)



- ※ 电力生产防止人身触电
- ※ 电力生产防止人身触电
- ※ 液压机构故障的原因分
- ※ 锅炉蒸汽温度偏低的原因
- ※ 两票实施中存在的问题
- ※ 重视互感器极性及其接
- ※ 火电厂常用危险化学品

(4) EH油管道开裂、接头松脱、密封件损坏。

其中故障(1)~(3)大多发生在电液转换器、快速卸荷阀组件上，故障(4)主要和选材和安装工艺有关。

3 EH油系统故障原因分析

3.1 EH油系统压力下降

EH油系统压力下降的主要原因有：

- (1) 油中杂质将油泵出口滤网的滤芯堵塞；
- (2) 油箱控制块上溢流阀整定值偏低；
- (3) 油泵故障导致出力不足，备用油泵出口逆止阀不严；
- (4) 系统中存在非正常的泄漏，主要有：
 - ① TV，GV，RSV快速卸荷阀未关严；
 - ② 电液转换器严重内漏；
 - ③ 油动机活塞由于磨损、腐蚀，造成密封不严，漏流增大；
 - ④ IV快速卸荷阀底座压不严，造成泄漏增加；
 - ⑤ 蓄能器回油阀、OPC试验放油阀等未关严；
 - ⑥ OPC、AST油进油管路堵塞。

3.2 油动机不受控制

油动机不受控制的主要原因有：

3.2.1 油质下降

3.2.1.1 油中大颗粒杂质进入

检修环境不清洁，密封件老化脱落，EH油对油箱、管道内壁上有有机物的溶解和剥离，金属间磨擦所产生的金属碎屑进入EH油中。

3.2.1.2 油的高温氧化和裂解

EH油局部过热就可能发生氧化或热裂解，导致酸值增加或产生沉淀，增加颗粒污染，温度升高还使油的电阻率降低，对电液转换器阀口的电化学腐蚀加剧，密封件加速老化。

3.2.1.3 油的水解和酸性腐蚀

EH油是一种磷酸脂，和其它脂类一样都能水解，磷酸脂水解后生成磷酸根和醇类。所产生的酸性产物又进一步催化水解，促进敏感部件的腐蚀。而且三芳基磷酸脂对周围环境中的潮气吸附能力很强，在南方的梅雨季节，可能使EH油中含水量增大，使水中的酸性指标增加，导电率增大。这会引发电液转换器的腐蚀。从损坏的电液转换器来看，大部分的电液转换器受到不同程度的腐蚀，在滑阀凸肩、喷咀及节流孔处腐蚀尤为严重。

3.2.2 电液转换器滑阀两侧压力偏差大

- (1) 油中杂质堵塞电液转换器的喷咀；
- (2) 磨擦、酸性腐蚀造成滑阀的凸肩、滑块与滑座之间磨损，使滑阀相对与滑座之间的间隙加大，使漏流量增加；
- (3) 酸性油液对喷咀室、通道及节流孔等的腐蚀，改变了滑阀两侧的压力。

3.2.3 LVDT线性电压位移转换器故障，电液转换器机械零位不准等

- (1) LVDT反馈断线或反馈信号受到干扰将会影响DEH指令信号与LVDT产生的反馈信号的差值，导致电液转换器输入的指令信号的改变；
- (2) 电液转换器机械零位不准也可能影响DEH系统对电液转换器的控制。

3.3 EH油系统漏油

EH油外漏，主要原因有：

- (1) 工作压力高，而且还受到机组高温及高频振动影响，所以对EH油管道材质以及焊接工艺要求高，一些微裂纹可能扩大导致EH油管道开裂；
- (2) EH油管路有些分布在高温区域，容易造成O型密封圈受热老化断裂。这一现象在汽轮机调门的O型密封圈上经常发生。
- (3) EH油管路和汽机调门连接着，长期受到振动，可能由于接头的预紧力不足，造成接头松脱。这种现象比较少见，但在本厂的1号机组的1B小汽轮机低压调门电液转换器EH油进油接头出现过多次。

4 EH油系统的日常维护及故障防范措施

4.1 EH油系统日常维护

要保证EH油系统的安全稳定运行就要加强对系统的日常维护。EH油的日常维护工作包括系统的清洁、检查、更换、EH油的更新等。根据各厂的实际情况，应将这些工作列出日程表，严格执行。

4.1.1 EH油系统的清洁

EH油系统应该定期进行清洁工作，扫除外表的灰尘油污。特别在执行检修工作时，要注意保持工作环境的清洁，对测量EH油的压力表/开关校验后，一般情况下需经过静置3 h以上并用无水酒精清洗，防止矿物油混入EH油中，禁止对其使用四氯化碳等含氯清洗剂。对检修中新安装的EH油管道要进行吹扫，防止存在于管道中的杂质进入EH油系统。要定期进行油质化验，加强化学监督，不合格的油绝对不能进入EH油箱，不同厂家的EH油也不要混用，并及时进行EH油滤油工作，保证EH油的油质。

4.1.2 EH油系统的检查和试验

为了保证系统的连续运行和避免机组故障停机，必须遵循定期检查及试验规程。检查内容包括运动部件的磨损、超温、不对中、振动、液位等。检查与试验的具体步骤可参考有关说明书。根据我厂实际还专门制定了以下检查项目：

- (1) 定期检查EH油泵电流。我厂EH油泵为恒压变流量泵，所以油泵电流是反映出EH油系统流量的重要指标。EH油系统流量的变化反映出EH油系统的内部泄漏量的大小，可以反映出电液转换器工作是否正常，是否存在非正常的泄漏；
- (2) 定期检查LVDT，防止LVDT问题造成控制系统异常；

- (3) 定期对电液转换器进行检测，尽快发现存在的故障和隐患，及时处理；
- (4) 定期检查EH油管路接头、焊口及密封件，防止密封件损坏和接头松脱等故障发生；
- (5) 定期对硅藻土及纤维素精滤器运行状况进行监视。当水份和酸性指标超标时马上更换硅藻土，降低EH油中杂质的颗粒及酸性指标。

4.2 EH油系统的故障防范措施

为了确保EH油系统的正常运行，除了加强日常维护，还要针对系统的故障制定好防范措施。

4.2.1 改善油动机组件的工作环境

工作环境温度过高不仅会造成EH油的高温氧化和裂解，还可能造成EH油密封件O型圈老化断裂。因此应尽量降低EH油工作环境温度。

我厂采用具有较好抗燃及隔热效果的硅酸铝作为保温介质，对油管及油动机进行隔热。将EH油管及油动机门座等由原来保温材料内包改为外露于空气中。合理安排EH油管路，防止EH系统中由于对流或热辐射而存在局部过热点。如采取上述处理措施后，在2号机6台高压调速汽门油动机，连接件和油管上设置的54个测温点在200 MW负荷时测得的温度平均值由原来的220℃降为97℃。

一般情况下，EH油系统应在机组停运3天以后才能停运，防止刚停运时汽机的高温造成部分残存在油动机组件里的EH油的高温氧化和裂解。

4.2.2 解决EH油系统含水量高的问题

EH油中含水量高将导致EH油的加速退化，还将影响到油的酸性等其余指标。由于我厂位于南方沿海，空气湿度大，在雨季湿度常达85%以上。解决EH油中含水问题就特别重要。

我厂在EH油箱呼吸器上加装干燥器，有效的防止了外部水分通过呼吸器侵入EH油箱。经常采用滤水机过滤，同时对再生装置进行改进，增加一套独立的再生装置。采取处理措施前一年中7次采样的油中含水量平均值为0.265%，采取措施后的每年7次采样的平均值降为0.088%。

4.2.3 解决EH油中O型圈经常损坏问题

O型圈是EH油系统中重要的密封件，它的损坏容易造成EH油泄漏，而且它损坏后的杂质还会对EH油产生污染。一般用于矿物油的橡胶、涂料等都不适用于EH油。如选用不合适的材料将会发生溶胀、腐蚀现象。

应用在EH油中的O型圈必须采用氟化橡胶，不得采用其他橡胶材料代替，并且要求在安装前应对O型圈进行认真检查，防止有缺陷的O型圈被安装至系统中。

5 结 论


EH油系统在汽轮机控制中具有很重要的作用，它发生故障将直接威胁机组的正常运行。从我厂EH油系统发生的故障来看，大部分是由于EH油油质劣化引起的，一般开始时都只是小故障，而且发生发展过程都较缓慢，只要加强日常维护，防范措施得当，EH油系统完全可以保持长期正常运行，许多因EH油系统而引起的故障是完全可以避免的。

参考文献：

- 1 王力国. 300MW机组EH油系统故障分析及防范措施. 电力安全技术, 苏州, 1999, 1(6)
- 2 何建荣, 林 鹏, 孙赐文等. 防止EH油质劣化问题. 嵩屿电厂, 1998年QC论文集, 1999. 3

3 夏以群, 王祖荣, 顾德明等. EH油系统的维护及故障诊断. 上海汽轮机, 上海, 1999, (1)

(收稿日期: 2002-11-21)

 关闭窗口  发表, 查看评论  打印本页