

灯泡贯流式机组低压油系统主油箱进水分析

苟方映

(华电雅安发电有限公司, 四川 雅安 625000)

摘 要: 主轴密封处的润滑水对于主油密封是必不可少的, 该水可以使得工作密封和主轴接触后, 在接触面上产生压强, 所以会产生一定的漏水量从压垫水箱的排水管排除, 但一旦漏水量偏大, 就应该及时处理, 以避免漏水甩出, 进入主油箱, 进而对机组的安全运行造成威胁。

关键词: 润滑油系统; 油箱进水; 判定标准; 问题分析处理

中图分类号: TK733+.8; U664.81+3

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2016)01-0118-03

0 引言

水津关电站位于雅安市雨城区草坝镇, 上距雅安城区 13 km, 下距草坝镇 3 km。上游与已建成大兴电站相衔接, 下游与已建成鬼都府电站相衔接。该电站属于河床式开发, 水库正常蓄水位 549.00 m, 正常蓄水位时库容为 596 万 m^3 。电站机组额定水头 12 m, 设计引用流量为 596 m^3/s , 总装机容量为 63 MW。该水轮机组使用天发重型水电设备制造有限公司 GZTF07C-WP-480, 直接与额定容量为 23.33 MVA、型号为 SFWG21-50/5590 的发电机同轴连接, 卧式布置, 机组转动部分采用两支点双悬臂机构。

1 轴承润滑油系统概况

灯泡贯流式水轮发电机使用的润滑油系统为发电机组组合轴承、水轮机导轴承输送润滑油, 使轴承和滑动部分形成油膜, 以润滑油内部的摩擦代替固体干摩擦, 从而减少设备的发热和摩擦, 延长设备寿命, 保证设备的性能和安全。除此之外, 它还具有散热的作用: 润滑油的温度因转动部件的摩擦而升高, 在对流作用下, 将热量带出, 再经过油冷却器将其热量传导给冷却水, 从而使油和设备的温度不致升高而超过规定值, 保证设备的安全运行。

水津关电站发电机组转动部分为二支点双悬臂结构, 设有发电机组组合轴承和水导轴承, 两套轴承共用一套轴承润滑油系统。组合轴承位于发电机的下游侧, 由正推力轴承、反推力轴承和发导轴承组成; 水导轴承在水轮机主轴密封的上方。机

组轴承润滑油系统包含一个轴承润滑油系统和一个高压力油系统, 这两个部分运行时共用一个低位轴承油箱。水津关电站 1 机组轴承润滑油系统采用哈尔滨哈控事业有限公司 GXYZ-B12/445 型高低压稀油润滑站。其轴承供油系统原理图如图 1 所示。

稀油站分为主油箱与高位油箱两部分, 低压油泵装于主油箱上, 低压油系统中设有溢流阀、过滤器、冷却器, 通过低压油泵将压力油打至高位油箱, 利用高位油箱的静压头, 将润滑油分别注入发电机导轴承、组合轴承、水导轴承油箱, 供轴承润滑使用。

灯泡贯流式水轮发电机轴承的供油方式通常采用两种供油方式, 即:

(1) 直接供油方式。由润滑油泵将油直接送至各轴承, 高位润滑油箱作为机组事故时的备用油箱。

(2) 间接供油方式。由高位润滑油箱经管道供油至各轴承, 然后流汇入低位油箱, 再经油泵把低位油箱的油提升至高位邮箱, 如此反复。

水津关电站采用间接供油方式, 为了保证机组的正常安全地运行, 系统的冷却系统是至关重要的, 它带走机组运行过程中所产生的全部热量, 延长机组的使用寿命, 降低维护和检修成本具有重要作用。良好的冷却系统为发电机的出力和发电机事故的减少提供了保证。水津关电站的低压油系统使用中国启东市贝利特润滑设备有限公司 GLCQ5-34/1.6 型列管式油冷却器, 公称压力 1.6 MPa, 冷却面积 34 m^2 , 数量为两台, 一台主

收稿日期: 2015-12-25

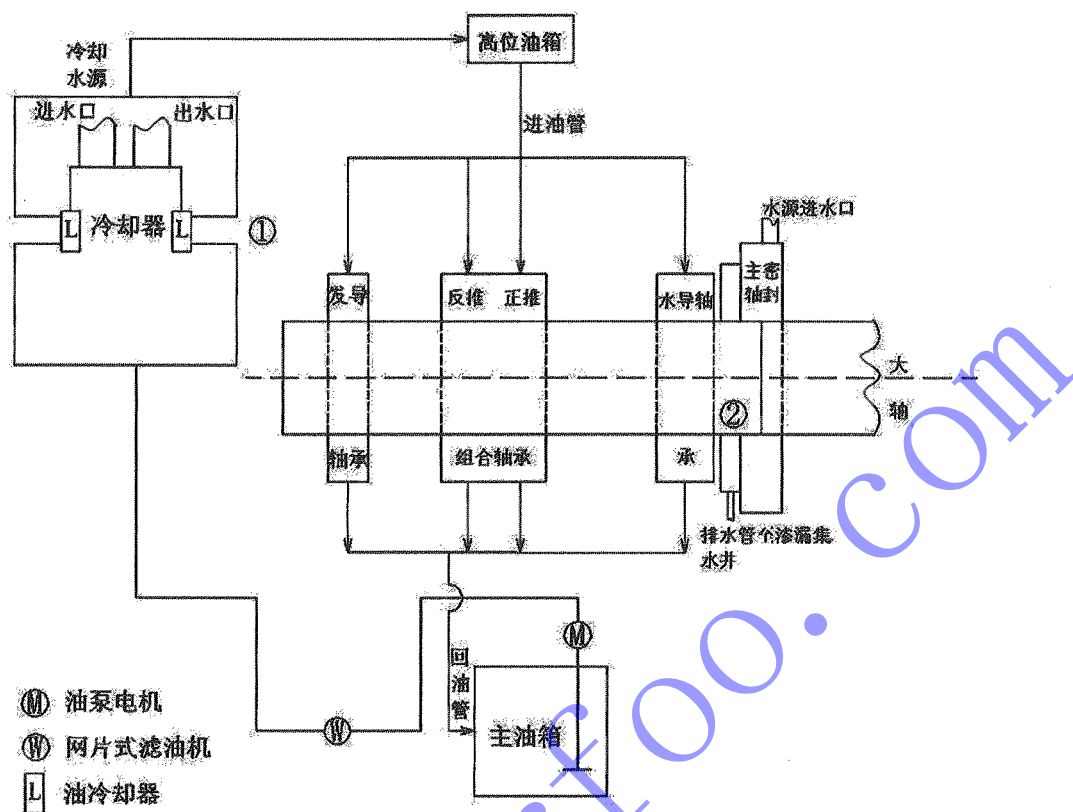


图1 轴承供油系统示意图

用,一台备用,机组在运行过程中,可以进行相互切换。

2 主油箱进水判定标准

水津关电站发电机组轴承润滑油系统多年来运行状态稳定,在笔者多年的维护和检修的从业经验中,对于主油箱进水问题有一些检修经验。对于发电机组的润滑油系统来说,良好的封闭性是必不可少的,但在油的循环系统中,又必须利用水来冷却温度较高的油,所以在油冷却器处的密封要求是严格的。水津关电站主油箱中安装有油混水信号器,主要用于电站润滑油系统中含水量的自动化检测,当油箱中含水量超过报警设定值时,发出报警信号,提醒值班人员及时检查系统。主油箱进水的判断标准有两点:

- (1)主油箱油混水信号器出现报警信号;
- (2)油泵在持续运行过程中油位传感显示油位在呈现缓慢上升趋势。

系统安装自动化检测设备,维修人员可以快速判断水电站系统中是哪个系统处出了问题,但准确的分析出问题的原因,是需要一些经验积累

的。下面结合笔者的经验来分析出现油混水问题的原因,说说油混水问题对系统的危害。

如果在润滑油系统中混入了冷却水,会降低润滑油的润滑性能。按规定,润滑油中的含水量应在0.03%以下,但含水量超过0.1%时,润滑油中的添加剂,如抗氧化剂、清净分散剂等就会失效,这会加速润滑油的氧化。若水和油混合,润滑油被乳化成乳化液,这大大降低了润滑性能。随着润滑油的循环流动,当水含量很高时,就会在机组和轴承的表面上形成粘稠状混合物,对设备组件造成锈蚀,严重时造成“烧瓦”等运行事故。

3 油混水问题的分析及处理

3.1 低压油系统中的油冷却器漏水进入润滑油系统分析及处理

当发现润滑油中混入水后,我们首先应该分析水和油直接接触的环节,即油冷却装置。润滑油的循环带走了机组轴承转动所产生的热量,这会造成润滑油的温度升高,而经过油冷却器后,冷却水会与油通过热交换把热量带出润滑油系统。

处理过程:经过对冷却器的解体检修,检修过

程中我们发现该油冷却器的两端密封橡胶圈位置发生了移动,并且已经发生了损坏,直接更换新的密封元件后,必须对密封元件密封效果进行合格测试,测试的目的是检测冷却器密封是否合格。

油冷却器耐压试验合格的标准为:使用洁净水源进行水压试验,试验压力为(设计压力的1.5倍)并保持试验压力30分钟,压力未下降为合格。更换密封后,系统运行良好。

3.2 主轴密封处压垫水箱排水不畅进入润滑油系统分析及处理

更换冷却器密封后,压力测试合格的同时将主油箱润滑油静置24小时排除底部水份,保证润滑油油混水信号器复归。机组开机运行不久,油混水传感器又发出了报警信号。事故发生后,首先排除漏水量是否由冷却器的密封不良引起的,经试验排查,油冷却器漏水被排除。

进入机组竖井内检查主轴密封处发现压垫水箱内积水较深并伴随大轴旋转成一股射流直接射向水导轴承下半部端面同时还发现泡体底部积水较多,经过故障排查此次进水部位为压垫水箱排水不畅导致水源淤积进入主油箱。

原因分析:水津关电站用于主轴密封和机组空冷器和轴承冷却器的水都来源于青衣江的河道取水,由于耗水量大,技术供水泵连续运行在只经过滤水器过滤造成水不能很好的沉淀和过滤,将没有进一步处理的水流入主轴密封供水管后,导致主轴密封GFO纤维编制盘根磨损严重堵塞主轴密封排水管,造成主轴密封效果较差。同时水杂质造成的摩擦易造成密封损坏,在停机检修过程中,发现主轴密封处压垫水箱排水管中存在大量的工作密封(GFO纤维编织盘根)碎纤维,造成围绕在密封衬套上的4道GFO纤维编织盘根不同程度的损伤,导致工作密封漏水量过大和堵塞排水管。

因主轴密封磨损严重造成漏水量过大,同时压垫水箱排水管杂物淤积造成排水不畅,致使漏水从压垫水箱甩出,溢出的漏水沿着旋转的主轴流入水导轴承下游端盖,端盖将水导轴承的冷却油及漏水,一同排入低位油箱,低位油箱再将油水混合物泵入高位油箱,高位油箱经供油管路流入

各部轴承,如此循环最终造成整个润滑油系统油混水。

处理过程:静置主油箱润滑油24小时并排除底部水份,保证主油箱润滑油油混水信号器复归;更换主轴密封GFO纤维编制盘根并调整主轴密封压紧螺栓;清洗压垫水箱排水管淤积杂物并进行排水管通水试验;更改主轴密封水的取水源变更为经过沉淀的备用水源消防供水源。经过机组运行验证,主轴密封处漏水量减少同时压垫水箱无积水,所以为了避免冷却水混入主油箱问题,主轴密封用水的过滤效果是不可忽视的。

4 结 语

笔者结合多年在水津关电站维护和检修岗位工作的经验,分析了主邮箱混入冷却水的原因,找到了有效的解决办法,避免了机组异常情况的发生,保证了机组润滑油系统的良好性能,进而提高了机组运行的稳定性。从实践中可知,主轴密封处的润滑油对于主轴密封是必不可少的,该水可以使得工作密封和主轴接触后,在接触面上产生压强,所以会产生一定的漏水量从压垫水箱的排水管排除,但一旦漏水量偏大,就应该及时处理,以避免漏水甩出,进入主油箱,进而对机组的安全运行造成威胁。同时也说明,用于主轴密封的清洁用水要注意其水质问题。维护人员要定期的清除排水管处的杂质,避免对排水管造成堵塞。

参考文献:

- [1] 严秋婵,李擎雯.灯泡贯流式机组发电机冷却装置技术改造方式的探讨[J].水力发电,32(10):71-73.
- [2] 冯俊.灯泡贯流式机组常见故障及处理[J].科技传播,(15):188-189.
- [3] 刘国选.灯泡贯流式水轮发电机组运行与检修[M].中国水利水电出版社,2006.
- [4] 吴伟宏.西溪1#水轮机主轴密封漏水原因分析及处理[J].广东水利水电,(1):70-71.
- [5] 胡立新.灯泡贯流式机组轴承润滑油系统故障分析及对策[J].水电站机电技术,(6):59-61.
- [6] 黎勇飞.京南电站灯泡贯流式机组运行中存在问题分析及处理方法[J].机电信息,(33):61-62.

作者简介:

苟方映(1985-),男,助理工程师,四川巴中人,从事水电站维护检修管理工作。

(责任编辑:卓政昌)