汽轮机润滑油系统污染控制及管理

摘要：汽轮机油系统是汽轮机的重要组成部分，在运行中出现故障将严重影响机组的安全，因此保障油系统的安全运行，加强汽轮机润滑油系统污染控制及管理显得尤为重要。论述了基建期间的汽轮机润滑油污染防护及运行期间的汽轮机润滑油监督管理及完善的技术措施。

1. 概述

油系统是汽轮机的重要组成部分，汽轮机油系统主要包括润滑油系统、发电机密封油系统、顶轴油系统和抗燃油系统。主要起润滑、冷却、调速和密封作用，即向机组各轴承提供足够的润滑油和向机械超速脱扣及手动脱扣装置提供控制用压力油，在机组盘车时还向盘车装置和顶轴装置供油。汽轮机润滑油系统的清洁程度是影响机组安全与经济运行的重要因素，引起油质劣化的主要原因是水份和金属微粒对其造成污染，同时，由于空气的混入，加速了油液氧化，产生二次污染。因汽轮机油系统导致机组故障、设备损坏的事故屡有发生，特别是在基建调试阶段，此类事故更易出现。因此，做好基建期间的汽轮机润滑油污染防护及运行期间的汽轮机润滑油监督管理，更显得尤为重要。

2.基建期油质管理

任丘热电厂2*350MW超临界供热#1机组是由方汽轮机厂设计制造，型号CC350/307-24.2/4.0/0.5/566/566，机型为超临界参数、为一次中间再热、双缸双排汽、单轴、双抽汽凝汽式汽轮机。在机组投运前曾调研其他同类型机组的发电公司，了解到已有很多机组由于油质污染造成转子轴颈划伤，轴瓦磨损，转子返厂车削或进行电刷镀处理一次处理费用均在上百万元，而且一般延误工期2～3个月。给机组的安全经济运行带来极大的隐患。吸取各兄弟电厂经验教训及本工程在现场实际工作中，从设备安装、管道安装、焊接工艺、油循环冲洗等各方面做了如下总结：

2.1严把设备入厂质量关：

良好的设备质量是安全经济运行的基础，没有质量的保证无法谈及安全运行。油系统设备及管道在制造过程中，由于质量控制不力的原因，在油系统设备及管道内残留一些铁屑、毛刺、油污、泥土、焊渣、型砂、油漆、氧化皮等杂物。当机组安装完毕，由于设备及管道某些位置无法触及或不便触及，油循环开始时，这些杂质在油循环过程中，遇到油管路弯头、变颈、堵头等油流不畅通的死角区时，就会滞留于此并且越积越多，对油系统的清洁度产生很大的破坏，延长油系统循环的时间，甚至损害转动机械的光洁表面，造成系统漏油，使机组无法正常运行或带病作业。

因此，一方面需要设备制造厂在加强内部管理的前提下，不断提高生产工艺水平，严把设备质量关，杜绝不合格的产品投入生产运行;另一方面，在油系统设备安装期间，对主油箱、贮油箱、密封油箱、冷油器等内部进行认真检查，尤其是油箱内壁油漆是否达到要求。汽轮机厂配套的轴承室附件中各轴瓦的进油管及回油管一般均为普通碳钢管，而且各焊口未采用氩弧焊接工艺，管道内部存有金属焊渣，针对这一情况建议将其所有的碳钢管更换为同规格的不锈钢管而且要求采用全氩弧焊接，焊接完毕管道进行酸洗钝化处理，经三方验收合格后方可进行安装使用;

2.2把好现场保管及安装质量关：

精良的安装工艺是设备安全运行的保证。设备运抵现场后，由专人接货，进行妥善保管，使设备免受风雨侵蚀、灰土粘污和损伤;设备安装前必须在现场解体检查并清理;管道安装时要进行表面处理和内部清洁。

2.3设备安装采取的措施：

设备安装过程中必须严格执行工艺标准，决不能偷工减料、图省事，安装结束后须彻底清理设备及系统内部，避免残留杂物。必须加强安装阶段的监理工作，坚持多级验收检查制度，保证安装质量。具体措施如下：

1)
主油箱运到现场后，应认真检查其各处开口及法兰连接部位是否封闭严密，检查油箱组件的储存保管及铅封情况。

2) 拆除油箱上的油泵、滤网及内部管道，将所有接口用临时堵板堵上，油泵及管道接口封闭保存。

3) 对主油箱进行24 h浸水检查，确认所有焊缝、法兰接合面无渗漏，放水后对其内部进行彻底清扫。

4) 安装滤网及内部管道时，应保证内部管道之间、管道与设备之间接口的严密性。

5) 对冷油器进行外观检查。按制造厂的要求对冷油器水侧进行水压试验，油侧风压试验，如发现泄漏，则必须对冷油器进行解体，在油侧打风压，用肥皂水检查漏点，确认无泄漏后组装。

6) 对抗燃油设备，由于控制机构内部部件加工精度高，各部件之间的配合要求精密，碰撞后容易造成内部间隙变化，使运行时执行机构卡涩，出现控制失灵。因此在设备就位安装过程中采用软索具吊装，并由专人监护，防止磕碰设备。

7) 对于油系统的截止阀和调节阀的所有合金部件进行光谱、硬度或探伤检验，清理阀体内部，用涂红丹的方法检查阀体与阀座间的接触严密性;

8)
为了防止汽封漏汽造成油系统进水影响油质，在主机安装时严把质量关，各部安装尺寸严格按厂家规定值进行安装。

9)
系统安装完成后，为去除系统和油箱内的金属微粒，在油箱内、各轴承室内、回油滤网内均应加装磁棒或磁栅。

10) 对高、低压联轴器及低、发联轴器的安装进行认真检查，防止因联轴器销栓装反或安装质量差，造成联轴器挡风板脱落，污染油质事故。

2.4管道安装采取的措施：

1) 制定严格的油管道施工工艺，安装前所有油管道要严格检查其内部清洁度，对厂家提供的预制好的成品管全部拆堵检查清理，用蘸有稀料的白布拉拭干净后封口。为现场配制的管路需全部经酸洗、钝化、封口后运至现场。所有油管路安装时才能打开封口，严格做到拆一段油管封口，马上安装。

2) 在每一段油管道安装前必须用压缩空气吹扫管道内部，确保管道内部清洁，无杂物。

3) 安装过程中，水平管、垂直管管口内不得放置工具及其它施工用品，安装焊接前要检查已经安装的管道内部是否有遗漏的东西，防止安装过程中将物品遗漏在管道内部。

4) 每一段管道安装后，立即将管道开口封闭，必须做到随时拆口，随时安装，安装后及时封口。

5) 管道上安装表计接头时，不能用割把割孔，而在该段管道安装前用电钻打孔，清理干净后安装。接头孔洞应在管道安装前完成，可以将打孔遗留的铁屑彻底清除。

6) 法兰连接的油管道，必须按安装说明书要求将密封垫圈放正，位置合适，螺栓紧固力矩相等，防止漏油。

7) 在油管道施工过程中，支吊架安装基本与管道施工同时进行，减少在管道上焊接临时支撑及其它固定结构，如必须焊接临时固定结构的，施工完毕后，将该位置打磨清理干净。

8) 在油管道与轴承座法兰连接位置加隔离装置，在本体轴承座施工完毕至正式油循环前，再将轴承座所有油管道的进出口法兰打开拆除。

2.5焊接采取的工艺：

1) 制定严格的油管道施工工艺，安装前所有油管道要严格检查其内部清洁度，对厂家提供的预制好的成品管全部拆堵检查清理，用蘸有稀料的白布拉拭干净后封口。为现场配制的管路需全部经酸洗、钝化、封口后运至现场。所有油管路安装时才能打开封口，严格做到拆一段油管封口，马上安装。

2)
需要现场焊接的油管路在安装过程中只允许打磨焊口，不得对下好料的油管路重新切割，防止二次污染管道内部。

3) 焊接工作结束后，将封口法兰打开，检查是否因焊接而导致内部的环氧铝粉漆受到损伤脱皮，如有脱皮，用面

团将其清理干净，由质检员检查验收合格后，进行最后封口。

2.6油系统冲洗采取的措施：

主机油循环是保证整个油系统的洁净关键，在套装油管安装到各轴承室根部时，先不进行正式连接，加装临时管路与轴承室回油管相连(防止杂质进入轴与瓦的间隙内，在盘车时造成轴或轴瓦磨损)，进行大流量的体外油循环冲洗;

1) 在套装油管大流量油循环冲洗工程中，两个冷油器交替冲洗，并将底部排污门打开,以防积存脏物。启动大流量加热器将油温升至65 º 持续两小时(且不可将油温升得过高，以防造成油质乳化)，然后将油温降至45 º 并将持续两小时，如此循环反复进行冲洗;

2) 套装油管路循环冲洗过程中每天进行油质化验，根据化验报告分析冲洗效果，同时定期进行冷油器出口滤网的清理并安排专人进行各油管焊口的敲打;

3) 套装油管冲洗合格后(油质达：NAS8级)，进行各轴承室的管道连接，开始轴承室的冲洗循环，冲洗前将连接各轴瓦的进油管法兰断开接临时管路至轴承室冲洗，直至合格;

4) 油管道的冲洗工作全部结束后，进行主机轴瓦的冲洗循环：

a) 各轴瓦上箱已盖好，1瓦处进油管路接好;

b) 在2～6进轴瓦管道法兰处加装100目的金属丝布(要加牢固)过滤油质;

c) 冷油器出口滤网、油箱回油滤网清理完毕;

d) 进行整个主机油系统的冲洗循环，循环过程中不间断的巡视检查，查找渗漏点并作好记录;

e)
定期检查回油滤网，防止杂质堵塞造成油箱溢油，同时密切监视冷油器出口滤网前后压差，压差过大进行切换清理;

f) 每隔4小时清洗进轴瓦管道法兰处加装100目的金属丝布。

3. 运行期油务监督

一号机组即将进入168试运，为确保机组的安全长周期稳定运行，日常油务监督、维护工作尤为重要。我公司维护监督工作包括以下内容：

1) 主机润滑油箱固定式滤油机不间断进行滤油，出口滤网压差报警及时更换滤芯;

2) 成立专门的滤油小组，每天板框式滤油机滤油不少于6个小时;

3) 保证油箱排油烟风机的正常运行，如排油烟风机不能正常运行，将会使水蒸气在油箱中凝结，大量的气体和水蒸气积在油箱内产生正压，会影响轴承回油，易使油箱油中积水;若主油箱负压过大，会将轴封漏汽抽吸入油系统，使油质劣化。

4) 尽可能降低油系统的运行温度，因为油长期在65 ° 以上运行会加速油质老化;

5) 定期进行油质化验，根据定期的油样检测，通过“ 时间-
污染度 ”的曲线分析，可确定污染物的来源，从而可以明确进行预防性维护检修，提高了维护效率;

通过以上各项措施的严格执行确保我公司#1机组油质始终保持在规定的NAS：8以上级范围内，为机组的安全经济稳定运行奠定了坚实的基础!

4.结束语

我公司在油系统污染控制及管理方面取得了一些经验，但是还有很多不足之处，例如在临时冲洗油管安装工，过程控制不够严谨，导致润滑油质污染，调试工期延长5天，我们要在以后的工作中，引以为戒，举一反三，查找工作的不足之处，把隐患消灭在萌芽中。

搞好油系统污染控制及管理工作，必须抓好设备质量管理，特别是设备的制造、安装、检修质量;强化运行管理工作，加强油质监督，制订科学的技术和管理规范。疏忽了其中的任一环节都有可能造成事故的发生，给企业带来巨大的经济损失。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/37356.html