

300 MW 机组回油滤网堵塞导致主油箱油位下降原因分析及处理

郑能伟

(四川广安发电有限责任公司, 四川 广安 638000)

摘要:某厂一300 MW 机组,在开机过程中发现主油箱油位持续下降,但润滑油压、各轴系温度未见异常,检查发现主油箱回油滤网部分堵塞,导致脏油室回油不畅使油位高于主油箱溢流口,部分回油经该溢流口排至事故油坑,而现有油位计因接于回油滤网后,仅能反映净油室油位而不能反映脏油室油位。因此决定在现有油位计旁增设一玻璃管油位计,连接于回油滤筒底部,用于反映脏油室油位,通过两油位(即脏油室、净油室油位)差即可判断回油滤网是否脏污,避免因回油不畅,脏油室油位过高而从溢流口跑油,危及机组安全,甚至发生汽轮机断油烧瓦之类的恶性事件。

关键词:回油滤网;堵塞;油位计;改进

Abstract: The main oil tank level of 300 MW unit is found decreasing continuously during the starting up in a power plant, but is found no abnormality in the lubrication pressure and the temperature of various shafting. Through the inspection, it is found that the returned oil strainer of main oil tank is blocked, resulting in the unsmooth returned oil in the dirty oil tank, which causes the oil level higher than the overflow vent of main oil tank, through which some returned oil is discharged to the accidental oil pit. After a further inspection, it is found that the existing oil level indicator can only reflect the oil level of purified oil but can not reflect that of dirty oil because it is connected with the back of the returned oil strainer. Therefore, it is decided to add a glass tube oil level indicator next to the existing oil level indicator. The new oil level indicator is connected at the bottom of returned oil filtering cartridge, which is used to reflect the oil level of dirty oil. Whether the returned oil strainer is dirty can be judged through the difference between the two oil levels (the oil level of dirty oil and purified oil), which can avoid the oil leakage from the overflow vent when the dirty oil level is over high caused by the unsmooth returned oil to endanger the security of the unit, and the accident of oil cut-off and burn-out of bearing shoe in steam turbine.

Key words: returned oil strainer; blockage; oil-level indicator; improvement

中图分类号:TK263.8 文献标志码:B 文章编号:1003-6954(2011)05-0092-03

容量为 30.6 m^3 。

1 润滑油系统概述

汽轮机润滑油系统采用主油泵-射油器供油方式。主油泵由汽轮机主轴直接驱动,器出口压力油驱动射油器投入工作。润滑油系统主要用于向汽轮发电机组各轴承及盘车装置提供润滑油,向调节系统、保安系统提供部分用油,向发电机氢密封系统提供密封用油,为主轴顶轴系统提供充足的油源,向汽轮发电机组转子联轴器提供冷却油,并具有回油排烟功能。其中,主油箱采用集装方式,将润滑油系统中的大量设备,如交流润滑油泵、直流事故油泵、单舌止回阀、双舌止回阀、油烟分离器、油位指示器、射油器、电加热、溢油阀以及内部管道集中布置在油箱内,方便运行及监视,简化布置,便于防火,正常运行时油箱

2 异常情况介绍

此前该机组因调令停机,6月30日因调令开机启动交流润滑油泵后,主油箱油位由 1.997 m 降至 1.600 m 左右,此处油位下降属于正常现象,7月2日凌晨,主油箱油位降至 1.480 m ,机组冲转后发现油位仍有继续下降趋势,立即组织人员查找原因,经查找,A侧冷油器水侧排空门排水未见油花,B侧冷油器水侧排空仅有少许油花,润滑油压正常且高于冷却水压力,密封油真空油箱、回油扩大槽、浮子油箱油位正常,发电机无进油现象,各油水探测器也未见进油及相应报警,与小机油箱间无相互窜油,同时,其余相关区域也未见漏油现象,初步判断为主机B冷油器

漏油,于7:44将其水侧和油侧隔离,并安排检修人员对该冷油器进行查漏。在此过程中,主油箱油位下降到1.260 m,8:03机组并网,为了保证机组安全运行,防止事件进一步扩大,立即安排相应人员由主厂房外储油箱向该主油箱补油,8:40补油至1.400 m,因储油箱油位低,输油泵无法进油而停止补油,由于机组处于开机过程中,就地人员观察油位基本稳定并和集控人员进行DCS远传油位校对正常后离开,约半小时后,集控人员发现油位仍有下降趋势,立即联系巡检人员,经就地确认油位确实下降了约3 cm,同时,检修人员回话对B冷油器查漏后未见异常,将此情况汇报相应专业工程师,并增派人员继续查找油位下降原因。经逐一排查,10:38,就地人员检查,怀疑主油箱溢流管有润滑油流动迹象,通过进一步检查,发现主油箱回油滤网内滤筒堵塞,导致回油不畅,部分回油通过主油箱溢流管向事故油坑排放,使主油箱油位异常下降。

3 异常原因分析

(1) 主油箱回油滤网内筒堵塞导致主机润滑油回油不畅,主油箱脏油室油位高,部分回油通过溢流管排至事故油坑,造成主油箱跑油,油位下降,是本次油位异常的根本原因。

(2) 因主油箱油位计接于回油滤网后,仅能反映净油室油位而不能反应脏油室油位,在整个事故处理过程中,该油位一直低位运行,并低于主油箱溢流口,同DCS超声波油位也能正常对应,在一定程度上“干扰”了巡视人员的视线。

(3) 广安电厂机组自投运以来,从未因回油滤网堵塞发生类似异常事件,系统内也未曾见过类似事故报道,无相关事故处理经验,使巡视人员疏忽了对溢流管路的排查,最终导致油位异常未能及时发现。

(4) 该回油滤网未列入机组“逢停必检、逢停必清”项目,机组长期运行,使得滤网脏污,回油不畅。

4 异常情况处理

原因查明后,立即采取措施以下措施。

①考虑到当前主油箱油位,为确保机组正常运

行,临时对溢流口进行封堵,并要求检修人员完全打开主油箱检修口,前期将该滤网拉出少许,使部分回油不经滤网直接回到净油室,脏油室油位迅速下降,油箱不再溢流,同时观察主油箱净油室油位开始回升。

②经持续观察,主油箱油位逐步稳定,随即要求检修人员对该滤网进行更换,约15:30,检修人员将该滤网内筒更换完毕,回油正常。

③由于前期溢流较多,此时油位已低至1.050 m,为确保机组安全、稳定运行,安排相应人员由临机倒油至该机主油箱,净油室油位达1.600 m后停止倒油。至此,该隐患得以消除,并逐步恢复此前隔离的相关设备。

④经分析论证,利用机组停运机会,在现有油位计旁增设一只玻璃管油位计,与回油滤网外筒底部相连(如图1所示),即脏油室油位计,便于监视主油箱脏、净油室油位,解决基建遗留问题,目前,该项目已顺利实施,并达到了预期效果。

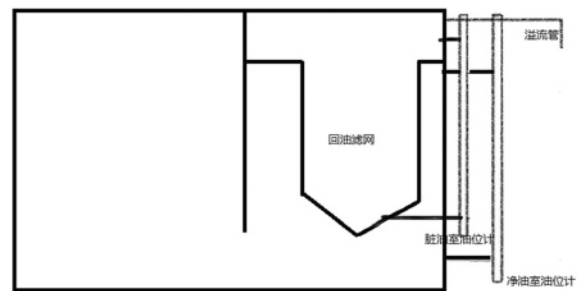


图1 改造后示意图

经试验确定,以脏、净油室油位差100 mm作为衡量回油滤网脏污的依据,同时,要求每个班对主油箱油位计进行核实,确保各油位计显示油位正确,超声波远传DCS油位和就地油位指示相符,油位差若超过20 mm,要求热工人员对其进行校验。若主油箱脏油室和净油室油位差达100 mm,应通知检修人员对滤网内筒进行清洗或更换,定期检查脏油室油位,确保其低于主油箱溢流管口,定期开启溢流管后的事故检漏门检查,机组停运条件具备时,要求检修人员对滤网进行清洗。通过以上措施,能够及时发现因回油滤网脏污等原因,导致主油箱腔室回油不畅,净油室油位下降,脏油室油位过高,从溢流口跑油,造成主油箱净油室油位过低,若发现处理不及时,甚至可能导致各油泵无法进油,并引发汽轮机断油烧瓦等恶性事件。

5 结 语

此次异常,由于设备本身安装原因,故障原因非常隐蔽,发现问题较困难,不能通过现有油位计确定其脏油室油位,进而判断出回油滤网堵塞,由此给机组运行带来较大安全隐患,通过加装该脏油室油位计,同时完善相应技术措施,巡视人员可以非常直观、清晰地了解主油箱脏、净油室油位,及时发现设备异常情况。同时,由于该项目具有投入经费少、施工简单等优点,也在存在类似问题的机组中实施。据统计,

(上接第66页)

根据变电站的布置特点,还应充分考虑变电站清洁用水的要求,配置相应设施。

3.8 噪声治理

优先选用符合环保要求的低噪声设备,如变压器噪声值不超标、配电装置采用GIS设备等。变电站布置时,所有电气设备均设置于地下,所有通风设备均采用高效低噪音风机箱,并安装采用减震措施,风管安装消声器,风机出口设置阻抗复合式消声器,进风口采用消声百叶,独立风机房内设置吸音孔板,通过一系列措施有效降低机房内噪声,并防止设备噪声向外界传播,尽可能地将噪声源与外界隔绝,将对周围环境的噪声影响降至最低。

3.9 电磁辐射

变电站电磁环境影响主要是工频电场、工频磁场和无线电干扰,地下变电站采用有钢筋砼的外墙、底板和顶板,有利于屏蔽电磁辐射。站内电气设备安装接地装置;金属构件尽量做到表面光滑,避免毛刺出现;所有设备导电元件接触部位均连接紧密,减少因接触不良产生的火花放电。采取多种措施后,根据同类工程监测分析,可将变电站产生的电磁环境影响水平控制在允许范围内。

3.10 变电站节能

变压器的空载损耗和短路损耗直接影响到变压器运行时的有功功率损耗,短路阻抗和空载电流的大小将直接影响到变压器运行时的无功功率损耗。为节省不必要的能源浪费,在主变压器的选择上,尽可能地降低变压器的空载损耗,适当降低变压器的负载损耗。同样合理计算站用电负荷,选择低损耗站用变压器。

照明灯具选择上采用绿色照明技术,选择高效率

改造两年来,该厂汽轮机油系统未发生跑油事件,消除机组潜在隐患,确保机组安全、稳定运行。

参考文献

[1] 东方汽轮机厂. 润滑油系统说明书[Z].

[2] 东方汽轮机厂. 集装油箱使用说明书[Z].

作者简介:

郑能伟(1979),男,本科,工学学士,四川广安发电有限责任公司集控运行主值班员。

(收稿日期:2011-05-17)

照明灯具和长寿命光源。

建筑节能设计,可优化建筑体型系数、选用保温性能较好的墙体材料,对通风系统管道、阀门及系统组织进行综合考虑,在满足系统功能前提下减小阻力,设备采用高效节能产品,合理布置管路系统,降低系统阻力。

3.11 接地装置

地下变电站基础埋深较深,可充分利用埋设在主建筑底板下及四周的地网,形成呈笼形布置,同时建筑物各层楼板的钢筋焊接成网,并和室内敷设的接地母线相连;为降低接地电阻,变电站地网与地下建筑结构部分钢筋以及建筑地下桩基可靠连接。

考虑接地网的抗腐蚀要求以及无法更换等因素,主地网优先采用铜质材料接地网,室内接地母线及设备接地线可采用热镀锌扁钢。

3.12 保安电源

地下站多处于市中心,供电性质重要,根据规程要求,宜另引接一回站外电源,供全站停电时通风、消防等负荷使用。工程中可考虑将施工电源在施工完毕后,转为正式电源,作为站用变电站第三电源,供消防、通风、应急照明等重要负荷。

4 结 语

地下变电站的建设能提高对土地的综合利用,改善城市景观,优化城市环境,同时有效解决噪声污染、电磁辐射等问题,但其本身也面临诸多技术问题,对施工工艺、建设周期等方面也提出了很高的要求。只有全方位综合考虑,政府与企业共同扎实做好前期准备工作,才能最大限度发挥其社会、经济效益。

(收稿日期:2011-08-10)