

轴瓦冷却器在博斯腾湖泵站的应用

姬疆燕

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.32629/hwr.v3i8.2327

[摘要] 泵站技术供水系统的可靠性是保证水泵机组安全运行的前提。博斯腾湖泵站技术供水系统受湖水水质影响管路堵塞、锈蚀严重,冷却能力降低,不能安全运行。经调研国家实用新型专利产品封闭式内循环冷却水的轴瓦冷却器,采用微电脑控制、自动化程度高、可实现远程监测,易融入现有控制系统,也能够适应将来泵站自动化和信息化改造的要求,用于东泵站技术供水系统改造项目中,运行稳定、安全可靠。

[关键词] 轴瓦冷却器; 博斯腾湖泵站; 应用

1 工程简介

博斯腾湖扬水工程分东、西两个泵站,是以农业灌溉为主,兼有发电、工业生产、城市居民用水、博斯腾湖抽咸补淡、加快湖水循环、改善博斯腾湖和塔里木河下游生态环境等综合效益的大型水利工程,年均运行300天左右,其经济效益、社会效益、生态效益十分显著。

2 博斯腾湖西泵站技术供水系统存在的问题

博斯腾湖西泵站的技术供水系统是随机组配置的附属设备,工作循环原理为:前池取水—水塔沉淀—机组冷却器过滤网—机组冷却器—前池,存在以下问题:

(1) 由于湖水中水生物和杂草较多,机组冷却器过滤网经常堵塞,冷却水中断,导致保护跳机或瓦温升高跳机;(2) 未经处理的湖水使管路、冷却器等金属结构加速锈蚀;(3) 夏季直取的湖水温度较高,使供水系统冷却能力降低,机组瓦温超限,影响安全运行;

2018年以来,由于受博斯腾湖水生物和杂草的影响,西泵站六台机组的冷却水过滤器堵塞严重,导致机组经常因技术供水中断造成保护跳机。在2018年8月27日至9月2日的一周时间内,西泵站机组因冷却水中断导致跳机五次。距离冷却水进水总管最近的6#机组因为冷却水过滤器堵塞而频繁跳机,2019年4月6日至4月7日的两天时间内,因为冷却水中断导致跳机三次;2019年7月30日18时至8月1日7时的37小时内,因发现冷却水压力异常,及时清理冷却水过滤器三次,避免跳机三次。

为了保证机组的正常运行,运行检修职工每周必须对六台机组的冷却水过滤器清洗不少于两次,机组运行过程中,若发现供水压力和轴瓦温度异常时,还会增加清洗次数。此后虽未再出现过跳机现象,但每次清理机组冷却水过滤器时,都能清理出大量的小鱼小虾、贝类和杂草等。经过工作人员及时处置,虽然暂时疏通管路使机组得以继续运行,但如不及时改造,预计西泵站机组到2020年将无法正常运行。

3 博斯腾湖东泵站技术供水系统存在的问题

博斯腾湖东泵站最初的技术供水系统是在东泵站前池水下设置了一个循环水箱,工作原理为:前池取水—滤水器

过滤—循环水泵—冷却水箱—机组冷却器—前池水下循环水箱—循环水泵。东泵站循环水系统使用年限超过十年,水下循环水箱严重锈蚀导致漏水。因循环水箱设置在水下,无法维修更新,导致循环水系统退出运行。

东泵站更新了一套直供水系统作为水泵机组的技术供水。直供水系统工作原理为:前池取水—清水池过滤—机组冷却器—前池。由于湖水中水生物和杂草较多,直供水系统管路堵塞、锈蚀严重,冷却能力降低,运行机组经常因瓦温超限跳机。且因直供水系统的水泵、管路及附件大部分暴露在室外,冬季虽然对室外水泵和管路设施加装了电加热丝和保温套,但仍然无法保证冬季的正常使用。东泵站水泵机组在冬季无法投入运行。

2018年博斯腾湖东泵站技术供水管路严重锈蚀、堵塞,3#机组、4#机组因冷却水管路完全堵塞不能开机,对供水管路进行了改造。1#机组、2#机组、5#机组冷却水管路堵塞也非常严重,上位机频繁报冷却水中断,需停机清洗示流器后才能再次开机。

4 轴瓦冷却器在博斯腾湖东泵站的应用

4.1 新技术的调研考察

针对博斯腾湖泵站技术供水出现的问题,上级领导高度重视,组织技术人员前往内地管理水平先进、机电设备现代化的泵站进行考察,重点考察了南水北调泵站中广泛使用的封闭式内循环冷却水的轴瓦冷却系统—ZWLQ系列模块化轴瓦冷却器。江苏省靖江市宝钢空调设备厂与有关科研院所研制开发的特种设备专利产品轴瓦冷却器,分别于2011年和2017年获得了国家实用新型专利证书。

ZWLQ系列模块化轴瓦冷却器以模块为基本单元,每个单元均包含独立的、完整的制冷系统,根据实际负荷的大小可灵活组合模块;主机采用美国进口的全封闭压缩机,内置多种保护装置;换热部分为波纹亲水铝翅片串紫铜管结构,承压高、换热效率佳、结构紧凑;安装简单方便,按要求接上电源、水源(水泵)经调试后即可自动运行;采用风冷却,无需冷却水系统;采用微电脑控制,自动化程度高,可对循环水的冻结进行远程监测。

通过调研考察,东泵站选用ZWLQ系列轴瓦冷却器可解决如下问题:

(1) 该轴瓦冷却器设备循环使用经过净化后的纯净水,可基本解决当前冷却水水质差,导致系统管路、冷却器锈蚀、堵塞等问题;(2) 该轴瓦冷却器设备外冷却器直接和空气换热,安装在厂房内,维修保养方便,可解决东泵站外冷却器在前池水下维修困难、成本高的问题;(3) 该轴瓦冷却器设备可以精准控制冷却水温度,能有效提高夏季装置的冷却效率,确保水泵安全运行的环境;(4) 该轴瓦冷却器设备自动化、信息化程度高,具有根据压力、流量实施自动或远程控制的能力,设备通讯适用性好,易融入现有控制系统,也能够适应将来泵站自动化和信息化改造的要求。

4. 2轴瓦冷却器在博斯腾湖东泵站的应用

通过与设计院专家和设备厂家技术人员研究讨论,东泵站技术供水主要供水泵机组冷却用水,全站五台机组用水量约为55m³/h。按泵组轴承冷却进水温度28℃、出水温度25℃,环境温度35℃考虑,全站需配备3台ZWLQ-30型轴瓦冷却器,其中2台工作,1台备用。

东泵站轴瓦冷却器项目于2018年10月开始施工,完成了土建工程、技术供水管路更新、轴瓦冷却器系统的安装及带电调试等工作。考虑到博斯腾湖水水质差,轴瓦冷却器系统总进水前端增设了反渗透装置,经过反渗透装置处理后的纯净水再进入轴瓦冷却器系统循环,供水泵机组技术供水用。鉴于东泵站原技术供水系统管路锈蚀、堵塞严重,决定将管路更新为不锈钢管,相应的管路附件设施全部更新为不锈钢材料。因五台水泵机组的冷却器无法在此次项目中更新,对五台水泵机组上、下油缸内的冷却器加入除垢剂进行清洗后,在所有冷却器的进口、出口处增设不锈钢过滤器。

轴瓦冷却器设备于2018年12月12日开始安装,2019年2月20日系统带电调试,试运行时间为24小时。试运行期间,发现并解决如下问题:

问题一:系统循环水泵运行至设定时间无法正常切换。

解决方案:远程修改PLC控制程序后,两台循环水泵运行至设定时间可实现切换,但备用泵启动尚未运行平稳,主循环泵已退出运行。针对此问题,远程对PLC程序进行升级后,实现了两台循环水泵正常切换,待备用泵运行平稳后,主循环泵才退出运行。

问题二:系统运行一段时间(约3小时),供水压力出现波动。

解决方案:因供水管路内存有气体,在供水管路进出口

的高处加装自动排气阀后,系统运行过程中,排气阀频繁动作,排出一些气体后,供水压力波动现象已有改善。需待管路内气体全部排出后,可解决供水压力波动的问题。

问题三:系统投入运行后,个别焊缝有渗水现象。

解决方案:对渗水的焊缝进行补焊后,管路充水一周,未发现渗漏现象。

2019年6月,轴瓦冷却器室室温达到45℃以上,同期东泵站主厂房室温为30℃。经分析,轴瓦冷却器室屋顶高度不够,且在侧墙墙面顶部设置的3台轴流风机不能满足通风散热的要求,决定在屋顶直接开孔,并增加2台轴流风机通风散热。增加的两台轴流风机投入运行后,室温降低到32℃。

2019年8月5日泵站管理站成立验收小组,对东泵站轴瓦冷却器项目进行验收,发现存在如下问题:

(1) 轴瓦冷却器储水罐无法实现自动补水,只能手动补水,且无法确定补水量。建议加装自动补水箱,一是可以实现自动补水,二是可以确定开机台数、补水量、间隔时间的关系。因项目设计中未涉及补水箱,故此不作为验收的条件。

(2) 经过反渗透设备供给轴瓦冷却器的纯净水电导率较低,导致流量计无法正常采集数据。因反渗透设备是根据用户要求增加的,由此导致系统配置的流量计不能正常工作由用户承担。

验收小组成员经过对技术资料检查和系统运行性能现场巡查,认为东泵站轴瓦冷却器系统运行较稳定,机组供水压力、进出水温度、轴承温度在设定的范围内运行平稳,一致同意验收合格。

东泵站轴瓦冷却器系统经历了2019年度泵站输水高峰期的运行,运行周期内在设定的供水压力和温度范围内,运行稳定,可靠性较高,决定在2019年底将西泵站的技术供水系统更新为轴瓦冷却器。

[参考文献]

[1] 谭家骏.排涝泵站的技术供水系统设计探讨[J].湖南水利水电,2018,(04):74-78.

[2] 张继杰.对泵站技术供水方式的探讨[J].广东科技,2012,21(02):91-92.

[3] 高钦,许元兰,蔡振东.博斯腾湖东泵站技术供水系统设计[J].水泵技术,2002,(04):41-42.

作者简介:

姬疆燕(1974--),女,陕西澄城县人,汉族,本科学历,工程师,研究方向:机电设备运行与管理;从事工作:泵站管理。