

南水北调淮安四站 3# 机组大修问题与实施保障

韩 健

(南水北调东线江苏水源有限责任公司淮安分公司, 江苏 淮安 223001)

摘要: 在南水北调工程当中, 大型泵站的机组大修是一个非常关键的环节之一, 它可以实现对南水北调工程中各机组安全运行的有效保证。随着泵站机组运行时间的加长, 机组面临严重的安全问题, 急需通过机组大修来解决问题。以南水北调淮安四站 3# 机组为例, 根据机组大修的实施经验, 指出机组大修对于南水北调工程的重要性与必要性, 分析机组大修过程中存在的问题, 并按照问题提出对应的解决对策。

关键词: 南水北调; 机组大修; 问题; 淮安四站

中图分类号: TV675 文献标识码: B 文章编号: 1007-7839 (2018) 06-0046-04

Study on the overhaul problem and implementation guarantee of Huai'an No.4 pumping station 3# unit in South-to-North Water Transfer Project

HAN Jian

(Huai'an Branch of Jiangsu Water Source Co., Ltd., Huai'an 223001, Jiangsu)

Abstract: The overhaul of large pumping stations is a key link in the South-to-North Water Transfer Project, which can effectively guarantee the safe operation of all units. With the lengthening of the operation time of the pump station, the unit faces serious safety problems, which is urgent to solve the problem through the overhaul of the unit. Taking Huai'an No.4 pumping station 3# unit of the South-to-North Water Transfer Project as an example, according to the implementation experience of the overhaul of the unit, the importance and necessity of the overhaul was point out, the problems existing in the overhaul process was analyzed, and the corresponding countermeasures according to the problems were put forward.

Key words: South-to-North Water Transfer; overhaul of the unit; problem; Huai'an No.4 pumping station

淮安四站位于江苏省淮安市楚州区三堡乡境内里运河与灌溉总渠交汇处, 与已经建成的淮安一站、二站、三站形成了南北北调东线一期工程的第二个梯级。淮安四站于 2008 年 8 月全面竣工, 该泵站工程选用了 4 台 2900 ZLQ34-4 型的全调节立式轴流泵机组, 单机流量 $33.4 \text{ m}^3/\text{s}$, 扬程 4.18 m, 配套电机功率 2500 kW, 设计规模为 $100 \text{ m}^3/\text{s}$, 总装机容量为 10000 kW。从 2008 年开始启用以来, 已

经运行了 9 年时间, 其中以 3# 机组运行时间为最长, 老化及磨损问题日益严重, 容易发生故障, 以至于存在较大的安全隐患。根据《南水北调泵站工程管理规程》(试行)的规定, 淮安四站 3# 机组的主机泵已经满足大修的条件, 需要大修解体机组解决。

1 机组大修的重要性与必要性

收稿日期: 2018-02-23

作者简介: 韩健(1988-), 男, 本科, 主要从事工程管理工作。

随着淮安四站 3# 机组运行时间的加长, 机组面临严重的安全问题, 急需通过机组大修来解决。在针对 3# 机组运行情况的监测与观察过程中发现存在以下问题: ①部分定子线圈温度、轴瓦温度传感器存在问题, 传感器工作过程中时有失灵, 容易出现误报、误动的情况, 影响了机组的正常工作; ②在汛前检查中发现由于长期的机组运作导致机组过流部件存在极大的磨损问题, 例如水导轴承磨损严重, 泵轴局部偏磨也较为严重, 设备外形出现了较大的变形, 使各设备之间的连接间隙增加, 容易产生漏水现象; ③在叶片调节装置上也发现叶片角度不保持问题, 并且存在有渗漏油现象。上述机组问题的存在, 直接影响设备安全运行和效益的充分发挥, 势必要进行机组大修来解决其中的问题, 机组大修对于南水北调淮安四站 3# 机组的正常运作来说意义重大。

2 机组大修需要注意的问题

2.1 机组大修前的技术准备问题

机组大修前的技术准备是整个机组大修工程的重要基础环节, 它能够实现对整体过程的清晰把握, 并根据机组中存在的问题, 为机组大修方案的确定提供有效依据^[1]。因此, 针对机组大修首先应注意的问题就是机组大修前的技术准备问题。具体来说, 大修前技术准备包含 3 个方面: ①大修前存在问题及分析。依据《关于江苏省南水北调境内工程 2016 年度岁修计划的批复》的文件要求, 南水北调淮安四站启动机组大修计划, 在全面了解以往淮安四站机组运行情况的基础上, 分析现阶段机组设备实际运行情况, 包含对其参数变化与存在问题的细致摸底以及技术分析, 力求制定的机组大修计划能够稳定地消除存在问题与缺陷^[2]。比如说, 本次淮安四站 3# 机组主要存在定子线圈温度和轴瓦温度传感器问题、机组过流部件磨损问题、叶片装置问题等; ②解体前的数据测量。该数据测量包含静态数据测量和动态数据测量, 在静态数据测量方面针对上下轴瓦间隙、水导轴瓦间隙、定转子间隙、定转子绝缘以及叶轮与叶轮室间隙进行测量, 在动态数据测量方面针对机组转动水平与轴线同轴度、摆度等进行测量。与此同时针对机组运行过程中的各项参数搜集整理, 以便于问题的发现与分析; ③专用器具准

备。考虑到很多专用器具并不是通用件, 市场上购买较为困难, 此时应根据机组大修的实际需求制作专用工具, 同时对机组大修需要的其它通用器具进行市场采购, 实现大修前的器具到位, 保证机组大修的顺利进行。

2.2 机组大修过程中的质量控制问题

本次机组大修的主要工作内容包括: ①对定子、转子进行清理干燥及绝缘测试, 除尘清理后再进行励磁干燥, 保证定子、转子良好的绝缘性; ②对机组水泵轴轴颈进行轴颈、水导轴承、叶轮、叶轮室返厂加工, 通过机组解体发现 3# 机组主轴颈有偏磨现象, 水导轴承也有不同程度的磨损, 叶轮叶片与叶轮室之间有碰撞摩擦导致叶轮变形严重, 基于此种情况对各设备部件进行返厂加工, 并进行部件更换; ③将原有的上操作油管改造为上下两段式的结构, 更容易后期损坏后的更换, 并对叶片角度进行调整, 实现叶片角度控制在合理范围内; ④更换机组接力器上下油腔的金属环密封, 改为两道金属硬密封与两道聚氨酯加丁腈橡胶组合软密封, 避免机组接力器上下油腔发生窜油现象; ⑤调整机组固定部分的同轴度与水平度, 避免偏差; ⑥针对机组设备中的接力器、冷却器等进行耐压测试, 对有渗漏现象的设备进行密封部件更换; ⑦对电机上、下导轴瓦和推力瓦研刮, 使得瓦面与轴颈之间、瓦面与镜板之间均匀接触, 并保证每处接触面积与接触面积总和达到规定的范围之内; ⑧对机组水泵、电机等设备进行除锈、打磨、刷漆。

综上所述, 通过对淮安四站 3# 机组大修内容的全面提出与实施, 总结出机组大修过程中的质量控制主要分为 3 个方面: ①做好电气部分质量控制。在进行机组大修工作的过程中, 尤其是在拆卸环节势必要做好电气部分的防护工作, 其中最为重要的工作之一就是保证定转子的绝缘工作, 在实际操作中避免线圈碰撞或者是被划伤损坏。除此之外还要在拆卸过程中做好线路标记以及登记工作, 从而减少后期复装的核对时间, 提高工作效率。根据本次机组大修的主要内容可以看出, 需要对定子、转子进行清理干燥及绝缘测试, 此过程中对定子、转子的支护与运输质量是其中质量控制的关键点^[3]; ②做好机械部分质量控制。针对机械部分质量控制应做好水机拆卸记录, 包括各部件的接触面垫材型号、密封件型号、推力瓦导轴瓦编号、绝缘板正反面位置等。再比如针对

水泵轴轴颈进行轴颈、水导轴承、叶轮、叶轮室返厂加工,应做好返修前后的型号、尺寸记录,保证复装效率。对于比较小的部件,如螺栓等,应及时做好清点、清洗以及保管工作;③及时进行问题处理。机组大修过程中拆卸工作完成后应对其中存在疑问的部件及时进行测量和相关检查,同时依据相关技术标准进行修复和更换,从而为后期的复装夯实基础。

2.3 机组大修后的复装问题

本次淮安四站 3# 机组的复装工作主要包括:①对包含叶轮、主轴、转子、上机架及推力轴承等在内的吊装机组部件进行清理后的安装;②对操作油管进行清洗后的安装;③对导轴瓦安装后的各项参数进行调整,使之符合安装要求,如转动轴线的摆度、水平等;④安装冷却器、水导轴承等,同时保证各部件安装过程中的间隙调整;⑤改造测温电阻,在 3# 机组的上、下导向瓦上增加测温点,保证电阻测温点的性能;⑥安装并调整叶轮外壳,使得叶片间隙调整到位;⑦安装调试受油器,做好受油器相关管路、电气接线连接,并加注主机组润滑油;⑧为转子励磁接线,做好相关的装置接线检测工作;⑨封闭检修进人孔,并对进水流道进行充水,检查管道各处的密封处以及结合面是否有渗漏问题。

根据 3# 机组复装工作内容,为了保证机组复装的质量控制,主要应注意以下问题:①技术措施的制定问题。机组复装过程的质量保证应该从技术措施入手,编制技术实施步骤,才能进一步明确安装的质量标准以及相关要求,从而控制好各个安装工序的质量;②关键点的控制问题。在 3# 机组的复装工作中,针对关键工序的安装质量把握将直接影响到整个复装工程的质量进度,该阶段也充分体现出复装过程的核心技术与经验。比如说,机组定转子的磁场中心高差、水平调整、空气间隙等方面的调整都会影响到机组运行,此时应对此类环节严格要求,切实践行技术标准,从而保证调整的科学与真实性;③细节把握问题。整个复装工作的顺利完成,应充分把握细节,保证工作过程中没有工具、机件或者是其他物件遗留在设备内部,同时保证安装前的设备清洗、检查,防止异物进入,最终提高复装效率。

3 机组大修实施保障

3.1 组织保障

对于机组大修质量保证来说,组织保障是其中涉及的基本环节,融合了质量监督、施工管理、安全管理以及指挥决策等方面内容,保障机组大修顺利实施。同时建立机组大修工作领导小组,充分发挥组织保障作用,细化分工,设置相关人员负责安装、技术以及施工管理等工作,各环节协同合作,共同促进机组大修工作进行。

3.2 技术支持

机组大修的高质量完成,除了要有组织上的高度统筹、协调、安排,还要有全面过硬的技术支持。一方面严格遵守质量标准,科学制定检修技术、质量控制措施、质量标准与规范施工标准等,比如在定转子绝缘等技术方面需参考《电力设备预防性试验规程》(DL/T596-1996),各部件改造及安装质量目标参考《泵站安装及验收规范》(SL317-2015)、《水利工程施工质量检验与评定规范》(DB32/T 2334.3-2013)、《南水北调泵站工程管理规定》(NSBD16-2012)等;另一方面保障整个机组大修工程拥有充足的技术人员,过硬的技术水平与检修经验是保证机组大修质量的重要内容。在南水北调淮安四站 3# 机组大修之初,开启大修动员会,抽调专业技术人员与一线骨干进入到大修各环节工作岗位中,充分了解机组大修基本情况与实施计划,就关键环节加强技术支持,进一步保证机组大修效果。

3.3 跟踪检测

跟踪检测工作的实现,也是保障机组大修工作顺利进行的有效方式之一。一般来说,在机组大修自行检查与专业技术人员验收的基础上,还可以引入第三方检测,实现对机组大修工作实施的跟踪检测,进一步保证机组大修质量。第三方检测单位委派专业检测人员进入机组大修现场,对已经进行以及未来需要进行的检修与改造工作充分了解,及时搜集数据、做好检修记录、发现问题并反馈给机组大修小组,从而更好地提高机组大修各环节运行质量^[4]。

4 结语

南水北调淮安四站 3# 机组经历此次机组大修工作,实现对各失灵部件、磨损部件、变形部件等进行了检修、改造与更换,并在现场进行了大修

工程质量自评,大大降低了机组运行的不稳定性,提高了机组的运行安全。本次针对 3# 机组的大修工程能够按照相关规定和技术规范严格进行,在保证机组安全的同时,赢得了宝贵经验,提高了淮安四站的经济效益。

参考文献:

[1] 丁小峰.南水北调江都站主机泵改造质量控制与研究[J].

上海大中型电机, 2011(1): 54-58.

[2] 李磊, 刘晓娜, 范明超. 南水北调山东段大型水泵机组运行状况分析[J]. 山东水利, 2017(9): 25-25.

[3] 王勇. 大中型水泵大修工作规划的一些思考[J]. 建筑工程技术与设计, 2016(33): 26-27.

[4] 卢婷, 唐鸿儒, 张琪. 南水北调泵站群机组状态远程监测和协作诊断系统通信技术[C]. 江苏: 江苏省仪器仪表学会学术年会, 2014: 32-37.

