

浅谈大中型泵站主机泵大修要点

华 烨¹, 胡世军¹, 倪鸣峰²

(1. 无锡市城市防洪工程管理处, 江苏 无锡 214021; 2. 无锡市太湖街道水利农机站, 江苏 无锡 214000)

摘要:介绍了大中型泵站主机泵检修的分类与目的,结合无锡市城市防洪工程管理处多次中型水泵大修的经验,总结出主机泵大修时解体、安装、试运行时的具体要点,并结合工作实践,对提高大中型泵站运行管理水平,在设计、施工、运行等方面给出了一些建议。

关键词:大中型泵站; 主机泵; 维修

中图分类号:TV675 文献标识码:B 文章编号:1007-7839(2019)04-0066-04

Brief discussion on overhaul key point of the host pump of large and middle sized pumping station

HUA Ye¹, HU Shijun¹, NI Mingfeng²

(1. Wuxi City Flood Control Project Management Office, Wuxi 214021, Jiangsu;

2. Water conservancy and agricultural machinery station of Taihu Street in Wuxi City, Wuxi 214000, Jiangsu)

Abstract: The classification and purpose of overhauling the host pump in large and medium pumping station were introduced. Combined with the experience of many medium-sized water pump overhauls in Wuxi Urban Flood Control Project Management Office, the key points of the disassembly, installation and trial operation of the main pump during overhauls were summarized. Based on the actual work in recent years, some suggestions on the improvement of operation management of large and medium-sized pump stations were given in terms of design, construction and operation and so on.

Key words: large and middle sized pumping station; host pump; overhaul

1 概述

我国自 20 世纪 60 年代江都排灌站开始兴建大型泵站以来,在随后的几十年中,大中型泵站已遍布全国各地。由于大中型泵站流量大、效益高,有力地保证了工农业生产,同时对城市给水及航运事业等也起了重要作用。特别是改革开放以来,随着工业的发展、城市规模的不断扩大以及应对频发极端天气的需要,我国长江中下游地区很多城市相继建成了一批大中型泵站,有效减轻了城市的洪涝灾害,保障了人民生命财产的安全。为了更好地服务工农业生产和城市防洪,这就要求大中型泵站具有

较高的可靠性,同时还要保证机电设备经常处于良好的技术状态,因此必须对泵站的机电设备进行检查、养护、修理,及时发现问题、消除隐患、预防事故发生,保证机组运行的可靠性与稳定性^[1],延长机组的使用寿命。

无锡市地处长江中下游平原地区,北枕长江、南临太湖,京杭大运河穿城而过,水网密布、湖荡众多。主城区(特别是北部区域)地势低洼,每年 6~7 月的梅雨,以及 8~9 月的台风暴雨,极易引起城市洪涝灾害,特别是 1991 年的特大洪涝灾害对无锡市产生了较大影响。2003 年无锡市开始实施运东片城市防洪工程的建设,至 2008 年底全面建成主城

收稿日期:2018-10-17

作者简介:华烨(1983—),男,本科,工程师,主要从事城市防洪大型泵站运行管理工作。

区防洪大包围工程,该工程主要包含 32 km 堤防及八大水利枢纽工程,保护面积 136 km²,设计排涝能力 415 m³/s^[2]。笔者根据在无锡市城市防洪工程管理处的工作经验,就大中型泵站主机泵大修方面的要点谈一些粗浅的认识。

2 主机泵大修要点

2.1 检修的分类与目的

泵站主机泵的检修可依据检修的性质、工作量、检修形式、工作项目、拆卸的规模、检修的时间来划分。一般可分为小修和大修,大修又分为一般性大修(也称大修)和扩大性大修。

(1)小修:小修是一项有计划地对设备进行维护、修理的工作。小修项目是根据运行中掌握的情况和定期检查中发现的问题有目的地进行的检修项目。小修是在不拆卸整个机组和较复杂部件的条件下进行的,重点处理设备的部分问题。机组小修目的是及时处理设备缺陷,它可以延长机组大修理周期,并为大修理提供依据。机组小修可在运行期间进行,是一项具有随时性而又不可忽视的工作。如果不及时进行小修,小缺陷就会变成大缺陷,以致造成事故。

(2)大修:它是消除设备的重大缺陷,恢复机组各项技术指标的一项十分繁重而艰巨的工作。机组大修又分为一般性大修和扩大性大修。一般性大修是一项有计划地对水泵机组各部件分解、检查处理、更换易损件、修补磨损件的工作。必要时对机组的水平、摆度、同心度等进行重新调整,它的任务侧重于对重要部件的修复。扩大性大修是对运行中各零部件严重磨损、损坏,导致整个机组性能与技术经济指标严重下降的机组修复工作。一般整机全部要求解体,重新修复、更换、调整、改造机组的一些部件,重新调整机组水平、摆度、同心度等,是一项全面性的修复工作。机组大修是维护工作的重点和中心,合理确定大修的项目,对于提高运行管理水平十分重要。

2.2 大修解体要点

(1)机组解体的顺序应按先外后内,先电机后水泵,先部件后零件的原则进行。

(2)各连接部件拆卸前,应查对原位置记号或编号,如不清楚应重新做好标记,确定相对方位,使复装后能保持原配合状态。拆卸应有记录,总装时按照记录安装。

(3)零部件拆卸时,应先拆销钉,后拆螺栓。

(4)螺栓应按部位集中涂油或浸在油内存放,防止丢失、锈蚀。

(5)零件加工面不应敲打或碰伤,如有损坏应及时修复。清洗后的零部件应分类存放,各精密加工面,如镜板面等,应擦干并涂防锈油,表面覆盖毛毡;其它零部件要用干净木板或橡胶垫垫好,避免碰伤,上面用布或毛巾盖好,防止灰尘杂质侵入;大件存放应用木方或其它物件垫好,避免损坏零部件的加工面或地面。

(6)零部件清洗时,宜用专用清洗剂,周边不应有零碎杂物或其它易燃易爆物品,严禁火种。

(7)螺栓拆卸时宜用套筒扳手、梅花扳手、开口扳手和专用扳手,不宜采用活动扳手和规格不符的工具。锈蚀严重的螺栓拆卸时,不应强行扳扭,可先用松锈剂、煤油或柴油浸润,然后用手锤从不同方位轻敲,使其受震松动后再行拆卸。精制螺栓拆卸时,不能用手锤直接敲打,应加垫铜棒或硬木。

(8)各零部件除结合面和磨擦面外,应清理干净,涂防锈漆。

(9)各管道或孔洞口,应用木塞或盖板封堵,压力管道应加封盖,防止异物进入或介质泄漏。

(10)清洗剂、废油应妥善处理回收,不应造成污染和浪费。

(11)部件起吊前,应对起吊器具进行详细检查,核算允许载荷,并试吊以确保安全。

(12)机组解体过程中,应注意原始资料的搜集,对原始数据必须认真测量、记录、检查和分析。机组解体中应收集的原始资料主要包括:间隙的测量记录,包括轴瓦间隙、水泵叶片与叶轮室径向间隙、空气间隙等;叶片、叶轮室气蚀情况的测量记录,包括气蚀破坏的方位、区域、程度等,严重的应绘图和拍照存档;磨损件的测量记录,包括轴瓦的磨损、轴颈的磨损、密封件的磨损等,对磨损的方位、程度详细记录;固定部件同轴度、垂直度(水平)和机组关键部件高程的测量记录;转动轴线的摆度、垂直度(水平)的测量记录;关键部位螺栓、销钉等紧固情况的记录,如叶轮联结螺栓、主轴联结螺栓、基础螺栓、瓦架固定螺栓及机架螺栓等;各部位漏油甩油情况的记录;零部件的裂纹、损坏等异常情况记录,包括位置、程度、范围等,并应有综合分析结论;电机绝缘主要技术参数测量记录;其它重要数据的测量记录。

2.3 大修安装要点

(1)机组安装在解体、清理、保养、检修后进行,

安装后机组固定部件的中心应与转动部件的中心重合,各部件的高程和相对间隙应符合规定。固定部分的同轴度、高程,转动部分的轴线摆度、垂直度(水平)、水平度、中心、间隙等是影响安装质量的关键。

(2) 机组安装应按照先水泵后电动机、先固定部分后转动部分、先零件后部件的原则进行。

(3) 各部件结合安装前,应查对记号或编号,使复装后能保持原配合状态,总装时按记录安装。

(4) 总装时先装定位销钉,再装紧固螺栓;螺栓装配时应配用套筒扳手、梅花扳手、开口扳手和专用扳手;各部件的螺栓安装时,在螺纹处应涂上铅油,螺纹伸出一般为 2~3 牙为宜,以免锈蚀后难以拆卸。

(5) 安装时各金属滑动面应涂油脂,设备组合面应光洁无毛刺。

(6) 部件法兰面的垫片,如石棉、纸板、橡皮板等,应拼接或胶接正确,以便安装时按原状配合;平垫片应用燕尾槽,○型固定密封圈宜用胶接。

(7) 水泵及电动机组合面的合缝检查应符合下列要求:合缝间隙一般可用 0.05 mm 塞尺检查,不得通过。当允许有局部间隙时,可用不大于 0.10 mm 塞尺检查,深度应不超过组合面宽度的 1/3,总长应不超过周长的 20%。组合缝处的安装面高差应不超过 0.10 mm。

(8) 各连接部件的销钉、螺栓、螺帽,均应按设计要求锁定或点焊牢固,有预应力要求的连接螺栓应测量紧固,并应符合设计要求。部件安装定位后,应按设计要求装好定位销。

(9) 对重大的起重、运输应制订操作方案和安全技术措施,对起重机各项性能要预先检查、测试,并逐一核实。

(10) 安装电动机时,应采用专用吊具,不应将钢丝绳直接绑扎在轴颈上吊转子,不许有杂物掉入定子内,并应清扫干净。严禁以管道、设备或脚手架、脚手平台等作为起吊重物的承力点,凡利用建筑结构起吊或运输重件者应进行验算。

(11) 按设计要求进行油压试验或水压试验、渗漏试验、强度耐压试验。试验压力应为 1.5 倍额定工作压力,保持压力 10 min,无渗漏和裂缝现象;严密性耐压试验,试验压力应为 1.25 倍额定工作压力,保持压力 30 min,无渗漏现象;油槽等开敞式容器进行煤油渗漏试验时,应至少保持 4 h。

2.4 试运行与交接验收

(1) 机组大修完成,且试验合格后,应进行大修机组的试运行。

(2) 机组试运行前,由检修单位和运行管理单位共同制定试运行计划。试运行由检修单位负责,运行单位参加,试运行过程中,应做好详细记录。

(3) 机组试运行的主要工作是检查机组的有关检修情况,鉴定检修质量,机组试运行时间为带额定负荷连续运行 8 h。

(4) 机组大修结束且试运行正常后,应进行大修交接验收,大修机组经验收合格,方可投入正常运行。

3 结语

笔者结合工作中数次参与主机泵大修时发现的各类问题,对于改进大中型泵站运行效率,总结以下几点建议。

(1) 对于排涝类型的大中型泵站,建议在泵站进水口修建进水前池,将清污机前移。如果清污机像目前很多泵站一样,安装在每台水泵的流道进水口,汛期如果水中垃圾太多容易将水泵流道堵死,或清污机故障一时无法修复时,会导致该台水泵无法运行,从而影响整个泵站的防汛排涝。

(2) 水泵橡胶轴承的选用,对于含砂量较少的水体(主要是城市排涝型泵站),建议优先选用赛龙材质橡胶轴承。目前,常用的聚氨酯橡胶轴承虽然对减少水泵轴颈磨损有益(因该材质硬度较低),但不耐磨、易老化。赛龙轴承原材料是采用加拿大进口的非金属弹性材料,作为一种滑动轴承材料,赛龙综合性能优于大多数传统的轴承材料^[3],具有抗磨损、高弹性、负载强、低摩擦等优点。

(3) 水泵水下部分固定螺栓的选用,在符合强度要求的前提下,建议优先选用不锈钢材质,避免锈蚀现象产生。

(4) 在泵站冷却水系统设计中,应优先采用流道冷却方式。目前部分大中型泵站采用河水直接作为冷却用水,因水质差、泥浆多,极易造成冷却水管腐蚀或堵塞。而流道冷却式循环供水系统,采用自来水作为水源,通过敷设在出水流道内的循环水管将热量随出水水流带走,降了温的循环水回到贮水池,形成封闭的循环回路^[4],性能可靠,效率也高。

大中型水泵主机泵的大修应始终坚持“质量第一”的原则,坚持“应修必修,修必修好”的宗旨。通

过对主机泵的大修,还可以发现设计、制造和安装过程中的问题,积累丰富的运行经验,为泵站更新改造提供依据,为大型泵站的选型、施工、安装提供有益的资料。

参考文献:

[1] 高若武.山西水务投资集团有限公司发展战略研究

[D].山西大学,2011.

[2] 张凌耀,冉维尧,冯一军,等.浅谈城市硬化后的排涝措施[J].浙江建筑,2014,31(4):59-63.

[3] 马建国,赵春龙,吴东恒,等.中型泵站整体机组大修施工技术浅析[J].江苏水利,2015(3):36-37.

[4] 杨邗.大型泵站流道冷却式循环供水的实践与思考[J].江苏水利,2008(9):40.

