

浅谈取水泵站机组安装工艺

王晓辉 汤广辉

南水北调江苏泵站技术有限公司

[摘要] 本文总结分析取水泵站机组安装工艺, 介绍安装工艺基本流程, 详细说明基座铁垫、地脚螺栓、主机泵的安装方法及放线就位、找正找平方法, 论述水泵调试方法, 并列举工程实例, 分析研究取水泵站机组安装工艺, 希望为工程技术人员提供参考。

[关键词] 取水泵站; 机组安装; 安装工艺

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.889

取水泵站也称为进水泵站、一级泵站, 其主要作用是将水源地的原水输送至配水管网水塔、高地水池等取水构筑物及净水构筑物内。泵房是取水泵站的重要组成部分, 其内部包含机组、配电设备等, 为确保取水泵站发挥应有作用, 工程技术人员需熟练掌握机组安装工艺, 并规范完成安装操作。

一、取水泵站机组安装工艺基本流程

取水泵站机组安装过程中, 需预先对机组设备进行检验, 工程技术人员需依据相关规范要求完成基础检验及开箱检查, 确认设备质量符合要求后, 需将设备移动至安装区域, 以便于后续操作。取水泵站机组安装过程中, 需优先完成主管安装, 随后安装支管, 管道安装完毕后进行试压冲洗, 将设备与支管妥善连接^[1]。

二、基座铁垫安装工艺分析

基座铁垫属于取水泵站机组安装的重要环节, 为确保安装质量, 工程技术人员需熟练掌握安装工艺要求。第一, 垫铁组安装工艺。垫铁组安装过程中, 需适当缩短安装位置与地脚螺栓间距离, 并选择预留孔双侧分别放置垫铁组。工程技术人员可依据水泵重量、负荷分布情况、底座结构等确定邻近垫铁组间距, 建议控制在500mm左右即可。第二, 垫铁组安装过程中需确保其表面平整度符合要求, 不得存在飞边、氧化等质量问题。斜向垫铁安装过程中需控制倾斜度为5%~10%。第三, 安装垫铁前需妥善清理基础结构, 并铲除垫铁窝。垫铁放置过程中应与基础结构均匀接触, 接触面积不得低于50%。斜向放置的垫铁需配对放置, 与平垫铁配对安装过程中需控制安装层数为4层以下。安装过程中需将薄垫铁放置于厚平垫铁与斜垫铁区间, 组对后高度需设定为30~70mm范围内^[2]。同时, 工程技术人员需确保泵组地面安装标高与垫铁组顶面标高一致, 并控制平垫铁水平度偏差范围为2mm/m以内。第四, 完成泵找平处理后, 需确保垫铁组露出底座的尺寸达到10~30mm, 地脚螺栓双侧垫铁组需进入泵底座底面, 进入长度需超越地脚螺栓, 且需保证泵底座受力平衡均匀。如安装过程中, 垫铁与泵底座底面接触宽度不足, 则需保证泵底座底面处于垫铁组承压面中部区域。第五, 斜向垫铁之间的搭接长度需控制在其全长的75%左右, 不同斜向垫铁间偏斜角度需控制在3°以内。

三、地脚螺栓安装工艺分析

地脚螺栓安装质量可对取水泵站机组运行的稳定性及安全性产生较大影响, 为此工程技术人员需熟练掌握相关安装工艺。具体安装过程中, 需把握如下要点。第一, 安装配备锚板地脚螺栓过程中, 需采用螺母托起钢制锚板, 螺母与锚板之间需采用电焊的方式妥善固定。如施工过程中需将锚板直接焊接于地脚螺栓上方, 则需控制角焊缝的高度, 使其大于螺杆直径的50%^[3]。第二, 如地脚螺栓安装于预留孔内部, 则需保证安装角度垂直, 且安装过程中不得触碰孔底部, 保证螺栓各个位置与孔壁的距离大于15mm。详细检查底座与垫圈接触状况, 确认接触良好后可将螺母拧紧, 操作中需保证螺栓外露尺寸达到螺母直径的30%~60%。另外, 工程技术人员需检查预留孔内部混凝土强度, 确认强度值达到设计强度的75%以上方可拧紧地脚螺栓。第三, 安装地脚螺栓前需妥善清理安装区域, 螺栓光杆部分不得存在氧化皮或油污, 螺纹内部需涂抹适量油脂。

四、找平找正与放线就位

取水泵站机组安装过程中, 需找平找正及放线就位, 以确保安装位置准确, 提升安装的牢固程度。具体安装过程中, 工程技术人员需规范完成如下操作。第一, 调整泵上方定位基准线、点、面位置, 使其与安装基准线平面位置、标高偏差符合规定要求(安装基准线及设备平面位置、标高的项目允许偏差, 设备平面位置为±20mm, 标高为±10mm)^[4]。第二, 泵找平过程中, 需保证水平度允许偏差、安装基准线选择符合技术文件的相关规定, 且在调整找平与找正过程中, 不得采用松紧地脚螺栓的操作方法。通常情况下, 安装基准部位纵向水平度允许偏差为0.05mm/m, 横向水平度允许偏差为0.1mm/m。第三, 泵找正及找平过程中, 需选择泵上方加工精度较高的表面、联轴器外圆周面及端面、转动部件外露轴表面或轴颈、支承滑动部件导向面、机体加工平面等区域设置基准测量点。第四, 如水泵采用联轴器辅助完成传动, 需调整联轴器端面间隙及两轴对中偏差, 使其符合技术要求。如安装过程中无相关技术要求, 则需确保凸缘联轴器两半联轴器断面紧密接触, 控制两轴对中偏差指标中轴向倾斜度为0.05/1000以内, 径向位移低于0.03mm。如滑动联轴器

外径尺寸低于190mm,需控制端面间隙为0.5-0.8mm,如外径尺寸大于190mm,则需控制端面间隙为1-1.5mm^[5]。

五、主机泵安装工艺分析

主机泵安装属于取水泵站机组安装的收尾环节,为此需规范完成安装相关操作。第一,主机泵安装前需仔细阅读技术文件与水泵说明书,明确安装的重点及难点,以确保安装质量符合要求。第二,安装过程中需控制偏差范围,工程技术人员需选择法兰面或其他平面进行偏差测量,如横向安装水平方向偏差为0.2/1000以内,纵向安装水平方向偏差为0.1/1000范围内,可评估为安装质量合格。第三,水泵找正过程中,需规范完成变速器轴与驱动轴、泵轴与驱动轴及联轴器连接,确保装配偏差处于规定要求范围内。第四,控制螺栓松紧度,保证不发生泄漏即可,避免拧得过紧所致泵体损坏^[6]。

六、水泵调试

完成取水泵站机组与附件安装后,需进行水泵调试,操作中水泵单机运转时间需到达2h以上,完成单机运转后需进行带负荷试验。水泵运转调试过程中需符合以下要求,第一,固定连接部位无松动现象。第二,各运动部件与转子运转状态正常,无摩擦及异响等问题。第三,附属系统运转状态正常,无渗漏,管道连接牢固^[7]。第四,水泵电控装置、安装保护装置、各部分仪表灵敏度符合要求,准确可靠。第五,滑动轴承温度低于70℃,滚动轴承温度大于80℃,特殊类型轴承温度符合技术文件规定要求。水泵调试过程中如满足上述要求,则可认为水泵运转状态正常,可投入使用。

七、取水泵站机组安装实例分析

(一) 工程概况及工作内容

某取水泵站机组安装工程位置为河南省信阳市南湾水库周边区域,工作内容为拆除3台取水泵,更换3台全新取水泵,取水泵管道系统需安装阀门、穿墙套管等径四通等。该工程泵房安装主要区域为装置区内部,施工场地下狭小,需完成多项交叉作业,安装难度较大。

(二) 拆除取水泵

取水泵拆除前,工程技术人员考察施工现场,了解施工流程及施工安全、施工质量要求。拆除取水泵过程中,工程技术人员优先切断电源,拆除电动机电源线及接地线,关闭阀门,阻断供水管网与取水泵的连接。完成上述操作后需将取水泵抽取电动机联轴器螺栓等部件。拆除取水泵与电动机间设置的连接螺栓,采用起重机将电动机吊运至指定地点。拆除取水泵联轴器及泵轴,拧紧螺母,拆除泵轴密封端、基础泵座螺栓、中间连接体,利用起重机整体吊运水泵至特定位置。

(三) 取水泵安装

取水泵安装的具体流程如下,第一,机组安装前准备。

安装前需检查零件数量、名称、完好程度等,擦拭零件表面,涂抹适量防护油。安装过程中需避免碰撞,以保证零件精度符合标准要求。同时,工程技术人员需妥善准备安装所需的测量仪器、工具、设备等,以确保机组安装顺利完成。第二,机组安装。机组安装过程中需优先完成预埋座的预埋处理,操作中需检查预埋座高程及水平度,控制高程偏差为2mm内,水平度偏差为0.05mm/m。完成上述操作后需安装泵头与泵座,泵头安装过程中需在上下导叶体中装入导轴承,使轴承穿过上导叶体,下端安装上叶轮,随后安装下叶轮、下导叶体等,拧入叶轮螺母,连接下导叶体与喇叭管,并安装密封圈。上部部件妥善连接后吊运至基坑内部,并完成上接管与上轴、中接管与中轴、下接管的连接。泵座安装过程中,需将上接管与泵座连接,调节径向位置,确保管道与出水口位置对准,并在预先安装完成的预埋座上连接泵座下端。完成上述安装后,需调节联轴器锁紧螺母,使导叶体与叶轮上断面间隙控制在7mm,喇叭管与下断面间隙为8mm。妥善安装电机支座,吊运泵轴。机组吊运及安装结束后需进行水泵调试,确认各项指标均符合标准要求后方可投入使用^[8]。

结语:

取水泵站机组安装操作较为复杂,如安装不当,可对取水泵站的运行产生不利影响。为此,工程技术人员需熟悉取水泵站机组安装的基本流程,规范完成基座铁垫、地脚螺栓、主机泵的安装,并在安装后调试水泵,确认安装质量达标后方可投入使用。

参考文献:

- [1] 韩英才,朱晓辉.蝶形弹簧推力轴承在上海青草沙取水泵站的应用[J].人民长江,2016,47(8):104-107,112.
- [2] 曹喜华,黎昀,李龄,等.溪洛渡水电站新增取水泵站设计调整及原因分析[J].水电站设计,2019,35(2):52-55.
- [3] 夏隽,尤志磊,杨玉明,等.南方某水厂取水泵站3#浑水泵增设项目实施情况[J].科技创新与应用,2013(33):111-111.
- [4] 舒立华,庞正,隋昕,等.浮体式泵站在应急引水工程中的应用[J].水科学与工程技术,2019(3):68-72.
- [5] 袁江霞,史玉洁,王昕.中部引黄泵站一期水泵抗泥沙磨蚀综合措施[J].水利建设与管理,2019,41(1):31-34,41.
- [6] 翟福春.一种横梁筒形拦污栅栅槽及栅叶安装方法——以苏布雷水电站为例[J].技术与市场,2019,28(5):63-65,68.
- [7] 沈永兵.浅谈建筑消防泵站设计的常见问题及处理对策[J].城市建设理论研究(电子版),2016(3).
- [8] 刘迪一.浅谈建筑消防泵站设计的要求和常见问题及处理对策[J].建筑工程技术与设计,2014(13):157-157.