

大型立式轴流泵机组安装技术研究

区盛华

(佛山市樵桑联围南海区水利所, 广东 佛山 528000)

摘要 本研究针对南海区官山大泵站扩建工程的大型立式轴流泵机组安装技术进行了研究。通过对大型立式轴流泵机组的特点和应用进行分析, 探讨了安装技术的方法、步骤以及关键技术要点。研究表明, 在安装前的准备工作、安装过程中的关键技术要点以及安装后的检测和调试方面, 需注意各项细节和要求, 确保安装质量和性能达到预期目标。本研究对于大型立式轴流泵机组的安装工作具有指导意义, 对提升水利工程的运行效率和安全性具有重要意义。

关键词 泵站扩建; 大型立式轴流泵机组; 安装技术

中图分类号: TV67

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0035-03

大型立式轴流泵机组作为水利工程中的重要设备, 在水泵站扩建工程中扮演着关键角色。它具有高效、节能、可靠等优点, 广泛应用于水利、供排水、农田灌溉等领域。然而, 大型立式轴流泵机组的安装工作涉及众多技术要点和细节, 对安装人员的技术水平和经验要求较高。因此, 对其安装技术进行研究和探索, 对确保安装质量、提高运行效率和保障工程安全具有重要意义。

1 大型立式轴流泵机组的定义和工作原理

定义: 大型立式轴流泵机组是一种水力机械设备, 通过轴流叶片将液体从低处抽送到高处。

工作原理: 大型立式轴流泵机组依靠转子的旋转和叶片的设计, 使液体在轴向方向上产生推力, 从而实现液体的输送和提升^[1]。

2 安装技术研究方法和步骤

2.1 安装前的准备工作

1. **设计评估**: 根据工程需求和实际情况进行大型立式轴流泵机组的设计评估, 确定安装方案和所需设备。

2. **场地准备**: 清理施工现场, 确保施工区域平整、清洁, 并满足安装要求。

3. **材料准备**: 准备所需的安装材料、工具和设备, 确保安装过程中的顺利进行。

2.2 安装过程中的关键技术要点

1. **基础施工**: 根据设计要求进行机组基础的施工, 包括地基处理、模板搭建、混凝土浇筑等。

2. **安装调整**: 按照机组安装图纸和技术要求进行机组的安装、定位和固定, 确保机组的稳定和垂直度。

3. **管道连接**: 进行进、出水管道的连接和密封,

注意管道的位置、角度和防震措施。

4. **电气接线**: 按照电气图纸进行机组的电气接线, 确保电气设备的正常运行和安全性。

5. **润滑与冷却系统**: 安装润滑系统和冷却系统, 保证机组在运行过程中的润滑和散热效果。

2.3 安装后的检测和调试

1. **检测**: 对安装完成的大型立式轴流泵机组进行各项检测, 包括电气检测、润滑系统检测、泵的转动试验等。

2. **调试**: 根据实际情况进行机组的调试, 包括调整泵的转速、调节进、出水阀门、调整润滑和冷却系统等, 确保机组正常运行。

3. **运行试验**: 进行机组的运行试验, 检测其性能指标是否符合设计要求, 如流量、扬程、效率等。

4. **安全检查**: 进行机组的安全检查, 包括防护措施、紧固件的检查、泵轴的对中检查等, 确保机组运行安全可靠^[2]。

3 安装技术研究案例分析

3.1 官山大泵站扩建工程的背景和要求

佛山市南海区官山大泵站扩建工程位于樵桑联围官山涌出口处, 现有大泵站与水闸之间, 外江为北江下游干流顺德水道, 内涌为官山涌。

现官山大泵站始建于 1975 年, 2002 年进行技术改造, 总装机 6400kW, 装有 4 台 2.8CJ-70 轴流水泵, 设计总流量 98.5m³/s, 是樵桑联围上最重要的一级排涝泵站, 与围内的白泥站、大岸站、新田站、金岗站、建设站等一起担负着集雨面积为 239km² 的排涝任务。而现大泵站的排涝标准仅为 10 年一遇 24 小时暴雨 1.6 天排干。

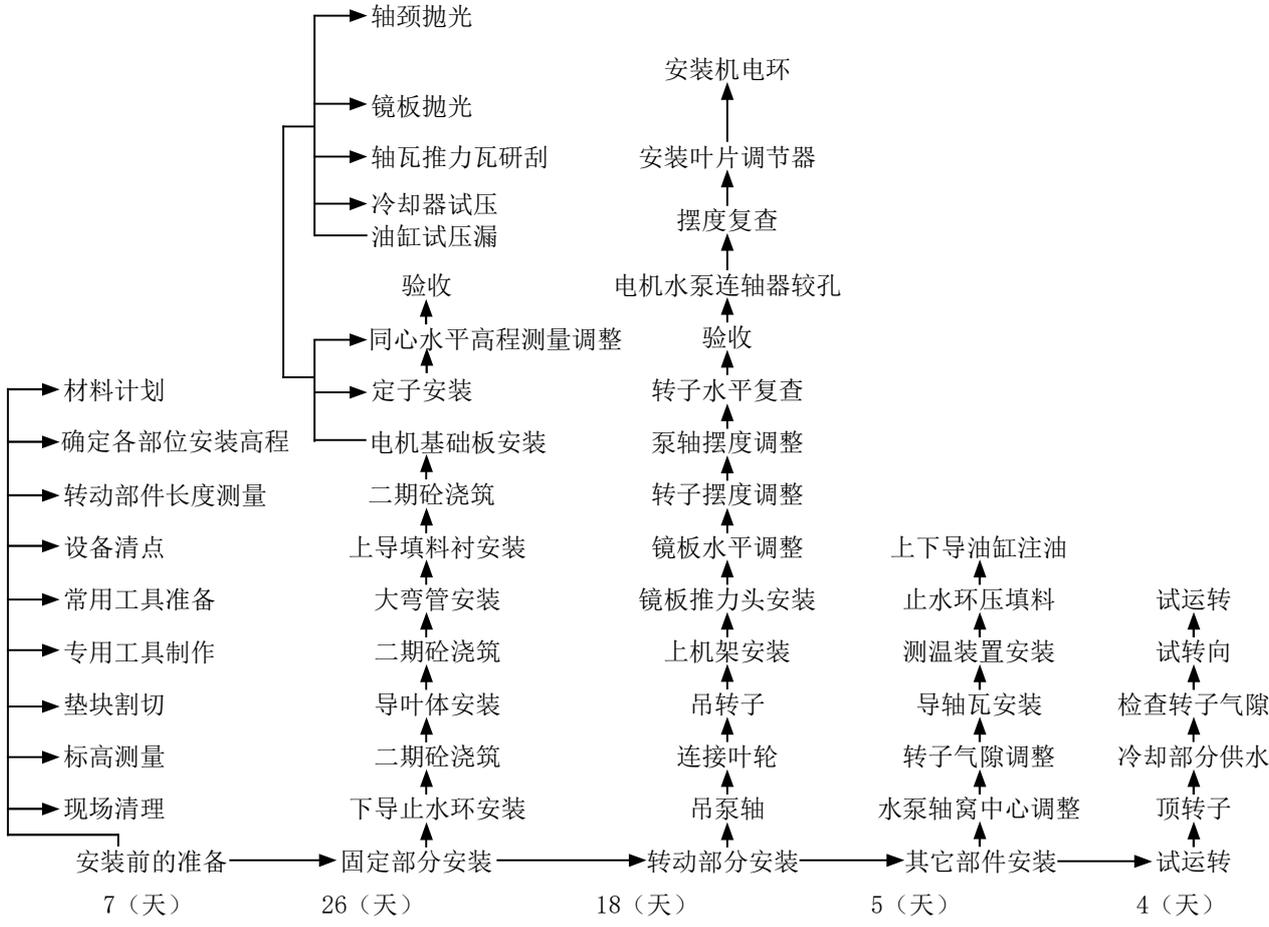


图1 泵组安装程序

本扩建工程拟采用2台Φ2900ZLQ32-5立式轴流泵，设计流量61.23m³/s，总装机容量5200kW，规模属大（二）型，工程等别Ⅱ等，主要建筑物2级。工程主要任务为新建一座排涝泵站及相关的配套设施，包括泵站进出水段、泵房、出水箱涵等。泵站为堤后式布置泵房。泵房下部为整体现浇钢筋混凝土结构，肘型流道泵室，上部为现浇钢筋混凝土框架结构；出水涵为直管式现浇钢筋混凝土压力箱涵，一机双涵，共4孔^[3]。

3.2 采用的安装技术和方法

本工程共装机为两台2900ZLQ32-5型立式轴流泵和型号TL2600-40/3250-TH2600kW三相同步电动机。安装程序如图1所示。

3.2.1 开工准备

通过仔细阅读图纸和技术文件，施工人员能够明确工程的要求和步骤，提前解决可能出现的问题。开箱检查则确保设备和资料的完整性和质量，为后续施工工作奠定了可靠的基础。这些措施的实施将有助于提高施工效率和工程质量，确保施工过程的顺利进行。

3.2.2 水泵安装技术及电动机安装要求

水泵安装技术要求包括：确保调整垫块平稳放置，地脚螺栓垂直且置于螺栓孔中间；保证水泵上下轴窝的垂直同心度满足标准要求；检查叶片调节角度和连接螺栓的紧固情况符合厂家技术和设计要求。

3.2.3 泵座安装

泵座是安装泵组的基准部件，也是安装过程中的第一个元件。根据现场提供的三角网络基准，我们需要在基础上均匀埋设块状垫板，并在垫板上放置几组成对的楔子板。通过使用千斤顶和楔子板进行调整，来确保泵座的中心位置和高程的准确性。使用水准仪测量泵座的水平性，包括泵座的x、y、-x、-y四个点。泵座的中心位置、高程和水平性必须同时符合以下要求

1. 中心偏差小于3mm。
2. 高程偏差在±3mm范围内。
3. 水平偏差小于每1000mm的0.07mm。

3.2.4 叶轮室、吸入喇叭管段等预装

在安装过程中，需要仔细检查各个零部件的安装

情况和外观尺寸是否符合设计要求。如果符合要求, 可以进行后续步骤。然后, 需要拆卸吸入喇叭管和叶轮室(如有分瓣设计), 并将它们放置在机坑底部。导水锥也需要放置在机组中心的大致位置。机组中心调整完成, 再继续调整和安装导水锥, 确保其位置符合要求^[4]。

3.2.5 导叶体、中间接管吊装

在安装场地上, 首先需要将导叶体和中间接管进行彻底清洁, 并将它们组合在一起。在组合的过程中, 要注意检查组合缝隙, 确保 0.05mm 的塞尺无法插入其中, 以确保组合的紧密性。接下来, 将整体组合好的导叶体和中间接管吊入机坑进行安装。达到设计要求, 就可以紧固螺栓, 并根据需要在泵座上配钻销钉孔, 以确保导叶体与中间接管的牢固连接。

3.2.6 出水弯管、出水管段的吊装

在安装 60° 弯管段之前, 需要对中间接管和弯管段进行清洗和打磨, 以确保其表面光滑。然后, 将中间接管与 60° 弯管段进行组合, 注意对齐法兰面。在确认合格后, 可以安装 60° 弯管段, 并使用 0.05mm 塞尺进行测量, 确保组合法兰面的间隙不大于规定的标准。接下来, 使用相同的方法安装 30° 弯管段, 并再次进行高程和水平度的测量。

3.2.7 泵组轴线调整、中心调整固定

要盘电机轴, 起步时要缓慢, 使转动部件按照机组的运转方向慢慢转动。在各测点等分处准确停止, 待主轴稳定后, 进行读数和记录。电机上导、下导和法兰处的相对摆度不应大于 0.03mm/m。

水泵水导处的相对摆度不应大于 0.05mm/m, 且绝对联度值不得超过 0.35mm。轴线调整可以通过修刮推力头与镜板之间的绝缘垫以及泵轴法兰面来进行。

3.2.8 叶片机构的安装

在进行安装前, 需要对设备的外观进行检查, 确保没有损伤或缺陷。同时, 要检查电气部分的接线是否松动, 各可调元件的调整位置是否与出厂标记一致。在安装过程中, 基础台面应保持平整, 并且标高符合设计要求。按照图纸上的设计尺寸确定好安装位置。

3.2.9 水泵密封填料函及泵组各部件安装

密封装置在安装前必须进行预先的组合和装配工作。这包括对密封装置本身的组合进行检查, 以及对密封装置与顶盖、主轴之间的对应关系进行检查。在进行组合检查时, 需要确保组合面平整、光滑, 并且能够良好结合在一起。销钉、螺钉等连接部件应正确对位, 确保装配的牢固性和稳定性。

3.3 安装后的效果评估和运行情况

1. 泵站土建工程已全部完成并通过分部工程验收, 经过今年汛期的检验, 各水工建筑物运行正常、稳定, 效果良好。

2. 拍门、防洪闸门、检修闸门及启闭机设备安装、调试完毕并已通过分部工程验收, 经多次试运行正常无故障。

3. 泵站电气设备、供电线路全部安装、调试完毕并已通过分部工程验收和供电所验收, 一次设备全部经交接试验检验合格, 试运行过程中供电有保证, 仪表指示准确, 信号显示无误^[5]。

4. 试运行情况及评价。从 2011 年 12 月 15 日工程整体完工至今, 泵站经过一个汛期排水运行, 两台机组运行时间均为 38 小时 59 分钟, 其中两台机机组联合运行时间为 33 小时 19 分钟。

在试运行过程中, 主机组运行平稳, 各辅助设备运行良好, 仪表指示准确, 信号显示正确, 各运行参数均符合工程设计和设备制造的技术要求; 水工建筑物运行稳定, 启闭机设备操作运行正常, 清污机操作运行正常。按泵站工程试运行情况, 随时可以投入排涝运行, 发挥工程效益。

4 结语

本研究对南海区官山大泵站扩建工程的大型立式轴流泵机组安装技术进行了深入研究和探索, 取得了一定的研究成果。通过对安装前的准备工作、安装过程中的关键技术要点以及安装后的检测和调试等方面的分析, 明确了安装技术的要求和重点, 为类似工程的安装提供了参考。

参考文献:

- [1] 江如春, 沈芳芳, 朱宁, 等. 大型立式轴流泵机组安装检修物理孪生装置研究 [J]. 江苏水利, 2022(09):69-72.
- [2] 刘龙春. 排涝泵站立式同步机组的安装与试运行 [J]. 黑龙江水利科技, 2020, 48(05):159-161.
- [3] 姚亮, 顾梅. 大型立式轴流泵机组的安装质量要素及控制方法 [J]. 治淮, 2011(01):22-24.
- [4] 李国强, 邵凯, 兰双双. 大型立式轴流泵机组固定件与转动件安装高差的确定及测量 [J]. 水科学与工程技术, 2010(05):67-69.
- [5] 张前进, 周伟, 冯杰, 等. 南水北调东线工程刘老洞二站低扬程水泵机组选型设计 [J]. 水泵技术, 2013(01):34-39.