

水利工程中泵房基础工程施工技术要点探索

刘志强

中韵联合集团股份有限公司

DOI:10.12238/hwr.v9i10.6597

[摘要] 为提升泵房基础工程施工质量水平,本文对水利工程中泵房基础工程施工技术要点进行了研究分析。文章首先简单介绍了项目工程概况,分析了项目在施工过程中遇到的疑难点问题,随后结合相应问题,提出了一些针对性的泵房基础工程施工技术要点,促进疑难问题解决,最后从施工质量管理角度出发,提出了一些针对性的施工质量管理措施,旨在推动泵房基础工程施工工序稳定落实,提升整体泵房基础工程施工建设质量水平。

[关键词] 水利工程; 泵房基础; 施工技术; 质量管理

中图分类号: TV52 文献标识码: A

Exploration of Construction Technical Points for Pump House Foundation Projects in Water Conservancy Engineering

Zhiqiang Liu

Zhongyun United Group Co., Ltd., Ganzhou City,

[Abstract] To improve the construction quality of pump house foundation projects, this paper conducts a research and analysis on the construction technical points of pump house foundation projects in water conservancy engineering. First, it briefly introduces the general situation of the project and analyzes the difficult and problematic issues encountered during the construction process. Then, in combination with the corresponding problems, some targeted construction technical points for pump house foundation projects are proposed to promote the solution of these difficult problems. Finally, from the perspective of construction quality management, some targeted construction quality management measures are put forward, aiming to promote the stable implementation of the construction procedures of pump house foundation projects and improve the overall construction quality of pump house foundation projects.

[Key words] Water conservancy engineering; Pump house foundation; Construction technology; Quality management

前言

水利工程在保障居民生活用水安全、解决洪涝、干旱等自然灾害问题中发挥着非常关键的作用。其中泵房基础工程作为民生水利工程施工建设重要的组成部分,承担着蓄水安全、稳定提水的职责,其运行可靠性直接关系到应急供水目标实现。泵房基础工程具有隐蔽性强,施工质量要求高,一旦发现质量问题,将会对上部结构安全稳定带来严重影响,因此有必要加强对泵房基础工程施工技术要点研究分析,并对相应的施工质量进行严格管理,这对保证整个泵房乃至供水系统长期安全、可靠运行有着重要意义。

1 水利工程项目概况

现有某水利工程项目,新建一座提水泵房,设计日提水能力2.2万³,负责将水库蓄水提升至城市供水管网系统。本工程等

别为五等,主要永久性水工建筑物调蓄水库大坝、泵房级别为5级,项目总投资1980万元,计划总工期14个月,以下重点对本项目泵房基础工程施工技术要点进行分析。

2 项目施工疑难点

在本项目中,泵房基础工程施工面临以下疑难点:(1)水泥改性砂卵石混合料现场拌合控制难度大。为保证泵房基础长期稳定性,本项目要求在泵房基础中加入7%水泥的改性砂卵石混合料,由于料场提供的天然砂卵石级配波动较大,含水率容易受天气影响产生变化,因此容易增加混合料最佳含水率控制难度。(2)泵房基础结合面处理难度较高。本项目地质勘察结果表明,泵房基础下部存在局部可液化粉薄砂层,采用常规开挖换填施工方法,难以彻底清除粉薄砂层,增加施工难度。(3)分层填筑压实难度较高。本项目由于地下水位较高,且在雨季降水量较大,

在采用水泥改性砂卵石进行工程基础分层填筑压实时面临的排水压力比较大,一旦遭遇雨水冲刷,很容易影响泵房工程基础施工质量。

3 泵房基础工程施工技术要点

3.1 基坑开挖与基础处理

在本项目中,基坑开挖采用机械设备配合人工的分层开挖方式,先采用机械设备进行开挖,在开挖至基地设计标高20cm时,采用人工开挖方式进行施工,避免出现超挖问题,造成地基持力层扰动,要求基底标高误差控制在1cm以内^[1]。由于本项目地下水位较高,在进行基坑开挖施工期间,需要加强现场施工排水。本项目沿基坑四周设置了规格为30cm×30cm的环形排水沟,配置了1m×1m×1.5m规格的集水井,通过潜水泵进行抽排,确保基坑底部不存在大量积水,将地下水位控制在基底50cm以下。由于基坑底部分布有可液化粉薄砂层,需要结合现场实际情况,采用不同的地基处理技术。针对粉砂层小于30cm区域,地基处理采用换填法施工技术,将浅层粉砂层挖除,换填其他稳定材料。本项目环填料采用了5mm-40mm级配碎石,搭配5%P·042.5水泥,然后分层夯实。针对粉砂层大于30cm区域,地基处理采用注浆加固施工技术,注浆孔按照梅花形状布置,间距控制在1m×1m,注浆管采用 ϕ 48mm的袖阀管,分段注浆,每段注浆长度为50cm。注浆浆液由普通水泥与水配比而成,添加3%膨润土改善流动性,水泥与水配比为1:0.8。在进行注浆施工时,初始注浆压力控制在0.3Mpa,在注浆稳定后,稳压5min,再提升注浆压力至0.5Mpa。在完成地基处理后,采用小型铣刨机对地基粗糙面进行界面糙化处理,开槽深度1.5cm-2.5cm,为增加界面粗糙度,开槽方向交叉呈菱形设置。为减少地下水对泵房基础渗透扰动,在完成糙化处理的基底中铺设复合土工膜,土工膜采用热熔方式搭接,搭接宽度不低于20cm,有效提升泵房地基防渗性能,更好地保证地基处理施工质量。

3.2 混合料生产运输

在本项目中,由于水泥改性砂卵石混合料现场拌和施工质量控制难度大,天然砂卵石含水率容易受天气影响产生变化,对拌合施工均匀性要求较高。因此在实际进行混合料生产时,针对混合料采用振动筛分设备进行粒径筛选处理,5mm—20mm作为细骨料,20mm—40mm作为粗骨料,同时实时监测混合料含水率变化,针对含水率不足的混合料及时补水。在混合料拌合施工方面,严格按照图1所示的流程进行拌合施工,全面保障混合料的均匀性。



图1 混合料搅拌生产流程

在完成混合料生产后,需要及时对混合料运输,全面保证后续施工时效性^[2]。在本项目中,提前做好混合料运输路线规划,

要求在40min内将混合料运输至施工现场。采用专用车辆进行运输,为避免高温导致混合料变性,尤其是水泥提前水化,在运输车辆内部铺设了1.5mm厚的PVC膜,有效阻断车厢外部热传导。在车辆顶部覆盖防雨篷布,避免混合料遭受风吹日晒雨淋,更好地保证后续泵房施工时效性。

3.3 分层填筑与压实技术

在泵房基础施工现场,搭建了悬挑式防雨棚,防雨棚由铝合金骨架与PVC篷布组合而成,跨度8m,高度4m,同时配置滑动轨道,轨道滑动速度不低于1m/min,保障了防雨棚的机动性,能够跟随摊铺施工面进行移动,确保覆盖整个待填筑摊铺碾压施工面,避免施工期间突遇雨水天气影响施工质量。为保证填筑质量,在填筑前需要清理填筑工作面,将施工现场垃圾、杂物等清理干净,同时对影响填筑施工障碍物等进行转移,为后续填筑创造有利条件^[3]。本项目采用分层填筑方式,将混合料运输至施工现场,采用方格网卸料法,每格尺寸规格为3m×3m,单车卸料覆盖4格,然后由施工人员通过激光整平设备对混合料进行摊铺整体处理。在初步碾压施工时,本项目采用了20t凸块式压路设备进行静压施工,碾压运行速度为2km/h,碾压次数为1次,通过初步稳压,确保压实度达到85%。在进行复压施工时,本项目采用了300t双钢轮压路设备,碾压模式为振动碾压,碾压速度为2.5km/h,碾压次数为6次,要求碾压压实度达到96%,沉降差不超过3mm,在进入终压阶段,本项目采用了10t胶轮压路设备,碾压速度为3km/h,碾压次数为2次,目的是消除碾压轮迹,提升泵房基础表面平整度。本项目泵房基础工程分层填筑碾压施工质量要求如表1所示。

表1 泵房基础工程分层填筑碾压施工质量要求

指标	允许偏差	检测方法
层厚	±1cm	钢钎插测,每20m ² 检测一点
压实度	≥96%	灌砂法,每层3点
层间结合强度	≥0.18MPa	拉拔仪
表面平整度	≤5mm/3m	激光扫描
渗水系数	≤1×10 ⁻⁶ cm/s	变水头渗透仪

4 泵房基础工程施工质量管理措施

4.1 加强施工技术管理

为保障泵房基础工程施工质量水平,应加强施工技术管理,在施工前,组织相关技术人员对泵房基础设计图纸进行详细会审,了解业主意图,准确把握设计要求,重点关注地质条件、荷载要求、结构尺寸、钢筋布置等是否符合实际施工要求。在管理过程中,应对施工人员加强施工技术交底,要求施工人员明确施工要求,熟练掌握施工技术工艺,从根本上保障泵房基础工程施工质量^[4]。由于本项目泵房基础工程施工条件复杂,存在的疑难点较多,因此还需要编制专项施工技术方案,保障相应的技术方

案具有较强的针对性、可操作性,能够解决相应的施工疑难点问题。施工技术方案的实施需要经过监理单位审批后才能正式实施。

4.2 加强施工材料质量管理

由于泵房基础工程施工需要大量的施工材料,一旦施工材料质量不合格,将会严重影响整体工程质量。因此还需要加强施工材料管理,结合施工实际需求,合理选择合格供应商,加强对钢筋、水泥等关键材料质量源头控制。在施工材料正式进场前,要求提供合格证、质量证明书、检测报告,严格按照规范要求要求进行见证取样、送检复试,在检测复试合格后才能允许施工材料进场使用。不合格材料坚决清退。

4.3 加强施工过程管理

在本项目中,重点对基坑开挖、地基处理、混合料生产运输、填筑碾压施工等施工环节进行管理,要求监理工程师进行全过程旁站监督,项目部质检员同步全程跟踪检查^[5]。在完成施工工序后,先由施工班组进行自检,后续由现场质检员进行专检。上道工序未经检验或检验不合格,严禁进入下道工序施工。本项目由于地下水位较高,因此需要加强基坑降排水管理,防止基底被水浸泡。对支护结构进行定期监测,确保基坑稳定安全,为泵房基础工程施工创造一个安全、稳定的施工环境。

4.4 加强施工质量检测验收管理

泵房基础工程在完成施工后,按设计要求进行实体质量检测,如基础沉降检测以及基础碾压压实度检测等。严格按照《水利水电工程施工质量检验与评定规程》等规范要求对泵房基础工程进行检查验收,整理齐全施工记录、检验记录、试验报告、验收签证等资料,全面保障泵房基础工程施工质量。

4.5 加强季节性施工与应急管理

由于本项目所在地降雨比较集中,施工面临高温等特殊气候条件,因此还需要加强季节性施工与应急管理。在雨季,应加

强专项管理,避免基坑被淹。一旦施工过程中发生紧急情况,比如遭遇暴雨,设备故障等,需要结合实际要求,提前制定有效的应急预案,明确处置流程和责任人,最大限度减少对泵房基础工程施工质量的影响。

5 结束语

总之,泵房基础工程施工较为复杂专业,包含了很多关键施工工序,需要结合实际情况,严格落实各种施工技术措施,才能有效保障施工质量。在本项目中,泵房基础工程施工面临很多施工疑难点问题,需要结合实际施工情况,做好对疑难问题的深入分析,并在落实后续施工技术要点的过程中,采取有效的施工技术方案,解决施工疑难点问题,同时还应加强对现场施工质量管理,才能推动泵房基础工程施工稳定顺利开展,提升整体施工质量水平。

[参考文献]

- [1]陈波,陈东霞,孟旭.地铁海底隧道大体积泵房设计及施工关键技术研究[J].建筑技术开发,2025,52(06):126-129.
- [2]张朦.水利工程泵站主要建筑物的结构与基础问题分析[J].珠江水运,2021,(23):70-71.
- [3]李文平,李钟枢,伏顺成.循环水泵房典型地质基坑支护施工方案研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(33):130-132.
- [4]贾飞.水利工程施工中土方填筑施工技术探讨[J].工程建设与设计,2025,(17):206-208.
- [5]裴习军,丁长围.水利工程中的泵房施工技术重难点分析[J].城市道桥与防洪,2021,(01):151-153+186+17.

作者简介:

刘志强(1971--),男,汉族,江西赣县人,本科,高级工程师,研究方向:水利工程。