

水利工程中泵站施工技术与管理策略

於金松

南通通源建设监理有限公司 江苏 南通 226600

摘要：水利工程中泵站施工技术与管理是确保工程质量和效益的关键。泵站施工需注重基坑开挖、混凝土浇筑等关键技术的规范操作，针对坚硬岩石采用合适爆破技术，并严格控制混凝土配合比和浇筑工艺。管理策略上，应建立完善的质量管理体系，明确质量目标，加强材料质量控制，实施全过程质量监控，并建立质量责任制度。同时，注重施工现场的安全管理，提升人员安全意识。通过科学合理的施工技术和有效的管理策略，确保泵站施工质量和运行效益。

关键词：水利工程；泵站施工技术；管理策略

引言：水利工程是保障国家水资源安全与经济社会发展的重要基础设施，而泵站作为其核心组成部分，扮演着水资源调配与控制的关键角色。随着水利工程建设规模的不断扩大和技术要求的日益提高，泵站施工技术与管理策略的重要性愈发凸显。本文旨在深入探讨水利工程中泵站施工的关键技术要点及有效的管理策略，以期为泵站施工提供科学依据和技术支撑，确保泵站工程的安全、高效与可持续发展，进而推动水利事业迈向新台阶，为国民经济和社会发展贡献力量。

1 水利工程泵站施工概述

1.1 泵站的功能与作用

泵站作为水利工程的重要组成部分，其主要功能是通过泵设备将水从低处抽送到高处，或者在不同水位之间进行调配。具体而言，泵站不仅承担着防洪排涝、农业灌溉、城市供水等关键任务，还在水资源调配、水生态修复等方面发挥着不可替代的作用。泵站的运行积极推动水资源在时间和空间上的合理配置，显著提高了水资源的利用率，对于保障社会经济发展和人民生活质量具有重要意义。泵站通常由泵房、进出水管道、闸门、电气设备及自动化控制系统等组成，这些组件共同协作，确保泵站的高效、稳定运行。油箱、电机和泵是泵站的主要部件，此外根据实际需求和运行条件，泵站还配备有供油设备、排水设备、通风设备、起重设备等辅助设施，以满足不同场景下的应用需求。

1.2 泵站施工的特点与难点

泵站施工具有施工周期长、环境复杂、技术要求高、质量要求高以及安全隐患多等特点。由于泵站多建于江河、湖泊等水域附近，施工环境往往较为恶劣，增加了施工的难度和风险。此外，泵站施工涉及多个专业领域，包括土建、机械、电气、自动化等，要求施工人

员具备较高的专业技能和综合素质。在质量控制方面，泵站施工质量直接影响工程的安全性和稳定性，因此必须严格控制每一个施工环节。

1.3 泵站施工在水利工程中的重要性

泵站施工在水利工程中占据着举足轻重的地位。作为水利工程中用于水资源调配和控制的关键设施，泵站的建设质量直接关系到整个水利工程的运行效果和社会效益。泵站的高效运行能够显著提升水资源的利用效率，降低洪涝灾害的风险，为农业灌溉、城市供水等提供稳定可靠的水源保障。因此，在水利工程建设中，必须高度重视泵站施工的质量与安全，确保泵站能够充分发挥其应有的功能和作用。

2 水利工程泵站施工技术要点

2.1 基坑开挖技术

(1) 地质水文勘察与开挖方案制定。基坑开挖前，全面的地质水文勘察是基础。需运用钻探、物探等手段，详细了解地层结构、岩土力学性质、地下水位及流向等信息。基于勘察结果，结合泵站设计要求，制定科学的开挖方案。开挖深度、坡度、分层开挖厚度等参数要充分考虑地质条件，避免因开挖导致边坡失稳、地基沉降等问题。例如，在软土地基区域，需采用放缓边坡、设置支撑结构等措施，保障基坑稳定。(2) 开挖设备与技术的选择。根据基坑规模、地质条件合理选择开挖设备。小型基坑可选用小型挖掘机配合人工开挖，提高灵活性；大型基坑则需采用大型反铲挖掘机、推土机等设备，提升施工效率。开挖技术上，可采用分段开挖，减少土体扰动。对于深基坑，可结合基坑支护方式，采用盆式开挖、岛式开挖等技术，确保施工安全与质量^[1]。(3) 基坑开挖的安全与稳定措施。施工过程中，安全与稳定措施至关重要。设置合理的排水系统，

及时抽排基坑内积水,防止因水浸泡导致土体强度降低。定期监测基坑边坡位移、沉降情况,利用全站仪、水准仪等仪器实时掌握基坑动态。一旦发现异常,立即采取加固措施,如增设支撑、回填土方等,确保施工人员和设备安全。

2.2 建筑材料选用与质量控制

(1)耐水、耐腐蚀和抗渗透材料的选择。由于泵站长期处于潮湿环境,建筑材料需具备良好的耐水、耐腐蚀和抗渗透性能。在选择混凝土时,优先选用抗渗等级高的防水混凝土;在钢材选用上,采用耐腐蚀的不锈钢或经过防腐处理的普通钢材。对于管道材料,选择耐水性能好、抗老化的塑料管材或涂有防腐涂层的金属管材,确保泵站在长期运行中不出现渗漏、腐蚀等问题。

(2)材料质量检验与验收标准。严格执行材料质量检验与验收制度,所有进入施工现场的材料必须具备质量证明文件,并按规定进行抽样检验。对于钢筋、水泥等主要材料,进行力学性能、化学成分等项目检测;对于防水材料,进行抗渗性能、拉伸强度等指标测试。只有检验合格的材料方可投入使用,对不合格材料坚决退场处理,从源头上保证工程质量。(3)材料存储与管理措施。建立完善的材料存储管理制度,根据材料的特性和要求进行分类存放。钢筋应存放在干燥、通风的场地,底部垫高,避免锈蚀;水泥应存放在防潮仓库内,按批次堆放,防止受潮结块。对材料的出入库进行严格登记,定期盘点库存,确保材料数量准确、质量完好。

2.3 钢筋混凝土施工技术

(1)钢筋加工与制作规范。钢筋加工制作需严格按照设计图纸和规范要求进行。钢筋的调直、切断、弯曲等加工过程应符合精度标准,确保钢筋的规格、尺寸和形状准确无误。在钢筋连接方面,优先采用机械连接或焊接方式,保证连接质量。同时,加强对钢筋加工现场的管理,做好钢筋的标识和防护工作,防止钢筋混淆和锈蚀。(2)混凝土配合比与浇筑工艺控制。根据工程要求和原材料性能,通过试验确定混凝土配合比,确保混凝土的强度、耐久性和工作性能满足设计要求。在混凝土浇筑过程中,控制浇筑速度和高度,避免出现离析现象。采用分层浇筑、振捣密实的工艺,确保混凝土内部无空洞、无蜂窝麻面。对于大体积混凝土,采取温控措施,防止因温度应力产生裂缝^[2]。(3)钢筋混凝土结构的质量检测与评估。钢筋混凝土结构施工完成后,采用超声波检测、回弹法检测等手段对结构质量进行检测。检测内容包括混凝土强度、钢筋保护层厚度、内部缺陷等。根据检测结果,对钢筋混凝土结构的质量进行评估,及时

发现并处理存在的质量问题,确保结构安全可靠。

2.4 设备安装与调试技术

(1)设备选型与采购原则。设备选型应根据泵站的功能需求、运行工况和设计参数进行,优先选择技术先进、质量可靠、节能环保的设备。在采购过程中,严格按照招标程序进行,选择信誉良好的供应商,签订详细的采购合同,明确设备的技术参数、质量标准、交货时间等条款,确保设备采购质量和进度。(2)设备安装流程与精度控制。设备安装需遵循严格的流程和规范,按照设备说明书和设计图纸进行安装。在安装过程中,控制设备的安装精度,确保设备的水平度、垂直度和同轴度等指标符合要求。采用高精度的测量仪器和安装工具,对设备进行精确安装和调整,保证设备运行平稳、可靠。(3)设备调试与性能测试方法。设备安装完成后,进行全面的调试和性能测试。调试内容包括设备的单机试运行、联动试运行等,检查设备的运行状态、电气系统、控制系统等是否正常。通过性能测试,检测设备的流量、扬程、效率等参数是否达到设计要求。对调试和测试过程中发现的问题及时进行整改,确保设备投入使用后能够正常运行。

3 水利工程泵站施工管理策略

3.1 建立完善的质量管理体系

(1)质量目标与要求的明确。施工前,依据国家水利工程建设标准、设计文件及合同要求,制定清晰的质量目标。如规定混凝土强度必须达到设计等级,设备安装精度误差控制在 $\pm 3\text{mm}$ 以内等。同时,细化各分项工程质量要求,如基坑开挖的平整度、钢筋绑扎的间距等,确保施工人员明确质量标准,避免因标准模糊产生质量问题。(2)质量管理组织架构的建立。构建严密的质量管理组织架构,成立以项目经理为首的质量管理小组,统筹协调质量工作。下设质量监督部门,配备专业质量管理人员,负责日常质量监督检查。各施工班组设置兼职质检员,形成“项目经理-质量监督部门-施工班组质检员”三级质量管理体系,层层落实质量责任,确保质量管理工作全面覆盖。(3)质量管理程序与工作指南的制定。制定详细的质量管理程序和工作指南,规范质量管控流程。从材料进场检验、工序交接验收,到隐蔽工程验收等,都制定标准化操作流程。例如,材料进场需经过供应商资质审核、抽样检测、监理验收等环节,确保材料质量合格;隐蔽工程必须经施工单位自检、监理单位复检合格后,方可进行下一道工序,保障施工质量可控^[3]。

3.2 加强施工过程中的质量控制

(1)施工前准备阶段的质量控制。施工前,组织技

术人员对施工图纸进行会审,全面理解设计意图,及时发现并解决图纸问题。编制科学合理的施工组织设计和专项施工方案,明确施工工艺、质量标准和控制要点。对进场的原材料、构配件和设备进行严格检验,核查质量证明文件,确保材料设备质量符合要求。(2)施工过程中的质量监测与检验。施工过程中,建立质量巡查制度,质量管理人员每日对施工现场进行检查,重点监督关键工序和部位。运用先进检测设备,如混凝土强度检测仪、全站仪等,对工程质量进行实时监测。对发现的质量问题,及时下发整改通知,跟踪整改情况,确保问题得到彻底解决。(3)施工完成后的质量验收与评估。施工完成后,严格按照验收标准进行质量验收。先由施工单位进行自检,合格后向监理单位提交验收申请,组织相关单位进行验收。验收过程中,对工程实体质量和工程资料进行全面检查,依据质量验收标准进行评分,形成质量评估报告,总结质量管控经验与不足。

3.3 安全生产管理

(1)安全生产责任制的落实。制定完善的安全生产责任制,明确各级管理人员和施工人员的安全生产职责。项目经理为安全生产第一责任人,对工程安全生产负总责;各部门负责人、班组长对本部门、本班组安全生产负责。通过签订安全生产责任书,将责任层层分解,确保安全生产工作落到实处。(2)安全教育培训与应急演练。定期开展安全教育培训,内容包括安全生产法律法规、操作规程、安全事故案例等,提高施工人员安全意识和操作技能。根据工程特点,制定应急预案,并定期组织应急演练,如消防演练、触电急救演练等,使施工人员熟悉应急处置流程,提升应对突发事件的能力。(3)施工现场的安全检查与隐患排查。建立常态化安全检查制度,定期或不定期对施工现场进行安全检查。检查内容涵盖安全防护设施、施工设备、临时用电等方面。对发现的安全隐患,及时下达整改通知书,明确整改责任人、措施和期限,跟踪督促整改,确保施工现场安全无事故^[4]。

3.4 进度与成本管理

(1)施工进度计划与控制。依据合同工期和工程特点,编制详细的施工进度计划,明确各阶段施工任务

和时间节点。采用横道图、网络图等工具对施工进度进行动态监控,定期对比实际进度与计划进度,分析偏差原因。若进度滞后,及时采取增加资源投入、调整施工方案等措施进行纠偏。(2)成本预算与核算方法。施工前,进行成本预算,根据施工图纸、市场价格等因素,计算人工、材料、机械等成本费用,制定成本控制目标。施工过程中,建立成本核算体系,及时统计实际成本支出,定期开展成本分析,对比预算成本与实际成本,找出成本超支原因,采取针对性措施控制成本。

(3)资源优化配置与节约措施。合理配置人力资源、材料资源和机械设备资源,避免资源闲置和浪费。根据施工进度计划,动态调整人员和设备的投入,提高资源利用效率。在材料管理方面,采用限额领料制度,控制材料消耗;加强废旧材料回收利用,降低材料成本。在机械设备管理方面,做好设备的维护保养,提高设备完好率和利用率,减少设备维修成本和闲置时间,实现资源的优化配置与节约。

结束语

综上所述,泵站施工技术与管理策略在水利工程中占据举足轻重的地位。通过精确掌握施工技术要点,如基坑开挖、建筑材料选用、钢筋混凝土施工及设备安装调试等,确保泵站施工质量和性能。同时,通过构建完善的管理体系,加强质量控制、安全生产、进度与成本管理,全面提升泵站施工管理水平。未来,随着技术的不断进步和管理理念的创新,泵站施工技术与管理将迈向更高水平,为水利事业的发展注入新活力,为经济社会可持续发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]郭树立.水利泵站工程建设施工管理措施分析[J].山西水利,2021,(04):44-45.
- [2]常莉莉.水利工程中泵站建设的施工管理分析[J].农业开发与装备,2021,(08):78-79.
- [3]王乐义.水利工程泵站建设施工质量管理探究[J].山西水利,2023,(10):105-106.
- [4]施江峰,黄桂平,姚斌,等.水利工程泵站建设中施工管理措施研究[J].水上安全,2024,(12):146-147.