

# 水利基础处理工程施工管理控制措施研究

徐进健<sup>1</sup> 邵彩恒<sup>2</sup>

1. 江苏力恒工程咨询有限公司 江苏 南京 210000

2. 江苏泓源水务有限公司 江苏 连云港 222000

**摘要：**水利基础处理工程对水利工程的安全与稳定具有决定性影响。本文深入研究了施工管理在水利基础处理工程中的应用与控制措施，包括加强施工前的详细勘测与设计、实施严格的质量控制流程、强化安全监管并制定有效应急预案，以及优化合同管理以控制成本。这些措施旨在提升水利基础处理工程的整体质量和安全性，为水利工程建设提供可靠的技术支撑。

**关键词：**水利基础处理工程；施工管理；控制措施

**引言：**水利基础处理工程作为水利工程建设的基石，其施工管理控制措施的研究对于保障工程质量与安全具有重要意义。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，如何有效实施施工管理控制措施，确保水利基础处理工程达到预期效果，成为当前水利工程建设领域亟待解决的问题。本文将从多个角度深入探讨水利基础处理工程施工管理控制措施，以期为水利工程建设提供有益的参考和借鉴。

## 1 水利基础处理工程概述

### 1.1 水利基础处理工程的定义与特点

(1) 定义：水利基础处理工程是指为保障水利工程（如堤坝、闸室、挡墙等）的安全稳定运行，对其下部地基及相关基础结构进行的一系列加固、改良、防渗等处理措施的总和。它通过技术手段改善地基土的物理力学性质，消除或减少地基的不均匀沉降、渗透破坏等隐患，为上部结构提供可靠的承载基础，是水利工程建设中确保结构安全和正常发挥功能的关键环节。(2) 特点：水利基础处理工程具有复杂性，地基土性质多样，可能存在软土、砂土、岩石等不同地层，且水文地质条件复杂，常涉及地下水处理；隐蔽性突出，工程多在地下或水下进行，施工质量难以直接观测，后期检测难度大；高风险性显著，处理不当易引发结构失稳、渗漏等重大安全事故，影响工程整体安全；技术多样性明显，需根据不同地质条件选用换填、灌浆、排水固结等多种技术，对施工工艺要求高；同时，施工受自然环境影响大，如汛期、地质灾害等易干扰施工进度和质量。

### 1.2 水利基础处理工程的主要类型

(1) 闸室基础处理：针对闸室结构传递的较大荷载，需通过桩基（如钻孔灌注桩、预制桩）或沉井等方式增强地基承载力，同时采用防渗帷幕、排水系统处理

地下水，防止闸室沉降、渗漏及渗透变形，保障闸门启闭的稳定性。(2) 淤泥层处理：对于深厚淤泥层地基，常用排水固结法（堆载预压、真空预压）加速淤泥排水固结，提高强度；或采用换填法置换部分淤泥，配合砂垫层改善排水条件；也可通过水泥土搅拌桩等进行复合地基处理，减少后期沉降。(3) 挡墙基础处理：根据挡墙高度和受力特点，采用扩大基础扩散荷载，对软弱地基采用灰土挤压桩、碎石桩等进行加固，同时设置反滤层防止地基土流失，确保挡墙抗滑、抗倾稳定性。(4) 防冲槽基础处理：为抵御水流冲刷，常采用抛石、沉排等方式加固基础，设置齿墙嵌入基岩或硬土层增强抗冲刷能力，同时通过防渗铺盖减少渗透水流对基础的淘刷。(5) 岩基加固处理：针对岩基中的裂隙、破碎带，采用灌浆（水泥灌浆、化学灌浆）填充裂隙，提高岩体整体性和抗渗性；对断层破碎带采用混凝土塞置换处理，增强地基承载能力和抗变形能力<sup>[1]</sup>。

## 2 水利基础处理工程施工管理现状

### 2.1 施工管理的重要性与现状分析

(1) 施工管理对水利基础处理工程质量与安全的影响。施工管理是水利基础处理工程质量的“生命线”。科学的管理能通过精准把控关键工序，如岩基灌浆的压力与浆液配比，确保地基防渗性能达标；严格的流程管控可避免因工序衔接疏漏导致的结构隐患，如闸室基础钢筋绑扎间距偏差引发的承载不均。在安全层面，有效的管理能规范深基坑支护、水下作业防护等操作，降低坍塌、溺水等事故风险，直接关系工程使用寿命与施工人员生命安全。(2) 当前施工管理存在的主要问题与挑战。当前施工管理面临多重困境：一是技术管理粗放，地质勘测数据精度不足，导致淤泥层处理方案与实际土层特性不符，出现超挖或回填量超标；二是监管机制虚

化,隐蔽工程验收依赖经验判断,如挡墙基础混凝土浇筑厚度缺乏实时监测记录;三是资源调配失衡,施工设备老化与人员技能参差不齐并存,影响防冲槽抛石等工序的施工效率;四是应急响应滞后,面对暴雨引发的基坑积水,排水预案执行不到位,易引发次生安全问题。

## 2.2 施工管理的关键环节

(1)施工前勘测与准备工作。需通过钻探与物探结合的方式,绘制详细地质剖面图,明确软弱夹层、断层等关键地质构造的分布;完成施工设备效能标定,如桩基钻机的钻进速度与扭矩测试;制定材料进场“双检制”,对水泥、钢筋等核心材料进行强度与耐久性抽检;同步编制包含极端天气应对措施的施工组织设计,确保技术方案与现场条件精准匹配。(2)施工过程中的质量控制与安全监管。质量控制实行“旁站监理+第三方抽检”模式,对岩基灌浆压力、防渗墙混凝土坍落度等指标实时记录,每道工序验收需留存影像资料;安全监管重点强化高危作业管控,深基坑设置电子位移监测仪,高空作业配备智能防坠系统,每日开展临时用电与设备隐患排查,建立问题整改闭环机制。(3)施工后的质量检测与验收工作。采用静载试验检测桩基承载力,声波透射法评估桩身完整性,注水试验验证防渗帷幕效果;验收阶段需提交完整的隐蔽工程档案、检测报告及整改记录,由参建各方联合核查,对地基承载力、沉降量等关键指标实行偏差率上限控制(不超过设计值的5%),确保工程质量符合长期运行要求。

## 3 水利基础处理工程施工管理控制措施

### 3.1 加强施工前勘测与准备工作

(1)地形地貌勘测与数据收集。施工前需组织专业团队开展全面的地形地貌勘测,运用无人机航拍、全站仪测量等技术手段,精准获取施工区域的等高线、坡度、水系分布等数据,形成三维地形模型。同时,收集区域内的水文资料,包括水位变化规律、水流速度、汛期时长等,结合气象数据(如降雨量、风速)分析自然环境对施工的影响。对周边建筑物、地下管线的位置进行详细勘察,标注其与施工区域的安全距离,为后续施工方案设计提供基础数据支撑,避免因地形数据误差导致的施工偏差。(2)地质勘测报告的编制与应用。地质勘测需通过钻探、原位测试(如静力触探、标准贯入试验)等方式,查明地基土的分层情况、岩土性质(如承载力、压缩模量)、地下水类型及埋藏深度。基于勘测数据编制详细的地质勘测报告,明确软土、淤泥层、岩基等关键地层的分布范围与物理力学参数,并对地基稳定性、渗透特性等进行专项分析。施工中需严格依据报

告指导基础处理工艺选择,例如针对高压缩性淤泥层,参考报告中建议的预压荷载与排水路径设计方案,确保处理措施与地质条件匹配<sup>[2]</sup>。(3)施工方案的设计与可行性评估。施工方案需结合勘测数据与工程需求制定,涵盖施工流程、技术工艺、设备选型、进度计划等内容。对闸室基础处理、岩基加固等关键环节,需设计多套备选方案并进行可行性评估。评估采用数值模拟(如有限元分析地基沉降)与现场试桩、试夯等方式,验证方案的技术可靠性;同时分析施工成本、工期与环境影响,选择最优方案。方案需经专家评审通过后实施,确保其在技术、经济、安全层面均具备可行性。

### 3.2 严格施工过程中的质量控制

(1)混凝土浇筑与地基处理的技术要求。混凝土浇筑前需检验原材料配比,确保水泥强度等级、砂石级配、外加剂掺量符合设计标准,坍落度误差控制在±20mm内。浇筑过程中采用分层连续浇筑,每层厚度不超过50cm,振捣棒插入间距≤30cm,避免漏振或过振导致蜂窝、麻面。地基处理中,桩基施工需控制成孔垂直度(偏差≤1%)与桩顶标高(误差±50mm);换填处理时,分层碾压厚度不超过30cm,压实系数达到0.93以上,确保地基承载力满足设计要求。(2)防渗处理与透水率控制。防渗帷幕施工需严格控制灌浆压力(偏差≤0.1MPa)与浆液浓度,采用分段灌浆法确保裂隙填充饱满,检查孔透水率需≤1Lu。防渗墙施工中,槽段接头偏差≤50mm,混凝土浇筑时导管埋深保持在2-6m,防止墙体出现接缝渗漏。施工后通过压水试验检测防渗效果,对透水率超标的区域进行补灌处理,确保基础防渗性能达标,避免后期出现渗透变形。(3)特殊材质填充与压实度检测。对于级配砂石、灰土等特殊填充材料,进场前需检验颗粒级配、含泥量等指标,按设计配比拌合均匀。填充过程中分层摊铺,采用振动碾碾压(碾压次数≥6遍),边角区域配合蛙式打夯机夯实。压实度检测采用环刀法或灌砂法,每100m<sup>2</sup>至少检测1点,合格率需达到95%以上,且单点压实度不低于设计值的90%,确保填充层强度与稳定性<sup>[3]</sup>。

### 3.3 强化安全监管与应急预案制定

(1)施工现场安全管理措施的落实。施工现场需设置封闭围挡与安全警示标识,划分作业区、材料堆放区与办公区。深基坑开挖时按要求设置边坡支护(如土钉墙、排桩),并安装临边防护栏杆(高度≥1.2m);高空作业平台需装设防坠落装置,作业人员佩戴安全带。临时用电采用“三级配电、两级保护”系统,配电箱加装防雨罩,电缆线架空敷设。定期检查起重机械、脚手

架等设备的安全性能，确保其符合操作规程。（2）安全事故的预防与应急处理机制。建立安全风险分级管控机制，对高边坡开挖、水下作业等危险工序进行风险辨识，制定专项预防措施。储备应急物资（如救生衣、抽水泵、急救药品），组建应急救援队伍并定期演练。发生坍塌、溺水等事故时，立即启动应急预案，组织人员疏散与伤员救治，同时上报监管部门，查明事故原因并采取补救措施，防止事态扩大。（3）施工人员安全培训与考核制度的建立。施工前对所有人员进行三级安全教育，培训内容包括操作规程、安全防护知识、应急技能等，考核合格后方可上岗。特种作业人员（如焊工、起重司机）需持有效证件上岗，定期参加复审培训。每月开展安全技能考核，采用理论测试与实操演练结合的方式，强化施工人员的安全意识与应急处置能力，对考核不合格者进行补考或调岗。

### 3.4 加强施工合同管理与成本控制

（1）施工合同的签订与履行管理。采用国家标准示范文本签订合同，明确工程范围、质量标准、合同价款、付款方式、违约责任等条款，对工程变更、索赔、验收等事项作出详细约定。签订前由法务部门审核合同合法性与完整性，重点核查风险条款。施工中严格履行合同约定，每月对照合同检查工程进度与质量，发生设计变更时及时办理签证手续，变更价款按合同约定方式确定。建立合同台账，跟踪履行情况，对违约行为及时采取催告、索赔等措施。（2）成本控制措施的制定与实施。编制成本控制计划，将总成本分解为人工、材料、机械、管理费等明细指标，落实到各部门及班组。材料管理实行限额领料制度，根据工程量计算用量，超支部分需分析原因并经审批；采用大宗材料集中采购方式，通过招标降低采购成本，控制材料损耗率（钢筋 $\leq 3\%$ ，混凝土 $\leq 2\%$ ）。机械使用实行单机核算，合理安排工序

提高利用率。每月进行成本核算，对比实际成本与计划成本的差异，对超支项目采取纠偏措施（如优化工艺、替换材料），确保总成本控制在预算范围内<sup>[4]</sup>。（3）招投标过程的规范化与透明化。招投标活动严格遵守相关法规，达到招标规模的项目采用公开招标方式，在公共资源交易平台发布招标公告（公告期 $\geq 20$ 天）。招标文件明确工程技术标准、评标办法（综合评估法，技术标权重50%-60%）、合同主要条款，不得设置歧视性条款。评标委员会由经济、技术专家组成（人数 $\geq 5$ 人，技术专家占比 $\geq 2/3$ ），评标过程全程录音录像，结果公示 $\geq 3$ 天。纪检监察部门全程监督，严查围标串标行为，确保公平公正。

### 结束语

综上所述，水利基础工程施工管理控制措施对于确保工程质量、进度和安全至关重要。通过加强施工前勘测与设计、严格施工过程控制、强化安全监管及应急预案制定，并结合有效的合同管理和成本控制措施，可以显著提升水利基础处理工程的施工管理水平。未来，随着技术的不断进步和管理理念的更新，水利基础处理工程施工管理控制措施将更加完善，为水利工程建设的高质量发展贡献力量。

### 参考文献

- [1]曾冬冬.水利水电基础工程施工如何处理不良地基问题关键分析[J].居舍,2020,(05):51-52.
- [2]王芝法.水利工程施工中软基基础处理技术要点探析[J].安徽建筑,2021,(11):125-126.
- [3]邵水满.水利工程中地基基础处理存在的问题及解决措施研究[J].工程技术研究,2020,(08):87-88.
- [4]柳炎杰.水利水电基础工程施工如何处理不良地基问题关键分析[J].智慧城市,2020,(10):101-102.