

岩土工程中基于水利工程施工技术的研究

谭子银

中水珠江规划勘测设计有限公司 广东 广州 510610

摘要: 本文聚焦岩土工程与水利工程施工技术的内在关联及核心应用。首先阐述二者在施工目标与技术适配性上的高度统一,构成协同关系。接着分析水利工程施工技术在地基处理、防渗止水、边坡加固等岩土工程关键环节的应用。指出技术应用中存在技术选型与工况适配不足、施工工艺把控不严、质量检测体系不完善等问题。最后提出优化措施,包括优化技术选型、严格把控施工工艺、完善质量检测体系,以提升岩土工程施工质量,保障水利工程长期稳定运行。

关键词: 岩土工程; 水利工程; 施工技术; 岩土处理; 应用优化

引言: 岩土工程作为水利工程的基础支撑,其施工质量直接影响水利工程的整体稳定性与安全性。水利工程施工技术凭借对岩土体及地下水的精准控制能力,成为解决岩土工程复杂问题的关键手段。然而,在实际应用中,技术选型与工况适配性不足、施工工艺把控不严、质量检测体系不完善等问题,制约了技术优势的充分发挥。本文围绕岩土工程与水利工程施工技术的内在关联展开分析,系统梳理水利工程施工技术在岩土工程中的核心应用场景,深入剖析技术应用中的关键问题,并提出针对性的优化措施,旨在为提升岩土工程施工质量、保障水利工程长期稳定运行提供理论支持与实践指导,推动岩土工程与水利工程施工技术的协同发展。

1 岩土工程与水利工程施工技术的内在关联

岩土工程与水利工程施工技术的关联核心体现在“相互支撑、协同适配”,二者的施工目标、技术需求高度契合,形成了不可分割的协同关系。(1)从施工目标来看,岩土工程的核心目标是改造岩土体的物理力学特性,构建稳定、可靠的岩土基础,为水利工程的主体结构施工提供保障;而水利工程施工技术的核心目标之一是通过针对性的施工手段,解决水文、地质带来的施工障碍,确保水利工程主体结构的安全稳定运行,二者均以“稳定性、安全性”为核心导向,施工目标高度统一。(2)从技术适配性来看,水利工程施工技术的核心优势的是对岩土体、地下水的精准控制,而这正是岩土工程施工的核心需求。岩土工程施工中涉及的地基处理、防渗止水、边坡加固等关键环节,均需要借助水利工程施工技术中的相关手段实现优化,例如水利工程中的灌浆技术可用于岩土工程的地基加固和防渗处理,水利工程中的排水技术可用于岩土工程的地下水控制,解决岩土体含水量过高导致的强度不足问题。(3)岩土工程的施工质量直接

影响水利工程施工技术的应用效果,岩土体的勘察精度、基础处理质量,决定了水利工程施工技术的选型、参数设定及施工效率。只有明确岩土体的物理力学特性、地下水文条件,才能合理选用对应的水利工程施工技术,优化施工工艺,避免技术应用与实际工况脱节,确保二者协同发挥作用,实现岩土工程施工质量的提升和水利工程长期稳定运行^[1]。

2 水利工程施工技术在岩土工程中的核心应用

2.1 地基处理技术的应用

地基处理是岩土工程关键环节,其质量关乎岩土基础承载与稳定能力。水利工程多种地基处理技术能满足岩土工程施工需求,解决不同岩土体地基隐患。(1)换填垫层技术适用于浅层软弱地基处理,挖除强度低、压缩性大的软弱岩土体,换填高强度、稳定性好且渗透性小的填料,分层碾压夯实,可改善地基承载性能,降低沉降量,满足承载力要求。(2)灌浆加固技术是水利工程地基处理核心技术,也是岩土工程常用水利施工技术,通过高压设备将灌浆材料注入岩土体裂隙、孔隙,凝固后与岩土体成整体,提升其强度、整体性与抗渗性,适用于各类岩土体地基加固,尤其对裂隙发育、渗透性强的岩土体效果显著。(3)振冲法、挤密法等也可用于岩土工程,二者能依地基条件灵活调整参数,满足不同工况地基处理需求。

2.2 防渗止水技术的应用

岩土工程中,地下水过量渗透会使岩土体含水量上升、强度下降,引发地基沉降、边坡失稳等问题。水利工程防渗止水技术可有效解决此类渗漏水隐患,保障施工安全与质量。(1)防渗墙技术是岩土工程核心防渗止水手段,借助专用设备在岩土体中浇筑连续防渗墙体,阻断地下水渗透路径。该技术可依据岩土体类型,选用不

同施工工艺和墙体材料,适用于各类岩土工程防渗处理,对地下水丰富、渗透性强的岩土体效果显著,能降低岩土体含水量,确保基础稳定。(2) 高压喷射灌浆技术也用于岩土工程防渗止水,通过高压设备将水泥浆等灌浆材料喷射到岩土体中,形成连续防渗帷幕,兼具防参与加固作用。(3) 水利工程排水技术与防渗止水技术协同应用,设置排水井、排水盲沟等设施,排出岩土体孔隙水和渗透水,降低孔隙水压力,与防渗技术形成“防排结合”体系,优化防渗效果^[2]。

2.3 边坡加固技术的应用

岩土工程边坡施工易受岩土体特性、地下水及施工扰动等因素影响,存在失稳、滑坡等隐患。水利工程成熟的边坡加固技术可有效提升岩土边坡稳定性,保障施工安全。(1) 锚杆支护技术是岩土工程边坡加固核心技术之一,将锚杆植入边坡深层稳定地层,利用其抗拉强度施加预应力,约束岩土体变形,防止边坡失稳。该技术可依据边坡坡度、岩土体类型、高度等参数,灵活调整锚杆长度、间距和预应力值,适用于各类岩土边坡加固,尤其对高、陡边坡效果显著,能有效控制变形。(2) 喷射混凝土支护技术与锚杆支护协同应用,将混凝土喷射到边坡表面形成连续支护层,封闭裂隙,防止岩土体风化剥落,增强整体性和强度。(3) 抗滑桩技术适用于稳定性较差的边坡加固,在滑动面下方设桩,利用其抗剪、抗弯强度阻挡岩土体滑动,可有效抵御滑动推力,确保边坡施工安全与长期稳定。易滑坡的岩土边坡,能够有效抵御边坡岩土体的滑动推力,确保边坡施工安全和长期稳定。

3 岩土工程中水利工程施工技术应用的核心问题

3.1 技术选型与岩土工况适配性不足

技术选型的合理性直接决定水利工程施工技术在岩土工程中的应用效果,当前部分岩土工程施工中,存在水利工程施工技术选型与岩土工况适配性不足的问题。部分施工单位在选用水利工程施工技术时,未充分勘察岩土体的物理力学特性、地下水文条件等核心工况参数,盲目选用成熟的施工技术,导致技术应用与实际工况脱节,无法充分发挥技术的优势,甚至引发施工隐患。例如,在软弱岩土体地基处理中,盲目选用振冲法施工,而未考虑软弱岩土体的含水量过高、强度过低的特性,导致振冲过程中岩土体出现液化现象,不仅无法提升地基强度,反而加剧地基沉降;在渗透性较弱的岩土体防渗处理中,选用高压喷射灌浆技术,导致灌浆材料无法有效渗透到岩土体裂隙中,防渗效果达不到设计要求,影响岩土工程施工质量^[3]。

3.2 施工工艺把控不严格

水利工程施工技术在岩土工程中应用时,施工工艺的规范性和严谨性直接影响应用效果,当前部分岩土工程施工中,存在施工工艺把控不严格的问题,主要体现在施工参数设定不合理、施工流程不规范、施工操作不标准等方面。在灌浆加固施工中,部分施工单位未根据岩土体的裂隙分布、渗透性等参数,合理设定灌浆压力、灌浆量和灌浆速度,导致灌浆材料分布不均匀,岩土体与灌浆材料结合不紧密,无法有效提升岩土体的强度和抗渗性。在防渗墙施工中,存在墙体浇筑厚度不均匀、墙体连接不严密等问题,导致防渗墙出现渗漏通道,影响防渗效果;在锚杆支护施工中,锚杆植入深度不足、预应力施加不符合设计要求,导致锚杆无法有效约束边坡岩土体变形,边坡加固效果不佳。施工工艺把控不严格,不仅降低了水利工程施工技术的应用效果,还可能引发地基沉降、边坡失稳等施工隐患,影响岩土工程的整体质量。

3.3 施工质量检测体系不完善

施工质量检测是保障水利工程施工技术在岩土工程中有效应用的关键环节,当前部分岩土工程施工中,存在施工质量检测体系不完善的问题,主要体现在检测指标不全面、检测方法不合理、检测频率不足等方面。在地基处理施工质量检测中,部分施工单位仅检测地基的承载能力,未检测地基的沉降量、抗渗性等核心指标,导致无法全面掌握地基处理质量,难以发现潜在的施工隐患。在防渗止水施工质量检测中,选用的检测方法针对性不足,无法准确检测防渗体的防渗效果,导致防渗体存在渗漏隐患未被发现;同时,部分施工单位为了加快施工进度,减少质量检测的频率,甚至省略关键环节的质量检测,导致施工质量无法得到有效把控,水利工程施工技术的应用效果无法达到设计要求,影响岩土工程的长期稳定性。

4 岩土工程中水利工程施工技术应用的优化措施

4.1 优化技术选型,提升与岩土工况的适配性

针对技术选型与岩土工况适配性不足的问题,核心优化措施是做好岩土工况勘察,结合勘察结果合理选型,确保水利工程施工技术与岩土工况高度适配。(1) 施工前,需组织专业的勘察团队,对岩土工程施工区域的岩土体物理力学特性、地下水文条件、地质构造等核心工况参数进行全面、细致的勘察,明确岩土体的强度、压缩性、渗透性等指标,掌握地下水的分布、水位变化等情况,建立完整的岩土工况勘察报告。(2) 结合勘察报告,结合岩土工程的施工需求,针对性选用水利工程施

工技术,明确技术应用的核心参数和适用范围。例如,对于浅层软弱岩土体地基,优先选用换填垫层技术;对于裂隙发育、渗透性强的岩土体,优先选用灌浆加固技术;对于地下水丰富的岩土边坡,优先选用锚杆支护与排水技术协同应用的方式。同时,在技术选型过程中,需充分考虑施工成本、施工效率等因素,实现技术适配性、经济性和高效性的统一^[4]。

4.2 严格把控施工工艺,规范施工操作流程

为解决施工工艺把控不严格的问题,需建立完善的施工工艺管控体系,严格规范施工操作流程,确保施工工艺的规范性和严谨性。(1)结合岩土工况和技术选型结果,制定详细的施工工艺方案,明确各施工环节的施工参数、操作标准、流程要求和质量控制要点,确保施工人员严格按照方案施工,避免施工操作的随意性。(2)在施工过程中,加强对施工参数的动态管控,根据岩土体工况的变化,及时调整施工参数,确保施工工艺与实际工况适配。例如,在灌浆施工中,实时监测灌浆压力、灌浆量等参数,根据岩土体的渗透性变化,及时调整灌浆速度和灌浆材料配比,确保灌浆材料均匀分布,与岩土体紧密结合;在防渗墙施工中,严格控制墙体浇筑厚度、浇筑速度,确保墙体连接严密,避免出现渗漏通道。同时,加强对施工人员的培训,提升施工人员的专业技能和操作规范性,确保施工操作符合工艺要求。

4.3 完善施工质量检测体系,强化质量管控

完善施工质量检测体系,是保障水利工程施工技术应用效果的关键,需结合岩土工程施工需求,优化质量检测指标、检测方法和检测频率,强化施工全过程质量管控。(1)明确各施工环节的质量检测指标,全面覆盖地基承载能力、沉降量、抗渗性,边坡稳定性,防渗体防渗效果等核心指标,确保检测指标全面、合理,能够准确反映施工质量。(2)选用针对性强、精度高的检测方法,结合不同施工环节的特点和检测指标,选用合适

的检测技术,例如,地基承载能力可采用静载试验法检测,防渗体防渗效果可采用注水试验法、压水试验法检测,边坡稳定性可采用位移监测法检测。同时,合理设定检测频率,加强对施工全过程的质量检测,在施工前、施工中、施工后分别开展检测工作,施工前检测岩土工况参数,为技术选型和工艺设定提供依据;施工中实时检测施工质量,及时发现和整改施工隐患;施工后全面检测施工效果,确保施工质量达到设计要求。此外,建立检测数据台账,对检测数据进行整理、分析,实现施工质量的可追溯性,为后续施工优化提供参考^[5]。

结束语

综上所述,岩土工程与水利工程施工技术紧密相连、相辅相成。水利工程施工技术在岩土工程中的合理应用,是保障工程质量与安全的关键。尽管当前技术应用存在一些问题,但通过优化技术选型、严格把控施工工艺、完善质量检测体系等措施,可有效提升技术应用效果。未来,随着技术的不断创新与发展,需持续探索更适配岩土工况的施工技术,加强施工全过程的精细化管控,进一步提高岩土工程的稳定性与可靠性,为水利工程的可持续发展奠定坚实基础,实现岩土工程与水利工程协同共进、互利共赢的良好局面。

参考文献

- [1]卢恩来.岩土工程勘察与地基施工处理技术分析[J].西部探矿工程,2021,34(02):27-29.
- [2]张鹏.勘察技术在岩土工程施工中的应用[J].居舍,2021(03):45-47.
- [3]郑闽.关于岩土工程施工中防水防渗施工技术分析[J].建材发展导向,2023,21(20):157-159.
- [4]郑策.注浆技术在岩土工程施工中的应用研究[J].中国金属通报,2023,(10):234-236.
- [5]黄金平.岩土工程施工技术与装备新发展[J].中国设备工程,2023,(01):203-205.