

## 基础灌浆施工技术在水利施工工程中的应用研究

吴慧莲

江苏河海建设有限公司, 江苏 镇江 212000

**[摘要]**在水利工程建设领域,基础灌浆施工作为关键环节,对于确保结构稳固性与长期使用寿命具有显著影响。实际操作中,水工建筑项目的不断扩张与日俱增,导致现有的建造方法不足以应对当前挑战。文章首先对基础灌浆施工技术的基本概念及其在水利工程中的应用进行介绍,分析其在提高基础承载力、降低水土流失、改善地基强度等方面的优势。接着,探讨基础灌浆施工的具体实施过程及注意事项,总结出有效的施工策略和技术改进方向。最后,针对当前灌浆施工技术在应用中面临的问题,提出相应的解决方案,为水利施工领域的技术进步提供参考。

**[关键词]**基础灌浆; 水利施工; 施工技术; 工程应用; 技术改进

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14150

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

## Research on the Application of Basic Grouting Construction Technology in Water Conservancy Construction Engineering

WU Huilian

Jiangsu Hehai Jianshe Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

**Abstract:** In the field of water conservancy engineering construction, foundation grouting construction is a key link that has a significant impact on ensuring structural stability and long-term service life. In practical operation, the continuous expansion of hydraulic construction projects is increasing day by day, resulting in existing construction methods being insufficient to meet current challenges. The article first introduces the basic concepts of foundation grouting construction technology and its application in hydraulic engineering, analyzing its advantages in improving foundation bearing capacity, reducing soil erosion, and improving foundation strength. Next, explore the specific implementation process and precautions of basic grouting construction, and summarize effective construction strategies and technical improvement directions. Finally, corresponding solutions are proposed to address the problems faced by the current grouting construction technology in application, providing reference for technological progress in the field of water conservancy construction.

**Keywords:** foundation grouting; water conservancy construction; construction technology; engineering application; technical improvement

### 引言

水利工程作为国民经济和社会发展的基础设施,其施工质量直接影响到水资源的合理利用和环境保护。基础灌浆技术在水利工程的施工中,因能显著增强基础的承载力和稳定性,而逐渐受到越来越多的关注。通过实施基础灌浆工艺,不仅防止土壤与水分的流失,同时增强地基结构的抗压与抗渗能力,从而确保水利项目的稳固性与可靠性<sup>[1]</sup>。实际操作中,基础灌浆施工技术正遭遇众多挑战,比如在灌浆材料挑选及施工工艺改善等方面。这些挑战与水利工程项目的日益复杂化息息相关,深入探究基础灌浆施工技术在水利建设领域的应用,并探讨其技术进步方向,这对提升水利建设总体质量至关重要。

### 1 基础灌浆施工技术概述

基础灌浆施工技术是一种通过向土壤或岩石中注入特定的灌浆材料,以增强基础承载力、改善地基性能和防止水土流失的施工方法。这项技术在水利工程中尤为重要,因其能够有效提高工程的稳定性和耐久性。基础灌浆的过程通常包括材料的选择、施工前的准备、灌浆的实施及后

期的质量检测。灌浆材料通常采用水泥浆、聚合物浆、化学灌浆剂等,这些材料具有良好的流动性和黏结性,能够渗透到土体或岩石的细小裂隙中,形成坚固的固结体,从而提高基础的承载力。

在水利工程领域,随着项目规模不断扩大及技术要求日益提高,传统施工手段已不足以应对日益复杂的工程需求,因此,对于基础灌浆技术的创新及其应用的研究变得至关重要。该技术不仅显著提高了水利基础设施的建设水平,而且成为应对水土流失等环境挑战的有力工具。实施恰当的灌浆方案及其施工技术,能够明显增进地基的抗压承载力和防水封闭性,从而确保水利构筑物得以安全而持续地运作。推广基础灌浆施工技术,不仅促进了相关材料与设备的研发,也为土木工程领域的技术革新打下了根基。在水利工程项目中,基础灌浆施工技术的运用不仅增强了工程结构的稳固性与可靠性,而且为整个行业的持续发展注入了强大动力<sup>[2]</sup>。

### 2 水利工程中的基础灌浆施工应用

基础灌浆施工技术在水利工程中的应用至关重要,特

别是在提高工程的稳定性、增强基础承载力以及防止水土流失方面,发挥了显著作用。在水利工程项目中,地基承载力的强弱直接影响着整个工程的安全和使用寿命。因此,合理运用基础灌浆技术,能够有效改善地基的物理和力学特性,从而为水利工程提供更坚实的基础。具体应用中,基础灌浆主要用于大坝、桥梁、隧道及其他水利设施的地基处理和加固。例如,在大坝建设中,灌浆技术可用于填补坝体内部的空隙,减少渗漏,从而提高大坝的抗渗性能和安全性<sup>[3]</sup>。

在建筑施工的阶段,进行深入的地质调查与评估是必要的,这有助于明了地基的现状,并选择恰当的灌浆材料进行加固。在挑选用于注浆作业的物质时,常见的水泥基浆液、合成树脂浆液以及特殊化学灌浆材料,它们因具备优秀的流动性和渗透性而能切实填补土壤或岩石的细微裂缝。在建筑过程中,采用灌浆技术,通过特定的设备将灌浆材料泵送进预设的孔洞中,以达到填充和固定的目的。例如自动化灌浆系统的使用,在施工效率和质量控制方面取得了显著提升,这标志着灌浆技术的进步和现代化施工的到来,后期需对基础灌浆施工的效果进行监测和检测以验证其效果,这包括评估灌浆效果以及测试地基承载力。采取特定方法以保障水利工程灌浆作业的施工品质与成效,进而确保水利设施的安全运行。在水利工程领域,基础灌浆施工技术的运用显著提高了工程质量和安全性,同时,它成为解决水土流失、降低渗漏问题的重要技术措施,从而促进了该行业的可持续发展。未来水利建设领域,基础灌浆施工技术通过持续技术创新和推广应用,其作用将显著增强。

### 3 基础灌浆施工的技术要点

基础灌浆施工技术确保水利工程稳定性和安全性的关键环节,涉及多个技术要点,需要从多个方面进行全面把控。施工前的地质勘察至关重要,通过对地基土层的详细分析,确定土壤类型、含水量、孔隙度以及其物理和力学特性。这些信息有助于合理选择灌浆材料和施工方法,以满足不同工程的需求。接下来,灌浆材料的选择同样重要,通常采用水泥浆、聚合物浆或化学灌浆剂,这些材料需具备良好的流动性、黏结性及抗渗透性,以便有效填充地基中的空隙。在材料配比方面,应严格按照标准进行,确保浆料的性能符合设计要求,从而提升灌浆效果。根据地基的实际情况,合理设计灌浆孔的数量和位置,以确保灌浆材料能够均匀分布到所需区域。孔径、孔距和灌浆顺序的选择直接影响灌浆的效果和质量,因此应根据地基的具体情况科学规划。灌浆时,需使用专用的灌浆设备,如高压灌浆泵,以确保浆料的有效注入<sup>[4]</sup>。

在对灌浆作业的完成情况进行监控的基础上,对其成效进行细致评定,此环节至关重要。工程完工后,需借助静态加载试验或动态观测等方法,对灌浆处理成效进行确认,以保证地基的承重能力和稳定性符合事先的设计要求。

在发现工程安全隐患时,应迅速实施修正策略,以防灌浆缺陷对项目完整性造成损害。在建筑施工领域,工作人员的专业能力与技术进修是关键所在,仅有那些拥有充足经验与深厚专业知识的员工,方能有效解决施工期间可能出现的各类难题。定期举行专业训练及技术的讨论会,能显著提升施工团队的综合素质,此举是增进基础灌浆施工技术水准的关键方法。技术上灌浆作业的实施,涉及从现场勘查的开始,到选择合适材料,再到施工方法的应用,以及最终施工后的质量监控等多个关键的步骤,每个阶段都需要周密筹划与严格遵循。采取科学合理的工程技术手段,能够保障水利工程基础灌浆作业的施工质量及其成效,进而确保工程项目的顺利进行和长期安全稳定运行。科技的进步推动了基础灌浆技术不断创新,预示着更多先进设备和材料的诞生,这将有利于提高施工效率和质量<sup>[5]</sup>。

### 4 基础灌浆技术面临的挑战

基础灌浆技术在水利施工工程中虽然应用广泛,但仍面临多重挑战,制约着其效果和安全性。水利工程往往位于地质条件多变的区域,包括软土、砂土、岩石等不同类型的地基。这种多样性使得灌浆材料的选择和灌浆工艺的设计变得更加复杂,若未能充分了解和评估地质特征,可能导致灌浆效果不佳,甚至引发安全隐患。此外,地质的不均匀性可能导致浆液在土体中的流动受阻,形成“盲区”,造成灌浆不充分,从而影响基础的承载力和稳定性。材料性能的可靠性也是基础灌浆技术面临的重要挑战。灌浆材料的种类繁多,虽然各具特性,但其性能在实际应用中可能受到环境因素的影响。例如,温度、湿度及水质等外部条件都可能影响材料的强度和黏结性。

在基础灌浆工程中,专业技术水平以及技术人员个人能力对最终的灌浆质量起着决定性的作用。在进行灌浆作业时,对技术实施的要求较为严格,这就要求施工人员必须拥有深厚的实践经验和扎实的理论基础,以便能解决施工中出现的各类难题。在建筑项目中,分包团队的技艺差异性会影响到建设成果的可靠性,在诸多项目实践中,由于缺乏专业技术训练与经验沉淀,导致灌浆作业执行出现显著不一致性,此现象对工程质量产生了负面影响。技术层面上,对建筑行业工作人员进行系统训练,以提升其技能水平,显得尤为关键。不规范的施工管理行为,可能会对基础灌浆的施工质量带来不利影响,在一些项目实施过程中,由于管理机制存在缺陷,施工步骤缺乏明确定义,从而在灌浆作业的各个步骤之间产生了衔接障碍,这直接对灌浆质量产生了不利影响。为了提高基础灌浆施工技术的效果,关键在于构建一套完备的管理体系,并通过标准化施工流程,保障各施工环节的顺畅协作<sup>[6]</sup>。

随着环保和安全标准的不断升高,基础灌浆施工领域面临了前所未有的挑战。在当今社会,社会成员对环境保护的认知持续提高,因此在建筑活动过程中,污染的管理、

所用材料的生态性以及作业的安全性这三个方面的关注度也随之上升。在灌浆作业期间产生的废弃液体与固体废物,诸如废水与废渣,务必按照环保法规进行恰当处置,以确保施工活动不对环境造成违法影响。在建筑作业场所,对劳动者的生命保障和工程机械的顺畅运作实施严格监控,这是施工进程无阻的根基。在水利工程的建设实践中,基础灌浆技术应对诸如地质复杂性、材料稳定性、技术专业性和规范管理以及环保和安全等多方面的挑战。面对此起彼伏的挑战,势必要从技术层面、管理角度及培训环节着手,探求并实践高效应对策略,从而致力提升基础灌浆施工的品质与效率,确保水利项目能安全稳定地运作。

### 5 基础灌浆施工技术的改进方向

随着科技的进步,出现了许多新型灌浆材料,如高性能水泥基灌浆料、聚合物改性灌浆料等。这些材料具备更好的流动性、黏结性和抗渗性,能够在复杂地质条件下确保良好的灌浆效果。因此,开发和应用这些新型材料,能够有效提高灌浆的质量和基础的稳定性。此外,使用环保型材料也应成为趋势,以满足当前对环境保护的要求<sup>[7]</sup>。

引入现代化施工设备和技术,例如智能灌浆系统,可以通过自动化控制和实时监测,提高施工效率和准确性。该系统具备精准调节灌浆过程中的压力、流量与速度之能力,并能即时提供施工进度反馈,辅助施工人员根据这些实时数据调整操作参数,从而保障灌浆作业的均匀性和效率。合理地安排灌浆步骤,保障施工过程的连贯性与一致性,这将极大提高施工的效率。技术的持续迭代要求施工人员必须提升其专业能力和学识层次,针对施工队伍,构建全面的培训体系与严格的评价准则,对于提高其综合素质是至关重要的。通过将模拟操作、理论知识和实地操作相结合,可以有效提升他们对于灌浆技术的理解及应用技能。为了促进水利工程行业的持续进步,关键在于吸引具有高技能的专业人才,并通过构建技术创新的积极循环机制来推动行业的整体发展<sup>[8]</sup>。

技术领域,数字化和信息化技术的运用正成为改善基础灌浆施工技术的发展动向。建立一个施工信息管理系统,能够把现场数据实时发送到管理平台,从而完成对整个施工过程的监督和管理。利用数据分析技术,能促使施工单位在资源配置上实现效率最大化,并支持科学决策制定,进而改进施工方案。利用 BIM 技术,在设计初期便模

拟预测灌浆效果,有效减少施工过程中可能遇到的风险,增强施工过程的掌控能力。在进行灌浆作业时,必须重视现场的安全维护,制订周全的安全操作规范,并且对参与作业的员工实施定期的安全教育及技能提升训练,以增强其安全防护及应急响应的能力。在施工活动当中,恰当管理和处置废弃物料,实施有力策略减缓环境压力,并且确保施工活动遵守环境保护的相关法规,这些环节对于提高整个工程的质量起着至关重要的作用。针对基础灌浆施工作业,技术革新的关键应集中在建材研发、施工作业方法的优化、专业技术人员的培育、计算机化管理系统的运用,以及加大对施工安全与环境保护监管的力度。

### 6 结语

综上所述,在水利工程领域,基础灌浆技术的研究与应用,涵盖新材料开发、施工方法优化、技术人员培养和信息技术管理等多元维度,提升基础灌浆技术在水利工程中的应用能力。不仅确保了工程质量和安全,也为工程的持续发展提供了关键保障。新技术的不断进步与推广,使得基础灌浆施工技术在水利建设领域预计将担当更加重要的角色,推动整个行业向更高质量、更高效率的方向发展。

#### [参考文献]

- [1] 吴宇琪. 浅谈水利工程中基础灌浆施工技术应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(6): 120-122.
- [2] 石信. 基础灌浆施工技术在水利工程中的应用研究[J]. 建材发展导向, 2023, 21(4): 100-102.
- [3] 孙慰. 基础灌浆施工技术在水利工程中的应用探讨[J]. 居舍, 2021(22): 53-54.
- [4] 杨曼直. 帷幕灌浆施工技术在水利大坝基础防渗加固中的应用[J]. 江西建材, 2021(6): 112-113.
- [5] 王金娥. 浅谈基础灌浆施工技术在水利工程中的应用[J]. 农业灾害研究, 2020, 10(8): 168-169.
- [6] 许树志. 基础灌浆施工技术在水利工程中的应用[J]. 科技创新与应用, 2020(20): 155-156.
- [7] 陈震. 基础灌浆施工技术在水利工程中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(12): 27.
- [8] 孙云义, 任志华. 基础灌浆施工技术在水利工程中的应用[J]. 中华建设, 2020(4): 170-171.

作者简介: 吴慧莲(1978.2—), 女, 所学专业: 建筑管理与施工。