

关于水利水电施工技术和灌浆施工的运用研究

伍聪

渝水区水利局

摘要：水利水电工程是国家基础设施建设的核心部分，其施工技术的选用直接关系到工程质量、效益和可持续发展。灌浆施工技术作为水利水电工程中的一项关键技术，其应用不仅影响工程的安全性，还关乎到工程的长期效益。本研究将重点探讨水利水电施工技术，特别是灌浆施工技术在工程中的应用及其发展前景。

关键词：水利水电；施工技术；灌浆施工；研究

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.10.201

水利水电工程是保障国家水资源合理利用和电力供应的重要基础设施。随着科技的不断进步，水利水电施工技术与灌浆施工技术也在不断更新和完善。然而，近些年来水利水电工程时有发生，引发广泛关注，人们对水利水电工程的质量越来越重视。灌浆施工技术作为一种关键的建设技术，是水利水电工程的重要组成部分。水利水电施工技术与灌浆施工技术的结合，对于确保工程的安全、稳定和高效运行具有重要意义。

一、水利水电施工技术和灌浆施工的概述

1. 水利水电施工技术

水利水电施工技术覆盖了多个领域，包括土方开挖、混凝土浇筑、基础处理、闸门与启闭机安装等，包含从项目规划、设计、施工到运行维护的全方位技术活动，每一项技术都有其独特的施工要求和质量控制标准，确保水利水电工程能够安全、高效地运行。在施工过程中，需综合考虑地形、水文、气象、环境等因素，采用合适的施工方法和手段，确保工程质量和效益。水利水电施工技术的不断进步，为现代水利水电工程建设提供了坚实的技术支撑。

水利水电工程不仅能带动城市快速发展，还能为经济发展提供更多的动力。灌浆施工技术是水利水电工程的基础内容，如果这一环节出现问题，将会影响水利水电工程的整体质量。

2. 灌浆施工技术的原理及特点

灌浆施工技术是一种通过钻孔将浆液注入到岩土体中，以改善其物理力学性质、增强工程稳定性的施工方法。灌浆材料通常为水泥、砂、水及其他添加剂的混合物，通过压力作用将其注入到目标地层中，达到充填裂缝、提高岩土体强度、减少渗透性的目的。在水利水电工程中，灌浆施工技术是指对水利水电工程建筑的缝隙

或者裂隙断层等进行喷浆处理，提高工程结构的稳定性和牢固性。

灌浆施工技术有着其他技术所不具备的特点和优势，使其在水利水电工程建设的过程中应用广泛。首先，灌浆施工的过程简便，在灌浆施工之前，对施工的场所进行清理，再对要施工的部位进行钻孔，然后就可以配料，将水泥、石灰等按照规定的比例调配制作成浆液，最后往钻孔中灌注浆液，进行回填，施工就完成了。其次，施工的成本低且稳定性强，灌浆施工的材料通常都是混凝土等一些低价位的材料，而且用料不多，过程简便易操作，但是在施工过程中，通常会在浆液制造时加入一些添加剂，这就使得浆液在灌注到缝隙后的稳定性提高，减少了建筑的质量问题。第三，灌注工程是对建筑的缝隙进行填补，因此具有很强的稳定性。灌浆施工是在高压喷枪喷射时，将混凝土浆液注入，使得钻孔周围的较松软的土层都能注入浆液，提高了加固的作用，增强了建筑的稳定性。

3. 水利水电施工技术与灌浆的结合

在水利水电工程中，施工技术与灌浆施工技术通常紧密结合。例如，在坝体施工中，首先需进行坝基处理，通过灌浆技术加固基础，确保坝体的稳定性和耐久性。同时，在施工过程中，根据地质条件和工程要求，合理选择和调整灌浆参数，实现施工与灌浆技术的有机结合。例如，某大型水电站工程，在施工过程中采用了先进的施工技术和灌浆方法，有效解决了坝基裂缝、渗漏等问题，确保了工程的顺利运行和安全性能。

施工技术与灌浆施工技术结合应用，具有显著的技术优势，如提高工程质量、增强工程稳定性、延长工程寿命等。然而，该技术也存在一定的局限性，如施工条件复杂、技术要求高、成本投入大等。因此，在实际应

用中,需综合考虑工程需求、技术条件和经济因素,合理选择和运用施工技术与灌浆施工技术。随着科技的不断进步和工程需求的日益提高,施工技术与灌浆施工技术将朝着智能化、自动化、环保化的方向发展。未来,应进一步加强技术研发和创新,提高施工效率和质量,降低环境影响和成本投入。同时,还应加强国际合作与交流,借鉴国际先进经验和科技成果,推动水利水电施工技术和灌浆施工技术的发展和运用。

二、水利水电工程的灌浆施工技术

1. 水利水电施工中灌浆技术的应用重点

1) 钻孔处理

如今在利用灌浆技术加固水利水电的施工地基时,首要任务便是在施工现场钻孔,但灌浆技术对于钻孔操作有着诸多要求,主要可以分为以下几点重要要求。

(1) 灌浆技术对于钻孔的倾斜角度有着严格标准,一般需要保持为直立状态,整个钻孔过程不可出现任何偏移,如果出现微弱偏差,也会对灌浆效果造成限制;

(2) 灌浆技术对于钻孔的内部处理有着明确要求,在完成钻孔操作后,孔内必然会遗留大量粉末与杂物,如果没有做好内部处理就进行灌浆操作,灌浆效果就会在杂物影响下降低强度,因此,操作人员需要通过水枪反复冲刷钻孔内部,最为常见的处理方式便是:高压强力处理、低压多次处理以及扬水仔仔细处理,具体采用哪种方式处理,需要根据施工条件与现场状况进行确定。

2) 材料准备

在水利水电施工之中应用灌浆技术时材料属于重点之一,灌浆技术中的主要材料便是水泥浆液,这种浆液中的主料为水泥与水,辅料为粉煤灰、外加剂以及其他剂液。在确定水泥浆液的拌和比例后,需要对首次拌和的浆液进行测试,将其倒入测试模具中进行养护,待七天左右便可对其展开全方位测试,最为基础的质量测试便是试件强度承受5MPa之上的压力,且自身强度没有任何变化即可投入使用。为了保证水泥浆液可以填满钻孔底部的全部缝隙,浆液最好具备保水、和易等性能,且不可处于黏稠或稀释状态,如果施工现场的温度较低,可以在拌和环节添加适量膨胀剂,以免浆液在凝固环节出现收缩状况。

3) 灌浆方式

灌浆技术具备多种各不相同的应用方式,因此,当

水利水电施工开始利用灌浆技术加固地基时,最好根据施工状况与地基条件确定实现方式,否则灌浆技术的应用价值就会有所下降。以水利水电施工状况与地基条件为基础,可以将灌浆技术的实现方式分为以下几种。

(1) 当施工现场的地基处于冒水状态,需要确定冒水部位与水量,在水量过大时,可以将钻孔地点定为岩土层裂缝的交汇处,使用软管将水源转移,再通过相应材料对裂缝地点进行填补,如果钻孔深度较浅可以通过低压水枪进行灌浆,如果钻孔过深可以直接使用高压水枪进行灌浆,但在即将抵达表层时需要更换低压水枪。在水量较小时,可以在冒水部位凿出U形凹槽,再通过速凝浆液进行封堵处理,这样便可达成地基加固目的。

2. 水利水电工程灌浆施工的步骤

1) 准备工作

在水利水电工程的灌浆施工前,首先需要做好充分的准备工作。这包括对施工现场进行详细的地质勘探,了解地层结构、岩石性质以及地下水情况。根据勘探结果,设计合理的灌浆方案和施工方案,明确灌浆的深度、范围和要求。同时,还需要准备好施工所需的材料、设备和人员,确保施工能够顺利进行。

2) 钻孔和冲洗

钻孔是灌浆施工的第一步,其目的是为灌浆管提供通道。钻孔作业需要根据设计方案进行,确保钻孔的位置、深度和直径符合设计要求。在钻孔过程中,要注意保护钻孔的壁面,避免坍塌或变形。在打孔时可以采用分段的方式进行,保证孔的倾斜程度符合规定的范围。在钻孔的时候,应该根据不同的地理环境和用途选择合适的钻机,目前水利水电施工中以金刚石钻头为主。特别需要注意的是在钻孔的时候要提前做好泥浆固壁这个程序。

为了确保水利水电工程灌浆施工的质量,还需要对钻孔进行清洗,确保孔内无杂物,为后续的灌浆施工提供良好的条件。为了工程后续的压水施工做准备,还要对工程范围内所有的岩石裂缝进行清洗,目前水利水电工程的冲洗使用最多的是单孔清洗方式。

3) 浆液制备和灌浆施工

浆液是灌浆施工的主要材料,其质量和性能直接影响到灌浆效果。因此,在浆液制备过程中,需要严格控制浆液的配比、搅拌和质量控制。浆液的配比应根据地

质条件和施工要求进行调整,确保浆液具有良好的流动性和稳定性。同时,在搅拌过程中要注意搅拌均匀,避免出现团块或沉淀。

灌浆施工是灌浆工程的核心环节,其目的是通过灌浆管将浆液注入到地层中,填充地层中的空隙和裂缝,提高地层的稳定性和抗渗性。在灌浆施工过程中,需要控制灌浆的压力、速度和量,确保浆液能够均匀分布到地层中。同时,还需要注意灌浆的顺序和方式,避免出现漏灌或超灌的情况。灌浆的方式主要有循环式灌浆和纯压式灌浆两种,循环式灌浆主要是当灌入的浆液超过裂缝的吸收程度时,超出部分就会经过管道返回搅拌机再次利用。

4) 浆液固结及封孔

浆液固结是灌浆施工后的一个重要环节,其目的是使浆液在地层中逐渐硬化并形成结石体,提高地层的整体强度和稳定性。在浆液固结过程中,需要注意保持地层的湿度和温度,促进浆液的固结反应。同时,还需要对固结过程进行监测和控制,确保浆液能够充分固结并形成稳定的结石体。

在所有的灌浆施工完成后,要立即用压力灌浆对钻孔进行封孔处理。保证水利水电工程中灌浆施工过程的完整性。

三、技术应用效果评估及改进措施

对水利水电施工技术和灌浆施工的效果进行评估是优化技术应用的重要手段。评估方法包括定性分析、定量分析和对比分析等。评估灌浆技术的成效,通常需要采用一系列的指标体系,如:浆液扩散半径、结石强度、渗透系数、抬升量、变形模量等。这些指标能够全面反映灌浆处理后的地基性能变化,为工程的质量控制和效果评估提供依据。评估结果表明,合理的施工技术和灌浆技术选择能够有效提高水利水电工程的质量和效益,为工程的安全运行和可持续发展提供保障。

灌浆技术在水利水电工程施工中的应用具有显著优势。首先,它能够有效地提高地基的承载能力和变形模量,增强工程的稳定性。其次,灌浆技术能够有效防止渗漏,减少水资源的浪费。此外,灌浆技术还具有施工简便、成本较低、适用性强等优点。尽管灌浆技术在水利水电工程施工中应用广泛,但也面临着一些挑战。如浆液配比的选择、注浆参数的控制、施工质量的保证

等。针对这些问题,可以采取以下对策:加强施工前的地质勘察和试验工作,制定合理的施工方案;严格控制浆液的制备和注浆过程,确保施工质量;加强施工过程中的监控和检测,及时发现和解决问题。

随着科技的不断进步和工程需求的不断提高,水利水电施工技术和灌浆施工技术也需不断创新和改进。未来发展方向包括:深入研究新型灌浆材料和技术,提高灌浆施工的效率 and 效果;优化施工技术组合和管理模式,实现工程施工的绿色、高效、智能;加强工程施工过程的安全监管和质量控制,确保工程的安全运行和长期使用。同时,还需要加强与国内外同行之间的交流与合作,共同推动水利水电工程领域的技术进步和发展。

四、结论

水利水电施工技术和灌溉施工技术在国家水资源利用和农业发展中发挥着重要作用,是国家基础设施建设的核心部分,其施工技术的运用直接关系到工程质量、效益和可持续发展。通过深入探讨这两种技术的结合应用、分析技术应用中的关键步骤以及提出技术创新与优化的建议,我们可以为实际工程提供更加科学、有效的技术支持。在实践中,要提高建筑单位对灌浆施工的重视,提高施工人员的专业素质,加大监管力度,根据水利水电工程的不同特点和情况,采取科学合理的灌浆技术和灌浆方法,保证灌浆施工的顺利进行,提高工程的质量,发挥水利水电工程最大的社会效益。展望未来,我们期待这两种技术能够在更多领域得到应用和推广,为国家的经济社会发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 苏小伟. 水利水电工程的灌浆施工技术探究[J]. 建设科技, 2018(7): 139.
- [2] 杨荣生. 水利水电工程基础施工灌浆技术解析[J]. 工程技术研究, 2016(5): 62+65.
- [3] 赵华林. 探讨水利水电工程中灌浆施工技术的要点经验[J]. 智能城市, 2018, 4(16): 129-130.
- [4] 黄嘉骏, 伍娇娇. 精细化管理在建筑工程施工管理中的应用[J]. 居舍, 2019(2): 121.
- [5] 朱恩涛. 水利水电工程防渗灌浆技术要点分析[J]. 山东农业工程学院学报, 2019, 36(1): 49-52.
- [6] 杨国军. 灌浆技术在水利水电工程大坝施工中的应用[J]. 工程技术研究, 2017(11): 94-95.