

# 水利水电施工技术和灌浆施工的运用研究

彭 婕

(贵州御龙腾建设工程有限公司, 贵州 兴义 562400)

**摘要:** 随着工程建设的日益发展, 水利水电工程成为国家的基础建设项目。水利水电工程施工技术是影响工程成败的重要因素之一。本文对水利水电建设中的施工技术和灌浆施工的运用进行研究, 对现有的技术进行分析和总结。在此基础上, 提出一些新的施工方法和技术创新的建议, 希望对相关人士提供参考, 以提高水利水电工程的施工效率和质量。

**关键词:** 水利水电施工; 灌浆施工; 技术创新  
**中图分类号:** TV543 **文献标志码:** A



## 1 水利水电施工技术研究

随着工程建设的日益发展, 水利水电工程成为一个国家的基础建设项目。水利水电工程施工技术是影响工程成败的重要因素之一。

### 1.1 水电施工重要性

水利水电工程是国家基础建设项目中非常重要的一部分, 其中的施工技术是工程建设过程中的一个非常重要的环节。在施工过程中, 如果不采用先进的技术手段, 不仅导致水利水电工程建设成本的增加, 工程的质量还得不到保证。在水利水电工程建设中, 施工技术的重要性主要表现在以下几个方面<sup>[1]</sup>:

(1) 确保工程质量。合理的施工技术可以保证水利水电工程建设的质量, 从而确保工程长期稳定运行。

(2) 提高施工效率。采用先进的施工技术可以提高施工效率、缩短工期、降低建设成本。

(3) 保障工人安全。水利水电工程的施工是一个危险的过程, 采用先进的施工技术可以确保工人施工安全, 为工人创造更加安全的施工环境。

### 1.2 水电施工现状

随着科技的不断发展, 水利水电工程施工技术得到很大的改进。现在, 水利水电工程施工技术主要包括以下几个方面:

(1) 新型设备应用。随着科技不断进步, 新型设备的应用使水利水电工程施工效率大为提高, 如水路隧道掘进机、水路隧道钻掘机等。

(2) 现代化管理模式。现代化管理模式使水利水电工程的施工管理更加标准化, 在施工过程中能更好地协调各方面的资源, 提高工效、降低成本。

(3) 数字化施工技术。数字化施工技术应用越来越广泛, 例如, 水利水电工程建设中的CAD (Computer Aided Design, 计算机辅助设计)、BIM (Building Information Modeling, 建筑信息模型) 技术等。这些技术可以极大提高施工效率、快速定位工程难点, 有助于相关人员及时发现问题并解决。

### 1.3 水电施工技术优点

水电施工技术是一种比较成熟、技术含量较高、施工难度较大的技术领域, 因此有一系列的优点。这些优点体现在如下几个方面:

(1) 具备较强的环保性。水电施工技术利用的是水流动本身能量, 不会形成空气、噪声、辐射等污染物。水电站发电时对环境的影响较小, 不会对生态环境产生很大的破坏。

(2) 具备较高的经济性。水电发电的成本相对较低, 可避免使用煤炭和石油等成本较高的不可再生能源, 发电成本只有风电和光电的十分之一左右。因此, 水电易于大规模开采利用, 且具备较高的经济效益。

(3) 具备稳定、可靠的发电能力。水电站多建在大型水库或集水区上, 具有很大的水资源供应优势, 具备非常稳定的发电能力。另外, 水电站的运行维护成本相对较低, 同时不会受到气候和天气等自然因素的影响, 可以提供非常稳定、可靠的电力输出<sup>[2]</sup>。

## 2 水利灌浆施工运用研究

### 2.1 灌浆施工技术介绍

水利灌浆施工是指通过将特殊混凝土液体注入岩体裂隙中, 达到增强岩土的目的, 从而保障水利工程的安全运行。它是一种新兴的加固水工构筑物的方

法,在大型水利工程中得到广泛应用。

(1) 灌浆施工原理。水利灌浆施工的主要原理是通过将混凝土液体注入岩体缝隙中,将其充满,从而达到增强岩体的目的。这种方法最初应用于矿业领域,主要用于支护和固化工作面。随着技术的不断发展,水利灌浆施工被逐渐应用于水利工程中,如大坝、水电站、水闸等。灌浆材料通常由水泥、矿物掺和料、水、增稠剂等组成。这些材料具有良好的流动性,可通过注入管道将液体注入岩体内部,填充裂隙和空洞,加固岩体,提高水利设施的安全性和稳定性<sup>[3]</sup>。

(2) 灌浆施工优点。①灌浆体积大。水利灌浆施工液态材料可以通过注浆管道填充裂缝和空洞,填充量大,有效加固岩体结构。②施工方便快捷。水利灌浆施工需要少量的施工人员和简单的设备,施工效率高,能适应水利工程复杂的环境条件。③安全性好。水利灌浆材料流动性强,能充分填充岩层的空隙,提高水利设施的稳定性和安全性,有效减少水利工程施工事故。④经济实用。水利灌浆施工使用的材料成本低廉,施工工艺简单,施工成本低,同时能有效延长水利设施的使用寿命,从长远来看,水利灌浆施工的经济效益显著。

## 2.2 灌浆施工技术要点

(1) 施工前的准备。在水利灌浆施工前,应对施工区域进行详细勘察和测量。特别是对地质环境和人文环境的调查,能有效地避免灌浆出现事故。同时,根据勘察结果对灌浆施工方案进行优化,提高施工效率和施工质量。

(2) 灌浆材料的选择。灌浆材料的选择是水利灌浆施工的重要步骤,直接影响灌浆施工的效果。目前市面上灌浆材料涵盖各种类型,应根据具体施工情况选择合适的模数、韧性和强度等特性的材料。其中,聚合物材料在水利灌浆施工中应用广泛,其具有性能稳定、黏性好、成本低等优点。

(3) 灌浆施工的控制。灌浆施工的控制是水利工程中最重要的一环之一。在施工过程中,应严格控制灌浆深度、灌浆速度和灌浆压力等参数,以保证施工质量。同时,为提高施工效率和保证施工质量,应选用先进的灌浆设备和灌浆技术,如采用自动控制系统对灌浆量、灌浆深度等进行精细控制,提高施工效率。

(4) 施工环境的控制。施工环境的控制是保证水利灌浆施工顺利进行的基础条件之一。在施工过程中,应尽可能保证施工现场的整洁和安全,避免施工区域的淤泥和其他障碍物对施工造成不良影响。同时,灌浆施工需要保证一定的施工温度和环境湿度等参数,应根据施工区域的气候条件进行合理调节。

(5) 施工后的验收。水利灌浆施工完成后应进行

严格的验收工作,以确保施工质量和施工效果。验收工作包括对灌浆质量的检测和对施工区域的清理,以消除施工过程中留下的不良影响。同时,对施工效果进行全面评估,为后续的水利工程建设提供技术经验和工程参考<sup>[4]</sup>。

## 3 现存问题

水利水电工程建设是国家基础设施建设的重要组成部分,对国家的经济和社会发展都具有极大的意义。而在水利水电工程建设的过程中,施工技术和灌浆施工的作用非常重要,直接影响工程的质量和效益。在现实中,水利水电施工技术和灌浆施工也存在一些问题,需要我们注意和改进。

### 3.1 水利水电施工技术的问题

在水利水电施工过程中,存在一些问题,主要包括以下几个方面:

(1) 施工难度较大。水利水电工程大多在山区和峡谷等复杂地形条件下进行施工,工程地形、地貌复杂。空气污染大,施工条件非常恶劣,需要施工人员具备高超的技术水平和丰富的施工经验。

(2) 施工费用高昂。水利水电工程建设一般需要巨大投入,包括人力、物力、财力等方面,尤其是在山区等恶劣地区进行施工时,施工费用更高。

(3) 施工质量难以保证。施工场地的复杂性和施工环境的不稳定性,使水利水电工程施工质量难以得到保障。

### 3.2 灌浆施工的问题

灌浆施工是水利水电工程中的一项关键技术,也存在一些问题<sup>[5]</sup>:

(1) 材料不合理。一些施工方在灌浆施工中选用的材料不合理,导致灌浆材料的加工和使用难度较大,出现了一些浪费现象。

(2) 灌浆施工方案不合理。由于施工条件的限制,一些灌浆方案未经合理设计和测算,施工安排和实施方案也不得当,导致灌浆施工质量得不到保证。

(3) 灌浆施工难度较大。灌浆施工一般需要在施工现场进行,而现场环境和操作条件很多时候都比较恶劣。因此,灌浆施工的难度较大,需要施工人员具备高超的技术和丰富的施工经验。

## 4 技术应用

灌浆施工应用主要包括以下几个方面:

### 4.1 大坝加固

大坝是水利工程中最重要建筑物之一。在施工和使用过程中,由于水体作用、地震等原因,大坝可能产生位移和破裂等问题。为提高大坝的抗震性和稳定性,保障水利工程的安全运行,水利灌浆施工被广泛应用于大坝加固。

## 4.2 水闸维护

水闸是水利工程中用于控制水流的重要设施。水闸的闸门通常由混凝土材料构成，长时间使用和水流的冲击可能导致水闸结构破裂和变形。水利灌浆施工可以把岩缝中的空隙填满，从而强化水闸的结构，并提高其稳定性和使用寿命<sup>[6]</sup>。

## 4.3 设施维修

水利设施长期使用，可能出现裂缝等问题，这些问题导致水利设施的安全性降低。水利灌浆施工可以将灌浆材料注入岩体中，填满岩缝，强化岩体结构，从而达到修复水利设施的目的。

## 5 优化方案

为解决水利水电施工技术和灌浆施工中的现有问题，我们可以采取以下改进措施。

### 5.1 加强施工管理

加强施工队伍的管理，制定有效的施工流程和执行计划，推行全程管理及现代化施工管理，并采用先进的管理理念和方法。

### 5.2 优化水电施工

(1) 技术创新。在水利水电施工中，技术创新是提高施工效率和质量的关键。我们应该注重科技创新，并将其应用到实际的施工中。加强科技合作，把先进的技术引入水利水电工程建设中，通过技术改造和技术进步，提高施工效率和质量。

(2) 施工管理。水利水电施工过程中，施工管理是非常重要的。我们需要做好规划、协调、监督等方面的工作，保证施工过程的顺利和安全，同时充分发挥专业人员的作用，提高施工和管理水平。

(3) 培训和教育。水利水电施工涉及多个领域和各种技术，施工队伍的素质和技能的提升是提高施工效率和质量的重要保障。必须加强对施工队伍的培训和教育，定期组织技术交流活动，增强施工队伍团队协作能力和技能创新能力。

### 5.3 优化灌浆施工

借助设备升级和施工流程优化，提高灌浆施工的质量和效率，尝试采用新的灌浆材料，优化灌浆方案和施工操作。

## 6 未来发展趋势

### 6.1 水电工程施工技术

在未来，水利水电工程施工技术还有很大的发展空间。以下是未来的发展趋势：

(1) 人工智能与机器人的应用。人工智能可以对整个水利水电工程的数据进行分析和处理。机器人可以带来高效、精准、安全的施工方式。

(2) 云平台的应用。云平台的出现可以帮助施工队伍及时了解工程信息，提高工作效率。

(3) 3D打印技术。3D打印技术可以使构件加工更加方便，同时可以将废弃或二次利用的可再生材料

转化成构件，这样可以极大降低水利水电工程建设的成本。

## 6.2 灌浆施工

### 6.2.1 技术革新：微生物灌浆

传统的灌浆施工往往依赖化学物质，而这些物质无疑会对环境造成不良影响。随着科技的不断进步，微生物灌浆技术将成为未来的发展方向。微生物灌浆通过利用天然的微生物代替化学物质进行水利工程灌浆，不仅可以避免环境污染，而且能提高施工效率以及降低成本。同时，微生物灌浆技术能防止灌浆施工中的裂缝以及渗漏现象。

### 6.2.2 智能化：机器人施工

智能化已经成为各个领域的发展方向，水利灌浆施工也不例外。未来，机器人施工将成为一种趋势，可以提高施工效率、降低劳动强度、减少人员伤亡等。机器人施工技术可以有效避免传统施工中的渗漏、裂缝和破损等情况。

### 6.2.3 自然环保：生态灌浆

在未来的发展趋势中，生态灌浆技术将成为一种新的选择。这种技术利用可再生材料进行浇筑，不仅可以减小环境污染，而且能很好地保护生态环境。在施工过程中，生态灌浆可以使用生态材料代替传统的材料，从而达到节能环保的目的。

### 6.2.4 精细管理：信息化施工

未来的灌浆施工将更加信息化、智能化。信息化施工将大量运用数字化技术进行精细管理。例如，可以通过远程监控系统进行实时监测和管理，从而及时发现施工中的问题。智能化施工可以使施工更加高效和安全，从而提升水利工程建设质量和效率。

## 7 结束语

本文着重分析水利水电施工技术和灌浆施工的运用，提出新的技术创新和管理建议，提高水利水电工程的施工效率以及质量。我们应注重传统施工技术的巩固和改进，同时积极推广和应用新兴技术和高科技手段，以满足日益增长的水利水电建设需求。

## 参考文献

- [1] 张化勇.水利水电施工技术和灌浆施工的应用[J].工程技术(引文版),2016(5):202.
- [2] 王飞.关于水利水电施工技术和灌浆施工的运用研究[J].学生电脑,2022(4):61-62.
- [3] 袁芳芳.水利水电工程中灌浆施工控制措施研究[J].四川水泥,2020(6):228.
- [4] 邓洪,赵灵敏.水利水电工程灌浆施工技术与质量管理[J].华东科技(学术版),2018(6):207.
- [5] 刘宏超.水利水电施工技术和灌浆施工分析研究[J].建材发展导向,2022,20(1):139-141.
- [6] 刘邵文.探究水利水电施工技术和灌浆施工的应用策略[J].建筑工程技术与设计,2017(18):2491.