

# 浅谈水利工程技术施工及管理

苗 浩

新疆忠浩建设工程有限公司 新疆 昌吉 831100

**摘 要：**水利工程作为基础设施建设的重要领域，其技术施工与管理至关重要。土方工程施工技术、混凝土工程施工技术、地基处理技术和水利工程防渗施工技术是水利工程常用的四大施工技术，它们共同保障了工程的顺利实施。同时，施工质量管理、施工进度管理和施工安全管理是水利工程施工管理的三大关键要素，它们确保了工程的高质量、高效率和高安全性。

**关键词：**水利工程；施工技术；管理

引言：随着科学技术的日新月异和工程技术的不断创新，水利工程技术施工及管理迎来了前所未有的提升。从传统的施工方法到现代化的机械化作业，从简单的手工管理到复杂的信息化管理系统，水利工程的每一个环节都在经历着深刻的变革。这些进步不仅提高了工程的施工效率和建设质量，也为水利工程的安全运行和长期效益提供了有力保障。同时，随着环保意识的增强和可持续发展理念的深入人心，水利工程技术施工及管理也在不断探索更加绿色、环保、可持续的发展路径。

## 1 水利工程概述

水利工程，作为人类利用和控制自然界水资源的重要手段，自古以来便在社会经济生活中扮演着至关重要的角色。它涵盖了水库、水电站、堤防、灌溉系统、航道及港口等一系列与水相关的工程设施，旨在满足防洪、灌溉、发电、航运、供水及环境保护等多重需求。水利工程的起源可追溯至古代文明时期，如古埃及的金字塔旁的水渠、都江堰等，这些古老的水利工程不仅展现了古人的智慧，更为后世的农业发展、城市繁荣奠定了坚实基础。随着科技的进步和社会的发展，水利工程的技术水平不断提升，从传统的土石坝到现代的高坝大库，从简单的人力驱动到自动化的智能管理，水利工程正逐步迈向更加高效、环保、可持续的发展道路。在防洪方面，水利工程通过建设堤防、水库等设施，有效减少了洪水灾害的发生频率和损失程度，保障了人民群众的生命财产安全。在灌溉领域，水利工程通过科学调度水资源，提高了农田的灌溉效率，促进了农业的稳定增产<sup>[1]</sup>。此外，水利工程在发电、航运、供水等方面也发挥着不可替代的作用，为国家的经济发展和民生改善提供了有力支撑。然而，水利工程的建设和管理也面临着诸多挑战。一方面，水利工程往往涉及复杂的自然环境和敏感的社会经济系统，需要在保护生态环境、维护社会

稳定与促进经济发展之间找到平衡点。另一方面，随着全球气候变化和资源环境压力的加剧，水利工程的可持续发展问题日益凸显，需要不断创新技术和管理模式，以适应新的时代要求。

## 2 水利工程常用施工技术

### 2.1 土方工程施工技术

#### 2.1.1 开挖技术

土方开挖技术是土方工程的首要步骤。在开挖前，需进行详细的地质勘察，确保开挖方案的合理性。开挖过程中，常采用机械开挖与人工开挖相结合的方式，以提高效率并确保精度。机械开挖主要依赖于挖掘机等大型设备，能够快速移除大量土方；而人工开挖则适用于精细区域，如靠近结构物或需要特殊处理的区域。开挖过程中还需严格控制开挖深度、边坡坡度等参数，以防止塌方等安全事故的发生。

#### 2.1.2 土方填筑与压实技术

土方填筑与压实构成土方工程的核心环节。填筑作业起始于对填筑材料的精心筛选，确保这些材料在物理力学性质上贴合工程标准，为工程的稳固性奠定基础。施工过程中，需遵循既定的填筑规划，实施分层填筑策略，每完成一层填筑，随即进行压实作业。压实环节主要借助振动碾、平碾等高效设备，通过反复碾压作业，大幅提升土体的密实程度，进而强化其承载能力与稳定性。在此过程中，含水量的精准调控与压实遍数的严格把控同样至关重要，它们是确保压实质量不可或缺的要素。这一系列严谨的操作流程，共同保障了土方工程的整体品质与长期效用。

#### 2.1.3 土方排水与防护技术

土方排水与防护技术对于确保土方工程的安全性具有不可替代的作用。在土方工程的开挖与填筑阶段，科学实施排水措施尤为关键。通过设置合理的排水沟、集

水井等设施,可以有效防止水分对土体的侵蚀与软化,进而维护土体的原有结构强度。此外,针对土方工程的边坡、底部等关键构造部位,必须采取周密的防护措施。铺设土工布、喷射混凝土等手段的应用,能够显著提升土体的抗冲刷与抗滑移性能,为土方工程的整体稳定性提供有力支撑。这些综合措施的实施,不仅增强了土方工程的耐久性,也为其长期安全运行奠定了坚实基础。

## 2.2 混凝土工程施工技术

混凝土工程施工技术是水利工程中不可或缺的一环,其质量和效率直接关系到工程的整体性能和安全性。(1)混凝土材料选择与配比:混凝土材料的选择和配比是混凝土工程的基础。优质的水泥、骨料和外加剂是确保混凝土质量的关键。在配比过程中,需根据工程的具体要求和混凝土的强度等级,精确计算各种材料的用量,以确保混凝土的强度和耐久性满足设计要求。

(2)混凝土浇筑与振捣:混凝土浇筑和振捣是混凝土工程的核心环节。浇筑前,需对模板进行仔细检查,确保其尺寸、位置和稳定性满足要求。浇筑过程中,需采用合理的浇筑方法和顺序,以避免混凝土出现分层、离析等现象。振捣则通过振动棒等设备,使混凝土内部的气泡排出,提高混凝土的密实度和强度。(3)混凝土养护:混凝土浇筑完成后,需进行一段时间的养护。养护的主要目的是保持混凝土表面的湿润,防止其过快干燥而产生裂缝。同时,养护还能促进混凝土的水化反应,进一步提高其强度和耐久性。养护时间、方法和条件需根据具体工程要求和气候条件进行确定。(4)混凝土裂缝控制与修补:混凝土裂缝是水利工程中常见的问题。在混凝土工程施工过程中,需采取一系列措施来预防裂缝的产生,如设置伸缩缝、加强混凝土内部的连接等。对于已经产生的裂缝,需及时进行修补,以防止裂缝扩大对工程的整体性能造成不良影响。(5)混凝土质量检测与评估:混凝土质量检测与评估是确保工程质量的重要手段。通过对混凝土的强度、耐久性等关键指标进行检测和评估,可以及时发现和解决问题,确保工程质量符合设计要求。

## 2.3 地基处理技术

地基处理技术是水利工程中的关键环节,它直接关系到工程结构的稳定性和安全性,水利工程的地基处理面临着复杂的地质条件和多样的工程需求,因此,采用科学合理的地基处理技术至关重要。在地基处理中,需要进行详细的地质勘察,了解地基的土质、地下水情况、岩层分布等关键信息。基于地质勘察结果,工程师可以制定出针对性的地基处理方案。对于软土地基,常

用的处理方法包括换填法、排水固结法和化学加固法等。换填法是通过挖除软土,用强度较高的材料如砂、碎石等进行回填,以提高地基的承载力。排水固结法则是通过设置排水系统,加速地基土体的排水固结过程,提高地基的稳定性。化学加固法则是利用化学注浆等手段,增强地基土体的强度和稳定性<sup>[2]</sup>。对于硬土地基,常用的处理方法包括开挖、爆破和桩基等。开挖法适用于较浅的地基处理,通过人工或机械开挖,去除多余的土体,使地基达到设计要求。爆破法则适用于坚硬岩层的地基处理,通过爆破作业,破碎岩层,为后续的工程施工创造条件。桩基则是通过在地基中设置钢筋混凝土桩,将上部结构的荷载传递到深层稳定的土体或岩层中。

## 2.4 水利工程防渗施工技术

由于水利工程常常处于复杂的地质和水文环境中,防渗处理显得尤为重要。防渗施工技术的核心在于构建有效的防渗体系,以防止水体渗漏对水利工程造成损害。常见的防渗处理方法包括水平防渗和垂直防渗两种。水平防渗主要通过铺设防渗材料来实现,如土工膜、防水涂料等。这些材料具有优异的防水性能,能够有效地阻止水体渗透。在铺设防渗材料时,需要确保材料之间的接缝处理严密,避免出现渗漏通道。垂直防渗则主要通过注浆、帷幕灌浆等技术手段来实现。注浆技术是将水泥浆、化学浆等注浆材料注入到地基或坝体的裂缝、孔隙中,以填充和固化这些缺陷,提高防渗性能。帷幕灌浆则是在坝体或地基中设置连续的灌浆帷幕,形成一道防渗屏障。除了上述防渗处理方法外,水利工程防渗施工还需要注意以下几点:一是严格控制施工质量,确保防渗材料的性能和施工质量符合设计要求;二是加强施工监测和检测,及时发现和处理潜在的渗漏问题;三是注重后期维护和保养,延长防渗体系的使用寿命。

## 3 水利工程施工管理的关键要素

### 3.1 施工质量管理

#### 3.1.1 质量标准与规范

在水利工程施工前,必须明确质量标准与规范。这些标准和规范是施工质量的基准,它们详细规定了材料的选择、施工工艺、检测方法等方面的要求。质量标准的制定应基于行业标准以及工程的具体需求。施工单位需严格遵守这些标准和规范,确保施工过程中的每个环节都达到既定的质量要求。同时,质量管理人员应对标准和规范进行定期审查和更新,以适应技术发展和工程需求的变化。

#### 3.1.2 施工过程质量控制

在施工过程中,施工单位需建立严格的质量控制体系,对施工工艺、材料使用、设备状态等进行实时监控。质量管理人员应定期巡检施工现场,检查施工记录,确保各项施工活动符合质量标准与规范。对于发现的质量问题,应立即采取措施进行整改,防止问题扩大化。此外,施工单位还应加强对施工人员的培训和教育,提高他们的质量意识和操作技能。

### 3.1.3 质量检验与验收

工程施工完成后,质量检验是确保工程品质的关键步骤。检验工作需严格遵循预设的标准与程序,内容覆盖材料性能、结构尺寸与强度、设备运行状况等诸多方面。为确保检验结果的精准无误与客观公正,这一重任通常交由具备专业资质的检测机构来承担。在检验合格的条件下,工程方可进入验收阶段。验收时,需对工程品质展开全方位、多角度的评估,力保每一项指标均能满足既定的设计要求与质量规范。一旦发现任何瑕疵或不足,必须立即着手整改与完善,力求工程的最终交付能够达到最优状态,为使用方的安全与利益提供坚实保障。

### 3.2 施工进度管理

施工进度管理是水利工程施工管理的重要组成部分,它直接关系到工程的按期完成和资源的有效利用,有效的施工进度管理能够确保工程按照预定的时间节点顺利推进,减少工期延误和成本超支的风险。在施工进度管理中,需要进行详细的施工计划编制。施工计划应涵盖工程的各个阶段和关键节点,明确施工任务、时间要求和资源需求。通过合理的施工计划,可以实现对工程进度的全面掌控和有效调度<sup>[3]</sup>。在施工过程中,施工单位需建立严格的进度监控机制。通过对施工进度的实时监控和数据分析,可以及时发现进度偏差和潜在问题。一旦发现进度滞后,应立即采取措施进行调整,如增加施工力量、优化施工工艺等,以确保工程能够按照计划顺利推进。同时,施工进度管理还需要注重与其他施工要素的协调。例如,施工进度的调整可能会影响到施工质量和成本,因此需要在保证进度的同时,兼顾质量和成本的控制。此外,施工进度管理还需要与施工现场的安全管理、环境管理等相结合,确保工程施工的全面协调和可持续发展。

### 3.3 施工安全管理

施工安全管理是水利工程施工管理的重中之重,它直接关系到施工人员的人身安全和工程的顺利进行。

(1) 安全教育培训:在施工前,必须对施工人员进行全面的安全教育培训。培训内容应包括安全操作规程、危险源识别与防范、应急救援措施等。通过培训,提高施工人员的安全意识和操作技能,减少安全事故的发生。

(2) 安全管理制度建立:施工单位应建立健全的安全管理制度,明确各级安全管理人员的职责和权限。制度中应包括安全检查、隐患排查、事故报告与处理等方面的规定,确保施工过程中的安全管理有章可循。(3) 现场安全管理:施工现场是安全管理的前沿阵地。施工单位应加强现场安全管理,设置明显的安全警示标志,配备必要的安全防护设施。同时,应定期对施工现场进行安全检查,及时发现并消除安全隐患。(4) 应急管理体系构建:针对施工过程中可能发生的各类安全事故,施工单位应建立完善的应急管理体系。包括制定应急预案、组建应急救援队伍、配备应急救援物资等,确保在事故发生时能够迅速响应、有效救援。(5) 安全文化建设:施工单位应注重安全文化的建设,通过宣传、教育、奖励等方式,营造浓厚的安全氛围。让安全成为施工人员的自觉行动,形成人人讲安全、事事为安全的良好局面。

### 结语

未来,水利工程将在保障国家水资源安全、促进经济社会发展方面扮演更加举足轻重的角色。随着全球气候变化和人口增长带来的水资源压力日益增大,水利工程将承担起更加艰巨的任务,通过科学调度和优化配置水资源,确保国家水资源的可持续利用。同时,水利工程也将成为推动经济社会发展的重要引擎,通过提高防洪抗旱能力、改善农业生产条件、促进区域经济发展等方式,为国家的繁荣富强和人民的幸福安康作出更大的贡献。

### 参考文献

[1] 匡海斌.浅析水利工程施工技术及其现场施工管理[J].黑龙江水利科技,2024,52(1):106-109.

[2] 吕炳辰,单耀.浅谈水利工程施工过程中的安全管理[J].治淮,2024(11):98-99.

[3] 王丽娟,王学.水利工程施工组织与项目管理技术分析[J].黑龙江水利科技,2024,52(11):83-85.