

水利施工技术与水利施工应用

崔 畅

驻马店市薄山水库运行中心 河南 驻马店 463000

摘 要：水利施工技术是水资源开发利用的关键，涵盖了从规划、设计到施工、管理的全过程。随着科技进步，水利施工技术不断向智能化、绿色化、精细化方向发展，包括土石方施工、混凝土施工、水下施工等先进技术，以及数字化、信息化、环保节能等创新应用。这些技术不仅提高了水利工程建设效率和质量，还促进了环保与生态保护，为经济社会可持续发展提供了有力支撑。

关键词：水利施工技术；主要方法；水利施工应用

引言：水利施工技术作为现代水利工程建设的重要组成部分，日益显露出其重要性。它不仅涉及复杂的施工流程和多样的技术手段，更承载着保护水资源、促进可持续发展的重要使命。随着技术的不断进步，水利施工技术日新月异，其在水利工程建设中的应用也日趋广泛，对于提升水利工程质量、保障生态环境安全具有重要意义。

1 水利施工技术概述

1.1 水利施工技术的定义和分类

水利施工技术，是指在水资源开发和利用过程中，为确保水利工程的顺利实施而采用的一系列技术手段和方法。这些技术涵盖了从工程规划、设计、施工到管理维护的各个环节，是水利工程建设的核心和基础。水利施工技术的分类多种多样，根据不同的标准和角度，可以有不同的划分方式。从施工对象来看，水利施工技术可分为水利枢纽工程技术、水电站建设技术、水库建设技术、水闸工程技术等。而从施工技术手段和方法的角度来看，又可细分为土石方施工技术、混凝土施工技术、金属结构安装技术、机电设备安装技术等。每种技术都有其独特的应用领域和技术特点，以满足不同类型水利工程建设的需求。

1.2 水利施工技术的发展历程

水利施工技术的发展历史悠久，早在古代，人类就开始利用水资源进行灌溉、防洪和发电等活动，相应地产生了简单的水利施工技术。随着时间的推移和社会的进步，水利施工技术也在不断发展和完善。在工业革命之前，水利施工技术主要依赖于人力和简单的工具。当时的工程规模小、技术含量低，难以适应复杂多变的水利工程建设需求。然而，随着科学技术的进步和工业革命的到来，水利施工技术开始发生深刻变革。机械化施工设备的广泛应用，使得水利工程建设效率大大提高；

同时，新材料、新工艺的出现，也为水利施工技术的发展注入了新的活力。进入20世纪后，水利施工技术更是迎来了飞速发展的时期。特别是随着计算机技术和信息技术的应用，水利施工开始向自动化、智能化方向发展。各种先进的水利施工技术不断涌现，如数字化测量技术、GPS定位技术、BIM技术等，极大地推动了水利工程建设的高效、安全和质量保障。

1.3 当代水利施工技术的特点与趋势

当代水利施工技术具有以下几个显著特点：（1）技术集成度高。当代水利施工需要综合运用多种技术手段和方法，包括先进的施工设备、新材料、新工艺以及信息化技术等，以实现工程的高效、安全和质量保障。（2）绿色环保理念贯穿始终。随着环保意识的提高和可持续发展理念的普及，当代水利施工更加注重环保和生态保护。在施工过程中，采用各种环保措施和技术手段，减少对环境的影响和破坏。（3）智能化、自动化水平高。当代水利施工广泛采用计算机技术和信息技术，实现了施工过程的自动化和智能化。这不仅提高了施工效率和质量保障能力，也降低了人力成本和劳动强度。（4）工程管理精细化。当代水利施工管理日益精细化、信息化。通过建立完善的工程管理体系和信息系统平台，实现对工程全过程的实时监控和管理控制，确保工程的顺利实施和质量安全^[1]。未来，随着科学技术的不断进步和水利工程建设不断发展，水利施工技术将继续向智能化、绿色化、精细化方向发展。同时，面对水资源短缺、环境污染等挑战和问题，水利施工技术也将更加注重节水减排、资源循环利用等方面的研究和应用。

2 水利施工技术的主要方法

2.1 土石方工程施工技术

土石方工程是水利工程建设的基础，其施工技术主要包括挖掘技术、填筑与压实技术以及防护与加固技

术。(1) 挖掘技术: 挖掘技术是土石方工程中的关键步骤, 它直接影响到后续工程的顺利进行。随着机械化的深入应用, 挖掘机已成为主要的挖掘设备。不同类型的挖掘机适应不同的地质环境和工程要求, 能够高效地完成土方和石方的挖掘任务。在挖掘过程中, 还需要关注对周围环境的保护, 如减少对周围土壤的破坏、控制扬尘和噪音污染等。(2) 填筑与压实技术: 填筑与压实是土石方工程中的重要环节, 它直接关系到工程的稳定性和耐久性。填筑材料的选择应根据工程要求和地质条件进行, 确保填筑材料的质量和稳定性。在填筑过程中, 需要控制填筑速度和填筑厚度, 确保填筑质量。压实技术则是通过机械或人工方式, 对填筑材料进行压实处理, 提高填筑体的密实度和稳定性^[2]。(3) 防护与加固技术: 在土石方工程中, 由于土壤和岩石的松动、坍塌等自然现象, 往往需要进行防护与加固处理。防护技术包括坡面防护、挡土墙防护等, 旨在防止土壤和岩石的流失和坍塌。加固技术则通过增加土石方体的强度和稳定性来实现, 如采用注浆、锚杆等技术对土石方体进行加固处理。

2.2 混凝土施工技术

混凝土是水利工程建设中常用的材料之一, 其施工技术包括混凝土材料特性、混凝土浇筑与养护技术以及预应力混凝土技术。(1) 混凝土材料特性: 混凝土是一种由水泥、骨料、水等材料按照一定比例混合而成的建筑材料。在混凝土施工中, 需要掌握混凝土的配合比、强度等级、坍落度等关键参数, 确保混凝土的质量和性能。同时, 还需要关注混凝土材料的来源和质量控制, 确保使用合格的混凝土材料。(2) 混凝土浇筑与养护技术: 混凝土浇筑是将混凝土运输到指定位置进行浇筑成形的过程。在浇筑前需要进行充分的准备工作, 包括清理基础表面、铺设垫层等。浇筑过程中需要控制浇筑速度和浇筑厚度, 确保混凝土均匀分布和密实度。浇筑完成后需要进行养护处理, 包括保湿、保温等措施, 促进混凝土的硬化和强度提升。(3) 预应力混凝土技术: 预应力混凝土技术是一种通过预先对混凝土施加压力来提高其承载能力和耐久性的技术。在预应力混凝土施工中, 需要采用专门的预应力设备和工艺来实现预应力的施加和控制。该技术可以显著提高混凝土结构的性能和使用寿命, 在水利工程中得到广泛应用^[3]。

2.3 水下施工技术

在水利工程建设中, 很多部分需要在水下环境中进行施工, 如水下基础处理、水下混凝土施工等。因此, 水下施工技术也是水利施工技术的重要组成部分。(1)

水下基础处理技术: 水下基础处理是水下施工的第一步, 它涉及到对水下地基的加固和稳定处理。常用的水下基础处理技术包括注浆加固、抛石加固等。这些技术可以有效提高水下地基的承载能力和稳定性, 为后续的施工打下坚实的基础。(2) 水下混凝土施工技术: 水下混凝土施工是水下施工中的关键步骤之一。它涉及到混凝土在水下的搅拌、运输和浇筑等过程。由于水下环境的特殊性, 水下混凝土施工需要采用专门的设备和工艺来实现。例如, 需要采用防水混凝土材料、水下搅拌设备等来确保混凝土的质量和性能。同时, 还需要注意控制水下施工的环境因素, 如水流、水温等, 确保施工过程的顺利进行。(3) 水下安装与焊接技术: 在水下施工中, 还需要进行各种设备和构件的安装与焊接工作。这些工作需要在水下环境中进行, 因此需要采用专门的水下安装与焊接技术和设备。这些技术和设备需要具备防水、防腐等性能, 并能够在水下环境中实现高效的安装和焊接操作^[4]。

2.4 其他先进技术

除了以上几种主要的水利施工技术外, 还有一些其他先进的技术也在水利工程建设中得到广泛应用。(1) 数字化与信息化技术: 随着计算机技术和信息技术的不断发展, 数字化与信息化技术已经成为水利施工技术的重要支撑。通过采用数字化测量技术、BIM技术等手段, 可以实现对水利工程的精确测量、建模和分析等操作, 提高施工效率和精度。同时, 还可以建立信息化管理系统平台, 实现对工程全过程的实时监控和管理控制。

(2) 环保与节能技术: 在水利工程建设中, 环保与节能技术也是不可忽视的方面。通过采用环保材料和工艺、节能设备等手段, 可以减少对环境的污染和破坏, 降低能源消耗和碳排放量。例如, 在混凝土施工中可以采用再生骨料等环保材料; 在机械设备选型时可以选择节能型设备等。(3) 预制构件与模块化施工技术: 预制构件与模块化施工技术是近年来在水利工程建设中快速发展并广泛应用的一种新技术。该技术的核心思想是通过在工厂或预制场生产标准化的构件和模块, 然后在施工现场进行组装和拼接, 以实现水利工程建设快速化、标准化和工业化。

3 水利施工技术的应用领域

3.1 水利工程建设

水利工程建设是水利施工技术的核心应用领域, 它涉及到一系列大型项目的实施, 如水库施工、水电站建设和堤防与护岸工程等。(1) 水库施工: 水库作为水利枢纽的重要组成部分, 其施工过程涵盖了坝体建设、溢

洪道建设、放水设施建设以及库底防渗等多个环节。水利施工技术在水库施工中发挥着至关重要的作用。利用高效的机械化和现代施工工艺,水库的施工可以精确快速地完成,同时确保坝体的稳定性和安全性。(2)水电站建设:水电站是将水能转化为电能的重要设施。在水电站建设中,水利施工技术不仅涉及到水工建筑物的建设,还涉及到水力机械的安装、水轮发电机组的调试等多个方面。通过精确的设计和施工技术,水电站能够实现高效、稳定的电能输出,为经济社会发展提供有力支持。(3)堤防与护岸工程:堤防与护岸工程是防止洪水侵袭和河道侵蚀的重要措施。水利施工技术在堤防加固、护岸建设等方面发挥着重要作用。通过采用先进的加固技术和土工合成材料,堤防和护岸的稳固性得到了显著提升,有效保障了人民群众的生命财产安全。

3.2 农田水利

农田水利是农业生产的重要基础设施,水利施工技术在农田水利建设中发挥着关键作用。(1)灌溉工程:灌溉工程是农田水利的核心组成部分。水利施工技术通过建设输水渠道、喷灌系统、滴灌系统等设施,实现了对农田的精准灌溉。这不仅提高了农田的灌溉效率,还节约了宝贵的水资源,为农业生产的稳定发展提供了有力保障。(2)排水工程:排水工程是防止农田积水和涝害的关键措施。水利施工技术通过建设排水沟、排水管等设施,有效地将农田积水排出,保证了农作物的正常生长。同时,排水工程的建设还改善了农田的土壤结构,提高了土壤肥力。(3)节水灌溉技术:随着水资源的日益紧张,节水灌溉技术越来越受到重视。水利施工技术通过引入先进的灌溉技术和设备,如喷灌、滴灌等,实现了对农田的精准灌溉和节水管理。这不仅提高了水资源的利用效率,还促进了农业生产的可持续发展。

3.3 水资源规划与管理

水资源规划与管理是一个综合性的工程领域,其中水利施工技术也扮演了至关重要的角色。在这个领域中,水利施工技术的应用不仅限于工程建设,更涵盖了规划、设计、监测和管理的全过程。(1)水资源规划:水利施工技术在水资源规划中提供了科学的技术支持,包括水资源评估、需求分析、方案制定等。这些技术的

应用有助于确保水资源的合理开发和高效利用,满足社会和经济发展的需求。(2)水资源监测与管理:水利施工技术也广泛用于水资源监测与管理系统中,如建设水文监测站、安装水质监测设备等。这些设施能够及时、准确地收集和处理水资源信息,为水资源的合理调配和有效利用提供数据支持。(3)智慧水务:随着信息化技术的发展,智慧水务成为水资源管理的新趋势。水利施工技术为智慧水务系统的建设提供了基础保障,如建设数据中心、搭建网络平台等,推动水务管理的数字化、智能化转型。

3.4 环保与生态保护工程

随着环境保护意识的不断提高,环保与生态保护工程逐渐成为水利施工的重要方向。水利施工技术在生态修复工程、湿地保护与建设以及水利工程施工中的生态保护措施等方面发挥着重要作用。通过生态修复技术和手段对受损生态系统进行修复和重建;利用湿地保护与建设技术保护和恢复湿地的自然生态系统;在施工过程中采取严格的生态保护措施减少对环境的破坏和污染。这些举措的实施不仅保护了生态环境还促进了水利工程的可持续发展。

结束语

水利施工技术与施工应用一直是水利行业发展的重要基石,它们的进步不仅提升了水利工程的构建效率和质量,更在保障水资源可持续利用方面发挥着关键作用。展望未来,随着技术的不断革新和应用范围的持续扩大,水利建设将更加高效、环保和智能。让我们携手共进,共同见证并推动水利施工技术与施工应用的新发展,为构建美好生态环境和可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]张坤.水利工程施工技术管理的研究[J].低碳世界,2022,12(10):127-129.
- [2]余富超,张帆航.水利施工技术与水利施工应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023(02):104-105.
- [3]李云飞,邱杰.水利水电项目施工要点及工程管理控制分析[J].冶金管理,2020(03):22-23.
- [4]靳飞.水利水电项目施工技术及管理控制分析[J].住宅与房地产,2020(24):37-38.