

试析水利施工技术与水利施工应用

高 磊

河南省白沙水库运行中心 河南 许昌 461000

摘 要：水利施工技术作为水利工程建设的核心，涵盖项目规划、设计、施工、验收全过程，涉及基础施工、主体结构施工及特殊技术。随着智能化、信息化发展，技术不断向绿色环保、高技术含量方向演进。本文详析了防洪、灌溉排水、水力发电、航运及城镇供排水等水利施工技术应用，并探讨了地质复杂、水流控制等常见问题及加强地质勘察、优化水流控制等对策，旨在提升水利施工效率与质量，保障工程安全与经济效益。

关键词：水利施工技术；水利施工应用；问题与对策

引言：随着水资源需求的日益增长和自然灾害频发，水利工程建设成为国家基础设施建设的重中之重。水利施工技术作为工程质量的基石，直接关系到水利工程的安全性、稳定性和运行效益。本文旨在深入探讨水利施工技术的内涵、分类、发展趋势及其在实际工程中的应用，分析施工过程中面临的技术挑战，并提出相应的解决方案，以期水利工程建设提供理论支持和实践指导。

1 水利施工技术概述

1.1 水利施工技术定义

水利施工技术，作为水利工程建设的核心支撑，是指在水资源开发利用、防洪排涝、水力发电、灌溉排水等水利工程建设过程中，所采用的一系列科学方法和工程技术手段的总称。这些技术不仅涵盖了从项目规划、设计到施工、验收的全过程，还涉及了材料选择、工艺流程、施工管理等多个方面。水利施工技术的有效运用，直接关系到水利工程的稳定性、安全性和运行效益，是确保水利工程能够按照既定目标顺利建成并发挥功能的关键所在。在水利工程建设中，施工技术的作用不可小觑。它不仅是工程质量的保障，更是提高施工效率、降低工程成本的重要途径。通过不断优化和创新施工技术，可以实现水资源的合理配置和高效利用，为经济社会的可持续发展提供坚实的水利支撑。

1.2 技术分类

(1) 基础施工技术：这类技术主要关注水利工程建设的基础性工作，如土方开挖、填筑和防渗处理等。土方开挖是水利工程建设的首要任务，它要求准确控制开挖深度、坡度和边界，以确保基坑稳定和安全。填筑技术则涉及堤防、大坝等主体工程的填筑作业，要求填筑材料质量可靠、压实度达标。防渗处理技术则是为了防止水利工程在运行过程中出现渗漏问题，采用灌浆、铺设防渗膜等手段进行处理。(2) 主体结构施工技术：主

体结构施工技术是水利工程建设的核心部分，主要包括混凝土浇筑、钢筋加工与安装、模板工程等。混凝土浇筑技术要求严格控制混凝土配合比、浇筑速度和振捣方式，以保证混凝土结构的强度和耐久性。钢筋加工与安装技术则关系到结构物的受力性能和稳定性，要求钢筋加工精度高、安装位置准确。模板工程则是为了确保混凝土结构形状尺寸准确、表面光滑平整而采用的技术手段。(3) 特殊施工技术：随着水利工程的不断深入和发展，一些特殊施工技术也应运而生。如水下作业技术、深水施工技术、地质处理技术等。这些技术通常针对特定的施工环境和条件而开发，具有高度的专业性和技术性。例如，水下作业技术需要解决潜水作业、水下定位、水下测量等难题；深水施工技术则要求具备高压、低温、高流速等复杂条件下的施工能力；地质处理技术则针对复杂地质条件进行加固和处理，以确保工程的安全性和稳定性。

1.3 技术发展趋势

未来水利施工技术的发展趋势将呈现以下几个特点：一是向智能化、信息化方向发展。随着大数据、云计算、物联网等技术的不断成熟和应用，水利施工将更加注重智能化和信息化管理，通过构建智慧水利系统实现施工过程的实时监测和控制。二是向绿色环保方向发展。在水利施工过程中，将更加注重生态环境保护和资源节约利用，采用绿色建材、节能减排等技术手段减少对环境影响。三是向高技术含量方向发展。随着科技的不断进步和创新能力的提升，水利施工技术将不断引入新技术、新材料和新工艺提高工程建设的效率和质量。例如利用BIM技术进行三维建模和虚拟施工、采用无人机进行高空作业和监测等。

2 水利施工技术的具体应用

2.1 防洪工程施工

(1) 施工技术介绍。防洪工程作为保障人民生命财产安全的重要屏障,其施工技术复杂且关键。在防洪工程施工中,常用的技术包括堤防加固、河道整治、护岸工程等。1) 堤防加固技术:堤防加固是防洪工程的基础性工作,主要通过加高加厚堤身、采用高强度材料、增设防渗结构等方式提高堤防的抗洪能力。例如,采用混凝土预制块或土工织物进行堤坡防护,可以有效防止风浪冲刷和雨水侵蚀。2) 河道整治技术:河道整治旨在改善河道水流条件,提高行洪能力。常见的整治措施包括疏浚河道、拓宽行洪断面、修建丁坝和顺坝等。丁坝和顺坝的建设能够引导水流方向,保护河岸免受冲刷,同时也有利于淤积物的沉积,稳定河床^[1]。(2) 应用实例。以某流域防洪工程为例,该工程针对流域内河道狭窄、堤防薄弱的问题,实施了大规模的堤防加固和河道整治工程。通过采用高性能混凝土和先进的防渗技术加固堤防,同时结合河道疏浚、拓宽及丁坝、顺坝的建设,显著提高了河道的行洪能力和堤防的抗洪能力。在历次洪水考验中,该工程均表现出良好的防洪效果,有效保障了沿岸人民群众的生命财产安全。

2.2 灌溉与排水工程施工

(1) 施工技术特点。灌溉与排水工程施工技术的特点主要体现在对地形地貌的适应性、对施工材料的特殊要求以及对施工精度的严格控制上。灌溉渠道和排水沟的建设需要充分考虑地形变化和水流特性,采用合理的坡度和断面形式,以保证水流顺畅且不易淤积。同时,灌溉渠道和排水沟的防渗性能对施工质量有着重要影响,需要采用有效的防渗技术措施减少渗漏损失。(2) 技术应用。在灌溉渠道工程中,常采用U型渠道、梯形渠道等断面形式,结合混凝土衬砌或土工膜防渗技术提高渠道的防渗性能。同时,通过优化渠道纵坡和横断面设计,实现水资源的节约利用和高效灌溉。排水沟工程则注重排水畅通和防止外渗,常采用暗沟或明沟形式,结合排水管道和泵站等设施实现快速排水。

2.3 水力发电工程施工

(1) 水电站建设流程。水力发电工程的建设流程一般包括水库建设、水坝施工、引水系统建设、厂房建设和机组安装等环节。水库建设是水电站的基础,通过围堰截流、坝体填筑等工艺形成蓄水空间。水坝作为水库的屏障,其施工技术和质量直接关系到水库的安全性和发电效率。引水系统则负责将水流引导至厂房,通过水轮机转化为电能。厂房是水电站的核心部分,包含发电机组、变压器等电力设备。机组安装则是将发电机组等设备安装到厂房内并进行调试的过程。(2) 关键技术分

析。大坝施工是水电站建设中的关键技术之一。大坝的施工需要考虑地质条件、水流条件以及安全稳定性等多方面因素。常见的坝型包括土石坝、混凝土重力坝和拱坝等。不同坝型的施工技术和方法有所不同,但都需要严格控制施工质量确保大坝的安全性和稳定性。例如,在混凝土重力坝施工中,需要采用大型起重机械进行混凝土浇筑和振捣作业,同时还需要对坝体温度进行监测和控制以防止裂缝产生。机组安装则是水电站建设中的另一个关键环节,需要精确控制设备安装位置和精度以保证机组运行的稳定性和可靠性^[2]。

2.4 航运工程施工

(1) 航道整治与港口建设。航道整治旨在改善航道水流条件和通航条件提高航道通航能力。常见的整治措施包括疏浚航道、拓宽航槽、修建整治建筑物等。港口码头作为船舶停靠和装卸货物的场所,其建设需要考虑泊位布置、码头结构形式、装卸工艺等多方面因素。在航道整治工程中常采用炸礁、清淤等方法改善航道水深和宽度;在港口码头建设中则常采用高桩承台、重力式等结构形式提高码头的承载能力和稳定性。(2) 施工难点与解决方案。航运工程施工中常遇到的难点包括水流条件复杂、水深变化大、地质条件恶劣等。针对这些难点问题可以采取以下解决方案:一是通过详细的水文地质勘测和工程设计准确掌握施工区域的自然条件和环境特征;二是采用先进的施工技术和设备,如水下机器人、远程遥控挖掘机等,以适应复杂的水流和地质条件;三是加强施工过程中的监测和安全管理,确保施工人员的安全和工程质量的稳定。

2.5 城镇供排水工程施工

(1) 施工技术与要求。城镇供排水工程施工技术涉及供水管道、排水管道、泵站、水处理厂等多个方面。施工技术要求严格,既要保证管道的密封性和耐久性,又要确保水处理工艺的高效性和稳定性。在供水管道施工中,常采用球墨铸铁管、PE管等高性能材料,通过热熔连接、电熔连接等方式确保管道的密封性。排水管道施工则需考虑坡度、流速等因素,采用合适的管材和施工工艺,以保证排水畅通。泵站和水处理厂的建设则需要根据实际需求选择合适的设备和技术,确保供排水系统的正常运行^[3]。(2) 工程案例。以某城市供水工程为例,该工程采用了先进的管道材料和施工工艺,确保了供水管道的安全可靠。同时,为了应对城市快速发展带来的供水压力,工程还建设了多座泵站和水处理厂,提高了供水系统的整体效能。在排水系统方面,该城市通过实施雨污分流、建设排水管网和雨水收集利用

系统等措施,有效解决了城市内涝和污水排放问题。通过这些工程措施的实施,该城市的供排水系统得到了显著提升,为城市的可持续发展提供了有力保障。

3 水利施工技术应用中的问题与对策

3.1 技术问题

在水利施工技术的应用过程中,常遇到一系列技术难题和瓶颈,这些问题严重制约了施工质量和效率的提升。(1)地质复杂多变:水利工程往往地处河流、湖泊等水域附近,地质条件复杂多变,给施工带来了极大的挑战。不同的地质条件需要采用不同的施工技术和方法,否则可能导致地基处理不当、结构稳定性差等问题。(2)水流控制困难:水利工程施工中需要有效控制水流,以保护施工区域和已建工程的安全。然而,水流具有不确定性和动态性,难以完全预测和控制,给施工带来了很大的风险。(3)施工精度要求高:水利工程对施工精度要求极高,如堤防加固、水库大坝建设等均需精确到毫米级。施工精度的控制不仅关系到工程的安全性和稳定性,还直接影响到其使用寿命和经济效益。

(4)施工周期长:水利工程一般建设周期较长,涉及多个施工阶段和环节。长期施工过程中,需要不断应对各种不确定因素和挑战,如气候变化、材料供应、人员调配等,这些都增加了施工管理的难度和复杂性。(5)技术创新不足:虽然我国水利施工技术取得了一定进步,但与国际先进水平相比仍存在较大差距。技术创新不足导致施工效率低、成本高、质量难以保证等问题。

3.2 对策与建议

(1)加强地质勘察与评估:在施工前进行充分的地质勘察和评估,掌握地质条件的详细情况,为制定科学合理的施工方案提供依据。同时,根据地质条件选择合适的施工技术和方法,确保地基处理和结构稳定性的可靠性。(2)优化水流控制方案:制定科学合理的水流控

制方案,采用有效的措施控制水流速度和方向,减少对施工区域和已建工程的影响。同时,加强水流监测和预警系统建设,及时发现和处理水流异常情况。(3)提高施工精度控制技术:引进和应用先进的施工技术和设备,提高施工精度的控制能力。加强对施工人员的培训和考核,提高其对施工精度重要性的认识和掌握程度。同时,建立完善的质量管理体系和验收标准,确保施工质量符合设计要求。(4)加强施工管理与协调:建立完善的施工管理体系和协调机制,加强施工过程中的管理和协调工作。制定合理的施工计划和进度安排,确保施工工作有序进行。同时,加强与相关单位和部门的沟通和协作,共同解决施工中遇到的问题和困难。(5)加大技术创新力度:鼓励和支持水利施工技术创新研究,提高我国水利施工技术的整体水平。加大对新技术、新材料、新设备的引进和应用力度,推动水利施工技术的转型升级和高质量发展。

结束语

综上所述,水利施工技术与施工应用的深入探索与实践,是推动水利工程高质量发展的关键。面对复杂多变的施工环境和日益增长的技术需求,我们应持续加强技术创新与人才培养,不断提升施工技术的智能化、绿色化水平。同时,注重施工过程中的管理与协调,确保工程安全与质量。展望未来,水利施工技术将发挥更大作用,为经济社会可持续发展和民生福祉提供坚实保障。

参考文献

- [1]刘平.试析水利施工技术与水利施工应用[J].建筑技术与设计,2020,(13):167-168.
- [2]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.
- [3]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):104-106.