

现代化水利水电工程施工技术难点及对策

徐友路

河北省水利工程局集团有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：现代化水利水电工程施工面临地质灾害防治、水土环境保护及施工管理与技术创新等难点。对策方面，需强化地质勘察与预测技术，推广地质灾害防治技术；优化工程设计，推广生态修复与污染控制技术保护水土环境；同时完善施工管理体系，加大技术创新投入，提升施工队伍素质。通过这些措施，可有效解决施工难点，提高工程质量和安全性，促进水利水电工程可持续发展。

关键词：现代化水利水电工程；施工技术难点；对策

引言：现代化水利水电工程施工面临诸多技术难点，包括地质灾害防治、水土环境保护以及施工管理与技术创新等挑战。为克服这些难点，需采取科学有效的对策，如加强地质勘察预测、推广生态修复与污染控制技术，同时完善施工管理体系并加大技术创新投入。这些对策的实施对于确保工程安全、提高施工效率、促进可持续发展具有重要意义。

1 现代化水利水电工程施工技术概述

1.1 现代化水利水电工程的概念及特点

现代化水利水电工程，是指在现代科技和社会经济条件下，通过对水资源的高效开发、合理调配和综合利用，实现发电、灌溉、防洪、供水、航运等多重功能的综合性工程项目。与传统水利水电工程相比，现代化水利水电工程具有以下几个显著特点：（1）现代化水利水电工程注重环境保护与可持续发展。在工程规划与建设过程中，充分考虑工程对生态环境的影响，采取科学合理的措施减少对环境的破坏，实现工程与环境的和谐共生。（2）现代化水利水电工程追求高效与智能化。利用先进的信息技术和智能化设备，提高工程施工效率，降低施工成本，同时保证工程质量和安全。（3）现代化水利水电工程强调综合性和多功能性。通过对水资源的综合开发和利用，实现多种功能的有机结合，为社会经济发展提供有力支撑。（4）现代化水利水电工程注重国际合作与交流。在全球化背景下，加强国际合作与交流，引进国际先进技术和管理经验，推动工程技术水平的不断提升。

1.2 现代化施工技术的主要发展趋势

随着科技的不断进步和社会的发展，现代化水利水电工程施工技术呈现出以下几个主要发展趋势：（1）信息化趋势。利用信息技术对工程项目进行全面管理和控制，实现信息的快速传递和共享，提高工程项目管理的

效率和精度。例如，利用BIM（建筑信息模型）技术对工程项目进行三维可视化建模，实现工程设计的优化和施工过程的精细化管理。（2）智能化趋势。通过智能化设备和技术实现工程施工的自动化和智能化，减少人工干预，提高施工效率和安全性。例如，使用智能机械臂进行混凝土浇筑作业，实现高精度、高效率的施工。（3）绿色化趋势。在施工过程中注重环境保护和资源节约，采用绿色施工技术和材料，降低对环境的破坏和污染。例如，采用循环利用的施工材料和工艺，减少废弃物排放和能源消耗。

1.3 现代化施工技术在水利水电工程中的应用实例分析

现代化施工技术在水利水电工程中得到了广泛应用。在某大型水电站建设中，采用了先进的BIM技术进行工程项目管理。通过对水电站的三维建模和仿真分析，实现了工程设计的优化和施工过程的精细化管理。同时，利用智能化设备和技术实现了水电站自动化和智能化运行，提高了发电效率和安全性。在另一项水利工程中，注重环境保护和资源节约。采用了绿色施工技术和材料，实现了施工过程中的废弃物减量和资源循环利用。同时，通过科学合理的规划和管理措施，降低了工程对生态环境的影响，实现了工程与环境的和谐共生。这些实例表明，现代化施工技术在水利水电工程中发挥着越来越重要的作用，为工程项目的成功建设和运行提供了有力支撑。

2 现代化水利水电工程施工技术难点分析

2.1 地质灾害防治技术难点

在现代化水利水电工程的建设过程中，地质灾害是一个无法忽视的挑战。常见的地质灾害类型包括山体滑坡、泥石流、地面塌陷、地震等，它们对工程的安全性和稳定性构成了严重威胁。（1）山体滑坡。山体滑坡可

能导致工程区域的土地变形、基础失稳,进而影响到工程的稳定性和安全性。在水电站建设中,山体滑坡还可能破坏水工构筑物,如溢洪道、进水口等。(2)泥石流。泥石流会携带大量的泥沙、石块等杂物,对工程设施造成冲击和掩埋,严重影响工程的正常运行和维护。

(3)地面塌陷。地面塌陷会导致工程基础失稳,甚至造成工程结构的损坏和坍塌。在水利工程建设中,地面塌陷还可能引发水库漏水、渗流等严重问题。(4)地震。地震是水利水电工程中最具破坏性的地质灾害之一。地震不仅会导致工程结构的破坏和坍塌,还可能引发次生灾害,如滑坡、泥石流等。地质灾害防治技术难点分析:(1)预测难度大。地质灾害的发生往往受多种因素影响,包括地质结构、气象条件、人类活动等。这些因素之间的复杂关系使得地质灾害的预测变得异常困难。目前,虽然有一些预测方法和模型,但其准确性和可靠性还有待提高^[1]。(2)治理技术复杂。地质灾害的治理需要综合考虑地质、环境、经济等多方面因素。不同的地质灾害需要采用不同的治理技术和方法。例如,山体滑坡的治理可能需要采用锚杆支护、抗滑桩等措施;泥石流的治理则需要建设拦挡坝、排导槽等设施。这些治理技术的实施需要高度的专业性和技术性,同时也需要大量的资金投入和时间成本。

2.2 水土环境保护技术难点

在现代化水利水电工程建设中,水土环境保护是一个重要的议题。水土环境保护不仅关系到工程区域生态环境的可持续发展,也关系到人类的健康和福祉。水土环境保护在水利水电工程中的重要性:(1)保持生态平衡。水利水电工程的建设往往会破坏原有的生态环境,如水域生态系统的破坏、植被的破坏等。因此,在工程建设过程中需要采取相应的措施来保护水土环境,以维护生态平衡。(2)确保水质安全。水利水电工程的建设会对水质产生一定的影响,如水库蓄水会改变水体的物理化学性质,进而影响水质。因此,在工程建设过程中需要采取相应的措施来确保水质安全。水土环境保护技术难点分析:(1)生态修复技术。生态修复技术是保护水土环境的重要手段之一。然而,在实际应用中,生态修复技术面临着多方面的挑战。首先,如何选择合适的修复技术和方法是一个难题;其次,生态修复的效果往往受到多种因素的影响,如气候、土壤、生物等;最后,生态修复需要大量的资金和人力资源投入,其实施难度较大。(2)污染控制技术。在水利水电工程建设过程中,可能会产生各种污染物,如施工废水、废渣等。如何有效地控制这些污染物的排放和扩散是一个重要的

技术难点。目前,虽然有一些污染控制技术可供选择,但其在不同环境下的适用性和效果还有待进一步研究和验证。

2.3 施工管理与技术创新难点

在现代化水利水电工程的建设过程中,施工管理与技术创新是确保工程顺利进行和高质量完成的关键因素。然而,这两个方面也面临着一些显著的难点。施工管理的复杂性及其挑战:(1)多元化的参与主体。水利水电工程往往涉及多个参建单位,如设计单位、施工单位、监理单位等,他们之间的协调和配合是一个复杂的过程。如何确保各方在施工过程中能够高效沟通、协同工作,是施工管理面临的一大挑战。(2)多变的施工环境。水利水电工程的施工环境复杂多变,可能面临高山峡谷、江河湖泊等多种地形地貌条件。这些环境因素不仅增加了施工的难度,还可能对施工安全造成威胁。因此,如何根据施工环境的特点制定科学合理的施工方案,是施工管理需要解决的重要问题。(3)严格的施工要求。水利水电工程对施工质量、安全、环保等方面都有严格的要求。如何确保工程符合各项标准和要求,同时满足工期和预算的约束,是施工管理需要重点考虑的问题。技术创新在施工管理中的必要性及其实施难点:

(1)提高施工效率和质量。技术创新能够引入新的施工方法、材料和设备,从而提高施工效率和质量。然而,技术创新往往伴随着高风险和高成本,如何在保证工程质量和安全的前提下实现技术创新,是施工管理需要解决的重要问题。(2)促进可持续发展。技术创新有助于实现水利水电工程的可持续发展,如采用清洁能源、节能技术等。然而,这些技术的推广和应用需要相应的政策支持 and 资金投入,同时也需要解决技术本身的成熟度和可靠性问题。(3)培养创新人才。技术创新需要有一支具备创新精神和创新能力的人才队伍。然而,当前水利水电工程领域的人才培养和引进面临着诸多困难,如人才流失、培养机制不完善等。因此,如何培养和引进创新人才,是技术创新在施工管理中需要解决的重要问题。

3 现代化水利水电工程施工技术难点对策探讨

3.1 地质灾害防治对策

(1)加强地质勘察与预测技术研究。地质勘察是预防地质灾害的基础工作。通过加强地质勘察,可以详细了解工程区域的地质结构、岩层特性、水文地质条件等,为预测和防治地质灾害提供准确可靠的数据支持。同时,需要不断研究新的预测技术,提高地质灾害预测的准确性和及时性。例如,可以利用遥感技术、GIS地理信息系统等先进技术,结合传统的地质调查方法,提

高地质灾害预测的精度和效率。(2)推广先进的地质灾害防治技术与方法。在地质灾害防治方面,应大力推广和应用先进的防治技术与方法。这包括采用新的材料、设备和工艺,提高工程的抗灾能力;采用先进的监测预警系统,及时发现和处置地质灾害隐患;采用生态治理措施,如植被恢复、水土保持等,增强生态系统的稳定性。此外,还需要加强技术创新和研发,不断开发出更加先进、适用的地质灾害防治技术和方法^[2]。(3)完善地质灾害防治机制与法规建设。完善的地质灾害防治机制和法规建设是确保地质灾害防治工作有效开展的重要保障。需要建立健全的地质灾害防治法律法规体系,明确各级政府和相关部门在地质灾害防治中的职责和义务;建立健全的地质灾害防治工作机制和应急响应机制,提高应对地质灾害的能力和效率;加强地质灾害防治知识的普及和宣传,提高公众的地质灾害防范意识。

3.2 水土环境保护对策

(1)优化工程设计以减少对水土环境的破坏。在工程设计中,应充分考虑对水土环境的影响,采取合理的工程布局和施工方案,尽量减少对自然环境的破坏。例如,在设计水电站时,应充分考虑水流的自然属性和生态环境的保护需求,采用低水头、大流量的设计方案;在设计堤防工程时,应尽量减少对河岸自然形态的改变,保持河道的生态平衡。(2)推广生态修复技术与污染控制技术。针对水利水电工程建设过程中可能产生的生态环境破坏和污染问题,需要大力推广生态修复技术和污染控制技术。这包括采用生态工程技术对受损的生态环境进行修复和重建;采用先进的废水处理技术和固体废物处理技术对施工产生的废水、废渣等进行处理和处置;加强施工期间的环境监测和评估工作,及时发现和处置环境污染问题。(3)加强环保监测与评估体系建设。建立完善的环保监测与评估体系是确保水利水电工程水土环境保护工作有效开展的重要保障。需要建立健全的环境监测网络和数据管理系统,对施工区域和周边环境进行实时监测和数据分析;建立完善的环境影响评估机制和方法体系,对施工项目可能产生的环境影响进行科学评估和分析;加强环境保护宣传和教育工作,

提高施工人员和公众的环保意识^[3]。

3.3 施工管理与技术创新对策

(1)建立健全的施工管理体系与制度。建立健全的施工管理体系和制度是确保施工质量和安全的重要保障。需要制定完善的施工管理流程和标准规范,明确各级管理人员和施工人员的职责和义务;加强施工现场的监督和管理,确保施工过程符合规范和要求;建立有效的质量保证和安全保证体系,确保施工质量和安全得到有效控制。(2)加大技术创新投入与研发力度。技术创新是推动施工管理和技术进步的重要动力。需要加大技术创新投入和研发力度,不断探索新的施工技术和方法;积极引进和推广先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量;加强施工技术人员的培训和培养工作,提高其技术水平和创新能力。(3)加强人才培养与技术培训以提升施工队伍素质。在现代化水利水电工程中,提升施工队伍素质至关重要。企业应重视技术人才的培养与引进,同时建立激励机制以激发创新。定期开展技术培训和技能提升活动,传授新工艺、新设备和新材料知识,同时强化施工安全和环保意识。这些举措将确保施工队伍具备先进的专业素养,从而保障工程的高效、安全施工,助力水利水电行业的持续发展。

结束语

面对现代化水利水电工程施工的种种技术难点,我们不仅要拥有勇于面对挑战的决心,还需持续探索和创新解决之道。通过加强地质灾害防治、水土环境保护,以及推动施工管理和技术创新,我们能够突破难题,提升工程质量,确保施工安全。展望未来,让我们携手共进,以科技为先导,为水利水电工程建设贡献更多智慧和力量,共筑美好水利未来。

参考文献

- [1]梅思东.现代化水利水电工程水利水电工程施工技术难点及对策[J].水电水利,2021,(7):17-18.
- [2]黄杰锋.现代化水利水电工程水利水电工程施工技术难点及对策[J].工程技术研究,2020,(5):24-25.
- [3]曹希良.水利水电工程施工中常见问题及解决措施[J].水电站机电技术,2020,43(11):81-82.