

# 现代化水利水电施工技术应用研究

蒋 维

海南中非标质量科学研究院有限公司 海南海口 570100

**摘 要：**伴随着科学技术进步与社会发展，现代水利水电施工技术对我国建设行业起着决定性作用。这一技术不仅关乎国家基础设施的建设，还直接影响着国民经济的稳定增长。为适应水利水电工程越来越高的要求，必须深入研究当前施工技术，积极探讨与运用现代化技术管理方法。本文旨在探讨现代化水利水电施工技术的应用，以期为行业的可持续发展提供有益的参考。

**关键词：**水利水电工程；现代化施工技术；管理应用

## 引言

随着中国经济的快速发展，社会对于水电资源需求量不断增加，水利水电工程对于基础设施建设的重要性也不断提升，由于水利水电工程工期较长，规模较大以及技术要求较严，所以在进行现代化水利水电工程的建设时，一定要十分重视有关技术的合理应用。建设过程中既要考虑选用的施工技术能否满足目前建设的实际需要，又要考虑已有管理策略的革新或者完善。其目的在于对水利水电工程安全质量管理进行严格把控，保证最终施工成果达到预期要求，发挥出应有效用。

### 1. 水利水电施工技术发展现状

#### 1.1 国内外水利水电施工技术发展概况

水利水电施工技术对水利水电工程的发展具有重要的促进作用。从世界范围来看，水利水电施工技术发展呈现多元化，创新化以及信息化等发展趋势，

发达国家中的美国、加拿大和澳大利亚的水利水电施工技术已比较成熟，他们有着先进的施工设备、施工技术及管理经验，特别是在水工结构物设计、施工材料研发及施工过程中监控上有着明显的优势，以混凝土施工为例，发达国家已普遍应用高性能混凝土技术来有效地改善工程的耐久性与稳定性。同时发展中国家一直致力于水利水电施工技术水平的提高，拿中国来说，中国是水利水电工程第一大国，水利水电施工技术也是成绩斐然，据统计，我国已建成和正在建设的水电站装机容量均居世界第一，三峡水电站更是世界排名第一，中国水利水电施工领域技术的创新也非常显著，例如大坝建设技术、地下工程技术和生态水利工程技术均有

重大突破。但发展中国家水利水电施工技术和发达国家比较还有一定差距，表现为技术研发能力，施工设备的现代化程度和施工安全管理水平，为此，发展中国家有必要在技术引进，人才培养以及国际合作等方面加大力度，促进水利水电施工技术的全面发展。

#### 1.2 当前技术发展面临的挑战与机遇

在科学技术飞速发展的今天，水利水电施工技术也迎来了一系列挑战和契机。挑战主要源于环境保护、能源转型、程复杂性提高等，在全球环境保护意识不断增强的情况下，很多传统的施工方法都会由于受环境影响大而受到制约，与此同时，可再生能源不断崛起，要求水利水电工程除了要满足能源需求外，还要思考怎样和生态环境和谐相处，伴随着工程规模的扩大与复杂程度的提高，施工技术的难度不断提升，对于施工技术与管理提出了更高的要求。

然而挑战和机遇是共存的。在上述挑战下，水利水电施工技术也获得了全新发展契机，一是新材料、新工艺、新设备的开发，给施工技术带来更多的可能，如新型混凝土材料、高强度钢材等的使用能有效改善工程结构性能。二是数字化、智能化技术的运用给施工技术管理带来了一种全新的工具，通过实时监测、数据分析和预测，能够更准确的对施工过程进行控制，提高工程质量。三是国际间的合作和交流还为技术发展搭建了一个广阔的舞台，共享经验、联合研究开发能够加快技术进步速度。

## 2. 现代化水利水电常用施工技术

### 2.1 施工导流与围堰技术

施工导流及围堰技术在水利水电工程中起着关键作用，

它对于整个项目的成败起着决定作用, 为保证水利水电工程顺利进行, 往往要修建围堰才能解决这一问题, 围堰为临时性挡水结构, 施工目的在于使主体工程免受水流冲刷, 选取围堰位置时须综合考虑过水面积、流速及流量, 减少水流对围堰影响。围堰过水面积越窄、水流速度越快或者流量越大, 则对围堰冲击力越大, 为保证围堰稳固, 必须采取适当措施以减少水流的冲击, 可通过加大围堰高或宽以增强围堰抗冲击能力或在围堰下游布置消能设施以减少水流冲击围堰。实际施工时, 需结合工程具体情况及要求选择合适的施工导流及围堰技术, 还要兼顾环境保护与水资源利用, 达到项目经济效益与社会效益双重目的, 通过对施工导流与围堰技术的科学、合理应用, 能够有效提升水利水电工程施工质量、缩短施工工期、减少造价, 从而为项目长久、稳定的运营提供了保障。

## 2.2 大面积混凝土碾压技术

大面积混凝土碾压是利用干硬混凝土混合物在较大范围内进行碾压, 以达到浇筑较大体积、较大面积混凝土目的的一项先进筑坝技术, 该技术有很多优势, 可以满足水利水电工程在施工质量, 工期以及经济效益等方面的需要。大面积混凝土碾压技术可以确保混凝土强度不受损害, 碾压时干硬混凝土混合物不容易发生塑性变形, 从而能较好地维持混凝土强度与性能, 配合比设计与选材合理可进一步增强混凝土抗压、抗渗及抗冻能力, 达到工程耐久性要求。二是大面积混凝土碾压技术可以更好的提高层面, 由于碾压时干硬混凝土混合物不容易泌水, 从而能较好地确保混凝土层面结合质量, 通过对碾压工艺及设备的合理选型, 可进一步对层面平整度及光洁度进行控制, 改善坝体外观质量及耐久性。最后大面积混凝土碾压技术还有着施工速度较快、经济效益良好等优势, 采用大范围碾压施工可大大提高混凝土浇筑速度、缩短工期、减少工程成本, 该技术也可以降低施工带来的环境影响, 满足可持续发展。总之, 大面积混凝土碾压技术适用于水利水电工程中大面积混凝土大体积施工筑坝, 通过对该技术进行科学合理的应用, 能够有效提升工程质量, 缩短工期以及降低成本, 从而为水利水电工程施工提供强有力的保障。

## 2.3 预应力锚固技术

预应力锚固技术作为水利水电工程施工技术中独具特色, 应用广泛的技术之一, 该技术主要是针对工程设计需

要, 在基岩或者建筑物上提前施加积极预压应力来改善或者增强建筑物受力条件。预应力锚固技术比其他传统施工技术有其特有的作用和优点。(1) 预应力锚固技术可以传递拉应力。水利水电工程中拉应力作为关键因素会给基岩或者建筑物造成破坏性影响。预应力锚固技术是指在预压应力作用下, 能有效降低或者消除拉应力对基岩或者建筑物稳定的一种锚固技术。(2) 预应力锚固技术的主动加固特性。预应力锚固技术不同于其他被动加固技术, 它可以主动改善或者加固受力条件。这就决定了其能够按照工程设计要求在基岩或者建筑物上施加必要的预压应力从而达到最优加固效果。(3) 预应力锚固技术实现起来比较简单, 效率比较高。其一般是用预制锚索或锚杆经张拉、固定等工序把预压应力转移给基岩或建筑物, 该方法既施工方便, 又能大大缩短工期和减少工程成本。总之, 预应力锚固技术作为一种特殊的施工技术, 在水利水电工程中有着不可替代的作用。其通过积极传递拉应力、高效加固等特性, 对工程质量及稳定性提供有力保证。

## 2.4 GIS 地理信息技术

GIS 定位技术在工程项目中的应用, 为工程项目在设计及施工阶段做好充分的前期准备工作, 为工程整体的顺利实施打下扎实的理论基础。GIS 地理信息技术能够有效的和其他许多技术相结合, 融合了多种技术的优点, 保证了工程数据能够有效的融入到系统当中, 由此提升了系统整体效能甚至有可能造就一个崭新系统。在 GIS 地理信息系统的支持下, 具备了对与施工有关数据资料进行综合集成的能力, 使数据更加可靠, 另外, 该系统可以根据这些数据资料建立相关数据模型, 帮助工作人员对工程地理信息进行更深入细致的搜集与整理, 这些资料不仅有利于工程项目顺利实施, 而且对后续施工活动的开展起到至关重要的技术支撑作用。

## 2.5 GPS 定位技术

我国水利水电建设普遍采用 GPS 定位技术, 系统精度高、稳定性好, 系统以准确定位、快速瞄准的方式对项目所涉及的多种交通方式及建设项目进行重点定位支撑, 这样不仅加强了建设过程的安全性和质量, 而且还极大地促进了工作效率。在 GPS 定位技术与实际施工环境相结合的情况下, 能够方便有效地采集各种与施工有关的数据并实时监测, 然后自动匹配至指定施工位置。所以这项技术被广泛应用于建筑工程领域中。该技术的应用显著降低施工人员工作负担,

还能促进其工作效能的发挥。

### 3. 现代化水利水电施工技术管理应用策略

#### 3.1 建立健全技术组织管理制度

要制定周密的技术组织管理制度、明确各级技术管理人员职责及工作范围等,做到对他们的工作能有一个清晰的导向与依据,同时要加强对不同层次技术人员之间的协调和交流,并建立高效的信息交流机制以保证技术信息能够得到及时的传输和加工,从而避免了由于沟通不畅而带来的种种问题,提高了工作效率及施工质量。

在技术组织管理制度建立和完善过程中要注意结合工程实际,保证技术组织管理制度具有针对性、实用性,通过对技术组织管理制度进行不断地优化与完善,能够促进水利水电施工技术水平与管理效率的提升,从而为工程的顺利进行提供强有力的保障。综上所述,技术组织管理制度的建立和完善是水利水电施工技术现代化管理中至关重要的一环,各级技术管理人员要通力合作,加强配合和交流,管理制度不断得到完善与优化,为工程的顺利进行提供了强有力的保证。

#### 3.2 加强质量监管,提升安全水平

水利水电施工中质量和安全是非常关键的两方面内容,为保证项目高质量竣工,需要强化质量监管和建立严格质量检查制度,要认真检查并把控施工过程的每个环节,从原材料购买到施工工艺实施,每个环节都不可以松懈,建立专业的质量监管机构与人员,这些机构与人员负责施工过程的整体监管,以保证各项工作达到质量标准。就提高安全水平而言,首先是要提高所有施工人员安全意识,经常进行安全教育培训至关重要,它能帮助职工了解安全的意义,获得必备的安全知识与技能,定期开展施工现场安全检查,发现和治理隐患,保证施工过程安全可控。强化质量监管与提高安全水平相得益彰,只有对质量进行严格把关,对安全进行严格管理,才能够在保证施工现场安全的前提下,保证水利水电施工能够优质地完成。

#### 3.3 加强人才培养,提高技术管理人员的素质

在现代化水利水电建设技术管理中,强化人才培养,提升技术管理人员素质,是关键环节,为满足技术与管理工作日益发展的需要,需要注重人才培养,经常进行技术培训与交流以促进技术管理人员技能水平的提高。具体而言,要建立完善的人才培养计划并结合技术管理人员实际需要与

层次有针对性地设置培训课程,这类课程可涉及水利水电施工技术各方面内容,既有理论知识,又有实践操作与项目管理,经过系统培训后,技术管理人员能够充分掌握有关知识与技能,全面提高自身素质。积极开展技术交流,推动技术管理人员信息共享与经验传递,通过经常举办技术研讨会和工作坊,为技术管理人员交流经验与心得,共同促进技术管理水平的提高提供了平台。综上所述,强化人才培养,提升技术管理人员素质,是现代化水利水电施工技术管理工作开展的重要保证,通过持续改进人才培养计划与技术交流活动能够提升技术管理人员素质与技能,促进水利水电施工技术管理持续发展与进步。

#### 3.4 推广绿色施工技术,实现可持续发展

在人们环保意识日益增强的今天,使用环保材料与节能技术已经成为建设过程中必然的发展趋势,通过大力推广绿色施工技术能够在提升施工过程效率与质量的前提下降低对环境造成的不利影响,维护自然资源。要做到可持续发展,建设过程中要优先选用环保认证材料,因为它们有低污染低能耗等优势,也可以减少建设成本,积极利用太阳能、风能和其他可再生能源等节能技术来降低对于化石能源依赖,这些节能技术在降低能耗的同时,也增加了施工过程中的稳定性。在大力推广绿色施工技术时,要注意结合施工现场的实际,结合项目具体要求及环境条件有针对性地制定绿色施工方案,强化施工现场监督管理,保证绿色施工技术能够得到有效落实。

### 4. 结束语

现代水利水电施工技术管理应用研究结果对水利水电施工领域完善与深入发展具有有价值的借鉴与方向,今后仍需不断加强现代化水利水电施工技术管理体系优化和创新,推动我国现代化水利水电工程施工管理水平进一步提升。希望经过不断地研究与尝试能进一步提高现代水利水电施工技术管理在水利水电工程中的运用水平,促进水利水电工程质量与效益的提升,从而对社会经济可持续发展起到更大促进作用。

### 参考文献

- [1] 龙灏. 现代化水利水电施工技术管理应用的探讨 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2022(27):78-80.
- [2] 寇燕燕. 现代化水利水电施工技术管理应用研究 [J]. 农业科技与信息, 2022(02):91-93.

[3] 赵杨. 水利水电工程施工技术管理水平提升措施 [J].  
数字农业与智能农机, 2023(3):46-48.

[4] 陈晓华. 浅谈现代化水利水电施工技术管理应用 [J].  
陕西水利, 2021(03):230+236.

[5] 宋承平. BIM 技术在水利水电工程可视化仿真中的应

用 [J]. 广西城镇建设, 2022,(05):76-83.

#### 项目基金

第一批海南省“南海新星”科技创新人才平台项目资  
助（项目名称：六水共治光谱遥感水质多参数监测预警系统  
研究，项目编号：ZNB-RD-202303）