

信息化数字化对水利施工效率的提升研究

梁世赞 林俊龙

中水珠江规划勘测设计有限公司

摘要：过去几十年来，水利施工一直是世界各国重点关注的领域之一。水利施工的效率直接影响到水利基础设施的建设和维护，对国家经济和社会发展具有重要意义。然而，由于施工过程中的复杂性和不确定性，以及传统施工方法的局限性，水利施工效率一直存在着较大的提升空间。

关键词：信息化数字化；水利施工效率；提升

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.04.239

引言

在信息化和数字化技术与各行各业的深度融合的背景下，信息化数字化技术被广泛应用于水利施工中。信息化数字化技术具有高效、精确和可靠的特点，可以为水利施工提供有效的支持。通过信息化数字化技术，可以对施工过程进行实时监测和控制，提高施工效率和质量，降低施工成本和安全风险。

一、水利施工概述

（一）水利施工的定义和重要性

水利施工是指通过各种工程技术手段，在水资源的开发、利用和管理过程中进行各项建设活动，涵盖了水库、水闸、堤防、渠道、排涝设施等一系列水利基础设施的建设和维护。水利施工的重要性不言而喻，水是人类生存和发展的基本需求，水利施工直接关系到人们的饮水安全、农田灌溉和工业用水等方面，保障了社会的稳定和可持续发展。水利施工对于防洪防灾具有重要作用，通过修筑堤坝和水闸等工程，可以减轻洪水对人们生活 and 财产造成的危害。此外，水利施工还能够提供可再生的清洁能源，例如水电站的建设，为经济发展提供了可靠的能源支持，还与生态环境保护息息相关，通过合理的水资源调控和生态恢复工程，可以维护水生态系统的平衡，保护珍稀濒危物种和生态环境的可持续发展。

（二）传统水利施工的挑战和限制

传统施工方式通常依赖于人力和传统机械设备，工程进度受限于人力资源的供应和机械设备的效率，容易导致工期延误和工程成本增加，对于工程的监测和数据采集手段较为有限，无法实时获取工程进展和质量状况的准确信息，缺乏科学的决策依据。同时，传统施工过程中存在着信息传递和沟通的不畅，各个环节之间缺乏有效地协作与配合，导致施工过程中的误差和问题难以及时发现和解决。传统施工往往依赖于经验和个体技能，缺乏标准化和规范化的管理手段，容易出现施工质量不稳定和安全风险的隐患，还存在着对资源的浪费和环境影响的问题，例如大量的土石方运输和废弃物处

理，对环境造成一定的负面影响。

（三）信息化数字化技术的出现和应用前景

信息化数字化技术可以实现智能监测和数据采集系统的建立，通过传感器技术和实时数据采集，对施工过程中的各项指标和参数进行准确监测和分析，提供实时的工程状态和质量信息，为决策提供科学依据，提高施工效率和质量管控水平；虚拟设计和建模技术的应用为水利施工带来了更精确的设计和规划能力，如计算机辅助设计技术、虚拟现实和增强现实技术的应用，实现工程模型的可视化展示、碰撞检测和优化设计，提前发现和解决问题，减少施工中的变更和纠正成本；自动化施工的引入将进一步提升施工效率和安全性，自动化设备和工具的应用可以实现施工过程的自动化操作，减少人工劳动，提高施工速度和准确性。此外，信息化数字化技术的应用还将推动水利施工的数字化管理和协同合作，实现各个环节之间的无缝衔接和信息共享，提高沟通效率和问题解决能力，促进水利施工的资源节约和环境保护，通过精细化的资源调度和优化的施工方案，减少土石方运输和废弃物产生，提高资源利用效率，降低对环境的影响。

二、信息化数字化技术在水利施工中的应用

（一）施工计划管理

施工计划管理是水利施工过程中的核心环节之一，合理的施工计划可以有效地提高施工效率。在信息化数字化技术的支持下，施工计划管理得到了很大的改善和提升。信息化数字化技术可以实现施工计划的自动化生成和优化。通过建立合理的施工计划模型，并利用先进的算法和优化方法，可以在考虑到工程要求和资源限制的情况下，自动生成最优的施工计划。这样不仅可以减少人工编制计划的时间和工作量，还能够大大提高施工计划的质量和准确性。信息化数字化技术可以实现施工计划的实时监控和调整。通过在施工现场安装传感器和监测设备，可以实时采集施工过程中的各种数据，如设备状态、施工进度、工人工时等。然后利用信息化数字化技术进行数据处理和分析，可以及时监测施工计划的

执行情况，并根据实际情况进行调整和优化。这样可以保证施工计划与实际施工进度的一致性，避免浪费和延误，提高施工效率。

（二）工艺优化

工艺优化是提高水利施工效率的重要手段之一。在信息化数字化技术的支持下，工艺优化可以更加科学和精细化。通过信息化数字化技术可以进行工艺流程的模拟和仿真。在水利施工中，复杂的工艺流程往往存在多个关键环节和相互影响的因素。通过建立工艺流程的数学模型，并使用仿真软件进行模拟和实验，可以找到最优的工艺方案，避免试错和盲目尝试，提高施工效率。信息化数字化技术可以进行工艺参数的优化和调整。在水利施工过程中，工艺参数的优化和调整是提高施工效率和质量的关键。通过数据采集和分析，可以了解不同工艺参数对施工效果的影响，并通过数学模型进行优化和调整。这样可以根据实际情况进行精确的工艺参数设置，提高施工效率和质量。

（三）资源调配

资源调配是水利施工过程中的关键环节之一，合理的资源调配可以提高施工效率和资源利用率。在信息化数字化技术的支持下，资源调配可以更加科学和智能化。通过信息化数字化技术可以建立资源管理的数据库和信息平台。将施工过程中的各种资源，如人力、物资、设备等信息录入数据库，并通过信息平台进行集中管理和调度。这样可以实时了解资源的使用情况和分布情况，根据项目需求进行有针对性的调配，避免资源的浪费和短缺，提高施工效率。信息化数字化技术可以进行资源的优化配置和智能调度。通过建立资源优化配置模型，并利用先进的算法和优化方法，可以在考虑到施工要求和资源限制的情况下，实现资源的最优配置和智能调度。这样可以充分利用有限的资源，提高施工效率和资源利用率。

（四）综合应用

除了上述三个方面，信息化数字化技术在水利施工中还有许多其他的应用领域。例如，通过建立水利施工的数字模型和信息系统，可以实现施工全过程的数字化管理和监控；通过应用无人机和遥感技术，可以进行水利施工现场的快速勘测和监测；通过应用人工智能和大数据分析，可以进行施工过程的优化和改进。信息化数字化技术在水利施工中具有广泛的应用前景，可以显著提高施工效率和质量。通过合理的施工计划管理、工艺优化和资源调配，以及其他综合应用，可以实现水利施工的高效、安全和可持续发展。因此，进一步研究和推广信息化数字化技术在水利施工中的应用，对于促进水利工程建设和水资源管理具有重要意义。

三、性能评估与分析

信息化数字化技术在水利施工中的应用越来越广泛，然而其对施工效率的具体影响仍需要通过性能评估与分析来深入研究。本章针对这一问题，设计了性能评估与分析模型，通过实验数据对信息化数字化技术在水利施工中的效果进行了评估和分析。

（一）性能评估模型设计

性能评估模型是本研究的关键工具，它能够客观评估信息化数字化技术在水利施工中的表现。为了设计出合理有效的性能评估模型，本文首先通过文献综述和实际案例分析，总结了现有的评估指标和方法。在此基础上，针对水利施工特点，综合考虑时间、成本、质量、安全等因素，构建了针对性能评估的指标体系。该指标体系包括施工效率、施工质量、资源利用效率、安全指标等多个方面，能够全面、准确地评估信息化数字化技术在水利施工中的性能。

（二）实验数据采集与处理

为了验证性能评估模型的有效性，本研究进行了一系列实验。实验数据的采集和处理是保证实验结果准确性的关键环节。本文针对水利施工的特点，选择了适当的实验样本，并结合实际工地情况，采集了相关的数据。为了保证数据的准确性和可靠性，我们采用了现场观测、测试仪器、问卷调查等多种方法进行数据采集。对于采集到的数据，本文进行了整理和统计，并通过统计软件进行处理，得到了可靠的实验结果。

（三）性能评估与分析结果

本章通过对实验数据的分析和处理，得出了关于信息化数字化技术在水利施工中性能评估与分析的结果。根据实验结果，我们发现信息化数字化技术能够显著提升水利施工的效率和质量。具体而言，它能够减少施工时间、降低成本、提高施工质量，并改善施工过程中的安全性能。实验结果还表明，采用信息化数字化技术能够有效提高资源利用效率，实现经济效益和环境效益的双赢。通过对性能评估与分析结果的综合评价，本文验证了信息化数字化技术在水利施工中的积极作用。

（四）优化策略与建议

本章还提出了针对现有问题的优化策略和建议。首先，针对信息化数字化技术在水利施工中存在的局限性，本文提出了进一步改进和完善的方向。其次，本文结合实验结果，就如何进一步提高信息化数字化技术在水利施工中的效果，提出了一系列可行的改进措施。最后，本文还就水利施工实践中的实施难点、技术推广和人员培训等方面，提出了相关的建议，为水利施工实践提供了有益的指导。

四、方法和实验设计

（一）数据采集和处理方法

在研究信息化数字化对水利施工效率的提升的过程

中,本文使用了数据采集和处理方法来获取和分析相关数据。数据采集是研究过程中的基础,而数据处理则是对采集到的数据进行整理、清洗和统计分析的重要环节。为了获取准确的数据,本文采用了多种数据采集方法。首先,我们收集了大量的文献资料,包括已有的研究成果、相关行业报告和案例分析等,以了解信息化数字化技术在水利施工中的应用现状和效果。其次,我们进行了实地调研,参观了多个水利施工项目,与相关从业人员进行了深入访谈,并观察了实际施工过程,以获取实际场景下的数据。在数据采集之后,本文对数据进行了处理和分析。首先,我们对采集到的数据进行了整理和清洗,去除了异常值和错误数据。然后,通过统计学方法对数据进行了描述性分析,包括计算均值、方差、标准差等统计指标,以及绘制了直方图、散点图和箱线图等图表来展示数据的分布情况和变化趋势。此外,我们还采用了数据挖掘和机器学习方法,对数据进行了模式识别和预测分析,以揭示数据之间的关联性和趋势。数据采集和处理方法的使用可以有效地提高研究的可信度和准确性。通过多种数据采集方法的综合应用,可以获得全面和多角度的数据,避免了单一数据来源的局限性。而数据处理方法的使用可以对数据进行系统和科学的分析,揭示数据之间的内在规律和趋势,为后续的实验设计和结果分析提供基础支持。

(二) 实验设备和流程

为了验证信息化数字化技术在水利施工中的效果,本文设计了一系列实验。在实验中,我们使用了一套完整的实验设备和流程,以保证实验的可靠性和有效性。实验设备包括了信息化数字化技术所需的软硬件设备。其中,硬件设备主要包括计算机、服务器、网络设备和传感器等。计算机用于进行数据处理和模型分析,服务器提供数据存储和计算资源,网络设备实现数据传输和通信,传感器用于采集实时的环境参数和施工数据。而软件设备主要包括数据采集和处理软件、模型设计和分析软件等。这些设备和软件的使用可以有效地支持实验的进行和数据的获取。实验流程是实验设计和执行的重要部分。首先,我们根据研究目的和假设,设计了实验方案和流程。然后,根据实验方案,准备实验所需的材料和设备,并安排实验人员和时间。接着,我们按照实验流程进行实验的具体操作和数据采集。在实验过程中,我们严格按照操作规范和安全要求进行,保证实验的可重复性和准确性。最后,我们对实验数据进行分析 and 结果总结,得出实验结论,并进行讨论和验证。实验设备和流程的设计可以确保实验的可控性和可重复性。通过合理选择和配置实验设备,保证了实验数据的准确性和可靠性。而严格的实验流程和操作规范可以降低实验误差和提高实验的稳定性。同时,实验设备和流程的

使用也可以为读者提供参考,指导实际应用中的实验设计和操作。

(三) 数据分析和性能评估模型

在研究信息化数字化对水利施工效率的提升的过程中,本文设计了性能评估和分析模型,对信息化数字化技术的效果进行了评估和分析。这些模型基于大量的实验数据和统计方法,可以客观地评价和比较不同施工条件和技术方案的效果。数据分析是研究过程中的重要环节,可以揭示数据之间的内在关系和规律。本文采用了多种数据分析方法,包括相关性分析、回归分析和因子分析等。通过这些方法,我们可以确定影响施工效率的关键因素和主要影响因素,并对其进行量化和评估。同时,我们还采用了性能评估模型,基于数据分析结果,对不同施工条件和技术方案的效果进行了定量评估。这些模型可以为决策者提供科学的依据,指导实际应用中的技术选型和优化策略。性能评估模型的设计和使用是本研究的创新点之一。通过将信息化数字化技术与施工效率进行关联分析,我们可以直观地评估和比较不同技术方案的效果,并为水利施工实践提供科学依据。同时,性能评估模型的应用也可以帮助研究者和从业人员深入理解信息化数字化技术在水利施工中的作用机制和优势所在,为技术的进一步发展和应用提供指导。

结语

信息化数字化技术能够显著提高水利施工效率。通过设计性能评估与分析模型,我们对信息化数字化技术在水利施工中的效果进行了评估。实验结果显示,信息化数字化技术能够有效地减少施工时间和施工成本,提高施工质量和施工安全性,从而显著提高水利施工的效率。这是因为信息化数字化技术能够提供全面、准确的数据支持,帮助施工人员做出科学、合理的决策,减少误工和重复劳动,优化施工流程和资源配置,提高施工效率。

参考文献

- [1] 刘静. 探讨水利施工技术 with 水利施工应用[J]. 科技风, 2022(6): 86-88.
- [2] 程森. 基于熵值法的水利施工企业绩效考核KPI设计方法[J]. 山东大学学报(工学版), 2020, 50(4): 80-84.
- [3] 水利部部署数字孪生流域建设工作[J]. 中国水利, 2022(01): 5.
- [4] 曾焱, 程益联, 江志琴, 李暨. “十四五”智慧水利建设规划关键问题思考[J]. 水利信息化, 2022(01): 1-5.
- [5] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[N]. 人民日报, 2021-03-13(001).