

# 探讨现代数字技术在水利施工管理中的应用

张永峰

山东金橙建设管理有限公司 山东 东营 257300

**摘要:** 随着信息技术的飞速发展,现代数字技术已广泛应用于各行各业,水利施工管理领域也不例外。数字技术以其高效、准确、智能的特点,为水利工程的规划、设计、施工及管理提供了全新的手段和方法,极大地提高了水利施工管理的效率和水平。本文旨在探讨现代数字技术在水利施工管理中的应用,分析其对提升工程质量、降低成本、加快进度等方面的积极作用,并展望未来的发展趋势。

**关键词:** 现代数字技术;水利施工管理;BIM技术;GIS系统;智能化监控

## 引言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其施工管理涉及多个方面,包括工程进度控制、质量管理、安全管理、资源调配等。传统的管理方式往往依赖人工经验和纸质文档,存在信息传递慢、数据处理效率低、决策支持不足等问题。现代数字技术的引入,为水利施工管理带来了革命性的变化,实现了信息的实时共享、数据的智能分析和决策的科学化。

### 1 现代数字技术概述

现代数字技术涵盖了大数据、云计算、物联网、人工智能、BIM(建筑信息模型)技术以及GIS(地理信息系统)等多个领域,这些技术在水利施工管理中的应用日益广泛且深入。大数据技术能够对水利施工过程中产生的海量数据进行收集、存储和分析,为管理者提供精准的决策支持。云计算技术则提供了灵活的计算资源和服务,使得水利施工管理能够随时随地获取所需的信息和技术支持。物联网技术通过传感器和监测设备,实现了对水利施工现场的实时监控和数据采集,提高了施工的智能化管理水平。人工智能技术则能够模拟人类智能行为,对水利施工中的复杂问题进行分析和预测,优化施工方案。BIM技术为水利工程提供了三维可视化的设计、建造和运维平台,实现了工程信息的全面集成和共享。GIS技术则提供了详细的地形、地貌、水文等空间信息,为水利施工管理提供了重要的数据支持。这些现代数字技术在水利施工管理中的应用,极大地提升了工程全生命周期的数字化、网络化、智能化管理水平,为水利工程的高效、安全、可持续发展提供了有力保障。

### 2 现代数字技术在水利施工管理中的具体应用

#### 2.1 BIM技术在水利施工管理中的应用

BIM(建筑信息模型)技术以其三维可视化的特点,在水利施工管理中发挥着举足轻重的作用。首先,在设计

协同方面,BIM技术通过构建包含建筑、结构、设备等各专业信息的三维模型,实现了设计、施工、运维等各阶段的信息集成和协同工作。这种集成化的设计方式打破了传统二维设计的局限,使得设计师能够更直观地理解项目,从而提高设计效率和准确性。设计师可以在模型中直接进行修改,其他相关人员可以实时看到这些变化,大大减少了因沟通不畅导致的错误和遗漏。在施工模拟方面,BIM技术的应用更是显得尤为重要。利用BIM模型,施工团队可以在施工前进行施工模拟,模拟实际施工过程中的各个环节,包括施工顺序、资源配置、时间节点等。通过模拟,可以预先发现施工中的潜在问题,如施工冲突、材料浪费、工期延误等,从而优化施工方案,减少返工和变更<sup>[1]</sup>。这不仅节省了时间和成本,还提高了施工的安全性和质量。在成本管理方面,BIM技术也展现出了其强大的优势。通过将成本数据库与BIM模型相结合,施工团队可以实时计算工程成本,包括材料成本、人工成本、设备成本等。这种实时的成本控制方式使得管理者能够随时了解项目的成本状况,及时调整施工计划,确保项目在预算范围内顺利进行。同时,BIM技术还可以帮助管理者进行成本预测和分析,为未来的项目决策提供有力支持。

#### 2.2 GIS系统在水利施工管理中的应用

GIS(地理信息系统)作为一种处理和分析地理空间数据的工具,在水利施工管理中同样发挥着重要作用。首先,在空间分析方面,GIS系统能够处理和分析大量的地理空间数据,包括地形、地貌、水文、气质等。这些数据为水利工程的选址、布局和优化提供了科学依据。通过GIS系统的空间分析功能,管理者可以更加直观地了解项目所在地的地理环境特征,从而做出更合理的决策。在监测预警方面,GIS系统与遥感技术和传感器相结合,可以实时监测水文、地质等环境变化。这对于水利

工程来说至关重要,因为水利工程往往受到自然环境的影响较大。通过GIS系统的实时监测功能,管理者可以及时发现并处理潜在的环境问题,如洪水、滑坡、泥石流等灾害。这不仅提高了工程的安全性,还减少了灾害带来的损失。在资源管理方面,GIS系统也展现出了其独特的优势。通过对土地、水资源等自然资源的数字化管理,GIS系统可以帮助管理者更加高效地利用这些资源。例如,在土地利用规划方面,GIS系统可以分析土地的使用状况、土壤类型、坡度等信息,为土地的合理利用提供科学依据。在水资源管理方面,GIS系统可以监测水资源的分布、水量、水质等信息,为水资源的合理配置和保护提供有力支持。

### 2.3 智能化监控系统在水利施工管理中的应用

智能化监控系统作为现代数字技术的重要组成部分,在水利施工管理中发挥着越来越重要的作用。首先,在安全监控方面,通过安装智能监控设备,如摄像头、传感器等,可以实时监测施工现场的安全状况。这些设备可以捕捉施工现场的图像、声音等信息,并将这些信息实时传输到监控中心。监控中心的工作人员可以通过这些信息及时了解施工现场的安全状况,及时发现并处理安全隐患。这不仅提高了施工的安全性,还减少了安全事故的发生。在质量监控方面,智能化监控系统同样发挥着重要作用。利用图像识别、传感器等技术,可以对施工质量进行实时监控<sup>[2]</sup>。例如,在混凝土浇筑过程中,通过安装传感器可以实时监测混凝土的温度、湿度等信息,确保混凝土的质量符合标准。同时,通过图像识别技术,可以对施工过程中的关键工序进行实时监控,如钢筋绑扎、模板安装等。这不仅可以提高施工质量,还可以减少因质量问题导致的返工和修复成本。在进度监控方面,智能化系统也展现出了其强大的优势。通过实时跟踪工程进度,智能化系统可以及时发现并解决进度滞后问题。这可以帮助管理者更加准确地掌握项目的进度状况,及时调整施工计划,确保项目按时完成。同时,智能化系统还可以对施工进度进行预测和分析,为未来的项目决策提供有力支持。

### 2.4 大数据与云计算在水利施工管理中的应用

大数据与云计算作为现代数字技术的代表,正在深刻改变着水利施工管理的面貌。首先,在数据分析方面,大数据技术可以处理和分析海量工程数据。这些数据包括设计数据、施工数据、运维数据等各个方面。通过大数据技术,管理者可以从这些数据中提取有价值的信息,为决策提供支持。例如,通过数据分析可以预测工程成本、工期等关键指标,为项目的顺利进行提供有

力保障。在云存储与计算方面,云计算提供了强大的数据存储和计算能力。对于水利施工管理来说,需要大量的数据存储和处理能力来支持项目的顺利进行。云计算通过提供分布式的存储和计算资源,使得水利施工管理中的大量数据可以高效存储和处理。这不仅提高了数据的处理效率,还降低了数据存储和处理的成本。同时,云计算还提供了灵活的资源调度能力,可以根据项目的需求动态调整存储和计算资源,满足项目的不同需求。

## 3 现代数字技术应用的优势与挑战

随着科技的飞速发展,现代数字技术如BIM、GIS、智能化监控系统以及大数据与云计算等,在水利施工管理中的应用日益广泛。这些技术的应用不仅为水利施工管理带来了前所未有的变革,也带来了一系列显著的优势,但同时也伴随着一些挑战。

### 3.1 优势分析

#### 3.1.1 提高效率

首先,数字技术实现了信息的实时传递和处理,大大提高了管理效率。在传统的水利施工管理中,信息的传递往往依赖于人工,这不仅耗时耗力,还容易出现信息滞后和误差。而现代数字技术的应用,如BIM技术和智能化监控系统,使得施工现场的各种信息能够实时、准确地传递给管理人员。例如,通过BIM技术,设计人员可以实时更新设计模型,施工人员可以随时查看最新的施工图纸和变更通知,从而确保施工过程的顺利进行。同时,智能化监控系统能够实时监测施工现场的各种参数,如温度、湿度、压力等,并将这些数据实时传输给管理人员,使他们能够及时了解施工现场的状况,做出相应的调整。这种信息的实时传递和处理方式大大提高了管理效率,减少了人为因素导致的误差和延误。

#### 3.1.2 降低成本

其次,数字技术有助于降低工程成本。通过优化施工方案、减少返工和变更,数字技术能够在保证施工质量的前提下,最大限度地降低工程成本。例如,利用BIM技术进行施工模拟,可以预先发现施工中的潜在问题,如施工冲突、材料浪费等,从而优化施工方案,避免这些问题的发生<sup>[3]</sup>。同时,智能化监控系统能够实时监测施工质量,确保施工质量符合标准,减少因质量问题导致的返工和修复成本。此外,大数据和云计算技术的应用也使得施工过程中的数据处理和分析更加高效,有助于管理人员及时发现并解决成本超支的问题。

#### 3.1.3 提升质量

再者,智能化监控和数据分析技术确保了施工质量的可控性和稳定性。在传统的水利施工管理中,施工质

量的控制往往依赖于人工巡检和抽样检测,这种方式不仅效率低下,还容易出现漏检和误判。而现代数字技术的应用,如智能化监控系统 and 大数据分析技术,使得施工质量的控制更加精确和高效。智能化监控系统能够实时监测施工现场的各种参数和指标,如混凝土的浇筑质量、钢筋的绑扎情况等,确保施工质量符合标准。同时,大数据分析技术可以对施工过程中的大量数据进行挖掘和分析,找出影响施工质量的关键因素,为施工质量的控制提供科学依据。

#### 3.1.4 增强决策科学性

最后,数字技术提供了丰富的数据支持和决策工具,使得决策更加科学、准确。在传统的水利施工管理中,决策往往依赖于管理人员的经验和直觉,这种方式容易受到主观因素的影响,导致决策的不准确性和风险性。而现代数字技术的应用,如大数据和云计算技术,使得管理人员能够获取更加全面、准确的数据支持,为决策提供更加科学的依据。例如,通过大数据分析技术,管理人员可以对施工过程中的各种数据进行挖掘和分析,找出影响工程进度、成本和质量的关键因素,从而制定出更加合理的施工方案和计划。同时,云计算技术也提供了强大的数据存储和计算能力,使得管理人员能够随时随地访问和处理这些数据,为决策提供更加便捷的支持。

### 3.2 面临的挑战

#### 3.2.1 技术集成难度

首先,不同数字技术之间的集成和兼容性问题需要解决。在现代水利施工管理中,往往需要同时应用多种数字技术,如BIM、GIS、智能化监控系统以及大数据与云计算等。然而,这些技术之间的集成和兼容性往往存在问题,如数据格式不兼容、接口不统一等。这些问题不仅影响了技术的应用效果,还增加了管理人员的操作难度和工作量。因此,如何解决不同数字技术之间的集成和兼容性问题,成为当前亟待解决的一个难题。

#### 3.2.2 数据安全风险

其次,数字技术的应用增加了数据泄露和网络安全

的风险。在现代水利施工管理中,大量的数据需要通过网络进行传输和存储,如设计图纸、施工日志、监测数据等。然而,网络的不安全性使得这些数据容易受到黑客攻击和病毒侵染,导致数据泄露和损坏。一旦这些数据被泄露或损坏,将给工程带来严重的损失和风险<sup>[4]</sup>。因此,如何保障数据的安全性和可靠性,成为当前数字技术应用中需要重点关注的一个问题。

#### 3.2.3 人才短缺

最后,数字技术的应用需要专业的技术人才支持,而当前相关人才相对匮乏。现代数字技术的应用需要管理人员具备一定的计算机技术和专业知识,如BIM建模、数据分析、网络安全等。然而,当前相关人才相对匮乏,难以满足数字技术应用的需求。因此,如何培养和引进更多的专业技术人才,成为当前数字技术应用中需要亟待解决的一个问题。同时,对于现有的管理人员,也需要加强培训和学习,提高他们的数字技术应用能力和水平。

#### 结语

现代数字技术在水利施工管理中的应用,为水利工程的规划、设计、施工及管理带来了全新的机遇和挑战。通过充分利用大数据、云计算、物联网、人工智能、BIM技术、GIS系统等现代数字技术,可以显著提高水利施工管理的效率和水平,降低工程成本,提升工程质量,增强决策的科学性。未来,随着技术的不断发展和完善,数字技术在水利施工管理中的应用前景将更加广阔。

#### 参考文献

- [1]林军伟.数字技术在水利施工管理中的应用分析[J].内蒙古水利,2024,(04):90-91.
- [2]陆宇杰.现代数字技术在水利工程施工管理中的应用探讨[J].工程建设与设计,2021,(24):216-218.
- [3]刘涛.现代数字技术在水利施工管理中的运用[J].低碳世界,2019,9(10):197-198.
- [4]卢健彤.现代数字技术在水利施工管理中的运用[J].住宅与房地产,2020,(21):160.