

# BIM技术在水利工程设计中的应用

张 平

河南省水利勘测设计研究有限公司 河南郑州 450016

**摘 要:** 在社会不断发展的背景下, 完善基础设施可以更好的满足人们的需求, 促进经济的发展。水利工程作为国家基础设施的重要项目, 在建设的过程中受到了人民的广泛关注。根据研究发现, 现阶段的水利工程建设中还存在一定的问題, 其中, 影响最大的就是工程设计过程中出现的问題。基于此, 本文对BIM技术在水利工程设计中的应用进行探讨。

**关键词:** BIM技术; 水利工程; 规划设计

## 引言

当前, BIM技术广泛应用于建筑工程领域, 指导设计和施工。水利工程不同于建筑工程, 其设计较为独特。CAD设计图纸信息繁多, 工程三维模型构建起来较为复杂, 设计时间长, 设计质量不易把控不足, 而BIM技术可以用于水利工程三维模型的构建, 实现对水利工程的直观设计和细节把控。合理应用BIM技术, 可以有效提高工程建设质量, 缩短施工周期, 保证关键土方量计算精确, 提高水利工程规划设计信息化水平。

### 一. BIM技术概述

BIM技术是基于计算机辅助设计技术的应用技术, 也是建筑信息建模技术。在实际应用中, 它是一种多维建筑模型信息集成管理技术。BIM技术具有非常高的技术含量, 充分体现了全面、调整、绿色、开放和共享的开发理念。在技术应用方面, 致力于追求节能环保, 努力提高设计的信息水平。有效结合BIM技术的应用, 当前绿色建筑的发展得到了显著改善, 工业信息化也取得了快速突破。这也对全球智慧城市的建设产生了重大影响。BIM技术是一种基本技术, 在通过各种领域的应用将二维设计/构造技术转换为三维设计/构造技术中发挥着重要作用。相反, BIM技术在工程成本、虚拟化和可视化方面具有明显的优势。通过应用BIM技术, 可以改善项目决策的科学性, 并可以提高总体规划, 设计和施工水平, 从而缩短施工时间并为建筑公司带来经济效益。就时间而言, BIM技术的应用时间相对较短, 许多设计师缺乏BIM技术应用的专业知识<sup>[1]</sup>。

### 二. BIM技术在水利工程设计中的优势

将BIM技术应用到水利工程设计中, 有着相当明显的优势, 一是能够真实模拟水利工程的实际情况, 从多个角度来对方案内容进行设计, 选择最为恰当的方案类

型;二是能够对工程整体进行展示, 使得工程能够具备可视化特征, 也可以在BIM模型中融入具体规划设计的理念和内容, 降低设计控制难度;三是能够提高水利工程设计效率。在传统水利工程设计中, 采用的是二维图形设计方式, 依照二维图形进行模型构建, 操作难度大, 过程繁琐, 效率低下。BIM技术的应用, 能够直接构建水利工程BIM模型, 简化操作流程, 水利工程设计效率也可以得到显著提升;四是能够提高工程设计质量。借助BIM技术, 设计人员可以建立起可视化工程模型, 及时发现设计中存在的缺陷和问題, 做好优化改进, 对设计内容进行完善, 从而不断提高水利工程设计的质量;五是能够对水利工程设计的效果进行改善, 设计内容更加直观地呈现出来。从技术人员的角度, 可以对照可视化的设计内容, 直接找出设计中存在的缺陷, 做好纠正;从施工人员的角度, 可以利用BIM技术, 掌握工程施工的程序要求, 严格依照设计理念进行施工作业<sup>[2]</sup>。

### 三. BIM技术在水利工程中的应用

#### 1. BIM技术在水利工程选址中的应用

项目选址一旦确定, 就很难更改。许多后续部门需要注意此计划, 因此在设计节水项目之初, 应详细分析整个项目的选址。BIM技术有助于选择项目站点, 不仅是建筑物本身的模型。同时, 可以输入与建筑物有关的地形和地质信息, 以获得准确的三维地质模型。可以根据模型进行规划, 并将灌溉项目的每个模块都放置在模型中。这样, 可以准确地计算出项目的开挖和回填量, 如何处理和修改实际的地形和地质条件, 并且与其他场所相比, 资金和人工成本最高。可以确定最低的站点, 从而确定最佳的站点(工程现场)。

#### 2. 在设计阶段的应用

BIM技术作为一种三维立体设计技术, 在施工测量

中应用最全面的场景就是设计阶段中的应用。与传统的二维设计模式相比较, 三维的BIM技术具有决策能力高的优势, 这也是传统设计无法比拟的优势。

在工程项目施工之前, 设计人员需要根据测量工作人员统计出的各项数据和水利工程施工的实际情况, 设计相应的工程设计方案。大部分设计人员为了保障工程的整体性能, 会准备多套设计方案, 根据不同参与方的各项需求, 由参与方最终选定可行性的方案。在过去的工程设计中, 如果设计方案存在问题, 在工程竣工之前是不会被发现的, 这就意味着该工程的失败。虽然有一些设计人员能够在施工中及时发现问题, 并进行相应的调整, 但这种调整需要停工修改设计, 这就会耽误许多时间, 也就导致了许多工程的工期被延长几个月、甚至几年都无法竣工, 对工程进度造成了严重的影响, 同时, 也给施工企业带来了巨大的经济损失<sup>[3]</sup>。

而合理利用BIM技术进行设计和施工, 可以在前期的设计过程中运用三维立体动画模式, 及时检查出设计方案存在的问题。这种技术还可以实现对工程的施工模拟, 通过模拟过程, 及时发现问题, 或者对设计方案进行及时的调整, 还可以帮助设计人员分析方案的可行性, 从而设计出更加适合的设计方案, 推动工程的顺利开展。

### 3. 工程造价

水利工程较为复杂, 传统的二维设计图纸已经不能满足其多样的施工要求。过去, 设计人员和施工人员往往不能进行有效的协调和沟通, 工程项目容易出现材料不符、项目遗漏等问题, 最终导致项目预估造价与实际造价完全不符。BIM技术可以通过相关软件合理构建三维模型, 有效传输数据, 使人及时了解项目实施过程, 同时能预估项目成本, 以免水利工程项目造价不符, 加快工程项目进度, 有效地降低建设成本。

### 4. 在施工阶段的应用

完成前期设计工作后, 最关键的部分就是施工阶段。BIM技术在施工阶段的运用主要表现为实时的工程监督。

首先, 根据设计方案, BIM技术让监工人员能够实时看到设计效果, 如果在施工过程中出现与效果图相差较大的地方, 可以对其进行及时的调整。这种三维模式使传统的二维设计图变得更加可视化, 让工作人员能够对设计图纸有更加准确、清楚的认识。因此, 在水利工程进行施工的过程中, 工作人员能够在三维模型中更加清楚地了解整个工程的施工状况, 从而对整个水利工程项目有更加全面的了解, 方便相关工作的开展。另外,

在施工过程中, 施工模型在进行实时的展示, 如果遇到设计和施工现场不匹配的状况, 设计人员也能够及时进行调整, 从而提高整个工程的质量。

### 5. BIM技术在工程仿真中的作用

在构建节水项目之前, BIM技术可以使用强大的模型处理和计算功能预先模拟整个项目。尽管计算机仿真不能完全替代现实世界工程中可能出现的各种问题, 但该技术可以在一定程度上提高设计方案的合理性并避免严重的错误。可以更直观地模拟灌溉项目的进度, 调整项目的总体进度, 并减少项目的总体进度。

### 6. BIM技术在工程监测中的应用

根据BIM技术的发展概况来看, BIM内部涵盖了一个巨大的数据库, 该数据库能够对施工过程中的各项数据进行有效的整合与管理, 通过数据整合方式, 能够在很大程度上提高水利工程的设计和建设质量, 从而更方便后期工作的开展。

在工程的监测过程中, BIM技术主要是利用实时监测数据, 掌握整个水利工程的周边状况, 根据当地的地质状况、水利状况等进行更好的施工设计和工程监测, 对相关的数据库有更加清楚的认识。

在工程的监测中, 与传统的监测模式不同的是, BIM技术中的监测系统不需要对水利工程涉及的各项数据进行人工监测, 也不需要再利用其他软件进行数据处理, 从而提升了工作效率。

BIM技术会在监测完成之后自动生成相关数据, 供工作人员参考, 通过这样的三维模型对比, 能够直观的观测到工程的变化状况和施工进度, 并且通过动画的方式, 让监工人员对于工程的后期位移变化预测有更加深刻的体验。由此可见: 通过三维模型的数据参考方式, 能够清楚、准确的找出工程中的危险点, 让相关人员能够及时的准备应急预案<sup>[4]</sup>。

### 四. 结束语:

总而言之, 可持续发展理念持续深化背景下, 我国水利工程的数量不断增加, 一些老旧水利工程的维护翻新也受到了地方政府部门的重视。考虑到传统水利工程设计中存在的问题, 可以将BIM技术应用到水利工程设计中, 借助水利工程的优势来提升设计方案的合理性, 推动工程设计与施工的紧密结合, 切实保障水利工程施工建设的效果。

### 参考文献:

[1] 叶文欣. BIM技术在航道疏浚工程设计中的应

用研究 [J]. 中国水运, 2021, (03):141 — 144.

[2] 陈丽芳. 主流BIM平台在水利工程设计施工中的应用研究 [J]. 人民长江, 2021, 52(02):128 — 131, 136.

[3] 夏璐. 水利工程设计阶段工程造价的计价与控制研究 [J]. 珠江水运, 2021, (03):82 — 83.

[4] 王智阳. BIM技术在三河口水利枢纽智能建造中的应用 [J]. 人民黄河, 2021, 43(02):142 — 146.

通讯作者: 张平;1988年6月11日;汉族;女;籍贯:河南省长葛市;单位:河南省水利勘测设计研究有限公司;职员;中级工程师;研究生;邮编:450016;研究方向:水利水电工程;邮箱:shaqi\_469139527@qq.com