

# BIM技术在水利工程中的应用研究

徐新喜 陈自然

长江三峡勘测研究院有限公司 湖北武汉 430000

**摘要:** 新时代背景下, BIM技术掀起了基础设施建设行业信息化革命的浪潮, 利用先进的数字化技术, 发挥BIM技术优势, 构建水利工程项目工程管理BIM建设管理平台, 对提升水利工程项目建设质量具有重要意义。基于此, 文章对BIM技术在水利工程中的应用进行研究, 以期对相关人士提供一些可行性建议。

**关键词:** BIM技术; 水利工程; 应用

BIM技术是基于计算机软件, 通过三维建模、数据接入措施, 将工程建设管理的各项信息借助计算机信息管理平台进行呈现, 并基于这个建设项目的信息管理平台, 对水利工程建设项目进行信息化管理, 挖掘并利用其中的有价值信息, 为项目建设所涉及的设计方案、项目施工、辅助工程决策等提供参考, 实现建设项目提质增效的目的。与传统建设项目相比, 水利工程建设项目受到地质条件、施工环境等影响, 项目建设难度较大, 且牵涉到基建、涵洞、坝体等子项目的建设, 各个环节协调难度大。因此, 在水利工程建设实施过程中引入BIM技术不仅能够提升建设项目的管理质量, 还有助于建设项目后期的运营维护, 对发挥水利工程效益具有重要的作用。

## 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。

## 二、BIM技术的应用优势

### 1. 可视化

可视化可以说是BIM技术应用于建设项目中最突出的优势, 构建了建设工程可视化4D施工信息模型, 具有更直观、更精确的特点, 能够对建设施工项目施工图进行精准地还原。基于此模型, 还可以对施工信息进行拓展, 将与建设项目相关的信息纳入其中, 使得建设项目的参建人员可以实时地对各类施工信息进行查询, 方便了水利工程各参建单位以更加直观便捷的形式对项目建设过程进行全方位了解, 提升建设项目施工管理与信息交流效率<sup>[1]</sup>。

### 2. 模拟性

BIM模型核心理念就是能够预测并模拟出水利项目所需的施工材料、机械设备、工序流程和生产成本以及不确定因素, 从而对施工过程各环节进行优化完成, 形成“模拟-优化-模拟”的闭环过程, 最终目的在于确定最优的施工管理方案。在施工前期阶段, 通过BIM技术的热量模拟、节能模拟、紧急疏散模拟、场地布置模拟等功能为项目前期准备工作创造有利条件。在施工中期阶段, BIM技术可在三维虚拟模型和发展时间的基础上进行4D模拟, 从施工管理模式和组织形式角度进行施工模拟, 为指导具体的实际施工提供更加科学合理的措施。需说明, 随着信息化技术不断更新迭代, 可在BIM技术基础上进行5D模拟, 主要目的在于施工成本的控制。在投入生产实践阶段, 可对一些突发性紧急情况进行模拟, 做到提前预防紧急情况的出现。

### 3. 协调性

在建设工程当中, 参与工程建设的各个主体间需要不断的沟通、配合和协调, 才能使工程建设有条不紊地进行, 而这其中的环节比较繁杂, 人员结构参差不齐, 协调工作需要耗费大量时间, 同时在协调工作中责任和利益的划分对工程项目的工期和质量必定会造成影响。BIM模型可以在建设工程开工之前协调各

个专业的碰撞问题, 将这种协调信息储存在BIM数据库中, 利用这些数据有效地解决前期出现的碰撞问题, 减少协调的工作量。

#### 4. 集成化需求

BIM模型最大优势在于能够整合大量的建筑信息数据, 同时, 在水利项目施工过程中出现的新信息数据进行补充, 使得BIM数据库更加丰富。在此基础上, 可实现水利工程项目施工的进度、成本、安全、质量等方面信息的集成化, 采取此种创新模式, 使得施工管理模式更加精细化和科学化。具体而言, 可动态全程记录施工管理的详细数据, 以便相关人员对水利项目施工工程进行针对性检查。

### 三、BIM技术在水利工程中的应用分析

#### 1. BIM交付内容的设计

在设计过程中应用BIM技术的有效性决定了整个项目中该技术完成的有效性。BIM技术在概念和操作上具有更重要的优势, 并且理论上可以渗透到工程的各个方面。但是, 在实际应用中, 很难实现完全渗透。在当前的设计过程中, 最优化的BIM交付模型是面向模型的结构。典型模型通常包括尺寸数据、结构、原材料、性能、产品位置信息, 以及它们与相关产品之间的异同。通过信息模型的分析, 工程师可以获得更多与设计紧密相关的数据和信息, 并可以有效地观察设计效果。在数字技术的支持下, 后续的施工过程可以更加顺利、高效地完成。从实际效果来看, 行业数据模型的代表还没有达到一个相对成熟的阶段, 因此很难有效地将模型信息与后续构造结合起来。但是网络技术的不断发展为BIM技术提供了更广阔的应用前景。在工业发展的大背景下, 两者的结合将越来越亲密, 使模式与结构的结合更加理想<sup>[2]</sup>。

#### 2. 应用内容

(1) 构建实时BIM模型。使用激光扫描或摄影测量技术, 对建设项目现场的组件信息等进行收集, 并基于处理系统将组件参数信息等与模拟BIM施工模型信息进行比较, 并基于比对结果, 对模型进行优化调整, 确保得出的模型组件为实时状态, 并最终计算得出建设项目的BIM模型。

(2) 辅助进度管理。基于建设完成的三维模型, 对项目的建设进度进行实时的掌控, 利用BIM模型中的工程量统计比对模型对应工程量, 进而实现对项目建设进度的控制, 为项目之后的建设进度调整提供预测。

(3) 辅助成本管理。在水利工程项目建设实施的过

程中, 只需要将项目建设资金、资源信息等传输至模型中, 就可以利用子信息模型与实际的项目建设进行对比。

(4) 生成构建模型。项目完成后, 将根据项目的具体实施修改实时模型。一方面, 它可以确保实时模型反映建筑物的正确信息。另一方面, 它删除模型中不必要的信息, 并保留建筑设备之类的信息, 为以后的操作和维护提供数据支持, 然后生成构建模型。竣工模型可以生成竣工最终帐户报告、竣工图纸和其他数据。

#### 3. 施工安全管理

模拟BIM施工模型可用于施工难点的可视化演示, 将施工过程中技术操作要求高、过程复杂的关键点进行动画演示, 以安全培训的方式加深工人对施工技术的理解, 同时利用模型对临边、洞口等自动识别和标记, 也可对施工过程中可能存在安全隐患的部分进行标识, 根据这些信息编制施工安全管理计划, 提高安全管理水平。

#### 4. 施工过程模拟

将上述的施工模型进行施工过程模拟, 在模拟过程中若发现设计问题, 则交付给设计单位进行修改调整; 若出现施工工序不合理、使用施工设备冲突、空间冲突等问题, 则交由工程技术部门修改, 修改后的模型或方案由监理和业主审批通过后, 再进行施工过程模拟检测, 直到模拟结果符合施工要求。

#### 5. 建立BIM模型视角下水利工程施工信息化管理平台

基于BIM模型视角下, 水利工程施工信息化管理平台是完整、系统的数据库, 因此, 利用BIM技术构建水利工程施工信息化管理平台, 使得工程建筑构件参数化和规范化, 从而实现水利工程施工管理信息化和技术信息化<sup>[3]</sup>。对于管理信息化而言, 众所周知, 水利工程施工管理过程是一项多方参与主体的协调工作。在实践过程中, 需借助BIM模型实现施工管理信息共享和数据交换。从某种意义上讲, 水利工程施工管理过程中会产生大量的数据信息, 若各参与主体各自为政, 进而会出现“信息孤岛”和“信息断层”等弊端, 一定程度上在工程管理全过程周期内信息数据流失严重, 信息共享管理水平较低, 因此, 建立BIM模型视角下水利工程施工信息化管理平台迫在眉睫。BIM模型所包含的信息要素可实现水利工程资源可视化、集成化、虚拟化管理, 为工程建设过程中的信息交换、集成化管理创造有利条件。

对于技术信息化而言, 水利工程施工管理过程复杂、施工强度高、工程量大。现阶段, 我国水利工程施工管理技术信息化程度普遍较低。而BIM模型作为一种将建筑物物理和功能特性进行数据整合的信息库, 其在水利

工程前期工程设计、施工管理等过程中能够实现信息数据的收集、分析和整合,因此,若想实现基于BIM模型的水利工程施工信息化管理平台的建立,一方面应重点聚焦虚拟的三维可视化模型,同时也应该包括可视化的施工任务和施工顺序。具体而言,这些信息要素的整合对于施工管理和工作任务安排以及施工进度计划的确定将起到至关重要的作用,与此同时,BIM模型应包括水利工程建筑物自身定量信息以及关联的成本数据库,这无疑对水利工程前期成本控制和进度把控极其有利,因此,精细度级别越高的BIM模型,水利工程项目的成本估算越精确。

#### 四、结束语

将BIM技术引入水利工程,能够根据不同的环节需求进行模型精度的确定,使BIM模型不仅能够满足项

目建设各环节的需求,还可以实现建设项目的数字化信息管理,提升管理水平与效率。就现阶段而言,水利行业中已经逐步形成了行业规范化的BIM工作流程,在设计、施工、运营阶段都具有丰富的应用成果。相信在不久的将来,BIM技术必将在水利工程建设项目中发挥更大作用。

#### 参考文献:

[1]穆君.BIM技术在水利工程建设与管理中的应用[J].智能城市,2020,6(20):161-162.

[2]张提,杨明珠,秦云辉.BIM技术在水利工程中的应用研究[J].河南科技,2020,39(29):91-92.

[3]陈钊,赵梦玲.基于BIM的水利工程施工进度实时监测系统优化设计[J].水利科技与经济,2020,26(10):102-107.