

# BIM 技术在水利工程设计中的应用

齐海龙 李 凯

河南黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南郑州 450003

**摘要:** 在水利工程建设过程, 通过应用 BIM 技术进行有效的工程设计研究, 利于提高工程设计水平, 在进行实践研究过程, 要结合水利工程项目实际, 科学地进行 BIM 技术研究, 从而才利于不断提高水利工程建设质量。希望结合本文有效总结, 能够不断提高水利工程设计水平。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; 水利工程设计; 应用

## 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。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。

## 二、BIM 技术在水利工程中的作用

### 1. BIM 技术在水利工程选址中的作用

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, 并且与其它场所相比, 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)<sup>[1]</sup>。

### 2. BIM 技术在灌溉项目总体布局中的作用

设计节水项目需要整体规划, 具有强大地形处理功能的 BIM 技术可直观地控制设计方案。这将帮助实现节水项目的 3D 布局和 3D 施工计划。该技术还可用于施工道路的设计。该模型可以快速生成最佳的道路设计计划, 准确地计算工程量, 并在模型上直观地表现出来。通过提高项目建设的效率, 确保各个环节之间的联系, 避免施工过程中交通拥

堵造成的各种弊端, 进一步科学地提高了施工效率并保证了计划的合理性。BIM 技术可以集成首次练习测试的内容, 并分析集成模型项目。如果存在冲突, 并且在需要哪种解决方案方面存在冲突, 这些将不会反映在传统的 2D 图形设计中。

### 3. 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。

## 三、BIM 技术在水利工程设计中的应用策略

### 1. BIM 模型的建构

当前在项目的信息管理方面, BIM 技术也能够表现出较为明显的优势作用, 但在实施模型构建时, 需要基于一定的条件实施。对此, 模型构建的实施应获得足够的关注。模型的构建主要分为两项内容: 地形 BIM 模型与工程建筑物 BIM 模型的构建。

#### (1) 地形 BIM 模型的建构

该类模型指的是工程项目的实施区域, 或者实施挖掘的地形客体, 其能够在施工布局及环节推进方面发挥较为重要的功能。建模本身的复杂程度较高, 涉及的内容和信息也较多, 其中曲面便是十分重要的环节。为了提升曲面的创建效果, 需细致分析工程项目涉及的各类信息数据, 以此为基础总结出数据的规律, 此外还需全面审查河道原有的结构特征, 如果发现等高线出现了误差, 便需结合具体的情况进行及时和恰当的完善和补充。对于曲面的创建主要使用三角网, 其主要由曲面的三角形部分组成, 能够发挥较为明显的作用, 对地形的起伏变化情况表现得较为清晰和准确<sup>[2]</sup>。

#### (2) 水利工程建筑物 BIM 模型的构建

可视化仿真功能是 BIM 技术的突出优势。该功能以全面、精准的设计数字信息模型为基础。由于不同的数字信息模型的特征不一, 因此在具体实施建模过程中, 需从顺序及方法等多角度体现出差异性特征。在建筑领域, 多个部门对

该技术的应用方面制定了较为明确的规定,但由于BIM技术在水利项目中的应用时间不长,因此相关方面的规定内容还未健全。对于BIM模型的构建需从下述方面着手:从相关方的需求角度出发,确定BIM技术的应用方式,准确界定BIM模型的具体应用阶段,以此提升建模效果的准确性特征。尽量丰富CAD图纸内容,从不同的角度和方面对工程项目进行更为深入的了解,同时注意准确把握相关的注意事项。按照工程实施的具体要求和内容,完成施工人员的工作分配,并保证将分配后的工作内容推进落实。对工程项目应实施有序管理,尤其在模型的图形及信息等内容的管理方面需进一步加强。使用BIM技术时,应紧密结合工程各项图纸的设计要求,这样才能保证工程能够按照最初的理念准确落实,从而提升建模的有效性。如果在建模时发生问题,应详细记载,为后续的研究分析做好数据存留。需结合行业相关的标准,着重从质量等方面控制BIM模型的建设水平,从而提高其构建的总体效果。

### 2. BIM 交付内容的设计

在设计过程中对BIM技术的应用效果,直接决定了该技术在项目整体的完成效果。对此,设计人员应在实施设计时对其投入必要的重视。BIM技术在概念及操作等方面具有较为突出的优势,理论上能够全面渗透于项目的各个环节。但在实际应用时,却难以实现全面的渗透使用。在当前设计环节,BIM最为优化的交付方式为模型指导施工。普通的模型通常会包括设计产品的尺寸数据、结构、使用原料及其性质等内容,此外还包括产品位置信息,及其与相关产品的异同特征。技术人员通过分析信息模型,能够获得更多的数据信息,这些信息内容都与设计关系紧密,也可对设计的效果进行有效的观察。在数字化技术的支持下,后续的施工工序能够更为顺利、高效完成。从实际效果看,目前行业对于数据模型的表述还未达到较为成熟的阶段,难以将模型信息与后续的施工进行有效结合。但随着网络技术的日益发展,BIM技术能够有更为广阔的应用前景,在行业发展的背景下,二者的结合紧密度将会越来越强,模型与施工的结合效果也会更为理想。

### 3. 模型及信息创建

技术人员能够通过BIM模型对工程的整个实体,以及其表现出的功能特征进行数字化的全面展现。从实际情况看,建模的特征主要体现在效率及精度等方面,其专业性较强,同时具有良好的通用性,因此使用BIM技术实施建模,通常会以信息作为载体。设计图纸由二维提升为三维,其技术应用的复杂程度并未提高。但若想提高建模的效率,则需对建模方面的知识和技能方面进一步深化研究。在水利项目

的建模中使用BIM技术,能够明显提升设计的效率。需要特别强调的是,BIM设计的三维效果并非单一的效果图,而是更为精准的效果呈现形式。在实施BIM设计时,需以基础的数据信息作为支持,包括尺寸、面积及体积等数据信息。模型是承载数据信息的核心,只有通过实践提升BIM的专业水平,才能有效提升实践的应用效果,推进项目实践顺利落地。当前完成建模的工具类型较多,使用频率较高的有Autodesk等。但受到技术等方面的限制,建模平台在使用的通用性方面还未达到较为理想的水平,因此需结合具体的情况选择适合的建模平台,同时尽量提高模型数据的通用性,以此提升BIM技术的应用效果及质量。

### 4. 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>[3]</sup>。

### 结束语

建筑模型是BIM技术在水利工程应用中的核心。建筑模型的软件应用和开发模式也非常多样化。然而,无论模型是如何通过相关软件构建的,它都必须是信息的载体,模型必须包含各种类型的数据信息,这也是模型的核心价值所在。

### 参考文献

- [1] 俞冰, 缪拥军. BIM技术在水利工程设计中的应用初探[J]. 建材发展导向, 2019, 17(24): 34-35.
- [2] 邓竣文, 郝鑫. BIM技术在水利工程设计中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2019(34): 154-155.
- [3] 陆益挺. BIM技术在水利工程设计行业的应用[J]. 科学技术创新, 2019(30): 130-131.