

BIM 技术在水利工程设计中的应用

庄悦鸣

(开封市汴龙勘察设计中心, 河南 开封 475000)

摘要 BIM 作为我国当今建设领域最为前沿的技术之一, 对建筑的设计、施工、运行等方面起着非常重要的作用。将 BIM 技术应用于水利工程的设计中不仅会减少水利工程的时间成本与经济成本, 还会更加具有效率。但 BIM 应用于水利工程领域只是现阶段的初级尝试, 还处于探索和试错中, 我国并未熟练地掌握此门技术, 还存在若干实际操作问题。本文将对 BIM 技术进行一定程度上的概述, 以及分析我国现阶段水利工程设计应用 BIM 技术的现实作用, 在此基础上提出相关应用措施。

关键词 BIM 技术 水利工程设计 技术模型

中图分类号: TU17; TV22

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)10-0011-02

1 BIM 技术简述与水利工程应用

1.1 技术定义

BIM 是一款用来将工程的建造虚拟化, 将工程建造信息等数据整合于一个总的数据库中, 以便工程建设的设计和建造, 以及工程利益方的数据使用和监察的新兴工具。我国自二十一世纪初引进 BIM 技术, 并在各工程建造领域积极推广该技术和使用。BIM 技术作为现阶段最为先进的一项工程信息收集与管理技术, 它有效地将工程建造信息在计划、设计、施工、运行等阶段的数据高效整合, 方便负责人等方面的监督和管理, 大大提高了工程建设的效率。

我国水利工程设计建造领域一直将引入 BIM 技术进行具体建造水利当作一项重要任务和目标。因水利工程建设具有建造信息繁杂、施工环境多变、施工周期较长等工程特殊性, 这也就导致了传统的设计方式和信息跟踪系统无法适应变化多样的水利建造。而 BIM 技术可以在这些方面弥补传统技术的不足, 并有效跟踪水利工程自开始设计到投入运营的过程, 不仅可以提升建造技术和水平, 还可以降低各方面的建造成本。

1.2 技术特点

BIM 的理念核心解决的是工程效率, 所以 BIM 技术具有很强的可视性、协调性、真实模拟性、优化性等特点。

1.2.1 可视性

传统的绘图软件的痛点是用线条表达各个构件的信息, 真实构件的形状、大小尺寸、如何应用都需要看图者自行想象, 具有很强的抽象性, 对建造速度与准确性有着很大的限制。而 BIM 则是将构件组合形成模型体现在三维画面中, 各部位构件都有其具体的尺寸且更形象和直观, 展示了各部分的互动性与联系, 大大缩短了将图纸实体化想象的时间。

1.2.2 协调性

在水利工程建设设计过程中, 由于涉及到的领域繁多, 不同专业的设计师之间需要进行有效和及时的沟通以保证

整个工程的合理设计和规划。而传统的工程设计环节则是各方设计自己的负责部分, 缺乏及时的沟通, 导致各方出现碰撞和矛盾问题, 图纸一改再改, 延误工期。BIM 可在水利工程建造前期将各专业的设计问题进行整合, 之后再协调, 最后得到最优数据, 减少设计师之间的摩擦和设计冲突, 减少设计阶段占用的时间。

1.2.3 真实模拟性

传统的水利工程建设因为各方面因素的影响, 在大多数情况下都需要进行返工和停工, 对于金钱和工期的消耗都是非常大的。BIM 在设计阶段可以就材料使用、紧急情况演练等情况进行真实模拟, 将所有可能情况进行预测和模拟演练, 减少突发情况的损失。如水利工程施工过程中出现断层或地面下陷等情况该如何应对才能将人员和经济损失降到最低, 用 BIM 技术将情况模拟, 之后讨论提出解决方案, 为工程的安全提供保障。^[1]

1.2.4 优化性

BIM 模型提供了水利工程所存在的真实信息和数据, 包括现代建筑所需要的几何数据、物理数据、规则数据等等, 因工程中各项数据的复杂、多样程度大大超出人类的记忆学习极限, 所以 BIM 可以将各方数据集合进行优化和协调, 将项目设计和投资预算与预期回报结合起来进行计算, 使投资人或业主对于此工程项目的投入和回报有清晰的认识, 更利于对工程施工的项目优化、缩减工期、节约造价成本。

2 BIM 技术应用于水利工程建设中的现实意义

2.1 工程设计和管控更加宏观

水利工程是建造行业较为艰难和繁杂的一种工程, 因为其涉及专业领域范围广、施工环境难度大、地理因素复杂, 导致水利工程建设困难重重且后续维护成本较高, 安全隐患也比较多。所以, 在工程开始施工前, 利用 BIM 技术将施工地的气候、水文水资源、地形地质等重要影响因素的勘察测量信息数据整合, 利于专业人员对此地的各方面情况有详细的了解, 从而使数据分析、计算工作更加顺利

地进行。以及 BIM 的造价计算功能,为工程的设计和管理的前进行提供了预算参考。BIM 技术的信息整合跟踪功能对于水利工程施工全程甚至后续维护等工作有着很重大的作用。水利工程建设的一大困难就是信息从收集到反馈的时间长,程序复杂,利用 BIM 技术将工程设计等数据信息输入,使工程管控处理更加便利和宏观,负责人或管理者就各方信息对工程进行监控。

2.2 施工建设信息流通便利

在水利工程的建设中,从工程模型设计到最后投入运营甚至是后续的问题解决都需要信息的顺畅流通。在设计中需要协调专家学者、项目负责人、投资方等利益相关者的要求与建议,以保证水利工程的合理性与可行性,BIM 技术将理想工程虚拟为模型图纸,模拟工程建造的实际状态,有利于减少沟通步骤和多方考虑成本。在切实投入至施工后,突发状况与工程进度也是需要实时反馈至管理方,以便进行有效的管理和问题解决。后续与维护与建设也需要 BIM 的检验错误功能,以减少返工率。使用 BIM 可以将工程标准化、数据化,使信息流通便利,更加利于管理。

2.3 减少经济成本与时间成本,获得更多经济效益

水利工程因为其工期长、变化因素多,往往需要消耗大量的金钱和时间资源,而对于一项工程而言,越早投入运营则经济收益越大,所以 BIM 技术针对这些问题提供了解决方案,在动工前召集设计方、施工方、材料供应商、监管方、投资方等方面构造一个虚拟的 BIM 模型,这个模型即最后的竣工模型,各方根据模型各司其职进行工作,减少了设计图纸修改频率,使得材料使用更加精准,减少了材料和人力、物力的浪费,从而缩减工期,节约建造成本。^[2]在此条件下,水利工程建造时间缩短,便更早投入运营阶段,将方案变现,获取经济效益。

3 BIM 技术在水利工程设计中的应用措施

3.1 避开技术误区,精准创建模型

BIM 技术将工程中的设计环节贯穿至整个工程,从工程雏形的出现到材料的使用、工人的施工方向与工期、最终呈现的效果、建造需要的预算等等。首先自然是要明确 BIM 技术到底是如何应用,或指说如何应用可以发挥其最大作用。其次则是将二维图纸的工程设计以三维立体的模型方式呈现,其中的模型组成部分零件都有自己的具体尺寸,加之所有数据都被设置参数方便数据的修改,根据实地情况对数据进行调整,保证数据信息的准确,从而使模型更加准确和真实。将设计者的核心设计思想如何精准地体现在模型上是一个非常重要的过程,这决定着工程的成功与否,更遑论对数据要求甚是严谨的水利工程。所以将模型信息完整表达也是 BIM 技术的一个亮点之处。其将三维模型的各项数据优化、调整后又以简单的形式反射回二维图纸,不同的企业可以根据自身的特点调整 BIM 模型设计和模板,使 BIM 模板创建更加精准。

3.2 构建技术框架,保证工程的实施

模型创建完成后,需要对模型各部分零件的尺寸进行进一步的测量和计算,保证误差在标准线之内。BIM 技术并不是一款软件或模型制作,而是一种新兴技术,包括数据整合、模型创建等功能,所以需要具有专业相关操作知识的人员为工程的建造搭建完整的技术框架,以保证工程的顺利实施。BIM 技术的各项功能都应稳定扎实地进行操作,例如模型与图纸的一致性,传统软件如 AutoCAD 和 Sketchup 等画图功能常常不能将图纸内容反射到模型上,图纸与模型尺寸等内容对不上是常态。而 BIM 的应用可以解决这一问题,就需要熟练掌握此技术的高级人才来进行操作,且在每一环都要精准操作,严谨对比,才能将整个技术框架支撑起来,使工程施工的难度大大降低,减少时间、精力与金钱的消耗。

3.3 信息表达与绘制轮廓

BIM 的模型信息表达是非常重要的的一环,若是信息数据出现偏差就会导致整个工程的停滞不前和巨大损失。当工程信息和整体轮廓以三维模型形式呈现时,其小到出水口尺寸,大到整体轮廓框架信息都要准确地呈现,这对工作人员的专业知识素养和技术应用水平有着很高的要求,BIM 技术应用熟练可以大大减轻工程难度,但出现错误就会造成不可挽回的巨大损失。在工程的信息表达中,尺寸、建造周期、建造费用、生命周期等都是需要进行计算和分析的,重点是如何将信息真实反馈到图纸上。所以就需 BIM 技术中的信息计算功能将信息准确反映到具体施工图纸上,保证提供审查的图纸的工程部分是准确可行且完整的,因此,提供准确的模型给绘图师可以得出明确的施工图纸,快速描绘轮廓。^[3]

4 结语

BIM 技术的广泛应用寓意着我国工程建设水平的进一步的提升,广泛应用 BIM 技术于水利工程中也是顺应信息化时代潮流的正确举措。通过对 BIM 技术的详细了解,明晰 BIM 技术在水利工程建设中的重要现实作用,探索 BIM 技术在水利工程中的应用都会给我国水利工程的发展带来一次颠覆性的改革。根据以上内容,水利工程建设应用 BIM 技术会大大提高施工效率、完善信息管控、降低工程成本、获得经济效益,有利于我国水利工程的健康发展。

参考文献:

- [1] 吴会攀,白炳南.基于某河道工程的 BIM 应用点探索与思考[J].人民黄河,2020(S02):187-189.
- [2] 汪慧.基于 BIM 及 GIS 技术的水利工程管理三维建模探讨[J].河南建材,2021(05):75-76.
- [3] 宋晓建,裴彦青,赵宇飞,姜龙.大石峡水利枢纽工程智慧建设总体规划与顶层设计[J].水利规划与设计,2021(05):5-13,40,93.