

BIM 技术在水利工程设计中的运用分析

吴益成

中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司

DOI:10.12238/hwr.v7i7.4886

[摘要] 在现代科学技术的支撑之下,水利工程设计等相关工作有了更加显著的突破。并且在信息化时代背景下,BIM技术借助其设计、施工、运维等方面的优势,在提高工程质量,降低成本等方面发挥了重要的作用。BIM技术的应用,为水利工程的设计起到了一定的促进作用,但即便如此,其中仍存在着诸多问题。文章就BIM技术在水利工程设计中的运用进行了分析。

[关键词] BIM; 水利工程设计; 运用

中图分类号: TV5 **文献标识码:** A

Analysis of BIM Technology in Water Conservancy Engineering Design

Yicheng Wu

Chengdu Engineering Corporation Limited

[Abstract] Under the support of modern science and technology, there have been more significant breakthroughs in water conservancy engineering design and related work. In the context of the information age, BIM has played an important role in improving engineering quality and reducing cost by leveraging its advantages in design, construction, operation and maintenance. The application of BIM technology has played a certain role in promoting the design of water conservancy projects, but even so, there are still many problems. This paper analyzes the application of BIM technology in the water conservancy engineering design.

[Key words] BIM; water conservancy engineering design; application

在当前的社会发展背景下,科技的不断发展为我国社会各阶层的发展提供了重要的支持和保证。在我国建设项目的发展过程中,BIM技术的出现为水利建设项目的发展开辟了新的道路。同时,BIM技术也得到了不少的关注,但BIM技术在实践中的应用却出现了一些问题。目前,国内施工行业对这种BIM技术的运用尚处于起步阶段,在设计规范、专用软件等方面尚有不足。因此,在BIM技术的运用和推广过程中需要解决许多问题,必须重视BIM技术的研究,充分利用BIM技术的优势,才能确保我国未来的水利建设朝着更规范、更科学的方向顺利发展。

1 BIM技术的概念及特点

1.1 概念

BIM技术即建筑信息模型,是一种基于计算机技术与软件技术的构造模型,其可将工程项目全生命周期所涵盖的所有信息均汇总到同一个模型之中,通过数字化的方式进行整体规划、设计、施工与运维。近年来,国家相关部门高度重视BIM技术在工程项目领域中的应用与创新,在细化完善数据信息类型、优化数字化模型构造方法等方面实施了诸多行业标准与规范,有效拓展了BIM技术的价值内涵,实现了对工程项目相关信息的有效拓展,为新时期工程项目设计赋予了崭新的技术色彩。

1.2 特点

(1) 相关性。BIM技术在工程项目设计中发挥着重要作用,它可以有效地将多个参数信息进行组合,准确地识别出需要处理的信息类型,而且可以实现自动更新,使得其他设计技术无法与之相比。BIM技术系统平台能够在多次输入相同信息的情况下,准确识别出变化的内容,并能够自动维护参数信息的一致性。

(2) 三维可视化。在传统水利项目的实践中,可行性研究大都是通过二维图纸的方式来进行设计成果的展示,这种方式存在着直观性方面的欠缺,不利于技术人员直观理解。发挥出BIM技术的优势,能利用信息技术优势来将原本的二维信息转化为真实的地形地貌环境及地层详细信息,进而能保障落实水工构筑物模型的三维可视化。

(3) 优化性。随着BIM技术的发展,如何有效地优化工程设计方案,以达到最佳的设计效果已经成为当今工程设计领域的一个重要挑战。BIM技术可以帮助我们将复杂的设计内容按照模块化的方式进行处理,从而实现设计方案的全面优化,达到更加科学、合理、高效的结果。BIM技术可以有效地将复杂的工程项目设计拆分成更小的单元,并且能够有效地改善各个单元之间的联系。

(4)协调性。现代工程设计的整个过程所涉及到的要素更趋多元化,对项目参与各方之间的沟通对接产生了更为迫切的现实需求。BIM技术所具有的协调性优势主要体现在项目参与各方对接沟通方面,其可在不同阶段与不同环节实现工程项目设计信息的互联互通互享,生成相应等协调数据,摒除了传统固化设计环境的局限与束缚,使最终形成的设计方案更为科学合理。同时,BIM技术可对工程项目的各个构件受力状态进行优化分析,完成相应的专业图纸及深化图纸任务。

2 BIM技术在水利工程设计中的优势

2.1 有利于提高工程建设管理水平

水利项目工程量大,工程内容多变复杂,管理较为困难,但BIM技术在水利工程设计中的应用,具有可视化的特点,对于其存在的问题能够及时地发现,形成一个动态检测功能,能够对工程进行更方便的管理,同时保障管理的严谨性,保障工程的整体质量,除此之外,BIM技术还可以实现网络平台云管理,利用信息网络大数据彻底改变其管理模式,使管理结构得到优化。

2.2 有助于提升整体的施工质量和施工水平

从技术基本属性分析角度来看,BIM技术可以通过信息化模型的优势,加强绘图设计、资源分配、人员协调等相关工作的开展。在对工程造价监督管理等相关内容进行把握的过程中,积极了解不同施工阶段的基本要求。结合平面图纸以及三维工程模型,加强工程信息的全面展现,可以在优化工程设计效果的同时,进一步的了解实际发展建设过程中的质量隐患。在实际管理过程中,可以通过数字模型的交付,优化水利工程项目的细节。在保障工程项目运营维护安全的同时,优化改造质量生产水平。因此,立足于施工质量优化角度,在对BIM技术进行应用的过程中,可以广泛的发挥自身的技术优势。

2.3 降低经济成本与时间成本,确保经济效益。

水利工程项目的整个实施过程较长,所面临的不确定性因素较多,为降低项目经济成本和时间成本,有必要通过BIM技术形成具有经济性的解决方案。从BIM的虚拟模型出发,设计方可减少设计图纸的修订频次,对水利工程材料成本、人工成本、安装成本等进行优化分析,可充分保证工程项目经济效益。同时,在BIM技术可视化模型中,技术人员可更加高效地将设计方案进行变现,显著提高各阶段工作效率,对工程进行动态化监控。

3 BIM技术在水利工程设计中的运用

3.1 在工程测量中的应用

水利工程设计图的设计离不开前期对施工场地的勘测测量,而精准的测量直接关乎着水利工程是否能够如期进行,但是传统的测量工作过于依赖数据,加上设计图大多数都以平面为主,而忽略了3D模型的作用,特别是建筑物坐标的测量,但BIM技术的使用,给实际测量带来了极大的帮助,传统的测量浪费了大量的人力和时间,其测量数据还极易出现偏差,而BIM技术是以三维模型为基础开展实施,不仅降低了测量的难度,还提高了测量的精确程度,节省了大量的时间。不仅如此,BIM技术在测量时的应用还体现在多个方面,从水利项目建设开始,涉及到整个过程,

包括项目施工控制网布置、基坑沉降监测、过程施工到位放线、主体建设测量监控、高程测量传递、建筑物变形监测到项目交付后的监测与分析等。此外,据调查发现,水利工程的企业利润并不高,出现这种结果的主要原因就出在前期的测量工作中,这是由于传统的测量方法的测量结果与实际结果偏差较大,在工程施工之前这些差异不会被注意,但是施工后发现问题但又为时已晚,只能加大投入资金进行补救,避免出现蝴蝶效应,产生一连串连锁反应。

3.2 BIM模型拓展应用

在早期水利工程中,所构建BIM模型的实际用途有限,仅用于展示设计成果、工程量统计等少数场景中,模型价值作用未得到充分发挥。对此,设计师必须持续拓展BIM模型的应用范围,将模型应用到三维配筋、碰撞检查、设计交底、闸室重心获取等全新场景当中。例如,在碰撞检查场景,依托BIM技术来实现三维校审目标,在软件中检测土建结构、机电设备、金属结构、输水管道、消防设备等专业设计成果在空间层面上是否存在软硬碰撞问题,自动生成碰撞检查报告,在报告中以特殊颜色符号标记各处碰撞点位,提供碰撞数据和协调数据,设计师按照报告内容来调整设计方案即可。而在设计交底场景中,组合应用BIM+VR技术,在BIM模型基础上构建虚拟现实场景,由项目部成员、班组成员沉浸到VR场景中,身临其境般了解工程现场情况与水工建筑物成品效果,并上手开展实操作业,借助实操经验来加深对设计交底内容的了解程度。

3.3 配筋率的合理规划

配筋率数据指标规划效果的优劣与水利工程的整体成本、工期与造价等具有密切关联。纵观以往传统化的配筋率校核方式,其过程往往受限于二维条件,所获取到的配筋率数据存在部分误差,不利于实现精准造价控制。对此,通过运用BIM建模软件,则可在确定和建立水利工程模型后,对配筋率进行准确校核,开展交互式配筋工作,并将所生成的配筋图纸导入到二维平面中,将其转换为三维导图,从而准确地形成配筋率,从而简化工作流程。在对配筋率规划完成后,技术人员还可对其数据指标进行复核校验,整合与设计紧密相关的数据和信息,对相关参数进行合理优化。

3.4 BIM交付内容的设计

在水利工程设计方面,应用BIM平台技术优势,能保障项目中技术的有效性要求。BIM技术能在诸多工程领域中得到较大程度的推广和应用,但在具体实践中进行完全化渗透往往一定的挑战性。在设计环节,BIM交付模型体现出面向模型的结构特点,一般涉及到产品位置信息、性能、原材料、结构、尺寸数据等方面,以及相应的差异性情况。在分析信息模型的基础上,能保障落实更多符合设计要求的相关信息内容,有利于满足预期的设计效果。结合数字化技术应用优势,能保障后期施工更加高效且顺利。当前的行业数据模型距离相对成熟还有着一定的距离,难以整体化体现出模型信息与后续构造的结合发展,但BIM技术和互联网技术的融合发展,能实现预期更为强大的功能。

3.5 模拟水利工程施工进度

BIM技术的主要特点之一是信息集成管理。BIM技术当中的进度管理软件可以直接和传统的进度管理软件进行正常的对接,例如Project、P3、P6等。结合工程的施工进度,将以往的复杂、烦琐的项目管理转化为可视化的可视化管理,使施工人员、管理人员、企业领导可以更好地了解施工中的问题,并及时进行分析和处理。工程进度仿真技术是当今建筑领域中一项十分新兴的技术,它可以把以往烦琐、抽象的进度管理转化为可视化、具体化的影像,从而为水利工程建设顺利进行提供技术支撑。

3.6 BIM技术在水利项目总体布局中的作用

在水利项目的实施中运用BIM技术,结合地形处理技术,可以更加直观、高效地完成水利工程的3D布局与施工计划,从而提高整体规划的有效性。采用BIM技术进行施工不仅可以有效地满足最佳的道路设计计划方案,而且还可以精确地计算出具体的工程量,并将其清晰地展示在模型中。此外,BIM系统还可以清晰地展示出各个环节之间的关联,从而有效地解决传统模式存在的问题,并且更好地实现各项计划的合理性要求。发挥出BIM技术的优势,可以结合实际测试结果,进行集成模型项目的分析。在可能存在冲突的情况下,应该明确解决方案,并提出有针对性的解决方案,这种方法在传统的2D图形设计中很难实现。

4 BIM技术在水利工程设计中应用的注意事项

(1)在准备阶段,要积极找准设计方法,结合BIM技术勘测的基本特征,在水利工程项目推进过程中,做好实践勘察和设计工作。在了解自然地形地貌等相关环境的同时,结合具体信息优化结构整合,从而提升前期的施工质量和施工效果。

(2)在对水利工程结构设计进行优化的过程中,要结合水利工程的基本形态,对水利工程结构性能进行有效分析。利用BIM技术,要对水利工程结构当中的相关构件进行科学排列,在完善

建筑结构设计基本数据的过程中,初步分析各类数据内容结合建筑性能,优化二次设计,从而强化水利工程的稳定性和抗震能力。

(3)在对水利工程设计中的成本管理环节进行控制的过程中,要合理的应用BIM技术的数字化成本分析优势进行展现,自动化地对成本分析计划进行有效制定。在框架图纸界面之中,积极了解不同的构成要素。通过工程量结算,准确性的分析,更好的了解三维设计模型的局限性和基本优势。在计算项目成本的过程中,对后期施工可能出现的问题进行有效了解,从而提升成本控制的水平和效果。

5 结束语

综上所述,BIM技术的价值优势决定了其在现代水利工程设计中的关键地位。虽然目前BIM技术在水利工程上的应用也只是初级阶段,其相关技术人员仍在不断地挖掘研究,以让其发挥更大的作用,现如今,BIM技术已经被广泛应用到各行各业,其在水利工程设计中的作用也不容小觑,在未来,BIM与水利工程的关系只会是越来越紧密,在工程设计中体现的作用也将也越来越明显。

【参考文献】

- [1]郭建勇.BIM技术在水利工程设计中的应用[J].河北农机,2021(8):71-72.
- [2]徐蓓蓓.BIM技术在水利工程设计中的应用[J].砖瓦世界,2022(4):178-180.
- [3]刘永健.BIM技术在水利工程设计施工运维中的应用研究[J].中华建设,2020(28):118-119.
- [4]关志宇,钟秋文.BIM技术在水利工程设计中的应用初探[J].内蒙古煤炭经济,2020(12):162-163.