

BIM技术在水利工程设计应用

王 静

东平湖管理局梁山黄河河务局 山东 济宁 272600

摘 要:近年来,随着中国社会经济的不断发展,人民生活质量日益改善,新技术在各行各业中的运用也日新月异,随着水利工程建筑规模逐渐增加,对新科技、新材料、新工艺的需求也出现了变化。BIM技术在中国水利工程中的广泛应用,对于能够极大地提高中国水利工程的品质与效益,有着很重要的使用价值。虽然目前,BIM技术在中国已经有了相当的进展,但由于仍处在初级阶段,在我国水利工程中的推广还不够,在实际应用中还存在一些问题,因此对其进行研究和探讨具有重要意义。

关键词: BIM技术; 水利工程; 应用研究

引言:水利工程涉及防洪、农田灌溉、水力发电、改善河流和城市给排水、港口航道、生态保护等,是一项十分重要的综合民生工程。因此,在项目实施前,需要根据初步地质勘查和水文资料,结合具体的工程建设标准和规范进行设计工作。目前,可根据水利工程项目的建设目标,结合项目的成本控制及建设周期利用BIM技术进行三维数字化模拟,在设计和建设过程中通过不断调整、优化参数来确保工程结构的稳定性和安全性,保障各项工作的顺利推进。

1 BIM 技术简介。

BIM技术将能够逐步地把传统二维工程设计转变为三维数字化设计,进而提升整体工程的总体施工管理水平,促进绿色水利工程的总体发展进度,从而提升整个产业的整体信息化管理水平,从而推动中国水利业的持续发展与变革。在建筑工程中,应用BIM技术将具备工程项目成本管理、项目协同管理、施工进度、可视化和虚拟化技术等多种优点,能够更加完善建筑工程的规划与施工控制。同时因为能够减少施工成本,缩短施工期限,提升施工效能与施工品质,因此BIM技术的使用范围还将不断扩大。首先应用这项技术的领域是水利产业,经过持续开发与完善,逐步运用到各领域。水利建设已处在过渡期,国家有关机构明确提出了信息形式向现代媒体过渡的要求。通过在水利领域应用BIM技术,推动了这一目标的发展进程^[1]。

2 BIM 技术在水利工程中的应用优势

2.1 三维可视化

我国的工程在可行性研究期至图纸设计结束一般都利用二维画面来表现工程设计结果,但不利于工程人员的形象认识。BIM技术能够通过计算机软件对二维线条的加工处理,呈现实际的地形地貌条件和地层等详细信

息,从而完成对各类水工建筑模型的三维可视化。

2.2 信息关联性及可溯源性

BIM技术在建立水利工程模式后可以赋予各模块相关数据,这可以降低工程数据的重复录入,减少数据录入出错的概率。若某一条数据因出现故障需进行调整,那么BIM模块中与此相关联的数据将被自动更新,这在较大程度上提升了水利科研人员的效率。另外,由于水利工程项目通常存在施工时间过长、人员流动大、隐蔽施工多等特征,BIM模式更能够保证工程项目信息的整体性与可跟踪性。

2.3 信息共享性

工程建造期间会产生大量的施工信息,而一旦项目中参建各专业、各单元之间信息共享不及时,就可以造成信息孤岛、信息断裂。BIM技术能够把整个工程建造期间的所有信息都整理为一个大数据文件,便于各参建单位以及各专业内部查询,从而极大地提高了协同作业的效能^[2]。

3 BIM 技术在水利工程设计中的应用初探

3.1 科学完善的落实水利工程设计管理工作

在水利设计管理中使用BIM技术,能够提高工程的严谨性,反映水利的总体设计内涵,使得施工人员可以准确掌握有关数据信息。此外,在BIM功能的帮助下,施工人员能够有效控制资料的发布与使用状态,从而了解水利工程的所有信息,以便为管理提供支持。在BIM技术的帮助下,施工人员能够对水利建设项目的采光与通风系统做出绿色工程设计。而BIM技术不但可以为水利工程的绿化工程设计进行精准服务,还可以解决广大人民群众的现实需要。所以,BIM技术在水利建筑设计中具有良好的运用前景。

3.2 全面优化设计理念

一是规划设计原则。在进行工程场地方案设计的过程中,施工人员必须坚持一体、一轴、四区的建筑设计原理。设计师必须要根据前面的二种方法把水利建设项目分割成几个区块,然后整体布置,最后灵活呈现项目的整个空间结构。二是关于水利的主体形象设计问题。在水利工程的建设中,施工人员应当正确使用水利工程的主体色彩。例如,在该水利工程建设中,施工人员可以将白色当成主色调,因为白色象征着雪山,而且也可以突出水利工程周围的自然环境轮廓;在水利下部,人们希望通过玻璃幕墙来形成立体空间,从而为人提供了一个美的视觉体验。三是水利工程物的总体空间格局。把水利工程物规划为三大功能区,可以大大提高其的使用率。必须重视的是,水利工程物与周围环境、自然景观要建立良性的对应关系。

3.3 BIM模型的建构

BIM技术还能够在管理项目信息方面表现出明显的优越性,只是需要按照特定条件来进行模块建立。所以,模型建设的开展就必须受到充分的关注。模型建设可以包括二个部分:构造自然地形BIM模型和构建工程建筑BIM模型^[3]。

(1) 构建地形BIM模型

该模型是根据被挖掘的建筑的规划范围或地形范围,在建筑规划的链接促进中扮演了关键角色。模型本身非常复杂,涉及很多知识点和数据,曲面一个很关键的环节。要改善曲面生成的质量,有必要详细分析与工程项目相关的各类信息资料,并相应建立计算规则。此外,也有必要全面检查河流的原始结构特征。如在轮廓线上有明显误差,也必须根据具体情况加以改进和补充。主要由原曲面的三角形部分所组成的三角形网格,可以用于重新制作曲面。这样就可以更清楚、更准确地看到地形变化。

(2) 水工建筑物BIM模型施工

视景模拟也是BIM技术的重要优势。其应用基于全面和精确的数字信息模式的建立。不同的数字信息模式技术存在着不同的特性,它们都可以反映特定建模流程的顺序和方式上的不同。尤其在建筑行业,很多单位对这项技术的使用都有很具体的要求。不过,因为BIM技术在灌溉工程上的使用期限通常很短,因此,相关法规还没有完成。BIM模型可以从以下几点入手建立:通过明确BIM技术的具体使用模式,并按照利益相关者的要求正确界定BIM模型的特定使用阶段,以增强模型效果的真实性。同时注意掌握尽可能大量的CAD施工图,从各个视角和各个方面提高人们对项目的认识,同时也正确了

解有关警告。完成了施工人员的职责任务后,并实现了按照工程项目规定的具体条件和内容完成任务分配的职责。因此项目管理,尤其是工程模型图形设计和数据管理,必须合理有序地开展。

3.4 BIM交付内容的设计

在建筑设计中应用BIM技术的合理性确定了该工程中的工艺实现的合理性。BIM技术在理论与应用上有着非常重要的优越性,在思想上能够深入建筑工程的各个方面。不过,在现实应用中,很难做到充分渗透。在当前的建筑设计流程中,最好的BIM交付模式都是基于模型的设计。典型模型中一般包含了尺寸数量、构造、原材料、产品特性、生产位置信息,以及它们与相关产品设计间的差异。而借助于信息建模的分析方法,设计工程师们能够获取更多与产品设计紧密有关的数据与信息,从而能够更有效地考察产品设计有效性。在数字信息技术的帮助下,后续的施工流程能够更为顺畅、快捷地进行^[4]。就实际效果而言,由于行业数据模型的表示技术还没到达一个比较完善的发展阶段,所以很难有效地把建模信息和后续构造融合在一起。但是互联网科技的进一步发展给BIM设计带来了更为广泛的应用前景。在行业蓬勃发展的背景下,二者的融合会更加密切,使得模型和设计的融合更为完美。

3.5 模型和信息创建

利用BIM模式,建筑工程师能够全面展现工程项目的整个实体结构以及功能特点。从工程实践情况来看,模型的优点主要表现在效果和精确度上,同时具备了很大的专业性和通用性。所以,当采用BIM的技术模型时,通常将信息作为载体。因为蓝图已由2D提升至3D,并且信息技术使用的复杂性也没有得到显著提高。但要提升项目建模效果,就必须深入掌握建模理论知识与技术。将BIM技术运用到节水项目建模中能够明显提升工程设计效果。但需要明确的是,BIM设计的3D效果并非单一渲染,而是更精细的效果形式。在进行BIM设计时,它需要获得大量基础数据信息的支撑,包含了诸如尺寸、面积和体积比例等等的基础数据信息。该模式也是实际承载大数据信息的技术核心。唯有借助实战提升BIM的专业水准,方可更有效地提升工程实践的使用效益,从而推动项目实施的成功进行。但是,因为技术水平局限,建模系统的多功能性没有到达完美程度。所以,必须根据自身具体情况选用适当的模型平台,并将模型信息尽量标准化,从而提升BIM服务的使用效果与品质。

3.6 BIM技术在水利安全优化设计中的应用

在中国传统的水利设计方案中,必须详尽地测算出

工程各种目的及具体指标,并且还必须通过量化分析的方式,对工程运行速度计算及其协调性做出了评估。在水利工程中通过运用BIM技术,在三维空间上动态地仿真汽车行驶状况,使工程设计人员更为直接的确定了对汽车运行产生影响的各种因素,从而精确地规划出行驶车速具有很大差别的水利段,进而能够以此此为基础对水利工程的线形进行优化设计,以增强水利工程线型平顺性与连续性。但过去分析与评估水利工程使用可靠性时,大多通过运转速度进行测算,并未全部顾及到水利工程的其他技术参数,由此使得分析和评估结论不够精确,而本次建设通过BIM技术对水利工程安全进行数据分析与评估,采用三维建模和动态化建模,使得数据分析与评估结论更为精确,进而提升水利工程总体安全,产生良好的使用效益^[2]。

3.7 方案设计阶段的应用

在概念设计中,由于工程设计人员对水利系统的具体状态相对比较模糊,同时由于设计研究的不断深入,再加上外部环境的变动和设计条件的变化,模型状态有可能出现不断的改变。BIM技术的运用还可以帮助完善工程设计人员的设计思想,使得工程设计人员可以同时通过从水利工程内外的二个方面对水利工程设计方案加以完善。“双碳”背景下人们对水利工程的功能需求日益增强,所以在水利工程的设计阶段,工程设计技术人员势必要改变以往重外观、轻用途的工程设计理念,从水利工程形态和水利工程功能二个角度对BIM设计的合理运用加以反思^[5]。就水利工程而言,最早期的形体设计方案对整个工程将会起着举足轻重的影响作用,而随着水利越来越大规模和复杂的发展,水利工程的形式也会更加复杂化。因此,工程设计的技术人员往往需要将BIM技术同时运用在建筑概念与方案的设计中,以协助工程设计技术人员对水利方向以及建筑长宽比例等关键环节作出构思。而在水利工程性能的仿真中,工程设计人员必须对水利工程场地、风环境以及水利工程能源方面加以仿真,在水利工程设计的基础上制定最优化的设计方案。

3.8 施工图设计阶段的应用

其设计阶段一般会涉及水利、建筑与机械等领域的设计,对后期的设计也有很大的指导作用。BIM技术在工程图纸设计阶段的策略主要涉及如下一些领域:(1)在管道碰撞检测领域,BIM技术因为其高度数据化的优势可以进行基于管道上的碰撞检测,可以方便于工程设计技术人员及时发现总体设计方案中出现的冲突节点,包括水利实体部分的碰撞以及不符合规范要求的间距设计,从而对冲突的部位做出更有效的调节,从而减少工程回料率,降低了材料耗费;(2)在优化施工方面,将BIM技术应用于施工图设计阶段能够提高设计的精确性,控制成本预算,提升施工效率,确保工程能够如期完工;(3)在工程设计结果提交方面,通过BIM技术的运用可以实现对工程项目的设计数据进行整理,尤其是对复杂的工程项目,可以避免遗忘。

结语

综上所述,将BIM技术运用到水利建筑设计中,不但可以提升水利品质,还可以保障水利产业的可持续发展。BIM技术有着诸多优点,如协同性、仿真性能和三维图形中的立体表现等。在工程建筑设计中广泛运用了BIM技术,可以缓解工程设计中不透明的问题。所以,工程设计与技术人员都必须积极探索BIM技术在水利工程设计中的运用策略,从而全面提高水利工程项目品质。

参考文献

- [1] 张灿,党同均.水利工程设计应用BIM技术的思考[J].水利工程技术与设计.2018,(33).3096.
- [2] 郭晓宁.BIM技术在涿天河智慧水库建设中的应用及意义[J].水电站机电技术.2020,(10).70-72.
- [3] 曹庭,王嘉斌,宦如胤.BIM技术在水利工程设计施工运维中的应用[J].水利科学与寒区工程.2018,(7).67-69.
- [4] 曾莉英.BIM技术在水利工程设计咨询项目中的应用[J].建筑工程技术与设计.2016,(14).2027.
- [5] 张超,洪向华,王海俊.BIM技术在水利工程中的应用实践--以涵闸建模为例[J].江苏水利.2016,(1).63-66.