

BIM技术在水利工程中的应用研究

平凡

宁夏天行建设工程有限公司

[摘要]随着科学技术的发展,我国的BIM技术有了很大进展,并在水利工程中得到了广泛的应用。BIM技术是当前科学技术发展中产生的重要技术,该技术的产生打开了水利工程施工的新格局。该技术应用到建筑行业中已经成为人们热议的内容。在社会发展中,建筑行业应积极利用BIM技术,提升建筑水平。本文首先对BIM技术及其发展历程概述,其次探讨了水利工程施工特点,然后研究了BIM技术在水利工程中的应用以及应用过程中的注意事项,最后就BIM软件技术的发展前景和趋势进行研究,以供参考。

[关键词] BIM技术; 水利工程; 技术应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1556

从21世纪以来,计算机硬件技术、网络技术、软件及信息处理技术取得了突破性发展,实现了2G向5G网络技术的转变,各种新型技术在工程建设领域中的应用也越来越广泛。随着建筑技术的不断发展工程项目表现出了新的特征,如跨度越来越大、结构越来越复杂、规模越来越远。以二维图纸为基础,通过空间想象创建整体模型难度较大,二维设计的CAD图纸已无法适应现阶段参建各方主体沟通协调的工作要求。为了提高工程施工效率,实现三维可视化设计和施工模拟BIM技术顺势而生。

一、BIM技术及其发展历程概述

BIM技术主要指的是将工程涉及的各类信息数据等当作构建模型的基础,展开模型创建,利用多种现代化技术,对建筑信息进行模拟的一种现代化管理技术。该技术最早在建筑行业被提出,在较短的时间内得到了快速发展。现阶段,BIM技术在多个领域中均已得到了较为广泛的应用。在BIM技术不断发展的过程中,从BIM1.0阶段逐步发展到BIM3.0,在国内水利水电、工业建筑等设计领域得到更为广泛的应用,进而大幅度提升建筑全生命周期内各参建方的整体工作效率,推动建筑业的信息化发展。

二、水利工程施工特点

(一)影响因素多。水利工程绝大多数建于大江大河和崇山峻岭上,水文气象、地形地貌、地质条件等自然因素对施工建设的影响较大。2)设计部门多。水利工程建设涉及生态环境、工程技术、城乡规划、经济发展、社会政治、财政金融、居民生活等经济社会各方面,牵涉到的行业和部门较多,这也是水利工程的典型特征。3)施工条件较复杂。大多数水工建筑物都会受到水的渗透力、冲刷力、推力、浮力等作用,且水利工程运行大多处于水文地质、气候条件等因素无法准确把握的情况下,工程运行和施工条件整体复杂。4)质量要求高。水利工程的施工条件复杂且附属工程多,加之一旦失事将会带来难以估计的经济损失,所以具有更高的施工质量要求。5)政府参与多。水利工程建设周期长,资金投入规模大,工程建设具有重大的经济和社会意义,对当地以及国家都具有深远的影响,所以水利工程建设大多属于政府投资行为。

三、BIM技术在水利工程中的应用

(一) 基于地形BIM模型的土方量计算

对水利工程建设中的土方量的测量以及计算结果,是整个施工工程运行的重要依据,能为施工预算、施工设计以及施

工现场的安排提供参考。当前,土壤计算的软件多由AutoCAD系列和GIS、遥感系列两种系统构成。使用BIM技术对土方量进行计算,以BIM技术为施工过程中提供的模型为基础,在BIM技术辅助下建设的模型,能与施工现场完全符合,具有较强的真实性。首先,对原始地形曲面模型以及设计模型进行绘画,以上两个空间三维模型绘画的结果之间存在交点,并能将交点连接成线。连接线也就是原始地形曲面图与施工设计曲面图的交汇线,其交汇线中所包围出的空间,就是施工中应该开挖或者填筑的土方量,在此基础上能生成体积曲面。其次,在BIM技术下,生成的原始地形曲面以及设计地形曲面是动态化的,中间也具有一定的关联性。在水利工程施工方案选择中,借助模型,加快土方开挖以及填筑的实验的速度,对土方的开挖量以及填筑量进行准确计算,可以选出更优的土方开挖方案。

(二) 工程量的科学计算

运用BIM技术来建立水利工程的相关模型,它会根据具体的工程数据和信息及建筑物结构的几何尺寸等,确定工程各部分所需要的建筑材料、设备以及费用等全方位的详细信息,再根据这些信息进行工程量的计算,结合系统的统计功能,可对整个工程开展所需建筑材料、设备及费用进行统计和表格的制定,还可结合相关的计算方法来核实工程量,这就为施工管理、造价控制以及结算工作的进行提供了科学数据支撑。

(三) 施工安全检查

对于水利水电工程来讲,在具体施工期间,想要确保安全管理的有效性,保证各环节安全检查工作稳定、有效地开展和完成十分重要,这有助于确保施工整体质量,同时,也能够更及时地发现各种问题以及存在的危险因素,实现对各类风险的有效防控。而想要做到这一点,便需要有效的技术作为支撑。经由对BIM技术的有效应用,例如,利用创建模型的方式模拟各类所需的信息和数据,针对现阶段涉及的工作展开全方位的检测,明确其中出现以及可能出现的各种问题,同时进行详细记录,编制检查报告。之后,基于BIM技术实现数据的可视化,对各项检查结果展开全方位的分析,最后有针对性地制订安全管理计划。基于BIM技术设计安全管理办法的过程中,需重视在工程正式施工以前,针对所构建模型展开查验,包括制定指标、反复模拟确保模型的实效性等,并要做到针对模型反映出的问题、风险因素等展开安全管理分析和检测。此外,基于BIM技术,还能够实现对安全管理工作的升级和改良,原因

在于,该技术能够对工程项目全生命周期涉及各类信息加以整合,并通过三维模型的方式呈现出来,实现对海量信息数据的模拟,如此一来,安全管理工作人员便可以基于可视化且全面的信息数据实现对施工现场的全方位把控,并可以针对各类突发情况设计最为合理的管理方案以及措施,实现对各类问题和隐患的有效预防和解决,对推动水利水电工程信息化发展具有积极影响。

(四)施工进度保证

在建立水利枢纽三维BIM模型的基础上,可从时间维度上融入进度计划创建4D模型,融入工程量、成本造价等信息还可创建5D模型,更加直观地展示项目各阶段的施工情况,实现全过程模拟。因此,BIM技术能够合理确定项目节点,通过适当调整实现施工方案的最优。BIM技术能够可视化模拟项目的重点施工环节,合理规划布置施工平面,更加直观地掌握材料、机械等使用情况。同时,经碰撞检查可以提前发现施工过程中存在的冲突、矛盾,并针对存在的问题制定行之有效的解决方案,为实现进度、资源、成本的最优化提供保障。

(五)土方量的精确计算

水利工程地形条件复杂,施工前期的土方开挖、填筑量较大,其计算是否精确直接影响到该工程的造价。而BIM建模软件可利用地形等高线信息创建符合工程实际的数字地形模型,再与创建的设计地形模型相融合,两个三维模型产生的交线,即为原始地形线与施工设计的交界线,其包围的空间体积就是具体的土方开挖或填筑的工程量,以此为基础来进行土方的开挖、填筑实验,就可快速精确计算土方的开挖和填筑量。而由BIM技术生成的这根交界线与设计地形曲面是动态联系的,若对土方开挖方案进行调整,也可快速准确获取土方开挖、填筑量最新信息。

(六)BIM技术应用于项目运营维护层面

待水利项目工程步入运营维护环节后,竣工图纸是进行项目养护的关键依据。为此,项目运营维护工作人员需全面掌握竣工图纸内容,而项目运营维护部门则需尽可能防止人员流失等变动而造成资金拖欠及索赔等现象。在应用BIM技术的条件下,不论是水利项目工程中的竣工图纸信息还是工作人员管理信息等,均可完成实时查询操作,这就给水利项目工程运营管理部门和运营管理工作提供了信息支持,且可在此基础上对水利项目工程运营维护质量、效率及管理等进行掌握,有助于促进水利项目工程运营维护工作往精细化方向发展,且可在水利项目工程运营维护水准的基础上提高水利项目主体的使用年限。

四、应用过程中的注意事项

应用BIM技术应与建设工程实际发展情况相适应。设计单位应以其自身发展情况,在调研的基础上完成平台的选择,充分认识到自身发展的需求,确保BIM技术能发挥其最大的作用。设计中使用BIM技术不应采用全面铺展的方式,而是应先针对某一个环节进行试验,并逐渐推广。同时,建设中还应熟练掌握BIM技术,并对其进行评价,分析该技术是否满足当前工作模式。当前应用BIM技术,均需要引进较多的外国设备,因此,可能会产生技术的实际应用情况与国内市场发展情况不

相适应的问题。在BIM技术的应用初期,一定要有专业的工作人员及技术人员提供技术指导,在掌握技术的标准用法后实行施工作业。BIM技术的应用需要耗时较长的时间,其技术应用情况能决定建设内部组织恩怨的安排。部分设计单位刚开始使用BIM技术时,急于求成,导致技术的应用范围较大,致使在未真正了解该技术时就盲目使用,导致建设任务的最终目标无法完成,严重时可能会对整个施工流程造成损失。

五、BIM软件技术的发展前景和趋势

现阶段,协同设计可以给人们设计工作进程中带来便捷,协同设计是基于计算机的一种设计手法。但BIM技术的产生给人们带来了便利,协同技术和BIM技术相辅相成,是互相依靠的整体,协同当为其一个关键理念,且BIM技术给协同设计提供了诸多的便捷性,协同不仅是过去的简单文件的参照,其更是设计手法的一种,其协助了BIM技术使得更多的主体参与进来,从水利项目工程立项至结束更多的信息数据被应用,且信息数据一次输入则可终身应用,其具有更为广泛的价值,大幅提升了水利项目工程施工的效率与质量。水利项目工程设计更加多样化,过去国内建筑领域应用的图纸大部分均是2D时期,全部的生产建设几乎是依靠着2D图纸进行操作,2D图纸无法精准地阐述客观实体,其对BIM技术的运用有一定程度的阻碍。后续三维图纸则会被各行各业认可与接受,其既可以精准地阐述出建筑体的相关特点内容,还可以更进一步地把整体的信息数据融入图纸中,一份三维图纸,全部的专业项目均可以应用,借助其分析项目工程架构,分析施工建设原材料,分析水利项目工程整体信息数据。

结语

综上所述,水利工程涉及专业面广,工程技术复杂,协同设计难度大,而将BIM技术引入到水利工程设计中来建立的三维数字化信息模型,不仅可实现设计的可视化,明确整个项目的枢纽布置、建筑物的具体尺寸、相对位置和所用材料等信息外,还可对设计参数进行关联性的调整与修改,极大提高了设计的效率。同时,利用BIM技术配套相关软件功能,可对工程施工进行管理和监督、对施工进度进行模拟、对工程量及土方量进行精确计算等,其计算成果可对相关水利工程进行成本、质量、进度及安全等方面的管控工作,提供科学的有力支撑。BIM技术在水利工程设计中的应用,不仅提高了工程设计的质量及效率,更保障了整个工程建设科学、安全、高效地开展,实现了水利工程的信息化建设。

参考文献:

- [1] 张建平, 刘强, 张弥, 等. 建设方主导的上海国际金融中心项目BIM应用研究[J]. 施工技术, 2015(6): 29-34.
- [2] 林伟, 孙华艳, 张新宇, 等. 基于BIM的时空碰撞检查技术在水电工程施工中的应用[J]. 长江科学院院报, 2018(5): 136-141.
- [3] 王天兴, 张继勋, 任旭华. 基于BIM技术的水工隧洞施工进度仿真研究[J]. 长江科学院院报, 2020(11): 149-155.
- [4] 蔡桂菊. BIM技术在水利工程中的应用研究[J]. 科学与财富, 2020, 12(26): 231-231.