

# BIM 技术在水利工程设计中的应用

汪福昌

新疆伊犁州水利电力勘测设计研究院有限公司

DOI:10.12238/hwr.v4i11.3461

**[摘要]** BIM技术具有可视化、科学化、模拟性、优化性等诸多特征,广泛应用于现代水利工程设计领域,通过BIM技术有效解决了传统设计模式中的各项难题,对工程设计水平与建设质量的提高有着重要意义。但BIM技术在水利工程设计领域中尚处于初期阶段,技术应用方式较为单一。因此,本文对BIM技术在水利工程设计中的应用开展分析,阐述BIM技术的主要应用方向,旨在提高水利工程在建设期间的集成化程度和直观性。

**[关键词]** BIM技术; 水利工程; 设计

**中图分类号:** TV **文献标识码:** A

## 1 BIM技术概述

### 1.1 技术定义

BIM技术本质上是一种广泛应用于工程设计与建造管理等方面的一种数据化工具,可以持续采集工程项目数据资料,构建三维信息模型与配套数据库,在模型中直观化呈现构件对象及非构件对象的状态信息,并动态化呈现不同对象之间的互动反馈过程。同时,也可将BIM技术视作为具备共享特征的知识资源,对水利工程设计等阶段的相关信息进行共享,以此作为开展工程设计活动的主要依据。

### 1.2 技术构成

根据实际应用情况来看,BIM技术主要由CAD设计模块、施工动画模拟模块、地形处理模块、建筑结构建模模块加以组成,不同模块的使用功能存在差异,具体包括:(1)CAD设计模块。该模块由三维CAD软件与二维辅助设计软件加以组成,二维软件负责开展设计图纸编辑保存等操作,三维软件兼容igs等通用格式文件,可以开展三维结构设计工作。(2)施工动画模拟模块。该模块负责整合设计数据与图形信息等信息,向软件中导入图片与工程图纸等平面型文件。随后,输出特定格式的动画视频,可视化呈现水利工程设计效果,模拟施工过程。(3)地形处理模块。向Civil 3D软件中导入

折线等测量数据,在数据基础上构建地形曲线信息模型与地块模型。随后,在信息模型中结合几何图形与截面组建,与原始模型共同组成工程现场动态三维模型。(4)建筑结构建模模块。该模块由结构工程模块、建筑设计模块以及MEP工程设计模块加以组成,具备完善的使用功能,可以辅助人工开展外观设计与结构强度校核等设计工作。同时,在组合应用Revit与Civil等软件时,还可以立体化呈现不同时间节点下达施工情况与工程设计效果。

## 2 BIM技术在水利工程设计中的应用

### 2.1 工程选址设计

在传统设计模式下,设计人员虽然可以根据现场地质勘察报告与工程建设要求来确定施工选址。但是,受到技术限制,设计人员很难在二维平面图纸基础上直观了解与全面掌握现场情况,工程施工选址合理性存疑。例如,在施工现场存在地质问题时,设计人员很难凭借自身想象来准确预测软土地基等地质问题的处理效果,导致设计方案的可行性与工程施工质量存在不确定性。因此,需要应用BIM技术开展工程选址工作。首先,将地质勘察报告与所采集现场信息导入BIM建模软件中,构建工程建筑物模型及周边区域的3D地质模型,对建筑模型

与地质模型进行整合处理,帮助设计人员了解现场情况。其次,设计人员应用设计软件,直接对不同场址地形地质情况进行修改处理,验证各处场址的施工可行性,判断是否存在无法处理解决的地质问题。最后,综合分析各处场址的施工质量、施工周期与造价成本,从而选择最为合理的工程场址。

### 2.2 现场总体布局设计

由于BIM技术具有良好的地形处理与模拟能力,因此,在水利工程设计阶段,设计人员青睐于应用BIM技术制定现场总体布局方案。例如,在施工现场规划运输路线时,基于BIM软件与三维信息模型,可以辅助设计人员快速生成路线设计方案,在不影响现场其他区域使用功能发挥的前提下,合理规划现场运输线路,在三维模型中进行直观表达,并准确计算工程量。

### 2.3 三维建模

与其他设计方法相比,BIM技术的核心优势是可以将工程设计方案中的构件与非构件对象进行立体化呈现变大,而不是采取线条进行平面表达,做到“所见即所得”,避免设计人员产生认知偏差。同时,随着工程设计进程的推进,所构建三维信息模型还将动态化呈现不同构件间的互动反馈过程,在可视化状态下开展工程设计工作。此外,为满足工程设计

需求,设计人员应构建各专业模型,再将专业模型进行整合处理。例如,在构建翼墙模型时,用户在Revit软件中创建结构墙与结构板等部件模块,将水利工程设计要求作为主要依据,在软件中设定构件厚度等参数。随后,操纵Revit软件自动对翼墙结构的用量与体积进行统计计算。最后,使用“修改子图元”与“轮廓编辑”等功能,设置翼墙倾斜顶板与斜边切角,构建翼墙三维信息模型。

#### 2.4 三维动画演示

在水利工程传统设计模式中,很难全部发现工程方案中存在的设计问题,在后续工程施工期间,容易出现返工处理与方案变更调整问题,设计方案的可行性较差。为解决这一问题,需要应用BIM技术进行预先模拟,在已知工程信息与设计方案基础上,模拟水利工程施工过程,发现并解决方案中存在的设计问题。同时,组合应用BIM技术与3D动画编辑技术,在软件中编辑构件自定义模型,导入VBIM或3DS等常用格式的模型文件。随后,软件可以在短时间内输出动画视频,在视频中以动画形式演示水利工程施工过程,便于设计方案评审与技术交底等工作的开展。

#### 2.5 数据汇总

BIM技术具有高超的数据采集处理能力,可以辅助人工完成工程量统计等

设计工作,并减小人为因素对数据处理精度造成的影响,预防和减少数据计算错误、重复统计等问题出现。例如,在工程量统计方面,对BIM技术的应用,所构建三维信息模型中涵盖几何形体信息、各部件规格尺寸、材料等工程信息。随后,用户使用Revit软件中的工程量统计功能,从三维信息模型中涵盖设计信息中快速提取并统计工程量信息,再将工程量信息进行整合处理,即可完成工程量统计工作,并生成工程量清单与材料统计表等文件。此外,在参数设计方面,BIM技术也体现出了明显的优势。例如,设计人员使用Revit软件构建闸室模型,在模型中详细描述闸室形体尺寸与材料材质等设计信息。随后,将模型导入Inventor软件,以此来获取闸室重心位置,并开展水闸稳定分析工作。

#### 2.6 协同设计

水利工程涉及到诸多专业,且不同专业设计方案之间有着密切联系。在传统设计模式中,各专业之间的配合程度有所不足,没有做到对设计信息的有效共享。在这一设计背景下,极易出现专业设计冲突,影响到工程设计水平与方案可行性,并延长了工程设计周期。在应用BIM技术的前提下,BIM技术将共享不同专业的设计信息,预防和减少专业冲突产生,在真正意义上做到设计信息共享。

例如,BIM技术对各专业设计信息进行采集,将信息汇总至配套数据库与整体三维信息模型中。如此,在不同专业产生设计冲突,或是检测到异常设计参数时,BIM软件将会向设计人员进行提示,在三维模型中使用特殊颜色标记冲突部位,并提供协调优化数据。此外,还可应用BIM开展碰撞检查,在报告中标记各处碰撞点位。

### 3 结语

综上所述,在水利工程设计阶段,需要加大BIM技术应用力度,根据工程设计需求针对性制定技术应用方案,充分发挥技术优势,扩大技术应用范围,在保障方案可行性与提高工程设计水平的前提下,将水利工程设计与施工活动紧密结合起来,切实满足现代水利工程的设计需求。

#### [参考文献]

- [1]董仁凯.BIM技术在水利工程设计中的应用研究[J].砖瓦世界,2020,(16):251.
- [2]孟影影.BIM技术在水利工程设计中的应用研究[J].城市建筑,2020,17(23):96.
- [3]张航钊.BIM技术在水利工程设计中的应用初探[J].商品与质量,2020,(20):294.