

BIM技术在水利工程中的应用研究

朱小超 刘向甫

黄河建工集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 通过对水利工程信息的有机整合, BIM技术能够实现项目的多维可视化、多功能立体化展示。文章结合水利工程特点和BIM技术的优势, 系统阐述了其贯穿项目全生命周期的各项应用, 为实现水利工程进度控制、施工协调、工序优化和科学管理提供技术保障。

关键词: 水利工程;项目管理;BIM技术

引言

BIM如今在工程建设行业内得到了广泛的关注与应用, 建设各方都逐渐认识到BIM在建设过程中的重要作用。为保证BIM信息化的标准化, 需建立统一的标准体系。BIM标准就是建立一种BIM使用规则, 为工程全生命周期的信息共享与协作提供保障。但是, 由于目前建筑信息模型标准体系与标准的缺失和不足, 造成BIM也未能大规模的实施应用。

1 BIM技术的应用优势

1.1 可视化

可视化可以说是BIM技术应用于建设项目中最突出的优势, 构建了建设工程可视化4D施工信息模型, 具有更直观、更精确的特点, 能够对建设施工项目施工图进行精准地还原。基于此模型, 还可以对施工信息进行拓展, 将与建设项目相关的信息纳入其中, 使得建设项目的参建人员可以实时地对各类施工信息进行查询, 方便了水利工程各参建单位以更加直观便捷的形式对项目建设过程进行全方位了解, 提升建设项目施工管理与信息交流效率。

1.2 模拟碰撞

实现水利工程多方位、全过程模拟是BIM模型的基本功能, 主要包括建筑物或构件、平面布置、施工进度以及后期修建管理等模拟。通过直观的模拟碰撞和优化项目管理等, 实现问题的及早发现和施工成本、工期、质量的科学控制。

1.3 协调性

水利项目工程的关键特点之一是协调性。水利项目工程架构较为繁冗, 设计专业较为广泛。以往的设计均是各专业进行独立设计, 缺少专业之间的沟通, 时常产

生问题, 为此直接影响着设计实践, 延长施工周期。BIM技术模型包括各专业的数据, 完成数据共享目标, 使得设计者可以在一个数据环境下进行, 设计者可以把本专业的设计成果与思维体现于模型中, 可给其他专业的的设计者提供参考, 发现问题及时协商处理。BIM技术的协调性可让各专业人员进行提前商量, 大幅提升了水利项目工程的工作效率^[1]。

1.4 集成化

BIM模型将建设项目的信息进行了集成化处理, 并以集成化信息管理平台为基础, 对建设项目的施工进度、成本、安全、质量等信息进行集成化管理, 将建设项目各环节的信息进行记录, 便于建设项目参建人员进行检查。

2 基于BIM的水利工程基础分析

2.1 数据分析

为掌握精准的水利工程基础参数, 提升管理研究的精准度, 本文选用数字模型对水利工程建设数据进行基础分析, 在建设数字模型的初始阶段针对水利工程建设地理位置进行数字地形模型的构建, 选用专业的模型构建软件建立数字地形模型。根据地形模型调整水利工程的整体建设布局, 模拟工程场地进行工程方案实施, 对水利工程所处地面起伏变化进行研究, 并调节施工人员的分配, 构建初始数字模型数据分析图。在进行具体施工的过程中, 需利用BIM技术构建基础模型进行工程改造, 在填挖的初始阶段构建良好的大坝曲面设计, 并提升设计与初始曲面设计的吻合程度, 对多余部分进行补填, 并融合两种工程技术, 实现对工程建设的数据分析操作。

2.2 动态实体工程分析

分析基础数据后, 结合具体的动态工程验证分析的数据对于研究的有效程度。针对水利工程大坝的动态实体信息构建动态实体工程分析模块, 并设置浇筑块三维模型^[2]。

作者简介: 朱小超, 男, 汉族, 出生于: 1987年, 籍贯: 河南 郑州, 学历: 研究生, 职称: 工程师, 毕业院校: 华北水利水电大学, 研究方向: 水利BIM方向

3 BIM 技术在水利工程中的应用

3.1 施工协调优化

项目建设时,施工单位需要与诸多部门协调沟通,如监理、业主、设计、材料供应商、交通部门、相邻标段施工单位、审批单位等。另外,对于从事非工程建设专业的人员很难按照文字描述或者图纸想象出三维立体的建筑物形状。因此,应用BIM技术生成三维模型既可以直观地进行展示,又能大大提升各部门间的沟通效率。

3.2 施工管理优化

为了逐步转变现阶段盲目粗放的现场管理现状,必须切实提升工程施工管理水平。将BIM技术应用于项目管理,通过动态模拟能够及时发现施工过程中存在的各类问题,经优化调整和后期控制有效避免盲目施工的出现。此外,运用搭建的三维模型对复杂的施工部位进行安全交底、技术交底,可更加具体和直观的指导一线施工,可以使现场工人和作业层更易理解,大大提高施工效率和沟通效率。

3.3 施工应用流程

(1) 模拟 BIM 系统下的实施过程。考虑到项目建设实施设计阶段的建设要求,模拟的 BIM 系统实施过程的建设包含了项目的设备和材料等信息,因此建设项目设计模型是直接处理获得构造模型。(2) 创建 4D BIM 模型。首先,把设计完成的 BIM模型做 WBS 分解,并将分解完成的建设项目中的每一个子部分进行 WBS 编码,添加模型中缺少的技术、施工等信息,防止漏掉建设项目的关键信息,确保建设项目模型的完整性。(3) 施工过程模拟。在模拟过程中如果发现设计问题,则将它们交付给设计部门进行修改和调整;如果存在不合理施工程序的设置等问题,将相关问题提交工程技术部,进行修改,然后再次进行施工过程仿真试验,直到仿真结果满足施工要求[3]。

3.4 BIM技术应用于项目施工阶段

在开展水利项目工程施工进程中,需以施工图纸为基础进行施工操作。为此水利项目工程施工部门需全面掌握设计图纸及设计意图等,继而给水利项目工程提供较好地指导。BIM技术的运用要点主要体现于施工模拟机对施工更改问题的运用方面。从施工模拟角度来说,施工模拟有助于对水利项目进展做出较好地把控,虽二维图纸技术已较为成熟,不过该技术也存在施工进度安排和实际状况不一致的风险。在应用BIM技术的条件下,水利项目工程施工部门可对施工中各施工环节实行模拟,且可应用3D模型对施工规划做直观展示,施工部门对各种影响施工进展的诸多因素进行较好的把控。站在施工

变更问题应对的角度来说,施工变更会约束施工进度把控目标、施工成本把控目标的完成,且施工变更问题是一种极难规避的情况,从而科学应对该情况是提高施工管理质量的核心。通过应用BIM技术,施工部门可通过3D可视化模型来全面掌握施工期间存在的问题,及时发现设计存在的问题、提前改善施工图纸,继而尽可能防止设计变更情况的产生。

3.5 施工安全隐患识别

充分发挥BIM技术的有效性,不但能够实现对各类危险信息和因素的有效排除和识别,还能够实现精准的安全区域划分操作,进而将普通的建设施工问题和影响较为恶劣的重大问题进行区分,对于管理人员更快捷、安全以及有效地展开危险情况处理均具有积极影响,同时也能够实现对各类危险情况的实时监测。对于BIM技术的实际应用期间,可通过观察颜色等的差异了解检测或者识别期间产生的各种问题的类型,颜色不同则意味着产生的影响不同。如此一来,管理人员便能够更为直观地了解问题的危害性,进而采取更为有效的手段展开及时处理。通过对BIM技术的使用,便能够更为简单地实现上述设计构想。具体而言,可在设计之前,基于BIM数据库针对工程建设区域展开全方位的环境勘测模拟操作,进而实现对施工现场的全方位了解和分析^[4]。

3.6 设备与材料管理

BIM具备多种信息,将信息整理导出,可以获得详细的材料表。在施工准备阶段能提供详细的成本估算,便于施工材料、施工设备的购买和配备。项目管理者可根据施工计划,将材料与设备信息分阶段归类整理,确定清晰的材料设备进场计划,根据现有储备情况,及时纠偏,避免维护、急缺、浪费的情况。例如,电站水轮机金属蜗壳钢结构制造阶段,可采用Dynamo进行建模,将模型导入advance steel生成对应的钢结构,导出数控机床数据与图纸,精准确定实际工程量,便于材料加工与采购。

3.7 施工质量管理应用

BIM技术对水利工程进行质量控制,可有效提高质量管理的效率。黑河黄藏寺水利枢纽BIM综合应用中根据质量评定单元划分和施工进度计划,利用自主开发的分块程序对设计模型进行划分,并基于BIM信息数据库和模型文件数据库的施工管理平台整合外部信息数据库,实现施工过程中的质量、安全、进度和成本的全过程记录,形成基于质量验评单元的施工管理模型。浙江省水利水电勘测设计院在扩大杭嘉湖南排八堡排水泵站工程、姚江上游西排梁湖枢纽等工程中开发了BIM协同管理系统,集成了施工质量管理模块,通过该模块可进行质量评定

信息录入、分析及查询。

3.8 BIM 技术应用于项目运营维护层面

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。

4 结束语

综上所述，通过对BIM技术的有效应用，可大幅度提

高水利水电工程各环节施工安全管理工作的实效性及整体质量，同时有效减少了各种危险因素的出现，对预防各类安全事故发生，保证工程施工更安全、稳定地开展均起到了积极作用。

参考文献

- [1] 郑华海, 刘匀, 李元齐. BIM技术研究与应用现状[J], 结构工程师, 2019(8): 45-47.
- [2] 潘婷, 汪霄. 国内外BIM标准研究综述[J], 工程管理学报, 2019(2): 25-28.
- [3] 赵继伟, 魏群, 张国新. 水利工程信息模型的构建及其应用[J]. 水利水电技术, 2019, 47(04):29+33.
- [4] 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, 2019(5): 136+141.