

基于BIM的水利工程施工管理模式及应用流程

户建房 徐 进 孙益昌
江苏华禹水利工程处 江苏 徐州 221700

摘要: 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。

关键词: BIM技术;水利工程;施工管理模式

1 BIM的概念及特点

BIM技术通过一系列软件和数字转化技术,将工程项目中各种信息有机整合成一个整体,并通过多维度、可视化的立体模型展示。BIM模型是一个各类信息综合而成的载体,通过这个载体,参建各方主体可以通过网络平台随时共享资源,并可根据需要,在项目不同阶段对BIM模型进行插入、提取、更新和信息修改。与传统的CAD图相比,BIM模型除了在空间上达到三维外,还引入了时间、造价、安全管理等其他维度的信息^[1]。

(1)贯穿水利工程项目全生命周期。在相同的BIM建模软件和标准要求条件下,一个综合性项目可以在规划阶段、设计阶段、施工阶段,乃至运营维护阶段等各个生命周期,共用同一个BIM模型,并且参建各方可以在确立的模型上根据自身任务的不同,结合实际情况进行修改,达到全方位、全历程的设计和模拟。

(2)立体可视化。BIM技术最大的优势是可以整合相关数据,直接构建建筑物的三维模型,甚至是四维(进度)、五维(进度、造价等)模型,从而实现整体布局到构件、施工过程的全部可视化。参建各方可以通过共享平台,在自己的终端上直观看到建筑物或构件整体成型后的样子,从而方便沟通讨论,避免了在信息传递过程中,拟建建筑物→设计师二维图纸→施工方三维建筑施工→建筑物成品,经历两次二维、三维信息的转换,出现信息传递的偏差^[2]。

(3)模拟碰撞与优化。BIM技术一项最基本的应用就是对施工过程进行多方位、全过程模拟,这其中不但包括建筑物及构件模拟,还包括施工平面布置模拟、施工进度控制模拟,乃至建筑物建成后的管理及检修过程模拟。通过直观的模拟碰撞,提前发现问题,并通过项目管理优化,进而加强对施工过程中成本与工期的控制等。

(4)协调性。因为水利项目建设涉及的参建单位较多,各层级的沟通协调复杂,BIM模型的应用使得在水利工程项目建设实施前就能协调好各环节、各专业之间容易发生的碰撞问题,并将这些协调信息储存在BIM数据库中。

(5)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。

BIM技术的实现,不是单单依靠一款软件,而是基于同样标准下一系列不同软件协同完成的,从而实现设计、施工、管理和维护等诸多信息的传递和共享。应用相关软件,如现阶段已较为成熟的REVIT等,对项目整体进行建模和设计,可生成模型,输出图像,进行成本核算、能耗分析、设计以及集成不同信息的管理系统等。

2 BIM水利工程施工管理模式

水利工程与其他建筑工程存在较大的差别,其设计选型一般都比较特殊,而且设计图纸相对繁多,需要专业的水利设计人员才能够对其三维形态进行解析。同时水利工程的设计图纸修改较为复杂。协同难度较大,可能就会造成设计周期过长的情况。因此在水利工程中引进BIM技术和专业团队能够针对整个施工过程进行三维模拟,通过施工管理与BIM相结合能够优化水利工程施工管理模式,有效的辅助施工作业工作的开展。对水利工程施工进行合理的阶段规划,对施工前、施工中以及工程竣工进行合理分工协作安排,提高协作能力和实际施工质量。在施工过程中工程管理人员结合BIM技术优化各个施工作业环节的衔接,从编制项目管理计划一直到竣工决算明确分工职责,应用BIM管理模式实现了“模拟-反馈-实施”

的管理机制,促使水利工程的质量管理、进度管理以及成本管理得到有效控制,提高了水利工程的经济效益和社会效益。

3 BIM 水利工程施工应用流程

3.1 应用内容

(1)构建实时BIM模型。使用激光扫描或摄影测量技术,对建设项目现场的组件信息等进行收集,并基于处理系统将组件参数信息等与模拟BIM施工模型信息进行比较,并基于比对结果,对模型进行优化调整,确保得出的模型组件为实时状态,并最终计算得出建设项目的BIM模型。

(2)辅助进度管理。基于建设完成的三维模型,对项目的建设进度进行实时的掌控,利用BIM模型中的工程量统计比对模型对应工程量,进而实现对项目建设进度的控制,为项目之后的建设进度调整提供预测。

(3)辅助成本管理。在水利工程项目建设实施的过程中,只需要将项目建设资金、资源信息等传输至模型中,就可以利用子信息模型与实际的项目建设进行对比。

(4)生成构建模型。项目完成后,将根据项目的具体实施修改实时模型。一方面,它可以确保实时模型反映建筑物的正确信息。另一方面,它删除模型中不必要的信息,并保留建筑设备之类的信息,为以后的操作和维护提供数据支持,然后生成构建模型。竣工模型可以生成竣工最终帐户报告、竣工图纸和其他数据^[3]。

3.2 实时BIM系统

(1)数据层

实时BIM系统主要依靠激光扫描和照相测量技术实现数据采集。通过激光扫描采集三维信息,依靠照相测量技术,通过现场拍照,获得建筑构件的形状、位置等几何信息以及材料类型等非几何信息。

(2)处理层

把激光扫描数据和照相测量数据进行处理,使之与4D BIM模型模拟情况进行对比,将实测数据与模型中的数据进行识别匹配,用模拟模型中的构件生成实时的BIM施工模型。

(3)应用层

对比模拟模型与实时模型的信息,可以有效地对施工过程中的进度、资源、成本等进行监控和安全管理,实时BIM模型中包含了施工过程中全方位各维度的信息,这些信息为管理人员以及参与工程建设的其他人员进行信息调用或者协调沟通提供便捷服务,当工程竣工后,可以将实时模型处理后生成竣工模型,为后期工程的运行维修提供帮助。

3.3 建立BIM模型视角下水利工程施工信息化管理平台

基于BIM模型视角下,水利工程施工信息化管理平台是完整、系统的数据库,因此,利用BIM技术构建水利工程施工信息化管理平台,使得工程建筑构件参数化和规范化,从而实现水利工程施工管理信息化和技术信息化。对于管理信息化而言,众所周知,水利工程施工管理过程是一项多方参与主体的协调工作。在实践过程中,需借助BIM模型实现施工管理信息共享和数据交换。从某种意义上讲,水利工程施工管理过程中会产生大量的数据信息,若各参与主体各自为政,进而会出现“信息孤岛”和“信息断层”等弊端,一定程度上在施工管理全过程周期内信息数据流失严重,信息共享管理水平较低,因此,建立BIM模型视角下水利工程施工信息化管理平台迫在眉睫。BIM模型所包含的信息要素可实现水利工程资源可视化、集成化、虚拟化管理,为工程建设过程中的信息交换、集成化管理创造有利条件^[4]。

对于技术信息化而言,水利工程施工管理过程复杂、施工强度高、工程量大。现阶段,我国水利工程施工管理技术信息化程度普遍较低。而BIM模型作为一种将建筑物物理和功能特性进行数据整合的信息库,其在水利工程前期工程设计、施工管理等过程中能够实现信息的收集、分析和整合,因此,若想实现基于BIM模型的水利工程施工信息化管理平台的建立,一方面应重点聚焦虚拟的三维可视化模型,同时也应该包括可视化的施工任务和施工顺序。具体而言,这些信息要素的整合对于施工管理和工作任务安排以及施工进度计划的确定将起到至关重要的作用,与此同时,BIM模型应包括水利工程建筑物自身定量信息以及关联的成本数据库,这无疑对水利工程前期成本控制和进度把控极其有利,因此,精细度级别越高的BIM模型,水利工程项目的成本估算越精确。

3.4 进度保证

采用BIM技术建立建筑物或者枢纽的三维模型后,结合施工进度计划,可以建立综合了时间维度的4D模型;再结合工程量及造价信息等,还可以实现5D建模,进而更加形象地展示项目不同时间阶段的施工情况,对项目建设全过程进行模拟。据此,可以更好确定项目节点,并适时调整,以获得最优施工方案。

对于重点、难点部位,结合BIM技术可以实现可视化模拟施工的特点,能够更加合理的进行施工平面布置规划,使材料的运输堆放、施工机械的使用情况等一目了然。

3.5 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。

结束语

综上所述，将BIM技术应用于水利工程中既能明显提升工作效率，又能更加精确、细致地控制各个施工阶

段和过程，彻底转变以往企业不重技术、只重经验的现象，更好更快的促进水利施工技术的完善和发展。

参考文献：

- [1] 苗倩.BIM技术在水利水电工程可视化仿真中的应用[J].水电能源科学, 2012, 30(10):139-142.
- [2] 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, 2016, 47(04):29-33.
- [3] 张春霞.BIM技术在我国建筑行业的应用现状及发展障碍研究[J].建筑经济, 2011(09):96-98.
- [4] 胡长明, 熊焕军, 龙辉元, 等.基于BIM的建筑施工项目进度-成本联合控制研究[J].西安建筑科技大学学报:自然科学版, 2014, 46(04):474-478.