

基于BIM的水利工程施工管理模式及应用流程

郑亚平

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300250

摘要: 基于BIM技术的水利工程施工管理因其可视化、模拟性、信息交互性的特点, 具有提高工程建设有序性和强化工作协调性等多种优势。BIM技术应用于施工管理的全流程中, 能有效保证水利工程建设质量和效率。

关键词: BIM技术; 水利工程; 施工管理

引言: 我国淡水资源较为匮乏且分布不均衡, 工农业生产和居民生活均需要大量水资源, 为了缓解水资源相对稀缺问题, 我国兴建了大量水利工程。水利工程属于大型基础设施投资建设, 技术复杂涉及范围广, 人力、财力、物力投入相当可观。高强度的施工模式要求优良的施工管理。只有施工管理做到位才能提高人员施工安全性, 控制施工成本同时保证甚至提升工程质量, 让工程最大化发挥其经济和社会效益。现代信息技术日新月异实现了与多行业的联动, 水利工程施工也要充分运用先进的技术, 如BIM技术, 增强工程管理的质量和效率。

1 BIM 技术概述

BIM技术是在多种技术共同支持下产生的新兴技术, 是对传统的二维技术的转换, 与三维数字技术相似。将该技术运用于水利工程建筑领域, 可显著提高建筑施工过程的安全性能, 推动该领域的变革和发展。将BIM技术应用于施工工程中, 能对其虚拟的信息进行可视化, 对施工成本以及工期进行有效地控制, 同时, 还能发挥施工协同管理等方面的作用, 促使施工工程设计、决策及运行环节的工作水平有效提升。同时, 通过该方法可以有效降低资金的损失, 压缩建设时间, 增加建筑的运营所带来的效益, 从而在基础上实现建筑效率达标。BIM技术在日益发达的背景下, 应用越来越广泛, 并延伸至建筑之外的产业领域。作为一个趋势, BIM技术得到更多企业的重视^[1]。水利工程也处在发展的过渡阶段, 在进行工程控制的过程中, 要重视信息的技术, 在企业信息化的帮助下, 逐步达到国家信息化建设的要求。将BIM技术运用到建筑工程领域, 将可以帮助于该目标的实现。

2 BIM 技术本身所具有的特点和意义

不可否认的是, 尽管bim技术本身是十分领先的, 在具体运用的实践中, 也可以由单一的二维图形逐渐进入三维模型的形成阶段。同时逐步完成与信息处理、动画技术、软件技术、计算机高速计算技术等领域的融合, 并在基础上获得了一些重要突破。和光纤光栅技术一

样, 它也具备了三维结构的特性。换句话说, bim技术的主要特点是它非常直观。在我国传统的二维图纸使用过程中, 机电工程本身各种设备施工和管道铺设的选择只能体现在平面效应上。这无疑对机电工程领域的建设工作造成了很大的工作难度, 更会给施工的企业带来误动作的问题和风险。然后, 基于数字化生成技术带来的三维模型, 将机电设备施工和管道铺设的全过程以极其立体的形式清晰地表达出来。这样, 可以说它给设计人员和现场施工人员带来了极大的方便, 也可以得到更好的安全性和可靠性的提高。例如, 机电行业可以通过自身的bim技术的应用, 将内部设备的参数添加到bim技术中。在这个过程中, 设备参数的采集、计算、统计和施工将变得更加简洁。此外, 面对可能的布局问题, 如管道, 他们也可以很容易地检测到bim技术。这样可以大大提高工作效率^[2]。

3 BIM 技术在水利工程建设中应用的必要性

随着城镇化的建设, 水利建设项目的数量愈来愈大, 更增加了水利实施难度。水利工程的实施整体性较强, 过程繁杂, 一项工程可以涉及多种专业的设计和复杂的控制过程, 在这些前提下, 必须根据项目的内容和项目资源的运用效果加以合理管理, 实施和控制的困难可想而知。现代建筑的基本结构已经越来越复杂了, 影响着建筑工程施工的各工种的协调性和施工方案的合理性, 因此只有进行合理的施工协调, 以提高施工计划的科学化、合理化, 才能确保建筑工程完成, 同时, 实现了项目的品质、成本、时间的合理管理。现代BIM技术在工程领域的开发与运用对提高项目的实施能力奠定了有效途径, 所以, 在现代项目的实施中必须对BIM技术加以大力探索、广泛运用, 推动项目施工能力的提高。

4 基于 BIM 的水利工程施工管理模式及应用流程

4.1 BIM技术应用于项目设计层面

水利工程工程项目的设计规划是水利工程建设中尤为重要的组成部分, 且对水利工程的成本投入、时间把控、

质量控制都有着举足轻重的影响。以往的水利工程项目建筑设计都以CAD为主,在实际实施水利工程的建筑设计流程中,主要人员都是建筑设计机构与施工单位的相关人员,其设计方案关键形式以二DCAD施工图为主。BIM技术运用在水利工程的设计规划方面,可以快速对水利工程方案进行模拟,进而使得企业能充分了解水利工程的设计阶段的实际情况,这对于水利工程的设计规划的合理实施和准确确定具有举足轻重的意义^[3]。其次,BIM技术运用到建设水利工程项目模式中,水利项目过程的控制能够通过PKPM等软件系统对工程效益作出更加准确的评价,有效避免以往设计模型上的人为操作失误,显著提升水利工程的设计规划各个环节的把控效率。

4.2 工程招标投标阶段

工程招标投标时需要工程总量有清晰地了解与掌握,而工程量的计算十分复杂,光靠人工不仅压力大还容易出现各种偏差错误。在招投标时使用BIM技术,借助庞大而专业的数据库能降低计算的难度,快速编制出工程量清单。由于计算编制过程嵌入于稳定的系统程序中,因而计算结果准确率更高,避免计算误差导致的纠纷。同时直观地多维模型比单一的图纸内容更加丰富,施工单位对工程量和施工目标要求有更全面而透彻的理解,在标书制作时也能更严谨更具针对性。

4.3 施工前准备与设计规划阶段

在施工前的准备周期需要根据建设目标对所需的现场资料实地调研,资料的搜集是第一步,后续的设计规划还需要对信息高效整合,BIM立体化仿真模型建构了体系化的信息框架。在模型中设计师合理分配布置嵌入枢纽、机电等关键构件。当出现修改时是整体根据输入的程序要求自动校正调节,即使设计师间偶尔有沟通不及时的情况,数据也很难出现错漏。将总体水利工程进行WSB分解后对各元素编码,如果需要添加信息,BIM技术能较为简便地新增施工技术信息和经济信息,如施工起止时间、施工顺序等,对相关内容进行提取制定合理的施工进度计划方案^[4]。

4.4 BIM技术应用于项目施工阶段

在开展重大水利项目工程施工的进程中,应以设计图为依据开展实施作业。因此,水利建设项目工程施工人员应充分了解工程设计文件信息和工程设计意图等,继而水利建设项目施工技术人员进行很好的技术指导。BIM技术的应用要点主要表现在建筑模拟法对建筑改造方面的应用。从施工仿真方面来看,施工仿真可以对工程实施做出很好的把控,虽二维图纸技术已经相对完善,但是这种方式可能面临现场时间要求与现场条件不一致的问题。在使

用BIM技术的情况下,水利建设工程施工人员可以对工程建设的各个工艺环节实行模拟,并可以使用3D模式对项目设计进行可视化呈现,实施人员对所有制约项目实施的诸多要素做出很好的把控。站在工期变动问题处理的高度出发,施工变更会制约工期进展把控的、工地管理把控制指标的实现,且工地变更问题是一个很难避免的现象,因此正确处理该现象是提升工地管理效率的基础。综合运用BIM技术,施工单位就可以利用3D可视化模型来全面地了解实际工程建设期间出现的情况,从而及时地发现实际工程中的困难、并及时完善建筑图纸,进而尽可能地避免了设计变更等现象的产生^[5]。

4.5 施工质量管理

BIM技术的使用,便于施工管理人员对施工过程中的问题进行记录,通过数据传输的方式,反馈与BIM数据模型,帮助施工管理人员尽早掌握施工的实际情况,了解问题发生对整体工程质量造成的影响,对后期工程施工建设造成的连锁隐患,以便于工程技术人员及时进行问题排查。在材料管理过程中,可依靠BIM技术进行施工阶段的材料用量计算,便于采购部门制定采购计划,明确采购条件以及采购上限,有利于采购部门依据市场价格波动,做好材料采购、进场、运输等工作,避免建筑材料的二次搬运,挤压库存等情况的发生。若因施工质量问题所导致采购材料的变更,可依据BIM施工技术要求进行调整,提升采购部门的反应时间,保障后期工程建设的有序开展^[1]。

4.6 施工进度管理

在整体水利工程施工建设阶段,影响水利工程进度的因素较多,涉及面较广。在此情况下,对于施工进度的管理,通常采用简化合并、经验估算的方法,若将BIM施工技术与传统水利工程施工进度管理工作方式结合,立足于BIM技术的3D模型与施工过程的控制,共同构成了四D模式。它根据施工计划内容与工艺特点,在一定时段内,直观地反映出施工进度计划与现场施工实际,为管理人员优化方案,调整各个部门的施工安排,调集工程资源进行施工进度赶工等方面有着重要的意义,确保了整体施工进度管理,处于可控高效的状态。

4.7 施工成本管理

BIM技术在工程应用较为成熟,对于水利工程建设而言,由于其施工结构复杂,使用BIM技术进行成本管理工作带来了一定的困难。但随着BIM技术的发展应用,其功能得到了不断地优化,在水利工程施工过程中,通过采用工程计量的方式,使得BIM成本管控的优势得以体现。由于BIM技术拥有庞大的信息数据库,使用3D空间与进

度控制技术, 可实现对工程建设数据信息的实时收集, 依靠BIM系统对数据信息进行汇集、分析、研判, 快速计算出工程施工成本和预算工程的动态查询以及相关项目的统计工作, 始终确保工程施工预算处于可控范围之内, 通过精准的管理方式减少物资消耗情况, 以降低工程建设的成本^[2]。

4.8 加强图纸管理

依托BIM技术, 能够实现高效科学的施工设计。目前, 在工程项目设计中, 普遍使用的是AutodeskRevit设计软件。设计应用软件中必须设置参数, 但参数的设定必须遵守图纸的标准, 明确的标准和规格。在这个阶段中, BIM技术应用的规范是关键, BIM技术应用规范的建立必须针对公司实际状况和工程项目施工的实际特点, 在应用中必须充分发挥BIM的可视化能力强、建模仿真性强的优点, 编制三维化的工程图纸, 可印刷图纸, 直接提供给工程的施工队伍, 施工人员便可按照三维化图纸快速开展施工。

4.9 施工安全检查

对于水利工程来讲, 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。但为了实现这一点, 就必须有效的科技予以保障。通过对BIM技术的有效运用, 例如, 通过建立模板的方法模拟各种项目所需要的资料与信息, 针对现阶段提出的项目进行了全面的检查, 以确定其存在性和可能发生的所有情况, 并作出详实记载, 编写检查报告^[3]。然后, 通过BIM方法进行数据的可视化, 对各种测试数据进行全面的数据分析, 最后有针对性的制定安全管控方案。采用BIM方法制定安全控制方案的过程中, 需注意在项目开始实施之前, 应对已建立模型进行核实, 如建立指标、反复模拟确定模型的有效性等, 同时要做到根据模型反馈提出的问题、风险

因素等展开安全管理分析和检测。另外, 通过BIM设计, 也可以进行项目安全管理的提升与改进, 问题是, 该技术可以把项目整个生命周期涉及的各种数据进行集成, 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, 对推动水利工程信息化发展具有积极影响。

4.10 竣工运维阶段

BIM模型既能整理造价为工程决算提供支撑, 又能分析统计实际工程数据作为后期运维的基础。在运行时需要利用BIM大坝模型监控库前水位, 结合上游水流量实现对洪水的合理控制调度, 让水利工程最大化发挥效用同时又保障其安全性和可持续性。

结语

BIM技术的出现极大地促进了现代水利工程的发展, BIM技术全面提升水利施工水平, 提高工程建设质量, 缩短工程建设周期, 节约工程建设成本, 因此, 在现代水利施工中, 应积极推广利用BIM技术, 促进水利工程进一步发展。

参考文献

- [1]项登飞.基于BIM的水利工程施工管理模式及应用流程[J].房地产导刊, 2020(8):183,221.
- [2]马兴国.基于BIM的水利工程施工管理模式及应用流程[J].祖国, 2020,(4):116-117.
- [3]姚炉江.基于BIM的水利工程施工管理模式及应用流程[J].建筑工程技术与设计, 2020(5):2004.
- [4]项登飞.基于BIM的水利工程施工管理模式及应用流程[J].房地产导刊, 2020(8):183,221.
- [5]马兴国.基于BIM的水利工程施工管理模式及应用流程[J].祖国, 2020,(4):116-117.