

基于BIM技术的水利工程建设期管理模式及应用流程

李 鹏

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300000

摘 要: BIM即工程数据模型,可将建筑设计、实施、运维各个环节的工程数据在三维建模中展示出来,为工程打下扎实的基础,减少了工程设计错误,加强各参见机构之间的沟通与协调,进而实现更合理的实施目标。BIM技术所呈现的众多特性,目前已经普遍应用于建筑的施工领域。而近年来,通过在水利建设项目中大量应用BIM技术,有效提高了水利建设项目工程施工的品质和效益,是现阶段在水利建设项目施工领域探讨的热点问题。

关键词: BIM技术;水利工程;施工管理;应用流程

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控制施工成本,控制施工进度,提高人员施工安全性,甚至提升工程质量,让工程最大化发挥其经济效益和社会效益。现代信息技术日新月异实现了多行业之间的协同工作,水利工程建设期要充分运用BIM技术,协同各参见单位,进而增强工程管理的质量和效率。

1 BIM 技术概念

BIM技术中文全称为建筑信息建模技术,充分利用信息化和数字化,建立现实拟态的数字三维工程模型。首先需要对现实数据信息进行详实搜集,包括模型构件信息、结构几何信息以及状态信息等,将这些信息统一汇总整合分类,形成一个集成的数据库。在后期建模时实时从数据库调取所需信息,辅助工程方案的研究分析、设计优化和调整校对。在智能化平台上实现各专业间工程信息资源共享,及时沟通交流,在发现问题时合作解决。BIM技术管理平台大大提高图纸审核工作效率,保证施工进度。同时,其将虚拟信息空间与实体物理空间无缝衔接,形成了融合式协同施工的闭环,缩短施工工期,降低施工成本。先进的管理理念和模式使得BIM平台具有众多突出的优势^[1]。

2 BIM 技术优势特点

2.1 可视化

相比于一般水利领域的二维施工图纸,BIM模式能够利用模型可视化技术更形象、准确的还原施工流程,也能够更有效的实现施工数据获取和资料拓展。它通过工程真实的形成仿真性很强的模式,将施工中的各种细

节全部包含在内,参加实施的任何技术人员都能够简单的掌握BIM模式,同时能够利用可视化模式开展项目比选、研究探讨和现场决策,极大地提高工程建设阶段的现场控制和信息沟通效果。BIM可视化不断的扩展、成熟,能够以表格、效果图、仿真模拟动画的方式产生,企业在建设、实施、运行阶段的信息沟通、交互和控制也能在此基础上实现,给管理带来更大方便。

2.2 模拟性

施工过程中如作业布置不合理,则很容易产生工人返工、重复搬运材料的现象,从而导致了人力和劳动时间的巨大损失。BIM设计能够仿真从设计到竣工的全过程,并对当中可能存在的问题做出研究。在设计阶段,还可进行方案比选等;现场实施时,模拟现场实施状态,制定合理实施计划,进行指导实施;项目进入运行时,能够实现日常运维模拟,设备维修,保养预警等情况。

2.3 优化性

BIM模块包含了建筑所有的数据。设计的工程量大,复杂性多,而且工程设计员的水平是有限的,对超过能力范畴的困难不能克服^[2]。

2.4 信息交互强化工作协调性

在工程的设计、施工、运营等期间的各环节都需要相关人员与专业的紧密协作与配合,只有沟通流程顺畅才能保证决策的高效。由于水利工程参与主体多,人员关系复杂,利益协调时间长难度大,如果没有有效的管理技术辅助将延误工期影响工程质量。在设计阶段,设计师都是分别负责某一个或某几个分区模块,设计思路理念不同,数据内容也比较繁杂,如果缺乏沟通会出现设计矛盾冲突。如今应用BIM技术,实现了对各模块数据的分析整合,补充完善数据细节,进行了BIM模型碰撞检测,调整了设计矛盾,在协同设计中设计内涵不断被拓展优化。

2.5 集成化

BIM模式的形成整合了大量的施工数据,并且在施工的过程当中,会有新的数据不断地填充其中,使模型的信息量越来越丰富。在掌握大量信息的基础上,能够进行建筑工程的时间、成本、安全、工程质量、环境的统一控制,同时这种管理比较细致,能够记录各个环节的详细信息,方便于管理者和人员对实施过程进行监督,为管理带来比较方便的信息保障。

3 基于 BIM 技术的水利工程建设期管理模式

3.1 基于BIM技术的设计管理

水利建筑施工和其他建筑工程有着相当大的差异,主要在于水利建筑施工的设计比较复杂,牵扯到多个学科的图纸,而各个学科的图纸在理解方面又有着很大的差异,在工程的方案设计中需要各个学科的协调结合,在施工的设计阶段通过BIM技术可以很好地解决这一问题。通过BIM技术的信息化特点,能够使不同专业的设计人才进行建筑综合的设计,通过对整体建筑的过程做出设计,使得BIM技术可以最大的利用其建筑施工中的功能。同时,施工单位也能够通过在工程建设项目管理中应用BIM技术,提高了BIM工程技术的实际运用能力,将为今后的工程实施中积累宝贵的经验。

3.2 基于工程招标的管理

招标前期,政府要求相关技术人员对工程量进行了大量的测算,由于人工的数字工作量大,测算困难大,精度无法保障。BIM设计的运用,可以大幅度降低产品设计的难度。设计工程师使用BIM模式可以迅速掌握施工现状,对相关领域的全面了解,并根据工程需求,制定设计工作量明细,准确率提高,有效避免纠纷。在招投标阶段,BIM模型相比图纸更直观、准确,施工单位对于工程量信息的了解更加透彻,结合工程量清单,投标标书制作更严谨、全面。

3.3 基于BIM技术的施工环节管理

利用BIM技术可以对整个水利工程项目进行动态化管理,对整个水利建设项目的执行情况做出更及时的分析,在BIM技术管理平台上根据项目具体的施工情况,对项目的数据进行输入可以更准确地预测工程项目的整体走向,同时也可以利用BIM技术建立水利工程的三维模型,并在此基础上进行施工工艺的模拟,以此推演施工的最终效果。相关的工程管理人员可以直观地对项目的设计方案和施工工艺进行评估,并以此作为依据来改进设计方案和施工工艺。

3.4 基于施工完成的管理

工程竣工后,需要对工程造价进行整理,BIM模型包

含了工程建造的所有数据,通过计算机进行分析统计,减少人工核对的工作量,保证数据准确。工程交付运营后,可以根据工程实际情况,对模型数据进行整理,也可以为工程维护提供数据支持^[3]。

4 基于 BIM 的水利工程中的应用流程

4.1 BIM技术应用于项目设计阶段

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。以往的水利项目设计形式以二维CAD图纸为主,在进行水利项目设计的过程中,由于主要工作人员包括了设计和施工方面的专业技术人才,因此项目设计方案的关键形式也以二维CAD工程图为主。BIM技术运用在水利工程的设计规划阶段,可以快速对水利工程建设项目实施BIM模型,进而使得设计能充分了解水利工程项目设计中的真实状态,它对于水利工程设计规划的科学发展和准确确定有着举足轻重的意义。其次,将BIM技术运用在建设水利工程的模型上,水利建设方案的初步设计就可以通过三维配筋图、应力计算、仿真建模使其对工程效益做出更加准确的判断,有效避免一般核算方法存在的人为操作失误,有效提升工程设计规划各个环节的把控效率。

4.2 BIM技术应用于项目施工阶段

在实施水利建设工程施工过程中,应以工程建设图纸为依据开展工程建设作业。因此水利建设工程施工人员应充分了解工程设计文件和建设意图要求,继而对水利建设项目施工进行很好的指导。BIM技术的应用要点,主要表现在施工进度模拟和建筑变更等方面的应用上。从施工模拟方面来看,通过施工仿真可以对工程进展有很好的把控,虽二维图纸功能上已经相当完善,但是这种方式可能面临安装时间要求与现场条件不一致的危险。在使用BIM技术的情况下,水利建设工程施工企业可以对工程建设中各建筑阶段进行仿真,并可以使用三维建模对建筑设计进行可视化表现,施工单位应对各种影响施工进度的诸多要素,进行了很好的把控。从施工更新技术的应用方面来看,施工更新将关联施工进度、施工效益、影响目标的实现,而施工更新问题是一个很难避免的现象,因此正确处理这种现象是提升工程建设管理效率的基础^[4]。

4.3 施工安全检查

对工程人员而言,在具体实施阶段,为了确保安全施工的实效性,确保工程各阶段安全检查任务平稳、高效地实施与进行非常关键工作,这既可以保证工程建设的整体安全性,同时,也可以更有效的识别各类情况以

及存在的风险问题,从而做到了对各种危险问题的有效防治。为了实现这一点,就要求BIM设计为基础。因此,运用创建模拟的方法模拟各类所需要的资料与信息,针对现阶段有关的工作进行全面的分析,确定其存在并且可能发生的所有情况,要做好详实记载,编写检查报告。然后通过BIM方式进行数据的可视化,对各种检测数据进行全面的数据分析,最后有针对性的制定安全治理方案。采用BIM方法提出安全管理方案的过程中,需注意在项目开始实施之前,要针对已建立的进行核实,通过建立数据、反复模拟确定模型的有效性等,同时做到根据建模中表现出来的缺陷、危险因素等进行安全技术与测试。另外,通过BIM设计,也可以进行项目安全管理的提升与改进,原因就是该技术可以对项目整个生命周期涉及的各种数据进行集成,并采用三维建模的形式展示出来,由此完成了对大量信息资料的建模,如此一来,安全监管部门就能够采用可视化和全面的数据资料完成对施工现场的整体把控,同时能够根据各种突发状况制定较为适宜的管理办法和方案,做到对各种现象和风险的合理防范与处理,为促进工程现代化建设产生积极作用。

4.4 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]。

4.5 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,涉及范围较广。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技术的三维模型与进度信息管控,形成4D管理模式。即依照工程进度和工序要求,在规定时间内,直观地体现出施工进度计划与现场施工实际,为管理人员优化方案,调整施工单位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。

4.6 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,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,使用三维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、研究,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。

结语

水利工程建设期的管理过程采用BIM技术可以充分发挥自身优点,综合运用虚拟BIM系统与数字BIM系统二大工具,可以对施工过程进行完整、精确的采集,对实施规划和决策控制流程进行全面支撑,由此达到了全面的施工控制。因此,基于BIM技术的水利工程建设期管理对整体工程建设具有积极意义和重要价值。

参考文献

- [1]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.
- [2]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.
- [3]陈钊,赵梦玲.基于BIM的水利工程施工进度实时监测系统优化设计[J].水利科技与经济,2020,26(10):102-107.
- [4]支铭伟,卢林.BIM技术的水利工程施工进度控制方法研究[J].水利技术监督,2020(5):138-141+176.