

水利工程施工质量控制中 BIM 技术的实际应用

梁绍光

(广东百盛建设工程有限公司, 广东 江门 529000)

摘要 BIM 技术在我国水利工程中的质量控制研究, 从目前情况来看还为数不多, 为了填补这一空白, 解决水利工程建设中的质量难题, 本文在对 BIM 技术的内涵进行阐释、对 BIM 技术应用价值及其意义与优势进行探讨、对基于 BIM 水利工程施工质量控制系统进行构建的基础上, 从项目部组织架构、设计阶段质量控制、施工阶段质量控制三个方面, 对 BIM 技术在水利工程施工质量控制过程中的应用进行了有益的探索。通过对本课题的探讨和研究对构建水利工程 BIM 质量控制系统的必要性和重要性有了一个清醒的认识, 对科学应用 BIM 技术, 把好水利工程项目的施工质量关口起到了探路的作用。

关键词 BIM 技术 水利施工 施工质量控制 BIM 质量控制系统

中图分类号: TV512

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)09-0007-03

BIM 技术是在计算机技术的基础上, 运用三维技术、数据接入技术、CAD 技术等, 将建设工程的各类管理信息, 通过计算机这个信息管理载体, 服务于建设工程的全过程。BIM 技术在建筑领域的完美应用, 同样可以在水利工程建设中得到充分的展示^[1]。对此, 本文以水利工程施工质量控制中 BIM 技术的实际应用为研究课题, 做如下几个方面的探讨。

1 BIM 技术的内涵阐释

BIM 是英文 Building Information Modeling 的缩写。BIM 是由美国人 Chuck Eastman 教授首次提出的。BIM 以建筑项目的设计、规划、施工和运行等各个阶段周期内的相关数据为基础, 运用三维技术、CAD 技术对分散的各类信息进行整合, 形成工程建设项目全生命周期的建筑模型^[2]。BIM 技术的应用, 可以使项目建设的各参与方能协调合作, 共同进行管理, 加快工程进度, 提高工程质量, 缩短工程建设周期, 提高企业的经济效益。我国对 BIM 技术的应用极为重视, 国家城乡建设部于 2016 年在 2016-2020 年信息化建设发展计划中就明确要求要加强 BIM 技术的应用, 促进建筑施工企业管理水平的提高。BIM 的特点主要有五个方面: 可视性、协调性、模拟性、优化行性、可出图性。

2 BIM 技术应用价值及其意义与优势

2.1 BIM 技术的应用价值

第一, 在设计阶段的应用价值。主要包括参数化建模、对建筑性能进行分析、对建筑性能化进行设计、进行设计交底四个方面。

第二, 在施工阶段的应用价值。主要包括各专业

对设计图纸进行会审、对设计意图进行可行性分析论证、对施工现场进行可视化管理、视频演示交底、基于 BIM 的工程监理项目控制^[3]。

第三, 运营阶段的应用价值。主要包括将核心业务转换成建筑设施语言; 基于 BIM 的企业空间管理、设施运行维护、建筑企业采购管理^[4]。

2.2 BIM 技术对水利工程的实践意义

第一, 有利于提高水利工程的工程质量、加快施工进度、缩短建设工程周期、提高施工建筑企业的经济效益。

第二, 有利于水利工程的设计、施工工艺朝向信息化、数字化的方向迈进。

第三, 有利于水利工程施工质量的提高、施工成本的降低、项目施工目标的实现。

第四, 有利于水利工程建设规范化、科学化进行^[5]。

2.3 BIM 技术的优势分析

BIM 技术作为新兴的信息化集成技术, 在水利工程建设中无论是堤防工程、坝体工程, 还是水工建筑工程, 对工程的质量控制都有着独特的优势^[6]。下面本文用传统的施工质量控制方式与 BIM 施工质量控制方式做比较, 详见表 1, 其结果 BIM 质量控制方式要明显优于传统的质量控制方式。

3 基于 BIM 水利工程施工质量控制系统的构建

BIM 水利工程施工质量控制系统的构建, 大体要经过三个阶段: 第一阶段对存在的问题进行分析; 第二阶段对质量控制系统的需求进行分析; 第三阶段对水利工程质量管理系统的架构进行构建^[7]。具体详见图

表1 BIM质量控制方式与传统的质量控制方式比较表

项目名称	BIM 质量控制	传统的质量控制
工程质量根据	国家质量验收规范	2D 图纸及施工经验
施工变更应对能力	改一处全部都要修改	碰撞问题比较多, 过程较为复杂
文件存储及查阅	BIM 模型与导出的图纸	CAD 图纸与打印成品
质量精度控制	能比较精确地控制	比较难以掌控
对质量事故的控制	先前控制与过程监控	事后补救
信息流通情况	模型输出, 输入准确	信息传输时间较长, 传递速度较慢
管理效率情况	互联网环境迅速	效率低下, 发生错误较多

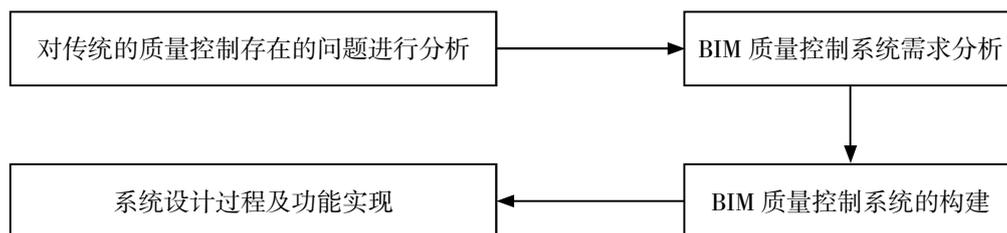


图1 BIM质量控制系统设计流程

1 所示。对传统的质量控制方法所存在的不足与问题在上节中已做分析, 这里重点对第二阶段和第三阶段进行探讨。

第一, 对水利工程 BIM 质量控制系统的需求进行分析。针对传统的质量控制方式所存在的问题, 如何才能在水利堤防工程、水工建筑工程中将存在的工程质量问题进行及时地上传与反馈, 对水利工程建设中的质量问题进行有效的控制, 本文将水利工程建设中堤防工程、坝体工程、水工建筑工程等质量控制管理系统需要实现的内容概括为以下四点:

一是需要及时定位出现工程质量问题的部位。

二是需要及时上传能用图纸大样反应的工程质量问题。

三是需要对相关负责人进行进一步的明确。

四是需要对工程质量的处理过程进行实事求是的记录, 以便为日后工程验收提供依据。

实现 BIM 技术与 BIM+ 技术在水利工程堤防、水坝、水工建筑等施工质量控制当中的实际应用, 以充分发挥其实时性、协调性、模拟性、可视化等信息化质量控制优势。

第二, BIM 水利工程质量控制系统的构建。本文设计的 BIM 水利工程质量控制系统的, 既适用于设计阶段, 也适用于施工阶段, 它主要包括水利工程质量管理系统、BIM 模型和问题发现途径三个部分。

1. 在问题发现途径方面。问题发现途径有两条:

BIM 技术发现、BIM+ 技术发现。BIM 技术发现就是在设计阶段提前使用虚拟仿真和碰撞检查的方法, 提前发现质量问题; BIM+ 技术发现就是在施工阶段质量检查员、监理工程师在施工完成之后, 借助新技术和其它先进设备对施工质量进行检查。

2. 在 BIM 水利工程质量控制系统的方面。其主要内容是对施工中的质量问题、质量问题的整改情况、质量问题处理过程记录等, 快速实现上传, 使工程质量问题信息快速得到传递和解决。

3. 在 BIM 模型方面, 主要是依据项目构建三维信息化模型。BIM 水利工程质量控制系统的运作流程是: 首先, 通过 BIM 技术和 BIM+ 技术发现问题; 然后, 将工程质量问题上传系统模型, 并通过 ID 对其进行定位、整改; 最后, 对工程质量问题进行整改反馈。

4 BIM 技术在水利工程施工质量控制过程中的应用探索

4.1 项目部组织架构

实践证明, 工程项目部的建设质量对项目工程目标的实现有着至关重要的影响。从很多 BIM 项目的实践情况来看, 凡是质量目标明确, 项目部组织架构健全, 人员分工明确, BIM 团队协作精神强的工程项目部, 其工程的各项经营目标都能顺利实现。项目部搭建后, 按照建模规范建立各个专业的 BIM 模型, 然后再在此基础上对各专业 BIM 模型进行整合, 各参与方借助 BIM 中心模型进行交流, 围绕 BIM 模型展开各项

工作。例如,可以借助可视化模型平台将质量控制信息纵向传递到每个施工管理人员,横向传递到监理单位、建设单位、设计单位、各分包单位,使水利工程中出现的质量问题及时快速地得到解决。

在项目部人员的工作安排上做到:

1. 项目经理:全面负责项目部的施工管理工作。具体讲主要是:领导和协调各BIM小组的模型构建、负责现场的施工管理工作,对相应的模型与施工差异问题进行及时的决策。

2. 施工现场BIM总工:

一是负责对现场各BIM小组的工作成果情况进行汇总和输出。

二是对各BIM小组人员的岗位职责进行制定,对其工作任务进行分配。

三是对各专业的BIM模型的构建与实施进行指导和监督。

3. 项目部总工:

一是全面负责项目部的施工技术方面的问题。

二是及时处理施工中出现的技术问题。

三是及时上报项目部突发的施工情况。

四是针对施工现场的工程质量记录,对各BIM小组的工作进行有效的指导。

4. 项目部其他管理人员:

一是对BIM操作比较熟练,能较为熟练地掌握BIM软件客户端技术,能运用BIM客户端反映问题和查看问题。

二是能运用BIM客户端对现场施工作业人员进行3D技术交底。

三是能熟练运用BIM技术对现场施工人员、现场物料进行有效的管理。

4.2 设计阶段质量控制

在水利工程各个子项目的设计上,要进行详细设计,要有配套详图。

在深化设计阶段,BIM技术的3D可视化更是可以起到关键性的作用,并且利用参数化工具对其进行参数化设计,将大幅提升设计质量和效率。

4.3 施工阶段质量控制

水利工程BIM施工阶段的质量控制措施主要有:

第一,运用视频监控技术对整个施工现场进行监控,以实现全面的质量监督与控制。在监控过程中如发现因施工不规范导致的质量问题,要及时上传进行整改。具体流程有:(1)发现问题。当进行分部分项工程验收时,如果发现有不按照质量验收规范进行施工的情况,比如堤防土方不按规范要求进行分层夯实

的,要坚决按规范要求整改,并及时上传系统。(2)及时上传至模型。当发现问题后,现场管理人员首先用移动端将其质量问题记录,其次扫描堤防土方二维码,在获取土方二维码之后,再用ID编号以示区分。

(3)施工质量问题的整改。对施工现场上传工程质量问题的整改情况,要经工程监理机构和建设单位工程主管部门进行审批后,才能对质量整改情况进行反馈。

第二,工程质量问题的记录。BIM水利工程质量控制系统的内容,主要包括工程质量问题上传、工程质量问题整改和工程质量问题记录三个方面,其中的工程质量问题记录,对水利工程建设质量的控制是非常关键的。它可以通过质量控制系统的工程质量记录功能,提取BIM模型中的问题数据,以列表的方式显示出来,实现质量问题的追溯和检查指导。

5 结语

综上所述,对于水利工程建设来说,BIM技术的应用在提高工程质量、降低成本、加快施工效率等方面,都起到了重要的作用,有效保证了水利工程的良好功能性,与传统设计方法相比具有巨大的优势,已成为未来水利工程发展的必然趋势。在实际应用过程中,要做好水利工程勘察工作,根据工程特点和施工需要,选择合适的BIM软件,科学搭建BIM技术平台,才能更好地服务于水利工程建设,促进我国水利工程的发展进步。

参考文献:

- [1] 关莉莉.BIM技术在水利工程设计施工运维中的应用研究[J].河南科技,2017(13):103-104.
- [2] 陈龙,陈凯,汪子书.BIM技术在水利工程施工组织设计中的应用探讨——以南水北调东线某工程为例[J].2021(16):45-47.
- [3] 周杰.BIM技术在小型水利工程全周期管理中的应用探讨[J].建筑·建材·装饰,2019(07):192.
- [4] 黄强,韦铁.BIM技术在水利工程建设中的应用——以邕宁水利枢纽船闸工程为例[J].广西水利水电,2017(04):42-45,49.
- [5] 徐鲲,霍亮,沈涛,等.基于领域本体和BIM的水利安全监测专题知识模型构建方法研究[J].测绘与空间地理信息,2022,45(06):25-28.
- [6] 张少杰,郑立成,肖铁桥.基于PKPM-BIM竞赛联合指导的多专业协同BIM教学探索[J].安徽水利水电职业技术学院学报,2022,22(02):72-75.
- [7] 尹晓曦.水利工程项目建设中BIM技术的应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2017,03(01):33.