

BIM 技术在市政工程施工管理中的应用研究

徐斌

五方城建集团有限公司

DOI:10.12238/bd.v6i5.3990

[摘要] 近年来,BIM技术逐渐引起了人们的关注,因为BIM技术的应用可以有效地支持和改进许多施工企业和施工单位的业务流程,解决施工过程中复杂的问题,对业主、施工人员、建设人员等具有不可替代的优势。BIM技术在建筑业的发展中发挥了不可替代的作用。BIM技术的诞生将引发工程行业的第二次数字革命。市政工程施工管理利用BIM模式开展工作时,BIM技术以工程项目数据为基础,通过构建信息化模型,实现多源数据的管理应用与可视化。

[关键词] BIM技术; 市政工程; 施工管理; 应用

中图分类号: TU71 **文献标识码:** A

Research on Application of BIM Technology in Municipal Engineering Construction Management

Bin Xu

Wufang Urban Construction Group Co., Ltd

[Abstract] In recent years, BIM technology has gradually attracted people's attention, because the application of BIM technology can effectively support and improve the business processes of many construction enterprises and construction units, solve complex problems in the construction process, and has irreplaceable advantages for owners, constructors, builders, etc. BIM technology has played an irreplaceable role in the development of the construction industry. The birth of BIM technology will trigger the second digital revolution in the engineering industry. When municipal engineering construction management uses BIM mode to carry out work, BIM technology is based on engineering project data and realizes management application and visualization of multi-source data by building an information model.

[Key words] BIM technology; municipal engineering; construction management; application

2020年7月,住房和城乡建设部等13个部门在《关于促进智能建筑与建筑产业化协调发展的指导意见》中指出,要实现建筑业转型升级和持续健康发展,必须以数字化、智能化升级为动力,创新和突破相关核心技术,提高智能建筑在工程建设各个方面的应用。BIM技术作为智能建筑发展的基础,将项目各方的信息与自己的数据库相结合,从数字化的角度促进了施工过程的智能化,解决了现阶段国内建筑业污染大、能耗高、管理粗放的问题。市政工程作为建筑业的一部分,是城市建设和居民体验优化的保障,在我国建筑业现代化建设中发挥着重要作用。

1 BIM技术的特点及其优势

一般来说,BIM技术在市政工程建设和管理中的应用具有以下优点。第一个是显著的可视化。通过三维虚拟建模,使项目管理人员能够更直观地了解市政工程项目的基本信息和施工要求,并根据需要采取相应的管理措施和管理策略,确保项目按时完成。其次,基于BIM技术,可在现场正式施工前进行模拟施工,及

时预测和消除市政工程中可能存在的问题,降低施工风险和施工隐患。最后,采用BIM技术还可以有效地降低参与单位之间的协调难度。参建单位可以在BIM模型信息的基础上实时传输和共享数据,为进一步提高施工质量和效率奠定了更坚实的基础。

2 BIM软件介绍

所有设备使用正版操作软件。主要使用软件有:道路专业Open Roads Designer、桥梁专业Bridge Station、Autodesk Revit、渲染后期Lumen RT、Lim Station等软件,所有BIM设计文件需做到版本统一、信息共享、族群共用。

(1)Open Roads Designer主要在三维环境下导入等高线、高程点等图层,生成三维地形;根据线路要素数据生成三维道路中心最后根据道路中心线在三维地形上生成道路,创建道路横断面模板。

(2)桥梁专业Bridge Station、Autodesk Revit主要进行桥梁建模、模型展示、生成工程量。

(3) Lim Station、Lumen RT进行Lim Station快捷景观布景、多种动画漫游形式、视频剪辑等。

3 现阶段市政工程施工管理存在的主要问题

3.1 工程质量控制难度较大

作为影响市政工程建设水平的关键因素之一,如何保证工程质量已成为项目经理面临的关键性挑战。市政项目时间紧,任务重,项目管理人员和施工人员没有足够的调整和优化空间,施工工期、施工质量和成本之间没有充分有效的平衡,制约了市政工程项目持续健康发展。

3.2 影响因素较多

市政和建筑工程的实施需要依靠立项、勘察、设计、施工、监理等多方力量的参与,一旦某个环节出现问题,会影响整个工程的安全和质量。同时,施工措施受到环境、温度以及地区等因素的影响,质量的波动性较大。

3.3 质量检测的局限性较大

市政和建筑工程包括给排水、电器管线、护墙等隐蔽性工程,这些问题在外观上很难发现问题,因此在施工的过程中一定要特别注意这些重要却又隐蔽部位工程的施工质量,并严格按照规范进行检测,使其质量满足行业的相关标准和规范。

3.4 缺乏BIM相关标准与专业性人才

虽然行业内已经发布了各种标准,但这些标准文件大多是定向要求,缺乏对学科和环节的详细描述。缺乏统一的标准要求往往导致不同项目和参与单位之间的信息格式和模型编辑逻辑的差异,相关结果很难在项目生命周期的每个阶段重复使用。且现阶段,大多数工程项目中具有法律效应的如设计文件等交付成果仍为二维图纸。目前要掌握主流的BIM软件需要耗费一定的时间成本,往往使得企业里有相关经验的工程师使用意愿并不强烈,而高校教学中,BIM相关课程教师往往较为年轻,缺乏教学和行业经验,课程设置相对单一,导致校园培训不系统,不能跟上行业发展的步伐,在一定程度上阻碍了行业的发展。

3.5 管理策略与手段缺乏整体性

目前,市政工程项目管理模式受到技术手段的影响,其信息采集与集成能力有限。项目经理很难从更宏观、更全面的角度对施工进度和工程质量做出准确、可靠的研究和判断,随后出台的相关项目管理措施和方案也缺乏针对性。针对市政工程项目的相关特点,缺乏一个更加全面、有序的管理体系,给市政工程项目的质量和进度管理带来了一定的困难和挑战。

4 BIM技术在市政工程施工管理中的应用

4.1 图纸会审检查、复核应用

通过参数设置,可以快速建立模型,检查设计图纸的可行性,及时发现问题,及时消除设计图纸中的错误、漏、碰、缺等问题。从而降低了由于产品设计过程不合理而引起的大量返工,避免返工增加成本。BIM图纸会审申请内容包括:碰撞检查(含站内碰撞检查、施工现场与周边市政管线碰撞检查)、虚拟漫游、净高检查、预留洞口检查等;检查并记录设计成果的符合性、技术接口协调和施工;BIM图纸会审申请完成后,应形成结果报告,

包括问题类型、问题描述和处理建议。

4.2 施工模型创建

为进一步优化市政工程施工进度控制,提高BIM技术在市政工程项目中的应用水平,相关技术和管理人员应根据项目实际情况建立三维模型,为后续的项目规划和管理提供更清晰的引领和指导。具体来说,在创建三维工程模型时,技术人员必须遵循以下步骤和过程。首先,应该创建一个项目模板。在BIM技术的应用过程中,项目模型不仅可以使模型网格的构建更加方便,还能够进一步加快常用族的加载时间,有效地提高了模型的性能。技术人员根据市政工程项目的相关要求建立项目模型,确保模型内容与项目实际相符,为后续的建模工作和信息填写提供适当的支持。其次,应建立工程标高、网格等参考要素。技术人员可以结合市政工程的物探信息,在BIM技术中采集数据,使三维虚拟建模的基本参数和具体形式与市政工程项目实际施工要求相匹配,从而为后续工程施工提供更准确的参考。最后,在图形元素内容的基础上,完成了项目三维设计模型的最终构建,并通过构建策略深化了BIM设计模型,使三维设计模型与施工企业的技术水平相匹配,为提高BIM模型的价值和功能打下了良好的基础。

4.3 安全管理应用

采用三维仿真生成的各种安全相关图片和动画,进行施工安全的岗前安全培训、安全标准交底、重大安全隐患辨识等施工安全控制过程。对安全控制问题进行科学计算可视化,并与施工组织设计的可视化内容进行比较、分解和纠偏,对现场施工中可能出现的重大危险源、可能出现的问题和消防隐患进行事前检查;开展目视安全教育、危险源辨识、预防和预控,并采取有针对性的应急措施。同时利用关键工序的三维仿真,对进场建筑施工者进行了安全问题交底。

4.4 进度规划编订

在市政工程项目管理过程中,根据施工要求和施工过程编制进度计划至关重要,合理、科学的工程项目进度计划可以为施工进度管理提供更为重要的依据。因此,如何利用BIM技术实现进度计划的合理编制,并在可视化的三维模型中进行可视化表示,是工程技术人员必须关注的问题。有效提高进度管理水平和质量。相关技术人员应按以下环节和要求编制进度计划。首先,技术人员要根据当地情况,对市政工程项目进行工程量的提取和统计。准确的工程量统计是工程进度计划和管理的重要依据和前提,可以保证工程进度管理和计划的合理性,尽可能避免因工程量偏差造成的延误。目前主要有两种提取方法和数量统计方法。首先,直接统计基于Revit软件。Revit软件作为BIM技术应用过程中的关键应用软件,可以将定量数据直接转换为可视化的三维模型,应用过程相对方便。因此,在建立可视化三维模型的过程中,BIM设计和管理人员可以结合模型参数,建立可靠、完整的工程量明细。为进度管理和计划提供参考依据。其次,通过第三方插件进行统计和提取。由于市政工程项目类型的多样性,一些项目与Revit软件的工程量统计功能可能存在一定的

脱节,不利于统计和挖掘工作的有效开展。BIM技术人员可以使用第三方插件将三维可视化模型映射到计算模型中,然后使用计算模型进行最终的统计和核算,得到相关项目的数量。这两种方法具有统计方便、统计准确等优点。BIM技术人员和市政项目经理可根据实际情况合理选择。

具体来说,项目经理可以从以下两个方面分析和研究进度偏差。首先,可以从项目完成的角度进行比较分析。项目管理人员可以利用同步4D进度管理软件,实现计划进度计划与工程实际进度的比较,及时发现计划中的断点,采取有针对性的措施和手段加强和推进,确保施工进度达到预期,促进进度管理的进一步发展。此外,您还可以从资源调配的角度进行比较和分析。在一些市政工程项目中,项目管理人员往往难以对施工进度进行直观的定量研究和判断。在这种情况下,技术人员可以从资源消耗的角度进行削减和反思,发现资源消耗过程中的异常情况,重点关注影响项目进度的相关内容,确保进度控制的全面实施。

4.5 临建施工应用

在临建项目实施阶段,在科学计算和可视化条件下,运用BIM技术,贯穿于临建项目的规划设计、项目论证、方案编制和施工管理实施全过程,通过科学合理地排布场地、进行分区,优化作业面,尽量减少临时施工的返工,提高工作质量,合理管理施工成本,缩短工程临时施工时间。

4.6 施工信息集成

基本进度计划完成后,项目管理人员应将市政工程项目实际情况和现场勘察内容信息集成到三维可视化模型中,进一步扩展模型内容,使三维模型中的各个施工环节更加详细。技术人员利用Navisworks软件导入和收集工程进度计划,根据项目管理要求和市政工程实际情况,通过自定义、手工添加等技术手段实现三维可视化模型与工程进度计划的匹配。提高进度计划与三维模型的匹配性,实现施工进度控制。在基于BIM技术的模型信息集成与集成过程中,技术人员和项目经理也应注意以下两个方面。首先,必须确保调度开发的内容与模型体系结构相匹配。在进行模型体系结构设计或进度计划编制时,有些项目没有按照相关规范和要求实施,导致了相应流程的分类和混乱问题,严重影响了市政工程项目进度管理的正常发展。其次,应根据当地情况选择模式关联模式。在基于BIM技术的市政工程项目管理过程中,两种主要形式,无论是自带还是手工添加,都有各自的优缺点。因此,技术人员在选择合适的模型关联策略时,应考虑市政工程项目规模、工程建设要求、进度计划目标等内容。施工进度管理的质量和水平有了很大的提高。

4.7 碰撞检测

基于BIM模型,施工人员可以在施工前对不同专业组合而成的空间进行碰撞检测,并将碰撞点反馈给设计单位进行更改,防止施工过程中发生设计变更而造成施工成本增加或耽误施工进度。在市政工程中,城市轨道交通线路和地下管线的铺设大多采用非开挖技术进行施工,而采用BIM技术可以对多线路交叉的复杂部位实现三维可视化设计,直观地展现地下空间场景,有效解

决交叉碰撞的问题,避免了安全事故,提升了空间使用率。

将BIM技术应用在综合管廊项目建设过程中也是近年来的研究热点。例如西安纺四路综合管廊项目、长春市某综合管廊项目等。上述案例在利用BIM技术模拟综合管廊项目的施工过程中,不仅成功发现施工过程中潜在的结构冲突和安全隐患,还模拟了关键施工节点,保证施工方案科学合理,为后期大型城市地下综合管廊的建设发展提供了技术支持。综上所述,BIM技术可以加快推进市政工程行业从粗放型向精细化的转变,更好地响应了政府部门所倡导的建筑工业化、绿色建筑、智能建筑的理念。

4.8 可视化协助施工

传统市政工程施工流程中,工程项目各参建方之间都是利用二维施工图纸进行交流沟通的,但是由于每个人的专业水平和工作经验不同,经常会出现理解偏差和意见分歧。此时,将三维可视化的BIM模型作为交流工具,可以弥补传统图纸带来的弊端,通过使用漫游的方式实现所建项目三维可视化,使得各参建方可以提前对建成后的效果进行评估,企业也可以根据BIM信息及时准确地下达命令,大大提高了各参建方之间的沟通效率,提升了企业与项目部的协同效率。

近年来,已有很多市政工程案例采用BIM技术建立三维可视化的“图纸”来发现施工方案的问题和提高施工效率。例如:郑州市四环线以及大河路快速改造工程,作为中国单体投资最大的市政交通项目,项目团队通过BIM三维立体模型与施工过程中各参建方沟通协调,减少了2 000多亩征地,节约了近40%的成本。再如:由陕西华山路桥集团有限公司负责的西铜高速城市段元朔路立交工程施工项目,是2021年第十四届全运会期间的重要交通枢纽。面对施工过程中工程体量庞大、地下管线复杂、建造工期紧张、涉及专业众多等挑战,施工单位运用了BIM技术对施工过程进行设计和管理控制,利用BIM技术构建的三维可视化模型发现并解决了U形隧道路段设计不匹配等细节问题,不仅解决了施工方案与隧道美观冲突的问题,还加快了工程进度,大大提升了施工效率。图1是采用Bentley软件搭建的西铜高速城市段元朔路立交工程施工项目BIM三维模型图。

5 结论

总之,在现阶段市政工程建设和管理中,保证工程按期完工是提高施工水平、降低施工成本的重要前提。相关管理人员应深入分析研究BIM技术,将BIM技术融入市政工程进度管理,使施工充分考虑质量和进度要求,促进市政项目管理的长远发展。

[参考文献]

- [1]陈英杰,王俊平,魏敬徽.基于BIM的建筑工程进度编制及优化研究[J].现代电子技术,2021,45(13):67-72.
- [2]李赛.基于BIM技术的建筑工程项目进度管理研究[J].工程技术研究,2021,7(12):107-109.
- [3]张元之.论BIM在建筑工程管理中的应用[J].未来城市设计与运营,2021,(05):46-48.
- [4]章超平,吴艳凤.BIM管理平台在市政项目中的应用[J].城市建筑空间,2021,29(01):250-252.