

BIM 技术在市政工程施工管理中运用分析

鲁永宾

武汉天创建设集团有限公司 湖北武汉 430050

摘要: 市政工程是基础设施具体表现形式, 直接关系基础设施的建设发展质量。基于新时期工程项目建设发展的背景趋势, 本文以市政工程为主要研究对象, 着重从市政工程管理角度, 以 BIM 技术为依据, 在对市政工程中 BIM 技术的应用形式进行分析的基础上, 围绕市政工程建设发展的每个阶段和环节, 探讨 BIM 技术在市政工程管理中的应用情况, 希望能够为相关工程的建设发展提供借鉴的思路和经验。

关键词: BIM 技术; 市政工程; 工程管理

前言:

基于城市现代化的发展背景, 市政工程的建设和发展更多受到空间场地、交通、居住环境质量等方面因素的影响, 给市政工程管理工作的开展增加了难度。将 BIM 技术应用到市政工程施工管理中, 能够以构建模拟模型的方式, 在 BIM 软件系统中实现对工程模型的优化调整, 将其作为进行市政工程施工管控和建设的主要依据, 能够在保障市政工程施工质量的同时, 也有利于提升市政工程施工管理水平。

一、市政工程施工中 BIM 技术的应用过程

(一) 施工参数采集

在实际施工过程中, 市政工程施工在现场复杂布置情况、较多的工艺工序种类影响下, 会产生大量的施工参数信息。以 BIM 技术来构建符合市政工程施工要求和情况的模型, 通常也需要采集大量的工程施工现场信息参数, 例如项目不同节点的施工进度、物料储备情况、施工现场整体布局情况、设备运输速度等。对这些信息参数进行计算分析, 可以反映出工程施工现场各项具体施工内容所消耗的时间、现场是否存在技术冲突矛盾等问题^[1]。将现场监控设备以物联网技术的方式, 与 BIM 软件系统结合起来, 实现施工现场参数的实时采集和传递, 能够提高信息捕捉和配送的精准性, 为构建基于市政工程施工的项目模型奠定良好的基础。

(二) 构建动态模型

在获得与工程施工及现场施工情况相关的信息参数后, 依据工程施工要求信息, 可以在 BIM 软件系统中构建市政工程施工的整体模型以及各项具体施工内容的分项模型。而依据现场施工参数信息, 则可以验证工程施工方案中应用技术的种类、材料性质、尺寸、设备运行情况等因素对工程施工质量效果的影响, 进而直接通过对模型中相应参数信息的优化调整, 为市政工程施工建设方案的深化设计和优化调整提供参考。而在工程的实际施工过程中, 依据对施工现场各项施工内容进度情况的监测分析, 也可以直接在 BIM 模型中以动态模拟的方式, 实现对整个施工过程的监控管理, 以便通过对相应施工行为是否符合标准规范的分析, 及时发现实际施工中可能存在的问题, 用以实现对各种施工风险和质量问题的预防管控。

(三) 可视化管理界面

可视化管理界面则主要针对各种需要通过人为管理和调控的部分, 能够在为工程相关人员呈现基本的工程施工模型基础上, 依据 BIM 软件系统的管理控制模块, 基于可视化的管理界面来对模型参数进行调整, 同时也能够将其与工程管理系统结合起来, 直接依据可视化管理界面来对工程施工的各项施工内容传递相应的管理指令^[2]。而 BIM 软件系统中拥有的数据库, 也能够基于其中存储的大量工程施工信息资料, 自动为实际工程施工中发现的风险和问题提供优化后的解决方案, 供给相关人员参考选择, 因而也有助于提升市政工程施工的管理水平和质量效果。

二、在市政工程施工中应用 BIM 技术的情况分析

结合以往市政工程施工建设发展的经验, 为进一步对 BIM 技术在市政工程施工管理中的应用情况进行分析, 主要可以从以下几方面入手:

(一) 投资决策管理

在市政工程施工的投资决策阶段, 应用 BIM 技术, 可以为贯彻精细化的工程理念提供有效的技术支持。以构建基于市政工程施工 BIM 动态模型方式, 可以呈现出市政工程施工的整个生命周期。与市政工程施工投资决策相关的工程计价、施工方案、施工材料、施工技术、施工构件等内容都能够直接在模型中显示出来。以促进市政工程施工投资成本效益最大化为主要目的, 可以借助 BIM 技术来实现对市政工程施工的全链式项目管理, 以优化设计和施工管理的方式, 为市政项目的投资决策提供更为科学可靠的参考依据^[3]。

例如, 影响市政工程施工投资决策的因素, 以项目建设规模、项目选址和技术方案三项内容为主。在投资决策阶段, 可以应用 BIM 软件系统中的三维技术, 以更直观的方式来展现市政工程施工方案与周边建筑物之间的关系, 以提升项目与周边建筑协调性的方式, 尽可能减少受到基坑二次开挖影响而消耗的成本费用, 从现有的投资方案中选择实际消耗成本更低, 同时也能够兼顾工程施工质量效果的投资方案。

(二) 工程设计管理

在市政工程施工设计阶段应用 BIM 技术, 可以直接将工程前期勘察现场的资料和技术资料转化为三维模型的方式, 呈现给管理人员。

依据符合市政工程现场情况的三维模型,为管理人员合理划分工程不同的施工阶段,制定市政工程的整体工期提供更为科学可靠的依据。在获得针对市政工程的初步设计方案后,也可以将其呈现在 BIM 软件系统当中,借助数据库和 BIM 系统程序,结合对工程重点施工部位相应参数的计算分析,及时发现设计方案和图纸中存在的不足,从而及时对其进行调整和完善。

例如,基于市政工程方案与图纸设计的相关要求,在利用 BIM 软件系统将项目周边环境呈现出来后,结合其中涉及到的参数来统计相应的技术指标,进而借助网络算法,以仿真计算的方式,对不同设计方案中的材料限额、空间规划参数指标进行计算分析,进而结合相应的工序,计算出应用相关施工技术的最佳参数范围,以此为依据来实现对设计方案中相关参数内容的有效调整和改善。这一过程中,设计人员应能够兼顾项目建设经济效益和质量安全,以控制成本和降低风险作为选择最佳设计方案的主要依据。

(三) 工程造价管理

造价管理需要贯彻到市政工程施工建设的整个过程,造价成本不仅关系市政工程的投资总量,也关系到工程建设后获得的经济效益和社会效益。以 BIM 技术来加强对市政工程的造价管理,可以结合 BIM 数据库中存储的以往工程材料、设备、人力资源市场价格变动情况,在呈现的项目模型中尝试调整设计方案和施工图纸,选择更适用于市政工程的相应资源。同时,应用 BIM 技术,也可以在构建工程模型的过程中,直接依据相应的项目参数来计算更准确的工程量,从而为工程资金的规划投入提供更准确的依据。在考虑市政工程本身建设周期持续较长的情况下,可以应用 BIM 技术来绘制符合工程建设进度和造价成本变化情况的曲线,并将其与工程造价预算情况进行对比,以更直观的方式呈现出工程项目资金的应用情况。在这一过程中,应用 BIM 技术也可以找出实际造价成本与预算造价之间存在差异的主要原因,并加以控制。

例如,在计算市政工程的工程量时,通常将市政工程的造价指标分为综合指标和分项指标两部分。其中,综合指标以市政工程具体类型的不同而有所差异,地下综合管廊工程以管廊本体和进入管廊的专业管线为综合指标,公路工程以公路结构为综合指标;分项指标则主要包括工程安装涉及到的人工、材料、机械、工程建设其他费用等内容。应用 BIM 技术,可以对这些具体指标当前的市场单价进行统计,同时结合市政工程的建设要求,汇集为包含市政工程所有具体内容的工程量清单,进而将其用于市政工程的建议书、可行性研究报告等文件的编写阶段。

(四) 工程施工管理

工程施工阶段是应用 BIM 技术最为广泛的阶段。在市政工程施工建设中应用 BIM 技术,可以全要素覆盖的方式来有效提升市政工程的管理效能。具体而言,在工程施工阶段应用 BIM 技术,主要涉及到以下几方面的管理内容:

BIM 技术可以满足工程质量管理的要求,在依据市政工程施工

建设标准要求的前提下,通过对市政工程施工材料、技术等要素的管理控制,降低施工过程中的风险。以三维模型的方式将市政工程施工展现在 BIM 软件系统中,以技术标准来加强对市政工程的管理构建,可以有效提升市政工程的施工质量水平。在这一过程中, BIM 技术也为实现市政工程的精细化管理提供了技术方面的有效支持。

在市政工程的安全管理方面,也可以借助 BIM 技术来及时发现工程施工建设中的安全隐患和问题,通过对施工定位、施工情况的实时监控,规范现场施工人员的施工作业行为,从而有效降低各类安全风险问题的发生概率。

应用 BIM 技术,也可以在市政工程的施工阶段加强对施工进度管理控制。这一方面内容主要从市政工程施工建设中容易出现的变更情况入手,在应用 BIM 技术发现施工建设中的安全风险和隐患问题后,可以在构建的 BIM 模型中对相关的工艺技术提出改进的方案方法。在此基础上,依据工程变更后的技术内容和方案,也可以同步进行工程量和造价成本的计算调整。这一过程中,以规定的市政工程施工进度目标要求为依据,确保变更后的工程施工内容也能够规定的进度时间内完工。

(五) 竣工结算管理

在市政工程的竣工结算阶段,也可以借助 BIM 技术来加强管理。在进入市政工程的竣工结算阶段后,可以直接依据 BIM 软件中存储记录的有关工程设计变更、工程量变更等情况的数据信息,实现对工程总体造价成本的汇总计算,确保结算工程量的真实性和有效性,同时也能够确保相关费用计价的准确性,能够为衡量市政工程的综合效益提供更为科学可靠的依据。除此之外,借助 BIM 软件系统的可视化功能,负责工程质量验收的人员也可以直接对市政工程的各个具体施工部分进行更细致的检查,以便及时发现工程中可能存在的质量问题,而检查后的信息也自动被存储至 BIM 模型当中,能够为后续的市政工程运维提供参考。

结论:

综上所述, BIM 技术能够被应用到市政工程建设发展的整个过程,为工程建设提供更为科学的指导。在新时期的背景下,以提升市政工程建设和管理质量为主要目的,应能够将 BIM 技术与工程建设内容结合起来,以合适的方法来发挥 BIM 技术在市政工程管理中的作用。这一过程中,应注重严格遵循工程建设情况和 BIM 技术的应用要求,让 BIM 技术能够在推动工程建设发展中发挥更大的作用。

参考文献:

- [1]侯远明,李光磊.绿色施工模式下 BIM 技术在市政工程管理中的应用[J].建筑机械,2023,(07):31-35.
- [2]钱钧,计晨渝.建筑工程管理中 BIM 技术的应用研究[J].中国建设信息化,2022,(22):62-63.
- [3]徐建宁.BIM 技术的装配式建筑智能化工程管理系统设计研究[J].智能建筑与智慧城市,2022,(11):108-110.