

BIM技术在城市轨道交通施工阶段的应用研究

张 安

广州轨道交通建设监理有限公司 广东 广州 510010

摘要: 在城市轨道交通工程建设施工中,科学地应用BIM技术,解决了诸多规划、设计、施工和运营阶段的困难,对促进中国城市轨道交通的发展,增加轨道交通工程的科技含量具有不容小觑的作用,为工程项目提供了有效的保障。在行动时代环境下,BIM技术与轨道交通工程的结合日渐深入,必定能够创造出更高的价值。

关键词: BIM技术;城市轨道交通;施工应用

引言

城市轨道交通是关乎民生社稷的重要工程,其施工质量、安全不仅关系到广大民众的人身安全与切身利益,同时,也影响着政府相关部门的公信力与城市形象。因此,社会各界对城市轨道交通工程具有较高的关注度,尤其是对施工的要求与日俱增,按时保质是首要要求。面对繁重的施工任务、复杂的施工环境以及社会各界的高度关注,传统的交通工程施工技术和管理模式已经难以适应当代城市轨道交通工程的管理要求,亟待变革。

1 BIM技术在施工阶段的应用现状

相比较于日本、欧美等发达国家,我国的BIM技术起步相对较晚,不管是从理论标准还是到具体工程实践需逐步完善。像基于BIM的项目信息集成管理、建造过程一体化确定都处于探索阶段。BIM在房建领域的应用方式要远优于其他工程领域^[1]。

随着BIM普及与发展,近些年与之相关的技术开始在地铁项目中广泛应用。BIM与AR技术结合应用于工程现场管理,将大量的BIM信息数据与现场的环境进行实时交换,完善设计、施工、运营的信息流转;也有以空间坐标为定位基准,以时间参数,利用BIM模拟施工,预测地铁施工过程中各个位置的沉降、倾斜变化,实施周边建筑加固;基于BIM不仅可以对建造全过程中质量、进度、成本等方面进行动态化管理,还可以延展到前期项目决策及后期维护等建设全生命周期的应用。这些研究充分体现了BIM技术在工程施工阶段中的应用价值和前景。

2 BIM技术应用概述

2.1 基本概念

建筑信息模型英文简称为BIM,主要内容包括与建筑工程施工密切相关的空间位置关系、周边地理环境信息、立体几何关系、建筑组成单元参数信息等,利用BIM技术

能够准确呈现出建筑工程在整个生命周期内的信息数据,为施工建设人员提供必要的的数据支持。BIM技术具有虚拟先行性、全局优化性、可出图性、可视化程度高、冲突协调性等方面的特点,在建筑工程领域加以应用能够起到良好的效果,受到建筑行业人员的广泛重视。

2.2 BIM技术在城市轨道交通工程施工中应用的可行性

BIM技术能够准确体现出建筑工程全生命周期的信息资源,能够实现建筑施工风险控制的全面化、动态化、准确化。城市轨道交通建筑施工涉及到诸多企业,施工周期跨度大,工程资料复杂,利用BIM技术能够显著提高企业的风险管理水平,能够将工程项目施工建设各方集中统一在同一个平台上,使沟通过程更加顺利便捷,提高施工各方沟通效率。BIM技术能够对建筑物的三维实体建模和项目进度控制进行准确的计划,在建筑工程动态三维实体构件中加入进度控制计划,能够实现建筑工程的4D模拟分析。BIM技术具有良好的信息时效性,与传统的施工风险管理模式相比,能够及时发现建筑整体模型数据资源的细微改变,并对相关数据资源及时进行更新,实现对风险的动态化控制管理,提高信息资源的时效性,改善风险管理水平,确保建筑工程整体目标能够实现^[2]。

近年来,我国各个地区城市轨道交通工程数量逐渐增加,由于施工管理不完善导致的经济损失也在逐渐增长,利用BIM技术能够对施工项目的整体效益进行系统评估,统计分析施工时间、变更成本、设计时间等指标,显著提高建筑工程的经济效益。BIM技术在我国整体应用水平偏低,普及程度不足,为此相关部门应当提高重视程度,加强技术研究,在城市轨道交通工程施工中大力应用相关技术,促进建设整体水平的不断提高。

3 城市轨道交通工程的特征

与工民建筑不同,城市轨道交通工程项目具有明显的功能定位特征:(1)城市轨道交通工程项目是相关部门为落实自身职责而为广大群众提供的无偿或有偿的公共产品,是相关部门投资的公共服务类工程项目;(2)城市轨道交通工程项目参与方诸多,非常复杂,同时业主、总包商、监理、材料供应商等变化频繁;(3)城市轨道交通工程项目所需的投资额度较大,关系到的利益方诸多;(4)城市轨道交通工程项目投资收益周期较长,要求在使用工程时呈现出投资效益;(5)城市轨道交通工程项目影响范围相对较大,容易受到外部不同环境因素的干扰;(6)伴随建筑行业和建筑市场的飞速发展,城市轨道交通工程项目建设规模越来越大,影响力也越来越大,复杂程度持续增强,管理模式越来越趋于精细化^[3]。

4 轨道交通 BIM 施工管理平台应用

4.1 安全监测

系统将监测点添加到三维场景,可以直观地呈现工点与风险源的空间位置。与传统二维风险监控平台相比,优化了二维表述的纵向重叠等表述不直观问题。在设备设施编码的基础上将监测点信息与BIM模型联动,对监测点每日的数据进行监控,通过查看监测数据,分析现场风险源的状态,对基坑的安全进行实时监控。每一个监测点都能够反映出基坑的安全状态。

现场巡查人员通过移动端上报隐患,平台自动识别上报位置并闪烁。平台通过将隐患信息与BIM模型建立关联,施工单位可在场景查看隐患详细信息和位置,24小时内对现场进行整改。整改结束后,监理单位到现场确认整改合格,并在手机APP上进行隐患消除。完成隐患的发现、整改、确认、消除,实现对隐患排查的管理闭合。

将现场视频摄像头位置与场景模型建立关联,与模型建立空间联系。点击摄像头图标查看现场施工详情,支持云镜控制、监控点信息、紧急录像、抓拍、连续抓拍、放大和对讲等功能。监理单位通过对在施工现场摄像头进行定期巡查,实现对现场情况和施工风险的实时监控。

4.2 碰撞检测的应用

在以往的施工图纸中无法对设计环节的合理性与可行性进行检验,因此极易导致在工程施工过程中出现各种问题,比如空间设计不合理、结构碰撞等^[3]。对此,在工程项目中,就引入了Navisworks软件,利用其碰撞检测功能,对工程项目中各专业进行了碰撞检测,共计检测出存在碰撞数量150处,通过向设计单位进行反馈,及时对图纸存在的问题进行了修订和完善,避免了后续施工

过程中由于图纸设计不合理出现返工或是停工现象的发生,进一步提高了项目施工管理的效率,从而为后续项目施工的有序开展提供了有力保障^[4]。

4.3 加强施工进度控制

利用BIM技术建立的工程模型需要由咨询单位移交至施工单位,工程技术人员对模型进行系统审核,提出调整意见,咨询公司结合调整意见对模型作出必要的改变,以此来满足工程建设的实际需求。在模型制作的过程中,建筑企业需要为施工企业提供施工的月度计划以及年度总计划,咨询单位需要依据这些计划进行模型设计,施工企业依据模型的设计方案,事先安排机械设备、原材料、施工技术人员,避免内部资源出现浪费。利用BIM技术能够保证工程施工各个工序的合理衔接,施工单位利用比较小的空间能够实现钻孔灌注桩施工与高压旋喷桩施工的衔接,缩短工期。在开挖基坑施工中应用BIM技术,企业能够对安装钢支撑的负面作用提前掌握,提高安装速度。城市轨道交通换乘车站施工采用的风道为OTE风道,其位置在中板下方,结构比较复杂,风道的支撑结构位于内衬墙与结构柱的位置,在施工过程中利用BIM技术进行模拟能够提高主体结构施工效率,保证工期顺利完成。

4.4 BIM技术在施工质量管理中的应用

对BIM 4D技术的科学应用,在最大程度上提升了城市轨道交通工程施工质量管理水准,对各类质量问题的产生进行了有效防范。管理者在施工资料管理过程中,可依据施工单位反馈的各类信息对城市轨道交通思维模型进行实时更新,在更新的过程中,不但能对相关施工环节的进度情况进行掌握,还能对施工活动与附近环境之间的关系进行评估,进而科学合理地评估施工风险。与此同时,对BIM4D技术的科学应用,还能实时跟踪施工质量。相关工作人员利用计算机平台在模型中录入工程的实际施工质量,模型将自动横向比较实际施工质量和预期施工质量,假设发现质量问题,可对施工信息进行调取,对引发质量问题的原因进行迅速评估,同时相应地调整施工方案,进而全面解决施工质量问题^[5]。

4.5 安全交底

同样借助BIM模型的可视化特点,能够对施工现场存在的危险源进行识别,开展有针对性的安全检查,同时,将整个项目施工的安全情况以仿真动画形式交底给现场操作人员,提高了安全交底的趣味性,也便于相关人员能够更精准的掌握现场情况^[6]。

结束语

总体而言,将BIM技术应用在城市轨道交通工程建设施工中,其应用层次并未达到深化程度,但却已覆盖项目工程各个方面,并从应用效果上为轨道交通工程的建设与发展带来了巨大价值,由此能够得知BIM技术应用的重要性。虽然从一定程度上讲,我国的BIM技术尚处于初步运用阶段,各项技术内容不够完善,但相信通过相关研究者的不断研究与探索,BIM技术必定会得到全面发展,为促进城市轨道交通工程行业的发展提供保障。

参考文献:

- [1]赵津.BIM技术在轨道交通工程施工管理中的应用[J].住宅与房地产,2021(12):149-150.
- [2]廖祺硕.重庆江跳线轨道交通工程BIM技术应用研究[D].重庆:重庆交通大学,2020.
- [3]李金龙,王欣南,刘东升,等.BIM技术在城市轨道交通工程设计中的研发与应用[J].低温建筑技术,2019,41(7):126-129.
- [4]孙有恒.基于BIM+RFID的人员定位技术在城市轨道交通工程轨行区安全管理中的应用研究[D].广州:华南理工大学,2017.
- [5]康小敏,汪炎斌.BIM技术在城市轨道交通工程设计中的应用[J].交通节能与环保,2021,17(3):151-153.
- [6]农兴中,史海欧,袁泉,等.城市轨道交通工程BIM技术综述[J].西南交通大学学报,2021,56(3):451-460+448.