

BIM技术在城市轨道交通中的应用

郭 蒙

上海电气泰雷兹交通自动化系统有限公司 上海 201206

摘 要: BIM技术具有可视化、模型化特征,在工程建设项目中科学应用BIM技术,能提升管理效率,减少工程成本,加快工程进度,可见,对BIM技术进行应用已成为工程建设行业的重要趋势。在此种趋势下,BIM技术也逐渐被应用在城市轨道交通工程建设中,为了更好地适应轨道交通工程的项目特点,在城市轨道交通工程建设施工中应依据工程实际情况及其独有的特征对BIM技术进行应用。基于此,文章对BIM技术在城市轨道交通中的应用进行探讨。

关键词: BIM技术;城市轨道交通;应用

引言

城市轨道交通工程具有复杂性和系统性的特点,在规划设计和施工建设的过程中,容易出现问題,而且工程中需要用到的工艺技术较多,任何一个环节出现问題都会对工程整体的进度和质量产生影响。BIM技术的应用,能够对轨道交通工程建设中存在的问題进行有效解决,保障工程的建设效果。

一. BIM技术概述

BIM (Building Information Modeling),指建筑信息模型,其本质是多维模型信息技术,在工程设计、施工建造以及数据管理中可以发挥非常显著的作用,能够通过対工程数据信息模型的整合,确保数据信息可以在工程全生命周期内实现传递和共享,为工程技术人员决策制定提供可靠支持,促进工程施工效率的提高,在节约成本方面同样有不可忽视的作用。

在城市轨道交通工程中,BIM技术的合理应用能够确保所有的参与主体可以在工程建设的不同阶段,借助BIM模型完成数据的共享,对工程项目进行建设与管理。以BIM技术为支撑,城市轨道交通工程建设的参与主体可以从成本、质量、安全、进度等方面,对工程进行模拟分析,实现专业协同以及精细化管理,保障工程决策的科学性,减少规划不当或操作错误引发的风险及返工问題。以BIM技术为基础,实施城市轨道交通工程管理,可以最大限度地保证各种基础数据的完整性、准确性和透明性,从工程全寿命周期的角度控制资金风险,而且BIM技术还支持能耗管理、空间管理、资产管理、虚拟模拟等,能够为轨道交通工程的运营维护管理提供便利^[1]。

二. BIM技术在城市轨道交通工程中的应用价值

早期规划阶段,要做好轨道交通规划的充分准备,从轨道交通的概念、建设的具体环节进行论证、分析,

并对城市交通的实施与总体规划、锁定重点。城市轨道交通的规划应考虑自然、经济、社会等因素,道路网的每条线路都要根据总路网的线路分布情况,并考虑建设线路周围具体的人口、经济状况和出行需求进行调整,这样的规划必须基于对各种详细、可靠数据的分析,从而引入BIM+GIS的思想,建立城市轨道交通的数字模型,并通过城市模型、地质模型、人口密度模型,将用于数据分析的出行需求和其他信息纳入模型中;对城市交通网络进行精确规划,并根据信息变化进行相应的调整和优化。

在设计阶段,BIM技术也扮演了重要角色。利用BIM技术可以建立轨道交通技术恢复模型,解决轨道交通技术空间条件复杂、系统平台众多的难题,保证设计的准确性;由于轨道交通建设特殊区域较多,可让BIM技术人员与专业人员进行沟通,接受设计和操作建议;BIM技术中的设计属性信息,一方面可以继续模拟轨道交通工程建设的特殊区域,另一方面可以统一设计过程标准,提高设计单位的设计效率和质量。铁路交通建设阶段的特点是长期性和协调性强,涉及的设计专业众多。BIM模式可用于施工准备中与设计者进行技术交底,加深对各参与方工程设计的了解,提前模拟解决可能出现的技术问题,提高设计和实际施工的效率。采用BIM模型对轨道交通施工的复杂过程进行模拟调度,一方面,减少了复杂施工现场不必要的拆除重建工作,节约了时间和材料成本;另一方面,BIM模型综合了工期成本等因素,使施工进度随时能与需求相适应,能够计算分解模型中的用户信息,制订合理的采购计划,有利于施工企业进行直接成本控制和进度控制。使用BIM技术建立的完整模型,可在运行维护阶段进一步提取包含在BIM模型中的信息,以便于信息的收集、管理和设备的管理,

以便后期运行维护^[2]。

三. BIM 技术在城市轨道交通中的应用

1. 在规划阶段的应用

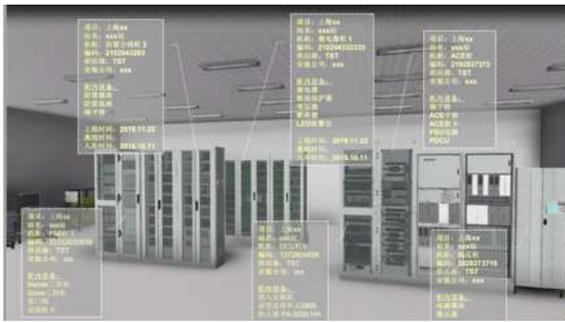
规划阶段, 可以利用BIM技术对轨道交通沿线的空间进行模拟, 通过输入调研数据的方式得到可视化模型, 帮助设计人员对车站空间布局的合理性以及车站位置设计的科学性进行分析, 进一步优化布局, 对其中存在的问题进行处理。借助BIM技术, 还可以结合车站所处的地理位置对客流进行动态仿真模拟, 使规划部门能够直观地看到轨道交通的客流信息, 明确客流分布状况, 为工程总体设计和细节规划提供参考依据。

另外, 以BIM模型为支撑, 轨道交通的各类运营指标都可以得到明确, 如日客运流量、轨道线网平均运距、线网规模等, 配合模糊决策或层次分析的方法, 能够就多种方案进行对比, 确定最佳的规划方案。

2. BIM 技术在施工组织管理中的应用

现阶段, 随着城市轨道交通工程施工要求的增加, 工程建设的复杂性不断增加, 其施工难度相应增大。因此, 要想确保城市轨道交通工程施工的质量和效率, 就需要在城市轨道交通工程的施工阶段应用先进的管理技术进行施工管理, 以确保城市轨道交通工程的顺利进行。通过应用BIM技术, 可以在城市轨道交通工程的施工阶段对城市轨道交通工程的总平面布局进行模拟, 分析城市轨道交通工程

周边的环境、施工现场的平面布置以及施工过程中存在的安全隐患, 从而实现施工现场的灵活布置^[3]。



除此以外, BIM技术也可以对施工的方案和工艺进行模拟, 通过建立一个虚拟的工程, 将城市轨道交通工程施工的各个环节加入其中进行模拟分析, 从而减少主观因素导致的方案和施工技术的错误选择, 降低成本的投入。

3. 在设计阶段的应用

BIM技术在设计阶段的应用体现在很多方面, 如模型构建、结构分析、协同设计、碰撞检查等, 要求工程

设计人员能够借助BIM技术和专业软件的相互配合, 完成各个专业的设计和模型构建, 提高设计过程的协同性。对于城市轨道交通工程, 设计阶段的重要性毋庸置疑, 其能够直接决定工程的施工效果和功能发挥, 对于后续的项目招标、设备材料购置、施工管理等都有显著影响。在设计阶段, 通过对BIM模型的构建, 设计人员能够将设计意图准确地表达出来, 为沟通提供方便, 而三维空间技术有助于设计质量的提高。对于设计单位, 合理运用BIM协同技术可以强化不同专业之间的协同设计, 最大限度地减少专业碰撞或错漏问题, 配合相应的参数化设计以及性能模拟分析等功能, 轨道交通工程的性能可以得到提升, 设计成果也能持续优化, 更好地适应绿色工程以及可持续发展的客观要求。

4. 基于BIM技术的设备安全管理

城市轨道交通涉及的设备种类多、使用功能不同等是设备管理的难题。利用BIM技术建立设备管理系统是利用数字化集成管理设备, 可直观查看设备运行状态。设备管理系统是在项目初期, 将轨道交通涉及的各种设备及相关详细信息录入系统, 后期通过不断完善和优化形成。在运维阶段, 利用传感器和模型结合可实时监控, 查看设备的各种参数信息、设备是否运行正常等。设备管理系统对设备进行规范分类和编码, 输入设备特定编码, 即可获取设备制造商、维修知识、保修服务等信息, 维修人员实时查看设备维护周期、维护手册等信息进行维护。当设备发生故障时, 管理人员可准确定位设备, 利用系统中的相关信息快速维护。

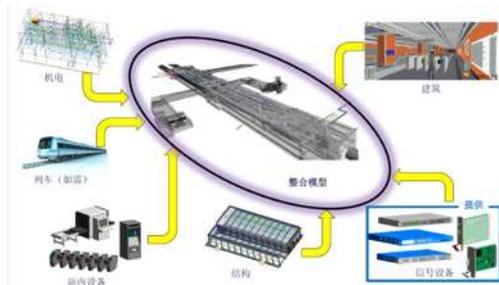
5. BIM 技术在施工质量管理中的应用

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^[4]。

6. 在运营阶段的应用

BIM技术在城市轨道交通工程运营阶段的应用体现

在2个方面,分别是维修管理和能耗管理。在维修管理中,可以利用BIM技术提供的列车运行信息、客流数据及维修记录等,也可以借助模型建设环节给出的设备编号,对相关设备的运行情况进行查询,及时消除安全隐患;在能耗管理中,通过BIM与云计算、物联网等技术的相互配合,实施车站能耗分析,自动完成照明、空调等系统的调节管控,使车站能够实现智能化的能耗管理,在维持车站正常运营的前提下,实现能耗的降低。



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]李华勤.BIM技术在城市轨道交通投资管理中的应用探索[J].中国设备工程,2020(11):238-239.
- [2]曹昕鸷.城市轨道交通工程设计中BIM技术的应用策略分析[J].智能城市,2020(10):148-149.
- [3]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.
- [4]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.
- [5]吕平.BIM技术在城市轨道交通工程全生命周期的应用与探索[J].建筑技术开发,2020(9):86-88.
- [6]汪亮亮.BIM技术在城市轨道交通中的应用[J].消防界,2019(20):32-33.