

BIM Application And Research on The Main Construction Techniques For Pedestrian Bridge Overturning

Yibei Jiang

Shanghai Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200080, China

Abstract

With the continuous development of urban construction and the increasing development of transportation, the optimization and upgrading of pedestrian overpasses are being promoted. It is particularly important to improve traffic efficiency and promote the flow of people in commercial areas to contribute to the prosperity and economic development of the city. At the same time, the government provides strong support for various industries to promote intelligent construction and other technological intelligent management, and advocates the development of green intelligent construction. The pedestrian flow at transportation hub stations and commercial and residential complexes is always complex, dense, and intertwined, which poses new dimensions of high requirements for the overall construction period and engineering quality of nearby new projects. In order to improve the quality and design level of pedestrian overpass overturning projects, an information-based intelligent pedestrian flow and construction plan simulation system was established to conduct practical application and research on the pedestrian overpass project at Shanghai Xinzhuang Metro Station, forming an efficient engineering management mode and providing reference for the construction of similar projects.

Keywords

pedestrian bridges; Intelligent simulation; Construction technology; BIM technology

人行天桥翻交关键施工技术的 BIM 应用与研究

蒋沂倍

上海建工集团股份有限公司, 中国 · 上海 200080

摘 要

随着城市建设的不断发展, 交通日益的发达, 推动着人行天桥的优化与升级。尤为重要的是在商业建筑区域达到提高交通效率、促进商圈人流量等助力城市的繁荣和经济的发展。与此同时, 国家对各行业推进BIM技术及智能建造等科技智能管理给予大力支持, 提倡发展绿色智能建造。交通枢纽站及商住综合体的人流量永远都是繁复密集交错, 这对附近新建项目整体工期及工程质量都提出了新维度的高要求。为提升人行天桥翻交工程质量及翻交设计水平, 通过建立信息化智能人流及施工方案模拟系统, 对上海莘庄地铁站人行天桥工程进行实践应用与研究, 形成高效作业的工程管理模式, 为类似项目的施工提供参考。

关键词

人行天桥; 智能模拟; 施工技术; BIM技术

1 引言

现代城市建设日新月异的变化, 人文生活水平的不断提升, 在 BIM 技术的不断推广应用的如今, 各类工程施工方案模拟的需求量急剧增加, 促使着建设工程向着更为智能化的形式发展壮大。在该领域进行探索具有一定的创新意义。通过建立集成示范应用课题, 形成可借鉴经验, 进行相关推广, 具有无量的前景。

为了更好地研究基于 BIM 应用的人行天桥翻交施工技术, 在寻求适用于工程方案模拟的 BIM 合作软件等资源上不断尝试, 实现工程方案更准确可行的可视化模拟, 为现场施工方案编写提高效率及准确率, 实现工程技术方案的深化模拟。

本文主要针对实际项目中涉及的人行天桥施工技术, 基于本工程相关 BIM 模型及新应用, 阐述应用成果。

2 工程概况

TODTOWN(莘庄综合交通枢纽), 位于莘庄 222 号地块, 总用地面积约 11 万平方米。根据规划, 该项目横跨地铁 1、5 号线莘庄站南、北广场, 为市政、公共服务、商业、办公、居住综合性开发项目。建成后的 TODTOWN(莘庄综合交通枢纽) 不仅将接入轨道交通 1 号线、5 号线、17 号线(原

【基金项目】上海建工集团集成示范类科研项目课题(项目编号: 15JCSF-02)。

【作者简介】蒋沂倍(1989-), 女, 中国江苏丹徒人, 本科, 助理工程师, 从事BIM及信息化管理研究。

规划)、铁路沪杭客运专线和众多公交线路,还将为金山支线设站。

本次对项目牵涉的地铁 1、5 号线莘庄站南、北广场区域(涉及机动车与非机动车停放点等复杂情况)人行天桥翻交进行研究与测试。

由于莘庄老站建于 1999 年,大体结构形式为现浇混凝土结构,但人流量较大且涉及商业综合体连接通道需要进行人行天桥的二次翻交,而本次天桥翻交整体工期为 2024 年 5 月 3 日至 2016 年 5 月 31 日,仅仅 28 天的工期对施工进度与质量提出了极高要求。

3 Pathfinder 与 BIM 模型的研究应用

3.1 旧天桥结构分析

老人行天桥、通道的柱、梁、板模板均采用组合钢模板。大体均为绑扎钢筋的现浇混凝土结构,其余顶部结构为钢桁架顶棚。

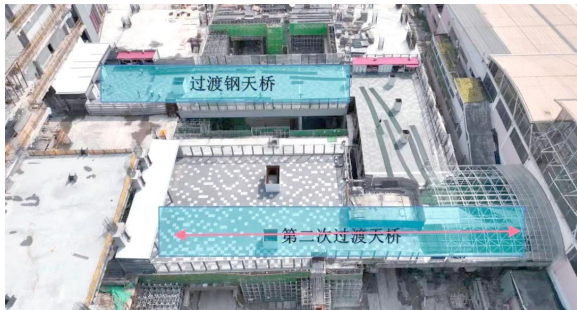


图 老人行天桥二次翻交施工方案示意图

3.2 Pathfinder 辅助翻交可行性

Pathfinder 是款专为消防评估、模拟分析人员疏散及行人仿真等功能的软件。

由于项目的特殊性,人流量较大的情况下,为能更好的进行旧天桥翻交且在确保正常通行的情况下,Pathfinder 结合 BIM 模型进行人流仿真模拟及人员疏散路径分析对翻交方案的可实施性起到了很好的高效辅助效果。

Pathfinder 提供的仿真模式大致可分为两类:1) 基于人流量密度的 SEPE 模式;2) 基于人员碰撞的交互 STEERING 模式。

本项目主要以 STEERING 模式对拥挤人员疏散情况高度还原实际运动轨迹,使仿真模拟更为真实。

3.3 方案模拟定制

1) 通过对已有 BIM 模型简化后导入 Pathfinder 智能系统,根据人流走向及逃生路径建立参数设置,从而起到人员疏散路径及人流量分析。2) 经过反复验证研究,最终模型转换过程中可采取 revit 导出 .fbx 进行转换,而 Pathfinder 可采用 .DAE 格式进行保存操作并输出人流量及人员疏散路径分析报告及三维可视化模拟,定制合理施工翻交方案。

3.4 分析结论

通过对人流路径规划的可视化模拟和疏散数据分析研

究,最终想达到在整体项目工程施工期间,对交通枢纽的人流拥挤、疏散不均等问题得以规避,更能体现本工程优异的施工水平及管理水准。

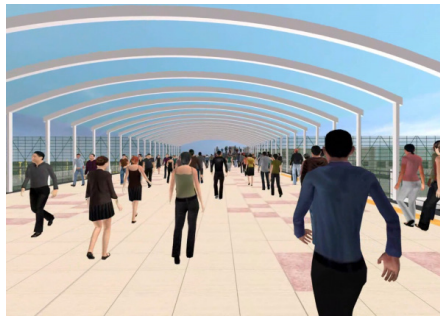


图 Pathfinder & Revit 结合进行人流量分析及人员疏散路径模拟应用

4 施工方案 BIM 模拟

4.1 概述

为配合莘庄地铁上盖开发项目,莘庄地铁站南广场人行天桥将拆除,施工期间将对现有的地铁乘客正常进出地铁站,南广场的公交枢纽以及非机动车的停放带来一定的影响。为保证上述主要功能的正常运行,需要对临时改造后的南广场人行组织方案进行优化。

莘庄地铁站南广场现状人行天桥入口位于南广场交通枢纽东侧,天桥宽度 16 米,根据施工计划,施工期间该天

桥将改建为上下两层，每层宽度8米，沿着铁轨向西并向南延伸至广场，所以施工期间人流进出2层地铁站厅的主流线将由现状的东侧改为西侧。

本工程借助既有大平台已完工的第一跨、第二跨3#块以及原有天桥未拆除的部分结构，通过精心搭建新的临时过渡通道。在改造过程中，第二阶段过渡南通道不仅拆除了存在安全隐患的顶棚，还通过使用新临时过渡通道，成为地铁站的第二阶段过渡南通道并投入使用。

此外，过渡通道还配备了无障碍通道和照明设备，路面宽度也从原先的18米拓宽至30多米，显著减轻了早晚高峰时段进出站的客流压力。改造后的天桥具备更安全的防滑地砖、调整合理的围栏、无障碍通道和拓宽的路面，提高了通行的安全性和便利性。

4.2 匹配项目应用

针对项目特殊性，主要考虑以下几点：

1) 临时人行天桥的宽度满足莘庄站高峰小时人流通行的需要。2) 本次施工将原先东侧主通道调整至西侧，原西侧非机动车停车区域缩小，其余南广场交通功能均保持现状。3) 施工期间莘庄南广场各交通功能均能保证，各人行通道宽度均不劣于现状宽度。4) 施工期间临时人行天桥宽度也满足地铁公司提出的要求，并且西侧主通道拓宽为15m后优于现状的10m主通道，也能够为高峰限流措施提供排队空间。5) 临时天桥已考虑紧急疏散时的应急方案，紧急情况下能够打开隔离带的门，让乘客迅速疏散至南广场上。6) 公交枢纽内部也尚有空地可以满足社会非机动车辆停泊。

通过BIM模型与施工方案及施工组织计划结合，可视化人行天桥翻交整体过程，辅助现场施工进度交底。

本次天桥改造影响最大的是行人进站进出路线，原先东侧通道作为人行主通道，任何交通方式到达南广场之后均需要步行至东侧通道进站乘坐地铁。

改造后人行主通道将改变至西侧，利用梅陇西路人行道及部分车行道形成15米宽的人行主通道。除了行人进入地铁站主通道发生变化之外，其余交通功能均与现状相同。

紧随施工方案不断更新该区域专项模拟，复核现场施工质量及时发现问题，一定程度上对施工质量有辅助效果。

5 结语

结合综上所述，对于本次研究的人行天桥翻交关键施工技术的BIM应用与研究结合实际项目应用及分析如下：

Pathfinder结合BIM模型可以无缝连接使用导入与输出协作，这为翻交施工方案提供了一定的正向便捷效益。

人行天桥位于城市繁华地段，对施工工期紧张、行人通行安全及施工质量严格控制的管理工作提供借鉴意义。

通过对该专项技术的探索与研究，在确保工程总体顺

利进行的基础上，旨在更好的提升BIM技术的服务水平，落实真正的全生命周期服务工程，并能落到细节，也希望能为后续相关类似项目提供具有实操意义的参考。

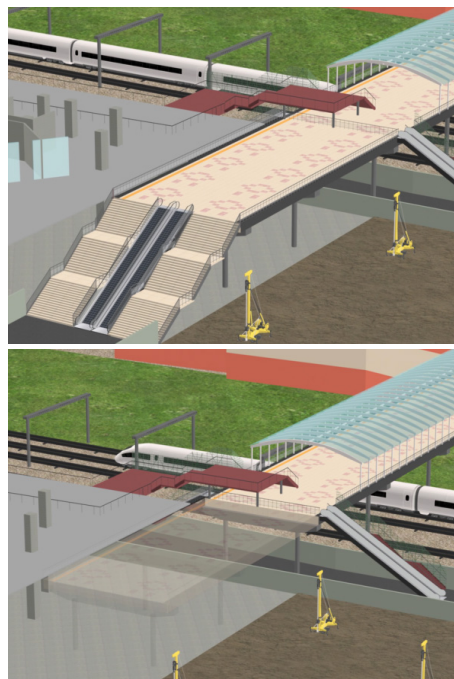


图 基于 BIM 模型的天桥施工模拟

参考文献

- [1] 尹威,刘宇.钢结构人行天桥内拉式连续顶推施工关键技术【J】.施工技术(中英文),2024:63-67.
- [2] 王健,张照太,马文辉,王健淇.地铁竖井深基坑施工影响下既有人行天桥变形规律【J】.科学技术创新,2024(19):185-188.
- [3] 陈泉杜.城市人行天桥旧桥再利用方案设计及应用【J】.福建建筑,2025(02):100-103.
- [4] 潘菲菲,陈慧.基于Pathfinder的实验大楼人员火灾疏散模拟研究【J】.消防界-电子版(下旬),2024(018):111-113
- [5] 吕志周,周靖轩,黄鑫,宋文华.基于Pathfinder模拟的大型会展中心展览厅人员安全疏散研究【J】.制造业自动化,2024(01):21-26.
- [6] 杨恒峰,闫文凯.基于BIM技术在逃疏散模拟方面的初步研究【J】.土木建筑工程信息技术,2013(03):63-67
- [7] 刘殿胜,王维.人行天桥设计与施工技术要点分析探讨【J】.科技创新导报,2013(33):74-76
- [8] 胡继华,詹承志,陈智锋,赵力萱,聂佩林.基于精细网格的BRT车站疏散模拟研究【J】.科技创新导报,2013(02):594-600
- [9] 蒋科明.Revit与Pathfinder在人员疏散模拟中结合应用的探索【J】.建筑施工,2020(11):2168-2171,2175