

BIM 技术在城市道路接入设计中的应用

杨亮¹, 尹锦明², 姜毅²

(1.泰州市公路管理处, 江苏 泰州 225300; 2.南京理工大学泰州科技学院, 江苏 泰州 225300)

摘 要: 新建道路接入已有道路就会形成交叉口, 接入点处易发生交通事故。以泰州市海河路与东风快速路接入项目为背景, 探索应用 BIM 技术进行接入分析与设计。采用倾斜摄影技术获得了接入点处详细的三维实景模型, 在此基础上分析道路接入存在的问题, 利用鸿业 BIM 软件进行接入点的三维设计, 并与三维实景模型相融合。结果显示, 应用 BIM 技术方便了接入分析, 并能直观地展示接入设计, 方便进行设计方案评估与进一步优化。

关键词: 道路工程; 接入分析; 交叉口; BIM 技术

中图分类号: U412.37

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)05-0291-03

0 引言

根据国家统计局数据, 2018 年我国发生交通事故 244 937 起, 交通事故死亡人数达 63 194 人。根据世界卫生组织统计, 2016 年, 道路交通伤害造成了 140 万人死亡, 其中约 3/4(74%)为男性成年和未成年人, 成为全球十大死亡原因之一。交通安全事关百姓生活的方方面面, 因此, 交通安全成为社会关注的热点。交叉口是多向交通汇交的节点, 是道路交通事故的高发地, 约 40% 的交通事故发生在交叉口^[1]。因此, 做好交叉口的交通安全设计事关整个道路交通的安全。

接着, 就是在保证道路网交通通行能力、运行速度、行车安全的同时, 给周围土地使用和土地开发提供出入口^[2]。一条道路接入另一条道路时, 多向交通在此交汇, 即会产生交叉口, 交通流变得紊乱, 安全性就会降低, 国外学者早就关注到这一问题, 有专门的接入管理, 应用较多的是美国的《Access Management Manual》, 以交通安全与效率为主要目标, 对接入进行管理, 控制土地, 进行接入口的设计、交通渠化^[3-4]。

风险源识别与分析是接入管理的前提。在设计阶段, 风险源主要有: 线形、间距、视距、交叉角度、交通管理等^[5]。做好风险源识别的基础是获得道路接入的原始信息, BIM 技术以其在可视化、信息化等方面的优势, 克服了传统的二维表现形式的缺点, 受到了

越来越多的重视, 尤其是在房屋建筑领域, 技术日趋成熟。但是, 将 BIM 技术应用于道路接入分析少有报导。现将 BIM 技术应用于道路接入分析, 为道路接入分析提供新的技术支持。

1 BIM 技术辅助接入分析的技术路线

目前, BIM 技术在场址三维建模、基础设施三维设计、三维表现方面有比较成熟的解决方案。建立场地的三维模型是进行接入分析的基础, 目前, 常用的场地三维模型建立的方法有: (1) 通过传统测量方法(全站仪法或卫星定位测量法), 获得测区若干点的三维坐标, 采用软件建立三维场地模型。(2) 采用三维激光扫描仪, 获取测区的密集点云, 利用点云建立三维场地模型。(3) 采用无人机倾斜摄影, 从多个角度拍摄测区的照片, 通过软件构建区域的三维模型。无人机倾斜摄影法可以得到测区真实的纹理信息, 使场地信息详细、直观。因此, 拟采用无人机倾斜摄影的方法建立场地三维模型。在场地三维模型的基础上, 可以分析现有道路的交通组织, 拟定接入方案, 进而进行三维设计。基础设施的三维设计常用的有鸿业、Bentley 和 Autodesk 等公司的相关软件。鸿业公司开发的道路三维设计软件——路易, 操作简便、灵活, 更符合国内设计行业的需要, 并且软件有渲染功能, 能够集成倾斜摄影模型, 方便设计方案展示与成果交付。其具体的技术路线见图 1 所示。

2 工程应用

泰州市东风快速路是泰州市区快速路网规划中的重要组成部分。建成通车后, 方便了市民的出行同

收稿日期: 2020-08-18

作者简介: 杨亮(1981—), 男, 本科, 助理工程师, 从事公路服务设施管理工作。

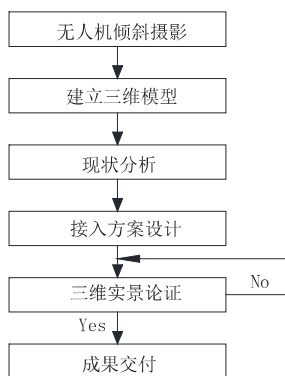


图 1 技术路线图

时,也加速了周边土地开发的速度。根据规划,东风快速路西侧的海河路需要接入快速路。目前,海河路已经完工,为顺利实施海河路的接入,做好接入分析与设计,减少因接入引起的隐患,拟采用 BIM 技术进行接入分析与设计。

2.1 构建原始场地模型

根据项目需要,首先采用无人机采集接入处的场地信息,分别按照正射影像和三维模型的构建需要进行航线规划。执行完拍摄任务后,利用照片生产出正射影像、密集点云、三维模型,以满足后续分析与设计的需要,成果见图 2~图 4 所示。

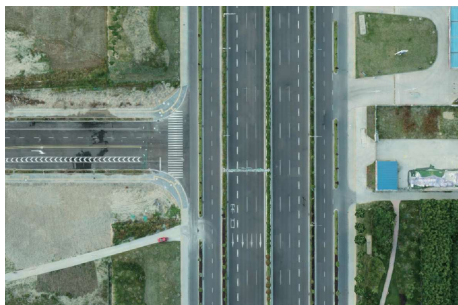


图 2 正射影像

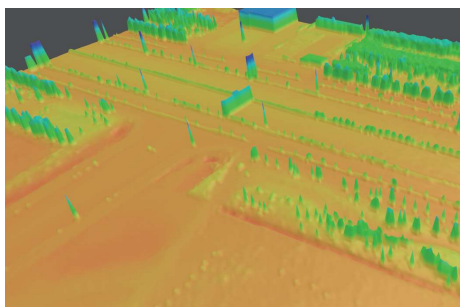


图 3 数字地面模型



图 4 三维实景模型

2.2 接入口现状分析

根据接入口现状的场地模型,拟接入道路——海河路已经施工完成,横断面宽 30 m,横断面包括人行道 2×3.5 m,绿化带 2×1.5 m,非机动车道 2×3 m,机动车道 14 m。东风快速辅路为双车道,每车道宽 3.5 m。交叉口处,海河路进口道为单右转弯车道,车道宽 3.75 m,海河路的出口为双车道,每车道宽 3.5 m。交叉口南侧约 36 m 处,有一施工临时道路接入口。经过模型分析,当前交叉口处交通设施还不完善,主要问题包括:(1)辅路右侧绿化带没有开口,不能满足海河路的接入;(2)海河路出口为双车道,衔接辅路的单车道,渠化不合理;(3)辅路双车道之间为虚线分隔,渠化不合理;(4)施工临时道路接入口距离海河路交叉口太近;(5)缺少必要的信息提示设施。

2.3 接入口改进设计

通过对场地模型的详细分析,设计师、评审专家提出了如下改进方案:

(1)优化海河路出口,通过渠化设计,将双车道变为单车道,车道宽度设计为 4 m。

(2)辅路上距离交叉口 110 m 处,设置交叉口提示标志,使右转车辆提前进入最右侧车道,辅路上双车道间的虚线改为实线,实线长 120 m。

(3)辅路右侧绿化带增设两个出口,出口长 12 m,满足车辆驶入和驶出,关闭施工临时道路的接入口。

(4)交叉口处增加导向线、非机动车道提示,增加交叉口提示标牌、人行道提示标牌等交通设施。

根据上述建议,改善设计见图 5 和图 6 所示。由模型可直观地分析该接入点处渠化、交通设施情况,方便专家和公众对该接入点进行评估。同时,还进行了交通流的模拟,展示设计成果,如图 7 所示。



图 5 海河路视角下接入设计方案模拟图



图 6 东风路视角下接入设计方案模拟图



图 7 交通渠化模拟图

3 结 语

道路接入点处,交通流发生变化,容易产生交通事故。利用 BIM 技术可以直观地展示场地现状,分析接入需求。开展接入点处的三维设计,直观地展示了设计成果,方便进行成果评估。下一步将 BIM 设计成果导入交通分析软件,评估通行效率、净空需求,将

能进一步体现 BIM 技术的优势。相信随着 BIM 技术的发展,基于三维模型和数据的分析将会越来越完善,BIM 技术将促进交通事业更好地发展。

参考文献:

- [1] 刘辉,章国鹏,王羿童,江欣国.无控制交叉口交通安全影响因素分析[J].公路交通科技,,2019,36(9):110-116.
- [2] 王菲华,郝雪峰.接入管理技术在道路交通安全中的应用[J].交通科技与经济,2008(6):5-7.
- [3] Committee of Access Management. Access management manual [M]. Washington DC: Transportation Research Board of the National Academies, 2003
- [4] 樊华. 城市道路受接入影响延误模型研究[D].武汉:武汉理工大学, 2019.
- [5] 王晓安,陈瑶,李昊明,计斌.平交和接入式涉路工程风险源识别与分析[J].价值工程,2020,39(13):244-245.

(上接第 264 页)

- [9] 莫玮宏,陈晓平,罗庆姿. K_0 等比固结条件下软土的变形[J].岩土工程学报,2013,35(增 2):798-803.
- [10] 程海涛,刘保健,谢永利.压实黄土连续加载 K_0 固结特性[J].岩石力学与工程学报,2007,26(增 1):3203-320.
- [11] 代云霞,林荃.饱和黏性土静止土压力系数变化规律探讨[J].中国港湾建设,201,38(4):12-16.
- [12] 纠永志,黄茂松.超固结软黏土的静止土压力系数与不排水抗剪强

- 度[J].岩土力学,2017,38(4):951-957.
- [13] 王秀艳,唐益群,藏逸中,等.深层土侧向应力的试验研究及新认识[J].岩土工程学报,2007,29(3):430-435.
- [14] 李国维,胡坚,陆晓岑,等.超固结软黏土一维蠕变次固结系数与侧压力系数[J].岩土工程学报,2012,34(12):2198-2205.
- [15] 强跃,赵明阶,林军志,等.静止土压力系数探究[J].岩土力学,2013,34(3):727-730.