

# 基于BIM和VISSIM的信号交叉口交通组织优化研究<sup>①</sup>

曹洪斌 常丽君 徐占杰

(吉林建筑科技学院 吉林长春 130114)

**摘要:** 信号交叉口是新时代城市交通中的重要节点,交叉口的交通组织能力成为道路网络能力当中的重要指标,设计的科学合理可以降低事故发生,保障道路网络通行能力,从而保证整个城市交通网络的顺畅。如果设计不合理、不恰当则可能成为影响城市交通网络的瓶颈。基于BIM和VISSIM的信号交叉口交通组织优化利用了现代仿真模拟软件针对网络获取的交通大数据进行模拟与仿真测试评估,最终确定高性能信号交叉口交通组织方案,对于解决城市信号交叉口改善城市交通有着重要作用。该文针对这一方案提出了相关技术路线:利用BIM对信号交叉口及其关联路段进行三维建模、将BIM软件所做的三维路网图导入VISSIM软件中作为底图、运用VISSIM软件仿真进行信号交叉口优化设计。

**关键词:** BIM VISSIM 信号交叉口 交通组织优化

**中图分类号:** U491

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-3791(2021)04(b)-0038-03

## Traffic Organization Optimization of Signalized Intersection Based on BIM and VISSIM

CAO Hongbin CHANG Lijun XU Zhanjie

(Jilin University of Architecture and Technology, Changchun, Jilin Province, 130111 China)

**Abstract:** Signalized intersection is an important node of urban traffic in the new era. The traffic organization capacity of intersection has become an important index of road traffic network capacity. Scientific and reasonable design can reduce accidents, ensure the traffic capacity of road network, and ensure the smooth traffic network of the whole city. If the design is unreasonable and inappropriate, it may become a bottleneck affecting the urban traffic network. The traffic organization optimization of signalized intersection based on BIM and VISSIM uses the modern simulation software to simulate and evaluate the traffic big data obtained from the network, and finally determines the traffic organization scheme of high-performance signalized intersection, which plays an important role in solving the problem of urban signalized intersection and improving urban traffic. Aiming at this scheme, this paper puts forward the relevant technical route: Using BIM to carry out three-dimensional modeling of signalized intersection and its associated sections, importing the three-dimensional road network map made by BIM software into VISSIM software as the base map, and using VISSIM software to simulate the optimization

①基金项目: 吉林建筑科技学院2020年校级科研青年培育项目(校科学[2020]028)。

作者简介: 曹洪斌(1994—),男,硕士,助教,研究方向为交通设备与控制工程教学与科研工作。

常丽君(1984—),女,硕士,讲师,研究方向为交通信息工程及控制。

徐占杰(1985—),男,本科,高级工程师,研究方向为交通工程。

design of signalized intersection.

**Key Words:** BIM; VISSIM; Signalized intersection; Traffic organization optimization

## 1 研究背景

近些年,我国城市交通发展迅速,城市车辆迅速增加,各大中小城市信号交叉口数量逐年增多。信号交叉口是新时代城市交通中的重要节点,交叉口的交通组织能力成为道路网络能力当中的重要指标,设计得科学合理可以降低事故发生,保障道路网络通行能力,从而保证整个城市交通网络的顺畅。如果设计不合理、不恰当则可能成为影响城市交通网络的瓶颈。当前是智能时代,随着信息技术网络技术的不断发展,对于信号交叉口的交通组织设计也有了更多智能工具应用于其中。因要积极利用现代化工具进行信号交叉口交通组织设计的优化管理,在对交叉口通行车辆运行状况科学合理分析基础上,判断交叉口交通不畅的根本原因,并进行优化设计,从而改善交叉口运行环境,全面提高风险能力<sup>[1]</sup>。只有每一个信号交叉口都车辆通行顺畅,才能保证整个城市交通网络的运行能力,对于城市的发展建设有着重要的意义。

## 2 技术路线

当前随着智能技术的进一步发展在交通组织优化方面可以选择BIM和VISSIM软件相结合进行模拟设计。通过平台模拟运行效果,评价设计方案,根据模拟运营情况进行方案的优化与修改,从而确定最佳方案<sup>[2]</sup>。以保证信号交叉口交通有序组织、提高通行能力。

### 2.1 利用BIM对信号交叉口及其关联路段进行三维建模

BIM软件是建筑信息建模软件,模拟项目由前期策划、初期设计、施工建设、运营管理以及拆除规划的全过程,可以进行道路信息建模。利用BIM软件可以构建信号交叉口的三维立体视图即对信号交叉口及其线路交通情况进行组织建模。传统技术下将现场勘查数据进行数据建模时缺乏科学性,有效运用BIM软件可将现场路况进行立体化、直观化建模。同时BIM软件当中还集成GIS卫星定位系统,可以对分析复杂交通路况进行大数据分析<sup>[3]</sup>。

### 2.2 将BIM软件所做的三维路网图导入VISSIM软件中作为底图

为了更好地模拟道路交叉口运行情况,需要将BIM平台所模拟的信号交叉口及其关联路段三维建模以地图的形式导入到VISSIM软件中。VISSIM仿真软件

作为一种基于时间间隔和驾驶行为的仿真建模工具,具有分析、评估、优化交通流量和比较交通设计等功能,用以模拟公共交通与城市交通的运行情况<sup>[4]</sup>。

### 2.3 运用VISSIM软件仿真进行信号交叉口优化设计

通过VISSIM软件进行信号的仿真测试为优化方案提供依据。图1是运用VISSIM软件仿真进行信号交叉口优化设计流程。

(1) 设置路网线路。首先在基于BIM软件所做的三维路网图导入底图中设置网路线路。

(2) 模型建立与检验。在VISSIM软件中进行模型的建立与检验,其中会将交通流特性、运行状态、驾驶员行为作为参数进行输入,并完成检验。

(3) 模拟数据输入。首先基于交叉口现有交通数据对交叉口未来交通数据进行预测,将仿真数据输入平台。其中包括运行规则、几何参数、行人参数、机动车参数、控制类型、环境参数这几个方面。

(4) 信号交叉口交通组织模拟设定。将信息交叉口交通组织数据进行模拟设定,如交通灯设定规则、路标设置等数据进入输入设定。

(5) 信号交叉口交通组织模拟评价。针对以上模拟设定数据进行模拟仿真运行,分析方案是否合理。如果方案不合理则会出现拥堵情况,此时要进行拥堵原因分析。根据导据进行信号交叉口交通组织的模拟设定,利用VISSIM软件对信号交叉口交通组织模拟设定进行运行评价。

(6) 优化控制策略。在上一步针对模拟结果进行评定,如果评价不合格,则进行信号交叉口交通组织方案进行优化,提出优化控制策略。直至合理后再进行交叉口信号交通组织方案的提交。利用VISSIM仿真软件分析拥堵原因,如行驶中的冲突问题严重、信号灯控制不合理、路标设置不合理等。此时,应尽量进行充分调研,分析更多种造成拥堵的可能原因,为后续优化控制策略提供基础<sup>[5]</sup>。具体优化控制策略包括:①交通信号灯设置。交通信号灯一直是解决城市交通拥堵的重要设施之一。科学的交通信号灯设置与调控对于改善交通缓解拥堵有着至关重要的作用。因此,在进行优化策略控制时首先考虑信号灯的设置,通过增加、减少、升级信号灯设施、调节信号控制等措施,对改善交叉口道路交通起着重要作用。因此,一方面

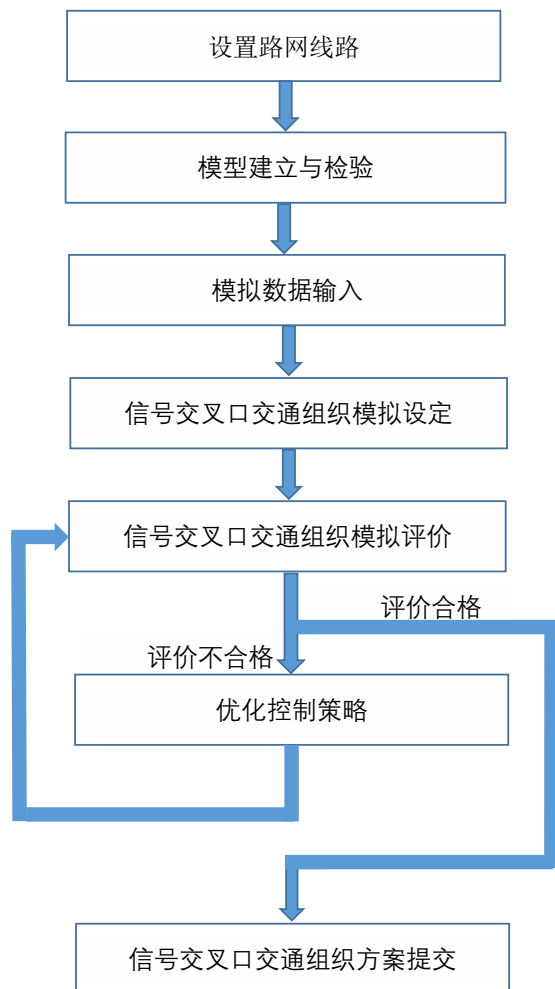


图1 运用VISSIM软件仿真进行信号交叉口优化设计流程

应该增资金投入保障道路交叉信号灯的基本需求,另一方面要加强对信号灯的信号研究。如增加左转信号灯、增加挑头信号灯等。针对相关网络平台的大数据进行分析将高峰、平峰、低谷时段采用针对性信号配时策略,从而最大限度地提升道路通畅程度。如针对不同路口采用不同策略配置左转灯与直行灯的先后与时长等。②左转交通设计。对信号交叉口车辆通行情况进行科学分析,发现左转交通是引起道路交叉口交通拥堵的重要原因之一。因此,可以在VISSIM平台当中尝试模拟进行左转交通的进一步设计。如增加专用左转车道并配合左转信号灯;为保证主干路交通通畅,对于部分路口可以采用禁止左转设计。③交通渠化设计。交通渠化设计也是影响城市交叉口交通的重要指标,因此可以根据模拟效果针对交通渠化进行再设计<sup>[6]</sup>。可以增加安全岛、重新规划道路交通标志、标线。尤其针对交通指示牌、信号灯的设置位置进行重新审定,检查评估周围绿化带、植物、桥梁、广告牌

等是否有遮挡情况。科学合理规划人行道线、机动车导流线、停车线以及路边停车位划线等。④车道数量调整。车道数量是影响交叉口交通情况的重要指标,调整道路交通车道数量是解决交通拥堵的重要手段之一<sup>[7]</sup>。增加双向车道数量可以减少交叉口交通拥堵情况,但涉及到道路加宽问题解决起来需要一定的时间,或受到规划限制无法实施<sup>[8-9]</sup>。另外,针对当前城市车辆停车困难的基本情况,在部分需求较大的非主干路段,还要合理设计路边停车位,以解决停车困难问题。

(7) 信号交叉口交通组织方案提交。利用VISSIM软件进行信号交叉口交通组织的多次模拟设定与评价,最终形成优化方案并提交。

### 3 结语

基于BIM和VISSIM的信号交叉口交通组织优化利用了现代仿真模拟软件针对网络大数据进行模拟与仿真测试评估,最终确定高性能信号交叉口交通组织方案,对于解决城市信号交叉口改善城市交通有着重要作用。

### 参考文献

- [1] 张自荷.基于VISSIM仿真的平面信号交叉口交通组织优化[J].山东工业技术,2018(21):143.
- [2] 常丽君,严贵龙.基于BIM和VISSIM的城市BRT运行效果评价[J].中外企业家,2018(17):117.
- [3] 高笙.基于BIM技术下的市政道路优化设计策略[J].四川建材,2020,46(6):177-178.
- [4] 周海娟.基于VISSIM仿真的城市信号交叉口交通组织优化研究[D].长安大学,2015.
- [5] 常丽君,张梓煜,孙佳斌.基于BIM和VISSIM的信号交叉口交通组织优化设计研究[J].科技资讯,2020,18(29):26-27,30.
- [6] 曹洪旺.基于车辆平均延误模型的区域交通协调优化控制研究[D].南京邮电大学,2020.
- [7] 孙晨.基于多源数据的区域交通信号控制动态子区划分方法研究[D].中国人民公安大学,2020.
- [8] 黄靖博.基于道路瘦身理念的交通组织方案研究[D].中国人民公安大学,2020.
- [9] NGUYEN HOANG SON.基于VISSIM的越南河内市典型信号交叉口交通信号设计及交通组织优化研究[D].西南交通大学,2018.