

Design of Urban Traffic Management Facilities Based on Road Geometric Characteristics

Qijun Zhao¹, Ziwei Yu²

¹Traffic Safety Bureau of Public Security Department of Guangxi Autonomous Region, Nanning Guangxi

²School of Architecture and Transportation Engineering, Guilin University of Electronic Technology, Guilin Guangxi

Email: 594597270@qq.com

Received: Nov. 5th, 2018; accepted: Nov. 16th, 2018; published: Nov. 23rd, 2018

Abstract

With the continuous development of urban scale and the continuous denseness of road network, the scale and content of urban traffic management facilities design have increased dramatically. However, for a long time, the connotation of urban road traffic management facilities designed according to national standards has not changed, but can not match the road geometric characteristics. In this paper, the design elements of urban road traffic management facilities are analyzed, and the design method of traffic management facilities based on road geometric characteristics is studied, and an example is given to verify it. Through the above research, the design structure of traffic management facilities based on the geometric characteristics of urban roads is established, which is of great significance to the scientificity and rationality of traffic management facilities design.

Keywords

Urban Road Traffic Management Facility Design, Analysis of Design Elements, Road Geometry Characteristics

基于道路几何特性的城市交通管理设施设计研究

赵启军¹, 余子威²

¹广西壮族自治区公安厅交通警察总队, 广西 南宁

²桂林电子科技大学建筑与交通工程学院, 广西 桂林

Email: 594597270@qq.com

摘要

随着城市规模的不断发展, 道路网络的不断密集, 城市交通管理设施设计的规模与内容也已呈几何数量剧增。但长期以来, 城市道路交通管理设施依据国家标准而设计的内涵并未改变, 却并不能同道路几何特性相匹配。本文通过对城市道路交通管理设施设计要素分析, 对基于道路几何特性的交通管理设施设计方法进行研究, 并进行实例验证。通过以上研究, 确立了以城市道路几何特性需求为基础的交通管理设施设计结构, 对交通管理设施设计的科学性与合理性有重要的意义。

关键词

城市道路交通管理设施设计, 设计要素分析, 道路几何特性

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

随着国内城市日渐发展, 我国城市化建设进程不断加快, 城市综合交通运输体系也在不断完善, 城市道路交通管理设施也在不断增加。但多年来, 城市道路交通管理设施的设计始终只以设置条件为准, 却并未考虑道路的实际情况, 即道路的几何条件, 使得道路管理设施与道路情况不匹配, 而导致的道路运行效率低下及道路交通事故频繁发生。因此, 科学合理的设计城市道路交通管理设施, 不断适应新的道路条件, 已成为亟待研究的课题[1]。

但是, 我国对于城市道路交通管理设施设计的研究起步较晚, 且多参照国外发达国家设计案例, 缺少适合我国国情的道路交通管理设施设计方案。在以往公安部根据社会发展需要, 渐进推行的三版国家规范: 《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB5768-1999)、(GB5768-2009)、(GB51038-2015)中, 对城市道路交通管理设施做出了详细的分类及详解, 并说明了设置的适用条件[2] [3]。

欧洲城市道路交通标志、标线具有交通管理设施体系全面、视觉强烈、实用耐久的三大特点。一方面, 交通标志标线设计构思讲究直观新颖, 在实际应用中, 很好的迎合了交通参与者的出行需求[4]。另一方面, 欧洲各国交通法律法规体系相对完备, 交通出行者的法律意识、整体素质较高, 促使交通管理设施更大限度的发挥其功能[5]。

近年来, 国内也有不少学者对交通管理设施设置方法及评价方法进行研究, 任锐、李文权利用概率论方法, 对于连续多个路侧交通标志的设置数量, 以及标志设置位置, 建立了求解的数学模型, 量化了交通标志的设置法则, 为科学研究交通标志的设立方法做出了贡献[6]。杨艳群、杨珏等人提出了关键绩效指标(KPI)体系为基础的交通管理设施有效性评价模型, 建立了 KPI 雷达图, 直观有效地反映了交通管理设施情况[7]。

本文通过几何特性的匹配特性等系统化分析手段, 论证交通管理设施设置的匹配性, 将实现对交通设施的科学化管理, 实现依据道路需求的交通管理设施设计, 从而扼制反复建设、管理的乱象, 节约交通基础建设成本, 提升智能设计、建设、管理交通设施水平。

2. 城市道路交通管理设施设计要素分析

2.1. 设施设计方法研究

首先确定设施设计研究方法为设计要素分析与道路几何特性匹配, 然后通过国标的设施类型进行分类并匹配。

2.1.1. 研究方法

1) 城市道路交通管理设施设计要素分析。根据现有国标规范的城市道路交通管理设施设计要求, 分析其布设的相关要素。总结归纳相关要素的特征, 通过反推与道路几何特性、动态交通流特性相匹配, 将其进行系统归类。

2) 基于道路几何特性的交通管理设施设计方法研究。通过城市道路的几何要素分析, 确定设计内容分类, 并通过各设计参数, 确定各要素应匹配的交通管理设施。

2.1.2. 研究内容

1) 交通设施国标规范的特性分类: 分析目前国标规定的警告标志、禁令标志、指示标志、其他交通安全设施等交通设施类别, 分类研究设施的特性, 将各类交通设施特性进行归类。

2) 城市道路交通条件下设施匹配: 分析城市道路的几何特性, 并将城市道路交通管理设施与之匹配, 明确在一定的城市道路交通条件下, 对应设置的交通设施。

2.2. 道路交通管理设施设计要素分类

通过对国标设施的设计要素进行分类, 可归于道路几何特性的相关要素。在此基础上, 可将国标设施的特性进行系统分类, 并在找出道路交通特性之后, 对其进行设计参数确定, 由此实现道路交通管理设施的设计。相关要素与道路几何特性的设计要素关系见表 1。

Table 1. Urban road geometric characteristics design elements with relevant elements of national standard facilities

表 1. 城市道路几何特性设计要素与国标设施相关要素匹配表

城市道路交通特征	设计要素	相关要素
道路几何特性	设计车速	与路段限速相关
		与路段安全性相关
	横断面分布	与路幅变化相关
		与道路横断面变化相关 与道路横断面相关
	道路平面分布	与道路线形相关
		与道路纵向坡度相关
道路开口类型	与平面交叉相关	
	与路侧开口单位相关	
	与道路开口视距相关 与道路开口转向相关	

3. 基于道路几何特性的交通管理设施设计方法研究

3.1. 与设计车速匹配的交管设施设计

限速设计主要依据的设计参数有道路定位、车行道路宽度、横向干扰影响等。在此进行优化, 通过对设计参数的综合对比, 确定设计车速。见表 2。

Table 2. The relationship between the design speed and the parameters**表 2.** 设计车速与各参数关系表

设计车速	设计参数	道路定位	车行道路宽度(m)	横向干扰影响
50		次干路	≥8	非机动车横向穿越, 干扰大
60		主干路	≥14	非机动车横向穿越, 干扰大/右侧有机动车开口, 稍有干扰
70		主干路、快速路	≥15	右侧有机动车开口, 稍有干扰/非机动车右侧汇入匝道, 干扰较小
80				机动车匝道汇入, 干扰小

3.2. 与横断面分布匹配的交管设施设计

与横断面分布匹配的交管设施主要有城市道路的隔离栏设计、公交专用道设计、单行线设计等。

3.2.1. 隔离栏设计

主要依据的设计参数有道路版面形式、横向干扰影响等, 对此进行优化, 通过对设计参数的综合对比, 确定隔离栏布设的形式与位置。见表 3。

Table 3. The relationship between isolation bar design and various parameters**表 3.** 隔离栏设计与各参数关系表

布设形式	设计参数	道路版面形式	横向干扰影响
中央机动车护栏		一块板、三块板	非机动车横向穿越, 干扰大
两侧机非护栏		两块板	非机动车横向穿越, 干扰大/右侧有机动车开口, 稍有干扰
中央机动车护栏 + 两侧机非护栏		一块板	右侧有机动车开口, 稍有干扰/非机动车右侧汇入匝道, 干扰较小
人非护栏		——	人行与非机动车过街流量大

3.2.2. 公交专用道

设计主要依据的设计参数有道路车道数、断面公交客流量、断面公交车数量、路段饱和度等, 对此进行优化, 通过对设计参数的综合对比, 确定公交专用道的设计方案及布置形式。见表 4。

Table 4. The relationship between the design of bus lane and various parameters**表 4.** 公交专用道设计与各参数关系表

布设形式	设计参数	道路车道数	断面公交客流量	断面公交车数量	路段饱和度
限时段公交专用道		单向车道数 ≥ 2	高峰客流量 ≥ 6000 人/小时	高峰公交流量 ≥ 150 辆/小时	≤ 0.7
全时段公交专用道		单向车道数 ≥ 3	日均客流量 ≥ 30000 人/日	日均公交流量 ≥ 750 辆/小时	≤ 0.7
快速公交车道		单向车道数 ≥ 3	高峰客流量 ≥ 8000 人/小时	高峰公交流量 ≥ 200 辆/小时	≤ 0.8

3.2.3. 单行线设计

主要依据的设计参数有道路定位、道路宽度、停车需求占路长比、匹配对向线路等, 对此进行优化, 通过对设计参数的综合对比, 确定单行线的设计方案及布置形式。见表 5。

3.3. 与道路平面分布匹配的交管设施设计

指路标志设计主要依据的设计参数有前置点位、文字限数等, 对此进行优化, 通过对设计参数的综合对比, 确定指路标志的设计方案及布置形式。见表 6。

Table 5. Relationship between single line design and various parameters**表 5.** 单行线设计与各参数关系表

设计参数 布设形式	道路定位	道路宽度	停车需求占路长比	匹配对向线路
单侧停车单行线	支路	≥7 m	≥0.8	通行情况良好且间距 ≤200 m
双侧停车单行线	支路或次干路	≥9 m	≥1.5	

Table 6. The relationship between the design of the finger sign and the parameters**表 6.** 指路标志设计与各参数关系表

设计参数 布设形式	设置点位	文字限数
主干道指路标志	前置 45 米	17
次干道指路标志	前置 30 米	17
支路指路标志	前置 30 米	12

3.4. 与道路开口类型匹配的交管设施设计

与道路开口类型匹配的交管设施主要有城市道路的交叉口几何设计、开口让行设计等。

3.4.1. 交叉口几何设计

主要依据的设计参数有控制方式、转向流量等, 对此进行优化, 通过对设计参数的综合对比, 确定交叉口几何设计的形式与位置。见表 7。

Table 7. Geometric design of intersection and the relation table of various parameters**表 7.** 交叉口几何设计与各参数关系表

设计参数 布设形式	控制方式	转向流量
平面非信控交叉口	右侧先行	高峰期各方向左转流量 ≤3 pcu/周期
主路优先交叉口	主路先行或信号控制	——
信号控制交叉口	信号控制或右侧先行	高峰期某方向左转流量 ≥3 pcu/周期
环形交叉口	信号控制	——

3.4.2. 开口让行设计

主要依据的设计参数有出入口视线、相交道路车速等, 对此进行优化, 通过对设计参数的综合对比, 确定开口让行设计的形式与位置。见表 8。

Table 8. An opening assignment design and a relational table of parameters**表 8.** 开口让行设计与各参数关系表

设计参数 布设形式	出入口视线	相交道路等级
停车让行	视线较差	主干路或次干路
减速让行	视线良好	支路或次干路
匝道让行	——	快速路

4. 实例验证

4.1. 道路基础信息

道路采用广西来宾市柳来路(三小路 - 东南一路)为实例, 进行道路交通管理设施设计。道路全长 1.6 km, 按城市道路标准设计, 断面为 1 块板形式, 涉及 8 个交叉口及多个开口。具体情况见图 1。

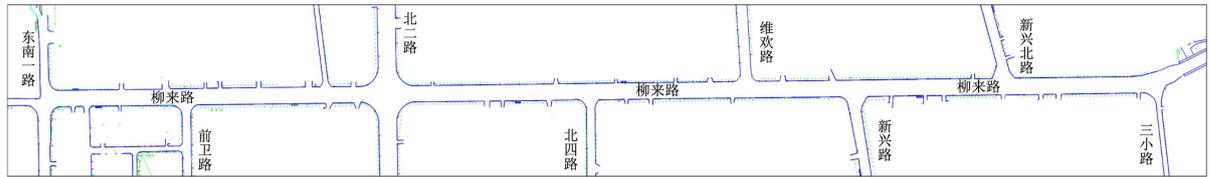


Figure 1. Design bottom drawing

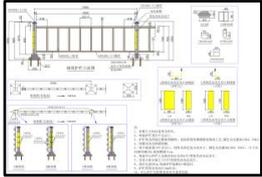
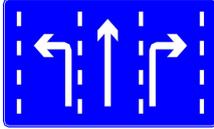
图 1. 设计底图

4.2. 基于道路几何特性的设施清单

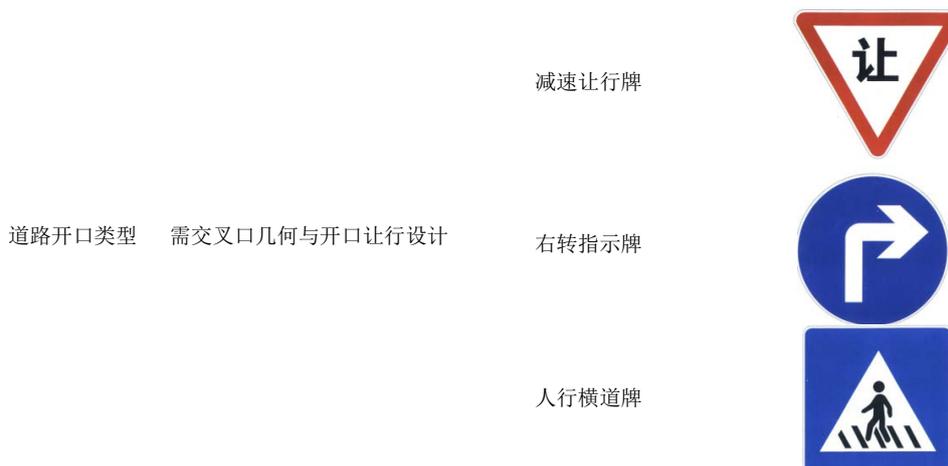
通过对道路设计底图的分析, 提取道路信息, 并与设计要素进行匹配, 确定交通设施的设置种类及内容, 见表 9。

Table 9. Road traffic information analysis and geometry matching table

表 9. 道路交通信息分析及几何特性匹配表

城市道路交通特征	设计要素	匹配内容	设施类型	设施样例
	设计车速	40 km/h, 两侧有机动车开口, 干扰较大	限速牌	
	横断面分布	隔离栏设计	中央机动车护栏	
道路几何特性		一块板	禁止停车标牌	
	道路平面分布	次干路, 双向 4 车道	指路牌	
			分道牌	
			路名确认牌	

Continued



经过几何要素匹配, 确定设施类型后, 再通过设计修正, 得最终设计成果见图 2。

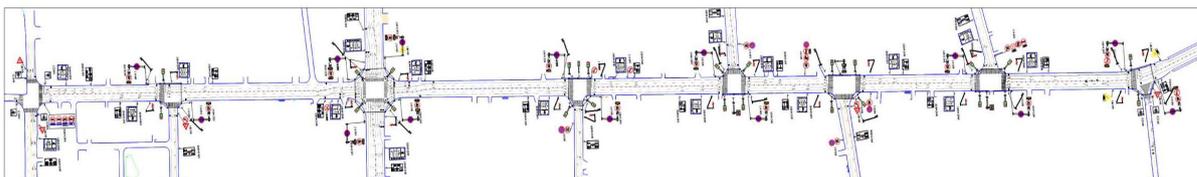


Figure 2. Design result diagram

图 2. 设计成果

通过对设计底图进行设计要素分析, 并依据本文理论进行交通管理设施匹配, 确定了设施类型与内容, 给设计人员提供有力帮助, 确定设施设置点位后, 实现了柳来路的实例设计。

该案例设计基本满足了道路交通设施的需求, 有效确定了设施类型及内容, 初步实现了城市道路交管设施设计的标准化流程, 对于设计人员具有一定的参考价值。

5. 结语

1) 结论

本文根据现有国标规范, 对城市道路交通管理设施设计要素分析, 并将城市道路交通管理设施的相关因素与之匹配, 基于道路几何特性的匹配, 分类确定交通设施。创新提出了以道路交通设施需求为主导的设计理念。

依据匹配分析, 将城市道路交通管理设施设计分为与道路几何要素匹配, 给出详细设计参数, 涵盖了大部分交通管理设施设计的细节。

依据前文的匹配分析流程及具体参数, 进行了实例验证, 通过设计参数, 反馈各类交通设施子系统的设计参考, 为城市道路交管设施从业者实现标准化设计进行了有益探索。

2) 展望

基于道路几何特性的交管设施设计只选取了静态交通设计参数, 并未考虑动态交通的因素, 下一步应着手交通流的设计要素研究。

本文方法多是通过国标分析, 下一步应引入评价体系, 对于不同的设计道路, 量化显著影响的相关要素, 进行更科学的分析。

参考文献

- [1] 马山. 城市道路交通管理设施设置技术研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 长安大学, 2013.
- [2] GB 5768-1999, 道路交通标志和标线第 2 部分: 道路交通标志[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [3] GB 5768-2009, 道路交通标志和标线第 2 部分: 道路交通标志[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [4] Dutta, A., Fisher, D.L. and Noyce, D.A. (2004) Use of a Driving Simulator to Evaluate and Optimize Factors Affecting Understandability of Variable Message Signs. *Transportation Research Part F*, 7, 209-227.
<https://doi.org/10.1016/j.trf.2004.09.001>
- [5] 杜玲玲, 李兴仁. 国外道路标线材料的发展趋势[J]. 公路交通科技, 2000, 17(6): 64-66.
- [6] 任锐, 李文权. 路侧交通标志设置数量及位置研究[J]. 公路交通科技, 2006, 23(11): 111-115.
- [7] 杨艳群, 梁钰, 郑新夷, 陈少惠. 城市道路交叉口交通设施有效性评价[J]. 福州大学学报(自然科学版), 2015(4): 530-535.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2326-3431, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: ojtt@hanspub.org