

窄车道在杭州市道路综合整治工程中的应用

Using Narrow Lane in Road Upgrading Project in Hangzhou City

陈 云, 丰国彤

(杭州市综合交通研究中心, 浙江 杭州 310006)

CHEN Yun, FENG Guo-tong

(Hangzhou Transportation Research Center, Hangzhou Zhejiang 310006, China)

摘要: 为了优化道路横断面、提高道路通行能力、节约土地资源,在分析现有机动车道宽度设计标准及国内外发展趋势的基础上,以窄机动车道在杭州市道路综合整治工程中应用为例,通过交通量调查、EMME/2 交通软件模拟和驾驶人问卷调查分析窄车道的使用效果。结果表明,适当压缩车道宽度可提高路段、交叉口及整个路网的通行能力,降低交叉口的饱和度及车均延误,同时减少驾驶人的变道行为,提高行车安全性。窄车道的成功应用为编制《城市道路机动车道宽度设计规程规范(浙江省工程建设标准)》提供了范例和借鉴。

Abstract: To optimize road cross-section, enhance roadway capacity, and fully utilize land use resources, this paper discusses the application of narrow lane in road upgrading project in Hangzhou City based on an analysis of existing design specification and review of narrow lanes' usages in China and abroad. Through surveying traffic volumes and drivers attitude on narrow lane, the paper evaluates the traffic performance with a planning software called EMME/2. The result of the study indicates that properly reduced lane width can improve the capacity of roadway network (intersections and segment alike), decrease degree of saturation at intersection, reduce traffic delay, and avoid illegal lane change hence improving traffic safety. The successful application of narrow lane in Hangzhou provides the evidence for the preparation of a specification named Lane Width Design for Urban Roads.

关键词: 交通工程; 窄车道宽度; 通行能力; 应用效果

Keywords: traffic engineering; the width of narrow lane; roadway capacity; application effect

中图分类号: U491.2*23

文献标识码: A

收稿日期: 2009-10-09

作者简介:陈云(1976—),女,江苏泰兴人,硕士,工程师,主要研究方向:城市交通规划、设计与研究。

E-mail:qiangqianghu@126.com

如何在有限的道路红线宽度内,合理优化调整道路横断面,提高道路通行能力、车辆行驶速度及节约土地资源,缓解“出行难”问题,是当前城市道路建设中遇到的难题之一。杭州市在近几年的城市道路综合整治中,尝试通过适当压缩机动车道宽度即采用窄车道来优化调整道路横断面,以满足城市日益增长的交通需求。本文以窄车道在杭州市“五纵六路”道路综合整治工程中的应用为例,说明窄车道的使用效果。

1 机动车道宽度设计标准及发展趋势

机动车道宽度是城市道路交通设计中的重要参数和主要指标,对道路用地及机动车通行效率影响很大,其值的合理性关系到有限的道路用地能否得到充分利用。目前,国内绝大部分城市进行道路设计时主要参照我国行业标准《城市道路设计规范》(CJJ37—90)。规范中机动车道宽度主要有3.50 m和3.75 m两类^[1],其分类标准主要基于多辆大车并排行驶时的计算行车速度,详细规定见表1。

城市道路交通状况现已发生了变化,道路交通流白天以小型汽车为主,一般夜间才允许大型货车通行,且随着技术的进步,车辆行驶的稳定性和舒适性大大增强,行驶时

横向安全间距也较以前缩小。而且,不同区位、等级和交通流特征的城市道路所适合的车道宽度也存在差异。因此,当前《城市道路设计规范》中车道宽度取值已不适应形势发展需要。

我国的机动车道宽度与美国、日本等国家相比较宽,如美国休斯敦59号洲际公路的车道宽度已改划为3.2 m。国内北京、武汉、青岛、南京等城市的部分道路,开始采用3 m甚至2.5 m宽的机动车道^[2],同样能保证行车安全。总体上,国内外机动车道宽度都呈现变窄的趋势^[3]。

2 窄车道宽度设计原则

杭州市在2005年道路整治工程中开始尝试缩减机动车道宽度,通过总结经验,2006年在“五纵六路”道路综合整治中全面应用了该方式。“五纵六路”是杭州市南北向的重要道路,分别为新塘路、环城东路、绍兴路、东新路、湖墅路、古墩路,如图1所示。车道宽度设计主要把握以下基本原则:

1) 以人为本。

对某些需要压缩车道宽度以增加车道数的道路,应尽可能保证两侧的非机动车道和人行道宽度,注重保护和改善弱势群体的通行环境,在时空上真正做到人、车各行其道。

2) 保证车辆安全行驶。

通过减小原有车道宽度来增加车道数以提高道路通行能力是道路整治的目的之一,但其首要目标是保障车辆行驶安全。所以,机动车道宽度借鉴了国内外相关城市窄车道的应用经验,不

应低于国内外城市已采用的窄车道宽度。

3) 符合杭州市实际交通状况。

从网络化大都市发展的战略角度出发,杭州市已将工业、仓储等货车出行相对较多的企业搬迁到城市外围,市区以商务、商业、办公、服务业为主。城市道路交通流白天基本由小客车、公共汽(电)车组成。因此,机动车道应改变过去以客车、货车为服务对象的做法,而以小客车和公共汽(电)车为主要服务对象,适当压缩车道宽度。

3 道路整治前后对比

3.1 车道宽度

道路路段和交叉口车道宽度整治前后对比见表2^[4]。整治前路段车道宽度为3.75~4 m,整治后为3.25~3.5 m,减少了0.25~0.5 m;交叉口车道宽度整治前为3.5 m,整治后为2.8~3.5 m,平均宽度为3 m,减少了0.5 m。

3.2 车道数和通行能力

整治前路段、交叉口进口道和出口道单向车道数均为2~3条,交叉口通行能力远小于路段通行能力,拥堵严重。通过以合理压缩车道宽度为最主要措施,同时采用加宽道路红线、压缩局部绿化带宽度等措施,优化调整道路横断面。除湖墅路、新塘路外,其他4条道路路段均由双向4车道优化调整为双向6车道,主要道路交叉口进口道车道数为4~6条、出口道车道数为2~3条,基本保证交叉口与路段的车道数相匹配。整治后,道路路段和交叉口的通行能力均有提高,路段通行

表1 《城市道路设计规范》对机动车道宽度的规定^①
Tab.1 Lane width standard in Urban Road Design Specification

车型及行驶状态	计算行车速度/(km·h ⁻¹)	车道宽度/m
大型汽车 ^② 或大、小型汽车 ^③ 混行	≥40	3.75
	≥40	3.50
小型汽车专用线		3.50
公共汽车停靠站		3.00

注:① 根据规范第6.2.7条的规定,交叉口进口道车道、小型汽车车道宽度可取3 m,混入普通汽车和铰接车的车道与左、右转专用车道宽度可取3.5 m,最小取3.25 m。

② 大型汽车包括普通汽车及铰接车。

③ 小型汽车包括2 t以下的载货汽车、小型旅行车、吉普车、小客车及摩托车等。

能力理论上提高了50%。交叉口通行能力改善情况见表3^[5]。

通过采用窄车道优化调整道路横断面和渠化交叉口后，各条道路的实际交通量增长3.1%~21.4%，这与近年来杭州市机动车保有量增长较多有一定关系，但主要是因为道路通行条件改善后，诱增了部分机动车交通量。各条道路主要交叉口的通行能力较整治前提高了12.7%~36.3%，平均饱和度降低了4.3%~7.9%，车均延误降低了3.7%~49%。可见，道路综合整治明显改善了交通状况。

3.3 路网交通量

为了进一步验证道路综合整治对城市道路网的影响，利用EMME/2交通软件建立杭州市现状交通模型，模拟路网交通运行状况。将2007年的车辆出行矩阵分别在“五纵六路”道路整治后的路网和假设未进行道路整治的路网进行交通量分配，得到图2—图4^[5]，整治后交通整体状况如下：

1) 绍兴路、环城东路、东新路整治后交通量

明显提高，分流了中河—上塘高架路的部分交通量。绍兴路、环城东路、东新路全段交通量较整治前分别增加了21%~49%，26%~39%，6%~34%；中河—上塘高架路交通量下降了5%。

2) 新塘路和湖墅路路段车道数虽未增加，但其沿线的道路交叉口渠化使路段和交叉口的通行能力更加匹配，从而有效提高了整条道路的通行能力，路段交通量较整治前也有所增加。整治

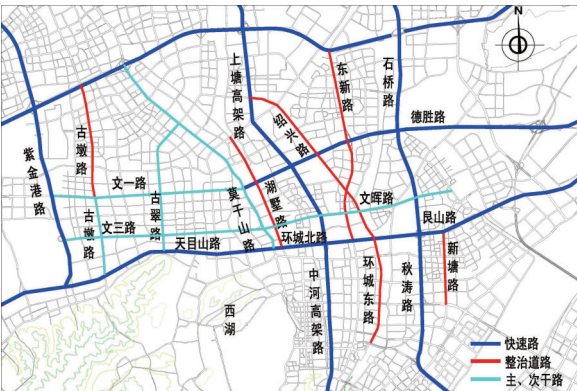


图1 杭州市“五纵六路”整治道路位置图
Fig.1 The location of upgrading roads in Hangzhou city

表2 “五纵六路”道路整治前后机动车道宽度对比表
Tab.2 Comparison of lane width before and after road upgrading m·车道⁻¹

道路名称	路段		交叉口	
	整治前	整治后	整治前	整治后
新塘路	3.75~4	3.25~3.5	3.5	2.8~3
环城东路	4	3.25~3.5	3.5	2.8~3.5
绍兴路	4	3.25~3.5	3.5	2.95~3.125
东新路	4	3.25~3.5	3.5	3
湖墅路	4	3.25~3.5	3.5	2.95~3
古墩路	4	3.25~3.5	3.5	2.8~3.25

表3 工程整治前后主要交叉口相关参数对比表
Tab.3 Comparison of intersection parameters before and after road upgrading

交叉口名称	通行能力/(pcu·h ⁻¹)			交通量对比/(pcu·h ⁻¹)			平均饱和度			车均延误/s		
	整治前	整治后	对比/%	整治前	整治后	对比/%	整治前	整治后	对比/%	整治前	整治后	对比/%
艮山路—新塘路	9 248	9 500	27.0	4 215	4 343	3.1	0.46	0.44	-4.3	46	38	-17.3
环城北路—环城东路	10 053	11 329	12.7	5 655	6 151	8.8	0.58	0.55	-5.2	54	52	-3.7
东新路—绍兴路	7 620	9 306	22.1	4 993	5 567	10.3	0.66	0.61	-7.6	55	28	-49.0
文晖路—湖墅路	5 678	7 740	36.3	4 356	5 276	21.1	0.76	0.68	-7.9	50	39	-22.0
古墩路—文一路	7 529	8 629	12.7	5 136	6 234	21.4	0.72	0.68	-5.5	42	40	-4.7

后,新塘路分流了秋涛路的部分交通量;湖墅路分流了莫干山路的部分交通量。

3) 古墩路由双向4车道拓宽为6车道,交叉口及路段通行能力均有提高,路段交通量较整治前增加22%~32%。

软件模拟虽与实际情况有一定差距,但也形象地显示了采用窄车道能增加道路通行能力,并可分担其他道路的交通流压力。

4 驾驶人对窄车道的适应性调查

为了解整治道路采用窄车道后的实际效果,对杭州市500名机动车驾驶人进行问卷调查,其中小汽车驾驶人400名,公共汽(电)车驾驶人100名;专职司机占40%,私人小汽车主占60%;20~30岁及50岁以上的驾驶人各占20%,30~40岁、40~50岁各占30%;调查问卷如表4所示(表中庆



图2 整治后主城区路网交通量示意图

Fig.2 Road network volumes after road upgrading



图3 假设未整治时主城区路网交通量示意图

Fig.3 Road network volumes within main urban area before road upgrading

春路、凤起路、体育场路、曙光路、保俶路是2005年进行窄车道整治的5条道路)。调查结果见图5、图6,小汽车驾驶人对采用窄车道后的适应性较好;公共汽(电)车驾驶人适应性略差,部分驾驶人虽然主观上认为窄车道对其驾驶习惯稍有影响,但客观上窄车道使其变道行为明显减少,提高了公共汽(电)车的安全性和有序性。问卷调查还表明,采用窄于现行规范的车道宽度使交通更加安全、有序。

5 结语

本文以杭州市“五纵六路”道路综合整治工程为例,通过调查分析和软件模拟研究窄车道在杭州市道路整治中的应用效果。结果表明,采用窄车道可提高整条道路的通行能力,且使城市路网通行条件得到一定改善,一定程度上满足了交通需求;驾驶人问卷调查显示,窄车道减少了驾驶人变道行为,使道路交通更加安全、有序。

在城市道路资源日益紧张的今天,适当压缩机动车道宽度(路段调整为3.25~3.5 m·车道⁻¹,交叉口调整为3.0~3.25 m·车道⁻¹),可在有限的道路红线范围内优化道路横断面,增加车道数量,是缓解机动车日益增长带来的“行路难”问题的有

效途径之一,符合城市发展的形势,其成功应用也为修订《城市道路设计规范》提供了范例和借鉴。目前,杭州市已经在《杭州市城市道路机动车道合理宽度及地方性设计规程研究》的基础上,编制了《城市道路机动车道宽度设计规

表4 机动车道宽度情况问卷调查

Tab.4 Questionnaire on lane width

道路名称	机动车道宽度		
	过宽	合适	过窄
庆春路			
凤起路			
体育场路			
曙光路			
保俶路			
环城东路			
绍兴路			
东新路			
新塘路			
古墩路			
湖墅路			
1) 在整治后道路上行驶,您感觉安全性和有序性较整治前有无提高? 有(),没有(),无变化()			
2) 您驾驶时变道行为是否减少? 减少(),增加(),无变化()			



注:图中红线表示交通量增加,绿线表示交通量减少

图4 整治前后主城区路网“交通量差”示意图

Fig.4 Volume difference on the Road network before and after road upgrading

程规范(浙江省工程建筑标准)》，并于2009年1月实施。

参考文献:

References:

[1] CJJ37—90 城市道路设计规范[S].

[2] 蒋乐, 赵宪尧, 周俊, 黄又清, 侯宗琳, 黄俊, 等. 武汉市城市道路机动车车道宽度研究[J]. 城市道路与防洪, 2007(5): 83-86.

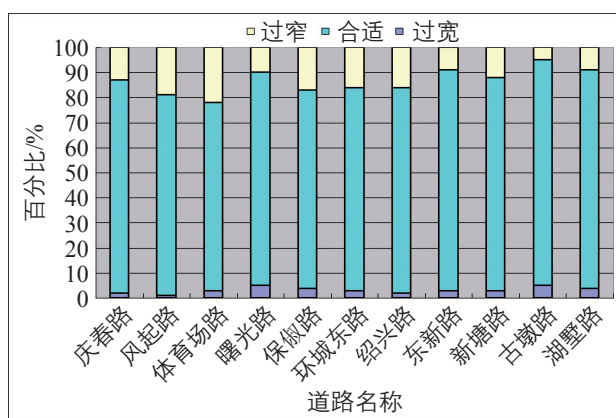
JIANG Le, ZHAO Xian-yao, ZHOU Jun, HUANG You-qing, HOU Zong-lin, HUANG Jun, et al. The Study of Motor Vehicle Lane Width for Urban

Road in Wuhan City[J]. Urban Roads Bridges Flood Control, 2007(5): 83-86.

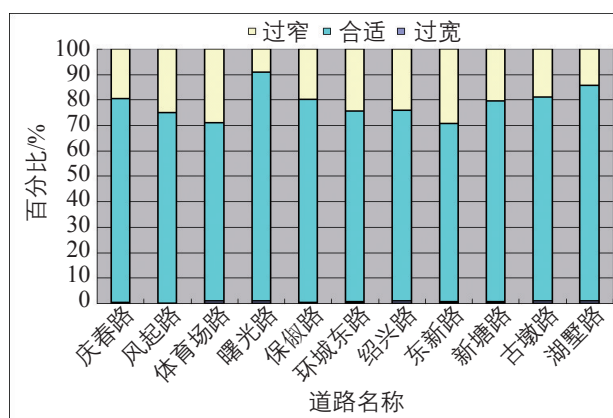
[3] 陈茜, 杨晓光, 白玉, 曾滢, 丰国彤, 陈云, 等. 杭州市城市道路机动车道合理宽度及地方性设计规程研究[R]. 杭州: 杭州市综合交通研究中心, 2007.

[4] 丰国彤, 高杨斌, 等. 杭州市“五纵六路”综合整治方案[R]. 杭州: 杭州市综合交通研究中心, 2007.

[5] 陈云, 吴海卫, 金姿, 等. 杭州市“五纵六路”综合整治工程后评估[R]. 杭州: 杭州市综合交通研究中心, 2007.



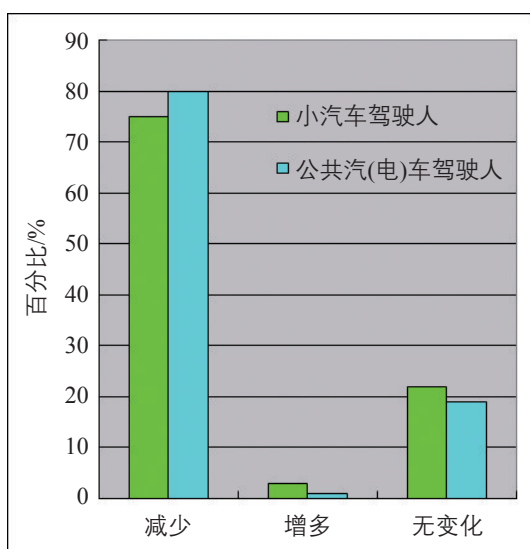
a 小汽车驾驶人



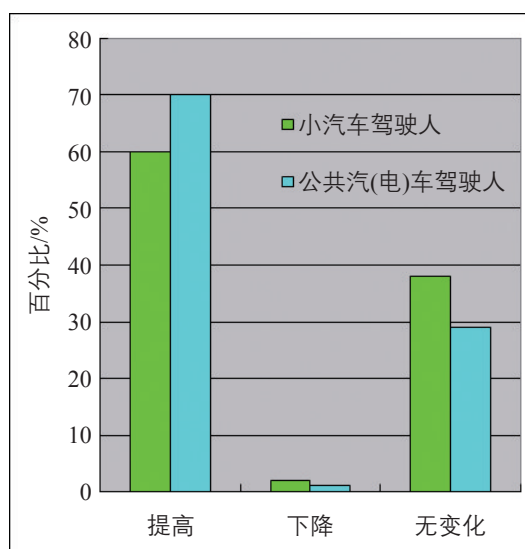
b 公共汽(电)车驾驶人

图5 驾驶人对不同道路机动车道宽度的看法

Fig.5 Drivers' attitude on lane width of different roads



a 变道行为



b 安全性和有序性

图6 驾驶人变道行为及整治道路安全性和有序性的变化

Fig.6 Lane changing and road safety before and after road upgrading