

交通精细化设计在某大型交叉口改造中的应用

何爱翠

(中国市政工程西北设计研究院有限公司, 甘肃 兰州 730000)

摘要:以某次道路交叉口改造项目为例,通过分析现状交叉路口存在的问题和通行能力,根据交通精细化设计的理念提出了优化改造方案。方案实施后达到了挖掘城市道路交通潜力,完善城市路网功能,提升交通安全,美化城市环境,缓解和疏通城市交通的效果。

关键词:精细化设计;渠化设计;大型交叉口;交通岛;二次过街

中图分类号: U41

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2022)05-0031-03

1 项目背景

目前,在我国大力倡导城市更新的大背景下,提高既有道路的通行能力,完善城市路网功能,解决原有城市道路从规划到建设管理的过程中,只重视“工程技术”而忽视“功能设计”、重视“机动车设计”而忽视“人的设计”的工作日渐重要。由于当前城市道路的规划、建设、管理各阶段划分过于清晰,缺乏相互衔接与反馈,常显得“宏观有余而微观不足”、“规划有余而设计不足”,难以保障规划目标的落实,更缺乏精细化设计的理念和意识,导致各种交通问题的产生。

交通精细化设计是从人的交通和活动需求出发,实现道路空间的差异化使用,灵活设置道路的路幅形式、道路绿化带、街道家具、沿线出入口等设施,提高道路与沿线用地的协调性。

本次改造项目从交通安全、绿色交通的角度出发,力争将交通精细化设计的理念植入到城市更新中。

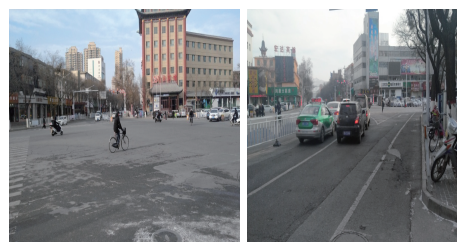
2 交叉口现状及存在的问题

2.1 交叉口现状

本次改造项目位于某老城区中心位置,周边地块开发强度大,建筑密集,有学校、宾馆、商铺、旅游景区等,商业较为成熟。道路交叉形式为十字平交,过街形式为人非混行,路面结构为沥青混凝土路面。现状交叉口俯视图和实景见图1,相交道路交叉情况见表1。



(a)交叉口俯视图



(b)交叉口实景

图1 现状交叉口

表1 相交道路交叉情况一览表

方向	道路等级	板块形式	车道宽度/m	车道划分
西	主干路	单幅路	20.5	双向4车道,外侧为宽2.5m非机动车道
东	主干路	单幅路	20.5	双向4车道,外侧为宽2.5m非机动车道
北	主干路	单幅路	16.0	双向4车道,外侧车道为混行车道
南	主干路	单幅路	22.0	双向6车道,外侧车道为混行车道

2.2 各进口道现状交通量情况

该市工作日共存在7:00—8:30、11:00—12:30、13:30—14:30、18:00—19:30这4个高峰时段,其中晚高峰流量最大。因此,本次交叉口流量调查选择了晚高峰。

信号周期情况:现状交叉口信号周期为115s,共

收稿日期:2021-11-22

作者简介:何爱翠(1986—),女,硕士,工程师,从事道路设计工作。

包含东西方向及南北方向 2 个相位。其中东西向红灯时长 67 s, 绿灯时长 45 s, 黄灯 3 s; 南北向红灯时长 52 s, 绿灯时长 60 s, 黄灯 3 s。

各进口道交通量情况:

西进口: 左转 216 pcu/h、直行 432 pcu/h、右转 202 pcu/h。

东进口: 左转 566 pcu/h、直行 446 pcu/h、右转 188 pcu/h。

北进口: 左转 300 pcu/h、直行 1 152 pcu/h、右转 144 pcu/h。

南进口: 左转 288 pcu/h、直行 1 036 pcu/h、右转 438 pcu/h。

2.3 现状交叉口通行能力分析

交叉口设计通行能力等于各进口道设计通行能力之和, 进口道设计通行能力等于各车道设计通行能力之和^[1]。

信号交叉口各进口道设计通行能力计算如下:

(1) 1 条直行车道的设计通行能力 C_s (pcu/h) 为:

$$C_s = \frac{3\ 600}{T_c} \left(\frac{t_s - t_0}{t_i} \right) \varphi \quad (1)$$

式中: T_c 为信号灯周期, s; t_s 为信号周期内的绿灯时间, s; t_0 为绿灯亮后, 第 1 辆车启动, 通过停车线的时间, s, 可采用 2.3 s; t_i 为直行或右行车辆通过停车线的平均时间, s/pcu; φ 为折减系数, 可设为 0.9。

(2) 1 条直行右转车道的设计通行能力 C_{sl} (pcu/h) 为:

$$C_{sl} = C_s \quad (2)$$

(3) 1 条直行左转车道的设计通行能力 C_{sl} (pcu/h) 为:

$$C_{sl} = C_s (1 - B_l / 2) \quad (3)$$

式中: B_l 为直行左转车道中左转车所占比例。

(4) 进口设有专用左转车道和专用右转车道时, 进口道设计通过能力 C_{elr} (pcu/h) 为:

$$C_{elr} = \sum C_s / (1 - B_l - B_R) \quad (4)$$

式中: B_l 、 B_R 分别为左、右转车占本面进口道车辆的比例。

专用左转车道的设计通行能力 C_l (pcu/h) 为:

$$C_l = C_{elr} B_l \quad (5)$$

专用右转车道的设计通行能力 C_R (pcu/h) 为:

$$C_R = C_{elr} B_R \quad (6)$$

经计算, 现状交叉口通行能力及服务水平见表 2、表 3。

2.4 存在的问题

拟改造交叉口现状为平面交叉口, 交叉口面积

表 2 信号交叉口机动车服务水平划分

服务水平 SL	交叉口饱和度 S	每车道信号控制延误 T/s
A	$S \leq 0.25$	$T \leq 10$
B	$0.25 < S \leq 0.50$	$10 < T \leq 20$
C	$0.50 < S \leq 0.70$	$20 < T \leq 35$
D	$0.70 < S \leq 0.85$	$35 < T \leq 55$

表 3 现状交叉口服务水平

交叉口	进口	现状高峰小时交通量 /(pcu·h ⁻¹)	理论通行能力 /(pcu·h ⁻¹)	饱和度	服务水平
前河沿路 - 解放路	东	1 200	2 307	0.52	C
	西	850	2 307	0.37	B
	南	1 768	3 192	0.55	C
	北	1 596	3 192	0.50	C

过大, 路权不明确, 交通运行混乱, 严重影响交叉口的服务水平和城市景观。存在的主要问题如下:

(1) 行人过街困难。交叉口范围内车行道宽度均大于 16 m, 行人过街距离较长, 1 个信号周期内无法过街, 缺少行人二次过街等候区, 存在严重的安全隐患。

(2) 非机动车路权不明确。交叉口范围内非机动车道设置不明确, 导致非机动车与行人、机动车争抢路权。人非、机非混行, 存在较大安全隐患。

(3) 机动车通行效率低。交叉口面积过大且畸形交叉, 缺少交通渠化设计, 标志标线设置不合理, 信号灯配时不科学, 导致交叉口存在交通冲突易发、通行能力低、道路资源浪费等情况。

(4) 现状停车场位置影响道路交通。交叉口范围内的西南、东南角设有社会车辆停车场, 并且侵入道路红线, 出入口位于交叉口范围内, 严重影响道路车辆通行。

3 优化改造方案

3.1 交叉口渠化设计

对大型交叉口进行渠化设计, 从而有效压缩交叉口内的空白面积。设计时, 主要通过交通岛与路面标线相结合的方式分隔或控制冲突的车流, 使之进入一定的路线, 从而满足平面交叉的基本要求。其目的是通过渠化来减少冲突或明确分开冲突, 以控制交通流, 调整冲突角度, 减少或降低事故风险。

经过渠化设计的平面交叉在时间、空间上得到了充分利用, 提高了交叉口的通行能力并增加了其安全性。

3.1.1 设计原则^[2-3]

(1) 根据现状道路走向及控制坐标进行线位布设, 局部予以调整优化, 使交叉线路利于车流通行。

(2)如遇周边既有建(构)筑物等特殊情况,则在坚持规划总体走向与规范要求前提下,灵活采用设计指标,适当调整。

(3)根据道路等级合理设置交叉口形式、沿线建筑物出入口等。

3.1.2 道路平面设计方案

本次拟改造交叉口平面线位严格按照现状线位执行。针对交叉口面积大、畸形交叉的特点设置实体交通岛进行导流。对具备拓宽条件的进口道增设左右转弯专用车道。优化标志标线与信号控制,设置左转弯导向线、待行区等,减少交通冲突。优化人行、非机动车过街通道的设置,用彩色沥青铺装非机动车道,明显区分路权,各行其道。

交叉口渠化设计图见图 2。

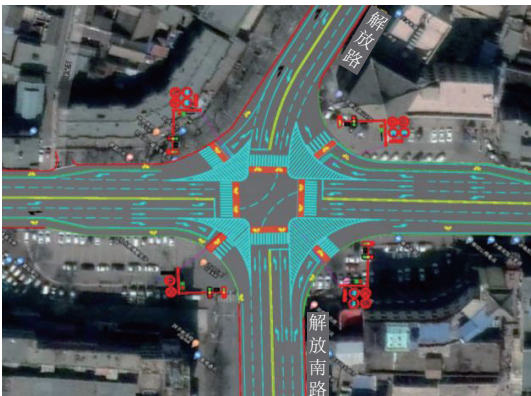


图 2 交叉口渠化设计图

3.2 进出口道设计

进口道的交通流转换是造成路段拥堵和交通事故的主要因素。设计中重点考虑进口道的左右转弯专用道,给予足够的距离以保证交通流转换;右转进入出口道主线进行展宽段汇入设计,保证有序高效并线。

3.3 公交停靠站设计

公交车停靠站一律设置在交叉口出口道,根据展宽段进行一体式停靠站设计,减少对主线行车的影响。根据交通量情况,停靠站长度按 2 个泊位考虑,设计长度 15 m,满足公交车安全上下客及顺利进出站的需求。

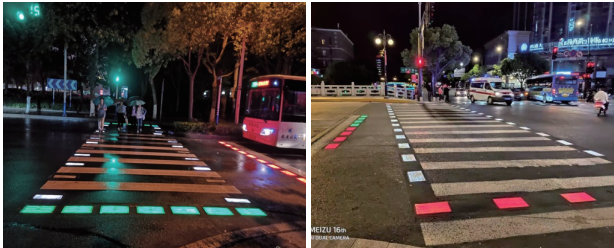
3.4 行人与非机动车过街设计

在交叉口过街通道设计中,将“人文交通、绿色交通”的理念植入其中,优先考虑无障碍通行,渠化交通岛最小面积为 65 m²,可以充分保证行人、非机动车完成二次过街的驻停等待需求以及过街的安全性。

非机动车专用过街通道使用彩色材料铺装,明确区分路权,并在交通岛上划定非机动车等待区域,

保证非机动车的有序驻停和顺畅过街。

为提升夜间行人过街及“低头族”的过街安全性,本次交叉口改造在进行标线更新的基础上,开创性地采用智慧发光斑马线地砖作为辅助^[4]。灯控路口能正确识别道路交通信号控制机各灯组的灯色信号;非灯控路口可智能感应过马路的行人和非机动车辆,从而使发光砖的闪烁方式发生改变,增强交叉口行人过街的识别度,保障过街安全(见图 3)。



(a)夜景图一 (b)夜景图二

图 3 改造后交叉口夜景图

3.5 交叉口节点美化设计

拟改造交叉口位于城市门户,又是城市景区的一部分,因此,在交叉口的改造中考虑景观设计尤为重要。本次通过定制花箱的装饰和智慧发光斑马线的夜景点缀,将原来空旷、单调的交叉口景观改造成色彩丰富、景色灵动的城市节点,塑造了“一点一景”的街头景观(见图 4),展示了城市的魅力与活力。



图 4 改造后交叉口夜景图

4 方案实施后通行能力分析

交叉口优化改造方案实施后,东、西、南、北 4 个进口道通行能力均有效提升,交叉口的服务水平达到 B 级。改造后的交叉口服务水平见表 4。

表 4 改造后交叉口服务水平

交叉口	进口	现状高峰小时交通量/(pcu·h ⁻¹)	理论通行能力/(pcu·h ⁻¹)	饱和度	服务水平
前河沿路-解放路	东	1 200	3 000	0.40	B
	西	850	3 000	0.28	B
	南	1 768	3 930	0.45	B
	北	1 596	3 712	0.43	B

5 结 语

城市交通精细化设计是城市更新的主要内容,

(下转第 44 页)

至建筑前区。

5.3 沿街建筑界面空间有序、富有韵律

对现状建筑界面空间进行梳理分类,采取分区分级整治方案。解放路分西、中、东三段,分别为特色商业区、功能生活区、电子数码科技未来产业区,根据区段特性和改造需求不同依次进行重点改造、经济微改造和特色改造。

对重要路口、重要街区主视觉焦点较差的立面进行清理,设计展现现代城市商业街区文化风貌。对于街区内主要建筑立面进行清理、规整后,再对其外墙及空调设备进行二次美化,改造包装设计,分段统一建筑风格、色彩、材质,增强文化性与时代感。对底商及沿街商户的商业招牌统一设置,力求整体化,并拆除违章广告牌。

5.4 怡享生活,激发空间活力,满足各类活动需求

提供满足各类居民活动需求的场所与设施,使其成为优美整洁的活动街道。提升街道活力,打造包括文艺新村和育才学校在内的8个公共空间节点,以商业外摆空间及街头广场作为商业的延伸,提升街道空间生活气息。沿街打造1.5~2 m宽的绿化带,增加街道绿量。在人行道范围内对影响行人行走的障碍物进行移除;采用隐形井盖,优化盲道线形,使路面整洁有序。统一车挡石材质、规格,保持全线景观风貌一致。优化街道家具满足商业需求,融入城市文化整体更新城市家具,匹配解放路不同区段的功能定位,如图6所示。

6 结 语

总之,道路作为城市的骨骼,人类活动的重要场所,其定位应该重新审视。道路的功能应从片面注重机动车通行向满足公众“人性化”需求方向转变,即

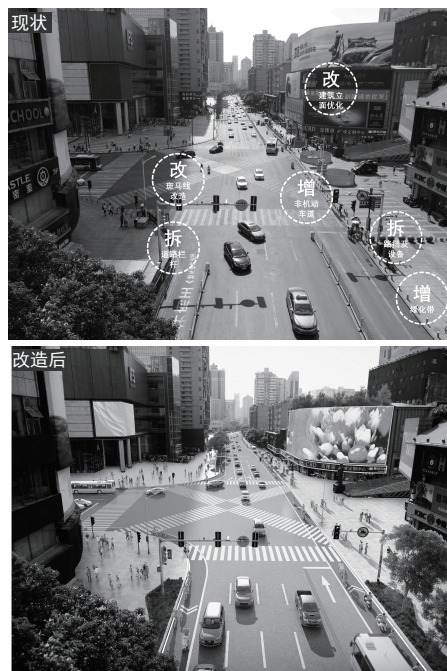


图6 解放路与黄兴路交叉口改造前后对比图

实现道路到街道空间的认知升级。街道空间的打造需保障行人、车辆各行其道、安全共享;应能为公众提供开放、舒适的空间环境;应能展现地方环境特色,传承历史文脉;需倡导绿色低碳出行,提高街道环境的生态性;并应提高出行环境和设施的信息化水平,以提升街道管理水平。

参考文献:

- [1] 覃国添,梁立雨. 品质交通解读与深圳实践——以深圳市福田区街道品质提升为例[J]. 城市交通, 2019, 17(2): 54-61.
- [2] 庄少勤,谢峰. 上海市街道设计导则[M]. 上海: 同济大学出版社, 2016.
- [3] 陈婧佳,张昭希,龙瀛. 促进公共健康为导向的街道空间品质提升策略——来自空间失序的视角[J]. 城市规划, 2020, 44(9): 35-47.
- [4] 郭敏. 从“城市道路”到“城市空间”——兰州市城市道路品质提升的探索[J]. 建筑设计管理, 2018, 35(12): 82-84.

(上接第33页)

通过精细化设计,可挖掘道路潜能,提升交通安全,美化城市环境,达到缓解和疏通城市交通的效果。

参考文献:

- [1] 王伟,过秀成. 交通工程学[M]. 南京: 东南大学出版社, 2011.
- [2] CJJ 152—2010, 城市道路交叉口设计规程[S]. 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部, 2010.

- [3] GB 50647—2011, 城市道路交叉口规划规范[S]. 北京: 中华人民共和国住房和城乡建设部, 2011.
- [4] T/CTS 4—2021, 道路交通发光地砖[S]. 北京: 中国道路交通安全协会, 2021.