

自行车专用路设计要点分析

苑广友, 袁 辉, 李 懿

(北京市市政工程设计研究总院有限公司, 北京市 100082)

摘 要: 根据中国境内外自行车专用路建设情况, 分析了道路建设功能特点; 同时结合自行车出行特点, 分析了自行车专用路设计要点。通过分析认为, 自行车专用路在设计过程中应重点考虑道路建设的功能定位、设计标准、线形指标、接驳换乘、人性化设施及配套景观等 6 方面内容, 以便为自行车出行提供“连续、便捷、舒适、快速”的通行空间。

关键词: 自行车专用路; 功能特点; 设计要点

中图分类号: U412.37

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2020)11-0009-03

0 引言

随着城市基础设施建设发展, 城市城镇化水平不断提高, 机动车得到迅猛发展, 步行和自行车通行空间被不断挤压, 步行和自行车路权得不到保障, 自行车的出行比例在不断下降。

作为中短距离出行最理想的交通工具, 自行车出行具有出行灵活性、不受交通拥堵影响等特点; 同时通过自行车出行还可以锻炼身体、减少环境污染等。为促进自行车和步行的回归, 《北京城市总体规划(2016~2035)》中明确提出北京将“建设步行和自行车友好城市, 构建连续安全的步行和自行车网络体系, 保障步行和自行车路权”^[1]。

在国家战略与城市规划的指导下, 城市自行车道路设施及出行环境得到了不断的完善和提升。但受城市机动车迅猛发展的影响, 区域自行车通行空间、出行舒适度及出行环境仍得不到相应保障, 在此种条件下, 关于自行车高速路或自行车专用路的建设呼之欲出。

1 自行车专用路的由来与发展

1.1 自行车专用路的定义

现阶段可供自行车使用的道路主要有:

(1) 常见的非机动车道。该种车道有明确的定义, 是指供以人力或者畜力为驱动的非机动车, 以及虽有动力装置驱动但设计最高时速、空车质量、外形尺寸符合有关国家标准的残疾人机动轮椅车、电动自行车等行驶的车道, 其建设形式主要随现状城市机动车道的建设而建设, 建设情况较为

普遍。

(2) 自行车专用路或自行车高速路(Cycle Superhighway)。该种道路最早由丹麦和荷兰提出, 是为了保障自行车通勤更加安全、快速、舒适的自行车道路, 但关于该种道路的定义并不明确。随着该种道路的发展, 现阶段普遍将其定义为给予自行车独立骑行路权或为自行车独立建设的道路。该种道路可为自行车出行提供更加连续、舒适、便捷的道路, 因此将其称之为自行车专用路更为确切。

1.2 国外发展

国外关于自行车高速路的建设起步相对较早, 现阶段荷兰、丹麦、德国、英国和澳大利亚等国家均建设了自行车高速路。其中荷兰拥有世界上最早的自行车高速路, 于 2003—2004 年建设, 道路路权开放与专用并存, 相交路口多采用优先通行政策, 同时为便于自行车停放, 高速路沿线设置了完善的自行车停车设施。

丹麦的哥本哈根对于自行车专用路的建设最为完善, 其第 1 条自行车高速路建设于 2012 年, 与此同时丹麦计划建设 26 条自行车高速路, 覆盖 21 个城市, 总长约 500 km。除建设自行车道路外, 丹麦同时为自行车高速路制定了完善的法律规定和配套设施, 如自行车可以进入地铁、单位需配备淋浴间等。

德国、英国和澳大利亚等国家也建设了各自的自行车高速路, 其形式为高架与地面共存。德国除道路建设外, 还为使用者制定了严格的管理制度, 要求自行车必须有正常的刹车、前后灯和车铃等, 并建议骑行者佩戴头盔, 若违反相关规定, 将进行处罚。

1.3 中国境内发展

中国境内第 1 条真正意义的自行车高速路于

收稿日期: 2020-05-11

作者简介: 苑广友(1990—), 男, 硕士, 工程师, 从事道路交通工程设计工作。

2017年1月26日在福建省厦门市正式开通试运营,建设在现有BRT桥梁下部,全长7.5 km,具有独立的路权,只允许自行车通行。道路开放时间为6:30~22:30,全线设置11个进出口,沿线道路连接BRT公交车站、商业广场、学校、小区和景区等。结合自行车专用路的建设,沿线设置了专用标志系统、休息区、停车平台、垃圾桶和闸机等附属设施,以保障道路的运行。

2016年4月,贵州省赤水河谷旅游自行车公路全线贯通,道路全长160 km,沿线连接旅游集散中心、酒文化长廊和红色文化遗迹。同时沿线设置了驿站、露营场所和观景平台,供骑行者休憩。

除此之外,上海、深圳、天津和杭州等城市均规划了自行车高速路或自行车绿道,通过修建或规划自行车道路系统,来改善城市慢行系统。

2 自行车专用路功能特点分析

根据中国境内外自行车道路建设情况,本文对自行车道路功能特点进行分析,具体见表1。

3 自行车专用路设计要点分析

自行车专用路作为一个崭新的项目,因其只服务于人力自行车,其设计区别于一般的城市道路,在设计过程中应重点对道路的功能定位、设计标准,以及骑行者的安全性、便捷性、舒适性和人性化等方面进行分析研究。

3.1 功能定位

自行车专用路的功能定位应结合区域实际情况及交通量预测情况进行确定。确定合理的功能

定位时,对自行车专用路设计过程中线位、标准、线形指标、配套设施等的选择较为重要。

以通勤为主的自行车专用路设计的重点应如何“连续、便捷、舒适、快速”地串联周边居住、工作、交通枢纽等功能区,以便让出行者更加快速、舒适的到达目的地。因此在设计过程中对相关标准、线形指标等的要求相对更加严格,如坡度不宜过大、不宜出现连续上下坡等,让骑行者出行更加舒适;同时需要便捷地串联各功能区,并结合道路特点设计必要的驻车区、应急服务设施等配套设施。

以休闲为主的自行车专用路设计的重点应如何“便捷、舒适”地串联周边旅游风景、居住、交通枢纽等功能区,实现旅游景区的串联,达到休闲健身的功能。其在设计过程中对相关标准、线形指标的要求相对宽松,可适当降低指标要求,提高骑行趣味性;同时沿线应设置大型服务区、休息区、商业区等配套设施,以满足骑行者的休闲、健身需求。

3.2 设计标准

现阶段中国境内外关于自行车专用路的设计标准并不系统和完善。中国境内现行规范主要有《城市道路工程设计规范(2016年版)》(CJJ 37—2012)和《北京城区行人和非机动车交通系统设计导则》^[2]等,而荷兰、丹麦、美国、英国、日本等国家颁布了关于自行车高速路或专用路设计规范。本文对中国境内外相关规范中关于自行车专用路的设计速度、车道宽度及纵坡等主要指标进行梳理分析,具体见表2。

表1 自行车道路功能特点分析

规划布局	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建设在居住区与功能区之间,骑行者以通勤为主,兼具接驳换乘功能,服务于中短途出行者 2. 建设在市郊之间,骑行者以观光旅游、休闲健身为主,兼具市区间通勤功能,服务于骑行爱好者
功能定位	<p>主要服务于通勤、接驳换乘、休闲并兼具其他需求的自行车通行空间,通过优先路权、信号控制等形式,为骑行者提供“连续、便捷、舒适、快速”出行空间,为自行车网路系统提供骑行路权更加保障、出行更舒适、骑行速度更快、更便捷的线路</p>
建设标准	<ol style="list-style-type: none"> 1. 道路路权:中国境内多为专用路权,中国境外专用与开放路权共存 2. 设计速度:一般不超过20 km/h,部分欧美国家不超过50 km/h 3. 道路宽度:中国境内单车道宽度1 m,部分欧美国家单车道宽度1.5 m(与骑行速度存在一定关系) 4. 道路纵坡:中国境内现有标准较中国境外标准更加严格,中国境内建议不大于2.5%,中国境外不大于5%
建设形式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过信号控制,优先路权,或采用高架形式,保障道路连续 2. 高速路、铁路、河道等通过桥梁形式跨越 3. 赋予道路专用铺装颜色
相关配套	<ol style="list-style-type: none"> 1. 停车设施:配套设置相关停车设施 2. 交通标志:设置专属自行车专用路的停车标志 3. 服务区或驿站:设置服务区或驿站供骑行者休憩 4. 相关法律或管理规定:国外相关国家制定了相关法律规定和管理规定,规范骑行者使用自行车高速路,并对违法者进行相关处罚 5. 其他配套:沿线设置打气筒、垃圾桶、要求单位配套设置淋浴间等

表2 中国境内外自行车专用路设计规范主要指标

规范来源	设计速度 / 单车道宽度 ($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$) / m		坡度 $i\%$ (其中 L 为坡长)
城市道路工程设计规范(2016年版)(CJJ 37—2012)	15~20	1.0	宜 2.5%以下; 2.5%($L<300\text{ m}$); 3%($L<200\text{ m}$); 3.5%($L<150\text{ m}$)
文献[2](北京城区行人和非机动车交通系统设计导则)	20	1.0	宜 2.5%以下; 2.5%($L<300\text{ m}$); 3%($L<200\text{ m}$); 3.5%($L<150\text{ m}$)
文献[3](中国台湾)	10~30	宜 1.5 以上; 最小 1.2	宜 5%以下; 3%($L<500\text{ m}$); 4%($L<200\text{ m}$); 5%($L<100\text{ m}$); 6%($L<65\text{ m}$); 7%($L<40\text{ m}$); 8%($L<35\text{ m}$)
文献[4](荷兰)	20	1.5	小于 7%
文献[5](丹麦)	20	1.5	3%($L<500\text{ m}$); 3.5%($L<300\text{ m}$); 4%($L<200\text{ m}$); 4.5%($L<100\text{ m}$); 5%($L<50\text{ m}$)
文献[6](美国)	32.2	1.5	推荐 5%以下; 5%以上($L<50\text{ m}$)
文献[7](英国)	32.2	1.5	推荐 3%以下; 极限值 7%; 3%~5%($L<100\text{ m}$)

由表2可知,在设计速度规范方面,中国境内规范、荷兰和丹麦规范较中国台湾、美国和英国规范低;在车道宽度方面,中国境内规范的单车道最小宽度比中国台湾和欧美国国家窄,这与设计速度存在一定关系;中国境内规范中的最大纵坡及坡长指标均严于中国境外标准。

3.3 线型指标

自行车专用路线形指标应结合道路的功能定位、周边用地建设情况、周边慢行系统建设情况等综合确定。路线设计过程中,应合理处理新建道路与周边环境、周边路网、地下管线之间的关系,使新建道路与周边环境相协调,减少道路建设对周围环境的影响。

相较于机动车通行道路,自行车专用路平面、纵断面、横断面线型指标的设计要求相对更加严格,特别是纵断面设计指标,其对骑行舒适性影响较大。在设计过程中,应重点考虑坡度与坡长的关系,坡度过大或坡长过长都会降低骑行舒适性及安全性。考虑自行车专用路的特点要求,对于连续性要求较高或者沿线相交路口较密集的路段,应考虑采用桥梁结构形式。若采用桥梁结构形式,则应连续跨越,避免出现连续的上下坡,否则将大大降低骑行的舒适性。

3.4 接驳换乘

自行车专用路作为一个独立的系统,与现况系统的接驳换乘是设计的重点,便捷的接驳换乘可提高自行车专用路的服务水平和使用效率。

出入口是专用路与现况系统接驳换乘的唯一路径,其设置需考虑沿线居住环境、道路、地铁站、公交站、公交场站、学校、医院和商场等分布情况,

同时需结合建设情况合理布设进出口间距,便于周边使用者的接驳换乘。

除出入口之外,应结合接驳换乘需求,沿线分散设置自行车驻车区,以满足停车换乘的需求。

3.5 人性化设计

自行车出行区别于小汽车出行,其对出行环境及配套设施的要求相对更高,人性化配套设施的设置将增加骑行舒适度及吸引骑行者使用专用路出行。

在专用路设计过程中应充分考虑人性化设施的设置,如沿线合理设置驻车区、脚踏板、打气筒、应急设施、休息区和助力系统等,为自行车专用路使用者提供便捷的服务。同时,可根据需求设置大型服务区、商业功能区等,并结合功能区对绿色出行及自行车专用路进行宣传。

3.6 配套景观

自行车专用路作为一种慢行出行方式,道路沿线景观是骑行者选择专用路出行的重要因素之一。将专用路与周边绿化环境相融合,为骑行者打造一条绿色生态交通纽带,让骑行者在绿丛花海中穿行,将吸引和鼓励更多骑行者选择专用路出行。

通过绿化景观将专用路与机动车相隔离,可为骑行者提供舒适、安全、绿色、和谐绿色出行空间,可以提高出行品质和出行意愿。

4 结 语

(1)自行车专用路的功能定位是影响道路线位、标准、线形指标、配套设施的重要因素。

(2)中国境内关于自行车道路纵坡要求相对较高。

车道。

改造后的4路交叉口平面图(方案一)见图2。



图2 改造后的4路交叉口平面图(方案一)

5.3.2 方案二

取消东北方向少海支路,保留营海支路,营海支路与南外环形成T型交叉口,营海支路“右进右出”组织交通。

改造后的4路交叉口平面图(方案二)见图3。

5.3.3 方案比选

方案一取消了营海支路,原营海支路车流只能绕行至温州路或尚德大道进行交通转换,但该方案能最大限度解决6路交叉带来的交通混乱现象。

方案二较方案一保留了原营海支路的部分交通功能,右进右出,但由于西侧用地受限,营海支路



图3 改造后的4路交叉口平面图(方案二)

交叉口距离海尔大道-南外环交叉口仅为85 m^[1],该开口将对离开海尔大道-南外环交叉口的交通组织产生较大影响,且存在较大安全隐患。

综上所述,推荐方案一,取消少海支路及营海支路。

6 结语

异形交叉口改造为常规十字交叉口,能够减少直行和转向交通之间的交织,优化交通组织,避免交通拥堵。本文对海尔大道与南外环现状6路交叉口总体方案进行论述,对类似异形交叉口改造具有借鉴意义。

参考文献:

[1] GB 50647—2011,城市道路交叉口规划规范[S].

(上接第11页)

(3)相较于机动车通行道路,自行车专用路设计过程中对于线形指标的要求更加严格。

(4)便捷的接驳换乘,可提高自行车专用路的服务水平和使用效率。

(5)自行车专用路人性化配套设施的设置将增加骑行舒适度及吸引骑行者使用自行车专用路出行。

(6)自行车专用路沿线景观是影响骑行者选择自行车专用路出行的重要因素,舒适的环境可以提高出行品质和出行意愿。

参考文献:

[1] 北京市人民政府.北京城市总体规划(2016年~2035年)

[EB/OL].(2017-09-19)[2019-7-20].http://www.beijing.gov.cn/gongkai/guihua/wngh/cqgh/201907/t20190701_100008.html

[2] 周楠森.北京城区行人和非机动车交通系统设计导则[Z].北京:北京市市政工程设计研究总院有限公司,2010.

[3] 郑嘉盈.自行车道系统规划设计参考手册[M].台湾:交通运输研究所,2014.

[4] KOSTER L W. Design manual for bicycle traffic[M].Netherlands: CROW,2007.

[5] PABLO C. Handbog I cykeltrafik en samling af de danske vejregler pa cykelomradet[M]. Denmark: Celis Consult,2014.

[6] EDWARD R. Urban bikeway design guide[M]. USA:National Association of City Transportation Officials,2014.

[7] Mayor of London. London cycling design standards [S]. London: Transport for London,2014.