

自行车及电动自行车专用道提升改造设计研究

蔡成彪

(中天设计咨询有限公司, 广东 佛山 528000)

摘 要: 随着城市的发展,低慢速交通所起的作用越来越重要,它不仅是居民休闲娱乐、购物、锻炼的重要方式,也是居民短距离出行的主要途径,是中、长距离出行中与公共交通接驳不可或缺的环节。目前,各地对慢行系统的建设越来越重视,相比新建项目,自行车及电动自行车专用道提升改造会遇到空间狭小、障碍物较多等问题和困难,改造效果未达预期。目前国内对自行车和电动自行车专用的设计没有相应的技术标准,通过佛山市自行车及电动自行车专用道提升改造的工程实例,对自行车及电动自行车专用道改造设计提出应注意的细节,并对改造设计需特别注意的要点作了研究探讨。

关键词: 低慢速交通;专用道;改造设计

中图分类号: U421

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2023)12-0028-03

0 引 言

低慢速交通是城市综合交通的重要组成部分,其具有机动灵活、绿色环保、可便捷衔接其它交通方式的特点,是中短距离出行的理想方式。低慢速交通主要由自行车和电动自行车参与,它可以有效解决城市交通的中短距离出行的问题,在道路交通中占据十分重要的作用。一直以来,低慢行交通作为人们出行的主要交通方式,在人们的生活中占据不可替代的重要地位,然而随着机动化时代的到来,城市道路网的结构发生了巨大变化,慢行出行的环境变差,民众的出行结构也在发生了很大改变。从 2014 年 9 月 1 日起,佛山市中心城区正式禁止摩托车通行,导致小汽车和电动自行车的数量激增,交通问题非常严峻;2020 年 8 月 1 日实施《佛山市电动自行车管理规定》,进一步规范了电动自行车的管理和使用。作为这项政策的配套设施,自行车和电动自行车专用道的建设显得十分重要。近三年,佛山全市重点区域内新建、提升自行车及电动自行车专用道 1 500 km,其中新建 755 km,提升 745 km,自行车及电动自行车专用道的改造几乎占 50%。在现有道路网条件下,如何让专用道的提升改造设计更加科学合理,值得我们去探索研究。在佛山市的专用道提升改造工程中,本人主持了不少我单位设计项目的

方案制定,并评审了不少其它设计单位的方案,积累了较多专用道提升改造经验^[1-4]。

1 基础资料搜集整理

前期准备工作阶段,需要掌握现场道路状况、交通状况、周边状况等,主要包括:道路等级、设计车速及行驶车速、红线宽度、断面形式及各部分尺寸、车道数、车道功能、道路沿线的用地类型、沿线出入口及各个交叉口、公交线路、停靠站位置、交通管理现状等。

2 交通量调查、设计交通量的确定

专用道提升改造一般的做法是使用实际测得的交通量,并结合设计年限对交通量进行预测作为设计交通量。实测交通量一般以调查白天 12h 交通量为宜,掌握各方向分车种交通量的时间变动。但在实际设计时,通常使用的是高峰时段(早高峰或晚高峰)的交通量。观测的点位数量为每两个大型交叉口之间设置一个,并需观测左侧、右侧两个断面流量,涵盖沿线重要商场、住宅、写字楼等特征路段。通过现场收集手机拍摄视频记录方式获取路段高峰期慢行流量情况,每个断面调查 20min,然后折算为小时交通量。采用这一交通量进行交通设计时,比实际使用 1h 交通量更留有余地。

3 专用道宽度、对应流量以及设计速度

自行车及电动自行车专用道宽度原则上不应小于 1.5 m。专用道单向行驶不应小于 1.5 m;双向行驶

收稿日期: 2023-09-01

作者简介: 蔡成彪(1966—),男,学士,高级工程师,总工程师,从事道路交通设计工作。

不宜小于 3.5 m,条件受限时不应小于 2.5 m。专用道设计速度最高一般采用 25 km/h,也可根据实际情况适当降低,见表 1。

表 1 自行车及电动自行车专用道宽度和流量对应表

自行车及电动自行车 单向流量/(辆·h ⁻¹)	推荐形式	宽度/m
不小于 1 500	隔离式独立路权	不小于 3.5
1 000~1 500	隔离式独立路权	2.5
小于 1 000	原则上不隔离,局部路段可隔离	1.5

4 专用道改造在断面上布置的形式

在现有道路上对专用道进行提升改造,横断面的设置是道路设计的重点和难点,受现状条件制约,断面各部分尺寸的选取需要综合考虑、仔细研究推敲,以确保道路的各项功能需求均能得到满足。为此,需要多做方案设计比选,优中选优。结合佛山市的工程实例,方案选择应注意以下方面:

(1)各等级道路原则上应设置自行车及电动自行车专用道,支路视道路条件和交通需求情况确定是否设置独立路权的自行车及电动自行车专用道。

(2)道路断面宜按照“人行道→自行车及电动自行车专用道→机动车道”的空间顺序进行设置。

(3)专用道宜双侧设置,宜为单向交通组织。条件受限时,可单侧布置,但最小宽度应满足双向行驶要求。

(4)由于自行车及电动自行车行驶具有一定的速度,专用道设计应优先考虑在现状道路的辅道上设置;在机动车道外侧设置时,宜采用物理隔离;机动车道确实空间受限且人行道空间富裕时,可在人行道上设置。

(5)专用道原则上按照“协调路内停车带、压缩车行道宽度、减少车行道数、压缩人行道(含与建筑退线空间一体化设计)、腾挪绿化带”的顺序选择实施方案。实施方案应因地制宜,一路一策。

5 专用道平面设计

专用道的建设应舒适、美观、平顺、连续。特别是电动自行车的行驶有一定的速度,平面设计必须要考虑其平顺性,在路线线位的转角处,必须要设置圆曲线,且转弯半径须满足最小转弯半径要求。专用道改造选择在车行道外侧或辅道上布设,线形通常比较平顺流畅,只需考虑港湾式停靠站、交叉口转角处的圆曲线连接;需特别注意的是专用道改造选择在

人行道上布设,选线需要避开现状各种障碍物(如树木、灯杆、街心绿化等),路线出现多处转角时,须参照机动车道设计设置圆曲线使其圆顺流畅。此外,连续性也非常重要,避免出现断头路,如在交叉口、部分公交站等出现中断的情况。

6 专用道纵断面设计

专用道改造必须要考虑其行驶舒适性,纵坡是否过大?最小坡长以及平整度是否满足要求?一般来说,专用道改造选择在车行道外侧或辅道上布设,纵断面设计容易满足要求;专用道改造选择在人行道,由于沿线存在不少路口、人行道断口,且接入的路口可能存在高差等原因,专用道高低起伏变化较大,特别是纵坡较大、坡长太短,导致影响行驶的平顺度、骑行的舒适性和安全性,此时就必须要对人行道上的纵断面进行重新设计,使其各项指标满足要求。与此同时,可考虑适当降低设计时速,最大纵坡按 1:20 控制(与人行道单面坡缘石坡道要求一致)。小转弯半径、最小坡长与设计时速关系对应见表 2。

表 2 小转弯半径、最小坡长与设计时速关系对应表

设计时速/(km·h ⁻¹)	25	20	15	10	5
最小转弯半径/m	30	20	11	5	2
最小坡长/m	35	28	21	14	7

注:1.最小转弯半径采用 $R=V^2/127/(\mu+i)$, μ 取 0.15, i 取 0.015;

2.最小坡长采用 5 秒行驶距离。

7 专用道路面结构及铺装

(1)专用道改造选择在车行道外侧或辅道上布设,现状为沥青混凝土路面,既有路面的沥青混凝土存在坑洞、开裂、麻面等病害的,应铣刨面层并处理病害,然后替换为绿色沥青混凝土,沥青混凝土厚度不少于 3 cm,并满足平整度、压实度要求。原路面的沥青混凝土状况良好的,可采用绿色防滑涂料进行涂装。

(2)现状为水泥混凝土路面的,先对水泥混凝土存在的病害进行处理,然后喷涂 3 mm 绿色聚合物防滑涂料,并满足相关技术要求。

(3)设置在人行道上人非共板的专用道,路面应采用沥青混凝土或透水混凝土铺装,两侧应采用 50~80 mm 厚花岗石压边。既有大理石、花岗岩等石材铺装且满足平整度要求的,可采用喷涂 3 mm 绿色聚合物防滑涂料。

(4)专用道铺装应耐用易养护,视觉上与周边环

境协调、安全防滑、舒适平整,保证骑行的安全性和舒适性。铺装颜色应采用绿色,最好采用耐用性较强的深绿色。此外,专用道上的井盖应进行隐藏化处理。

8 专用道标志标线

自行车及电动自行车专用道标志标线须按照国家标准《道路交通标志和标线》(GB 5768—2009)等相关规范标准设置。未设专用道的道路与设置专用道的道路相交时,未设专用道的道路应在交叉口前设置注意自行车及电动自行车警示标志;专用道起点处应设置专用道标志,沿线各个出入口可结合道路实际情况设置;专用道地面标识可结合实际采用白色热熔印制、冷漆喷涂或石板雕刻,间距不应大于200 m。

9 专用道设计还应注意以下方面

(1)专用道与公交站的协调:专用道改造应与公交站做好协调设计,专用道为避免与进出站的公交车产生干扰宜从公交站台后方绕行;公交站后方空间确实有限时,可在公交站前方混行;公交站可结合专用道改造工程同步进行,空间允许的宜实施港湾式改造。

(2)专用道与出入口的协调:专用道在与沿线的道路出入口相接处宜保证铺装连续;出入口为临时施工便道时,可采用白色虚线施划专用道标线,地面施划专用道标志。

(3)过街设施设置:在自行车及电动自行车交通量较大的路口,可设置专用的待行区、过街专用信号灯,并完善相关导流线;主次干道交叉口、路段专用道平面过街宜设置过街通道,宽度不应小于2.5 m,支路及过街需求较小的主次干道路口、路段专用过街通道宽度不应小于1.5 m;路口处设置的三面坡、单面坡缘石坡道坡面应平整、防滑,坡度分别不应大于1:12和1:20,坡口与车行道不应有高差,单面坡宜采用连续缓坡铺装替代。

(4)停车设施设置:作为专用道的配套设施,自

行车及电动自行车的停放设置在专用道提升改造设计中应引起足够重视,应按道路沿线实际需求,结合设施带绿化带、轨道车站、交通枢纽、公园广场、医院、学校、商业区、桥下空间等灵活设置;路侧自行车及电动自行车停放区可结合设施带绿化带设置,垂直放置宽度取2.0~2.5 m,斜向放置的取1.5 m。

(5)专用道隔离设置:在人行道上设置的专用道与机动车道之间应采用物理隔离,专用道与行人间可不设置隔离;机非共板的主、次干路专用道应设置隔离栏,支路专用道宽度大于1.5 m(含)的宜设置隔离栏、小于1.5 m可不设置隔离栏;隔离栏高度宜为80 cm。

(6)保护设施设置:为防止机动车侵占人行道上设置的专用道空间,应在沿线路口、单位出入口等设置车止石、实心金属防撞柱、空心金属警示柱,设置间距宜为1.5~1.8 m,且不应设在专用道中间位置。道路路口宜设置车止石或实心金属防撞柱,单位出入口宜设置空心金属警示柱。

10 结 语

近年来城市机动化出行比例日益升高,慢行出行空间被不断挤压,慢行交通出行环境逐年恶化。在现有的道路条件下进行自行车及电动自行车专用道提升改造,建造与机动化交通完全分离、在空间上独立的专用道路,需要我们用足心思、精心细致研讨并结合现场实际做好设计工作。本文对专用道提升改造做了研究,希望通过我们的工作,达到改善出行环境、提升慢行系统品质,打造舒适美观、平顺连续的城市空间,给广大市民群众创造一个安全畅快的体验效果。

参考文献:

- [1] CJJ 37—2012,城市道路工程设计规范[S].
- [2] GB 5768—2009,道路交通标志和标线[S].
- [3] 杨晓光,等.城市道路交通设计指南[M].北京:人民交通出版社,2003.
- [4] 佛山市自行车及电动自行车专用道建设提升工程技术要求(试行)[Z].2021.

(上接第24页)

不相同。

参考文献:

- [1] 曹建新,宁平华.城市道路总体设计探讨[J].城市道桥与防洪,2015

(3):171-174.

- [2] 李振华,李聪.城市地下道路总体设计分析[J].工程建设与设计,2022(11):130-132.
- [3] 许金良等.道路勘测设计[M].北京:人民交通出版社,2019.