

文章编号: 1009-6000(2017)09-092-07
中图分类号: U29 文献标识码: B
doi: 10.3969/j.issn.1009-6000.2017.09.013

基金项目: 国家自然科学基金项目, 基金编号: 51508378。

作者简介: 段婷 (1990-), 女, 在读博士生, 天津大学建筑学院;
任利剑 (1981-), 男, 博士, 天津大学建筑学院助理研究员, 天津大学城市规划中心副主任, 通信作者;
运迎霞 (1957-), 女, 博士, 天津大学建筑学院, 教授, 天津大学建筑学院城市规划系主任, 天津大学城市规划中心主任。

绿道与轨道交通接驳的优化策略 ——以广州近郊地铁站点的接驳为例

Optimization Strategies of Transfer Links between Greenway and Rail Stations: A Case Study of Suburban Residential Areas in Guangzhou

段婷 任利剑 运迎霞

DUAN Ting REN Lijian YUN Yinxia

摘要:

挖掘绿道的交通功能, 将绿道融入轨道交通的短途接驳系统, 可以有效缓解居民“最后一公里”的出行难题。从生态位竞争和心理距离感知角度论证绿道接驳地铁的优势。以广州近郊地铁站点与绿道的接驳情况为研究对象, 研究了绿道未能有效接驳地铁的现状和问题, 发现在绿道线路、配套设施、管理、公众认知和天气影响等五个方面的不足影响了绿道对地铁的接驳使用率, 分析绿道接驳地铁的使用意愿。借鉴哥本哈根、代尔夫特、日本、巴黎和纽约的案例, 总结自行车道和人行道建设的相关经验。最后提出绿道与地铁接驳过程中在系统、设施和管理方面的优化策略, 重视在站点一定范围内的绿道系统构建, 保证绿道的优先权, 提高绿道对居住区的可达性, 提供多功能的绿道服务配套, 加强对绿道建设的资金支持和舆论宣传, 形成成功的绿道政策予以推广。

关键词:

绿道; 地铁站点; 短途接驳系统; 设计策略; 广州

Abstract: By mining the traffic function of the greenway and integrating the greenway into the rail transit short-distance access system, it can effectively alleviate the residents "last mile" travel problems. The advantages of greenway connection to subway are studied from the perspective of Niche competition and psychological distance perception. This paper studies the status and problems of the access of the greenway to the subway, and finds out that the green road, the supporting facilities, the management, the public cognition and the weather influence are studied in the suburbs of Guangzhou suburbs and the greenway. Some aspects of the impact of the greenway on the subway access rate are analyzed with the use of the greenway connecting subway. By drawing lessons from Copenhagen, Delft, Japan, Paris and New York, the paper summarizes the experience of bike lanes and sidewalk construction. Finally, the paper puts forward the optimization strategy of system, facility and management in the process of greenway and metro connection, emphasizes the construction of the greenway system within a certain range of the site, ensures the priority of the greenway and improves the accessibility of the greenway to the residential area so as to provide multi-functional greenway service package, to strengthen the construction of the financial support.
Key words: greenway; subway station; short distance transfer links system; design strategy; Guangzhou

低碳绿色出行是城市未来发展的趋势，需要公共交通的发展来支持。目前大城市的轨道交通逐渐成为城市公共交通的主动脉，交通客运量比例逐步上升^[1]。但是受到地铁站点的覆盖率限制，居民出行普遍面临地铁“最后一公里”的接驳难题。北京、上海、广州等大城市在1980年代以来相继出现城市人口居住郊区化现象^[2]，产生了大量的从近郊到市中心的通勤出行的需求^[3]，由于在近郊区相关基础设施以及服务设施的建设都落后于市中心，使得地铁“最后一公里”的问题在近郊区尤为严重。为此各大城市提出了各种解决方式，目前主要包括停车换乘模式、公共自行车接驳模式、连接地铁站点与近郊住区的楼巴模式等。这些接驳方式或由政府主导，或由开发商主导都取得了一些成效，但也存在一些问题。比如：停车换乘模式是基于居民拥有并愿意使用自己的私家车的前提；公共自行车模式往往没有在自行车道路系统的优先权方面有所匹配；楼巴模式由较高档小区的房地产商提供给本小区居民，且存在间隔时间较长、较为拥挤等问题。

在此背景下，寻求一种服务对象更为普遍、出行环境更为舒适的近郊地铁接驳方式——绿道。

1 绿道与轨道交通接驳的理论基础和现实意义

1.1 理论基础

追溯绿道的定义和作用，根据Charles Little的定义，概括来说绿道是一种线形绿色开敞空间，可供行人和骑车者进入，是连接不同区域的开敞空间纽带^[5]。而Jack Ahern更认为“绿道还应作为城市慢行系统的空间载体，在一定程度上辅助城市交通”^[6]，那么推广以承载慢行系统的绿道来接驳地铁的模式则具有重要意义，更是对低碳出行的积极实践。

1.2 现实意义

2010年以来，随着低碳生态、低碳经济等“五个低碳”的城市发展理念日益受到关注，由珠三角开启了全国范围内的绿道建设热潮^[4]，尤其是在开发空间较大的城市近郊区，绿道建设更为迅速。但是各城市在发展绿道的过程中更多地关注其生态景观和文化休闲功能，往往忽视了绿道重要的交通出行功能。如果积极挖掘绿道的交通功能，将绿道融入近郊地铁“最后一公里”的短途接驳系统，可以满足近郊居民“最后一公里”便捷舒适的出行需求。

2 绿道在地铁“最后一公里”内的竞争优势

2.1 从生态位角度解释绿道在地铁“最后一公里”内的竞争力

基于生态位理论，以接驳地铁的几种交通方式进行被选择概率的分析：城市居民出行距离总体分布是连续的，不同交通方式的被选择概率随出行距离的变化会有生态位的分化和重叠，重叠即竞争。则多种交通方式被选择概率的生态位分布如图1所示。在4.5km^①左右的出行距离范围内，绿道具有很强竞争力。

2.2 从心理距离认知角度阐明绿道在“最后一公里”内的优势

从心理学理论考虑，舒适度可影响心理距离的感知，即出行舒适度越好，心理满意度越高，对距离的认知就会越近，如图2所示。分析现状接驳地铁的几种方式，

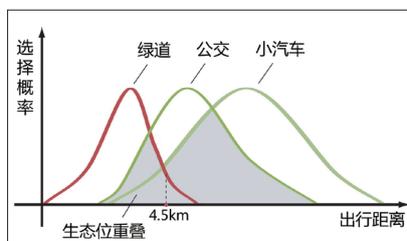


图1 不同交通方式生态位竞争
资料来源：作者自绘。

公交存在等待时间不确定、拥挤以及小汽车存在拥堵、停车不便等不舒适因素，使得绿道因其自由和灵活获得更好的舒适性，在近距离内具有极大的被选择优势。

3 绿道与轨道交通接驳的实证研究——以广州近郊为例

广州市的轨道交通建设和绿道建设都走在全国的前沿，广州市区的绿道路网密度达到0.6km/km²，覆盖50多个地铁站点，达到现有站点数的1/3，对于绿道融入近郊地铁短途接驳系统的模式已经提供了一定的支持条件，故以广州为例，调查和分析绿道接驳地铁的使用情况和存在问题，为绿道与地铁的接驳提供建议。

广州近郊的华南居住板块^②是广州居住郊区化发展的典型代表，从华南居住板块产生了大量的回流向市中心的通勤行为（图3）。在该板块内选择地铁三号线汉溪长隆地铁站点为研究对象展开实地调研，该站点被覆盖在广东三号绿道网络系统中，设计中已考虑到与绿道的接驳，为绿道接驳地铁模式提供了积极的基础（图4）。调研共发放问卷567份，有效问卷510份。目前该站点服务的居民主要以楼巴、公交、摩托车、自行车、步行的方式完成“最后一公里”。

3.1 绿道与地铁的接驳现状

汉溪长隆地铁站周边4.5km的范围内分布着大量的居住区和居住小区，对地铁站点的客流进行分析发现，有近一半的



图2 心理距离认知示意图
资料来源：作者自绘。

客流来自于这个范围内，加上居住用地占30%，农林用地占31%，大规模的客流量需求和优越的生态基底条件使该区域成为推广绿道“最后一公里”的优势范围；此外该地铁站周边有绿道线路贯通，配建有较完善的绿道设施，包括绿道标示、绿道服务驿站、自行车停车场和公共自行车租赁点。理论上这些因素支持绿道接驳地铁的方式具有较大的被选择概率，但分析发现，选择绿道（步行+自行车）换乘地铁的客流仅占12%，其中使用自行车的人更是不到一半，远低于他们认为等待时间长班次少的楼巴方式和同样等待时间长还较为拥挤的公交方式。

为探究绿道对地铁客流分担率较低的原因，对该站点周边的绿道接驳地铁的现状做了进一步研究，发现绿道从系统建

设到管理运营方面仍存在五方面的问题。

3.2 绿道与地铁接驳欠佳的问题诊断

(1) 绿道系统不完善。

绿道线路没有与居住点衔接，且绿道连续性不足，往往在路口处被打断；绿道现状为单行道（1.2m），宽度不足，断面形式单一，易造成骑车者和步行者混行，影响绿道的通行效率和使用频率。

(2) 配套设施不足。

地铁站附近的绿道停车点规模偏小，服务驿站没有配置服务设施；居住区周边均未设置任何配套设施，导致绿道的使用“有头无尾”，居民使用绿道骑车回家后自行车无处可还，无处可放。

(3) 管理不善，信息化较低。

自行车停车场常常被私家车等机动车占用，绿道服务驿站无人管理处于荒废

状态；公共自行车租赁服务依托人工窗口，租赁不够便利，不利于吸引使用者。

(4) 公众认知度低。

超过半数的居民不知道地铁站周边有绿道，对绿道视若罔闻，误占绿道现象较为严重；绿道的标示系统不够健全完善，标识较少不醒目以至于不能起到信息指导作用。

(5) 受天气因素影响大。

广州多暴晒和雨天，绿道现状的绿化遮阴效果差，缺少便民伞等应对气候因素、提高绿道使用舒适度的配套设施。

3.3 绿道接驳地铁方式的使用意愿

(1) 居民最希望到达地铁的时间在20min以内，而楼巴和公交方式因包含等候等因素实际时间多在30min左右，且因舒适度较差，心理距离往往更长；

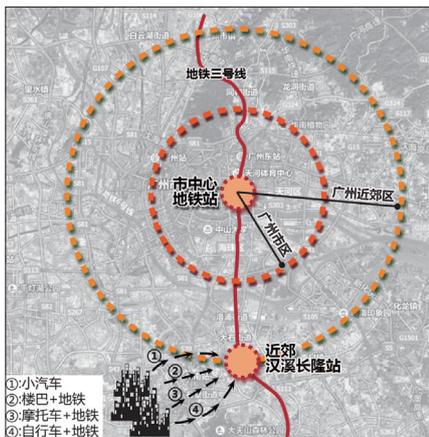


图3 近郊居民通勤出行方式
资料来源：作者自绘。

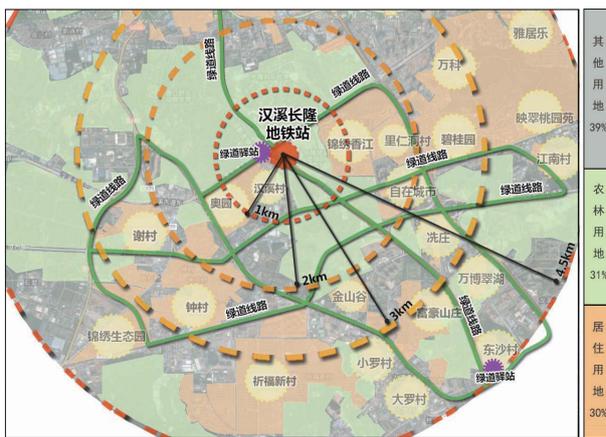


图4 站点4.5km范围内绿道网络和居住组团分布、地铁站点4.5km内用地比例
资料来源：作者自绘。

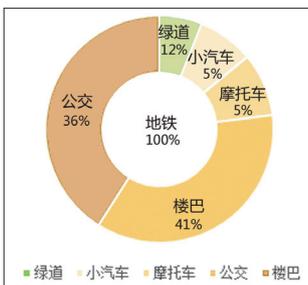


图5 现状地铁接驳方式客流分析（调研分析图）



图6 汉溪长隆地铁站周边绿道及绿道信息牌、公共自行车租赁及停车点、绿道驿站图
资料来源：作者拍摄。

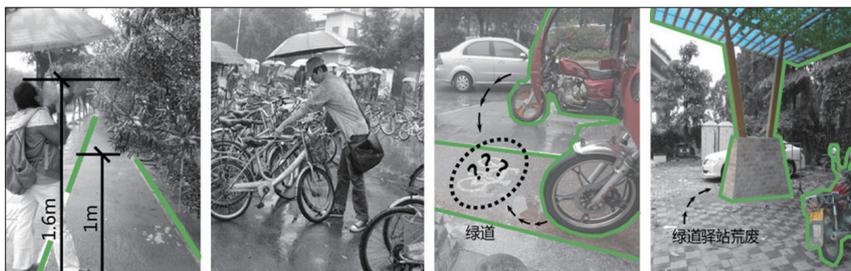


图7 汉溪长隆地铁站点周边绿道认知欠佳、驿站荒废问题(调研分析成果图)

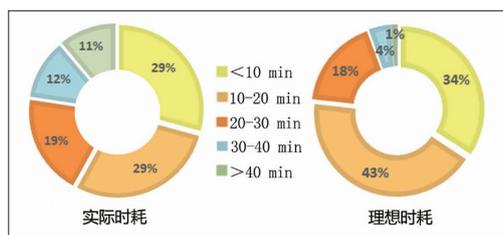


图8 到达地铁的实际时耗和理想时耗
资料来源: 作者自绘。

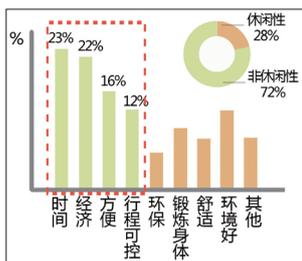


图9 绿道的吸引因素
资料来源: 作者自绘。

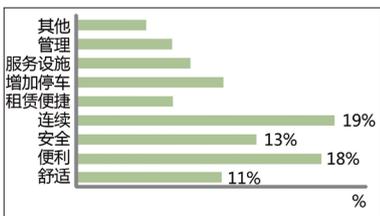


图10 绿道的优化意愿
资料来源: 作者自绘。

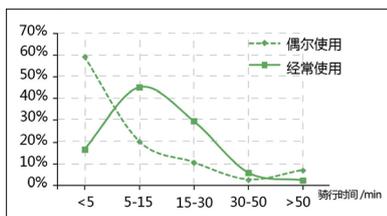


图11 绿道的通勤使用率分布
资料来源: 作者自绘。

(2) 居民普遍认为省时、便捷、经济、灵活等非休闲性因素会更吸引他们去使用绿道, 占绿道吸引因素的72%(图9)。居民关注绿道的交通功能多于其休闲功能, 为绿道接驳地铁模式的供给推广奠定了需求基础。

(3) 在提高绿道换乘地铁使用率的改善措施中, 居民更关注连续性、便利性、安全性(图10), 即绿道在出发地和目的地之间的线路连续、不被占道、保障行人和自行车行驶安全等等。

(4) 对选择绿道接驳地铁的偶尔使用者(每周使用≤1次)和经常使用者(每周使用≥2次)进行绿道换乘地铁的最大接受时间的对比分析发现, 经常使用者的

骑行耗时集中在5~15min和15~30min内, 若<5min或>30min时, 选择绿道出行概率会明显下降; 而偶尔使用绿道者骑行时间越久则骑行概率越小。因此按骑行时间30min为节点, 以骑行速度15km/h计算, 则绿道在4.5km以内时设置会更容易被选择。此距离范围内或步行或骑行, 时间不会太久, 比需要等候的公交和楼巴方式更省时便利, 而且经济、环保还可以健身, 舒适度和可达性也更高, 因此需要重视绿道在这一距离范围内的系统规划和管理。

(5) 在使用绿道愿意采取的交通工具中, 公共自行车和私人自行车的受欢迎程度相当, 占40%左右, 也有20%的居民

会希望选择电动自行车。

在总结广州近郊绿道接驳地铁的现状和存在问题, 以及使用意愿的基础上, 如何提出行之有效的绿道融入地铁短途接驳系统的优化策略还需要借鉴优秀的案例。

4 国外自行车和步行接驳地铁以及相关设计标准的经验借鉴

国外的密路网、小街区的城市结构, 以及十分重视慢行交通的城市发展理念, 使得步行、自行车换乘地铁的模式有很高的使用率, 总结国外的步行、自行车方式接驳地铁的实践经验, 也可作为绿道与地铁的接驳提供借鉴。选择有典型代表性的案例进行简单介绍, 包括自行车王国哥本哈根完善的自行车支持体系、代尔夫特和日本在站点的自行车停放策略、法国巴黎引进的创新开放的公共自行车系统以及美国纽约对舒适性步行道的营造策略。

4.1 丹麦哥本哈根——完善的自行车支持体系

很多欧美国家把骑车当作是一种体育锻炼, 但是丹麦把骑车当做一种绿色、安全和愉悦的交通方式。丹麦首都哥本哈根是国际公认的自行车之城, 基础设施建设多以配合自行车使用为前提, 采取了很多措施引导和推动自行车的使用。近一半的哥本哈根人习惯性选择自“行车+地铁”方式上下班, 距离地铁站1.5km以内以自行车接驳为主, 2.5km以内自行车的接驳也大于小汽车接驳比例^[6], 市民普遍认为自行车结合地铁的方式非常便捷^[7], 这得益于哥本哈根完善的自行车道路系统和配套设施规划, 以及政策管理的保障。

道路系统——充分尊重自行车路权。自行车交通是独立的交通系统, 自行车道路网覆盖整个市区, 线网密度达到10.8km/km²(远高于广州番禺区的0.4), 就像血管一样贯穿在城市的每一个角落。自行车绿色通道被红色喷涂和不同材质或特殊标识来区别(图13), 自行车道路宽度为

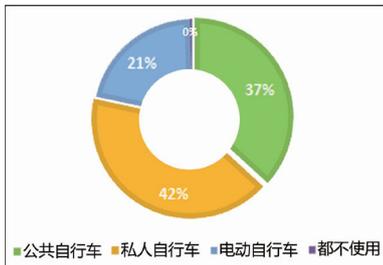


图12 绿道交通工具使用意愿
资料来源：作者自绘。

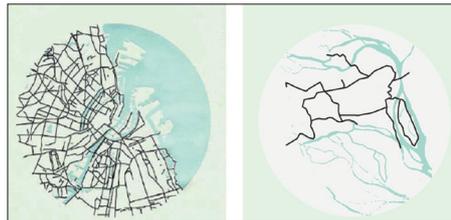


图13 哥本哈根自行车路网密度与广州市番禺区绿道路网密度
资料来源：左图来源网络，右图自绘。



图14 哥本哈根自行车道路网规划与自行车道设计
资料来源：根据网络图片改绘及自摄。



图15 代尔夫特火车站的自行车停车场
资料来源：网络资料。



图16 日本的地下自行车停车塔
资料来源：网络资料。

2.5~2.8m, 可供三辆自行车并行, 往往还附有步行道, 车道的宽度会依据该路段车流量的大小而调整。道路资源分配过程中处处体现自行车优先: 专门为自行车设置直行道和左右转弯道; 在十字路口自行车停止线比机动车提前 5m; 拆除自行车路障, 无障碍坡面铺有减速金属条保证自行车行驶安全; 结合自行车的速度为自行车特别设计交通信号灯, 保障骑行者一路绿灯畅通无阻, 形成速度在 20km/h 以上的自行车绿波交通。

配套设施——引导和保障“自行车+地铁”的出行方式。哥本哈根在地铁站点、工作和居住地点都设有完善和免费的自行车停车设施, 在大需求的郊区车站配置固定停车场、顶棚停车场和多层停车架等多

种停车设施; 提供满足不同需求的多样化自行车; 在地铁站有专门为骑车人提供的指引标识; 一些工作单位专门配有为骑车来上班的员工服务的淋浴间; 此外道路沿线遍布大大小小的自行车商店, 对自行车的维修工具及配件一应俱全(图4)。

政策管理——政府支持和公众参与双管齐下。政府专门编写自行车交通政策, 量化控制自行车骑行环境的相关指标, 对自行车道路系统改善的投资强度达到道路建设的 1/3。公众参与方面, 人们认为骑行是简便、健康、安全的甚至热爱骑行, 形成了自行车文化, 市民以骑车为荣, 骑车族遍布从皇室政要到平民百姓的各个阶层。自行车爱好者们通过自行车地图网站及便捷的手机 APP, 为市民提供自行车使

用的最佳路线等相关信息。

4.2 荷兰代尔夫特、日本——站点人性化的自行车停放策略

在代尔夫特, 自行车的停车系统与火车站、地铁站的衔接十分人性化, 自行车换乘模式非常简单、安全、便利。火车站域有 5000 辆自行车的停放空间, 可以免费停放 14 天; 在自行车停车系统里配置实时显示空闲停车空间的电子标志牌, 列车售票机, 还有播送列车出发时间的显示屏; 同时旋转门、升降梯可以将乘客径直带到车站站台直接乘车; 此外还配有自行车维修铺, 以及自行车共享站(图15)。

为解决快速停车便利换乘的问题, 在日本则设置了地下自行车停放的新系统。使用者需要在 Eco Cycle 开通账户获得芯片, 芯片将被植入自行车车架。停车时只需将自行车推入大门, 停车系统会自动识别自行车, 将其停放到地下空位上; 同样也只需在门外刷一刷用户卡, 自行车就会被送到地面上来(图16)。

4.3 法国巴黎——公共自行车的创新和开放性

法国巴黎拥有世界上规模最大、实施效果最好的公共自行车系统 Vélib, 平均每天约有 8.6 万次的出行, 最高使用记录是 2013 年 9 月平均每辆车每天被使用 8 次。Vélib 是一个极富创造力的提供公共自行车使用的项目, 针对不同年龄段的使用人群设置了四种不同模式的自行车, 营造了一种更为包容的自行车文化氛围(图17)。

精确和开放的数据是公共自行车成功的关键因素, 运用数字化地图和数据可视化绘制自行车共享地图, 方便用户最快捷地获得当地自行车的信息, 同时帮助决策者了解公共自行车的出行特征, 最终确保高品质高效率 and 可持续的公共自行车系统规划。

4.4 美国纽约——塑造舒适性体验的步行道的设计标准

美国在一项新的研究中发现, 超过

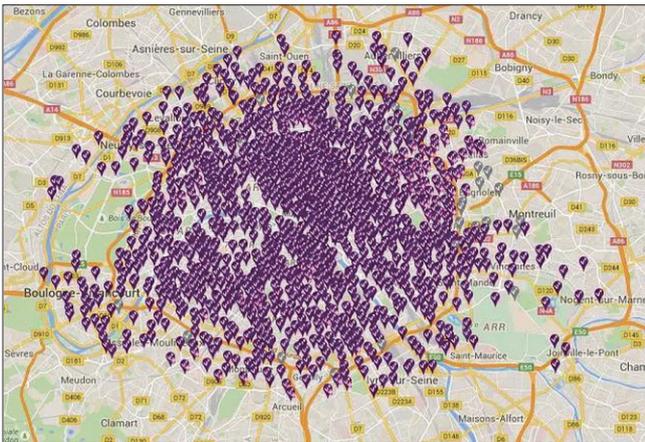


图17 覆盖整个巴黎的Vélib'站点
资料来源：网络资料。

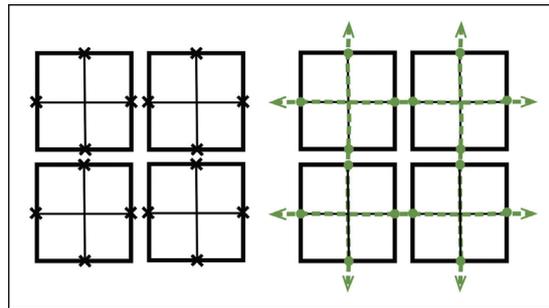


图18 门禁障碍可达性差，绿道延续增强可达性
图片来源：作者自绘。



图19 交叉口机动车停车线后退，过街设置人行道和自行车道的安全岛（纽约自行车道设计）
图片来源：网络资料。

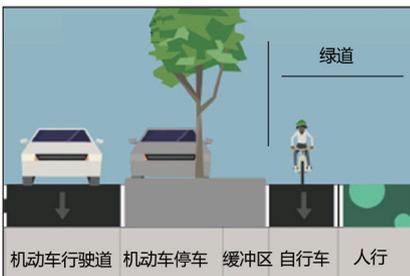


图20 道路断面示意图
资料来源：作者自绘。

管理部门共同执行和保障步行道设计的实施（图19）。

5 绿道融入地铁短途接驳系统的优化策略

将绿道融入地铁最后一公里的短途接驳系统重在保证绿道在交通功能方面的可达性和优先权的系统网络构建，人性化的配套设施的完善，以及积极可持续的管理和推广。

5.1 保证交通功能的绿道系统网络构建

(1) 加密绿道线路网络，提高绿道方式的交通可达性。

首先，在近郊地铁站点4.5km的距离范围内，丰富绿道级别，增加社区级城市绿道，覆盖更多的分散居民点。同时做好地铁站点与绿道的无缝衔接，地铁站内可设直接通向绿道的快速通道。

其次，提高绿道对居民点的可达性，建立绿道穿越式交通的细胞单元模式，在居住小区内设置独立的绿道出入口，内部实现友好的绿道交通区域。规定新建居住小区开发建设与城市绿道的衔接段，封闭小区的开放式改造也应如此（图18）。

(2) 保证绿道方式的通行优先权。

首先保证绿道线路连续通畅：在绿道出入口设置无障碍通道，在道路交叉口和过街设计绿道专用标线（提前机动车停止线5m）、行人和自行车指示灯、安全岛等；绿道路面宽度以双行道为宜，提高绿道通行速度（图20）。

其次保证绿道线路安全舒适。用隔离带（缓冲区）将自行车道和人行道、机动车行驶道，以及机动车停车道明确划分开来，在机动车道与绿道之间加设路桩；绿道沿线建设自行车停车架、休息座椅和直饮水等设施，美化和宁静绿道周边的环境；利用绿化来遮阳防风，绿道路面采用沥青、水泥沙、透水砖等多种形式的环保生态铺装材料抵抗多雨等气候因素的影响。

(3) 协调复合功能的绿道系统。

在不同条件下给绿道系统赋予更多的专门化分类和级别，在类似汉溪长隆地铁站点这样，需要提供大量的通勤客流承担量，则对其周边的绿道网络更多地挖掘交通功能，设置为城市通勤绿道；在需要发挥生态休闲作用地区的绿道设置为城市观

光休闲绿道等等。保证各种功能协调共生的多元化绿道建设。

5.2 人性化的服务设施配套

(1) 多功能服务驿站的激活。

绿道驿站提供维修、充电、自行车用品售卖机、晴雨伞、简餐等简单生活用品售卖或租赁、休息、紧急求助等服务,可在地铁站内或站外设置,甚至让居民在上下班路上完成生活所需品的购置。

(2) 多样化的停车点的设置。

配合不同规模级别的住区和不同使用条件配置不同形式的停车点:在地铁站外和居住区内设置固定车位停车场、在居住小区和多雨暴晒地区设置带顶棚停车场、在居住组团、绿道沿线设置停车架形式、地铁站内甚至地铁上设置临时停车位,也可结合公共自行车租赁点建设停车位。

(3) 多模式的公共自行车租赁服务。

配置满足多种需求的公共自行车:比如附带搁物架的自行车可以方便有较大行李的使用者、不同型号大小的自行车可以服务于身高体重不同级别的人群、体现白领优雅骑行姿势的自行车等。

(4) 信息化的指引系统。

包括绿道提醒指示牌、线路通达情况的信息牌等。在提供行车指示信息的同时,也在心理上给予绿色出行的鼓励暗示。

5.3 可持续性的管理及推广

(1) 绿道优先政策的制定。

制定绿道交通政策和优先计划,例如靠近绿道一侧的机动车道要求限速30km/h;缩减使用者在交叉口的等候时间,形成绿波交通等。

(2) 绿道政策的评估与推广。

建立评价绿道交通政策的指标体系,比如绿道通勤比例的提高、绿道使用者事故的降低、绿道安全感人比例的提升、通行速度的提高、舒适度等,将实施效果好的转化为永久性的绿道政策予以推广。

(3) 资金支持的保障。

从政府层面加大对绿道建设的持续

投资,包括道路建设与保养、停车建设与管理、公共自行车推广、绿道的管理宣传等。从市场层面和自行车生产公司合作,通过降低税收等经济奖励政策来推动绿道的推广。

(4) 智能化的管理。

为绿道搭建网上地图平台,可查询最佳路线和实时道路信息等情况。对自行车的取用、停放和租赁都更加智能化,通过手机移动端APP或者公交一卡通实现扫一扫手机、刷一刷卡就可骑车回家。

(5) 广泛深入的宣传和教肓。

发放“绿道+地铁”的出行方式的宣传册,开展绿道的宣传活动,让绿道使用者认为是被优待的群体,吸引更多的人自愿选择绿道来换乘地铁。

6 结语与展望

在大城市住宅郊区化的城市发展中,轨道交通成为了近郊居民的通勤出行的重要方式,但仍依赖于短途接驳系统的补充和支持;绿道(同时承载着自行车和步行方式)和其他交通方式相比,具有环境舒适、行程可控、低碳环保、锻炼身体和经济低成本等优势,因此将绿道融入近郊地铁短途接驳系统的模式是有积极意义的。结合广州的初步尝试和国外优秀案例的实践经验,各地在推广实践过程中,首先应制定鼓励政策,编制基于地铁接驳的绿道设计导则,其次要完善绿道路网系统和配套设施的建设,最后要重视教育和宣传,营造绿道使用的文化氛围。推进近郊“绿道+地铁”的换乘模式,就是提高绿道出行方式的社会认可度,当绿道的待遇和机动车一样好甚至更好,绿道会成为更受欢迎的地铁接驳方式,并成为居民自愿选择的一种低碳、健康、舒适的生活方式。

致谢:感谢参与现状调研和分析的华南理工大学梁秋燕同学、万思涵同学、王祯同学,以及在调研分析过程中华南理工大学赵渺希老师的帮助和指导。

注释:

① 4.5km 来源于本文 2.2 中针对绿道使用率的民意调研计算数据。

② 华南居住板块,华南板块的形成标志着广州郊区化的发展阶段。

参考文献:

- [1] 前瞻产业研究院.2016-2021年中国地铁行业发展前瞻及投资战略规划分析报告[R].2016.
- [2] 阳立军.上海市居住郊区化研究[D].上海:华东师范大学,2005.
- [3] 林耿.居住郊区化与商业中心关系新解析及其启示:基于符号消费理论[J].城市规划,2008(9):46-52.
- [4] 孙奎利.天津市绿道系统规划研究[D].天津:天津大学,2012.
- [5] 王招林,何昉.试论与城市互动的城市绿道规划[J].城市规划,2012(10):34-39.
- [6] 国务院.中共中央、国务院关于进一步加强的城市规划建设管理工作的若干意见[R].2016.
- [7] 邓璟.哥本哈根:自行车之城[J].道路交通管理,2010(4):58-59.
- [8] 冯浚,徐康明.哥本哈根 TOD 模式研究[J].城市交通,2006(2):41-46.
- [9] Jesper Dahl,李华东,王晓京.城市空间与交通:哥本哈根的策略与实践[J].建筑学报,2011(1):5-12.
- [10] 李伟.哥本哈根自行车交通政策[J].北京规划建设,2004(2):46-51.
- [11] 周培勤.自行车王国丹麦如何实现拥堵到低碳的转变[J].环境保护,2012(20):77-78.
- [12] 约翰·普切尔,拉尔夫·比勒,孙苑鑫.难以抵挡的骑行诱惑:荷兰、丹麦和德国的自行车交通推广经验研究[J].国际城市规划,2012(5):26-42.
- [13] 任利剑.城市轨道交通系统与城市功能组织协调发展研究[D].天津:天津大学,2014.
- [14] 高长宽.大城市轨道交通与城市空间结构发展的协调关系研究[D].天津:天津大学,2011.