

环境心理学与街道更新相关研究综述

张楠,赵琳

(青岛理工大学建筑与城乡规划学院,山东青岛 266000)

摘要:基于城市化进程下我国街道空间的失序状态,本文提出街道更新的方向和评价因子,以期为我国街道更新提供新的思路。通过阐述街道的概念和价值认同的发展趋势,说明街道的舒适性和活力日益受到重视,指出我国城市化进程中街道面临交通主导设计、深入研究不足、把控机制缺失和运维职责模糊的问题,总结我国的街道更新必须协调城市发展和地域特色留存。基于环境营造视角下的环境心理学理论,归纳历史和现实价值维度下历史街道和疗愈街道两类街道模式的发展和意义,提出评价街道空间品质的活力性、舒适性和生态性三类量化因子,从思维转变、品质提升和体系完善三个方面展望环境心理学在街道更新领域的应用。

关键词:环境心理学;街道更新;历史价值;使用价值;量化因子

[中图分类号]TU025

[文献标识码]A

DOI:10.19892/j.cnki.csjz.2021.26.42

Literature Review on the Research on Environmental Psychology and Street Renewal

Zhang Nan, Zhao Lin

(College of Architecture and Urban Planning, Qingdao University of Technology, Qingdao Shandong 266000, China)

Abstract: Based on the disorder of street space in China under the process of urbanization, the direction and evaluation factors of street renewal are put forward to provide new ideas for street renewal in China. By expounding the development trend of the concept and value identity of the street, it is pointed out that the comfort and vitality of the street are paid more and more attention. It is pointed out that in the process of urbanization in our country, streets are facing the problems of traffic-oriented design, insufficient in-depth research, lack of control mechanism, and ambiguity of operation and maintenance responsibilities. It is concluded that the renewal of streets in our country must coordinate urban development and retention of regional characteristics. Based on the theory of environmental psychology from the perspective of environmental construction, it summarizes the development and significance of the two types of street patterns: historical streets and healing streets in the dimensions of historical and realistic values, and proposes three types of quantification factors for evaluating the quality of street space: vitality, comfort and ecology. Then it prospects the application of environmental psychology in the field of street renewal from the three aspects of thinking change, quality improvement and system improvement.

Key words: environmental psychology; street renewal; historical value; use value; quantification factor

1引言

街道是承载场所记忆和情感的重要城市空间,但密集度和复杂度的日益增加使街道的活力衰减。人本视角下的街道更新成为热议的话题,我国关于人与环境互动机制的研究起步较晚,早期有李道增、杨公侠等基于建筑行为学的研究以及胡正凡、林玉莲等对人的知觉、行为和城市空间互动发展的研究^[1-3]。近几年,龙瀛等基于大数据对街道品质进行了量化研究^[4],徐磊青等依托VR虚拟技术探索街道步行品质与环境关系^[5],但关于街道发展的定位,具体的更新模式和评价标准尚未形成完善的体系。文章通过梳理相关文献,总结反思我国街道发展现状,基于环境心理学提出街道更新的新思路和量化指标。

2街道

2.1街道概念界定

街道是城市中两侧由建筑物围合,有人行道和公共设施的道路,通常按沿街建筑功能和活动、使用主体划分不同类型,不同的城市建设背景和环境条件衍生出各异的街道形态,反映各具特色的生活方式。

2.2街道价值认同的发展趋势

街道的价值认同经历从对抗到回归的转折,关注街道活力和功能多样性,强调街道应为驻留所设,更多从人的体验去认识街道的公共空间属性,并开始称颂老城街道的魅力。西特(Camillo Sitte)等通过图底分析法扭转了街道是消极空间的错误认识^[6]。20世纪80年代初,部分学者开始强调街道的空间体验和可居性,认为街道是城市的客厅。21世纪后提出,街道安宁化(traffic calming)和“瘦身街道标准”(skinny streets standard)提高步行舒适度,“精明增长运动”(smart growth movement)增加交通出行方式多样性。人们越来越关注街道的公共性和人性化、生态性和舒适性。

2.3我国街道发展面对的挑战

2.3.1交通主导的设计意识

当前街道空间组织以机动交通为主要考虑因素,对非机动空间分配,大都以低标或经验判断的方式,忽视了日常生活中的邻里街道,也缺乏对生活空间属性和使用者的关注,公共服务不均等^[7]。

2.3.2深入不足的研究方法

目前国内学者多数借鉴西方既有理论,缺乏具体深入研

作者简介:张楠(1995-),女,硕士在读。研究方向:建筑设计及其理论。

通讯作者:赵琳(1972-),女,博士,教授。研究方向:建筑历史及其理论。邮箱:linzh@163.com。

究。亚洲街道缺乏形式性，复杂的内涵导致相关研究流于表面，难以深入完善，相关描述和分析方法有待拓展。

2.3.3 把控缺失的粗放设计

交通技术思维主导设计不利于空间的整体把控，缺乏空间设计专业角色的介入，使得空间缺乏特色，难以契合用户需求。相关规范缺乏统筹与更新，部分内容重复甚至相互矛盾，不利于设计的开展。现有的审查体系把控力度不足，最终只是图纸验收，忽视了真实的空间感受。

2.3.4 职责模糊的运维模式

街道各要素由不同部门分工治理，缺乏合理统筹，使得视觉上杂乱无序，浪费有限空间。市政建设占用街道空间，但相关部门之间缺乏必要沟通和协商，导致街道路面短期内反复围挡、重复开挖，给交通通行和城市生活带来极大干扰^[7]。

2.4 我国街道发展的反思

西方发达国家找准功能定位后逐步完善了街道的设计管理体系，而我国城市背景复杂，加之起步晚，稍显薄弱。欧洲城市整齐平直街道界面与街道网络形态的依存关系较为稳定，可谓一脉相承。街道的发展不能脱离历史根基，中国传统城市的组织模式和审美观念都异于欧洲，街道空间更复杂^[8]。一味照搬西方的经验是不可行的，需要探索具有中国特色的街道统筹模式，如何协调好城市发展与地域特色留存关系将贯穿街道更新的始末。而人作为街道的使用主体，其对街道空间的感知评价至关重要，因此结合环境心理学探讨人—街道的互动机制更有意义。

3 环境营造视角下的环境心理学

环境与行为关系的科学研究在100年前就开始了。19世纪，心理学家把环境影响看作强化程序和儿童经验^[9]。20世纪30年代，勒温和莫里论述人与环境相契合的相关思想^[10, 11]。21世纪以来，环境行为研究从关注物质性环境到强调人类相互依赖性范式。城市建设领域因较强的研究导向性和应用倾向一直备受关注。

3.1 环境营造视角下环境心理学的发展沿革

环境心理学兴起和西方城市环境恶化密不可分。20世纪60年代，欧美掀起了环境营造视角下的环境心理学研究热潮；20世纪80年代环境心理学在日本得到了极大的发展；20世纪90年代往后，随着对城市空间品质的追求开始广泛和多学科的交叉融合。

3.1.1 20世纪60年代中后期至70年代：在欧美的源起

环境心理学在探索如何改善日益恶化的环境对人的影响的过程中逐渐形成，1968年6月，EDRA在北美成立和《环境心理学学报》的问世，标志着一个独特而又可行的领域的成熟^[12]。

3.1.2 20世纪80年代：欧美停滞，日本蓬勃发展

20世纪80年代，欧美在环境心理学领域原地踏步，而此刻的日本正面临快速城市化所带来的巨大环境压力，基于认识心理学和新行为主义，主要研究设计及物理环境特性。本土化的研究较多集中在“小环境”领域，可实践性强，涌现了芦原义信、高桥鹰志等代表人物。

3.1.3 20世纪90年代至今：全球的迂回倒转

20世纪90年代，生态环境问题已经危及了人类的根本，诞生了探讨人类与自然界强烈的情感联系的生态心理学，包括研究促进环保行为的方法。随着全球地区竞争的加剧，文化竞争力的重要性提高，所以将文化变量与环境心理学相结合^[13]。21世纪以来，环境行为研究中从关注物理环境转向重视空间环境与人的良好互动。

3.2 我国环境营造视角下环境心理学的发展现状

环境心理学经由建筑学领域传入国内，一开始就以环境营造视角为主导。李道增关于建筑行为学的研究，杨公侠对建筑、人体和效能相关性的探讨，徐磊青对环境、知觉和行为互动机制的讨论，以及胡正凡和林玉莲对人的知觉、行为和城市空间互动发展的研究都为环境心理学研究做出了突出贡献。

但环境心理学在中国的研究起步晚，尚存在许多不足。学者大多借鉴西方的既有理论，较少基于实验、科学化的研究，缺少具有本土特色的方法和理论创新。实证研究的深度不足，仅仅只是把相关影响因素进行罗列，并未深入挖掘更深层次的原因。由于我国的精英式设计，我国环境营造视角下的环境心理学在实践应用中带有主观臆断的色彩，流水线的设计导致了快速城市化下的文化断层，出现“千城一面”的同质化危机，也造成了行为、心理上的“同质化”，使得环境心理学的研究未能妥善考虑地域色彩。

3.3 我国环境营造视角下环境心理学实践的反思

设计不仅来源于设计者的主观创造，更应尊重使用者的客观行为和环境的文化属性。环境心理学的研究应该深入研究宏观至微观层面的建成环境，挖掘并总结各个层面的共性和特性，使其在保持地域特性的同时，更好地与全球化的生活方式衔接，加强本土通用性和社会应用力度。

4 环境心理学视角下的街道更新发展方向

街道承载着城市历史和场所精神，绝不能一味让步于机动交通，如何在两者之间找到平衡点是街道更新的关键。顺应历史文脉，不悖于城市发展，创造舒适宜人的体验感。拨开尘埃，回归真实，发现历史时间价值，展望现实使用价值。在环境心理学视角下，从历史时间和现实使用两个维度谈谈街道更新的方向。

4.1 历史时间维度

“历史城市景观”已经成为历史城市环境保护的核心^[14]。街道是城市肌理构成基础，其场所精神意义非凡，将动态的情感与历史街道景观相契合，历史情感与城市建设有机发展。

4.1.1 地方依恋

人—地情感受环境的历史属性的影响。历史场所提供“过往的连续感”，更容易被依恋，历史遗存可以满足怀旧之情。人们通过认知关联地方特征，对地方产生心理情感和社会归属，威廉姆（Williams）和罗根布克（Roggenbuck）将人对特定地方情感依附概念化为“地方依恋”，可以从不同维度进行划分，如心理学和文化维度、个人和群体维度。

4.1.2 历史遗产街道

地方依恋可以使公众高质量参与保护，提升参与者的幸福感；可以激发故地重游的可能，靠丰富历史特征拉动经济。我国的历史街道可以利用地方依恋促进城市发展，复兴城市衰落地区。

历史城市的环境美学和价值是可以被广泛理解的。活化历史街道要更加注重揭示城市建造意图和功能取向中先人的思维和智慧，强调中国历史城市文化的层叠性^[15]。将文物转化为博物，再到活化文物，掌握阅读时间的能力尤为重要。比起建造仿古商业街道，坚守和流变传统的传承，保护历史街道的文化意义和社会价值更为显著。当下对历史街道更新的限制条件较多，周边土地已被开发，用地紧张无法拓宽，街道内历史建筑无法与其他建筑协调，等等。虽然可以借鉴南京、乌镇等城市更新较为成功的经验，但不同城市的实际状况不同，脱离环境，孤立地保护文物是行不通的，最重要的是活化机制。

4.2 现实使用维度

当前国际上出现了一些新的街道理念，其中，认可度较高、影响范围广的理念主要有共享街道、完整街道、开放街道和健康街道（见表1）。在这四种理念基础上延伸或转译出绿色街道、活力街道、包容街道、街道瘦身等概念。共享街道与完整街道的思想起源相对较早，全球范围内开展了广泛实践。开放街道通过举办城市活动提高公共性，实现广泛的社会经济效益。健康街道虽然是近年才形成的理念，但是其以街道重塑作为应对公共健康挑战的核心思想，早已成为全球共识，还衍生出了疗愈性街道等概念。疗愈街道传递的健康理念是城市生活最基本的元素，符合当下人们的需求，所以疗愈街道可以成为街道空间品质提升的一个发展方向。

4.2.1 疗愈环境理论

场所属性对于人的行为起暗示作用^[16]。建成环境影响人体健康，并具有优化的可能性，宜人的建成环境会对情绪产生积极作用。疗愈概念源于恢复性环境理论，该理论认为恢复源于和环境的视觉接触^[17]。疗愈环境则可理解为对身心健康产生恢复治愈作用的建成环境，包括恢复性环境、亲自然设计、治愈景观等^[18]。

2005年，英国学者范登堡提出将疗愈环境中的生态、采光、新鲜空气要素推广至其他建筑类型。徐磊青等人在关于疗愈导向街道空间的研究中结合虚拟现实实验成果首次提出了疗愈街道的概念，给出了将疗愈环境外延至城市公共环境的重要启示^[19]。

4.2.2 疗愈街道

疗愈街道指具有健康疗愈作用的功能性街道空间，具有完整的生理、认知及行为导向的环境健康提升能力。城市公共空间数量、可达性和吸引力的不足抑制了体力活动和

社交的发生^[19]，选择街道网络中部分具有特殊需求和优化条件的单体街道重点打造成疗愈街道，塑造健康城市。

疗愈街道是可以测量与评价的健康街道类型。疗愈街道促进慢行、可步行性及安全性的提升，全面、有效优化身心状态，改善城市公园绿地资源以满足周边居民的活动需求；亦可作为城市绿色基础设施（GI）网络的联结系统，增加城市绿地生态资源的可达性和连通性；也可作为健康街道系统的优质节点营造特色氛围，对于实现高密度住区环境健康提升具有积极意义^[20]。

5 街道更新的量化因子

5.1 量化因子的选取背景

基于马斯洛需求层次理论，推导生理宜人度、安全感和社会功能性是人们在街道空间中获得愉悦体验的重要环境要素；罗伯特·阿德里（Robert Adri）提出空间的三项绝对需求相较于前者增加了视觉愉悦感受。阿方索（Alfonzo）在马洛斯需求理论的启示下沿用了安全性、舒适性和愉悦感进行了更高层次良好的步行网络的需求进化，进一步提出可达性^[21]。赵琳根据马斯洛需求层次理论自下而上划分行人需求的层次，其对于舒适性需求的描述值得借鉴^[22]。项海清将医疗的疗愈环境归纳为识别性、私密性、安全性、生态性、舒适性、艺术性和人文性，除了与公共空间属性不相一致的私密性外，均与街道空间的需求准则存在一致性^[23]。

基于上述文献的研究，总结对于街道空间感受影响较大的需求包含安全、身心和视觉愉悦、可达性、社会活动等方面。指标太笼统或太详尽都会使可行性降低，为了争取涵盖全面又留有空间，将上述品质需求归纳为三类：活力性，即空间的活力；舒适性，即身心舒适度和视觉愉悦度；生态性，即生态环境质量。

5.2 评价因子

5.2.1 活力性因子

活力性因子包含三项指标因子：公共设施、出入口数量、人行道宽度。其中公共设施促进公共功能性活动产生，为步行者提供便利的同时还可以作为文化表征和情感寄托，影响街道的品质。

扬·盖尔提出每100 mm有15~25个出入口的街段最有活力。《上海市街道设计导则》建议街道每100 mm设置不少于16个出入口且间距不大于40 m。连续性是可识别性的重要保障，故出入口不宜过多。

人行道供人通行，还是交往活动发生的空间。美国学者西若·波米耶认为理想的人行道宽度应有4.5 m，如还要摆放座椅及其他则应宽6 m。我国一些学者认为人行道净宽至少3 m，商店向人行道直接开门时加宽至4 m，根据绿化带、公共设施等街道实际情况酌情增加。综上所述，

表1 当代街道更新四种理念

类型	共享街道	完整街道	开放街道	健康街道
核心思想	平等路权，人车共享，减少物理隔离	满足全用户的通行、活动需求，保障出行的安全与便捷	通过对机动车的临时封闭，组织丰富有趣的项目，吸引公众的全龄参与，为市民提供更多的体力活动机会	以街道重塑来应对城市面临的健康挑战，提高公共健康水平和城市吸引力

注：来源于《从方向到路径：对我国城市街道活力发展的思考》。

人行道宽3~6 m为宜。

5.2.2 舒适性因子

舒适性因子包含三项指标因子，即透明度、天空开敞度和街道空间尺度，上述因子将认知层面反映的空间影响量化。

透明度决定了界面内外活动之间的交流程度，代表了街道界面的“深度”，影响街道活力，按空间通透程度可将街道两旁的建筑分为开放式、视线可穿透、半穿透、不可穿透四等，良好的街道透明度应为60%~70%。

天空开敞度可理解为垂直方向的通透程度。研究发现，天空景观的可见度与心理压力水平有显著的负向关联。相对于实体构筑物，天空是一种“虚空”的存在，因此可产生一种视觉和心理上的无限延展，而这种延展性正是疗愈性景观的重要特征。

街道空间尺度是评价街道最基础的因子，常引用宽高比的指标，但城市蔓延使高层建筑增多，宽高比产生了局限性。凯文·林奇、芦原义信等都认为20~25 m是适宜的街面尺度。夏伟华也认为20 m左右较为合适，10 m以下会更亲切，如果再增大就会有疏远感。所以，一般10~26 m的街道可视性和围合感较好。

5.2.3 生态性因子

生态性因子包含3项指标因子：绿视率、行道树密度、草坪及灌木的规模及构成形式。上述3项指标的综合表现可较为完整地展示街道的生态性，又各自具有独立的研究价值。对街道生态起积极作用的因素有很多，但从人的感知能力出发，结合步行时的作用时间长短，考虑作用效果是否明显，故本文只讨论这三项指标。

绿视率是街道中最能直观反映植被覆盖程度的参数，大量研究指出街道绿色分布与人流活动密切相关，绿地空间某些成分能够提升环境的恢复性效果。环境的绿视率低于15%时，人工雕琢痕迹明显。绿视率为24%~34%最能有效纾解压力^[24]。部分文献显示行道树密度在街道的视觉感受、热环境营造及空气质量等方面具有较为复杂的影响，草坪及灌木的规模及构成形式则是影响街道生态美观度体验的重要因素。

6 环境心理学在街道更新领域的应用展望

街道应重视交往方式和空间管控，立足整体设计，促进融合发展，这需要结合环境心理学更好地体现以人为本意识。

6.1 思维转变

决策者急需对以机动交通为核心的城市布局和交通模式所带来的负面影响进行反思，树立活力出行的核心地位，创造利于绿色出行的紧缩城市形态。结合步行者空间体验的感受，重塑街道生活，倡导活力出行，以步代车，不仅可以改善街道繁重的交通压力，还可以优化街道结构，提供公共活动更多的空间。

6.2 品质提升

街道空间整体发展着眼于三维空间塑造，推动设计模式向精细化发展。设计内容精细化，全面落实不同用户的

诉求，将用户需求调查纳入规划设计的规定环节，设计师深入参与项目提高对项目的把控。设计精细化不仅是价值导向的提升，还需结合心理学、工程、法律、社会学等多学科协同发展。

6.3 体系完善

法规作用于街道界面形态的塑造，而我国的相关管控过于宽松，缺乏完善的规范标准。编制设计手册文件能有效应对当前的困境，考虑结合可视化的技术手段对街道空间进行量化处理，更全面便捷地了解用户需求。将街道界面按商业、居住、历史的功能属性分类管控，若在法规制定时将行人街道体验考虑其中，结合天空开敞度、历史情感和地方记忆等元素，就能从更多维度地判定建筑高度与轮廓的限制标准，或许能更好地保留城市特色。

7 结语

环境心理学指导下的街道更新，有利于贴合使用者需求，提高空间品质，更好地把控物质环境—行为的相互作用^[3]。在我国环境心理学与街道更新的结合还并不成熟。某些设计师的观点通常带有“以环境为中心”的倾向，将“人的因素”列入自己的解释。这就需要建立一套完善的评价标准对街道品质进行量化分析。虽然已有杨公侠对建筑、人体和效能相互作用的研究，胡正凡和林玉莲对环境—行为关联性及其应用的探讨和徐磊青团队对疗愈街道的探索和发展等一系列的努力，对感官视角下人和城市空间的互动发展做出了突出的贡献。但目前心理特征与街道影响因子的耦合关系还未明确，具体的评价体系还未成熟，有待进一步的探索。街道更新的方向可以从历史和现实相结合的角度去把握，但是具体的落实方案和验收标准却还需进一步发展和完善。

参考文献

- [1] 李道增. 环境行为学概论[M]. 北京：清华大学出版社，1999.
- [2] 杨公侠. 建筑·人体·效能[M]. 天津：天津科学技术出版社，2000.
- [3] 林玉莲，胡正凡. 环境心理学[M]. 2版. 北京：中国建筑工业出版社，2006.
- [4] 龙瀛，唐婧娴. 城市街道空间品质大规模量化测度研究进展[J]. 城市规划，2019, 43(06)：107-114.
- [5] 徐磊青，孟若希，黄舒晴，等. 疗愈导向的街道设计：基于VR实验的探索[J]. 国际城市规划，2019, 34(01)：38-45.
- [6] Rob Krier. Urban Space[M]. New York: Rizzoli International Publications, 1979.
- [7] 孙宇，王耀武，戴冬晖. 从方向到路径：对我国城市街道活力发展的思考[J]. 建筑学报，2020, 4(S1)：154-158.
- [8] 周钰，耿旭初，甘伟. 欧洲城市街道界面形态的历史演变探析：从古希腊时期到20世纪[J]. 建筑学报，2018, 4(S1)：168-173.
- [9] 保罗·贝尔. 环境心理学[M]. 朱建军，吴建平，译. 北京：中国人民大学出版社，2009.

- [10] Lewin Kurt. The Conceptual Representation and Measurement of Psychological Forces[M]. New York: Oxford University Press, 1938.
- [11] Murray H. Explorations in Personality[M]. New York: Oxford University Press, 1938.
- [12] 安德鲁·D. 赛德尔, 余艳薇. 迂回过山车: 欧美环境行为研究的发展[J]. 新建筑, 2019, 4(04): 5-8.
- [13] 罗玲玲. 环境中的行为[M]. 沈阳: 东北大学出版社, 2018.
- [14] 王洋, 于立. 历史环境的情感意义与历史城市的保护[J]. 国际城市规划, 2019, 34(01): 71-75.
- [15] 陈薇. 历史城市保护方法二探·让地层说话: 以扬州城址的保护范围和特色保护策略为例[J]. 建筑师, 2013, 4(04): 66-74.
- [16] 王墨晗. 建成环境设计促进健康行为的研究综述[J]. 城市建筑, 2018, 4(11): 107-110.
- [17] 彭慧蕴, 谭少华. 城市公园环境的恢复性效应影响机制研究: 以重庆为例[J]. 中国园林, 2018, 34(09): 5-9.
- [18] 黄舒晴, 徐磊青. 疗愈环境与疗愈建筑研究的发展与应用初探[J]. 建筑与文化, 2017, 4(10): 101-104.
- [19] 李煜, 陶锦耀, 潘奕. 流行病视角下的健康街道设计评价体系初探: 以北京城区为例[J]. 建筑技艺, 2019, 4(12): 63-69.
- [20] 徐磊青, 胡滢之. 疗愈街道: 一种健康街道的新模型[J]. 时代建筑, 2020, 4(05): 33-41.
- [21] Mariela A Alfonzo. To Walk or Not to Walk?: The Hierarchy of Walking Needs[J]. Environment and Behavior, 2005, 37(6): 808-836.
- [22] 赵琳. 多因素影响下的城市道路行人道服务水平评价体系研究[D]. 北京工业大学, 2015.
- [23] 项海青. 医院疗愈环境营造实践与体会[J]. 中华医院管理杂志, 2018, 34(02): 174-176.
- [24] 吴立蕾, 王云. 城市道路绿视率及其影响因素: 以张家港市西城区道路绿地为例[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2009, 27(03): 267-271.

(上接第15页)

6 结语

本文选取南京中心城区的各街道为研究对象, 选择节点, 对其有无地铁两种情况下的可达性进行分析后发现, 目前南京地铁的发展使南京中心区各街道的可达性平均提高约19.59%, 使出行时间成本降低1/5, 极大地方便了居民的生活。但仍存在一些地下地上交通衔接的问题、客流量与运载量矛盾的问题, 以及不均衡不充分发展之间的问题。在未来地铁规划建设中, 应加强对光华路街道、建宁路街道等南京中心城区中边远地区的地铁规划建设, 以提高其出行能力; 同时还应加强对新街口等商业区的地铁规划建设, 以缓解其高峰期巨大的人流压力; 对于地上地下交通衔接问题, 应调整公交路线并加强建设, 解决“最后一公里”问题; 对于区域间交通发展状况不均衡问题, 未来可结合地铁的“快捷、可靠”和常规公交“覆盖范围广”的优势, 分区域、按功能, 逐步推进交通网络的优化调整^[13]。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十个五年计划纲要[J]. 中华人民共和国全国人民代表大会常务委员会公报, 2001.
- [2] 国家发改委《交通基础设施重大工程建设三年行动计划》印发[J]. 都市快轨交通, 2016, 29(03): 68.
- [3] 汪波, 黄建玲, 白云云. 城市轨道交通网络新线开通客流预测与评估[C]//第十届中国智能交通年会, 2015.
- [4] 赵路敏, 王奕, 杜世敏. 新线开通对线网客流特征的影响[J]. 都市快轨交通, 2011, 24(02): 46-49.
- [5] LI S. Influence of a New Subway Line's Opening on Passenger Flow Characteristics of an Urban Rail Transit Network[C]. 15th COTA International Conference of Transportation Professionals. Beijing: Chinese Overseas Transportation Association, 2015: 1756-1769.
- [6] AGOSTINI C A, PALMUCCI G A. The Anticipated Capitalisation Effect of a New Metro Line on Housing Prices[J]. Fiscal Studies, 2008, 29(2): 233-256.
- [7] RIEKKINEN K, HIIRONEN J, TUOMINEN H. The Impact of a New Subway Line on Property Values in Helsinki Metropolitan Area[C]. FIG Working Week. Sofia: FIG, 2015: 1-14.
- [8] 陈子敬, 左志. 大连新建地铁对公交出行选择的影响[J]. 交通运输研究, 2017, 3(01): 31-38.
- [9] 程坤. 新建轨道交通项目对周边居民出行方式的影响分析[D]. 华南理工大学, 2011.
- [10] 王文彬. 剖面视角下的轨道交通站点与商业空间耦合设计研究[D]. 东南大学, 2018.
- [11] 张志坤. 基于GIS与可达性的南方丝绸之路经济带时空演变研究[D]. 云南师范大学, 2017.
- [12] 孙培杰. 面向通道内多轨道交通方式协同的出行效率优化仿真系统研究[D]. 北京交通大学, 2019.
- [13] 陈慧灵, 王伯礼, 曹小曙, 等. 广州市地铁对常规公交出行成本影响及其空间公平性研究[J]. 地理科学, 2019, 39(08): 1265-1275.