

自行车交通发展的国际经验与我国的研究状况

International Experience and Development in Bicycle Transportation of China

何保红 李咏春 李雪峰
He Baohong, Li Yongchun, Li Xuefeng

摘要: 在大力倡导可持续发展的今天, 自行车交通因其在健康、环保、零排放以及缓解拥堵方面的优势而在全球迅速复兴。作为曾经的自行车王国, 在面临全球自行车复兴推广与功能转型的关键时期, 我国自行车处境如何? 与当今自行车大国的差距何在? 自行车发展之路在何方? 本文梳理了国外自行车发展历程与研究进展, 并在分析了我国自行车交通的研究现状与发展困境的基础上, 提出未来我国自行车交通研究趋势和发展策略。

Abstract: In the time of vigorously promoting the sustainable development, bicycling, with its advantages in healthy, environmental protection, zero discharge and congestion mitigation, is reviving rapidly all over the world. As the former bicycle kingdom, in the critical period of the rejuvenation and function transformation of bicycle all over the world, how about our country's situation of bicycle? Where is the gap between us and the present bicycle-rich countries? Where is the way of the development of bicycle? This article presents the development history and research progress of bicycle overseas, as well as analyzes the research situation and predicament of bicycle traffic in our country. The paper then concludes with some useful insights for the development of the bicycle use in urban China.

关键词: 国际经验; 研究进展; 自行车交通; 中国

Keywords: International Experience; Research Progress; Bicycle Transportation; China

国家自然科学基金项目: 城市自行车交通换乘选择机理及换乘节点优化方法研究 (51068013)

作者: 何保红, 博士, 昆明理工大学交通工程学院副教授。
haoziyy@sina.com
李咏春, 女, 昆明理工大学交通工程学院硕士研究生。114722550@qq.com
李雪峰, 男, 昆明理工大学交通工程学院硕士研究生。1173321395@qq.com

引言

自行车因其在健康、环保和缓解拥堵等方面的优势而在交通出行中占有重要地位。从 19 世纪密集混合的“步行城市”, 到 20 世纪 40 年代出现分散扩张的“汽车城市”, 再到今天环境能源危机下的“公交都市”和“自行车城市”, 国外自行车伴随工业文明和汽车文明经历了从全盛到衰退再到复兴的演变历程。荷兰、丹麦和德国等欧洲国家致力于引导和推广自行车使用, 自行车逐渐成为市民日常而主流的出行模式。英美在意识到机动化进程加快造成的恶果后, 也开始了自行车的推广活动, 但出行比例至今不足 1%^[1-2]。我国素有“自行车王国”之称, 但自行车的境况却日益堪忧。受国际自行车复兴趋势的影响, 国内已有几十个城市开展了“步行与自行车交通系统”示范项目, 但自行车相关规划理论和技术方法仍然缺乏, 出行比例正快速下降。加强自行车规划理论的研究以指导实践, 同时善用实践以促进和发展自行车规划理论, 是当前我国自行车交通规划理论研究的的双重目标和双重任务。

本文首先回顾了国外自行车复兴历程。其次从出行行为、规划方法、激励政策三个方面系统梳理了国外自行车交通的理论研究进展。最后结合国内目前的研究现状, 找出当前研究中存在的问题, 展望未来的研究趋势和发展建议, 以期国内自行车交通规划以及政策设计提供可借鉴性的经验和启示。

1 国外自行车复兴历程

1.1 基础设施大规模建设阶段 (1970 年代—1990 年代)

1970 年代, 伴随着大城市蔓延, 城市空间大规模扩展, 加之石油危机所引发的一系列社会经济环境问题, 带动了自行车交通在欧洲的复兴。在这一时期各国政策的主要发展目标是提高自行车出行比例, 主要措施是加大自行车骑行与存放等基础设施的投资建设。荷兰自行车里程从 1978 年的 0.9 万 km 增长到 1996 年的 1.9 万 km; 德国从 1976 年的 1.3 万 km 增长到 1995 年的 3.1 万 km, 自行车分担率也随之从 1972 年的 8% 增长到 1995 年的 12%^[3]。

1.2 与公共交通接驳发展阶段（1990年代—2000年代）

1990年代，各国交通政策的基本点转为实现小汽车向公共交通方式的转换。因此，加强自行车与公共交通的整合成为发展自行车的重要策略之一。荷兰政府于1992年专门为自行车交通制定出总体规划，主要战略目标之一就是“促进小汽车向公共交通和自行车交通的转换”，居民的公交出行里程要比1990年提高15%，相当于减少3.75%的机动车总里程^[4]。在荷兰、丹麦和德国的轨道站点均建有先进的自行车停放设施，同时还提供安全看守、清洗、维修、保养、销售甚至淋浴、更衣、储物等综合服务，并根据自行车实际需求进行持续的扩容和升级改造。在哥本哈根的火、地铁、公交车和出租车上都配有自行车车厢或车架等设施，允许市民携带自行车乘坐公交，并逐步由仅限非高峰时段扩展到全时段。德国目前除了高速列车（ICE）之外，其他的轨道交通方式（短途列车、地铁、轻轨和有轨电车）和公共汽车都可以搭载自行车^[3]。美国于1990年代以后，为了进一步在城市规划和城市设计领域落实和支持公共交通导向发展模式（TOD），重新调整区划原则，规定新建建筑物必须配建足够的自行车停车设施^[5]。

1.3 公共自行车推广实施阶段（2000年至今）

自2000年以来，欧洲开始推行公共自行车系统，如今已成为市民广泛使用的日常交通工具。里昂于2005年推出了公共自行车Vélo'v系统，包括173个租赁点和1575辆自行车^[6]。巴黎2007年启动了公共自行车“Velib”系统，包括1450个租赁点和2.06万辆自行车^[7]。荷兰2007年已有超过100座的轨道车站提供自行车租赁服务^[8]。哥本哈根政府2009年在原有基础上批准启动一个新的“自行车共享”项目方案设计招标，旨在联合“城市自行车”，为市民和游客建立舒适且方便使用的公共自行车租赁系统。德国铁路公司在柏林、汉堡、科隆、法兰克福和慕尼黑等城市均提供了“电话租单车”服务^[9]。

2 国外自行车理论研究成果

随着自行车交通在世界范围内的复兴，国际上以自行车为主题的相关科研成果也在不断增多。本文分别从出行行为、设施规划和激励政策三个方面进行梳理和总结。

2.1 出行行为

围绕“哪些因素会影响人们使用自行车”这一核心命题，国外研究已从特征研究转为关注自行车出行影响的机制研究^[10-19]。取得一致的研究结论如下：密集路网、高密度及混合型土地模式以及连续的基础设施和良好的存放设施都将有利于自行车出行^[10-15]；除建成环境外，政策环境对提高

自行车出行比例效果明显，这些政策环境涵盖自行车出行奖励、小汽车使用限制以及城市土地利用政策等方面^[11-4,16-19]；在上述两方面环境既定的情况下，个人偏好、出行成本和宣传教育对自行车出行者的心理也将产生很大影响^[16-24]。此外，最近的研究逐渐重视人文环境、文化制度等非物质因素对自行车出行行为的关注。如：汉迪（Handy）认为态度、社会规范和习惯对自行车通勤行为将产生很大影响^[25]；雷切尔（Rachel）则是专门对英国四个城市的文化差异导致自行车使用习惯的差异展开研究^[26]；凯伦（Kiron）应用访谈的方式探讨自行车出行行为变化与个人生活事件的相互关系^[27]。

2.2 设施规划

国外自行车设施规划研究非常深入并已进入成果应用阶段。大多数基于统计层面的研究结论为：自行车专用路或专用道的数量和质量与自行车的通勤率呈正相关^[17,28-30]；目的地停放设施的安全性和人性化服务对自行车通勤出行影响同样显著^[30-32]；从个体偏好角度的研究也得到类似结论^[33]。自行车换乘设施有助于提高自行车及公共交通的出行比例^[3-4,33]；自行车停放点与公交站的距离、步行路线、方位布置以及人性化的配套设施对自行车换乘行为影响较大^[3-4,34-35]。但部分研究中也表明，新增设施对于提高自行车出行的效果不显著^[33]，但较高的自行车出行比例可提高基础设施的建设。与社区设计、社会经济等因素相比，自行车设施条件对出行行为的影响并不明显^[25,33]。

在最近3年的文献中，国外开始关注公共自行车布局 and 规模方面的研究。哈米德礼萨（Hamidreza）在假定市场需求确定的情况下，建立了能同时实现系统规模最小、未被满足用户数量最小以及空车调度成本最小的数学模型^[34]。此外，詹妮（Jenn）和海格（Hegger）在服务水平和投资预算确定的情况下，考虑了出行路径、服务水平、库存、成本四个因素，应用启发式算法对不同的出行路线组合进行优化，得到系统布局和规模的评价方法^[35-37]。

社区街道设计已渐渐成为欧洲城市自行车推广行动的重要组成部分，在街道路网形式、断面分割、宁静化处理、机动车时速和转向限制等方面均有详细规范做指导。

2.3 激励政策

激励政策可以为出行行为的改变提供更多选择机会。直接针对自行车的激励政策主要是安全教育、技能培训等自行车推广活动。此外，旨在提高城市密度、控制蔓延的紧凑型土地政策已被证实对提高自行车出行比例同样有效^[15-16,18]。其次，很少有人意识到自行车高度发达的城市几乎同时是享誉全球的公交都市，例如哥本哈根、慕尼黑、斯德哥尔摩和东

京。因此,强调公共交通、降低小汽车依赖度的城市公交优先发展政策从另一个侧面为自行车发展开辟了一片新天地^[38-40]。最后,小汽车的可获得性对自行车出行比例产生较大的负面影响^[17-19]。在大力发展自行车交通的同时,一系列控制机动车的保有量、使用及停放的政策极大地净化了自行车的骑行环境。

综上所述,国外自行车的研究不仅受到城市规划学、交通规划学的关注,甚至还出现在社会学、经济学和预防医学等多学科领域,研究视角上从单纯交通规划的出行视角转向行为、文化、制度的视角,研究方法也从计量与建构模型走向多元化,研究内容从出行行为到规划方法、从设计导则到政策措施等各个方面,已经形成既相互独立又相互支撑的自行车交通规划研究体系。

3 我国自行车交通研究现状及趋势

在我国,有识之士已经意识到自行车交通的广阔前景。仇保兴认为在我国城市由工业文明向生态文明转型过程中,自行车交通理应成为未来城市“微循环”体系中“微交通”的主力军^[41]。周干峙指出绿色、灵活、健康、经济赋予了自行车在新的历史条件下的新生命力和巨大需求潜力^[42]。北京在2004—2020总体规划中明确规定步行和自行车交通在未来城市交通体系中仍是重要的交通方式之一^[43]。国家三部委于2012年联合出台指导意见,明确提出全面推进城市步行和自行车交通系统建设,并对建设原则和目标提出具体要求^[44],越来越多的城市参与到“步行和自行车交通系统”示范项目。

2007年杭州在全国率先编制了《非机动车交通发展战略规划》,提出建立与城市发展相适应,与机动车发展相协调,与公共交通良好衔接的非机动车系统^[45]。次年首次推行公共自行车租赁系统,投入公共自行车2500辆,公共自行车服务点61个。到2010年,投入公共自行车已达5万辆,服务网点2000个^[46]。2009年上海市闵行区建立公共自行车系统,至2010年已达500个租赁点,投放2万辆公共自行车^[47]。定位为国际化宜居示范性新城的天津中新生态城,在着力构建自行车交通为主导的绿色交通系统上,从城市空间格局、土地开发利用到道路网络结构、街道轮廓肌理再到社区静化设计、机动车动态管理等环节做到了全方位的统筹规划与建设,堪称我国新城慢行交通发展之典范^[48]。

截止2012年,“中文期刊全文数据库”(CNKI)收录自1994年以来共238篇关于“自行车交通(含自行车和公共自行车)”的文献,72篇关于“慢行交通”,38篇关于“非机动车交通”。后者主要研究机非混合下自行车运行特征以及机非混行交通^[49-51]。前两类文献中近一半论述自行车发展定位、观念更新及思路开拓,其余文献则主要集中于已有城

市公共自行车项目的使用情况调查或运营机制分析^[52-64]。仅有少数文献研究了自行车政策演变^[65]、哈尔滨市自行车交通规划与实践^[66]、自行车出行选择^[67-68]以及自行车路网规划和设计方法^[69-71]。从时间轴上看,2008年是我国自行车发展重新进入一个积极探索和实践的转折点,从传统非机动车交通流及机非混行下的管理与设计,转向自行车交通或慢行交通的政策与规划。但2008年之后依然以介绍国内外自行车规划实践和技术方法的文章居多^[72-76],缺乏对示范项目运行效果评估和规划理论的深入研究;以数理统计、特征描述的文章居多,缺乏对自行车出行行为决策机理深入剖析;目前文献仅局限于交通学科领域,缺乏与社会学、心理学、行为学等社会学科的广泛结合。

4 对我国的启示

目前我国各城市在自行车的推广实践中基本上直接应用国外成功推广的政策措施。然而,无论是城市形态、用地模式、机动化水平还是社会经济、文化习俗、出行习惯,均不能与西方国家同日而语。因此,在借鉴和学习西方经验的基础上,应加强立足本土的自行车规划理论的研究。主要应包括三个方面:第一,基于微观行为视角深入研究我国城市居民自行车出行行为,准确把握和判断自行车在我国现阶段的出行特征和发展规律;第二,建立实证研究评估机制,及时总结推广项目中取得的经验和教训,为我国自行车交通的理论发展提供支撑;第三,引入社会学分析视角,研究我国传统文化背景下的出行心理和社会规范,弥补自行车文化语境上的研究空白。

4.1 立足本土,加强自行车出行行为研究

研究并掌握自行车出行的影响因素和规律是政策制定与设施规划的前提和基础。相较于小汽车和公共交通,自行车交通的出行特征存在明显差异。机动和灵活性让自行车更易发生多目的出行,比如上下班途中接送小孩或者超市购物等类似出行链在我国家庭非常普遍。居民生活方式、家庭结构、个人可达性等也都与自行车出行紧密相关。再加上自行车具有需求不稳定,除天气等自然环境影响外,城市交通的行车与停车环境直接影响着自行车的出行量与拥有量。此外,自行车作为典型的个体方式,出行意向较易受群体行为的影响。因此,加强自行车出行行为研究应重点集中在以下几个方面:

- (1) 在完善基础数据的前提下,把握现阶段我国自行车出行者特征和出行行为规律;
- (2) 在小汽车迅猛发展的趋势下,探讨导致我国自行车出行比例下降的特殊因素和特殊背景;
- (3) 基于行为理论和活动理论,研究个体层面选择或放弃自行车出行的决策过程或机制。

此外,长期以来我国城市居民出行调查统计方法强调一次出行中主要交通工具的使用,而数量众多的自行车短距离出行和接驳出行被忽视,包括自行车基础设施统计在内的数据同样难以准确获得。基础数据成为自行车科研工作中的一大短板,很多有赖于数据支持的研究要么过于粗糙,要么所得结论似是而非。因此,基础数据的收集和调查统计工作也是当前自行车理论研究的基本前提。

4.2 建立评估机制,以实践促进理论发展

目前全国各种自行车、慢行交通、公共自行车相关的示范城市和试点项目方兴未艾,此起彼伏。何谓示范?做出榜样或典范,供人学习。不言而喻,要先有“范”的标准才有“示”的内容和意义。示范应先从实验开始,实验需要评估。因此,必须抱着科学的态度,跟踪观察、统计分析、调整反馈、客观评价等每个环节都应是严谨和客观的。

笔者建议根据目前各城市具体的推广项目,区分基础设施、专用设施和服务创新三种推广类型,针对不同类型开展专项试点研究。选择用地紧凑、功能混合的区域更新自行车基础设施,作为自行车基础设施试点,评估新增设施与出行行为的变化关系。在人流密集的中心商业区设置公共自行车系统,作为服务创新类项目试点,评估公共自行车系统的服务特征和需求分布的匹配度。选择轨道换乘站作为自行车专用设施试点,评估自行车与轨道交通的接驳吻合度。对试点项目需要进行阶段性跟踪调查,掌握各类措施的供需时空分布特征,探索各类措施对自行车出行行为和出行比例的影响机制,科学评估各类措施的经济效益和社会效益,为我国城市居民自行车出行选择机理和规律的基础研究工作提供第一手资料,才能更好地发展出本土化的自行车规划理论和方法。

4.3 引入社会学视角,弥补自行车文化语境的研究空白

行为地理学认为,人的行为决策受社会制度和文化背景的限制。自行车作为一种历史悠久的交通工具,在不同的文化背景下也呈现着不一样的发展态势。在美国,以小汽车使用为主导的城市物质空间环境、交通投资环境和社会价值环境均不支持公交导向发展,使得自行车交通被边缘化为休闲健身的工具。相反,欧洲国家深入人心的环保意识和市民长期保持骑自行车的传统和习惯均为本国自行车发展提供了最好的生存土壤。我国曾是世界上公认的“自行车王国”,城市居民有骑自行车的传统和深厚感情,这些特殊的人文背景和社会制度对我国自行车发展均产生了巨大影响。在以人为本的今天,国外越来越多的研究者着眼于社会、文化对行为影响的研究,然而我国在这个方面尚处于空白。因此,未

来的研究应注重具有我国传统文化语境下的自行车文化研究,才能更好地理解和把握国内自行车发展的影响因素和未来态势。

5 结语

我国高度混合的城市布局和高密度密集的中心区道路网络,具备了发展自行车的良好基础条件。尽管当前自行车出行比例快速下降,但大多数城市的自行车平均出行率仍然维持在30%左右^[77],未来我国自行车交通发展潜能巨大。然而,自行车复兴绝不是简单地借鉴国外具体举措和做法,基础设施的建设和更新也并不等同于自行车分担率的提高,盲从的跟进和简单的模仿是存在风险的。自行车的复兴是一项系统工程,这个系统不仅仅指交通系统中的设施、政策,还包括了一个国家一个城市的发展模式、居民的生活方式和文化价值观念。鉴于此,本文认为我国发展自行车还应在观念上做如下改变。

5.1 自行车应定位为城市居民日常生活的主要交通方式

国内自行车研究中对未来自行车发展的定位为:接驳公交、短途为主和休闲健身,这种从用途上定位的思维方式直接抑制和压缩了未来自行车的发展和生存空间,限制了自行车交通在一个城市中功能的发挥。本文认为只有当自行车成为城市居民日常生活的主要交通方式或生活方式时,才是我国自行车真正的复兴之日。因此,当前发展自行车的重点任务应是恢复和培养居民日常生活中自行车的使用习惯,规划上应重视自行车在城市交通系统的主体地位。在实践中可通过逐步恢复和完善现有交通网络中的自行车基础设施,恢复自行车的专用路权,优化道路交叉口的设计,在维持现状出行水平的基础上逐渐提升自行车的出行比例。

5.2 自行车推广政策应纳入公交优先发展政策中

自行车能有效解决公共交通站点可达性,使得公共交通尤其是轨道交通突破瓶颈制约。因此,国际上已经把自行车作为取代小汽车的最有效手段,对它的认识提高到与公共交通同等重要的高度。优先发展公共交通是我国的一项基本国策,关键途径在于交通模式的转换。但长期以来,公交规划的重点集中在设施运力提升,忽视方式间的衔接整合,导致城市公交运力不断增长,而运输效率却在不断下降。只有将自行车交通纳入到城市公共交通系统中,并作为不可或缺的一个重要组成部分,从设施、运营、服务和信息等多个角度与公共交通进行充分整合,构建一体化的多模式公共交通系统,才能真正提高自行车在城市交通系统中的竞争力和主体地位,获得自行车交通和公共交通双赢的局面。

5.3 借公共自行车发展势能，复兴城市自行车文化

目前我国大城市自行车平均出行率与世界自行车最发达城市水平齐平。然而，现实的出行环境却日益恶劣，出行比例快速下降。反之，小汽车出行比例急剧上升。与欧洲国家相比，同样是30%的分担率，量上的一致并不代表质上的一致。荷兰的自行车用户遍及各个阶层，我国的自行车现阶段则成为低收入者的主要出行方式^[77]。

值得庆幸的是，近年来迅猛发展起来的公共自行车系统，相较于常规自行车，是时尚、进步和先进的代表。我国的自行车发展可以借此东风，充分利用当前公共自行车的良好形象当好开路先锋。从环保、健康、低成本、高效率等各个方面做好自行车交通宣传工作，以公共自行车方式增加体验感，引导小汽车出行者接受自行车方式，培养骑自行车兴趣。同时全面挖掘和复兴我国自行车传统和文化，重塑自行车在城市交通中的地位和形象。 **UPI**

参考文献

- [1] Mark Wardman, Miles Tights, Matthew Page. Factor Influencing the Propensity to Cycle to Work[J]. Transportation Research Part A, 2007, (41): 339-350.
- [2] Ralph Buehler. Determinants of Bicycle Commuting in the Washington, DC Region: The Role of Bicycle Parking, Cyclist Showers, and Free Car Parking at Work[J]. Transportation Research Part D, 2012, (17): 525-531.
- [3] Karel Martens. The Bicycle as a Feeder Mode: Experiences from Three European Countries[J]. Transportation Research Part D, 2004, (9):281-294.
- [4] Karel Martens. Promoting bike-and-ride: The Dutch Experience[J]. Transportation Research Part A, 2007, (41):326-338.
- [5] Ralph Buehler. Determinants of Bicycle Commuting in the Washington, DC region: The Role of Bicycle Parking, Cyclist Showers, and Free Car Parking at Work[J]. Transportation Research Part D, 2012(17): 525-531.
- [6] 韩慧敏, 张宇, 乔伟. 里昂公共自行车系统 [J]. 城市交通, 2009, 4(7): 13-20.
- [7] 王志高, 孔喆, 谢建华, 等. 欧洲第三代公共自行车系统案例及启示 [J]. 城市交通, 2009, 4(7): 7-12.
- [8] 姜洋, 陈宇琳, 张元龄, 等. 机动化背景下的城市自行车交通复兴发展策略研究——以哥本哈根为例 [J]. 现代城市研究, 2012, (9): 7-16.
- [9] 约翰·普切尔, 拉尔夫·比勒. 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.
- [10] Parkin J, Wardman M, Page M. Estimation of the Determinants of Bicycle Mode Share for the Journey to Work Using Census Data[J]. Transportation, 2008, 35(1): 93-109.
- [11] Moudon A V, Lee C, Cheadle A D, Collier C W, Johnson D, Schmid T L, Weather R D. Cycling and the Built Environment: A US Perspective[J]. Transportation Research Part D, 2005 (10): 245-261.
- [12] Rodríguez D A, Joo J. The Relationship between Non-motorized Mode Choice and the Local Physical Environment[J]. Transportation Research Part D, 2004, 9(2): 151-173.
- [13] Zahran S, Brody S D, Maghelal P, Prelog A, Lacy M. Cycling and Walking: Explaining the Spatial Distribution of Healthy Modes of Transportation in the United States[J]. Transportation Research Part D, 2008, 13(7): 462-470.
- [14] Guo J Y, Bhat C R, Copperman R B. Effect of the Built Environment on Motorized and Non-Motorized Trip Making: Substitutive, Complementary, or Synergistic?[R]. Washington, DC: Transportation Research Board, 2007.
- [15] Litman T. Land Use Impacts on Transport: How Land Use Factors Affect Travel Behavior[R]. Victoria: Victoria Transport Institute, 2007.
- [16] Rietveld P, Daniel V. Determinants of Bicycle Use: Do Municipal Policies Matter?[J]. Transportation Research Part A, 2004(38): 531-550.
- [17] Pucher J, Buehler R. Why Canadians Cycle More than Americans: A Comparative Analysis of Bicycling Trends and Policies[J]. Transport Policy, 2006, 13(3): 265-279.
- [18] Pucher J, Komanoff C, Schimek P. Bicycling Renaissance in North America? Recent Trends and Alternative Policies to Promote Bicycling[J]. Transportation Research Part A, 1999, 33(7/8): 625-654.
- [19] Noland R B, Kunreuther H. Short-run and Long-run Policies for Increasing Bicycle Transportation for Daily Commuter Trips[J]. Transport Policy, 1995, 2(1): 67-79.
- [20] Hunt J D, Abraham J E. Influences on Bicycle Use [J]. Transportation, 2007(34): 453-470.
- [21] Pucher J. Cycling Safety on Bikeways vs. Roads [J]. Transportation Quarterly, 2001, 55(4): 9-11.
- [22] Stinson M A, Bhat C R. An Analysis of Commuter Bicyclist Route Choice Using Stated Preference Survey[R]. Washington DC: Transportation Research Board, 2003.
- [23] TRB. Integration of Bicycles and Transit[R]. TCRP Synthesis Report 62. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC, 2005.
- [24] Hagelin C, A Return on Investment of Bikes on Bus Programs[R]. National Center for Transit Research, 2005.
- [25] Handy S, Xing Y, Buehler T J, Factors Associated with Bicycle Ownership and Use: A Study of Six Small U.S. Cities[J]. Transportation (37), 2010: 967-985.
- [26] Rachel Aldred, Katrina Jungnickel. Why Culture Matters for Transport Policy: The Case of cycling in the UK[J]. Journal of Transport Geography, 2014(34): 78-87.
- [27] Kiron Chatterjee, Henrietta Sherwin, Juliet Jain. Triggers for Changes in Cycling: The Role of Life Events and Modifications to the External Environment[J]. Journal of Transport Geography, 2013(30): 183-193.
- [28] Barnes G, Thompson K. A Longitudinal Analysis of the Effect of Bicycle Facilities on Commute Mode Share[R]. Washington DC: Transportation Research Board, 2006.
- [29] Garrard J, Rose G, Lo S K. Promoting Transportation Cycling for Women: The Role of Bicycle Infrastructure[J]. Preventive Medicine, 2008, 46(1): 55-59.
- [30] Hunt J D, Abraham J E. Influences on Bicycle Use[J]. Transportation, 2007(34): 453-470. Abraham J E, McMillan S, Brownlee A T, Hunt J D. Investigation of Cycling Sensitivities[R]. Washington DC: Transportation Research Board, 2002
- [31] Piet Rietveld. The Accessibility of Railway Stations: the Role of the Bicycle in the Netherlands[J]. Transportation Research Part D, Transportation Research Part D, 2000b(5): 71-75.
- [32] John Pucher, Jennifer Dill, Susan Handy. Infrastructure, Programmes, and Policies Increase Bicycling: An International Review[J]. Preventive Medicine, 2010, 50(S1): 106-125.
- [33] 安·福塞斯, 凯文·克里泽克. 促进步行与骑行出行: 评估文献证据 缺计划人员 [J]. 国际城市规划, 2012, 27(5): 6-17.
- [34] Hamidreza Sayarshad, Sepideh Tavassoli, FangZhao. A Multi-periodic Optimization Formulation for Bike Planning and Bike Utilization[J]. Applied Mathematical Modelling, 2012, 36: 4944-4951.
- [35] Jenn-Rong Lin, Ta-Hui Yang. Strategic Design of Public Bicycle Sharing Systems with Service Level Constraints[J]. Transportation Research Part E, 2011(21): 284-294.
- [36] Jenn-Rong Lin, Ta-Hui Yang, Yu-Chung Chang. A Hub Location Inventory Model for Bicycle sharing system design: Formulation and Solution[J]. Computers & Industrial Engineering, 2011.

- [37] Hegger R. Public Transport and Cycling: Living Apart or Together? [J]. *Public Transport International*, 2007, 56 (2): 38-41. Jenn-Rong for The Netherlands[J]. *Transportation Research Part D*, 2000a, (5):31-36.
- [38] Piet Rietveld. Non-motorised Modes in Transport Systems: A Multimodal Chain Perspective for The Netherlands[J]. *Transportation Research Part D*, 2000a, (5):31-36.
- [39] FDOT. A Return on Investment Analysis of Bikes-on-bus Programs[R]. 2005.
- [40] 仇保兴. 重建城市微循环——一个即将发生的大趋势 [J]. *城市发展研究*, 2011,18(5):1-13.
- [41] 周干峙. 适应城市交通综合多样化性新发展——电动自行车将是未来中近距离交通的一大需求、一大趋势和一大市场 [J]. *城市规划*, 2010, 18(6):18-19.
- [42] 北京市政府. 北京城市总体规划 (2004—2020 年) [R]. 2005.
- [43] 住房和城乡建设部、国家发展改革委、财政部. 关于加强城市步行和自行车交通系统建设的指导意见 [R]. 2012, 中华人民共和国人民政府网站. http://www.gov.cn/gzdt/2012-9-18/content_2226905.htm.
- [44] 石晓凤, 崔东旭, 魏薇. 杭州公共自行车系统规划建设与使用调查研究 [J]. *城市发展研究*, 2012,18(10): 105-114.
- [45] 杭州市规划局. 杭州市非机动车发展战略规划 [R]. 2007
- [46] 潘海啸, 汤诗, 麦贤敏, 等. 公共自行车交通发展模式比较 [J]. *城市交通*, 2010, 8(6): 40-43.
- [47] 中国城市规划设计研究院. 中新天津生态城总体规划 (2008-2020 年) [R]. 2008.
- [48] 王学明, 姜华平, 吴伟阳. 基于交通冲突技术的非机动车交通安全研究 [J]. *公路交通科技*, 2011, 28(S1):110-114.
- [49] 黄建中, 蔡军. 对我国城市混合交通问题的思考 [J]. *城市规划学刊*, 2006, (2): 87-90.
- [50] 黎茂盛, 王炜, 史峰. 自行车流影响下的网络交通流均衡分析 [J]. *同济大学学报*, 2007, 35(2): 1059-1063.
- [51] 汤喆. 公共自行车与轨道交通结合的机动性创新项目——上海市城市外围地区案例 [J]. *城市交通*, 2010, 8(6): 34-40.
- [52] 龚迪嘉, 朱忠冬. 城市公共自行车交通系统实施机制 [J]. *城市交通*, 2008, 6(6): 28-32.
- [53] 钱俭, 郑志锋, 冯雨峰. 杭州公共自行车设施现状调查与思考 [J]. *规划师*, 2010, 26(1): 71-76.
- [54] 姚遥, 周扬军. 杭州市公共自行车系统规划 [J]. *城市交通*, 2009, 7(4): 30-38.
- [55] 汤喆. 公共自行车与轨道交通结合的机动性创新项目——上海市城市外围地区案例 [J]. *城市交通*, 2010, 8(6): 34-39.
- [56] 朱玮, 庞宇琦, 王德, 等. 公共自行车系统影响下居民出行的变化与机制研究——以上海闵行区为例 [J]. *城市规划学刊*, 2012, (5): 76-81.
- [57] 李晔. 慢行交通系统规划探讨——以上海市为例 [J]. *城市规划学刊*, 2008, 175(3): 78-81.
- [58] 李黎辉, 陈华, 孙小丽. 武汉市公共自行车租赁点布局规划 [J]. *城市交通*, 2009,7(40): 39-44.
- [59] 和红星. 西安城市自行车交通规划及使用系统研究 [J]. *城市发展研究*, 2010,17(11): 5-10.
- [60] 吕国林, 张晓春. 深圳市自行车交通发展策略及网络规划 [J]. *城市交通*, 2009,7(3): 68-72.
- [61] 简海云. 昆明市主城区步行和自行车交通系统规划 [J]. *城市交通*, 2011, 9(5): 60-69.
- [62] 潘昭宇, 李先, 陈燕凌, 等. 北京市步行、自行车交通系统改善对策 [J]. *城市交通*, 2010, 8(1): 53-73.
- [63] 田丽丽, 张志丹, 周锦文, 等. 天津市慢行交通的现状调查与思考 [J]. *生态经济*, 2012, (1): 183-186.
- [64] 潘海啸. 中国城市自行车交通政策的演变与可持续发展 [J]. *城市规划学刊*, 2011, (4): 82-86.
- [65] 李伟. 步行和自行车交通规划与实践 [M]. 知识出版社, 2009: 25-32.
- [66] 刘莹, 罗辑, 吴阅辛. 基于人本位的城市慢行交通规划细节设计研究 [J]. *城市规划*, 2011, 35(6): 82-85.
- [67] 叶茂, 过秀成, 徐吉谦, 等. 基于机非分流的大城市自行车路网规划研究 [J]. *城市规划*, 2010, 34, (10): 56-60.
- [68] 单晓峰. 城市自行车交通合理方式分担率及其路段资源配置研究 [D]. 东南大学, 2007.
- [69] 单晓峰, 王炜, 万千, 等. 基于行为分析的自行车交通方式选择机理研究 [J]. *现代城市研究*, 2006, (11):81-88.
- [70] 李志斌, 杨晨, 王炜, 等. 基于出行态度的自行车通勤出行市场划分 [J]. *东南大学学报*, 2012, (4):784-789.
- [71] 耿雪, 田凯, 张宇, 等. 巴黎公共自行车租赁点规划设计 [J]. *城市交通*, 2009, 4(7):21-29.
- [72] 刘涟涟, 陆伟, 蔡军. 基于绿色交通系统的德国城市环保交通管理策略 [J]. *城市发展研究*, 2012, 19(3):71-77.
- [73] 刘涟涟, 蔡军. 德国自行车交通复兴: 法规、规划与政策 [J]. *国际城市规划*, 2012, 27(5): 73-78.
- [74] 刘涟涟, 陆伟. 迈向绿色交通的德国城市交通规划演进 [J]. *城市规划*, 2011, 35(5): 82-87.
- [75] 周宏, 韩良峰. 城市交通: 走绿色环保发展之路——荷兰城市自行车交通建设的经验和启示 [J]. *经济问题探索*, 2011, (9): 176-180.
- [76] 交通工程委员会. 交通工程手册 (修编版) [Z]. 人民交通出版社, 2010.
- [77] 李晓江. 当前城市交通政策若干思考 [J]. *城市交通*, 2011, 9(1): 7-11.

(本文编辑: 许政)