

减少小汽车出行的波特兰多方式交通体系建设

Reducing the Reliance on Automobiles: Portland Multi-modal Transportation System Development

叶建红, 陈小鸿, 张 华

(同济大学交通运输工程学院, 上海 201804)

Ye Jianhong, Chen Xiaohong, Zhang Hua

(School of Transportation Engineering, Tongji University, Shanghai 201804, China)

摘要: 基于对美国波特兰大都市区交通与土地利用相关规划及政策文献的梳理, 剖析了波特兰都市区构建多方式交通体系所采取的主要规划思想、政策手段及创新实践。指出波特兰都市区多方式交通体系建设的核心思想是减少对小汽车出行的依赖, 并通过人均车公里等量化指标衡量、评估这种依赖程度的变化。同时, 辅以城市增长控制、交通与土地利用整合以及广泛的公众参与和机构协调等政策, 转变对小汽车交通发展的认识, 加强交通需求管理。此外, 极力提升公共交通、自行车和步行交通的品质, 并就不同交通方式间的衔接换乘进行整合, 从而使波特兰交通系统朝既定的多方式目标稳步推进。

Abstract: By reviewing relevant literature on transportation system planning and land-use policies of Portland Metropolitan Region, this paper investigates planning ideas, policy measures and innovative practices during the Portland multi-modal transportation development. The paper shows that the key idea of Portland multi-modal transportation planning is to reduce the reliance on automobiles, which is assessed by quantitative indicators such as per capita vehicle miles traveled. In addition, with the assistance from a series of supportive policies including urban growth control, transportation-land use integration, public participation, and inter-agency coordination, Portland is implementing two-fold steps to move its multi-modal transportation system forward. One is to transform the attitude to automobile transportation development and enhance traffic demand management; and the other is to improve service quality of transit, cycling and walking and facilitate seamless transfers among different modes.

关键词: 波特兰都市区; 多方式交通体系; 交通规划条例; 交通与土地利用整合; 小汽车出行依赖

Keywords: Portland metropolitan region; multi-modal transportation system; transportation planning rules; transportation-land use integration; reliance on automobiles

中图分类号: U491.1⁺2

文献标识码: A

收稿日期: 2012-11-08

基金项目: 国家社会科学基金重点项目“现代城市交通规划的制度平台与法律保障机制研究”(11AZD098); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“城市交通节能减排政策及效果评估”

作者简介: 叶建红(1981—), 男, 安徽东至人, 博士, 副教授, 主要研究方向: 城市交通系统规划、交通能源与环境政策。E-mail: yjh1875@hotmail.com

0 引言

素有“规划之都”(Capital of Good Planning)美誉的美国波特兰大都市区, 长期致力于减少私人小汽车出行, 提升公共交通、自行车交通和步行交通服务品质的多方式交通体系规划与建设。其人均车公里降幅、人均公交乘次、自行车出行比例等指标在美国同等规模都市区中均处于领先地位^[1]。2011年《美国新闻与世界报道》(U.S. News & World Report)通过综合评比城市公交系统投资、公交出行量、出行安全等要素, 将波特兰都市区列为全美十佳公交都市之一^[2]。文献[3]也指出, “如果21世纪美国有一个都市区能够迅速演变为一个公交大都市, 那么它一定是波特兰都市区”。此外, 波特兰也多次入选美国最佳步行城市、最佳自行车出行城市等^[1]。

波特兰交通系统取得的成绩是一系列城市发展与土地利用政策、革新性规划理念与实践以及政府、企业、公众通力配合的结果。鉴于国内日趋严峻的交通拥堵形势以及逐渐恶化的公共交通、自行车和步行交通系统出行环境，本文着重介绍波特兰都市区在应对小汽车交通拥挤、提升公共交通与步行和自行车交通服务方面采取的主要规划思想、政策手段和创新实践，以期为中国城市交通拥堵治理，公共交通、步行和自行车交通优先发展开拓思路，提供经验借鉴。

1 波特兰交通系统发展基本思想与政策手段

1.1 波特兰都市区简介

本文提及的波特兰都市区是指由都市区政府Metro所管辖的城市化地区，位于美国俄勒冈州西北角。都市区在空间上横跨3个县(county)，内部包含25个城市(city)，总面积1 029.5 km²，现状人口约150万人^[4]。

1.2 基本思想

波特兰交通系统发展的核心思想是减少对小汽车出行的依赖，提供包括公共交通、自行车交通、步行交通在内的多方式交通体系。这一思想在俄勒冈州《交通规划条例》^[5](Transportation Planning Rules，指导俄勒冈州所有城市化地区交通规划编制、管理、实施的法定条例)中得到具体量化。例如，早期的《交通规划条例》要求都市区地方政府统一采用人均车公里指标，即在交通规划20年期限内，将人均车公里指标下降10%，以体现对小汽车出行依赖程度的降低。后期修订的《交通规划条例》将降低人均车公里指标的要求由10%下调到5%，并允许地方政府采用其他替代指标，如非单人驾驶小汽车出行比例、非小汽车出行方式(包括步行、自行车、公共交通)比例、非小汽车出行方式可达性等。但无论采用什么衡量指标，一旦都市区地方政府的交通系统规划方案预期会导致人均车公里指标增加，州土地开发与保护部即要求重新制定土地利用与交通系统整合规划，进一步优化调整土地利用类型、密

度，采取更严格的交通需求管理措施并大幅度扩展公交服务。

同时，《交通规划条例》还要求交通系统规划须设定对应于规划期限内不同时间阶段的指标基准值，用以评估规划实施是否满足阶段性规划目标。州土地保护与开发部定期评估都市区政府制定的人均车公里指标和对小汽车依赖程度的变化情况。当某一阶段的指标达不到基准值时，地方政府必须修订既有交通系统规划，并采取其他必要的手段和措施满足阶段目标要求。

1.3 主要政策手段

在上述思想指导下，波特兰都市区主要采取了城市增长控制、交通与土地利用整合以及广泛的公众参与和机构协调等宏观政策来引导多方式交通体系发展。

1) 城市增长控制。

为防止无限制的城市扩张与蔓延蚕食宝贵的农田、林地、矿产等自然资源，早在1973年俄勒冈州就通过了一项州层面的土地利用规划法案(Senate Bill 100)^[6]。该法案要求全州每一个城市化地区都设置一个增长边界(Urban Growth Boundary，见图1)，所有城市开发活动都被要求限制在边界以内。城市增长边界一方面保护了边界外部的农田、森林、景区、公共空间等不被城市开发侵占，另一方面也限制了城市低密度蔓延，促成边界内部更加紧凑、高效的开发，并提高公共服务设施的利用效率。

2) 交通与土地利用整合。

城市增长控制为实施另一重要交通发展政策——交通与土地利用整合创造了基础条件。20世



图1 城市增长边界内外土地利用效果对比

Fig.1 Comparison of land use inside and outside the urban growth boundaries

纪90年代初,波特兰都市区制订了指导未来50年的区域发展战略规划,即2040增长规划(见图2)^[4]。该规划界定了未来都市区空间发展结构,即形成由中心城市、区域中心(主要为周边次级城市)、镇中心、枢纽车站周边地区、重要干路走廊等构成的主要发展带。规划要求未来的城市开发须集中在上述发展带,并利用大容量快速公交系统和多方式交通通道串联这些发展地区。

《交通规划条例》为交通系统与土地利用整合提供了更具体的技术指导与要求,主要内容包括:①超过100万人口的大都市区内的地方政府,在制定交通系统规划时必须重新评估所有可能的土地利用方案;②如果交通系统规划方案预期会导致人均车公里指标增加,大都市区内的县、市政府就需要重新制定土地利用与交通整合规划,重新优化土地利用类型、密度和设计标准;③调整土地利用实施条令,创建利于公共交

通、步行和自行车交通以及降低小汽车交通依赖度的出行环境;④土地利用调整必须符合现有和规划的交通设施功能、通行能力与运行要求。

3) 广泛的公众参与和机构协调。

广泛的公众参与是波特兰都市区规划制定过程的鲜明特色。俄勒冈州土地利用规划法要求在编制任何类型的交通系统规划时都需开展公众参与,考虑并吸纳公众意见。有效的公众参与不仅确保制定的交通发展政策符合公众的出行意愿与需求,同时也能减少规划实施过程中的阻力,促使既定规划真正落地。独立第三方组织的监督也是保障交通系统发展按照既定规划实施的重要手段,代表性的监督组织如俄勒冈千友会(1 000 Friends of Oregon)^[1],该组织由环保主义者、律师、学者等组成,主要职责是监督俄勒冈州城市开发、土地利用是否与州土地利用规划法一致。当出现不一致时,诉诸法律是他们最后的监督

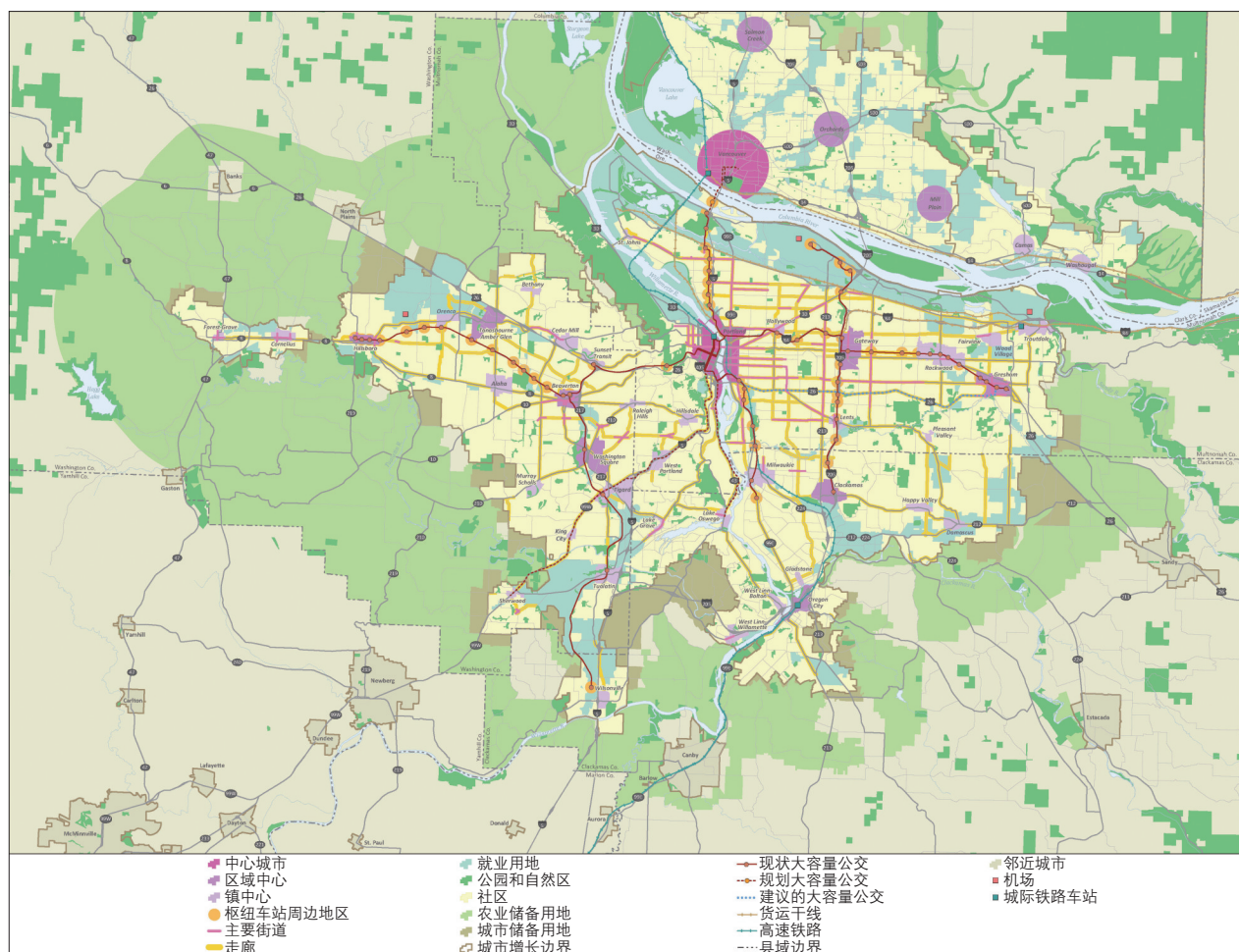


图2 波特兰都市区 2040 增长概念图

Fig.2 2040 Growth concept map of the Portland metropolitan region

“武器”。

特殊的行政管理体制也是保障波特兰都市区交通健康发展的关键要素。都市区政府Metro既具有美国一般都市区规划组织(Metropolitan Planning Organization, MPO)的交通系统规划编制与联邦交通资金的拨付权限，也具有制定区域土地利用规划与发展政策的权限。Metro统一制定和管理都市区内25个城市的增长边界。当地方性的土地利用规划与区域规划不一致时，Metro还拥有对地方规划的否决权^[1]。

2 私人小汽车交通

如上所述，波特兰都市区对待私人小汽车交通的基本态度是尽可能减少其使用，降低人均车公里指标。这一目标导向促使多种旨在改变小汽车使用行为的政策与条例被相继采用，如交通投资导向转变、拥挤与运行管理、汽车合乘等。过去20多年的实践表明，这些政策措施正在发挥积极作用，见图3^[7]。

2.1 交通投资导向转变

波特兰地区是美国较早转变交通投资导向(从小汽车交通逐渐转向公共交通)的都市区。例如，20世纪70年代一条贯穿波特兰都市区东西向的高速公路(Mt. Hood Freeway)建设被取消。通过与美国联邦交通部协商，波特兰都市区将该高速公路建设资金转用于建设都市区内第一条轻轨线路。从那以后波特兰都市区就基本停止了大规模道路设施建设，转而投资更多的轻轨、有轨电车、常规公交等基础设施。都市区管理部门已形成的一个基本认识是：建设更多的道路和停车设施，其最终结果只会侵占大量宝贵的土地资源、鼓励城市蔓延、破坏社区

结构、污染城市环境^[8]。

2.2 交通拥挤管理

在交通拥挤问题上，波特兰的思路似乎也与众不同。首先，波特兰认为交通拥挤是不可能消除的，只能更好(高效)地管理。其次，波特兰下调了可接受的拥挤水平(表1)^[9]，认为在早晚出行高峰时段，中心区和市区主要街道F级服务水平、交通走廊和区域性道路E级服务水平均可以接受，无需采用大规模的道路扩建措施来缓解拥堵。

停车管理被认为是交通拥挤治理的另一重要手段。《交通规划条例》要求大都市区内地方政府应限制新的停车用地开发或改造部分已有的停车用地，如划定部分停车场空间为公交设施用地、根据土地利用类型和周边公共交通服务水平设定不同区域最低与最高停车配建指标等。在公交服务好的地区，城市开发或改造甚至可以配建停车设施，且还被赋予一定比例的停车上限指标。

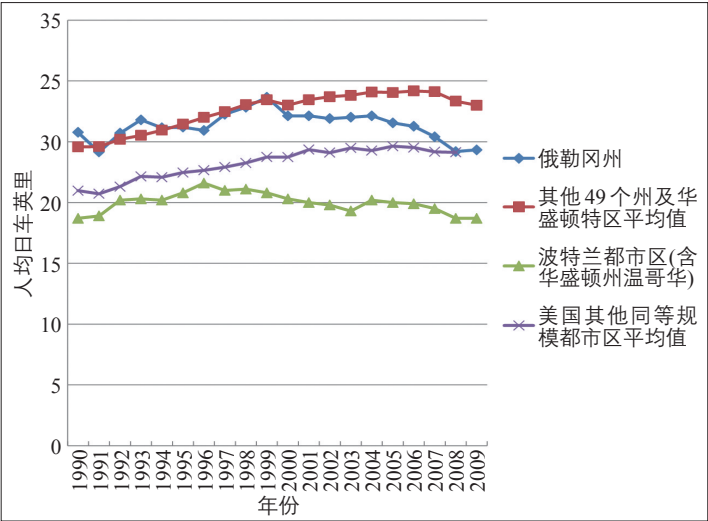


图3 俄勒冈州和波特兰都市区与美国其他州及都市区人均车英里指标对比

Fig.3 Comparison of per capita VMT between Oregon State and other states, and between Portland region and other similar regions

表1 波特兰都市区高峰时段可接受的交通拥挤水平
Tab.1 Acceptable level of congestion for peak-hour traffic in the Portland region

空间位置	早高峰/晚高峰(2 h)	
	适宜	可接受
中心区和市区主要街道	E/E	F/E
交通走廊	E/D	E/E
区域性道路	E/D	E/E

3 公共交通

公共交通一直是波特兰都市区重点规划和建设的交通体系,目前已形成包括轻轨、有轨电车、通勤铁路、常规公交、空中缆车等多种形式的综合服务系统。都市区公交服务主要由TriMet公司运营,2011年日公交客运量约31.9万人次^[10]。为提高公交吸引力、鼓励更多居民采用公交出行,波特兰采用了多种富有创新性的公交发展政策与实践,包括市中心公交优先走廊(Transit Mall)和免费公交区、实时公交信息服务、TOD(Transit-Oriented Development)财政支持,等等。

3.1 公交优先走廊和免费公交区

早在1972年制定的波特兰中心区复兴规划中就确定了在城市核心区建立公交优先走廊,充分改善核心区公共交通、步行与自行车交通的可达性,使核心区重新成为人活动而不是车流动的空

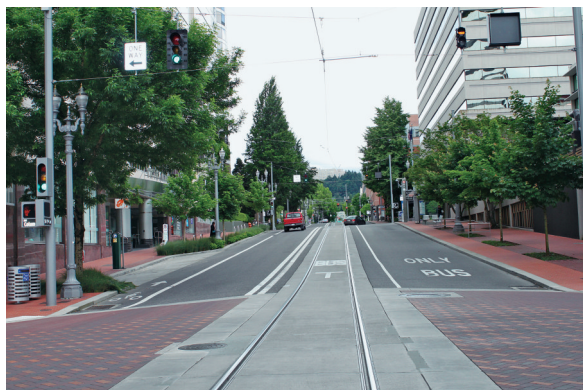


图4 公交优先走廊典型断面设置图

Fig.4 Typical road cross-section setting for transit priority



图5 车辆到站时刻显示

Fig.5 Real-time arriving information at bus stops

间。目前,波特兰市中心南北向两条街道(第5大街和第6大街)为公交优先走廊,20余条公交线路、两条轻轨线路在该走廊上通行。公交走廊为单向3车道道路,其中1条车道为巴士专用,1条车道为轻轨专用,另一车道向社会车辆开放(见图4)。此外,公交乘客在2 h内还可免费换乘不同公交方式(包括轻轨、有轨电车、公共汽车、空中缆车),市中心区还设有轻轨和有轨电车免费区。

3.2 实时公交信息服务

波特兰的公交系统是基于时刻表运行的,一般发车间隔较长(高峰时段部分线路发车间隔约10 min;平峰时段有20 min,30 min,甚至60 min),因此为乘客提供准确的车辆到站信息尤为重要。每一个公交车站(包括轻轨、有轨电车、通勤铁路、常规公交)都有一个唯一的编号,通过网站或电话查询输入该编号,即可获得经停该车站的所有公交车辆下一班到站时刻。市中心区部分车站也安装了实时的公交车辆到站时刻显示屏(见图5),方便乘客查询。

3.3 TOD财政支持

为支持土地开发商在公交车站周边进行高密度、混合土地利用开发,吸引车站周边居民利用公交出行,波特兰都市区政府Metro实行了一项独特的TOD财政支持项目。其核心内容是:经由美国联邦交通部批准,Metro将部分联邦交通资金用于购买TOD开发所需的土地,然后再以较低的价格出售给开发商,以此弥补由于进行高密度混合用地开发带来的额外成本增加^[4]。

4 步行与自行车交通

步行与自行车交通发展受到波特兰都市区的格外关注。其对步行交通的定位是短距离出行优先,而不是仅供选择的出行方式;对自行车交通的定位不再是一种仅供选择的出行方式,而是作为一种合法的出行选择在多方式交通体系中扮演关键角色。俄勒冈州规定每年州政府划拨的公路建设基金至少有1%须用于步行和自行车设施建设。通过持续的基础设施投入和出行引导,波特

兰都市区步行与自行车交通出行量稳步增长，出行比例位居同等规模都市区之首，见图6和图7^[11]。

4.1 构建利于步行与自行车交通的土地利用形态

俄勒冈州《交通规划条例》要求所有的地块开发必须构建利于步行、自行车、公共交通和降低依赖小汽车交通的出行环境。在步行和自行车交通出行及潜在出行区域，须提供安全、便捷的基础设施，包括人行道、自行车道、自行车停车场等。新建和改建道路一般都须沿线建设人行道和自行车道。对于混合土地利用、步行交通友好设计等开发模式给予指标奖

励，如在缺乏调查数据时，可以认为上述土地开发模式较一般规范(如 ITE 的《出行生成手册》)中规定的车辆出行率低10%。

另一改善步行和自行车交通出行质量的土地利用手段是构建高密度、小尺度的路网模式，见图8。波特兰规定在居住区和混合土地利用区，新建的地方性道路间距不能超过160 m(530英尺)，若使用尽端式道路，其长度不应超过60 m(200英尺)^[9]。

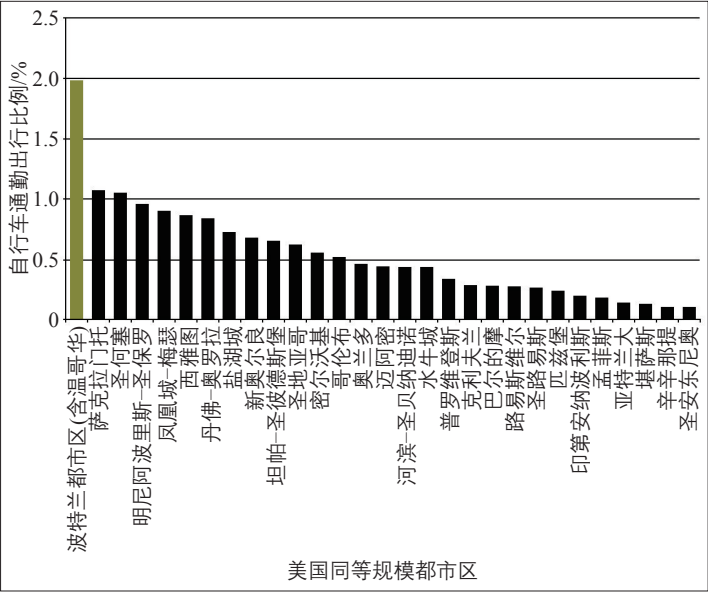


图6 都市区自行车通勤比例对比
Fig.6 Comparison of bicycle commuting among similar metropolitan regions

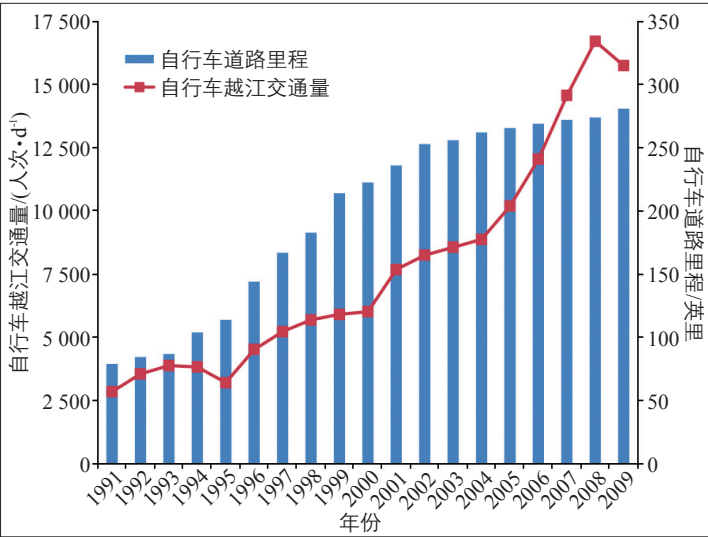


图7 波特兰市自行车越江交通量增长
Fig.7 Increase of bridge cycling traffic in Portland city

4.2 精细化交通设计

波特兰开展的相关调查表明，缺乏必要的步行与自行车交通设施、担心与机动车交通冲突引发事故是影响居民选择步行与自行车出行的重要因素。通过精细化交通设计提高步行与自行车交通出行便捷性和安全性、逐步提升居民的可接受度，是近期波特兰步行与自行车交通发展的重点。典

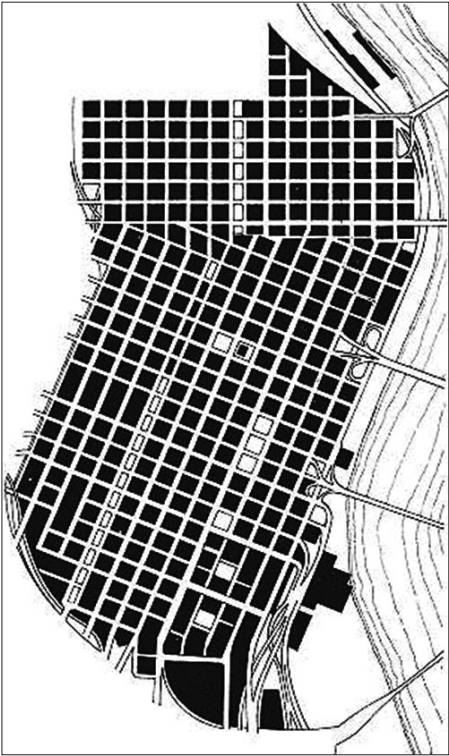


图8 波特兰市中心区高密度、小尺度路网
Fig.8 High-density and small-grid road network in Portland central city

型的精细化交通设计包括：醒目的步行与自行车设施、交叉口自行车待行区、由小汽车路边停车泊位改建的自行车停车设施等，见图9。

5 多方式交通衔接

除了注重各种交通方式子系统的规划与建设，加强不同交通方式之间的衔接整合也是波特兰都市区构建多方式交通体系的重点。公共交通与小汽车、公共交通与步行和自行车交通在时间、空间上的接驳为市民出行提供了更多元化的选择(见图10)。目前，波特兰都市区已设置62个P&R停车点，约12 690个停车泊位；1900个B&R

停车泊位；17个公交换乘中心^[10]。通过停车优惠、换乘优惠等手段鼓励更多人采用公共交通、步行与自行车交通出行。

6 结语

波特兰多方式交通体系规划建设理念与实践常常被引为革新性交通规划的样本。尽管目前小汽车出行仍是波特兰都市区的主导交通方式，但公共交通、步行和自行车交通的出行比例一直保持增长趋势；其过去40年来所采用的交通发展政策，尤其是从认识层面上对各类交通方式发展思想的转变值得认真总结，相关经验与教训值得甄



a 彩色铺装的行人过街设施

b 特殊标志的自行车道

c 交叉口自行车待行区

d 由路边停车泊位改建的自行车停车位

图9 波特兰典型步行和自行车交通精细化设计

Fig.9 Refined design for pedestrian and bicycle traffic in Portland city



a P&R 停车点

b B&R 停车点

c 公共汽车与自行车接驳

图10 多方式交通衔接

Fig.10 Convenient connections among multi-modal transport modes

别汲取。一个须引起高度重视的动向是：目前中国大多数城市的步行与自行车交通遭到忽视，出行环境恶化，出行比例急剧下降；而以波特兰为代表的美国很多都市区都正在花大力气试图改善步行与自行车交通出行环境，增加其出行量。他们的经验表明，试图改变人的出行行为习惯(如由开小汽车转骑自行车)非常困难且耗时很久。因此，中国如何避免重蹈美国覆辙，在当前交通行为塑造的关键时期大力提升公共交通、步行与自行车交通的服务品质，逆转出行比例急速下滑的趋势，是当务之急。

参考文献：

References:

- [1] Ozawa C. The Portland Edge: Challenges and Successes in Growing Communities[M]. Washington DC: Island Press, 2004.
- [2] U.S. News & World Report. 10 Best Cities for Public Transportation[EB/OL]. 2011[2012-07-20]. <http://www.usnews.com/news/articles/2011/02/08/10-best-cities-for-public-transportation>.
- [3] Cervero R. The Transit Metropolis: A Global Inquiry [M]. Washington DC: Island Press, 1998.
- [4] Metro. Regional Government for the Portland Metropolitan Area[EB/OL]. 2010[2012-07-25]. <http://www.oregon.gov/lcd/pages/goals.aspx>.
- [5] Oregon Administrative Rules 660-012-1991 Transportation Planning Rules[S].
- [6] Oregon Department of Land Conservation and Development. Statewide Planning Goals[EB/OL]. 2010[2012-08-01]. <http://cms.oregon.gov/LCD/Pages/goals.aspx>.
- [7] Federal Highway Administration. Highway Statistics Series[R]. Washington DC: US Department of Transportation, 1990-2009.
- [8] Portland Bureau of Transportation. Portland Transportation System Plan[R]. Portland: Portland City Council, 2002.
- [9] Metro. 2035 Regional Transportation Plan[R]. Portland: Metro Council, 2010.
- [10] Trimet. Facts about Trimet[EB/OL]. 2005[2012-08-04]. http://www.cts.pdx.edu/prof_courses/LRT_Policy/trimetfactsheet.pdf.
- [11] Dill J. Towards Sustainable Urban Mobility: Insights from Portland's Journey[R]. Portland: Portland State University, 2010.
- [10] Mikko Rasanen, Timo Lajunen, Farahnaz Alticafarbay, et al. Pedestrian Self-reports of Factors Influencing the Use of Pedestrian Bridges[J]. Accident Analysis and Prevention, 2007, (39): 969-973.
- [11] Hubrecht Ribbens. Pedestrian Facilities in South Africa: Research and Practice[J]. Transportation Research Record, 1996(1538): 10-18.
- [12] Charles V, Zegeer J. Richard Stewart, Herman H Huang, et al. Safety Effects of Marked Versus Unmarked Crosswalks at Uncontrolled Locations [R]. FHWA-HRT-04-100, Washington DC: FHWA, 2005.
- [13] Martin A, Ben Johnson. Factors Influencing Pedestrian Safety: A Literature Review[EB/OL]. 2006[2012-11-08]. http://www.pedestrians-int.org/content/18/222006_p.pdf.
- [14] Japan Road Association. Accident Prevention Effects of Road Safety Devices: Annual Report[R]. Tokyo: Japan Road Association, 1969.
- [15] Rouphail N, Hummer J, Milazzo II J, Allen P. Capacity Analysis of Pedestrian and Bicycle Facilities: Recommended Procedures for the "Pedestrians" Chapter of the HCM [R]. FHWA-RD-99-107, Washington DC: FHWA, 2005.
- [16] World Health Organization. Speed Management: A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners[R]. Geneva: Global Road Safety Partnership, 2008.
- [17] 上海市公安局交通警察总队. 上海市道路交通事故数据库(2000~2006年)[DB/CD]. 上海: 上海市公安局交通警察总队, 2007.
- [18] GB 50220—95 城市道路交通规划设计规范[S].
- [19] 上海市政局. SZ-C-B03—2007上海市城市干路行人过街设施规划设计导则[S].

(上接第59页)