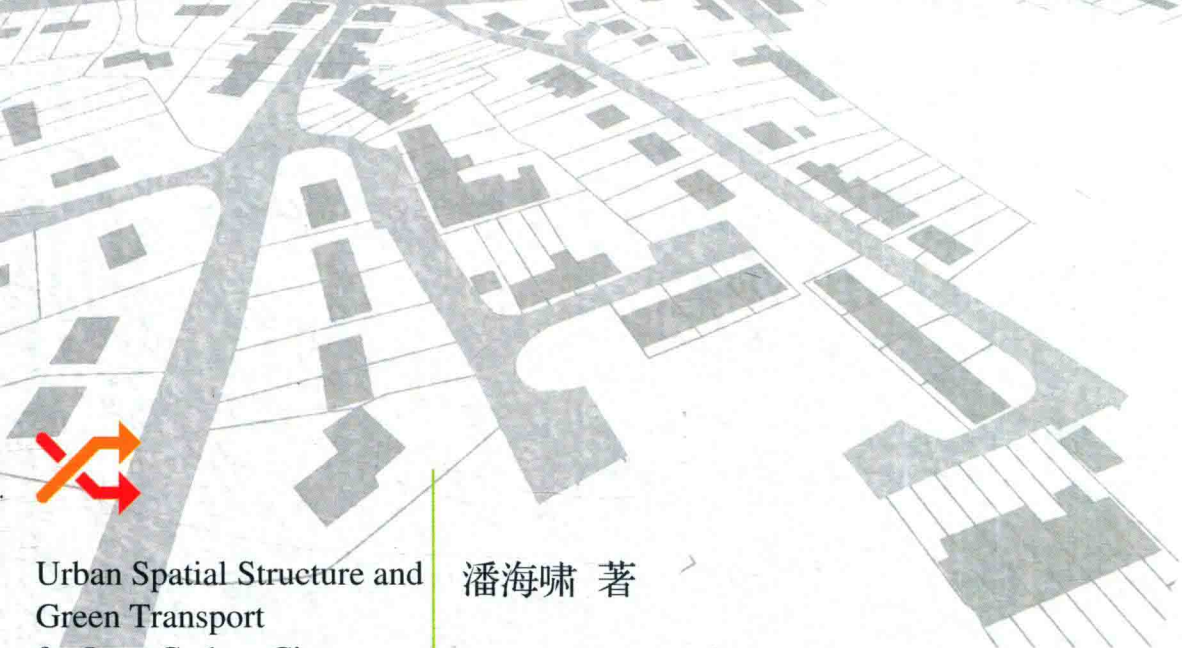




Urban Spatial Structure and
Green Transport
for Low Carbon City

潘海啸 著

城市空间布局 与绿色低碳交通



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

城市空间布局与绿色低碳交通

潘海啸 著



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书论述了城市交通与城市化,经济发展的关系,并通过对国际经验的分析和研究表明,城市空间布局和城市交通政策对城市交通的化石燃料消耗、CO₂排放和城市环境质量有很大影响。书中的大量实证研究也表明在控制城市交通 CO₂ 排放所面临的复杂性,所提出的理论框架、研究方法和实证分析结论可为绿色交通和城市规划的研究人员和城市规划管理人员所参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市空间布局与绿色低碳交通/ 潘海啸著. -- 上海:
同济大学出版社, 2015. 12

ISBN 978-7-5608-6075-6

I. ①城… II. ①潘… III. ①城市空间-空间规划-研究
②交通运输业-节能-研究 IV. ①TU984 ②F512.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 277514 号

本书受国家自然科学基金(51478320)的支持
上海市高校服务国家重大战略出版工程入选项目

城市空间布局与绿色低碳交通

潘海啸·著

责任编辑 陆克丽霞 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销 全国各地新华书店
印 刷 同济大学印刷厂
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 7
字 数 175 000
版 次 2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-6075-6

定 价 28.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前言

我国城市化的快速发展大大改善了人们的生活水平,社会经济活动类型的多样化,城市空间结构的不均衡性及人们活动范围的扩大,也导致人们对小汽车依赖性的增加。建立在小汽车交通基础上的城市,必然会导致一种高消耗的生活模式,恶化我们赖以生存的全球生态环境,带来严重的城市环境质量和环境品质的问题。

本书论述了城市交通与城市化、经济发展的关系,并通过对国际经验的分析和研究表明,城市空间布局和城市交通政策对城市交通的化石燃料消耗、CO₂ 排放和城市环境质量有很大影响。本书中的大量实证研究也表明在控制城市交通 CO₂ 排放所面临的复杂性,由于城市空间布局,交通系统建设与所涉及的软性要素如人们生活方式选择、城市管理能力和社会价值观之间相互作用和影响的微妙关系,仅仅依靠技术手段作用是有限的。

低碳绿色交通的实现不仅仅是交通工具的绿色化、城市空间和街区设计的绿化水平,更重要的是要平衡城市的经济活力、人们在城市中生产与生活联系的便捷性与生态系统的关系。紧凑高密的传统城市街区由于其历经时间浸润的空间机理与城市经济活动的高度耦合,可以大大减少人们对小汽车的依赖,传统的地面公共交通在这个地区并没有明显的优势。改善该地区的活力需要有高品质的公共交通服务以提高该地区的区域性公共交通可达性,给居住在这里的人提供更多就业选择的可能,也可以让在当地发展起来的服务能够为更大地域范围的人群服务,提高地区服务专门化的水平,从而衍生出城市的特色,传递城市的文化。

聚集和服务的专门化(或者说极化)是一个城市存在的重要理由。为了容纳更多的城市社会经济活动,城市空间的拓展也是不可避免的,这体现在城市外围地区人口的增加。新区的建设也难以隔断与城市中心区的,本地街区尺度的设计,难以保证跨越地区的通勤交通,研究表明人们交通方式的选择受到目的地端的管理和设计特征的影响更大,建立公共交通走廊,围绕公交走廊而不是快速干路网的新区建设更有利于跨区长距离交通方式选择的低碳化。鼓励绿色低碳交通的空间设计需要在区域、城市和街区三个尺度层面的统一和协调。

轨道交通对改善城市交通,引导城市空间发展的作用已受到人们的广为关注,在有足够客流量的情况下,轨道交通的地区人们交通出行的 CO₂ 排放比无轨道交通的地区要低,在上海地区这对较高收入的人群影响更为显著。由于轨道交通站点地区住房有更好的市场增值空间,而我们的规划设计也并未考虑对轨道交通出行依赖者或轨道交通使用偏好者的特点进行设计,这就难免会出现高收入者住在轨道交通站点附近,但他们并不使用轨道交通这种我们所不希望看到的现象,也就是侧重物质空间的 TOD 的规划设计、城市设计并不能保证 TOD 使用特征的出现。所以规划设计和管理的措施应该更加精细化,城市规划设计不仅要与城市规划管理结合,也要与交通需求管理结合与住房政策和财政手段相结合。

发达国家的研究表明,交通出行中 CO₂ 排放存在着明显的不均衡性,即“40-60”的排放

规律,也就是40%的交通出行,排放了60%的CO₂。上海的研究表明,在上海,人们交通出行中CO₂排放极化的现象更加显著,呈现出“20-80”的规律,也就是20%的出行者,80%的CO₂气体。所以,我们更需要对这部分20%的群体更有效的策略。轨道交通的长线布局不可避免地会出现细“长鼠尾”的现象,也就是在城市中心区轨道交通客流高度密集,而在距城市中心15~20 km客流迅速衰减的现象,缺乏一定的客流量,轨道交通也就失去其作为绿色交通工具的意义。当然这种长线的建设有利于投资分配的空间平衡,问题是我们一定要这么大的生态和经济的代价吗?5D多模式平衡性绿色交通体系的建设显然有助于我们找到更加合适的平衡点。希望本书中的研究和观察能对低碳城市和绿色交通建设具有一定的促进作用。

参与本书相关内容研究及编写的人员还有如下,在此深表感谢。

第二章:汤炆,吴锦瑜,卢源,张仰斐,黄昭雄等

第三章:姚胜永

第四章:魏鹏

第五章:魏鹏,刘峰成

第六章:沈青(美国),张明(美国),刘贤腾,刘冰,John Zacharias(加拿大),廖雄纠

第七章:刘峰成,吴锦瑜,许明才,魏鹏,叶松,邵玲,卞硕尉,祁毅(南京大学)

第八章:魏鹏,葛艳波,张超

第九章:魏鹏

第十章:魏鹏

目 录

前言

第 1 章 城市化与多模式平衡型绿色交通	001
1.1 快速机动化的交通拥挤和环境问题	001
1.2 城市化与小汽车化	002
1.3 多模式平衡型绿色交通的 5D 模式	003
第 2 章 低碳城市的空间规划策略	005
2.1 低碳城市目标下的区域规划	006
2.2 总体规划下的低碳城市空间结构	010
2.3 居住区规划与低碳城市	014
第 3 章 世界城市交通,空间布局与能源消耗	018
3.1 城市发展与交通能源消耗	018
3.2 城市交通能耗的主要影响因素	020
3.3 城市交通能耗的聚类分析	022
3.4 结论	026
第 4 章 居民出行碳排放的影响因素	029
4.1 社会经济属性	029
4.2 出行行为	029
4.3 公共交通服务水平	030
4.4 城市空间结构	031
第 5 章 交通方式与碳排放	036
5.1 基于距离的计算方法	036
5.2 基于能源消耗量的计算方法	038
5.3 碳排放计算方法及指标的选取	042
第 6 章 城市街区形态与交通出行	046
6.1 研究问题和数据来源	047
6.2 居民交通出行调查和街区设计特征	048

6.3 城市街区形态与交通方式选择	052
第7章 城市街区形态与交通出行 CO₂ 排放	057
7.1 居民出行碳排放计算方法	057
7.2 出行链与交通方式	058
7.3 居民出行碳排放	063
第8章 城市近郊地区研究案例	067
8.1 概况	067
8.2 数据来源与数据准备	071
8.3 入住时间与工作地点	076
8.4 社会经济特征	077
8.5 公共交通,建筑密度和容积率	080
第9章 社会经济属性与通勤碳排放	083
9.1 通勤碳排放特征	083
9.2 通勤距离和交通结构	084
9.3 社会经济属性与通勤碳排放特征	085
9.4 社会经济属性与通勤碳排放的回归分析	090
第10章 公共交通服务与通勤交通的碳排放	094
10.1 轨道交通服务水平	094
10.2 常规公共交通与碳排放	096
10.3 公共交通服务水平与通勤碳排放的回归分析	101
10.4 建成环境及其他要素与通勤的碳排放	104

第 1 章

城市化与多模式平衡型绿色交通

1.1 快速机动化的交通拥挤和环境问题

当前我国新型城镇化发展快速兴起,如何加快城市转型,走节能减排与可持续发展的道路,是我国新型城镇化面临的迫切问题。2014 年发布的《国家新型城镇化规划(2014—2020 年)》中明确提到“坚持生态文明、绿色低碳的原则,把生态文明理念全面融入城镇化进程,着力推进绿色发展、循环发展、低碳发展”。李克强总理也要求我们要实现的新型城镇化,必然是生态文明的城镇化。要以节能减排作为结构调整和创新转型的重要突破口,加快发展循环经济、节能环保和绿色低碳产业。

“新型城镇化”和“城镇化”有着本质的区别,在城市规划建设上,就是要转变过去粗放的发展方式,走资源节约、环境友好、低碳生态发展之路,建设生态文明社会^[1]。

与许多世界大城市发展的历程一样,我国大中城市都面临着城市交通带来的巨大挑战。城市经济的快速增长导致更多的人员和物流需要快速流动,多样化的交通需求和对交通出行的质量及时间的要求,及人们对城市空间和机动性管理的缺失,导致对私人机动交通工具需求的增加。

同时,快速机动化所带来交通问题又因城市布局和机理而加剧,因为我国很多大城市是在非机动化交通方式的基础上发展起来的,这些城市形成了用地的高密度和狭窄且复杂的道路形式。这种城市布局本身给人们方便地交往创造了物质基础,形成了特殊的历史文脉。但这种布局很难适应快速的小汽车交通模式。而在一些城市新区,其建设过度强调功能分区和城市骨干道路的建设。单一的功能划分,如外围大型居住区和开发区的建设及以拉开框架为口号的过度超前的道路建设,已经导致城市发展对小汽车的过度依赖。小汽车的过度使用不可避免地导致这些城市中的空气污染、噪音、交通拥挤、交通安全、城市无序蔓延以及城市历史空间的割裂和肢解问题,城市的可持续发展面临巨大的压力和挑战。从理论上分析我们可以得出城市能源消耗或 CO_2 的排放与城市道路框架规模的关系不是简单的线性关系,而是平方级的关系。这是由于道路框架规模越大,维持城市正常运行的成本越高;同时,道路框架规模越大,小汽车的使用越强度和出行里程的增加又将会导致能源消耗的增加。由于化石燃料的有限性,建立在小汽车基础上的城市交通将不是可持续发展的。新能源车辆或许在未来会部分取代传统汽车,但这并不能解决城市道路框架规模过大所带来的城市资源消耗。所以,生活方式和交通出行方式的转换,小汽车的有效使用是实现绿色交通的一个根本目标。

1.2 城市化与小汽车化

城市交通与城市环境问题的关系如图 1-1 所示。经济发展、城市化进程的加快和城市生活水平的提高都会对城市交通系统提出更高的要求,小汽车的过度发展必将会影响到城市的环境和消耗能源,从而影响城市的可持续发展。

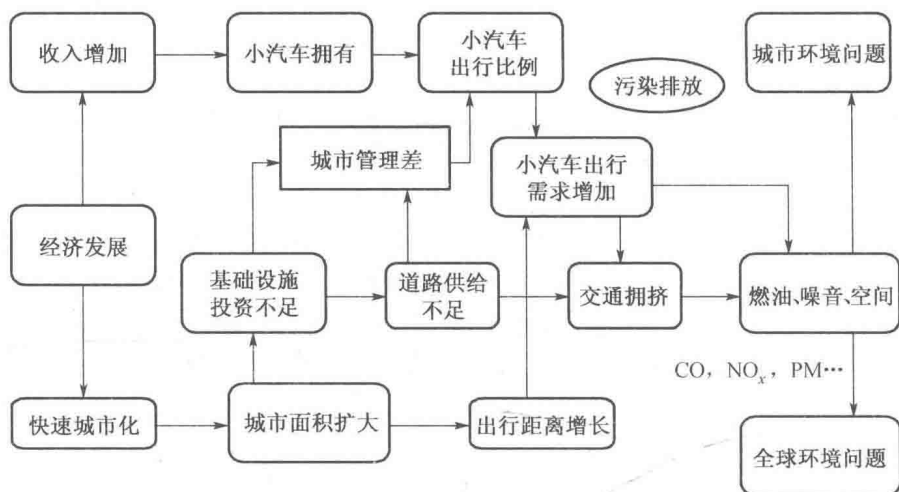


图 1-1 城市、城市交通、资源和环境问题

注:根据日本名古屋大学 Hayashi 教授的演讲修改。

我国城市特别大城市对交通问题一直保持高度的关注,城市交通建设的长期滞后,过低的城市道路建设水平和高等级城市道路的缺乏,使人们确信必须进行大规模和高强度的城市道路建设但城市交通,当然这首先是方便了小汽车的使用,只所以今天人们的出行越来越愿意选择小汽车,很大程度上是由于城市规划和交通建设许多方面都是从如何方便小汽车使用的角度出发的。大广场、大绿地、大马路的建设模式,一些城市政务中心采取大片绿地围绕的低密度建设模式,既为今天小汽车的使用带来方便,同时也为未来小汽车使用的持续增长留下了空间,今天如果我们继续按照这个模式建设就将离绿色交通和低碳城市的目标越来越远。我们的许多城市的新区建设恰恰依然是采用道路导向的建设。Robert Cervero^[1]教授(2010)研究了中国郊区化对就业可达性、通勤方式选择和通勤时耗的影响,研究发现:居民迁居至郊区后其就业可达性下降很快,与之相伴的是机动化出行比例及通勤时间的大幅度提高。因此,城市低碳交通应该是在满足人们生活方便性与生活质量提高的同时,最大限度地减少城市生活中 CO₂ 的排放。并且控制小汽车的过度使用是实现低碳交通的一个基本出发点。低碳交通的建设有利于城市环境品质质量的提高,减少城市资源消耗,控制地方性与全球性的污染。所以在我国城市空间结构调整时期,必须首先从城市规划中加以考虑,大力提倡绿色交通系统,实现城市空间布局与绿色交通体系的耦合。

1.3 多模式平衡型绿色交通的 5D 模式

城市交通以客运为主,私人汽车、出租车是能耗主体。城市交通发展尤其是快速的机动化导致能源消耗的逐年增长,在城市能源消耗中,很多国家的交通运输能源消耗量约占全部终端能源消费的 1/4~1/3,占全部石油制品消耗量的约 90%^[2]。根据国际能源署的数据计算,运输部门 CO₂的排放量占总排放量的 25%左右。

欧洲对城市交通的节能减排也非常重视(表 1-1),主要通过“减少(无效交通需求)”、“转型(促进低碳客运模式发展)”、“提高(能源利用效率)”三大策略来提高城市交通的能源利用率,促进低碳城市交通系统的实现,具体通过规划、管理、技术、经济、信息等措施来推进实施。

表 1-1 绿色低碳交通的实现途径

		实现途径		
		避免: 减少交通出行需求	转换:降低每个 运输单位(人/货物)的出行排放	改进: 改善每公里出行排放
实施 领域	规划	TOD 发展 紧凑城市 智能城市 近捷城市	公交优先 综合大运量交通系统 停车管理 交通可达性管理 非机动车化交通 公众意识	低碳排放汽车 可再生能源使用 物流效率管理 智能交通系统
	管理			
	经济			
	技术			
	管理			
	信息			

对于我国现阶段,可以通过以下城市交通的节能减排策略。

(1) 交通出行的总量和交通能耗和碳排放的关系最为密切。在人口规模持续增长的情形下,不同的城市空间形态对应的交通出行方式结构是不一致的,其产生的交通能耗和碳排放也是不一致的。城市结构和土地使用形态的是否合理是减少交通需求的关键。建设紧凑型的城市形态,提倡土地混合使用,以减少交通出行,特别是远距离的小汽车出行。此外,可以利用现代信息技术的服务交通,实现跨空间的交流,也能对交通出行的需求起到调节作用。

(2) 地面公交、地铁等公共交通出行方式以相对较少的能源承担了较大一部分客运周转比重,在载客量较高的情况下,其人均能源消费和碳排放明显低于私家车,因此应该将其作为优先发展的对象。值得一提的是,城市客流有着明显的潮汐现象和城区与郊区客流特征差异性,公交和地铁的建设需要避免出现低效行驶,正是由于城市社会生活多样性和价值观念的变化,要求我们建立多模式平衡型绿色交通体系。

(3) 交通的畅通,人们在城市中能够及时抵达上班、上学或业务活动的目的地很大程度上取决于我们在规划布局和设计,如何考虑不同交通出行方式的优先次序。为此作者提出中国绿色城市交通 5D 模式^[3],也就是 POD>BOD>TOD>XOD>COD。在这里第一是 POD,以步行为导向的设计和规划,就是城市空间和步行环境的设计要大于以自行车为导

向的设计和规划(BOD)。第三是 TOD,今天很多城市都认识到 TOD(以公共交通为导向的设计和规划)的重要性,进行轨道交通的建设和 BRT 的建设。第四,XOD,就是以准公交系统为导向的规划建设,如后面提到的 PRT 系统,或汽车共享、合乘,当然 XOD 也包括形象工程为导向的规划设计,我们的规划建设很多时候都是考虑形象,但更重要的是要考虑与 POD,BOD 和 TOD 的关系,大规模形象工程的建设如政务新区往往会导致严重的小汽车交通量的增长。第五,最后才是 COD,也就是以方便小汽车的使用为导向。

(4) 步行和自行车交通是最低碳的出行方式。通过比较研究,我们还发现相当一部分的私家车出行,实际上是可以步行和自行车来代替的,由于我国城市人口密度高,在城市中心区就业岗位也高度聚集。提倡这两种出行的方式,可以将人们从现代化的运输设施中解脱出来,是一种自由度更高,更加健康,同时也更加节能减排的交通方式。提倡步行和自行车,也是基于我国城市具有高密度和土地混合使用的特点。城市交通与土地使用的 5D 发展模式,也就是 $POD > BOD > TOD > XOD > COD$,是将以人为本作为城市交通规划的先导,把步行和自行车方式放到了优先位置。因此,我们应当优化城市步行和自行车的交通出行环境,让人们的出行向节能减排的方式转变。

除此之外,作为慢速交通的新型交通方式,电动自行车同样是一种较低碳的方式,然而现在对电动自行车的管理还未到位,为了是电动自行车能够有序发展,相关部门需要尽早出来相应的管理方案。

参 考 文 献

- [1] ROBERT C., Day J. Effects of Residential Relocation on Household and Commuting Expenditures in Shanghai[J]. International Journal of Urban and Regional Research, 2010, 34(4): 762-788.
- [2] 齐玉春,董云社. 中国能源领域温室气体排放现状及减排对策研究[J]. 地理科学, 2004(5): 528-534.
- [3] 潘海啸. 低碳城市交通与土地使用 5D 模式[J]. 建设科技, 2010(17): 30-32.

第 2 章

低碳城市的空间规划策略

1987 年,联合国环境与发展委员会在《我们共同的未来》一书中正式提出可持续发展(Sustainable Development)概念——“既满足当代人的需求,又不对后代人满足其自身需求的能力构成危害的发展”。能源短缺问题和 CO₂ 排放所造成全球气候变化将会对全球的生态环境变化带来不可逆转的影响,所以这是一个影响全球生态环境的问题。2003 年,英国政府将低碳经济(Low Carbon Economy)作为一种新的发展观,写入政府能源白皮书^[1]。之后许多城市开始以“低碳城市”作为城市发展的目标。低碳城市发展是指城市在经济发展的前提下,保持能源消耗和 CO₂ 排放处于较低水平^[2]。

研究表明由于城市空间结构的锁定作用,西方国家城市交通所需要消耗的能源及排放的 CO₂ 和其他温室气体总量增长迅速而且十分难以控制。技术的进步虽然能减少小汽车的能耗水平和废气排放量,但是如果人们生活质量的提高和社会经济的发展与小汽车使用的锁定关系依然成立,技术进步的作用将很快被抵消。在我国城市化进程加快和城市机动化水平迅速提高的情况下,如果不采取有效的规划策略,未来全球石油资源供应的不确定性和环境问题都将会制约我国城市的发展。

城市规划对于城市发展有长期的、结构性的作用。城市的物质环境一旦建立起来就很难改变,并对人们的社会生活和经济活动产生深远影响,如图 2-1 所示。通过产业结构调整、健康的生活方式和 技术革新可以减少在生产、生活与消费领域的能源消耗与 CO₂ 的排放,但是这些措施并不能改变由城市空间结构布局所带来的交通出行及其相应的能耗与排放,一旦城市规划决定的城市空间结构得以确立,则对其引起的交通出行进行结构性的调整将是非常困难的。

中国的城市规划经过多年发展,已经成为了保证城市健康有序发展的重要基础。城市规划应当积极响应“低碳城市”的目标,在特殊的经济快速增长期和规划引导

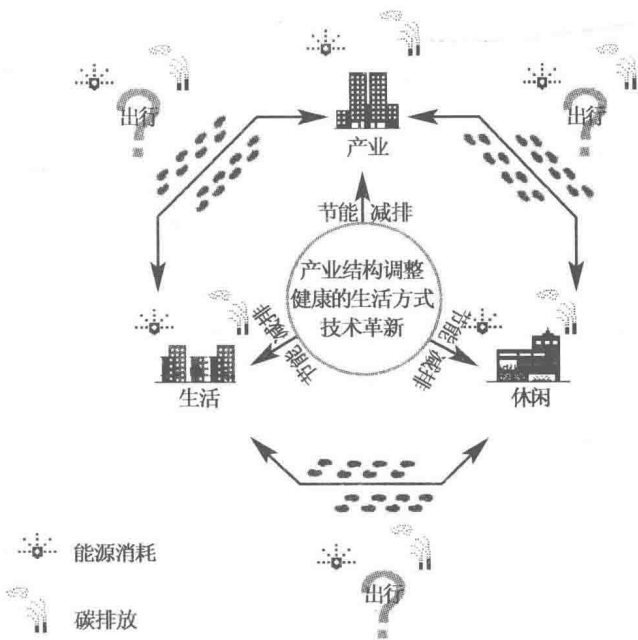


图 2-1 城市空间结构与能源消耗和 CO₂ 排放

作用的背景下,如果能够保证执行可持续的城市规划策略,则中国的城市也许能够把握住完全不同于西方的可持续发展的重大机遇。

引导城市产业结构的调整,促进循环经济的发展,应用先进的技术手段和采用严格的环境保护措施是实现“低碳城市”的重要策略,这在相关领域已有大量的研究^[3]。这里我们将从区域规划,城市总体规划和居住区的详细规划三个层次的空间规划入手,以城市交通系统与土地使用的互动为线索,努力通过层层解析,探讨中国“低碳城市”的空间规划策略。

2.1 低碳城市目标下的区域规划

随着城市化进程加快,人口加速向城市转移,城市向周边区域蔓延,内部功能转变,人口外迁和工业园区建设,使得城市的生活、就业活动范围扩大,城镇间联系密切,伴随日益增长的交通出行需求。在一些发达国家都市区外围的交通出行强度要远远大于核心城市,由于缺乏有效的空间规划策略,同时由于出行距离长,公共交通服务质量低下,小汽车出行往往占绝对的比例,这是西方国家城市交通出行能源消耗居高不下的重要原因。

目前我国的城镇体系规划、国土利用规划和区域发展规划分别有多个不同的编制主体,且空间规划与交通规划又分属不同部门负责,所以规划之间横向纵向衔接差,严重削弱了规划的整体性。并且区域规划编制中存在浓厚的计划经济观念,规划控制力弱。区域规划的弱控制,如图 2-2 所示,将会导致高车公里和高能耗的结果。

在区域层面,规划的一些理念值得进一步推敲。在区域规划中常采用如图 2-3 所示的简单的卫星式向心结构的城镇空间组织形式,希望交通出行主要产生在各级城镇内部。

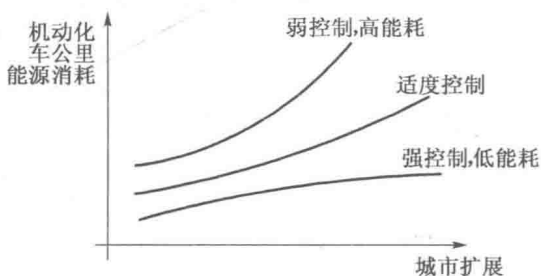
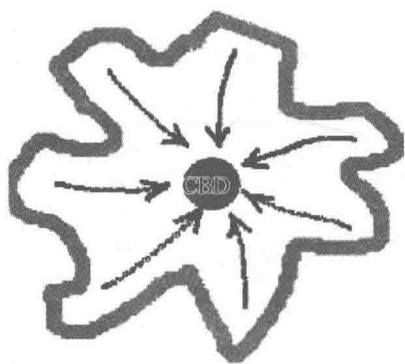
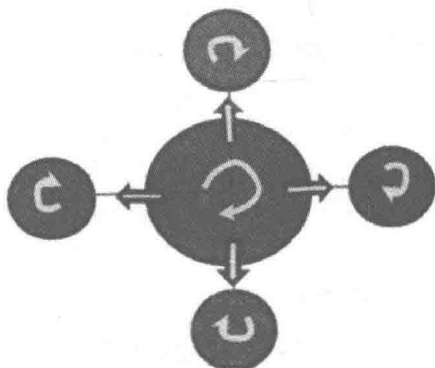


图 2-2 城市规划控制强弱结果比较



(a) 区域向心模式



(b) 区域向心规划结构

图 2-3 卫星式向心结构空间组织形式

而由于区域乡镇的发展多依托于公路网络[图 2-4(a)],在这样的结构下人们的出行将更多地趋向有利于小汽车的方式,从而使得交通出行随机地散布在整个区域空间内,如图 2-4(b)所示,呈现一种无序状态。

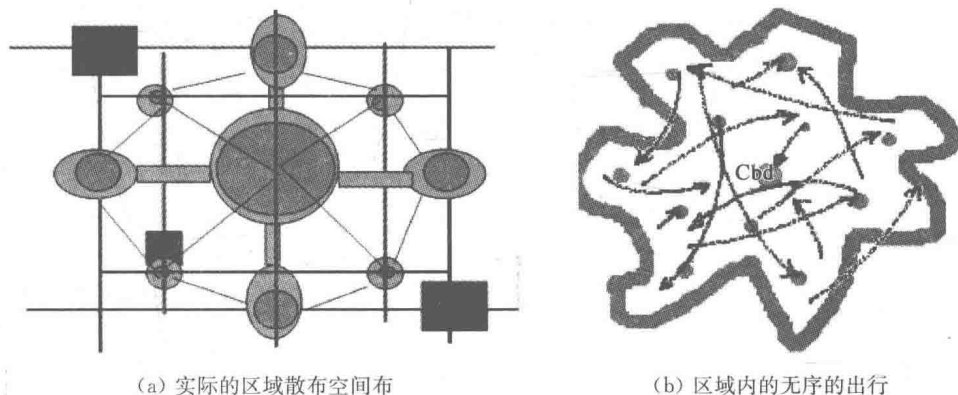


图 2-4 依托公路网络的区域乡镇发展模式

在无序出行已形成的前提下,重新组织区域的空间结构和交通体系(图 2-5),将是一件非常困难与艰巨的任务。区域空间规划策略的任务就是引导区域的交通出行向如图 2-6 所示的更加有序的方向发展。

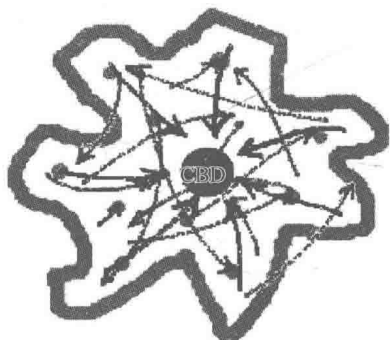


图 2-5 区域结构的调整

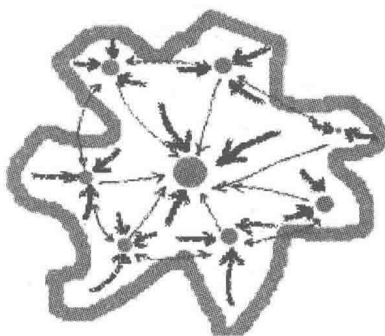


图 2-6 理想的有序结构

“城乡统筹发展战略”是国家规划的重要任务之一,也将最大限度地方便和满足城乡居民的出行。同时,随着大城市空间的扩张与蔓延,原本二元化的城市与原先称之为“乡”的周边区域的交通需求大大增加。我国区域交通往往建立在“县县通高速”、“村村通水泥”的评价标准上。随着经济发展水平的提高,这样易于最终转变成成为小汽车主导高能耗的空间发展模式。

我们认为在中国更合理的都市区发展模式应是结合有轨道或区域公共交通导向的走廊式发展模式,通过空间整合与控制小汽车的使用,从而达到节约能源的目的,如图 2-7 所示。

丹麦哥本哈根地区的指状发展是上述模式的典型案例(图 2-8)。它是建立在轨道交通的基础上,规划规定轨道交通车站周围 1 km 范围内所有的地块都被划为城市建设用地。轨道交通车站周围土地被允许的最高建筑密度也有大幅度的增加,并用建筑密度奖励的杠杆来支持站点周边的商业地产的开发。^[4]

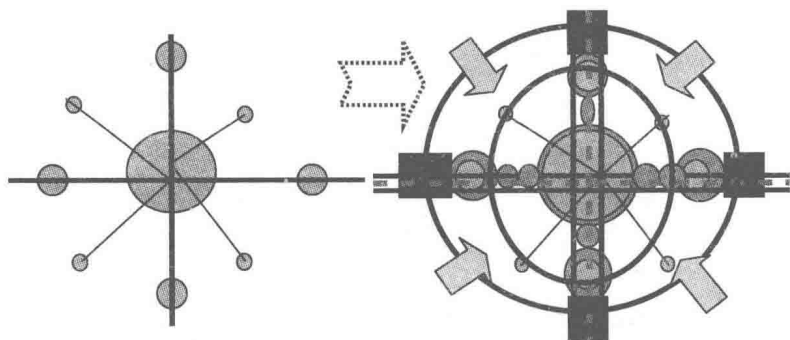


图 2-7 从多核卫星状到公交走廊模式的区域空间结构

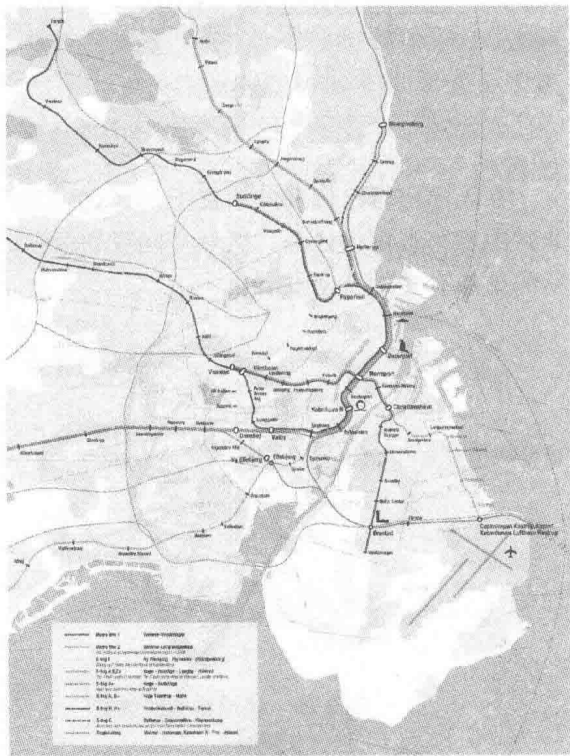
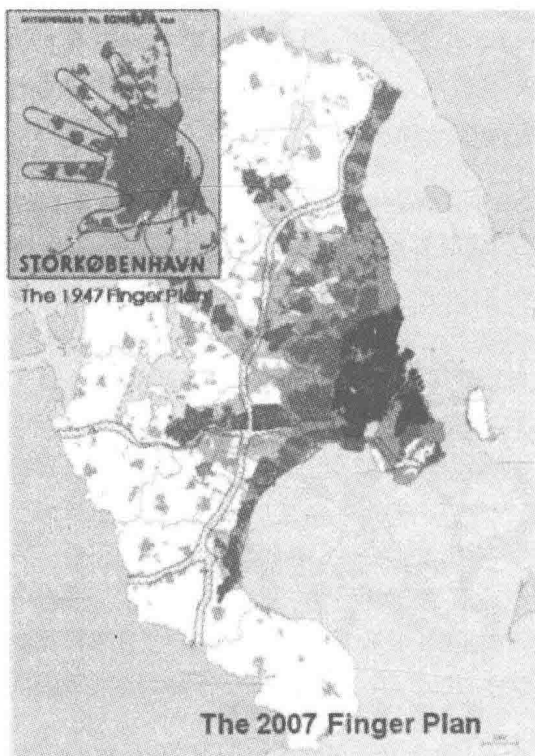


图 2-8 哥本哈根的区域空间结构与轨道交通网络

2007 年《中国中心城市可持续交通发展年度报告》中提出以城乡客运一体化来取代原先单一考虑公路道路的城乡交通发展模式。成都市适时进行交通管理体制改革,郊区基本实现镇镇通公交,外围重点镇公交通达率为 70%。^[5]浙江省绍兴市也提出了争取用 5 年左右的时间,建立城乡互相衔接、资源共享、布局合理、方便快捷、畅通有序的公交新网络。2006 年,我们编制完成了绍兴城乡公交网络的调整规划,并马上得以开始付诸于实施,在 2 年不到时间内该体系已初具规模。^[6]

同时,区域规划要强调区域公交网络与区域空间布局模式相适应,如果采取公交走廊模式而区域空间布局上仍是基于格网状道路网的散布方式,则很有可能将使结果向有利于机

动车出行的方向倾斜。罗伯特·瑟夫洛曾将大斯德哥尔摩地区与旧金山湾区进行对比,虽然两个地区拥有规模相当的区域轨道交通系统,但由于旧金山湾区郊区轨道车站附近鲜有土地集聚开发的行为,对比结果显示一个典型的旧金山湾区居民每个工作日的机动车出行里程是大斯德哥尔摩区域居民的2.4倍,旧金山湾区居民出行的距离为44.3 km,而大斯德哥尔摩区的平均出行距离为18.4 km。^[4]

此外,区域空间结构的调整应当配合就业、居住的规划才能共同实现“低碳”的城市发展目标。在传统的同心圆理论指导下,居住大量向城市外围迁移,但是由于工作岗位没有相应的变化,所以区域出行呈现单向长距离的特征。以北京为例,2005年北京居民出行距离达到9.3 km/次(不含步行),比2000年提高16.25%。^[5]上海的地铁1号线高峰时段的双方向流量比最高达到了6.7:1(图2-9)。可以设想在郊区,甚至远郊区工作者的收入一旦提高以后,个人机动化发展的规模和速度都将是惊人的。

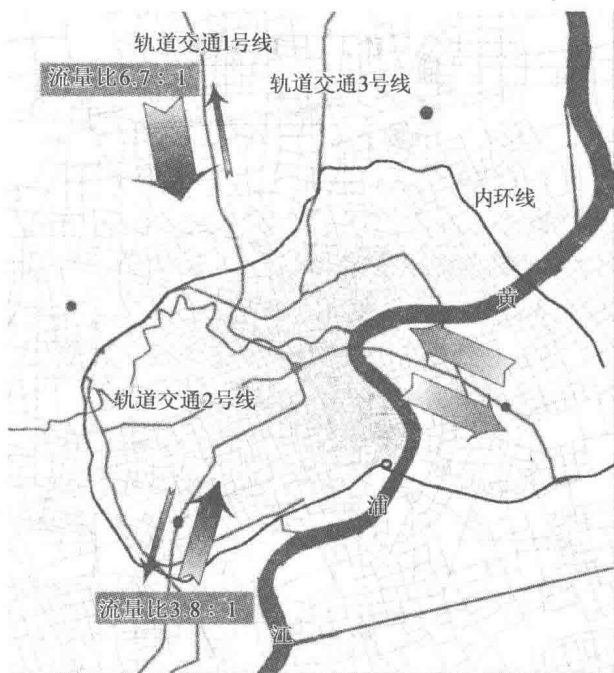


图 2-9 上海轨道交通高峰出行不平衡的流量对比



图 2-10 上海各区居住与就业平衡状况图

传统规划理论中强调的一个就业居住平衡的城市和功能上的“自我平衡”被验证并不能降低对机动车的依赖,而应是利用高效的公交系统将各城镇有效地连接在一起形成区域平衡。如斯德哥尔摩就比强调独立平衡的英国新城米尔顿凯恩斯(Milton Keynes)的小汽车使用率低。米尔顿凯恩斯绝大多数的就业人口在当地工作,但其中有大约3/4的人使用小汽车通勤,仅有7%乘坐公共交通。^[4]

如图2-10所示,上海城市外围地区的居住与就业平衡的状况比在城市中心要好,但外围地区机动车出行比例中,小汽车的比

例更高;在中心区职住平衡水平较低,小汽车所占的比例较低。根据 2009 年上海城市交通调查的数据计算,上海全市小汽车与公共交通使用的比例为 79%,而中心城市仅为 56%。

2.2 总体规划下的低碳城市空间结构

在城市总体规划的引导下构建低碳的城市空间结构首先应注意城市密度的问题,越来越多的研究已证明通过密度控制可以实现城市的紧凑发展,从而减少出行,达到“低碳发展”的目的。1996 年,联合国在伊斯坦布尔第二次人类居住区会议上为今后的城市发展明确了方向:即综合密集型城市。^[7]如图 2-11 所示,世界上以小汽车出行为主导高能耗城市无一不是低密度的。

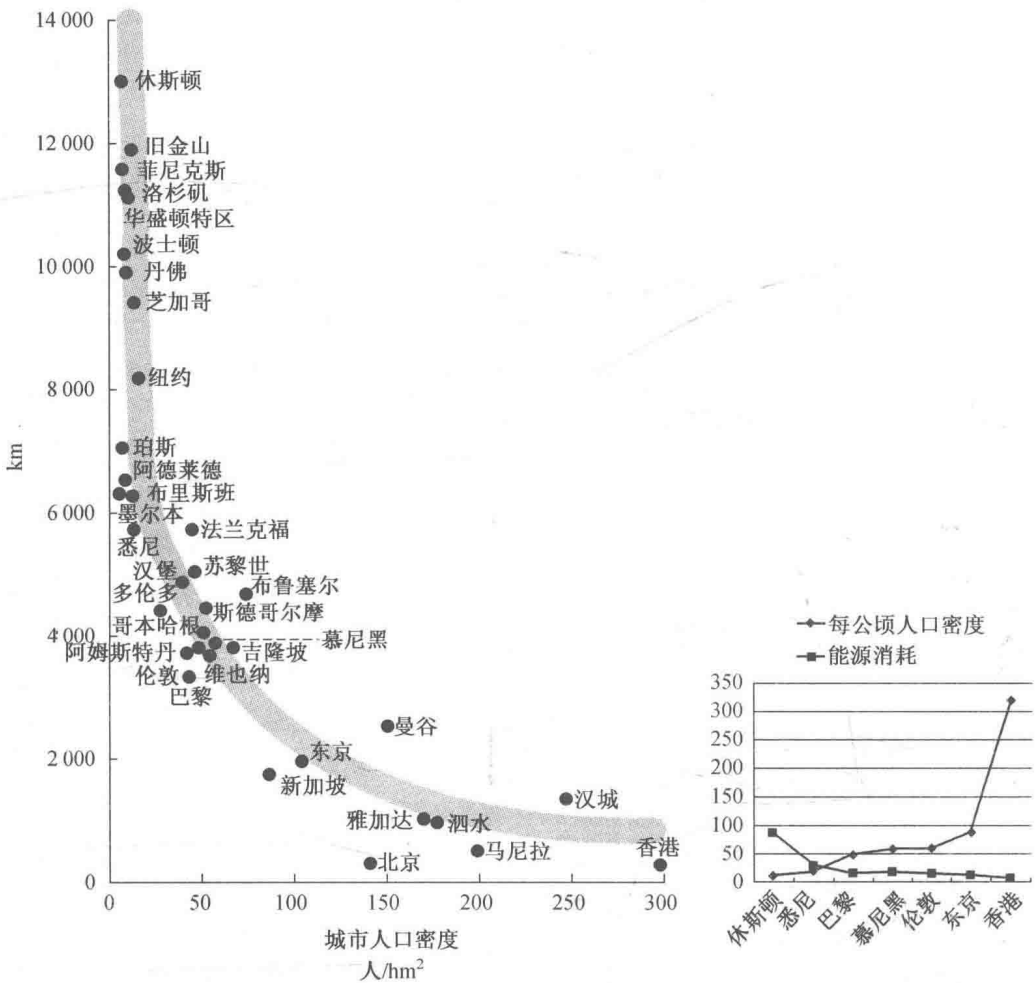


图 2-11 城市密度与小汽车使用及能耗的关系

在中国,通过严格的城市密度指标加以控制,在过去的几十年中总体上是成功的。但是在最近的一段时间,由于土地经济被当作城市致富捷径,这一传统的手段似乎失去了以往的作用,乐观人口预测(人口预测存在不确定性)在密度符合标准的条件下大大扩大了城市的