



中国新型城镇化的低碳发展路径 —— 问题、策略与案例

美国环保协会 (EDF)
能源基金中国 (EF-China)
可持续发展社区协会 (ISC)
自然资源保护协会 (NRDC)
世界资源研究所 (WRI)

(按照英文名称字母顺序排列)

2015年4月

美国环保协会 (Environmental Defense Fund)

美国环保协会 (EDF) 是著名的美国非赢利性环保组织，目前拥有超过100万名会员。美国环保协会自1967年成立以来，遵循创新、平等和高效的原则，凝聚科学、法律及经济的思想，以及和各种部门建立起的新型合作关系，始终为最紧迫的环境问题提供解决方案。自1997年起，EDF开始在中国开展项目，探索既有利于环境保护又能促进经济发展的新方法。美国环保协会与中国政府、研究机构及各界合作，取得了诸多成果。

能源基金会中国 (Energy Foundation China)

能源基金会中国于1999年在北京成立，是从事中国可持续能源发展的非营利公益组织，其宗旨是推动能源效率的提高和可再生能源的发展，帮助中国过渡到可持续能源的未来。通过资助中国的相关机构开展政策研究、加强标准制定，推动能力建设和传播最佳实践，助力中国应对能源挑战。能源基金会中国项目资助领域包括可持续城市和交通、建筑节能、电力、环境管理、工业节能、低碳发展、可再生能源八个方面。

可持续发展社区协会 (Institute for Sustainable Communities)

可持续发展社区协会 (ISC) 拥有20多年从事低碳环保、可持续发展及社区建设的经验在世界20多个国家开展过90多个项目。2007年ISC进入中国，先后在广州、北京、上海设立了地区办公室，与中国各方，包括政府、企业、学术界、公益组织一起，着重应对珠三角和长三角的环境保护、温室气体减排、低碳发展等一系列挑战。

自然资源保护协会 (Natural Resources Defense Council)

自然资源保护协会 (NRDC) 是一家国际非营利环保机构，拥有逾140 万会员及支持者自1970 年成立以来，NRDC 的环境律师、科学家及环保专家们一直在为保护自然资源、公众健康及环境而进行不懈努力，在美国、中国、印度、加拿大、墨西哥、智利、哥斯达黎加、欧盟等国家及地区开展工作。NRDC于1990年代中期开始开展中国项目，是首先向中国介绍绿色建筑和城市精明增长理念的国际组织之一。

世界资源研究所 (World Resources Institute)

世界资源研究所是一家独立的非营利性全球研究机构。我们立足科学，致力于环境与可持续发展的研究，与各领域领导者密切合作，将研究成果转化为行动，从而维护构成经济机遇和人类发展根本基础的自然资源。世界资源研究所拥有超过450名专家和员工，工作覆盖50多个国家，在美国、中国、印度、巴西、印度尼西亚设立办公室。世界资源研究所中国办公室着重在四个领域展开研究工作：城市与交通、气候、水、能源。

(按照英文名称字母顺序排列)

©封面摄影：HockingCao ©封面设计：陈洋

致谢

本报告的相关研究得到了总部在伦敦的慈善组织 - 儿童投资基金会慷慨的资金支持，在此表示诚挚的感谢。也特别感谢儿童投资基金会的雪莉·罗德里格斯女士 (Shirley Rodrigues) 和胡盈姬女士 (Yaki Wo) 对报告的方向提供了及时的指导。

报告的五家作者单位提供了不少相关资料和信息，特别是得到了以下同事的帮助 (按机构字母及姓氏笔划排序)：美国环保协会张灵鸽、张建宇；能源基金会中国、何东全、孟菲、简思敏 (Jasmine Tillu)；可持续社区发展协会 Karin Janz；自然资源保护协会王雅玲、陈洋、易杨忱子、赵雅婧、钱京京、谢鹏飞、熊磊、潘支明、黎庆霞 (Judy Li)；世界资源研究所李来来、张海涛。

此外，中国城市与小城镇改革发展中心邱爱军及宇恒可持续交通研究中心王志高、孙苑鑫、刘岱宗、刘悦也对本报告的内容提出过很好的建议，我们深表感谢。

本报告的主要撰写人员为自然资源保护协会的 (按姓氏笔划顺序) 王雅玲、陈洋、易杨忱子、赵雅婧、钱京京、谢鹏飞、熊磊、潘支明、黎庆霞 (Judy Li)。

本报告所表达的观点不一定代表五家作者单位的官方立场。对报告内容和文字可能出现的遗漏或错误，由撰写者负责，并欢迎读者指正。

2015 年 3 月

目录 CONTENTS



执行摘要

1. 引言：中国的城镇化与碳减排

08

12



2 土地利用

2.1 城市土地利用的现状与发展趋势

16

17

2.2 重点问题分析

18

① 高密度城市不一定拥挤混乱

18

② 盲目造城带来金融与环境双重风险

22

2.3 对策建议

23

2.4 探索与实践

28

① 呈贡的“新城市主义”实践

28

② 上海通过“无地招商”实现土地合理置换

30

31

③ 香港高密度土地开发利用

31



3. 交通

33

3.1 我国城市交通发展现状与趋势

34

3.2 重点问题分析

36

① “公交优先”不等于设施和规模的扩张

36

② 交通系统整合，解决“最后一公里”

37

③ 机动车交通需求管理需多样化

38

④ “快”“慢”交通的兼顾与协调

39

3.3 对策建议

40

3.4 探索与实践

47

① 深圳首创“公交服务指数”，“民意车厢”进社区

47

② 重庆公交网络优化项目

48

③ 深圳停车需求管理政策

49

④ 杭州多管齐下打造“自行车城市”名片

51



5. 总结

62

参考文献

66

4. 城市能源消费

53

4.1 中国城市能源消费的现状与趋势

54

4.2 重点问题分析

55

① 城市能源规划的需求侧视角

55

② 建筑节能需走向市场

56

4.3 对策建议

58

4.4 探索与实践

59

① 太湖新城基于需求侧的能源规划

59

② 扬州低碳化老城改造

60



图目录

图 1 1979 到 2008 年间中国耕地面积变化	14
图 2 高容积率下的“低密度效果”	21
图 3 兰州“移山造新城”	22
图 4 若达到首尔城市容积率，广州能增容 420 万人	23
图 5 原有规划中的超大街区（左）与新规划中的小型混合街区（右）对比	28
图 6 香港立体步行系统及地铁站周边的高密度开发	32
图 7 中国私人机动车拥有量历年增长	34
图 8 中国城市轨道交通年客运总量变化	35
图 9 虹桥枢纽 P+R 停车场至世博园区换乘（左）和上海地铁淞虹路站 P+R 停车场指示牌（右）	43
图 10 深圳第二季度常规公交线路公交服务指数排名	47
图 11 深圳“民意车厢”进社区	48
图 12 重庆 64 条常规公交线路优化前（左）后（右）走向分布对比图	49
图 13 中国能源消费总量变化图	54
图 14 无锡太湖可再生能源替代常规能源图	59
图 15 废弃地已改造成的综合低碳社区	60

本报告由五家国际非营利组织共同撰写。基于五家组织在中国多地开展的推动城市可持续发展的合作项目，以及获取的丰富第一手经验，我们通过本报告聚焦中国的城镇化，审视中国城市发展在土地利用、交通和能源消费方面的现状和存在的问题；分析和总结萌生于本土的实践以及经验教训；讨论中国走向更以人为本、低碳、绿色的城镇化道路的途径和原则。本报告不求面面俱到，但求抓住关键问题进行较为深入的分析，为地方政策制定者有的放矢地解决问题提供参考。

This report is produced by five international NGOs with experience in promoting sustainable urbanization in China. With first hand material, we look at the trends and challenges for urban land use, transportation and energy consumption. Based on local practices, we propose solutions and development principles that will help shape more equitable, low carbon and green cities in China. This report addresses local level Chinese policy makers and aims to provide detailed analyses and recommendations that tackle key issues of China's urbanization.

表目录

表 1 2005 年全国及不同地区城市用地结构	18
表 2 2012 年全球人口密度前 25 名城市	19
表 3 呈贡核心区突破的规划指标	29
表 4 2012 年昆明市各城区人口密度	30
表 5 深圳市实行的机动车需求管理措施	50

执行摘要



快速城镇化的挑战

中国的城镇化速度和规模史无前例。从1978年到2012年，全国城市人口比例从18%上升至52%。当下的中国仍处在城镇化的上升阶段，根据《国家新型城镇化规划（2014-2020年）》，到2020年中国常住人口城镇化率将达到60%。城镇化为中国带来发展机遇：如促进居民消费，增加就业机会，减少贫困人口，提高生活水平，促进经济增长等等。然而，高速、粗放的城镇化也同样带来了严峻

的社会、经济及环境问题。在当前气候变化的大背景下，如何避免城镇化的“高碳锁定”效应，如何使中国的城镇化走上一条既能满足城镇化需求、达到经济发展目标，同时又避免过度能源消耗与环境污染的道路，是中国当前城镇化所面临的重大挑战。在寻求低碳城镇化路径的过程中，必须特别关注另外三个领域，即土地的集约高效利用、绿色交通的发展、以及城市能源使用效率的提高。

土地利用

重点问题分析

土地城镇化大于人口城镇化是中国城市发展的主要特征之一。在耕地资源稀缺的中国，城市土地利用却存在着较为严重的浪费。优化存量土地，提升土地利用效率与强度是满足城市土地利用需求的低碳路径。

从平均人口密度上来看，中国与世界水平相比并不算高。同时，中国城市的人口密度存在着较大的空间差异，往往是老城区人口密度太高，而城市外围的“新区”、“开发区”密度则低得多。此外，“容积率越低环境越好，生活舒适度越高”的观念指导着中国许多决策者。中国城市平均容积率仅为0.3，远低于纽约、东京、首尔等国际大都市。其中，各类工业园区、大学城容积率尤为低下，造成了大量的土地浪费。事实上，高容积率并不等同于拥挤和混乱。提高城市用地容积率，并合理设计绿地和公共空间，也同样能够获得“高容积率下的低密度效果”。

“开山”、“填海”以大规模人工造城的现象在当下中国屡见不鲜。其本质依然是对“土地财政”的延续。这样不计成本的盲目投资无异于“饮鸩止渴”，不但使得城市在金融风险中越陷越深，对自然的大规模扰动和破坏也给城市带来严重的环境风险。已成规模开发的造城项目中存在着前期研究薄弱、缺乏成本-效益与各利益主体风险分析、缺乏对生态环境损失的估算、缺乏对潜在环境风险的应对机制等问题。

政策建议

- 适当提高城市用地容积率，优化土地容积率分配结构，变单一的用地功能为混合的用地功能。
- 灵活运用容积率转移和奖励政策，提高用地效率。在具体操作过程中，应注意科学合理地综合确定基准容积率；赋予控制性详细规划中容积率的弹性；将综合整治项目与容积率转移及奖励相结合。
- 实现土地合理置换，优化用地结构。对于城市旧城区中普遍存在的布局混杂、空间利用效率低、价值不高的土地，应及时根据级差地租原理和城市经济学规律进行置换。土地置换过程中不应仅考虑经济效益，还应充分保证开放空间、城市绿地和配套公建。
- 为新城建造做好顶层设计。国家有关部门应严格审批并引导地方未利用土地的开发工作。同时，中央应引导地方科学开展未利用地专项规划，强化规划对未利用地利用的整体控制作用，突出高效发展与生态保护相结合，并对区域功能、产业布局进行明确界定划分。
- 棕地再开发，增加土地存量。棕地再开发过程中应建立明确的土地置换与转让制度以明晰产权；形成专门的法律法规体系以明确棕地治污责任主体、治污规范与验收标准；融合棕地开发各专项规划并形成综合项目规划，以避免各专项规划的矛盾与冲突；开辟以政府为主导的多元化棕地开发融资模式为棕地开发提供财政保障。

地方实践案例

- 呈贡“新城市主义”实践：核心区再规划中以小型街区取代巨型街区；以公交为导向进行混合利用土地开发；运用多方主体参与的创新合作模式；保证对市场规律的尊重
- 上海“无地招商”实现土地置换：在中心城区发展“楼宇经济”，并对郊区容积率低的工业园区进行二次改造。改造过程中，对有多余土地的老企业进行增资扩容；清退单位土地产值低、耗能高、污染重的企业
- 香港高密度土地开发：合理安排用地结构，从而提高土地的投入能力和产出水平；通过加大基础设施的投入来支持高密度混合利用模式。

城市交通

重点问题分析

很多中国城市都已大规模地投资公交设施的建设和规模的扩大，但依然难以抑制拥堵的蔓延。一些城市在轨道交通和 BRT 的建设规划中盲目追求规模效应，而忽视了从自身条件出发地“适度发展”，也忽视了对公交系统的效益提升和服务水平改善。此外，中国城市交通体系整合中还需更多地关注“换乘”问题。大多数已开通轨道交通的城市中公交接驳比例都很低。“换乘难”一方面是由于公交系统线网规划不合理，另一方面是由于换乘环境和流线设计的不合理。

机动车交通带来的负面影响已越来越普遍，而中国城市的机动车交通需求管理政策仅限于几个大城市所实行的“限行”“限购”政策。基于市场机制的措施，包括停车需求管理和拥堵费等，还未充分开发。与此同时，中国慢行交通的建设也依然任重道远。许多城市已开始尝试交通规划和实践，但拥有慢行交通友好环境的城市仍是凤毛麟角，慢行交通基础设施匮乏、慢行者路权得不到保障、缺乏绿色出行理念等问题还普遍存在。据自然资源保护协会 2014 年《中国城市步行评价报告》，全国有相当一部分城市的步行环境堪忧。

政策建议

- 实施差异化公交优先发展战略，理性推进大运量公交系统建设。首先，针对具体城市制定符合其自身特征和需求的公交优先发展路径。其次，建设大运量公共交通系统时一定要经过充分的经济可行性和环境影响评价论证。另外，应注重交通和土地利用的综合开发及交通线网的整合规划。
- 提升公交智能化运营水平和人性化服务水平。
- 发展多模式一体化交通网络，加强交通换乘系统建设。具体可通过整合大运量交通系统与常规公交线网和慢行线网，提供公交站点的小汽车和自行车停车换乘服务来实现。
- 推行多管齐下的机动车交通需求管理政策。具体包括以紧凑、混合的土地利用规划减少出行需求；以各种经济手段鼓励公交和非机动车出行；以停车设施规划和管理抑制机动车出行；以制度创新提高出行效率，优化机动车出行的时空结构；建立“低排放区”以进行机动车管理等。
- 建设慢行友好城市。
- 鼓励新能源汽车在公共和私人领域的使用。地方政府应积极利用中央制定的有关优惠财政措施，落实地方购车、用车、能源补给多层次补贴政策，鼓励地方新能源汽车市场的发展，也应鼓励新能源汽车的研发和其产业的不断壮大。

地方实践案例

- 深圳“公交服务指数”，“民意车厢”进社区：“深圳市公交服务指数”包括了对 3 种出行方式（公交、轨道交通、出租车）及 4 大环节（步行、候车、乘车、换乘）的公众评价。该指数所反馈出来的问题直接作为交通管理与运营的改善重点；另外，深圳的三家公交特许经营企业每周将“民意车厢”开进一个社区进行业务咨询和意见收集
- 深圳停车需求管理政策：对中心区 1.2 万个路边停车位进行分类管理和收费的试点；并计划实施路外停车场停车调节费的征收
- 杭州多管齐下打造“自行车城市”名片：以“分区分类”手段引导非机动车在慢行区内出行；引入“规划设计指引”概念；形成公共自行车的“杭州模式”：完善的制度设计和政府主导、企业运作的模式。
- 深圳停车需求管理政策：对中心区 1.2 万个路边停车位进行分类管理和收费的试点；并计划实施路外停车场停车调节费的征收
- 杭州多管齐下打造“自行车城市”名片：以“分区分类”手段引导非机动车在慢行区内出行；引入“规划设计指引”概念；形成公共自行车的“杭州模式”：完善的制度设计和政府主导、企业运作的模式。
- 重庆公交网络优化项目：按照“抽密、填疏、补空”的原则，修改公交覆盖重复率高的线路，覆盖服务不足的线路；采用一小时免费换乘政策；由第三方介入提供协调机制与技术咨询

城市能源消费

重点问题分析

城市能源规划发展滞后。目前的城市能源规划主要是基础设施专项规划，如电力规划、燃气规划以及北方地区的集中供热规划。各个专项彼此独立，缺乏对包括城市分布式能源、可再生能源利用的统筹；缺乏与城市空间规划、发展规划的协调和融合；城市层面并没有一个综合性的城市能源战略规划。同时，现有专项能源规划仍沿用偏重能源供应、忽视需求侧的节能的旧模式，造成巨大的能源浪费。

城市能源管理数据化程度低。尽管各级政府都建立了多种形式的能耗数据信息搜集管理平台，搜集了海量的用能信息，但数据利用程度低，已公示的数据信息对市场的影响作用仍不够明显，也没有引起公众足够的重视。其主要原因在于公示信息规格的不统一以及公式指标的笼统、不直观。对于城市决策者而言，出于对公示数据质量的疑虑和对侵犯商业隐私的担忧，往往缺乏动力更有效地推动数据公示。数据不充分利用就等同于浪费，更谈不上调动全社会的智力资源分析数据、使用数据将能耗数据的价值发挥到极致了。

政策建议

- 加快需求侧能源规划的开发与实施。在规划过程中，应明确能源对城市发展的限定条件和控制性因素，并以综合能源规划统筹和协调各项能源工程规划。同时，在城市、城区、或者园区、社区等不同尺度，都应坚持需求侧与供应侧并重，将需求侧节能资源化。结合可再生能源和可利用能源资源的普查，以降低能源需求为前提，加大可再生能源的替代，最大化降低城区传统能源的使用。
- 数据驱动建筑节能运行。以建筑能效对标和信息公示为抓手，撬动市场力量推动公共建筑的节能运营和改造。梳理和利用已搜集的大型公共建筑用能信息，尽早开展能效对标和公示，及早发现和改进存在的问题，以推进数据质量的提升和用户的商业隐私保护问题的有效解决。通过逐年推进，形成对标及公示的技术标准和细则，以数据信息披露为出发点，制定后续政策，对高能耗建筑设立分阶段的要求，如审计、调适、改造等。

地方实践案例

- 太湖新城基于需求侧的能源规划：通过对能源需求和可再生能源资源进行预测评估，制定出了可再生能源利用规划方案及地块指标、能源中心规划方案；改变了传统能源规划的理念，从“供多少”变为“用多少”，从能源使用方面限制城市能耗的无限制增长；规划突破传统城市能源规划和管理模式，将能源指标分解引入地块控制性指标内，并开发了城市能源管理与环境检测系统。
- 扬州低碳化老城改造：通过对老城中闲置地块的更新开发，试验摆脱旧城大拆大建的模式；改造项目过程中采用了参与式规划设计，听取了多方意见；同时，项目采用了低成本低碳技术使社区在冷热能收集利用、水资源循环利用等方面能效最大化。

总结

过去三十多年中国的城镇化取得了举世瞩目的成就，但也带来了巨大的危机和挑战。反思过去，畅想未来，在环境和资源等条件约束的情况下，中国如何走出一条“以人为本、生态文明、绿色低碳”的新型城镇化道路？

总的来看，在土地利用方面，应利用容积率提升

和功能混合置换等手段，优化存量土地，并着重关注棕地和未利用地资源的合理开发利用；在城市交通方面，应转变发展模式，注重多元一体化的内涵式发展与多管齐下的结构优化；在城市能源消费方面，应加强能源需求端的规划与管理，以数据驱动节能建筑运行，并依托于可再生能源发展，实现能源清洁化。

1 引言： 中国的城镇化与碳减排

引言：中国的城镇化与碳减排

本报告由五家国际非营利组织共同撰写。基于五家组织在中国多地开展的推动城市可持续发展的合作项目，以及获取的丰富第一手经验，我们通过本报告聚焦中国的城镇化，审视中国城市发展在土地利用、交通和能源消费方面的问题和误区，分析和总结实践案例和可借鉴的经验教训，提出帮助中国走向更可持续、以人为本、低碳、绿色的城镇化道路的途径和原则。本报告不求面面俱到，但求抓住关键问题进行较为深入的分析，为地方政策制定者有的放矢地解决问题提供有益参考。

随着中国经济、社会和政治因素的驱动，中国城镇化进程发展速度史无前例。全国城市人口比例从 1978 年的 18% 上升至 2012 年的 52%¹。目前，中国已经拥有全世界最庞大的城镇人口：7.58 亿²，相当于 2.4 倍的全美国人口或 9 倍多的俄罗斯人口。中国的城市数目由 1979 年的 216 个增加到了 2012 年的 658 个，其中 16 个城市人口超过 5 百万³。中国仅用 30 多年时间就达到英国 200 年、美国 100 年和日本 50 年才能实现的城镇化水平。城镇化带来发展机遇，如促进居民消费、增加就业机会，从而刺激经济增长。城镇化也为人们对资源和能源集约高效利用提供平台。城镇化是中国政府坚持的一项长期发展战略。

高速的城镇化也同样会带来严峻的挑战。中国过去迅猛且较为粗放的城镇化发展模式已经引发了诸多社会、经济和环境问题。例如，一些地方开始出现规模大、闲置率高的“鬼城”，造成土地资源和基础设施投入的严重浪费。同时，交通日趋拥堵，环境污染严重，成为城市挥之不去的梦魇，全国许多城市更是在近年出现“雾霾”

现象。2011 年，中国小汽车保有量首次突破 1 亿⁴，交通拥堵现象开始从大城市向中小城市蔓延。低密度的土地利用、快速的机动化、落后的能源使用效率使中国城市的碳足迹甚为可观。此外，中国目前已经成为世界第一大碳排放国，2013 年的碳排放量达到 95.243 亿吨⁵。2002 年以来，中国碳排放随城镇化率的升高呈高速度直线上升的趋势，城镇化率每增高 1 个百分点，碳排放量就增加 4.14 亿吨⁶，且越来越多的碳排放份额来自于交通和建筑的能源消耗。

在当前气候变化的大背景下，减少碳排放量是各国共同关注的议题。中国为减少碳排放所做的努力也是备受瞩目的热点。在 2011 年发布的《气候变化白皮书》中，中国对世界做出了在 2005 年到 2020 年将减少 40%-45% 的单位 GDP 碳排放强度的承诺⁷。在 2014 年 11 月 12 日发布的《中美气候变化联合声明》中，中国首次正式提出 2030 年中国碳排放有望达到峰值，并将于 2030 年将非化石能源在一次能源中的比重提升到 20%⁸。

国家所提出的碳减排总体目标意味着低碳城镇化势在必行且迫在眉睫。同时，中国正处在城镇化的上升阶段。根据《国家新型城镇化规划（2014-2020 年）》，到 2020 年中国常住人口城镇化率将达到 60%，户籍人口城镇化率将达到 45%，将有 1 亿左右农民入城。2030-2040 年进入城镇化成熟期，届时城镇化水平将达 70% 左右⁹。也就是说，在未来的十几到二十年间，中国还将保持高速的城镇化率。大量的新增城市人口意味着建设与之匹配的住房、办公楼、商场、道路、公交，休闲场所等等，而新增的人口活动与城市建设也就意味着碳排

放量的剧增。如何使城镇化走上一条既能满足城镇化需求、达到经济发展目标，同时又不会导致能源过度消耗与环境污染的道路，是中国当前城镇化所面临的重大挑战。在寻求低碳城镇化路径的过程中，除了需要大力提高工业能效外，必须特别关注另外三个领域，即土地的集约高效利用、发展绿色交通、以及提高城市能源使用效率。

土地利用

土地是一切城市建设活动的基础。而人多地少，耕地资源不足是中国的基本国情。拥有比美国多 5 倍人口的中国，人均可耕地面积却只有美国的十分之一，也不到世界平均值的 43%。要养活接近 14 亿并仍将不断增长的人口，中国浪费不起土地。截止至 2013 年，中国的耕地面积为 18.2 亿亩，距离 18 亿亩的国家耕地保护红线仅一步之遥¹⁰。粮食安全和人地矛盾已成为可持续发展需要面对的巨大挑战。



图 1 1979 到 2008 年间中国耕地面积变化

(来源：历年中国国土资源公报)

城市交通

与土地利用方式密切相关的是城市交通。全球交通运输部门在 2010 年贡献了大致 23% 的 CO₂ 排放量，

然而，在土地资源稀缺的中国，土地城镇化速度却远远快于人口城镇化。从 2003 年到 2012 年，中国城镇建成区面积增长了 76.4%，远高于城镇人口 50.5% 的增长幅度¹¹，使城市平均人口密度在过去十年间降低了约 25%¹²。同时，大量农地转变为城市建设用地，导致耕地资源大量流失。有数据显示，从 2003 年到 2012 年，中国建设用地所占用的耕地量相当于 20 个纽约市或 10 个伦敦市的土地面积¹³。

不合理的土地利用不仅会直接导致植被流失和土壤碳汇功能减弱，而且容易将城市发展引上一条“高碳锁定”的道路。城市建设天生具有时效长的特点，而且一旦建成则容易形成路径依赖，需要巨大的成本来进行改动。例如，土地的无序扩张会导致城市边界的蔓延，引起对基础设施建设的大量投资和城市交通的机动化，进而增加城市活动对于化石燃料的依赖性。可以说，土地利用模式决定着—座城市的交通和建筑用能模式和碳排放¹⁴¹⁵。

而 40% 的交通最终能源消耗来自于城市交通¹⁶。对于建造宽马路、大广场、低密度新城和各类园区的热衷，在一定程度上推动了中国城市的快速机动化趋势，导致了慢行交通的衰落。从 1980 年到 2010 的 20 年间，中国

的机动车保有量增长了 100 倍，2012 年达到了 2 亿 5 千万辆¹⁷。

不同交通运输方式的能源消耗和温室气体排放强度有很大的差异。交通结构直接影响交通行业温室气体排放，不合理的交通结构必然会导致交通拥挤、高能耗、高污染的问题，也严重影响城市的空气质量。机动车数量的持续增长增加了城市中心城区的交通拥堵，导致交通 CO₂ 排放的增加。2009 年，中国首次成为世界最大的汽车生产和销售国¹⁸。机动车尾气已经成为中国碳排放的主要来源之一。

近年来中国各级政府已经开始将发展公共交通放到了优先地位，这是非常重要和正确的做法。中国还将持续二三十年的快速城镇化进程，必将伴随着城市交通的快速发展和城市居民生活方式的转变。未来，中国的城市交通究竟继续向着机动化的方向发展，还是通过基础设施和交通需求管理方面的措施，逐步形成更多元化的交通出行结构，扭转机动化趋势，鼓励市民低碳的出行方式，对中国实现其低碳发展目标，对世界碳排放形势都会造成重要影响。

能源消费

城市是大量而集中使用能源的地方，也因此是碳排放的主要源头。在全球范围内，城市的面积约占地表面积的 3%，却消耗了 75% 的能源，排放了 60% 至 70% 的二氧化碳，在发展中国家，这一比例更大。伴随着经济的高速发展及快速城镇化，城市能源消费也经历了飞速的增长。

由于中国能源结构以煤炭为主，也就意味着需要不断消耗化石能源来满足城市的发展，由此造成城市环境日益恶化。为了应对气候变化，引导城市走向低碳发展，过去十年里，中国政府重点围绕工业、建筑和交通领域采取了一系列的节能减排措施。国家发展改革委、住房

城乡建设部、环保部等主管部门先后启动了低碳城市、低碳生态城市及生态文明城市等试点，探索和寻找适合本土的发展模式。减少能源消费，提高城市能源利用效率是其中的重要内容。

减少城市能源消费，实现低碳发展是复杂而又动态变化的问题，它与经济结构、发展阶段、生活水平、认知程度都有着千丝万缕的联系。在调整经济结构、淘汰落后产能、提高用能效率、鼓励可再生能源利用、发展绿色建筑、倡导低碳交通与绿色生活这些方方面面的既有工作基础上，当前阶段还应该跨越以部门、以行业为主导的节能行动，在城市层面进行规划和统筹，同时，根据城市用能的变化趋势和规律，适时调整政策，推动城市用能也由粗放的模式走向精细化和数据化，把节约和增效落实到实实在在的量上。

面对城镇化的机遇和挑战，我们应该反思过去不可持续的城市发展模式，总结经验并调整方向。2014 年 3 月，国务院发布《国家新型城镇化规划 2014-2020》，决心走出一条有中国特色新型城镇化道路。规划明确指出“中国能源资源和生态环境面临的国际压力前所未有，传统高投入、高消耗、高排放的工业化城镇化发展模式难以为继；随着资源环境瓶颈制约日益加剧，主要依靠土地等资源粗放消耗推动城镇化快速发展的模式不可持续。”因而，要转变原来的模式，必须要走一条“优化布局、集约高效、生态文明，绿色低碳”的新道路。

我们有理由相信中国的城镇化可以很快转向低碳模式吗？中国的城市需要把握什么机会？解决什么问题？本报告从土地利用、交通、城市能源三个方面阐述目前发展现状和未来趋势，审视中国城市发展中的认识误区、易被忽视的问题，发现和总结萌生于中国本土的积极实践的经验教训，并就如何突破现有困境，有的放矢地促进中国城市向更以人为本、更低碳的城镇化发展道路提出建议。

¹除了“人的城市化”、“”和“环境友好”，新型城镇化规划还强调城镇化与工业化同步、信息化和农业现代化。

2 土地利用

土地利用

2.1 城市土地利用的现状与趋势

过去的三十多年间，中国城市建设用地规模持续扩大，特别是进入工业化和城镇化快速发展的九十年代中期以来，土地城镇化的速度快于人口城镇化的速度。从1996年到2013年，全国城市建成区面积从20214平方公里增加到47855平方公里，增长了近2.4倍；而同期城镇人口数增加了1.96倍²²。2005至2013年，年均建设用地增速达到7.62%²³。

中国城市用地的扩张主要是靠牺牲耕地来实现的。从1996年到2003年的短短七年间，中国耕地面积就减少了1亿亩²⁴。在农用地转为建设用地的过程中，超计划用地、违法违规用地现象较为严重。据国土资源部调查，2008年度卫星遥感图片执法检查的172个城市中，有46个城市违规占用耕地，而违规耕地占新增建设用地面积的比例超过15%²⁵。同时，由于环境污染、耕作强度大、水土保持不力等原因，中国的耕地退化现象严重。据农业部门估算，全国中低产田占耕地总面积达73%²⁶。不断减少和退化的耕地给有13亿人口的中国造成严重的粮食安全隐忧。

尽管中国耕地资源稀缺，但城市建设用地却浪费严重。首先是土地闲置问题普遍。据全国土地利用变更调查，截至2005年，全国城镇规划范围内共有闲置、空闲和批而未供的土地近26.67万公顷，相当于现有建成区用地总量的8%²⁷。1999至2004年间，全国房地产开发商共购置土地超过14万平方公里，但实际开发只有不到8万平方公里，开发率只有56.5%²⁸。用地粗放现象在各类

园区中尤为突出。据记者2015年1月在黑龙江、内蒙古、湖南、重庆等地采访发现，工业园区占建设用地扩张的比重日益增加，多地存在“多圈少建、圈而慢建或不建”的现象²⁹。虽然国家有规定，对于未动工建设满两年的地块可无偿收回使用权，但上述记者采访时得知，往往是政府催一次，企业就动一点，使得园区政府无法准确认定土地就是闲置，因而收回土地难度较大。这种“圈而慢建”的方式让政府很为难。《2012中国国土资源公报》显示，2012年全国批准建设用地6152平方公里，其中工矿仓储用地达到建设用地总面积的41%，主要用途是建设各级工业园区³⁰。

城市土地未能高效利用的另一个表现是平均容积率偏低。从2012年中国城市房屋建筑总面积与城市建成区总面积的统计数据看，中国城市的平均容积率在0.7左右³¹。但有专家估计这一指标只有0.3-0.6，远低于发达国家城市通常在1以上的水平³²。而国土资源部土地整治中心于2014年5月出版的《土地整治蓝皮书》中测算，中国城市平均容积率只有0.3，认为城镇建设用地至少还有40%挖掘潜力³³。

此外，区域间和城镇内部土地利用结构不合理也造成土地的浪费。各地城镇化过程中盲目扩大城镇规模、恶性竞争压价出让土地现象普遍³⁴，致使区域性基础设施重复建设、土地利用粗放浪费。同时，城镇内部土地利用结构中工业用地比例过高。按国际经验，城市用地构成中，工业用地所占比重一般不要超过15%，居住用地一般占35%~45%，道路广场和绿地均约为8%~15%³⁵。但中国城市工业用地比重普遍偏高，居住用地比重偏低，

道路广场和公共绿地所占比重也仅分别位于合理区间的下限（表1）。

表1 2005年全国及不同地区城市用地结构

区域	居住用地	公共设施用地	工业用地	对外交通用地	道路广场用地	市政公用设施用地	绿地
全国	31.8%	12.3%	21.7%	5.4%	9.9%	3.4%	9.5%
东部地区	31.2%	11.4%	23.2%	5.6%	10.1%	3.2%	9.8%
中部地区	30.8%	14.0%	20.6%	5.4%	10.2%	4.2%	9.1%
西部地区	32.6%	13.9%	18.5%	5.4%	9.5%	3.7%	9.4%
东北地区	34.6%	10.1%	22.5%	4.8%	8.8%	2.7%	9.5%

（资料来源：刘新卫等，2008³⁶）

城镇化过程中土地利用效率低下的问题几十年来没有得到根本性的解决。尽管早在1998年修订的《土地管理法》中，就将“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”确定为基本国策，并陆续出台了《土地管理法实施条例》、《基本农田保护条例》等法规，但其后的实践并不理想。2004年国家开始清理整顿各类开发区，起到了一定的遏制作用。2008年，国务院进一步颁布《关于促进节约集约用地的通知》，提出以规划合理布局，强化法律政策，运用经济手段，促进技术标准编制等措施来保障节约集约用地。各地大建各类园区的势头有所减弱，但是中国大多数城镇的发展仍然没有摒弃粗放扩张的模式，地方政府的财政也继续严重依赖卖地的收入。

2013年12月召开的中央城镇化工作会议为扭转这一趋势创造了新契机。会议提出的六大任务中，专门一项是要求提高城镇用地利用效率。2014年4月国务院又出台了《国家新型城镇化规划2014-2020》，进一步强调了要节约和集约使用好土地，使土地的经济效益、环境效益和社会效益都能得到提高。中央政府已经更加明确了城镇化中土地要高效节约利用的政策方向，也将分税制和土地政策的改革列入计划，目标是减少地方政府对“土地财政”的依赖。各地将如何让土地高效利用的原则在城市建设中得到真正体现，令人拭目以待。在本

报告的低碳与环境主题下，我们认为提高土地利用效率需要特别关注两个问题，厘清思路：城市密度问题、及平衡开发需求与保护自然的问题。下节对此分别加以讨论。

2.2 重点问题分析

① 高密度城市不一定拥挤和混乱

在人口大国的中国，提起城市密度，难免会让人联想到拥挤和混乱，甚至联想到今年初上海外滩的踩踏悲剧。中国人多，个人空间偏小，所以公众对密度的感觉偏负面是可以理解的。但是在推进新型城镇化时，必须改变过去粗放浪费的土地利用方式，集约和节约的使用土地是必须要做到事情。因此我们需要讨论城市密度。可以从多个视角谈密度，例如人口、就业、资本、建筑等。对于本章关注的土地利用问题，我们从人口密度和建筑密度两个角度来审视。

一个城市的**平均人口密度**常用单位城市建成区面积上的常住人口数来表示。表2列出了全球平均人口密度前25名的城市，中国的深圳、上海、广州、和北京分别

名列第12、14、17、19名。尽管这种平均统计数据不能准确反映一个城市的不同区域和在不同时段的实际情况，但表1仍然可以告诉我们：中国大多数城市的平均人口密度并不高，因为仅四座城市进入前25名；同时，中国入围的四个大城市与表中其他经济较发达的城市比较，也没有过高的人口密度。可以看到，马尼拉、首尔、开罗等知名繁华大都市的平均人口密度超过每平方公里（ km^2 ）万人以上，比中国任何城市都高。

中国城市平均人口密度的变化趋势又是怎样的呢？有研究发现2000年至2011年的十余年间，全国城市的平均人口密度成波动下降趋势，不同地区和不同规模城市存在差别³⁷。该研究显示，特大和超大城市（500万人以上）的平均人口密度在这段时期呈增长趋势，而其余城市的平均人口密度都是下降的，这与本章开始时指出的土地城镇化快于人口城镇化的状况吻合。至于这些城市人口密度增长的原因，应该是其经济发展水平和由此产生的就业机会吸引了大量外来人口所致。

表2 2012年全球人口密度前25名城市

排名	国家名	城市名	人口密度 (/km ²)	排名	国家名	城市名	人口密度 (/km ²)
1	印度	孟买	30,900	14	中国	上海	6,000
2	巴基斯坦	卡拉奇	18,300	15	巴西	里约热内卢	6,000
3	菲律宾	马尼拉	15,400	16	日本	大阪-神户-京都	5,300
4	尼日利亚	拉各斯	12,700	17	中国	广州-佛山	5,300
5	印度	加尔加达	11,900	18	阿根廷	布宜诺斯	5,200
6	印度	德里	11,500	19	中国	北京	5,000
7	韩国	首尔	10,400	20	日本	东京-横滨	4,300
8	埃及	开罗	10,400	21	法国	巴黎	3,800
9	土耳其	伊斯坦布尔	9,700	22	俄国	莫斯科	3,500
10	墨西哥	墨西哥城	9,500	23	日本	名古屋	2,600
11	印度尼西亚	雅加达	9,400	24	美国	洛杉矶	2,400
12	中国	深圳	6,800	25	美国	纽约都市圈	1,800
13	巴西	圣保罗	6,400				

数据来源：New Geography: World Urban Areas Population and Density: A 2010 Update³⁸

城市范围的平均人口密度当然不能全面反映城市内的空间和时间差异。人口密度的空间差异可以很大。例如法国巴黎市中心人口密度，在2003年时为2.02万人/ km^2 ，但当时平均密度只有8800人/ km^2 ，相差两倍多³⁹。美国纽约曼哈顿区1995年的居住人口密度是2.42万人/ km^2 ，远远高于纽约都市圈平均人口密度⁴⁰。上海在2009年的平均人口密度是3030人/ km^2 ，但市中心的黄浦区密度高达4.29万人/ km^2 、卢湾区为3.35万人/ km^2 ⁴¹。天津2010年的统计数据显示同样巨大的空间差异，由和平、河东、河西、南开、河北、红桥六个区

组成的市区，其平均人口密度2.39万人/ km^2 ，而天津市外围区的密度则低很多，如东丽区仅1197人/ km^2 、滨海新区1094人/ km^2 ⁴²。截至2013年，中国有90%以上的地级城市都规划建设了新城新区⁴³。因此，理论上，大量的低人口密度的新区新城可以为中国的“人口城镇化”提供很大容纳空间，而“土地城镇化”的势头应该被遏制。

城市人口密度在时间上也存在明显差异，特别是商业发达的城区，那里白天就业人口数倍于常住人口。

纽约曼哈顿中城的中心商业区（CBD）的就业密度高达 23.38 万人 / km²，香港的 CBD 就业密度达 17.13 万人 / km²，芝加哥的 CBD 为 14.46 万人 / km²⁴⁴。这些高密度的商业区充满活力，而又秩序井然，不但有巨大的经济效益，还能成为观光景点和城市的名片。同时，通过混合用地方式进行的开发，通常还包括一定比例的公寓住宅，避免了白天热闹非凡、晚上成为“鬼城”的尴尬。这些地方不是硬性限制人口密度，而是靠提供完善和足够的基础设施配套，高效和多元的公共交通，以及良好的公共管理与服务来造就高密度下的高质量城市。

中国很多大城市、特大城市、超大城市的老城区人口密度太高，住宅和基础设施破旧或缺失，因此多年来都在大力进行着人口疏解、旧城改造工作。特别是近年来在新城新区建设中，更加注意运用设施配套、职住平衡，公交导向（TOD）等策略，取得了令人瞩目的进展。然而，城市的生长并不完全按人为的规划和计划发展，因为还有市场的力量、经济规律、社会因素发挥着作用。最近，有专家评估了上海过去 15 年来疏解中心区人口的效果，发现在全市人口高速增长了近 30% 的巨大压力下，在市近郊区及新城人口大部分都有飞速增长的情况下，上海市中心（除了浦东以外的内环线内）的人口数量还能被降了下来⁴⁵。但是这项评估也发现，尽管政府采纳了多项鼓励企业向新区转移的优惠财税和土地政策，高端服务业的就业岗位和营业收入仍然继续向市中心区聚集，因而大量疏解到外围的人口每天向市中心通勤，个人增加了交通出行距离和时间，也大大增加了交通拥堵⁴⁶。可见，疏散中心区高密度人口与防止新城成为卧城都不是那么简单直接的事情。

国际经验显示，并不存在一个所谓正确的城市人口密度标准，应该让土地市场、资本市场、住房市场、规划法规、历史文化、自然地理及城市基础设施等因素综合决定一个区域的最佳人口密度⁴⁷。高密度不一定造成低质量城市环境。其次，中国城市的平均人口密度并不超高，只是空间分布差异大，因此新区新城有很大空间去接纳更多人口。

然而，如何避免建造“卧城”，如何吸引更多高端就业岗位向新城转移，如何减少人们不断增加的远距离通勤需求等等，其实都没有简单直接的解决方案。不过国内外案例告诉我们，优化空间布局对于提升城市活力颇为重要。布局紧凑、步行友好、公交方便、设施完善、提供多种住房标准和多种就业种类，会使一个新区对不同人群具有吸引力，从而有可能逐步生成良性的城市“生态多样性”。反之，一个宽马路、低密度、依赖机动车、瞄准高收入人群的新区定会人烟稀少，从而缺乏活力，沦为“卧城”，甚至“鬼城”。

谈到城市空间布局，就要涉及容积率的概念，这也是本章讨论城市密度的另一个视角。容积率原本是房地产行业的一个指标，指单位面积地块上的建筑总面积，可以称为狭义的容积率。将其扩展到全市域，总建筑面积与总建成区面积之比，就是城市的平均容积率，是一种广义的容积率。两者都能从一个方面反映土地利用效率。在当前的中国，一种普遍的观点认为：容积率越低环境越好，生活舒适度越高。在这种观念的指引下，许多城市偏重于控制高容积率对公共服务和居住环境带来的压力。本章开始已经提到，国土资源部土地整治中心估计中国城市平均容积率仅 0.3 左右。

正像平均人口密度一样，平均容积率只能粗略反映一座城市的状况。其实不同用地用途需要控制不一样的容积率水平。对于住宅用地，目前中国在控制性详细规划中掌握的容积率范围是：独立别墅项目在 0.2~0.5，联排别墅在 0.4~0.7，多层住宅（6 层以下）在 0.8~1.2，小高层住宅（11 层）在 1.5~2.0，高层住宅（18 层）在 1.8~2.5，19 层以上住宅为 2.4~4.5。可见高层住宅区的容积率不算太低，但别墅类和 6 层以下的开发项目，用地相当浪费。

国际知名大都市的住宅用地容积率达到很高的程度，如众所周知的高密度城市香港和纽约，前者平均容积率为 10，纽约为 12，相比北京平均在 2.8 以下，上海 2.5 以下⁴⁸。香港和纽约能够保持城市活力，并提供给市民便捷的步行和公交出行和方便的生活环境，为世人称道。

这些城市注意高容积率下的基础设施及公共服务设施的匹配，省下来的土地用于公共开放空间、城市绿地和其他公共设施，做到用地的适度混合和兼容。中国新建商品房的平均容积率 2010 年为 1.36，同期香港为 4.5，新加坡为 3.82，首尔为 2.5，东京是 2.2⁴⁹。我们不认为所有中国城市应该向香港和纽约看齐，只是指出，高容积

率不一定意味拥挤和混乱。其实单纯看北京洋气时尚的国贸 CBD 的容积率，也高达 16 以上⁵⁰。鉴于中国人多地少的情况，应该更多考虑高层建筑，通过设计和商住混合，来满足日照、绿地率和公共空间的要求，获得高容积率下的“低密度”效果（如图 2 所示）。

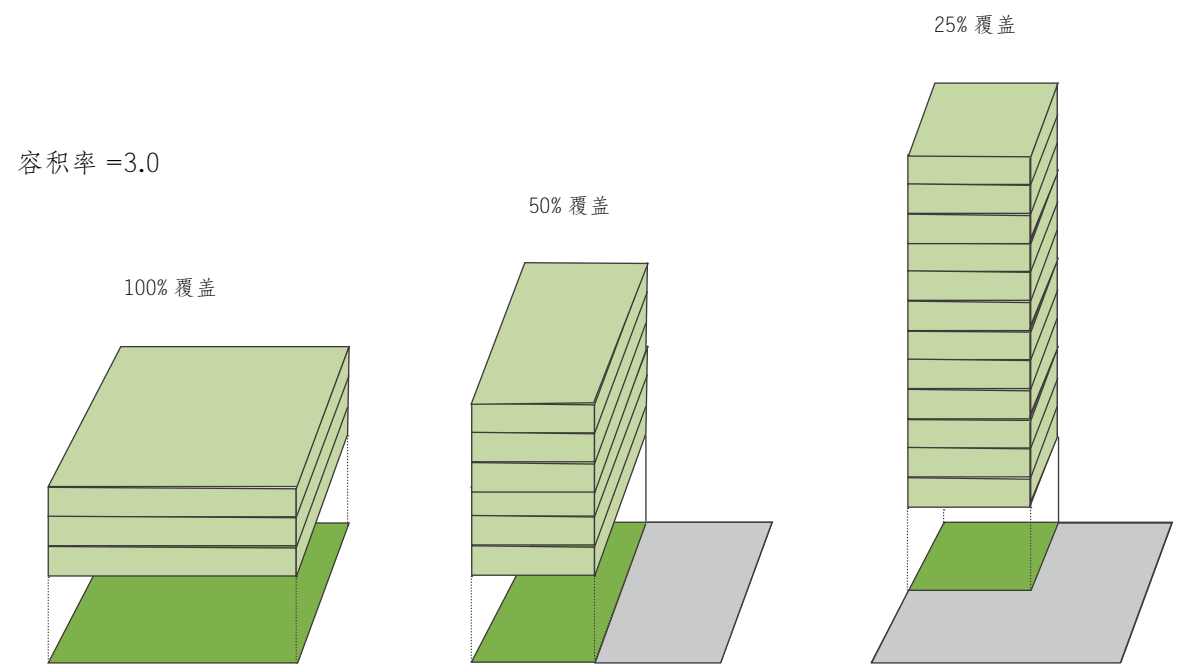


图 2 高容积率下的“低密度效果”

与人口密度的情况类似，中国城市的建筑密度及容积率很低的地方是各类园区和大学城。由于生产需要和安全考虑，工业用地的容积率当然应该低于住宅和商业用地的数值，但是大多数园区的用地仍然有很大节约空间。工业厂房一般只有一到二层，大学城容积率一般只有 0.3⁵¹。以物流园区为例，一项调查发现，深圳前海湾物流园区的六大功能区（补足功能区、集中查验区、保税物流中心、辅助功能区、汽车物流园区和港区）的毛容积率为 0.53，平均建筑密度仅 24.1%；而日本大部分物流园区容积率达到 2.0，德国的标准是 1.0⁵²。物流园区占地面积也普遍比国外的大，造成土地浪费。另一项

研究江苏淮安开发区用地效率的文献指出，该区 17 个工业行业中有 15 个行业的用地容积率没有达到 2008 年的最低标准（0.6-1.0）⁵³。

综合上述讨论，我们看到中国城市发展中，提高土地利用效率的潜力很大。无论是从平均人口密度还是平均用地容积率看，各类新城和园区的土地利用强度有很大提升空间。基于人多地少的国情，城市住宅用地也有可能通过创新的设计、加强公共基础设施投入、容积率奖励机制等办法进一步提高效率。

② 盲目“造城”带来金融与环境双重风险

尽管“走集约用地、集中紧凑的内涵式发展之路”这一理念早已写入中央及地方各级政府的政策文件，也逐渐为各级城市管理者所认知，但是大量城市仍然热衷于建立新城区，“造城运动”在全国上下如火如荼地开展。国家发改委城市和小城镇改革发展中心的数据显示，在其2013年调查的12个省区中，所有的省会城市都要建新城，144个地级城市中有133个要建新城⁵⁴。为增加土地资源，大面积的“围海造地”“移山造城”等项目更是蜂拥而起。例如，湖北十堰市在其“十一五”和“十二五”规划期间，“向山要地”15万亩（合100平方公里）⁵⁵；甘肃兰州造城项目一期投资220亿元，半年内推掉了700多座荒山以建造城市用地⁵⁶；辽宁省6市在2011年共同规划填海造地1000平方公里以用于地产开发⁵⁷。

开山、填海造城背后的最主要动因仍然是巨额的土地出让金。其本质无外乎是延续“土地财政”模式。对城市而言，造出来的新土地似乎既能满足其工业用地、城镇化用地等需求，又能迅速地获得巨额经济回报用于城市建设。我们普遍认为地方政府的钱包大多要被土地出让金撑破了，实际情况却恰恰相反。国家审计署审计长刘家义指出，在2011-2012年间，地方政府债务快速增长，大部分城市都承诺通过土地出让金来偿还⁵⁸。然



图3 兰州“移山造新城”
(来源：南方都市报⁶²)

而，审计署对4省及17个省会市的审计结果表明，这些地方政府在2012年中需还本付息额已达到了土地出让金的1.25倍⁵⁹。尽管许多城市政府已经债台高筑，并且已出现新城区供应过剩、难以吸引外来人口的现象，政府仍以土地预期收入为抵押，动辄百亿、千亿地大规模投资造城。这种不计成本的盲目投资无异于“饮鸩止渴”，使城市在金融风险中越陷越深。

同时，大规模扰动自然的“造城运动”将带来严重的环境威胁。自然本身是一个和谐的有机体。开山、填海都意味着破坏自然形成的地质结构和生态环境。原有河道水流的改变、泥沙运动规律的改变不但挤占了动植物生长空间，带来污染，更是山体滑坡、泥石流、内涝等自然灾害频发的主要原因。而且，当自然环境被改造为城市空间之后，新居民和新城区在自然灾害中有着更高的暴露风险。自然灾害所潜在的社会、经济破坏力也就更强。湖北十堰是南水北调工程的核心水源区。从上世纪90年代开始，中央就投入巨资在此开展退耕还林、修复曾破坏的自然环境。而随着开山建城工程的展开，当地的山体、水系都已遭受严重破坏⁶⁰。甘肃省国土厅规划院总工程师孙鹏举曾在采访中指出，西北城市在“推山造城”中更要考虑当地生态环境承载力，否则“很有可能存在建城后地面塌陷、水土流失、山洪泥石流等隐患”⁶¹。

此外，目前已成规模开发的开山、填海造城工程中也存在着诸多问题。首先，对于涉及上百亿资金的大型城市开发项目，其前期研究均十分粗糙。对于很多项目而言，研究力量仅限于本地小型团队，研究水平有限、难以给予有深度、高质量的技术支持。同时，研究过程中几乎没有政府的参与，研究也往往流于工程运转层面⁶³，缺乏完整的成本-效益研究、各利益主体风险研究，更没有对生态环境的损失与破坏进行估算与应对措施的研究。其次，大规模地开山造城项目仅仅在中国才有，就项目运作和技术难点而言，在世界范围内都尚无可借鉴的成功经验。以延安为例，在湿陷性黄土上动工“移山”，其水流疏导、黄土沉降等技术难题，稍有不慎就会造成地基沉降，带来难以想象的重大后果。而开工以来，工程已因为冻土原因、持续降雨导致排水困难等原因屡次长时间停工⁶⁴。陕西省科技厅一位专家在采访中表示，“现在面临的许多技术问题都没有先例可循，只能边建边跟踪研究。这样的结果一是增大建设成本，二是有一些不确定性。”⁶⁵

2.3 对策建议

① 适当提高城市用地容积率，优化土地容积率分配结构

中国人多地少，可供利用的建设用地日益紧缺。但过去30年，中国城市占主流的用地模式仍以粗放非集约为主。就中国城市整体而言，提高容积率势在必行。今后应加强对低容积率的管控，以推动节约集约用地。对于划拨性用地（如军事用地、行政办公用地、教育用地中的大学城、体育场馆用地等）和工业用地，往往浪费严重，应提高容积率下限。香港的标准厂房多数在20层以上⁶⁶。应鼓励土地使用者在符合规划和土地用途的前提下，通过厂房加层、厂区改造、内部用地整理等途径提高土地利用率。世界银行专家测算，如果广州和深圳能达到韩国首尔的容积率，则两城市分别能增容420万和530万人口⁶⁷。

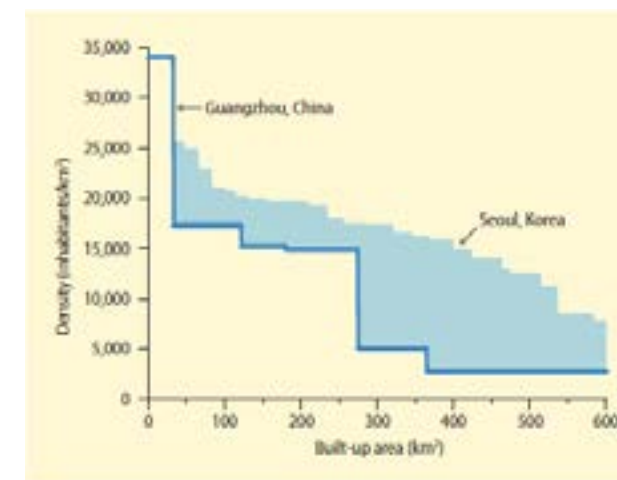


图4 若达到首尔城市容积率，广州能增容420万人

(来源：World Bank, 2014⁶⁸)

② 变单一的用地功能为混合的用地功能

土地混合利用是提高土地利用集约度的重要途径。适度的土地混合利用使居民的日常基本生产和生活需求

可以在较小的空间范围内得到满足，有利于提高土地集约利用度、提高基础设施利用效率、减少机动交通压力以及提高城市活力与吸引力⁶⁹。土地混合利用可分为水平混合和垂直混合。水平混合是指不过分追求严格的功能

分区，而是合理混合居住、商业、办公、公共设施服务等不同功能，从而减少交通运输的需求、增加生活和工作的便利性。垂直混合是指对同一块土地的地上和地下空间进行适当开发和混合使用，可以通过对高层建筑分底层、中层和高层进行商业、办公和居住功能的混合设置，把地铁、停车场、商场等服务设施转入地下的方式实现对空间多功能化利用。具体来说，应从规模与布局上合理安排重点基础设施项目以及生活、娱乐等市政设施。

将居住、商业和办公等混合性功能，布置在从住所至轻轨地铁或公交站点的步行范围内，从而减少因日常生活需要而造成的重复交通；将商业区、就业区和使用频率高的区域布置在公交站点周围，便于居民使用公交出行；以公交枢纽和公交站点为中心展开城市组团和社区布局，使交通、就业与生活设施配套之间的空间布局得到综合考虑。

专栏 紧凑型城市与土地混合使用

自《雅典宪章》提出“功能分区”的思想以来，“功能主义”大行其道，功能分区成为现代城市规划的重要手段。但从上世纪60年代以来，欧美开始重新审视“功能分区”思想，并开始了土地混合使用的实践。如，美国西雅图国王县三个社区的混合开发、美国旧金山湾区的混合开发、英国伦敦 Kings Cross 地区混合开发等。美国规划协会（APA）认为，土地的混合使用是理性发展政策的重要组成。欧洲城镇规划师议会（ECTP）指出：混合使用有助于带来更多的多样性，并增强城市活力。美国从19世纪80年代开始，土地混合利用的发展趋向在小型地域发展。而到19世纪90年代，土地混合开发更成为以交通为导向发展、传统邻里发展、宜居社区和精明增长的重要组成部分。美英等国的实践表明土地混合使用有助于增进社区活力，增加住房的选择类型，减少交通出行，减少交通堵塞等。

中国规划界人士对土地的混合使用也做出了积极的评价。官员与学者们认为土地适度混合使用有利于减少工薪阶层的通勤时间，缓解交通压力。深圳市作为住建部的第一个低碳生态示范城市，加大了土地混合使用力度，经1年相关研究和规划，于2010年公布土地混合使用指引。

（参考：应盛，2009⁷⁰）

③ 灵活运用容积率转移和奖励政策，提高用地效率

容积率转移的概念来自开发权转移（Transfer of Development Rights, TDR），是指在历史文化风貌保护区或自然保护区等建设控制范围内，因保护需要而使开发的建筑容积率受到限制的部分，在符合城市规划的条件下，可以转移到其他非保护地区，适当提高非保护地区建筑容积率的补偿开发策略⁷¹。容积率奖励是指政府为激励开发商积极参与城市开发，在开发商提供额外公共空间和公益性设施的前提下，奖励其一定建筑面积。开发权转移和容积率奖励政策如果运用得当，能取得各

方多赢的效果。对政府而言，减轻了财政开支压力，提高了保护工程的可操作性，也有利于容积转移接收区土地的集约利用；对开发商而言，获得的容积率补偿和奖励保证了其盈利；对普通市民来说，公益设施的增加，自然与历史的保护使其直接受益，同时，容积率转移政策保护了土地所有者的财产权，避免了原住民流失，维持了地域特色，提供了使用开发权换取居住环境改善、生活质量提高的机会。在具体操作过程中，首先应根据土地的区位条件、稀缺性、集约利用程度及供需关系，科学合理地确定基准容积率；其次，将控制性详细规划的容积率指标设定为一区间值，赋予充分的弹性，也减少了控规修改的繁琐程序，适应了市场主体的多元化；

第三，在城市中进行试点，将综合整治项目（如棚户区、城中村改造，旧城更新等）融入容积率奖励及转移技术，谨慎核定容积率红利高低（美国各城市中为不超过原有密度限制的20%）；在进行郊区新城或开发区规划建设，

可将老城新城整体考虑，通过容积率转移推动老城更新，并带动新城建设，形成新老联动的局面⁷²；第四，加强容积率管理的法规编制，加强法律约束；中国目前的容积率控制都属于政府行政裁量权范围。

专栏：容积率奖励在美国和日本的应用

美国在新区划法中提到的容积率奖励，是用于奖励高密度地区的开发商为城市提供额外公共空间，并按规定增加一定楼板面积的做法。在曼哈顿密度最高的街区，开发商在临人行道一侧每提供一个单位的开放空间，可在高度上增加10个单位的建筑面积，曼哈顿几乎每个大型新建筑都充分利用这一优惠政策，在其设立后至1973年的10多年时间里，仅寸土寸金的曼哈顿中心就有约4.45公顷（约44500平方米）的公共步行广场由私人提供，著名的如纽约索尼大厦的高质量公共活动空间也是由私人提供。

日本1970年对其“建筑基准法”进行修改，提出“容积率奖励”办法，以促进更多开放空间形成，并规定建筑区内有效公开空地面积比例不低于20%，如高于20%可依据一定的计算公式获得额外容积率奖励，并根据规划容积率不同，提供相同空地面积所增加的容积率也不同。规划容积率越高，奖励也越多。至1986年5月，仅大阪、神户利用这一办法新增设的“公开空地”就有200多块。由于日本处于地震频发区，“容积率奖励”具有双重含义，除在高密度商业区、办公区、住宅区为公众提供休闲场地外，更将其应用延伸至鼓励开发商预留防灾避难场所上。

（参考：运迎霞、吴静雯，2007⁷³）

④ 实现土地合理置换，优化用地结构，提高土地利用效率

土地置换是指通过土地功能布局调整、土地用途更新、土地结构转换、土地产权重组等措施，使不同权属之间，不同用途之间的土地进行交换，实现土地现有功能和潜在功能的再开发，从而优化用地配置⁷⁴。土地置换包括权属置换和用途性置换两大类，这里想着重强调用途性置换。由于历史原因，中国城市的旧城区普遍存在着功能布局混杂，土地空间利用效率不高、土地价值低下，基础设施缺乏，环境污染严重等问题。如不及时进行城市土地利用的置换，可能导致旧城功能逐步衰弱，制约城市进一步发展。应根据级差地租原理和城市经济学规律，调整土地利用结构，将利用率低和综合效益差的土地置换出来，重新配置。在旧城区逐步减少工业用地，把一些土地利用率低、污染严重的扰民工业置换到城市外围地带（旧城土地置换与新区规划建设有机结合），

代之以商业、金融信息等服务性行业⁷⁵，提升旧城基础设施，调整旧城产业结构。值得注意的是：中国许多城市在土地置换中，常将提高用地效率片面理解为提高经济效益，以至将一些经济效益“较低”的居住用地置换为更具市场回报的商业用地；甚至将具有历史保护价值的四合院区拆除，兴建高强度开发的办公、商业建筑。土地置换成了城市决策者唯GDP是求、搞大拆大建的噱头，这是典型的短视行为。以土地置换提高用地效率，需要考虑的绝不仅仅是经济效益，还有社会效益和环境效益。土地置换中应充分保证开放空间、城市绿地和配套公建，使居民的生活质量得到提高。

⑤ 为新城建造做好顶层设计

中国各地方近年兴起的新城建造往往具有规模大、耗资高、严重扰动自然、不计成本、立项盲目等特点。

2008年，国务院颁布《关于促进节约集约用地的通知》，强调要积极引导使用未利用地，要求国土资源部门对适宜开发的未利用地作出规划，引导和鼓励将适宜建设的未利用地开发成建设用地。但目前除局部地区外，仍没有广泛开展未利用地开发专项规划，各地正在开展的土地利用总体规划修编中，未利用地转为建设用地的规模安排缺乏可行的研究基础。国土资源部的“低缓坡荒滩等未利用土地开发”项目也还处在小范围试点过程中，尚未建立专项的、系统的规划与审批机制。

在土地利用总体规划和城市总体规划指导下，中央应引导地方科学开展未利用地专项规划，强化规划对未

利用地利用的整体控制作用，突出高效发展与生态保护相结合，并对区域功能、产业布局进行明确界定划分。对于适宜开发为农用地的土地，重点发展高效农业，建设高效生态农业区；对于适宜开发为建设用地的土地，重点用于完善城市功能和战略性新兴产业项目建设；对于适宜开发为生态保护用地的，重点用于城市森林公园、生态林带和湿地保护修复，确保“高效”与“生态”的有机统一⁷⁶。总而言之，对于未利用土地，应从多功能、多宜性角度着眼，统筹协调未利用地转为农用地、建设用地和生态用地的关系，合理确定未利用地开发规模和布局。

利用应注重对现有土地的有效开发，而不是增加新的建设用地。对城市棕地的修复和再利用体现了“开源”和“节流”的共同要求。棕地 (brownfield) 是指废弃的、闲置的或没有得到充分利用的工业或商业用地及设施⁷⁸。棕地与绿地 (greenfield) 是一组相对的概念。城市建设处在初期阶段时，以“绿地”开发为主。而随着城市发展的扩大、新增用地面积的约束、以及老旧的工业、商业

用地的衰退，棕地的治理和再开发成为了缓解土地压力、促进城市更新、刺激经济发展的重要手段。在欧美国家，棕地治理已有几十年的经验，著名的德国鲁尔区改造、英国道克兰码头改造、以及悉尼的休闲地标达令港等都是由棕地再开发而成。这些国家已为棕地再开发编制了较为完备的法律法规和技术体系。

专栏：鄂尔多斯市未利用地专项规划编制走在全区前列

按照《关于开展内蒙古全区未利用土地开发利用前期工作的通知》，鄂尔多斯市国土资源局积极开展了未利用土地开发利用前期工作，已于2012年10月完成鄂尔多斯市未利用土地开发利用调研报告，2013年4月成立了市、八旗区未利用土地开发利用领导小组。

在摸清未利用地家底的基础上，与旗区城市总体规划（2011-2030年）、旗区土地利用总体规划（2006-2020年）、旗区产业升级发展规划（2011—2020年）、旗区环境保护“十二五”总体规划等充分衔接后，2013年6月初圆满完成八旗区未利用地开发利用专项规划。专项规划包括文本、附表和图件，文本正文部分分为9个章节：第一章区域概况；第二章未利用地开发利用潜力分析评价；第三章未利用地开发利用任务与目标；第四章规划目标与总体布局；第五章未利用地开发利用区块；第六章未利用地开发利用区块建设时序；第七章投资估算与资金筹集；第八章规划效益分析；第九章规划实施保障措施。

鄂尔多斯市将积极争取八旗区未利用地试点，把未利用土地开发前期工作落到实处，走到全区前列。

（参考：鄂尔多斯政府网⁷⁷）

此外，国家有关部门应严格审批并引导地方未利用土地的开发工作。搭建平台，组织高水平行业专家组，从前期可行性研究、成本收益分析（尤其包括对生态和社会成本的分析）等角度对地方未利用土地开发的可行性和开发强度进行严格的审批和细致的引导。对于确定适宜开发利用的，给予各类优惠政策，以提升开发质量、技术水平，并最大程度地减少环境风险。在积极相应国家政策的同时，地方政府可以因地制宜地提供一些配套政策。例如，结合国家产业政策和区域经济发展特色，

对于优先利用未利用土地的给予税收和土地出让金以及相关税费的减免优惠；依据未利用地适应性评价和项目环境评估，对于提高未利用地生态效益的给予财税优惠和保障优先用地的支持政策等，力求经济、社会和环境效益最大化。

⑥ 棕地再开发，增加土地存量

面对土地“增量”的约束，“存量”模式下的土地

专栏：美国：完备的法律法规体系以支持棕地再开发

美国是棕地再开发策略最积极的倡导国和实践国，且成效显著。截至2014年，美国环境保护署一共整治了47049英亩（约合190平方公里）棕地⁷⁹。据美国市长联合会调查统计，从1995年起到2000年止，棕地再开发为美国新增55万个就业机会和24亿美元的赋税收入。

1980年，美国出台了第一部棕地治理法律——《综合环境反应、赔偿与责任法》（简称《超级基金法》）。该法律授权美国环境保护署有权强制任一潜在的污染责任方支付场地的修复费用，也奠定了美国棕地治理的基本框架。随后，1995年的“棕地行动议程”明确规定，开发棕地可以申请“社区地块开发基金”，用于规划制定、土地获取、环境评价、场地清理、建筑物的拆除和复原等。这一规定同时也鼓励私人资本进入棕地开发领域。1997年，克林顿政府的“棕地联合开发行动”联合了15个联邦政府机构共同参与，投入3亿美元专门基金用于棕地再开发。同年，《纳税人减税法》颁布，规定了用于棕地污染治理上的开支可以免征所得税。2002年，布什总统签署了《小企业责任免除和污染土地复兴法》，授权每年拨付2.5亿美元用于被污染土地开发方面的援助。

美国在棕地再开发实践上的巨大成功，与美国政府从法律、金融政策等方面对进行大力扶持是分不开的。美国环保局是美国在棕地再开发问题上的核心力量和最高指导中心，除环保局以外，美国的住房与城市发展部、商务部经济发展局、交通部、小企业主利益保护局、美国陆军工兵团等部门，也通过多种举措支持棕地开发。各州政府也通过自主清理计划实施对棕地的清理，目前已有47个州制定了这一计划。可以看出，美国已形成了一个上至而下的棕地再开发运行机制。

（参考：潘庆华，2009⁸⁰；薛春璐等，2012⁸¹。）

根据世界银行2005年数据，中国至少有5000个大面积棕地，棕地数量还在以较快速度不断增加⁸²。这些棕地往往位于城市中心地带，具有优越的区位条件和较为完备的基础设施⁸³。然而，棕地盲目利用的问题已在中国各大城市中出现。在经济利益的驱动下，一些中心城区的旧工业用地或仓储用地在短短一至两年时间内就完成了从招标采购到建设完工的全部过程⁸⁴。而最重要的棕地治理和恢复环节则被完全忽略，造成“毒地”现象。与此同时，个人在因棕地所释放有害物质所受到的伤害的也无法获得相应的法律援助⁸⁵。

棕地再开发非常复杂，涉及到了大型污染工业企业搬迁、复杂的土地产权、污染土地的高额治理成本，污染治理的监控，及棕地改造后的规划等多项问题，也牵扯到众多的利益相关者。借鉴国外成功经验，中国的棕地再开发可以从以下几个层面来着手：(1) 对于棕地再开发建立专门的土地处置与转让制度以使得产权的交易更为清晰明确。例如，政府可以按照闲置土地来处理棕地并纳入储备。这样一来，政府就能够通过土地储备制度和优先拍卖等手段确保棕地在土地市场上享有优先供应⁸⁶。(2) 建立明确的、专门的法律和法规体系，以明确

棕地的利用潜力、污染治理的责任主体，污染治理的规范与验收标准，并引入公众的参与和监督。(3) 建立融合了棕地开发各项规划的综合项目规划，包含污染治理规划、企业搬迁规划、土地再开发利用规划等。既保证各规划的专业性，又能够避免各专门规划的“各说各话”甚至相互矛盾难以实施。(4) 以政府为主导，建立多元化的棕地开发融资模式。例如，政府可以分担部分的治污费用，同时，在有法律保证其利益的前提下鼓励私人投资者进入棕地再开发领域，以公私合营的模式融资开发。此外，政府还可以通过税费的减免来吸引私人资本进入这一市场。

2.4 探索与实践

① 呈贡的“新城市主义”实践

昆明呈贡新区于 2003 年启动建设，规划控制面积 160 平方公里。原有规划沿用了中国很多新城建设中采纳的“超大街区”和单一土地利用模式。“超大街区”的城市开发模式以宽阔主干道组成的路网为基础，在平均每边 500 米的地块中设置带有门禁的、单一使用性质的区域，通常街区充满了单一重复的建筑物。这种开发

模式试图利用更为宽阔的道路提高行车效率，但却以损害行人的安全性和自行车的通达性为代价。为解决宽马路带来的噪音、污染等问题，人们不得不将建筑后退，牺牲丰富连续的沿街街面，增加行人进入建筑的距离。这些因素妨碍了人们以步行或自行车的方式来使用街道，结果不仅破坏了沿街零售业，还降低了公交的可达性。2011 年，美国能源基金会与中国住建部合作，在呈贡新区核心区开展低碳城市建设试点工程。

呈贡核心区的再规划以小型街区取代巨型街区，采用以公交为导向的混合利用的土地开发模式。小尺度的街区富有灵活性，可以将住宅以及其他功用的建筑糅合在一起，从而避免了“暗区”（那些由于土地利用单一而使得某一时刻无人使用的空间）的产生；混合布置高层和低层建筑，整体的开发强度将超过典型的住宅容积率（二或三）而达到四。此外，小尺度的街区有利于自行车和步行，减少机动车的需求，使得公交车与私人小汽车都能更为高效地运行。以公交为导向的混合利用的土地开发模式则将新区的各级中心设置在公交服务密集的区域，以重要公交节点为中心进行高密度综合开发，在步行可达范围内混合设置工作岗位、服务业、零售商业、娱乐休闲以及住宅。混合利用的街区鼓励步行，而适宜步行的城市能为当地的商业增加活力。



图 5 原有规划中的超大街区（左）与新规划中的小型混合街区（右）对比

（来源：能源基金会和卡尔索普事务所）

呈贡核心区的“新城市主义”规划实践，预期将产生良好的社会、经济、环境和示范效益。其一，通过将超大街区和主干道网络转变成为小型街区和紧致格网，配以多模式的交通基础设施，既保证了通行能力，也使土地利用效率大大提高，更重要的是营造了更便捷和人性化的都市生活环境。其二，TOD 的开发模式下，轨道交通带来可达性的提高，加之较高的容积率，使周边地价明显提高。而小型街区和密集的道路，使临街界面增多，创造良好的步行和商业环境，有利于整体经济活力和商业价值的提升。其三，通过对核心区“新城市主义”的改造，预期可以使机动车尾气排放减少 72%，温室气体排放减少 59%，机动车行驶公里数减少 67%。其四，呈贡突破现有城市技术规范，践行先进规划理念，建设

集约化城市的做法，将对其他城市的建设与发展产生较强的示范效益。

“新城市主义”在呈贡的实践中面临着许多挑战。首先，根据原有规划方案，呈贡新城已有部分建成和在建项目。因此，新规划方案坚持与已建道路结合，与已建和在建项目结合，与昆明本地文化和生活习惯结合，与正在商讨土地出让的项目结合以及与现存的规范、规定结合，从而保证新规划方案的可实施性。其次，新规划中小街区的内在要求与现有的《昆明市城市规划技术管理规定》有所冲突。因此在具体实施过程中，呈贡核心区作为昆明市的低碳试点区域，被列为特殊区域的范畴，可以进行突破。具体涉及的指标如下：

表 3 呈贡核心区突破的规划指标

突破的指标	新规划	现有标准
路网密度	13.7km/km ²	5.1km-7.4km/km ²
建筑后退	1-3 m, 3-5 m	10-50 m
街区尺度	100-150 m	300-500 m
停车	减少停车设施的供给	尽量少
容积率 (FAR)	地铁站周边容积率是其他地段 1.5 倍	(无要求)
道路宽度	不超过四车道	最多十车道
混合使用	居住用地中商业设施用地达到 15% 到 20%	没有相应鼓励措施

此外，在中国，政府拥有地权并有偿转让给开发企业，在按照土地面积计价的转让模式下，可售地的面积越大对政府越有利。呈贡小地块开发模式大大增加了政府的管理难度和管理成本。为解决这个挑战，由昆明市规划局、呈贡新区管委会（呈贡区政府）和能源基金会联合成立了昆明市呈贡低碳试点办公室，负责管理和协调开发项目，并提供技术支持。

有 5-6 个项目在进行，但总的来说招商和规划落实的进度偏慢，这与呈贡新城的整体发展有很大关系。呈贡距离昆明主城区的距离较远，基础设施和商业配套设施配套相对滞后。因此，虽然新城规划中强调职住平衡，为行政机关和大学城的职工都配套了相应的住宅区，但目前住宅入住率还较低。根据 2012 年的统计数据，昆明主城区的人口密度已达到 2200 人 / 平方公里以上，而呈贡区的人口密度只有 631 人 / 平方公里。

呈贡核心区再规划方案于 2010 年至 2013 年进行修编，并在 2013 年初取得规划法定地位。现阶段规划区内

表 4 2012 年昆明市各城区人口密度

	五华区	盘龙区	官渡区	西山区	呈贡区
人口密度 (人/平方公里)	2251	2380	1368	873	631

由于人口密度较低，“新城市主义”规划能够为城市带来的便捷和活力表现尚不突出。这也是中国城市新区建设中需尤为注意的：新区位置对可持续发展有着深远影响，应该在现有城区内部或邻近区域设置新的紧凑型次中心区，避免无序蔓延。这样做除了保护可耕农田外，还能极大减少新区交通、公用设施和服务的成本，同时减少大多数居民的日常通勤往返。

虽然上述问题的存在使呈贡新城短期内无法实现预期的繁荣，但“新城市主义”的低碳规划理念，从根本上保证了城市具有健康的肌理。随着城镇化水平的提高带来旧城区人口的进一步膨胀和向外扩散，呈贡新城各项配套设施的不断完善，职住平衡、土地混合度高、适于步行且以公共交通为导向的用地模式将为多元化出行方式和社会经济活动创造可能。随着呈贡与昆明间的地铁线路的贯通，以及未来教育、医疗资源的转移和商业设施的不断完善，呈贡未来的发展和活力值得期待。

总的来看，呈贡核心区的“新城市主义”规划是一次中国城市引入国外先进的规划理念，实现城市集约、可持续发展的有益尝试。这一过程中可供其他城市借鉴的经验如下：

(1) 多方主体参与的创新合作模式：在呈贡核心区再规划的过程中，有各级地方政府、国际 NGO、国内外的专业技术团队、本地的规划设计研究院和建设单位共同参与其中。地方政府给予充分的支持；国内外规划设计团队与地方规划院在技术上合作，解决规划与现有标准的冲突；NGO 作为中立的力量，负责调和各方主体的诉求，组织和整合各方力量，取得共识，协调行动。这一新的合作模式通过对各方力量的有效组织和整合，能够发挥各方优势资源，将好的理念落实到实践中。

(2) 尊重市场规律：一个好的规划要落实下去，很重要是要遵循市场规律，能够对开发商产生正向的激励。呈贡核心区在规划过程中，一直保持与开发商和市政设施建设部门的紧密联系与沟通，规划在追求集约、低碳、宜居、可持续发展目标之外，也注重兼顾经济效益以确保其可行性。例如划分小地块，增加道路，使临街街面增多，有利于开发商进行临街底商的开发，有利于提高其后期的经营效益。

② 上海通过“无地招商”实现土地合理置换

上海作为人口众多、自然资源相对缺乏、环境容量有限的特大城市，“土地约束刚性化”是影响未来可持续发展的核心问题之一，而推进土地集约利用则是践行可持续发展战略的主要任务之一。针对上海市制造业发展较早，城市土地匮乏的现实，部分片区从 2004 年开始推行“无地招商”。“无地招商”打破了“招商引资，土地先行”这一沿袭多年的“惯例”，其主要措施一是在中心城区发展“楼宇经济”，将土地利用集约度高的楼宇经济和现代服务业作为中心城区经济发展的新方向；二是对郊区容积率低的工业园区进行二次改造，在不增加土地要素投入的情况下，提高土地利用效率及其单位面积上的资本、技术等要素的投入强度。对工业园区的改造，一方面是对有多余土地的老企业进行增资扩容；另一方面对单位土地产值低且能耗高、污染重的企业进行清退，腾出厂房和土地，并对有意入区的项目进行包括产业导向、环境保护、用地需求等指标在内的经济社会效益综合评估，引入土地集约利用度更高的优势企业。通过土地的合理置换，在提高土地利用效率的同时也促进了产业结构的升级，产生了很好的经济效益。

2004 年到 2005 年，上海青浦等 5 个区共淘汰能耗高、产值低、污染重的劣势企业 250 多家，腾出土地 6875 亩。同时，青浦工业园区规定新入园的项目投资密度不低于 3 亿美元/平方公里，产出不低于 30 亿元/平方公里，并明确规定项目用地的建筑密度和容积率的最低标准⁸⁷。嘉定区对 72 个有意入区的项目进行评估，最终准入的 32 个项目平均投资密度达每亩 31.23 万美元⁸⁸。原南汇区对所有企业的生存现状进行“摸底”。对经济运行质量高的企业，鼓励其增资扩股或收购兼并其他企业，在不增加用地的情况下，扩大生产规模，提高单位土地产出率；对一些产品销路不畅、效益低下的企业，则通过腾笼换鸟或收购兼并的办法，让这些企业腾出厂房，引入适合的接替企业。

在上海的示范效应下，长三角地区各地开发区纷纷调高对土地投资强度的要求，有效提升了土地利用的集约程度。各开发区大力推行建设多层标准厂房，苏州工业园内，投资额低于 1000 万美元的项目大都住进了标准厂房，大大提高了土地的投资强度。浙江象山经济开发区对六个月以上不开工的项目用地予以收回，对一些用地粗放、经营状况不佳造成厂房闲置的，统一调整项目布局，通过协议收回，安排临时使用等多种方式转让给投资规模大、用地效率高的企业。

③ 香港高密度土地开发利用

紧凑立体化高密度的土地开发利用，香港可以说是典型之一。香港的集约用地模式包括以下 4 方面：

(1) 建筑布局的紧凑化。在香港，任意两个建筑物之间无论是直线距离还是空间距离都比较小，从而减少对交通的需求。以香港中环 CBD 为例，它占地 152.97 公顷，由于建筑物之间的水平距离非常小，完全可以以步行的方式游览整个 CBD，与北京市朝阳区 CBD（占地面积约 399 公顷）和深圳市 CBD（占地面积约 607 公顷）的规模和用地模式差别非常大。

(2) 土地利用的高密度。香港提倡高密度发展模式，一般楼高达 200 米或更高，通过增加垂直高度，提高土地的利用强度，从而减少建筑物占用土地的面积。

(3) 土地利用的立体化。通常土地的利用分地面、地上和地下三个层面。地面主要用于构建城市的主要交通，地上主要用于修建人行天桥及公用设施，譬如学校、展览馆等，地下主要用于修建地铁和周边的购物场所。

(4) 底层空间开放化。在香港，大多数建筑楼高超过 200 米，建筑的底层通常采用开放式的开敞或半开敞的样式，底层通常建设成公共平台，平台连接不同建筑物、不同用地类型，平台上设有公园、娱乐场所、医疗场所等，从而将整个社区连接起来。平台还与人行天桥、地面交通及地下地铁相连，保证社区与城市周边交通连接起来，融为一体。大学的底层也用于连接公共交通，而不作为学校的私人空间。以位于九龙西的香港理工大学为例，其底层专门连接两条主干道路，由于规划合理、封闭性好，公共交通并不会影响学校的正常运转。

(5) 以社区为核心的综合用地模式。社区集居住、商业、娱乐、公共配套于一身，各类用途的用地总面积不得超过整个社区面积的 2/3。任何社区都是立体使用的，地面以上为私人空间，包括居住，商业等，地面及地下基本属于公共空间。敞开式的设计主要用于连接公共交通和布局公共设施。以九龙城社区为例，该区土地总面积为 135403 平方米，容积率为 10。不同用地类型的建设面积比例是住宅 42.87%，商业（包括五星级宾馆及办公楼）13.13%，公共用地（包括绿地，社区内的主干道）32.9%，娱乐用途 1%，剩余为其他用地。由于规划合理、交通便捷，该区的物业价格达到香港楼价的最高水平⁸⁹。

香港所采取的具体措施包括：

首先，通过城市规划对用地结构进行科学合理的安排，从而提高土地的投入能力和产出水平。具体而言，香港通过法律及配套法规、法定程序和专业机构三方面来保证城市利用总体规划和详细规划的合理性，提高城

市规划的执行力度，真正实现土地的使用以规划为前提、未经规划不得利用的用地理念，从而杜绝用地的盲目性和低密度。

其次，通过加大基础设施的投入，支持高密度混合利用模式。通常交通系统分成三层：地上、地面和地下。架于空中的人行天桥四通八达，几乎连接市内所有市政设施，真正实现人车分流；地面平整，规划合理，主要用于机动车辆的通行；地下地铁几乎覆盖香港的所有地域。强大的交通体系保证了香港既高密度又井然有序的发展模式。以社区为例，任何多功能社区基本都设置多种交通方式：社区入口与地下多功能地铁连接；社区内道路宽敞，与市政内的主干道相联，方便微型出租车、出租车和私家车的通行；社区外部均与市内的公共交通

系统连接。地上通过平台与人行天桥系统相连，可以到达市内主要公共设施。在香港，所有的社区交通模式不会少于5种：多功能地铁、公共汽车、小型出租车、出租车和私家车，所有的交通设施都可以步行到达。另外，可以从交通占地了解香港对公共交通的重视程度。以著名的香港中环 CBD 为例，CBD 总占地面积仅为 152.97 公顷，其中，约有 51 公顷用地为交通用地，占 1/3。便捷的交通为各种生产、非生产要素提供基础，保证城市土地的集约利用效益。

香港的紧凑型立体化高密度土地开发模式提升了土地的经济价值，同时改善了居住和办公环境，提高了土地的社会效益，真正实现了土地的综合利用⁹⁰。



图 6 香港立体步行系统及地铁站周边的高密度开发
(图片来源: HongKong Through My Eyes 网站⁹¹)

3 交通



3

交通

3.1 城市交通发展现状与趋势

随着持续快速的经济增长及城镇化和工业化的推进，中国城市机动车交通的需求量急剧上升，对环境的负面影响不断加剧。从中国私人汽车保有量的增长速度可以感受到城市交通机动化的惊人趋势。1978年，中国几乎没有私人汽车，而2013年的全国私人汽车保有量超过了1亿辆（图1）⁹²。也就是说，现在平均每13个中国人就拥有一辆汽车。

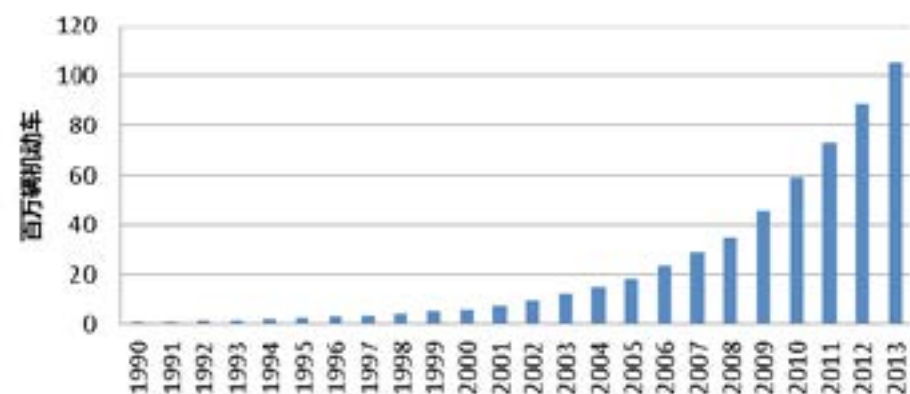


图7 中国私人机动车拥有量历年增长
(数据来源: 中国统计年鉴 1990-2013)

中国持续快速的机动化已开始引起越来越广泛的城市交通拥堵和空气污染问题。中国科学院发布的《2010年中国新型城市化报告》显示，被调查的50个城市中有17个城市上班单程平均花费时间大于30分钟，一线

交通是能源消耗的重要部门和碳排放的一个重要来源。中国的“交通、运输、仓储、邮政”合计石油消费占全国总石油消费量的比例，从1990年的14.7%、2000年的28.4%上升到了2010年的34.4%⁹³。2008年中国城市的道路交通总油耗为1.19亿吨，是1978年水平的20倍⁹⁴。全国交通运输部门的CO₂排放量也从1991年的1.516亿吨增长到2009年的6.023亿吨，年均增长率高达15.6%⁹⁵。2010年的排放量达7.69亿吨，占全国总碳排放量的11%。按照当前趋势，到2020年预计将达到14.63亿吨，届时将占全国总排放量的14.6%⁹⁶。

城市全部超过40分钟。其中北京市居首，平均为52分钟，广州市为48分钟，上海市为47分钟，深圳市为46分钟⁹⁷。严重的交通拥堵已经不止是几座特大城市的特有现象，而是中国很多大、中城市很平常的“风景”。城

市空气质量方面，中国环境保护部2014年8月公布的2014年上半年全国环境质量状况显示，已实施新空气质量标准的161个城市中，152个城市的环境空气质量均未达标，占比超过九成⁹⁸。虽然雾霾的来源和成因众说纷纭，但无可置疑的是，机动车排放是雾霾的主要来源之一。以北京为例，根据北京市环保局2014年4月发布的雾霾源解析，北京空气PM2.5本地来源中，机动车占31.1%。此外，城市的机动车排放也是造成大气氮氧化物和硝酸盐浓度上升的原因之一。京津冀地区的细颗粒物来源中，机动车尾气排放也占到约20%-35%⁹⁹。机动车交通导致的大气污染，也对城市居民的健康带来巨大影响。中科院已经基本证明大气污染与呼吸道疾病死亡率正相关。广州市肺癌致死率与灰霾关系的研究表明，肺癌致死率和气溶胶消光系数的相关系数高达0.97¹⁰⁰。

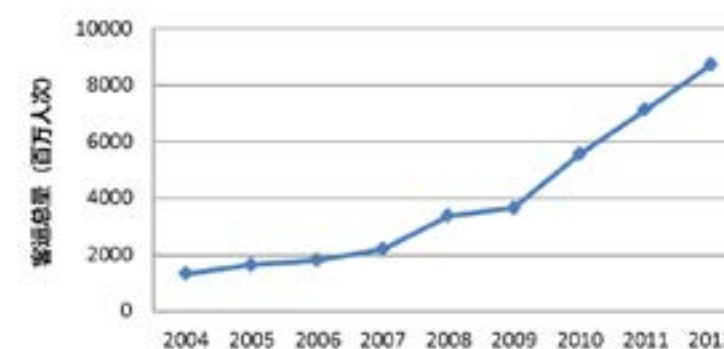


图8 中国城市轨道交通年客运总量变化
(数据来源: 中国历年统计年鉴)

与此同时，政府也在着力推动汽车动力燃料技术转型，鼓励小排量车辆和清洁车辆的使用，作为应对高碳机动车交通的重要措施之一。为了推动新能源汽车的发展，政府早在2001年便将三类电动汽车设为“863”重大专项，并从2006年起，对混合动力等环保汽车实行一定的税收优惠。2008年，政府上调大排量汽车消费税率，下调小排量汽车消费税率。2009年，小排量汽车的车购税减半，国务院发放几百亿拨款和贷款资金支持新能源汽车产业发展，并设立20个节能与新能源汽车示范推广试点城市，向纯电动汽车的购买者提供补贴。2014年，新能源车辆消费税也被减免。在众多措施推动下，中国

针对快速机动化趋势，中国中央政府也在近十年开始了推广公共交通的政策和实践。“十五”末，中央政府做出了优先发展城市公共交通的战略决策。2004年中央政府下发《关于优先发展城市公共交通的意见》明确鼓励有条件的特大城市、大城市有序推进轨道交通系统建设，并提出“适度发展大运力快速公共汽车系统”的方针，确定了配套的财政补贴、用地和行业扶持政策，并设计了“公交都市”的全国试点项目作为政策实施的助推方式。城市的公共交通，尤其是轨道交通和BRT自此都得到了飞速的发展。2012年，中国城市轨道交通客运量达到87亿人次，是2004年的6.7倍¹⁰¹。全国城市轨道交通线路建设总规模达到了67条26段，建设总里程达到了2300公里，建设车站1500座¹⁰²。

新能源汽车产量迅速增长，2014年总产量预计将达到2013年的3倍，2015年的目标累计产销量为50万辆，新能源汽车市场在2014年进入到一个蓬勃发展的阶段。在地方层面，上海、北京、天津等地也接连出台多项政策，包括税收优惠，财政补贴以及免费发放牌照等手段刺激居民对于新能源汽车的需求。

为了进一步促进城市交通结构的绿色转变，近两年来，中央和地方政府都逐步开始推动城市慢行交通的发展。2012年住建部出台的《关于加强城市步行和自行车交通系统建设的指导意见》对城市步行和自行车交通系

统建设提出了明确的发展目标，要求城市政府编制完成步行和自行车交通系统规划，并鼓励公共自行车系统的发展。目前，全国已经有 10 个城市展开了相关试点项目。2013 年住建部发布的《城市步行和自行车交通系统规划设计导则》进一步为相关专项规划提供了详尽的指导意见。慢行交通在城市规划和管理中普遍被忽视的状况正在逐渐得到改变。

中央在 2014 年最新发布的《国家新型城镇化发展规划》¹⁰³ 中对城市未来五年内的交通发展提出了最新的要求和发展方向。新型城镇化强调要进一步提升城市基本公共服务水平，使全体居民共享现代化建设成果。其中，加快发展城市公共交通是提升城市基本公共服务水平的一大重要内容，“百万以上人口城市公共交通占机动车出行比例”被设定为新型城镇化主要指标之一。值得注意的是，规划除了提出要构建以公共交通为主的的城市机动化出行系统、积极发展大容量地面公交系统、科学有序推进城市轨道交通建设，还强调了要优化公交站点和线路设置，提高覆盖率、准点率和运行速度，实行百万人口以上城市中心城区公交站点 500 米全覆盖，并提出了要加强个体机动化交通需求管理，并推动各种交通方式的信息共享和资源整合。此外，新型城镇化规划还提出了推动新型城市建设，加快建设绿色城市的要求。其中，在绿色交通方面，要求合理控制机动车保有量，改善步行、自行车出行条件，倡导绿色出行，并加快发展新能源、小排量等环保型汽车。总的来说，“公交优先 + 控制私人机动车”的模式将是城市交通发展的总体方向。而在公交系统的规模扩张和设施建设的同时，公交质量的提升也是下一步需要重点努力的方面。此外，一体化的交通系统建设、慢行交通的发展、环保型汽车的推广也是建设绿色城市的具体发展方向。

中国未来二十年仍将面临持续的城镇化进程，城镇化与城市现代化发展将带来城市交通需求持续快速增长，对城市交通系统的效率和环境友好提出更大的挑战。一方面，在进入城市交通机动化的高潮阶段，小汽车保有量在二三线城市呈爆发式增长。若不及时采取措施，将会使这些城市走向小汽车导向的城市发展模式，这将对

耕地保护、能源供应、生态环境和城市可持续发展构成巨大威胁。另一方面，许多大城市的道路交通容量已经接近饱和，道路交通运行状态极为脆弱，城市道路交通的供需矛盾面临普遍性和长期性的挑战。如果不予以果断调控制止以及对城市交通结构的及时调整、发展和优化公共交通，城市交通拥堵问题将进一步深化和普遍化。着眼于中国现行的绿色交通政策，下节从公交优先政策内涵、交通系统整合、机动车管理以及慢行交通建设等四个方面出发，对城市交通所面临的问题进行了讨论。

3.2 重点问题分析

① “公交优先”不等于设施和规模的扩张

许多城市对国家的“优先发展公共交通”的内涵存在认识和实践上的误区，注重公交设施的建设和公交规模的盲目扩张，尤其是大容量交通系统的建设，而忽视公交系统的效益提升和服务水平改善。据住房城乡建设部城市交通工程技术中心信息，自 2000 年以来，中国城市道路与公共交通投资累计超过 2 万亿元，但仍无法遏制城市交通拥堵的蔓延。截至 2013 年 9 月，全国获批和已做出规划要建设轨道交通的城市已达 37 个，高居世界第一，省会城市已有 90% 以上编制了轨道交通规划¹⁰⁴。另外，截至目前，国内已有 20 多个城市建成运营 BRT 系统，还有许多城市正在规划建设中。不可否认，大容量公交系统确实能够有效提升城市整体公交运力，缓解城市交通压力。比如广州 BRT 系统，自 2010 年开通以来，每年至少为广州减少 CO₂ 排放 8.6 万吨、颗粒物排放 14 吨¹⁰⁵，其承载量大于中国大部分的地铁线路¹⁰⁶，被交通与发展政策研究所 (ITDP) 评定为“黄金标准” BRT 系统。然而，不得不指出的是，在许多轨道交通和 BRT 系统积极规划建设中，不乏非理性和盲目性。大容量交通系统并非适用于所有城市。国家提出的鼓励轨道交通和 BRT 建设的方针，也是针对“有条件的”城市，提倡“适度”地发展。随着城镇化的继续推进，符合以上条件的城市将会越来越多，但这些城市是否有必要都建设轨道交通，需要审慎考量。

轨道交通工程规模 and 环境影响都较大，对城市地质条件有较高要求，同时涉及地下遗址破坏和旧城拆迁问题，具有较高的经济、环境和社会成本。另外，轨道交通的投资大、投资回报周期长，需要稳定的城市财政支撑和成熟的公私合作投资运营模式。根据 2003 年国务院办公厅发布的《关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》规定，现阶段城市建设地铁需要符合的相关指标包括：城区人口在 300 万以上、国内生产总值达到 1000 亿元以上、地方财政一般预算收入在 100 亿元以上，以及规划线路的客流规模达到单向高峰小时 3 万人以上。此外，单依靠轨道交通系统建设来提高公共交通出行分担率的做法是否有效也值得商榷。基于美国 23 个有轨道交通系统的城市的研究发现，虽然过去 40 年美国城市花费 900 亿美元¹⁰⁷ 在轨道交通的建设上，但是开通轨道交通前后的比较发现，23 个城市的公交出行分担率平均仅下降了 0.4%，而小汽车通勤出行分担率则平均增长了 3.7%¹⁰⁸。美国的数据给我们的启示是，对轨道交通的检验不应仅仅看多少人在车厢里，而是应该看有多少人放弃了小汽车而转移到了轨道交通上。事实上，中国现在在大多数城市的轨道系统建设，都带来了 80% 以上的超高负债率，且基本依靠土地财政来支持地铁建设。在中国土地市场流转速度放缓，许多城市负债累累的背景下，高成本扩张公交规模的发展模式将难以维持。

相较于轨道交通，BRT 建设的硬性门槛较低。然而，许多大中型城市并不适合建设 BRT。对于 BRT 系统，“快”作为其标志性特征，也是其吸引力所在，应当得到有效的保证。理论上说，BRT 系统采用公共交通专用道形式，在交叉口处具有优先权，并实施水平等车和车外售票，平均速度可以达到 20-30km/h。但在中国的实践中，由于道路资源紧张、车站设计不合理、信号优先权未落实等原因，只有少数几个城市基本实现预期目标。特别是许多老城，道路宽度较窄且成方格网状，交叉口多，无法落实信号优先，速度难以保证，不具备南美城市放射状网络的优势，通过建设 BRT 缓解城市客运交通的压力并不是明智的选择。此外，BRT 更需要源源不断的乘客来维持经济收入，这对城市人口密度和选线又提出了高要

求。世界银行认为只有 IPK (Index of Passengers per Kilometer)，即每千米乘客指数，大于 10 时才可以取得经济效益。但是，乘客过多，又会导致 BRT 快不起来。BRT 从选线，到设计和运营管理，也都需要精确的测算、适应性技术发掘，并不是轻而易举就能成功的模式。因此，像上海、西安等城市在多年规划后还是取消了 BRT 项目。相比之下，合理规划公交专用道、优化公交线网，对于许多城市或许是更明智之举。

目前中国城市的公交出行分担率还较低，即使是公交基础设施最为发达的北京、上海等城市也未超过 50%，远低于纽约、巴黎。其中一个很大的原因在于，在公交建设中许多城市普遍把重点放在了城市轨道交通和 BRT 等规模扩张上。相较于对大运量公交系统建设的狂热，公交线网的优化、公交运营水平和服务质量提升等内涵式发展却常被忽视。即便是对于上海这样的城市，公交系统也缺乏足够的吸引力¹⁰⁷。公交选线重复率高、公交准点率低等问题是当前城市公交服务质量普遍存在的问题。

② 交通系统整合，解决“最后一公里”

截止 2009 年底，中国已有 200 多个城市实现了各公交系统的票价票制统一，建立了交通一卡通系统¹⁰⁸，使公交换乘的方便性得到了很大程度的提高。综合性交通换乘枢纽的建设也被纳入《城市综合交通体系规划》编制要求，许多大城市的规划因此也已经开始落实。然而，除此以外，目前城市交通换乘系统，无论是系统内还是系统间，总体依然处于整合度、方便度较低的发展水平，制约了城市交通的整体效率和公共交通吸引力的提升，主要表现在换乘困难和“最后一公里”的问题上。

目前北京、上海、深圳的地铁站进出客流中，公交接驳比例仅为 30%-40%，北京的常规公交乘客出行 40% 时间花在候车和换乘上¹⁰⁹。公交系统的“换乘难”问题一方面来源于本身各系统线网在规划中的不合理。常规公交线路、站点设置、车辆和运营模式不但不能起

¹⁰⁴数据来源：Thoreau Institute

¹⁰⁵数据来源：美国社区调查 American Community Survey, <http://www.geolytics.com/USCensus,AmericanCommunitySurvey,Products.asp>

到主动支持轨道客流的作用，反而出现了轨道线与常规公交线路走向重叠、公交系统内部争抢客流的局面。这一问题同时还与城市交通管理系统有关。各交通系统各自为政，缺乏统一的管理或者协调平台，也一定程度上妨碍了交通系统的一体化发展。“换乘难”的另一方面问题在于换乘环境和流线设计的不合理上，具体表现在换乘距离过长，换乘时需要频繁进出站和上下梯道甚至穿行马路等，从而使乘客感到疲劳和缺乏安全感，影响了交通的快捷性，也降低了公共交通的吸引力。

此外，城市的公交站点的密度还未能达到步行适应范围全覆盖，尤其是在城市边缘地区公交站密度格外小，“最后一公里”成为普遍制约中国城市公共交通进一步发展的瓶颈。究其原因，一方面，城市普遍缺乏支线、小区线公交线路来接驳公交线网主干，将乘客送到目的地；另一方面，城市公交系统与慢速交通和私人汽车的衔接也十分不足，导致困难的“最后一公里”成为制约许多人选择公共交通的重要原因。

③ 机动车交通需求管理需多样化

在国家宏观战略层面，中国已确立了以调整出行结构为解决城市交通拥堵问题的主要政策方针，但在具体的实践中，却常常与之矛盾。要促进机动化（Motorization）的城市交通结构向低碳化结构发展，需要引入多方位的交通需求管理（Transportation Demand Management）措施^{IV}。合理引导小汽车的使用，是交通需求管理的重要方面，其措施主要包括，征收燃油税和污染税、车辆车牌限购、限行限速、停车场需求管理、征收拥堵费等。

尽管中央于2009年开始正式征收燃油税，中国民用汽车保有量仍持续走高，于2013年达到13741万辆，其中私人汽车保有量达到10892万辆，相较2012年又都实现了13%以上的增长¹¹⁰。截至2013年底，全国有29个城市的汽车保有量超过百万辆，北京、天津、成都、深圳、上海、广州、苏州、杭州等8个城市超过200万辆^V。虽然国内的机动车交通带来的负面影响已经越来越普遍，

但是城市机动车交通需求管理政策尚不成熟，具有相对完善政策的城市屈指可数。

就车辆车牌限购措施而言，目前有北京、上海、广州、贵阳、天津、杭州、深圳7个城市正式实行私人汽车或牌照的限购政策。其中，上海早在1994年便开始私人汽车牌照的拍卖政策，北京于2010年底开始实施小客车总量控制的无偿摇号政策，广州、贵阳、杭州也紧随其后加入车牌摇号的行列。天津、深圳则分别于2013年底和2014年底采用车牌有偿拍卖和无偿摇号相结合的措施。至于限购政策的合理性，业界的争论也不断。限购可以说是一项十分中国特色的政策，弹性不足而刚性有余，未必是最有效率的做法。特别是对于限购摇号的政策，相较拍卖更不具资源分配效率，一来对交通拥堵问题可能是杯水车薪；二来损害平等消费权，剥夺了许多真正急需用车者，比如居住在郊区市民停车换乘（P+R）进入市区的权利；三来可能引发赌徒心理，使更多人争相进入汽车需求市场，最终导致急需用车的买不到，买到的却不一定是急需用车¹¹¹。另外，市场的巨大供求差距亦可能导致寻租和黑市的出现。

就限行措施而言，北京、南昌、长春、兰州、贵阳、杭州、成都等城市正在或短期实行过尾号限行政策，京津冀也在2014年北京APEC期间实行过大范围的限行措施。尽管尾号限行措施在短期内确实能够有效地降低机动车出行的频率，但长远来看，该项措施在一定程度上催生了人们二次购车的欲望，引发了机动车保有量的迅速增长¹¹²。至于国际上常采用的市中心区限速措施，除了泉州、广州市中心区全范围限速以外，其他城市仅有路段限速和一些慢行区内限速的试点。区域限行的措施，相较尾号限行，更具有公平性，不会刺激额外购车欲望，且利于促进区域内交通出行结构的优化。

2014年8月交通运输部发布的《公路水路交通运输主要技术政策》第一次将城市交通需求管理明确纳入交通运输部管理和技术体系范畴。虽然有最新的高层的政策指导，但具体的落实还需地方层面出台因地制宜的政策。目前来说，中国大多数城市的停车需求管理是不足的。首先，

城市的停车位配置还是按照“下限管理”的模式，即根据城市规模和配套公建设定最低停车位配置要求，使小汽车的使用成为了理所应当的事情。根据当前的用地建设标准计算，中国城市单个标准车采取地面形式的停放面积高达25-35m²，按此标准假设北京机动车都采用地面停放，北京的地面停车面积应相当于1.5-2.2个北京旧城面积¹¹³。另外，地面和地下（层高小于2.2米）停车位的建筑面积不计入容积率，也就是说可以通过减免土地出让金或不计入容积率的方式，鼓励开发商建设更多停车位。除了停车场，城市路边停车资源也被过度利用，路边停车泊位占公共停车泊位的比例过高¹¹⁴，比如长沙的比例达到96%，而南京、重庆也超过了70%¹¹⁵。相较而言，欧美国家的许多城市不但已经摒弃了停车位最低数量的管理规定，而且以限制停车位的最高数量代之，比如巴黎和英国诸多城市。巴黎甚至规定，如果建筑距离地铁站小于500米，则无需提供停车位。而伦敦的地标性建筑Gherkin大厦则是完全不提供私人小汽车停车位。

其次，虽然全国大多城市都实行了停车（场）收费政策，但定价普遍较低，除香港的停车场定价达到了日均185元外，上海和北京分别是88元和49.6元，北京在亚太大城市中停车费用排名为16位¹¹⁶，与其经济地位和交通拥堵的状况并不相称。另外，城市路边停车管理也普遍较混乱，且收费与停车场收费的“倒挂”使得民众更加愿意路边停车，从而加剧了交通拥堵。而且，当前国内一些地区路边停车位的比例过高，造成了路面面积的“隐形缩小”，从而带来了拥堵问题的加重。虽然北京、天津、南京、深圳等地也开始逐渐实施停车区域差异化政策，即根据区位制定差别性收费措施。但该措施目前在全国范围内还未得到普遍运用，从而无法利用经济杠杆缓解中心城区的拥堵情况。

总的来说，中国在国家层面已经开始通过燃油税控制机动车的过度使用。在城市层面，强制性的限购和限行措施成为一些交通情况堪忧的大城市的选择，但是基于市场机制的措施，包括停车需求管理和拥堵费等，并未充分开发。在已进入全面城镇化的阶段的中国，除了

大城市将会持续扩张，中小城市也会迅速发展，若不尽快采取相关措施调控遏制随经济发展可能带来更广泛的机动化趋势，交通拥堵和高碳排放问题恐将成为更普遍的、波及面更广的城市问题。

④ “快”“慢”交通的兼顾与协调

慢行交通^{VI}是城市交通系统的重要组成部分，通常指步行、自行车等非机动交通方式。慢行交通不消耗化石能源，基本无废气和碳排放，属于绿色交通方式。因其占地面积远小于机动车交通，因此有利于控制城市规模，节约集约用地，缓解交通拥堵。慢行交通还能提升城市空间功能和活力，提高居民生活品质和健康。近年来，出于对快速机动化（motorization）带来诸多弊端的反思，中国城市开始从理念引导、城市规划、基础设施和城市管理等方面关注城市慢行交通。2001年，上海市颁布《城市交通发展白皮书》，首次以政策导向和行动宣言的形式，明确了慢行交通的作用和地位。2013年12月，住建部发布《城市步行和自行车交通系统规划设计导则》，为慢行交通规划设计提供了政策指引，并要求全国设市城市在2015年前编制完成慢行交通规划。截止2014年，全国共有106个住建部“城市步行和自行车交通系统示范项目”。杭州、上海、广州、无锡等很多地方城市也纷纷编制和实施了城市慢行交通系统规划，取得了一定成效。

尽管许多城市已经开始了慢行交通的规划和实践，但是拥有慢行交通友好环境的城市还是凤毛麟角，慢行交通基础设施匮乏、慢性者路权得不到保障、缺乏绿色出行理念等问题还普遍存在。就自行车交通而言，虽然有诸如杭州、株洲等将自行车出行打造成城市名片的先锋绿色城市，但也存在以北京为代表的许多城市的自行车出行分担率在近十年呈持续下降趋势，城市骑行空间正面临根深蒂固的“车本位”发展模式的压缩。虽然北京、上海等城市在近几年又逐渐恢复对自行车交通的重视，但是在巨大的城市机动车保有量压力下，城市自行车交通系统仍然面临着诸如自行车道占用、交叉口“优

^{IV}交通需求管理是指通过调整用地布局、控制土地开发强度、改变客货运输时空布局方式和改变人们的交通出行观念和行为习惯来达到减轻城市交通拥挤的一系列管理措施。

^V公安部交管局统计数据

^{VI}慢行交通（Non-Motorized Transportation），亦称非机动车，通常指步行、自行车等以人力为空间移动动力的交通方式为主体，以低速环保型助动车（最高车速不大于20km/h，噪声较低，制动良好）为过渡性补充的非机动交通系统。慢行交通是城市交通系统的重要组成部分。

先通行”权争夺、自行车停放设施的建设管理等等难题。对比欧美城市纷纷在城市中心区设立大片步行区、慢行区，不惜牺牲机动车道空间设置隔离专用自行车道的做法，我们的城市还常常纠结于自行车道和机动车道的空间争夺上，片面认为自行车是导致交通拥堵的原因之一。作为曾经的“自行车王国”，中国城市的自行车交通硬件建设和发展理念显然是落后的。

就步行而言，中国城市步行环境还有待提高。自然资源保护协会 2014 年 8 月发布的《中国城市步行评价报告》¹¹⁷ 对 35 个中国城市的步行友好性进行了测评。基于 4 大类的 12 个指标，该研究将被测城市按总分分为从“步行天堂”到“不适宜步行”，即步行友好性从高到低的 5 个等级。其中，仅香港 1 座城市被评为“步行天堂”，即日常活动通过步行和公共交通便可完成；4 座城市被评为“非常适宜步行”，即大多数出行不需要靠机动车完成。大部分城市（22 个）被评价为最后两类等级，即总分低于 50 分¹¹⁸的城市。造成城市步行不友好性的原因是多元的。首先，新建城区的宽马路和大尺度街区降低了步行的便捷性和可达性；其次，空气质量较差、步行道林荫覆盖率较低、街道家具匮乏等无法保证步行环境的舒适性；再者，除了一些城市的人行道面积率本身较低以外，许多城市的人行道占用的情况也比较严重，具有人行道管理相关政策的城市屈指可数，使行人最基本的路权得不到保障。步行作为人最基本的需求，在大部分的城市并不能得到很好的满足，着实应令我们自问，城市究竟是为“人”还是为“汽车”而建。

3.3 对策建议

① 实施差异化公交优先发展战略

作为最低碳的公共交通方式，大容量公交系统以其运输效率高、单位排放量低的优势，是城市交通问题的快速解决之道。但受到城市规模、道路结构和经济财政能力的约束，大运量的公交体系并非适用于所有城市。尤其对于中小城市和小城镇，实施差异化的公交优先发

展战略才是明智之举。

针对具体城市制定符合其自身特征和需求的公交优先发展路径。提高不同规模和发展阶段城市的公交吸引力和运营效益的手段不尽相同：部分特大城市和大城市需要引入较公共汽车更高运量的公交服务，而部分中小城市则急需提高公交车辆规模和服务范围¹¹⁸。对于超大、特大城市和大城市，可以考虑发展“高运量轨道交通 + 中运量快速公交 + 公共汽车”的公交体系，但是要慎重选择大规模的轨道交通和 BRT 系统建设。对于中等城市，应以“中运量快速公交 + 公共汽车”的公交体系为主，根据交通需求和地方财政情况谨慎发展中低运量的轨道交通，比如欧洲的有轨电车。对于小城市，则应着力发展以常规公共汽车为主的公交系统，配合慢速交通系统建设，形成主要的交通出行结构。

其次，建设大运量公共交通系统，一定需要经过充分的经济可行性和环境影响评价论证，学习先进的管理运营经验和制度设计，注重交通和土地利用的综合开发及交通线网的整合规划。住建部于 2014 年 11 月发布的《关于加强城市轨道交通线网规划编制的通知》也明确批评了个别城市不从实际出发、盲目建设轨道交通的现象。受空间、资金、环境等多种因素制约，轨道交通、BRT 等大容量的公交方式无法适用所有中国城市，勉强建设只会给城市的发展带来不良的影响。城市轨道交通项目具有一次性投资大，运行费用高，补贴压力大，社会效益好而自身经济效益差的特点。运营城市轨道交通系统首先需要城市很强的财政能力和足够大的乘客市场。其次，应对轨道交通建设带来的环境影响进行严谨的第三方评估，向社会公开其建设收益和成本，并充分纳入公众参与的机制，以达到全社会的共同利弊权衡和决策。对于 BRT 的建设，同轨道交通的建设一样，需要基于人口规模和城市道路结构进行充分的、公开的可行性评估考量，并且一定要能保证在可接受的经济投入和可实现的技术支撑下，使快速公交真的能“快”得起来，即平均速度可以达到 20-30km/h，BRT 的建设才真的有意义。

② 提升公交智能化运营水平和人性化服务水平

公共交通是否能成为公众出行的首要选择，归根结底还要取决于公共交通的便捷性和舒适度。公交线路的重复选线、覆盖不全面、等候时间长等问题，直接影响了人们的出行方便。不理想的乘车环境和欠缺的服务水平，也降低了公共交通对一大批人的吸引力。因此，中国城市必须转变单纯依靠扩大公共交通的规模和数量的发展模式，注重公共交通内涵式发展，充分挖掘公交系统的潜力，从而更好地利用现有资源，进一步提高城市交通系统的整体效率。要促进公交的内涵式发展，首先应尽量提高公交线网合理层级式规划和站点覆盖率，其次要提高公共交通的稳定性并保障正点率，并提升公交系统的人性化服务水平。

为提高公交系统的运营水平，中国城市应加快以信息化、实时化为核心，以人性化为宗旨的智能公交系统的建设，进一步提升整体公交运行效率。智能公共交通信息系统作为智能交通系统重要子系统之一，是国际公认的缓解城市交通拥堵、提高城市公共交通运行效率和服务水平的重要途径。中国的智能公交系统技术发展相对落后，虽然在一些大城市已有所应用，但就整体而言，其发展水平仍处于较初级的阶段，相关技术在国内的应用范围有限，系统信息融合度较低，多数系统数据缺乏深层次应用，在未来仍有较大的发展空间。具体需重点加快建设的方面包括：建设基于城市公交运行能力的、实时道路交通状况和公交客流量需求状况的完善的智能公交调度系统；进一步拓展公交 IC 卡系统，实现公交 IC 卡在经济带、都市圈的一体化运营；建设人性化的实时智能公交信息服务系统，包括在线实时查询系统和手机应用，方便公众出行；实现大范围、大规模运营的公交车辆区域调度，以达到资源的最有效配置和利用。

专栏：镇江市联手国内外信息领导企业，打造“智慧公交”

江苏省镇江市从 2012 年起与 IBM 合作开始创建智能交通系统。IBM 的“智能运行中心”解决方案，提供一个集中的实时协作环境，实现跨部门和机构规划、组织、监控和分享信息。该系统不仅可以进行全市的公交车辆、车站以及线路的综合管理，还可提供交通信息发布、市民出行提示，并附加有新媒体新服务来改善公交服务。它的功能还延伸到支持镇江公交运营等方面，通过资产管理、设备维护等项目来提高管理效率及运营效率。

目前，镇江市已经完成了大规模的车站和车辆智能化改造，其智能公交系统已经管理全市超过 2000 多个公交工具，500 多个公交车站以及 100 多条公交线路，实现镇村公交 100% 检测覆盖率。在镇江交通系统中央指挥中心，能够实时看到城市交通网络的全景视图。交通管理人员可以在原有交通管理系统中按时间间隔搜索历史交通数据，并进行交通模式的高级别分析。此外，“智慧镇江”手机软件已于 2013 年上线。该软件不仅实现了传统的公交线路、站点和换乘查询，而且通过它能够实时查询到公交车当前行驶的位置，帮助市民合理安排乘车时间。2014 年，镇江市交通部门开始与中国移动公司合作，计划在车载 POS 机时钟强制校验、数据实时传输、程序在线更新、网上充值、停车管理等方面拓展新的功能，进一步提高镇江公交的智能化服务水平，是镇江的公交出行更有吸引力。

要提高公交系统的舒适便捷程度和人性化服务水平。在物质环境方面，要基于环境心理学设计合理的、便捷的换乘路线，保证干净整洁的候车和车内环境，并且提供完整的无障碍设施配置。在软件方面，优质的工作人员服务也不容忽视，具体可通过职业培训、绩效指标等

方式实现。城市公共交通相关企事业单位及行业协会等社会团体，可以通过加强教育培训和健全和完善相关服务规范守则，不断提高公共交通职业技术及管理人員的文化素质、服务意识和操作技能。无论是对于公交线网规划还是服务水平，都应该以公众参与的模式纳入使用

¹¹⁸ 满分为 100，香港得分 90。

者的直接意见和建议，进行针对性的改善，从而真正实现以人为本的公交服务供给。

此外，还需要建立城市公共交通发展绩效考核评价政策，建立健全以市民乘客满意度为导向的城市政府对公共交通企业的绩效考核评价机制，建立公交服务指标体系，并进行公开评估和社会公布，通过公开公正的评价体系促进社会的监督和行业内的良性竞争。

③ 发展多模式一体化交通网络，加强交通换乘系统建设

为了突破城市公共交通由于衔接不便捷导致的发展瓶颈，除了要加快建设大型公交枢纽以外，城市还应注意综合公交换乘系统的建设，以实现多模式公共交通方式的无缝衔接，促进城市交通系统一体化发展，进一步增加公共交通的吸引力。具体可通过整合大运量交通系统与常规公交线网和慢行线网，提供公交站点的小汽车和自行车停车换乘服务，发展多模式一体化的交通网络来实现。

城市交通系统的复杂性，对系统内和系统间换乘的便捷性和快捷性提出了很高的要求。为了增强公共交通系统的吸引力，减少乘客出行中衔接换乘所花费的时间，变得至关重要。一体化首先是形成协调一致的交通网络系统。单独的公交线路并不能完全联通整个城市的交通，只有通过换乘衔接才能组成完整的公交网络。建立快、慢分级的公共交通系统是形成一体化公交模式的先决条件，因此，首先要采用“枢纽分级、分区服务、线网分层、逐层展开¹¹⁹”的公交线网规划方法，实现公交网络一体化发展。具体而言，就是将城市交通枢纽按其功能定位和衔接交通方式的不同进行分级。首先，将城市进行区域划分，并在各区域内进行各级枢纽布局优化，实现区

域全覆盖。然后，将公交线网分为不同层次，满足市民不同的出行需求。通过大容量公共交通线路将高等级枢纽连接起来，完成长距离出行，同时利用常规公共交通将高等级枢纽和低等级枢纽、客流集中区域连接起来，完成客流集散和“门到门”的服务。

另外，公共交通和其他交通系统包括私人小汽车、慢行交通系统的一体化发展，可以有效解决公共交通的“最后一公里”问题，进一步提高公共交通的吸引力。公交站点的P+R(Park-and-Ride)和B+R(Bike-and-Ride)，前者是在城市中心区外围和始末公交站点设置小汽车停车场，以鼓励市民进入城市中心区域后使用公共交通；后者则是在各公交站点配备自行车停车场，以解决公共交通的“最后一公里”的问题。两者都能有效促进公共交通的使用，减缓中心城区的拥堵情况，减少城市交通碳排放。

公共交通与慢行交通的有效衔接，不仅能扩大公共交通的服务范围，更能鼓励公众选择“公交+慢行”的低碳出行方式。中国城市公交站点周边道路系统的自行车友好性和步行友好性普遍都较差，自行车停车换乘(B+R)的模式还有待大力推广，换乘系统的供求配置、流线设计和管理维护水平都有待提高。因此，城市在进一步发展公共交通系统的同时，对于已有公交站点，应尽可能完善其周边的自行车停车点、租赁点等停车换乘设施配置，重点加快公交站点周边的慢行道路系统建设，推进自行车停放与公交站点的管理一体化，改善人行道和行人过街设施，从硬件设施和管理上共同保障公众在公交和慢行衔接上的安全、便捷和舒适。对于新设置的线路和站点，应注意从土地利用、城市设计、城市管理各个方面，将慢行交通系统与公交系统进行一体化的规划设计和开发利用，因地制宜地编制地方设计导则，从而形成标准化的、本土化的发展模式。具体地，以轨道交通站为例，应在距车站1-2 km范围内的区域，在轨道交通出入口的附近路侧或者边角地以及高架桥下、公

园周边等没有干扰城市交通的生活性道路的空间地带配置自行车停车场，并在轨道交通站周围提供独立的人行走道，以形成连续的连接车站合理辐射范围内的居民区、街道或者商业生活服务区的慢行交通空间。

小汽车的拥有者所追求的出行质量是快捷、方便及舒适，因此做好私人小汽车交通与轨道交通、快速公交的衔接，可以引导一部分私人小汽车拥有者多使用公共交通，尤其在城市中心区域尽量使用公共交通，以此缓

解中心区的交通和环境压力。尤其是对于那些公交站点密度较低，特别是城市外围区域，公交站点的小汽车停车换乘系统(P+R)的配套建设将直接影响一大批小汽车拥有者的日常出行方式选择。建设P+R系统，一方面要通过合理的客流预测就近规划停车场，保证停车场到公交站点的合理步行流线和距离；另一方面可以通过低价收费或免费，结合优惠券、购油补贴等多种多样的经济方式鼓励更多的小汽车停车换乘行为。

专栏：上海稳步开展停车换乘系统建设

上海在2002年版的《上海市城市交通白皮书》中就提出了中心城外的“停车换乘”是实现小汽车交通与中心城内公共交通有效转换的关键。2007年，《上海市综合客运交通枢纽布局规划》中规划了以轨道交通、地面公交和机动车换乘为主体的停车换乘枢纽37处。2009年，市政府在两个地铁站点开始了公共停车换乘试点工作。2010世博会期间，上海又新开设了5个P+R停车场。目前，上海已有P+R停车场7个，总泊位已达2700多个，年泊车390104辆次。2014年还将新增5个停车场，使总泊位数超过3500个¹²⁰。值得注意的是，上海所有P+R停车场实行优惠补贴政策。市民持公交卡在停车场停车换乘轨道交通可享受5-10元的停车收费优惠，每月可节省上千元停车费。



图9 虹桥枢纽P+R停车场至世博园区换乘(左)和上海地铁淞虹路站P+R停车场指示牌(右)

(图片来源: 网易新闻、搜狐新闻)

此外，上海也进行了公共自行车与公交系统的换乘实践。2009年，上海地铁公司与永久公司合作尝试轨道站点便民自行车租赁服务。目前，上海已有上千个自行车租赁点和3.5万辆公共自行车¹²¹。租赁自行车30分钟内免费。租赁点根据轨道站点、商业中心、居住中心和就业中心分布设置，能有效解决公共交通的“最后一公里”问题。2009年9月的一项调查发现，在闵行区，55%的被调查者经常使用轨道交通与自行车接驳进行通勤，体现出对轨道交通很强的依赖性¹²²。

④ 推行多管齐下的机动车交通需求管理政策

要改变持续的机动化趋势，倡导低碳型交通消费模式和出行方式，不仅需要发展公共交通和慢性交通，更要充分利用经济杠杆抑制小汽车的出行需求，调节机动车的空间和时间出行结构。交通供给不足和交通需求增加之间的矛盾造成了目前许多城市的交通拥堵。许多城市试图通过多拓路修路，多配置交通设施以增加交通供应来解决这一矛盾。过分强调增加供给而缺少需求调控，导致了现在很多城市陷入“马路越修越堵”的窘境。北京的环城公路从二环的三十余公里已经拓展到七环的九百余公里，但是平均拥堵时间却仍然远远超过以前，达到了近2小时¹²³。

事实上，城市应通过科学的需求管理措施抑制私人机动车交通需求，优化城市交通结构，缓解供需矛盾。与增加交通供给相比，需求管理费用低而效益高。其具体措施如以紧凑、混合的土地利用规划减少出行需求；以各种经济手段（交通拥堵收费、交通分時計费、燃油税、公交补贴等）减少私人交通出行需求，鼓励公交和非机动车出行；以停车设施规划和管理（如取消中心城区及大型人流集散地最低停车配建要求，依靠高额收费来分配这些地区稀少的停车空间）抑制机动车出行，以制度创新（如弹性上班制、邻里合乘、设置拼车专用道等）提高出行效率，优化机动车出行的时空结构。

国内一些交通拥堵较为严重的城市使用车牌限购和尾号限行的方式来进行交通需求的控制。短期来看，这种强制式的政策能够实现交通规模的控制。APEC期间北京实行单双号限行政策有效实现城市高峰期拥堵延时指数下降38%，拥堵状况大幅缓解¹²⁴，但长期来看，车牌限购损害平等的消费权，可能催生寻租行为和黑市的出现，而尾号限行政策催生了家庭第二、第三辆车的购买，反而会引起机动车保有量的增长。因此，对于交通拥堵现象较为严重的城市，实行限购或限行措施能够较为有效地解决短期内交通供求失衡的问题，但并不能直接改善交通拥堵情况，也不适宜作为长远之策。

如希望通过交通需求管理在长远解决交通拥堵的问题，经济手段或许是更好的选择，如：征收燃油税、进行停车需求管理、征收交通拥堵费等。目前燃油税的征收是全国性的，并没有针对地方不同情况的地方税种来进行协调控制。对于停车需求管理而言，大多城市在城市发展初期通过“下限管理”的模式来进行停车位的配置，从而促进汽车行业的发展。然而随着经济的发展，随着交通负担越来越重，将“下限管理”逐渐取消，甚至转向“上限管理”，将能够显著地引导民众理性进行小汽车消费。

除了停车位的配置之外，停车场收费问题也是重要的交通需求管理的经济调控手段。城市应实时调整和提升停车场收费标准，使其与当地经济发展水平相称。除此之外，应加强路边停车的管理和收费，调整路面停车费用与停车场费用的比例，合理引导民众选择地下停车场，减少路面停车，改善交通状态。由于经济政策的可调整性，伴随着城市发展，调整名义价格成本也远远小于修建道路和其他非经济手段，因此我们认为，经济杠杆的调控将更好的、长远的解决交通问题。

另一值得考虑的机动车需求管理措施是建立“低排放区”（Low Emission Zone）。低排放区是为促进区域空气质量改善，改善交通拥堵问题，针对机动车等交通工具专门设定污染物排放限值的燃料限制区，具体措施包括禁止高污染机动车的行驶，或者根据机动车污染程度设定收费标准。“低排放区”具有强制性特征，又有一定的经济调控能力。事实上，城市“低排放区”已成为包括德国、意大利、英国等世界许多国家和地区用于解决交通空气污染问题的重要措施。它从交通需求管理角度出发，将交通拥堵、环境污染、公共健康的外部性成本内部化，通过市场资源的优化配置，进而达到缓解交通拥堵，改善空气质量的目标¹²⁵。该政策的经济结果，则是会促进高污染、高排放的汽车逐步退出汽车市场，促进交通行业的清洁化、节能化。依据米兰的实践经验，“低排放区”能使区内的交通量有效下降19.2%，通行速度上升约11.3%，CO₂浓度下降约10%，氮氧化物的排放降低约15%，PM10浓度下降19%¹²⁶。“低排放区”

给中国的政策制定者带来了新的思路，也是首都北京正在积极研究的政策选择，其制定需要对管制时间、管制对象、覆盖地域、运作流程、排放标准、收费金额以及

付费方式、折扣与豁免等等方面的全盘考虑，需要政府各部门、研究机构和公众的共同参与。

专栏：北京将择机设立“低排放区”

根据2014年3月1日起实施的《北京市大气污染防治条例》，北京市政府可以根据大气环境质量状况，在一定区域内采取限制机动车行驶的交通管理措施，机动车进入限制行驶区域的，由公安机关交通管理部门责令停止违法行为并依法处罚。进入北京市行驶的外埠车辆，应当按照规定进行排放污染检测；检测合格的，方可办理机动车进京手续。北京市提倡环保驾驶，在学校、宾馆、商场、公园、办公场所、社区、医院的周边和停车场等不影响车辆正常行驶的地段，机动车驾驶员在停车三分钟左右时，应当熄灭发动机，这些政策措施都与“低排放区”的理念十分接近。

北京于2013年颁布实施的《2013-2017年清洁空气行动计划》中提到，将由交通委和环保局牵头研究低排放区和交通拥堵费政策。2014年初，世界资源研究所（WRI）与北京市交通委员会开始在缓解城市交通拥堵、建设可持续交通体系、抑制交通温室气体排放、绿色交通理念宣传推广等领域开展深入的合作。其中，“低排放区交通拥堵收费”是北京市目前正在抓紧研究的政策。北京市将借鉴国际上主流的伦敦模式、米兰模式以及柏林模式，考量低排放区的设立和征收交通拥堵费用之间的关系，通过经济杠杆，逐渐淘汰排放超标车辆，择机制定低排放区和拥堵费相关政策。

⑤ 建设慢行友好城市

尽管《城市步行和自行车交通系统规划设计导则》对全国设市城市在2015年前编制完成慢行交通规划提出硬性要求，也对慢行交通设施的具体技术要求做了比较详尽的指导。但改善城市的慢行环境，关键还在于慢行交通规划的真正落实和相关政策和管理措施的配套实施。

对于落实步行和自行车交通系统规划，要完成全范围的符合标准的、连续的步行道和自行车道网络和配套设施建设并非一蹴而就可以实现的，因此可以依托城市的自然绿廊和河流，结合城市商业区、旅游区和大型交通枢纽区域，从建设城市步道、自行车廊道和划分慢行区开始着手，逐步扩大慢行系统范围。此外，可以按照《导则》制定的步行I类区域，即步行活动密集程度高、须赋予步行交通方式最高优先权的区域，率先推广慢行优先理念。比如，在轨道站点的2km左右辐射范围内，尽可能减少近距离出行采用公共交通的乘客，留下更多的机动车道

空间为长距离出行的乘客服务，从而形成以轨道交通为主的快速公共交通网络，以及以轨道站点为核心的、以慢速交通为主的交通小区域。要做到这点，可以通过交通小区内提供方便连续的步行、自行车道和相关停车设施的提供，结合局部交通宁静化（Traffic Calming）措施、交通管制措施、及严禁路边停车等措施，鼓励近距离出行者尽量采用慢行交通的模式。

其实，各城市落实慢行交通规划的主要障碍并不在于技术或财政困难，而是在于城市政策制定者、管理者、以及市民对发展慢行交通的意义认识不足，依然不能改变过去机动车优先的交通发展理念。这具体表现在偏向于机动车的路权分配、机动车和违章构筑物占用自行车道和人行道、机动车“霸权”的交通规则和行为习惯。这些认识上的不足直接导致了相关配套政策设计和落实上的缺失。针对这个问题，既要加强对于政策制定者和地方领导的能力建设、对公众的教育宣传，又要加快相关管理政策措施的颁布和严格执行。《导则》仅仅是针

对硬件设施，且并不具有强制性。因此，建议借鉴杭州、广州等经验，将慢行交通系统相关内容写入交通管理条例等地方性法规，加强自行车道和人行道管理，明确保障人行道的安全和畅通，明令禁止任何单位和个人占用、损毁人行道和非机动车道。另外，我们建议将自行车道相关道路面积配比指标、城市慢行区域内的限速和严禁路边停车等内容写入地方性法规。关于无信号灯的斑马线前机动车不让人这个的普遍问题，应在地方法规中增加相关条例或者提高惩罚力度，同时加强对驾驶员的宣传教育。

我们强调促进步行交通的发展，并非要鼓励人们放弃其他交通方式，仅采用步行作为日常出行方式，而是要强调一个事实——几乎所有的出行方式都需要步行的衔接，且步行是人类的本能和需要，是人类体验城市、融入城市的出行方式，是人们日常休闲娱乐最亲睐的形式，同时也是最为健康和低碳的出行方式。新型城镇化强调“以人为本”，我们呼吁城市规划建设的“人性的回归”，呼吁建设慢行友好的城市。针对中国的城市步行环境现状，我们在此特别地强调，落实慢行交通规划并不是简单的空间和设施提供；步行友好不等同于简单地建设“人行道”、“绿道”和“步行街”；自行车友好也并非只是建设“自行车专用道”。建设慢行友好的城市还需要摒弃宽马路、大街区的土地利用模式，摒弃非人尺度的街道空间，提倡混合的土地利用。此外，促进步行和自行车出行，不仅仅是提供道路空间，更是将城市空间还给公民。步行和自行车道的设计还应注重与城市设计相结合的空间品质的营造，将慢行系统与城市的公共空间有机结合起来，关注交叉口流线处理、街道家具、照明、遮阳等细节的设计，才能使规划的道路系统真正被使用起来，成为市民日常生活的一部分。

⑥ 鼓励新能源汽车在公共和私人领域的使用

新能源汽车是指包括燃气汽车、燃料电池电动汽车、纯电动汽车、液化石油气汽车、氢能动力汽车、和混合动力汽车等，相比于普通汽车，具有低排放、低污染

的优势。机动车尾气排放是碳排放和空气污染的主要来源之一。但是，城市的部分公共交通依赖于常规公交。城市公务、物流等用车也依赖于机动车。并且，随着人们生活水平的提高，机动车将不可避免成为日常长距离出行的第一选择。因此，对于这些较刚性的机动车交通需求，我们可以通过鼓励新能源汽车使用的方式，将机动车的环境负面影响减到最低。

如何改变当前汽车主要使用煤油、汽油等不可再生的化石类燃料的格局，推动居民绿色出行，环保出行，已成为政府十分关注的问题。有针对性的税收政策（如对于新能源汽车的税收优惠、对于高污染汽车的税收加重等）配合有效的财政补贴，已经带来了民众对于新能源汽车市场极高的期待，并进而提高了新能源汽车在汽车市场的吸引力。

当前新能源车在汽车市场中所占的比重有限，还有巨大的提升发展空间。2013年，中国新能源汽车总产量不足10万辆，市场占有率仅为0.4%¹²⁷。地方政府应积极利用中央制定的有关优惠财政措施，落实地方购车、用车、能源补给多层次补贴政策，鼓励地方新能源汽车市场的发展，特别需要在相关地方行政措施、经济措施、基础设施供给、宣传教育上下功夫，使新能源汽车真正成为方便、实惠且时尚的日常出行方式。具体而言，地方政府可以一方面通过征收高污染税、禁止高污染汽车进入城市中心区等方式，提高高污染汽车的使用成本，另一方面通过给予新能源汽车牌照优惠、或者结合限购政策增加新能源汽车的指标，免除新能源汽车的限购（如北京），刺激新能源汽车的购买和使用。此外，地方政府可以与企业合作，通过一定的行政和经济刺激手段，渐进式地推广公共汽车、公务车、出租车、物流车辆、市政用车、租赁车转换成新能源汽车。积极完善新能源汽车的城市基础设施也十分重要，例如增加公共充电桩配置，加快充电设施建设适度超前、合理布局，将充电电站建设和充电桩群建设纳入城市智能电网，将其与城市规划（尤其是新城及开发区规划）相结合，开发手机应用软件提供充电桩信息，结合房地产开发项目鼓励小区内相关配套设施建设等等。这些措施目前仅仅在很少

的城市有所尝试，尚未进行大规模的推广和实施。

另外，值得指出的是，目前新能源汽车，特别是电动车的单次行驶里程是消费者的一大顾虑。以电能为主要的部分新能源汽车的电能来源是否绿色，也是环保人士对新能源汽车是否真正清洁的顾虑。因此，鼓励新能源汽车的研发和其产业的不断发展，以及优化、清洁化城市的能源来源结构和整体能源利用效率，也是各级政府需要努力的方向。我们有理由相信，当新能源汽车性能提升且变得真正清洁，当其使用壁垒或者使用成本逐渐下降，当高污染高排放汽车逐步被市场淘汰，在政府积极的公众宣传和教育的下，新能源汽车将有巨大的市场前景，随之将带来巨大的环境效益。

3.4 探索与实践

① 深圳首创“公交服务指数”，“民意车厢”进社区

2013年，深圳市交通运输委向全社会发布了“深圳市公交服务指数”。该指数是国内首个以市民感受作为主要衡量标尺的公交服务指数指标体系，涵盖乘客公交出行从起点到终点的全过程，涉及常规公交、轨道交通、

出租小汽车3种出行方式，覆盖“步行”、“候车”、“乘车”、“换乘”4大环节。其中，常规公交服务指数包括“到/离站步行时间”、“站点信息服务”、“车厢拥挤程度”等10项指标；轨道交通服务指数包括“乘客候车时间”、“运行准点情况”、“换乘便利性”等9项指标；出租车服务指数则包括“等候时间”、“无正当理由拒载”等11项指标。各指标所占权重有所不同。例如，对常规公交的评估中，“乘车时间”、“候车时间”以及“车厢拥挤程度”所占权重相对较大。与其他指数相比，“深圳公交服务指数”的特色在于，这是国内城市首次尝试从使用者的角度而硬件的角度构建公交服务指数，指数数值直接量化反映乘客对公交服务的感受。

据悉，在首次的公交服务指数调查中，深圳市交通委在6个月间前后开展6轮问卷调查工作，累计委托派出调查人员2800人次，发放问卷近11万份，收集有效样本9万余份¹²⁸，最终根据市民对公交服务的需求，确定指数指标体系及各指标权重。通过统计分析，得出深圳一季度公共交通服务综合指数以及相关专项指数。从指数中所反馈出来的公交服务存在的问题，具体到区域、线路和各个方面，直接作为交通管理部门和公交运营企业未来改善服务的重点，使得公交运营服务改善更加有的放矢。该指数面向全社会透明发布，更起到了社会监督的作用，有利于各公交公司和运营线路的良性竞争。

巴士集团	公交线路排名前10位		公交线路排名倒数10位		乘车等候时间排名前10位		舒适度(拥挤程度)排名倒数10位	
	线路名称	分值	线路名称	分值	线路名称	分值	线路名称	分值
82.8	M200 (西部公交)	96.8	392区间 (西部公交)	55.6	M321 (东部公交)	16.7	B790 (西部公交)	30.0
	B648 (西部公交)	96.8	790 (西部公交)	60.6	B717 (西部公交)	26.5	392区间 (西部公交)	32.9
	18 (巴士集团)	95.0	322 (西部公交)	62.4	M207区间 (巴士集团)	36.1	308 (巴士集团)	32.9
81.5	M272 (东部公交)	93.6	B691 (西部公交)	65.6	392区间 (西部公交)	37.1	M340 (西部公交)	37.1
	B640 (巴士集团)	93.4	M256 (西部公交)	67.8	M410 (西部公交)	39.4	M239 (巴士集团)	41.7
	M214 (西部公交)	93.4	M366 (西部公交)	67.9	M342 (西部公交)	40.3	M303 (东部公交)	43.5
80.6	006 (西部公交)	93.2	B643 (西部公交)	68.1	E15 (西部公交)	41.1	101 (巴士集团)	43.9
	12 (巴士集团)	92.9	M349 (西部公交)	68.3	B687 (巴士集团)	41.1	371 (巴士集团)	43.9
	B608 (巴士集团)	92.9	M301 (巴士集团)	71.4	M239 (巴士集团)	41.5	790 (西部公交)	46.2
	90 (巴士集团)	92.9	933 (东部公交)	71.9	B643 (西部公交)	45.6	322 (西部公交)	46.2

图 10 深圳第二季度常规公交线路公交服务指数排名

(图片来源：深圳市交通委员会网站¹²⁹)

此外，为市民提供安全、便捷、舒适的公交服务，深圳市于2013年还启动了公交行业启动行业文明服务提升百日专项行动。在改善服务水平和公交环境方面，公交行业通过开展“微笑窗口”、职业道德教育活动，提升司乘人员服务水平，行业主管部门陆续开展公交乘车体验活动，找准存在问题和努力的方向。三家公交特许经营企业，经政府要求，每周将“民意车厢”开进一个社区进行业务咨询和意见收集，涉及蛇口、松坪山、莲塘、梅林一村等40多个大型社区及客流聚集点，收集了近2300份市民的意见和建议。通过该方式，公交企业广泛听取乘客意见，有针对性地调整优化公交线路，解决了部分区域市民出行难题。

据2013年第二、三季度公交服务指数发布结果，通过第一季度的指数发布结果和“民意车厢”活动，交通部门已改善22条市民反映强烈的公交线路，公交行业服务投诉率由1月份的2.38次/百万人次下降至9月份的2.04次/百万人次，市民对公交行业的满意度由第一季度的79.3分上升为第三季度的81.3分¹³⁰。



图 11 深圳“民意车厢”进社区
(图片来源:深圳政府在线¹³¹)

总的来说，深圳对提升公交服务质量的重视和创新走在全国前列。一方面，“公交服务指数”的测评成为常态化的基于用户使用满意度的有效评价和激励工具，不仅使公交服务质量的提升变得更有放矢，而且有利于行业内的良性竞争。另一方面，“民意车厢”进社区等民意收集手段，既彰显了深圳“以人为本”的公交提升理念，也促进了行业与市场间的直接信息交换，更利于“对症下药”的改善。

② 重庆公交网络优化项目

2004年重庆市首条地铁线路开通运营，2011年随着1号线、3号线的相继开通，重庆中心城区全面进入轨道交通时代。然而由于重庆的轨道交通系统建设速度快，在前期的线网和站点规划中并未全面考虑与地面公交的协调和衔接问题，导致线路重复、渝中半岛“万箭穿心”（图12）、部分区域覆盖不足等问题。基于此，重庆市城市交通开发投资集团和重庆市公交集团于2011年委托宇恒可持续交通研究中心、重庆市交通研究院、重庆市城市交通研究合作开展重庆公交网络优化项目。

重庆的公交线网优化一期项目主要涉及公交线路的修改，主要是按照“抽密、填疏、补空”的原则。所谓“抽密”主要是针对与轨道网重复率达到85%以上的线路以及组合线路（其他公交线路+轨道线路）重复率在90%以上的线路，采取合并和取消的方式，并对与轨道网重复率在30%-85%的线路进行截断和修改。“填疏”和“补空”则是对公交线路覆盖不足、服务不够的区域，根据客流需求进行新增、延伸、调整线路，新投、调剂公交运力，并根据群众需求调整开收班时间和发班频率，较好地满足了市民出行需求。主城优化后的51条公交线路运行长度，由946公里缩减为781公里，涉及运营车辆1700多辆，既降低了线路重复率又缓解了道路拥堵，且提高了公交线网密度和站点覆盖率。方案实施后节约运营公交车辆420辆，常规公交换乘总量增加约80万人次。以从前“万箭穿心”的渝中半岛为例，通过优化、裁撤了21条公交线路、401辆公交车，让现有公交接驳轨道交通等方式，每天减少了6400班次公交车进出¹³²。此外，公交线网优化还加快了公交车辆周转，增加线路班次，节省了市民出行时间。乘客单次公交出行时间减少约3分钟，全日节约出行时间约11万乘客小时。公交全网运载效率提高约20.3%，可实现全年减少CO₂排放6.8万吨¹³³。

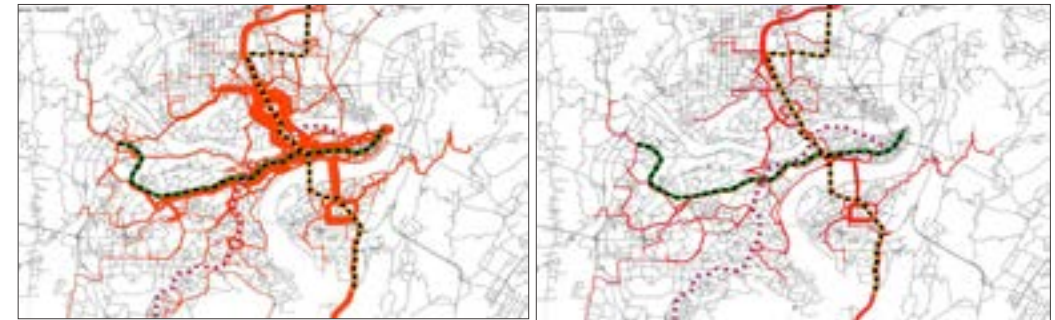


图 12 重庆64条常规公交线路优化前（左）后（右）走向分布对比图
(来源:宇恒可持续交通研究中心¹³⁴)

基于一期项目的良好成果，重庆市又于2013年又推出了惠及全市500万公交乘客的一小时免费换乘政策，一来通过该补贴模式弥补因一期公交线网调整带来的部分乘客的交通出行成本增加的问题，二来鼓励市民的公交出行，促进公共交通系统内的“一体化”换乘的实现。换乘优惠范围涵盖重庆主城范围建成区内的公交线路和已经投入运营的轨道交通线路。地面公交在公交车上第一次刷卡后开始计时1小时内，在轨道交通上出站闸机刷卡后开始计时1小时内，享受1次免费换乘。

无论是线网优化，还是换乘优惠政策，最大的困难并不在于技术难题，而是在于协调和解决不同公交系统间的竞争问题，包括选线问题和票价收入的合理划分问题。重庆公交网络优化项目对此的解决方法是，依靠第三方宇恒可持续交通研究中心作为总体的技术咨询方，由其构建协调机制，帮助各方达成共识。目前的城市交通治理系统较为复杂，部门分割、各自为政的情况普遍存在。尽管重庆的公交集团、地铁集团、场站集团、市郊客运铁路公司等都由重庆市城市交通开发投资集团统一管理，相对较好就分歧达成共识，但其内部的协调依然是项目实施中的一大困难。重庆的案例给我们的启示，除了在于公交线网优化能够切实有效地提升城市的公交服务质量，惠及百姓；还在于，随着城市交通系统的不断复杂化，以及市场力量的介入等等，对城市交通管理提出了越来越大的挑战，因此，城市交通管理需要纳入治理的理念，通过依托外部第三方构建协调机制，以实现城市交通系统的效率优化和质量提升。

③ 深圳停车需求管理政策

2007年之前，深圳所进行的机动车需求管理模式更多的是单纯在非经济因素下的宏观调控，其作用程度有限，没有能够实现长期持续的交通需求控制，并且政策的可持续性较弱。2007年前后，深圳中心城的交通拥堵问题愈发凸显，该年全年市区范围内由交通拥挤带来的全社会总成本为51.3-64.9亿元，占当年GDP的1.5%~1.9%¹³⁵。为了控制城市中心区的私人机动车使用，深圳在2006年底开始了以经济调控手段为主的停车需求管理。2006年9月，深圳开始提高中心区域的停车费，提价幅度在35%左右。措施施行后，深圳中心城区交通得到明显效果，提高停车费2个月后，华强北片区周边道路的行程车速提高了8%-16%¹³⁶。

2014年7月深圳市又颁布《深圳市机动车道路临时停放管理办法》，开始对中心区1.2万个路边停车位进行管理和收费的试点。《管理办法》规定只有中小型客货车可路边临时停放，并且快速路主道、主干路主道、单行交通组织且宽度不足6米的路段，双行交通组织其宽度不足8米的路段等不得设置路边停车位。路边停车位分为全天泊位、夜间泊位和非高峰泊位。在哪个片区划哪种类型的泊位，主要按照三个原则来定，即一不影响动态交通，二道路条件允许，三周边有停车需求。同时，路边停车区域还被划分为一、二、三类区域。一类为城市核心区域，收费标准最高，二类、三类中心性和收费

标准依次降低。另外,为了方便市民并提高停车周转效率,费用计算主要是通过检测器、电子标签等高科技方式。市民可以通过手机应用或者电话的方式快速完成缴费。进行路边停车管理和收费除了可以提高市民的用车成本,引导市民使用公共交通出行以外,还有诸多好处,包括:第一,可以规范道路停车秩序,减少对道路动态交通的影响与干扰;第二,按照“短时低于路外、长时高于路外”的原则,通过累进制收费,促使长时停车优先选择路外停车场停放,提升路边临时停车位周转率;第三,通过科学合理的设置路边停车位,在一定程度上缓解停车供需矛盾。

近期,深圳又计划实施路外停车场停车调节费(以下简称停车调节费)的征收。所谓停车调节费,即独立于日常停车费之外的另一项行政性收费,费用将上缴地方财政,一方面进一步提高停车费,另一方面解决“停车

费不知落入谁口袋”的问题,真正将停车费用于城市公共交通建设,从而进一步将机动车交通带来的负外部性内部化。就此,深圳市政府在2014年8月和10月先后举办了两次公开听证会以听取各方意见。听证会以市民代表参与、网上图文直播、会后实录提供的方式公开。第一次听证会之后,政府收集民众意见,对原本提出的机动车停车实行“按时收费”方案修改为“按次收费”,并对一、二、三类区域和征收时段进行细分,体现了“谁用路、谁堵路,谁就应该付出更高成本”的治堵思路。据深圳市城市交通规划设计研究中心预测,征收停车调节费后,工作日将约有15.9%-17%的原采用小汽车出行的市民将转移为利用公共交通等其它交通方式出行,高峰小时碳排放减少约21.3%~23.2%,相当于347~378吨¹³⁷。据悉,深圳计划将于2015年初正式开始征收停车调节费。

表 5 深圳市实行的机动车需求管理措施

类型	措施	要点
非经济措施	限制摩托车上牌	1995年起限制摩托车上牌
	禁止摩托车通行	2003年起原特区大范围禁止摩托车通行
	错时上下班	2003年起在全市范围推行错时上下班
	单双号通行管理	2004年起相继在东门中路、火车站广场、皇岗口岸、罗湖口岸交通楼对空载出租车实施,在东门中路晚高峰对社会车辆实施
	社会车辆限行限制	2005年起相继在华强北路(下午)、建设路嘉滨路以南北往南方向实施
经济措施	机动车环保分离标志管理	2005年起在深南路(华富路口-新秀立交)早、晚高峰期间限制未取得绿标车辆通行,此后逐渐扩大限行范围
	提高停车收费	2006年9月调整停车场收费办法,提高中心城区停车收费标准
	路边停车收费	2014年7月1日起正式施行路边停车收费制度
	征收停车调节费	2015年1月1日开始收取

(参考: 李峰等, 2011¹³⁸)

总体而言,深圳市的停车需求管理走在了全国前列,通过较高的停车费和区域差异化的停车费手段,一方面提升用车成本,降低市民的私人机动车使用频率和新车购买率;另一方面,通过经济杠杆对机动车出行进行有效的空间引导,合理分配有限停车空间,并引导市民在

中心区域尽量使用公共交通,有效避免中心区的拥堵情况。面临巨大的机动化压力,深圳领先的公共交通分担率至少能证明其经济政策在目前来说是有效的。另外,需要在此指出的是,停车需求管理措施只是深圳“治堵”的组合拳中的一招。为了真正解决城市交通问题,深圳

市也正在积极发展公共交通和慢行交通,以提供给市民相较私人机动车更方便、环保、低成本的出行选择。然而,在2014年底,深圳也开始实施采用一半摇号一半拍卖的车辆限购的政策,引起巨大的舆论反响。对此,我们的观点依然倾向于采用市场手段。其实高机动车保有量并不意味着高机动车使用率。一味的限制私家车的购买,一方面可能没有通过经济手段引导合理的用车行为更有效,另一方面也损害了平等的消费权,可能引起市场的扭曲和寻租的出现。

④ 杭州多管齐下打造“自行车城市”名片

杭州的慢行交通系统规划借鉴了国内外慢行交通体系建设的成功理念与经验,旨在构建一个与城市发展相适应、与公共交通一体化无缝衔接的安全、便捷、高效、低成本的新型慢行交通体系,已成为国际典范。首先,杭州运用“分区分类”手段。引入慢行区概念,将市区划分为47个慢行区,引导非机动车在慢行区内出行。根据地块内主导的土地利用性质、步行人流的主要性质以及市民使用活动的状况,将基本步行单元划分为8个类型。针对每种类型步行单元中步行活动的不同特点,有针对性地提出规划措施。其次,杭州引入“规划设计指引”概念。对非机动车交通系统和步行交通系统分别引入设计指引,为今后的慢行交通规划建设提供大量可资借鉴的人性化的技术手段。此外,杭州市还编制完成了《杭州市非机动车交通发展战略规划》,计划在2020年完成市区125条自行车廊道的建设。2009年,杭州市主城区次干路及以上等级道路中,采用机非硬隔离措施的道路长度就已经占到84%,采用划线隔离的占10.5%¹³⁹,如此良好的自行车道基础设施保障了整个城市的自行车友好环境。

另外,值得一提的是杭州的公共自行车租赁项目,是杭州慢速交通系统重要组成部分,被誉为“杭州模式”。杭州公共自行车项目由杭州市政府支持和引导,由杭州公共自行车交通服务有限公司负责运营,属于公益性项目。目前的运营规模已达到78000辆公共自行车配

备,2000多个自行车租赁点,最高日租用量达到40万人次¹⁴⁰。

“杭州模式”的成功之处,在于完善的制度设计和政府主导、企业运作的模式。首先,政府主导的模式,保证了项目的公益性和与城市整体交通系统的整合性。在系统投建之前,杭州市委专门下发文件,把公共自行车纳入城市公共交通系统统筹规划,将公共自行车纳入“五位一体”的城市公交系统,即地铁、公交车、出租车、水上巴士、公共自行车,并且提出公共自行车是城市公交的重要组成。2009年杭州市规划局编制完成《杭州市公共自行车交通系统发展专项规划》。另外,杭州市政府不仅为公共自行车系统提供了1.5亿启动资金,更在整个项目建设过程中加以指导、协调,使得项目得以在全市迅速展开。在政府的主导下,自行车租赁点的选择和规模设置,也由交警、城管办、公交集团和所在城区街道共同完成,并通过网络、热线等平台,在公众的建言监督下不断完善。

其次,企业运作的模式,保证了项目的服务质量和可持续性。为保障项目日常运营费用实现自我平衡,政府为企业提供资源,引入专业化团队,由企业进行商业化开发运作。提供可进行商业开发的资源,是“杭州模式”成功的重要原因。杭州公共自行车项目初期由政府资金支持,后期则主要通过租赁亭商业开发和广告招商维持运营。专业化的运作模式,更带来了首套智能化公共自行车租赁服务系统的开发应用。该智能管理系统引入IC卡技术,具有租用、查询、管理、结算、防范监控、网络6大功能,支撑着整个自行车租赁系统的正常运行。这套系统保证了借还公共自行车时操作简单,为市民和游客提供了便捷的租用服务。

自行车如今已经成为杭州的城市名片,成为杭州市民和中外游客出行必不可少的交通工具。在杭州市民评选当地最受欢迎的民生工程中,公共自行车系统位居第一。这些离不开杭州市政府对城市自行车文化的营造、对绿色出行理念的宣传。公共自行车车身和租赁亭子上“爱护环境、绿色出行”、“共建生活品质之城”等口

¹⁴⁰ 数据来源: www.bikesharingworld.com

号也早已深入人心，使自行车出行真正成为一种城市风尚。此外，由政府、社区、企业发起的各式各样的全民骑行活动，也进一步加强了营造了城市骑行氛围，加强了市民对骑行的认可和参与。杭州市政府将公共自行车

项目和自行车道系统规划和建设、城市品牌营销与旅游开发结合在一起，“设施建设”、“政策配套”、“宣传教育”、“城市营销”多管齐下，值得各地借鉴。

4 城市能源消费



城市能源消费

4.1 中国城市能源消费的现状与趋势

能源相当于城市的血液，作为城市发展的驱动要素，其在城市中的流动过程是以各类能源的消耗与转换为主要特征的。通常所说城市能源也就是城市所消费的各类能源的简称。

城市是能源资源消耗的核心区域，也因此是碳排放的主要源头。中国有 600 多个城市，对其中 287 个地级以上市进行统计发现，这些城市的能耗占中国总能耗的 55%，二氧化碳排放占中国总排放的 58%。近 300 个城市就占到能耗和碳排放总量的一半以上，如果把其余的

城市、集镇都加进来，至少要占到社会总能耗的 80%¹⁴⁰ 以上。因此，减少城市能源消费，提高能源利用效率对于实现国家的低碳发展至关重要。

快速城镇化和经济的持续高速增长带动了中国能源消耗量的迅速攀升。尤其是近十年来经济发展对基础设施投资及出口的过分倚重，致使能源消耗水平一路攀升（图 11），提前十年超越了 2004 年《能源中长期发展规划》预计的 2020 年 30 亿吨标煤的目标。2013 年能源消费总量达到 41.7 亿吨标煤，是 2003 年能源消费总量的 3 倍还多。2013 年，中国能源消费占全球消费量的比例高达 22.4%，占全球净增长的 49%。能源消费量和碳排放总量先后均超过美国，使中国面临减排的巨大国际压力。

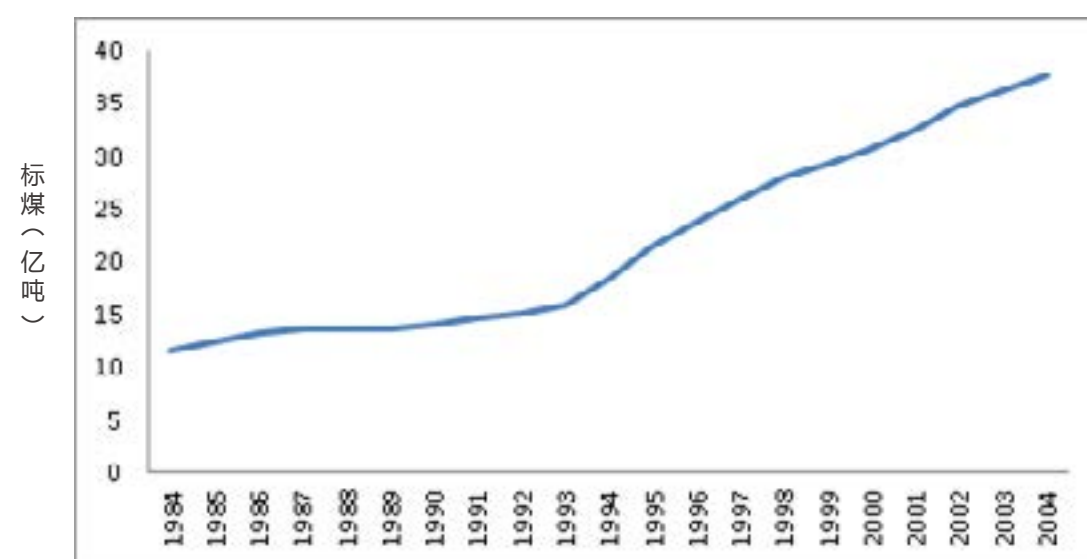


图 13 中国能源消费总量变化图
(来源：中国统计年鉴)

从现状来看，城市能源消费构成中工业能耗占比大，能源结构以非可再生能源为主。能源消费从行业上来划分，主要包括工业用能、交通用能和建筑用能三大部分。中国所处的城镇化及工业化快速发展阶段，造成了现在城市能源消费特征上与欧美发达国家城市相比具有突出的不同。主要表现在能源消费构成上工业能耗占比畸高，份额超过 60%，仅钢铁、水泥等六大高耗能行业，就占据了能源消费总量的半壁江山¹⁴¹。而经合组织欧洲成员国和美国的城市普遍经历了高碳的工业化过程，社会发展程度较高，稳定性大，产业结构中以低碳排放的服务业为主，城市能耗构成中生活能耗，即建筑与交通能耗占比很大，工业能耗只占 30% 至 40%。中国富煤贫油少气的资源禀赋又导致了现有能源消费结构中以煤炭为主的特点，中国煤炭消费已经几乎与世界上其他国家合起来一样多。随着城市大面积持续雾霾的出现，控制能源消费总量及煤炭消费总量的呼声也越来越强。

为了应对能源问题和挑战，中国确定了节约优先的能源战略，先后颁布实施了《节约能源法》及《可再生能源法》等一系列法律法规，调整产业结构，淘汰落后产能，提高工业、建筑和交通领域用能效率，加快发展新能源和可再生能源，取得了显著的效果。这些效果体现在三个主要方面。其一，能耗强度逐年下降，万元 GDP 能耗逐年“十一五”期间下降了 19%，预计“十二五”期间进一步下降 16% 的目标预计也将顺利实现¹⁴²。其二，煤炭消费首度下降。2015 年 2 月 26 日，国家统计局公布的《2014 年国民经济和社会发展统计公报》显示，在 GDP 增长依然保持在较高水平的情况下，中国煤炭消费总量出现本世纪的首次同比下降，2014 年煤炭消费量比 2013 年下降 2.9%。其三，能耗总量控制趋紧。2014 年 6 月国务院发布了《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》，提出推行“一挂双控”措施。即将能源消费与经济增长挂钩，对高耗能产业和产能过剩行业实行能源消费总量控制强约束，其他产业按先进能效标准实行强约束，现有产能能效要限期达标，新增产能必须符合国内先进能效标准。并确定了到 2020 年，一次能源消费总量控制在 48 亿吨标准煤左右，煤炭消费总量控制在 42 亿吨左右，非化石能源占一次能源消费比重达到 15%

的总量目标。这些目标和要求也将逐步转化成每个城市的控制性要求。尽管如此，全国能源消费量还在以每年 2 亿吨左右的速度增长，增加的消费量一定程度上冲减了节能减排所付出的巨大努力。节约能源，较少消费的任务依然严峻。

发达国家能耗发展历史表明随着人均 GDP 的不断增长，建筑能耗占社会总能耗比例迅速提升。1949 年，美国建筑一次能耗占社会总一次能耗的 21%，到 2010 年，其建筑一次能耗占社会总一次能耗的 41%，日本建筑一次能耗占社会一次能耗的比例也从 1965 年的 20% 提高到了 2011 年的 37%¹⁴³。许多研究¹⁴⁴均指出中国的建筑能耗也将会在中长期内出现类似的快速增长。一方面，经济结构转型带来现代化服务业和先进制造业等更多建筑环境依赖型的产业比重增大；另一方面，当前的建筑能耗低是低环境品质导致的，收入提高后的居民对生活品质的要求也发生了实质的变化，必然导致城市生活能耗快速增长，主要是消费性的建筑和交通能耗，过度用能、奢侈用能现象已经开始浮现。交通问题前文已有所阐述。本章将以建筑领域为例，选取城市能源规划，能耗数据利用两个侧面，探讨推动城市能源消费控制的理念和方法。

4.2 重点问题分析

① 城市能源规划发展滞后

落实能源消耗总量控制的目标，实现城市低碳发展，需要与之协调的能源规划。城市能源的合理规划与优化配置是解决城市快速发展与能源紧缺矛盾，协调城市化进程与能源资源利用的关键。能源规划适宜，则城市绿色发展纲举目张，相反，能源规划缺失或不当则会导致城市发展中顾此失彼，甚至背离设计初衷。新型城镇化给城市的生态文明和绿色低碳提出了新的严格的要求，也给城市能源规划提出了新的挑战。相比之下，现有的能源规划滞后于发展需求，主要表现为综合能源规划缺失和规划理念落后。

目前的城市能源规划大致有两类，一类是宏观的城市能源发展规划，缺乏具体技术支撑，与城市规划存在一定的脱节，应用上可操作性差；另一类是能源基础设施专项规划，如电力规划、燃气规划以及北方地区的集中供热规划。各个专项彼此独立，缺乏对包括城市分布式能源、可再生能源利用的统筹；缺乏与城市空间规划、发展规划的协调和融合；难以实现整体上的能源梯级利用和综合高效利用，也削弱了能源作为城市发展先导的决定性作用。城市层面并没有一个综合性的城市能源战略规划。

城市能源问题又是多个领域交错的综合问题。减少城市能源消费，推动城市低碳发展，不是某个部门或领域可以单独实现的，必须从更高层面上权衡、统筹和协调。在城市层面编制综合能源规划，在城市发展和建设中实现能源的优化配置和合理利用，是实现能源可持续发展战略的关键。只有在城市规划阶段进行综合节能规划，从控制能源利用出发，统筹能源、经济、环境之间的关系，统筹区域和城乡发展，统筹各项能源工程规划，对城市的节能和绿色发展进行顶层设计，才能逐步引导城市走向绿色低碳¹⁴⁵。

此外，现有的这些专项能源规划仍然沿用计划经济时代以保障可靠性、提升供应侧能效与效益为目标的模式。此种规划偏重能源供应，忽视需求侧的节能，往往造成巨大的能源浪费。首先，传统规划模式下的供热、供电和供气各专业各自为战。负荷计算常常采用静态计算法，为确保“够用”，用能需求从末端用能负荷预测，经用能设备、输配系统到能源供应端机组被逐级放大，导致系统实际运行时“大马拉小车”，效率低下。此外，能源规划仍缺少分期规划。无论新区建设还是旧城改造，能源系统均按照规划最大设计负荷进行建设。若前期负荷率低则鼓励能源消费，消费扩展导致能源紧缺后再扩大供应，因此陷入“供应-消费-紧缺-扩大供应-刺激消费-再次紧缺-再扩大供应”的无序发展恶性循环，因此带来了“系统效率越高，用能反而越多”的悖论¹⁴⁶。

“重生产、轻管理”的粗放模式也源于对需求侧节

能的忽视。而这一模式又有着顽固的惯性。以绿色建筑为例，近年来绿色建筑从无到有，数量逐年提升。三星、二星级绿色建筑的增长幅度都达到1倍以上。2014年新建绿色建筑面积已经超过了1亿多平方米¹⁴⁷。而与之不相称的是这些建筑中获得运营标识的建筑数量不到十分之一，很多建筑拿到设计标识并销售后，至于是否节能无人关心。有相当一批的所谓绿色建筑，不论住宅还是公共建筑，能耗都高于没有获得绿色建筑称号的普通建筑¹⁴⁸。

此外，对需求侧用能规律的研究较少致使城市能源规划仍然停留在能源供需总量平衡层面，无法实现能源供应和需求的时空动态平衡，往往会导致能源供应区域不平衡和无法满足高峰负荷需求现象。

② 建筑节能运营需走向市场

用能数据是掌握能耗状况，设计节能政策以及开展节能行动的基本依据。因而，各个用能领域、各级政府都对用能数据搜集工作非常重视。“十一五”和“十二五”期间，各级政府主导建立了多种形式的能耗数据信息搜集管理平台。

在建筑领域，近年来大型公共建筑的数量及能耗强度都在不断增长，其单位面积能耗明显高于住宅和普通公共建筑。从1996年到2011年，中国大型公建总面积27.6亿平方米增长到79.7亿平方米。同时，单位面积能耗也从1996年的62.0kWhe/m²增长到了2011年的75.7kWhe/m²，涨幅近30%¹⁴⁹。为了推动大型公建节能运行及改造，从2007年开始，住房和城乡建设部就在北京、天津、深圳三个城市率先建立了大型公共建筑能耗动态监测平台，搜集了许多大型公共建筑典型样本的详细用能数据。深圳、天津、北京、重庆、江苏和上海等公共建筑能耗监测系统试点省（市）城市的多个系统均已通过了验收。根据住房和城乡建设部发布的《关于2013年全国住房城乡建设领域节能减排专项监督检查建筑节能检查情况的通报》，截至2013年底，全国累计

完成公共建筑能源审计1万余栋；能耗公示近9000栋建筑；对5000余栋建筑进行了能耗动态监测；在33个省市（含计划单列市）开展了能耗动态监测平台建设试点。其中，上海市政府于2012年发布《关于加快推进本市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设实施意见的通知》（沪府发[2012]49号），要求按照“1+17+1”的模式，构建包括三个层级、两层平台的建筑能耗监测系统。通过一个市级平台、17个区县级平台和一个市级机关办公建筑能耗分平台，于2015年底实现对1600余栋大型公共建筑能耗监测的“全覆盖”。深圳市也已实现了对500栋公共建筑实时、在线能耗监测，并先后组织了四批项目，对182栋公共建筑能效进行公示¹⁵⁰。

在大型公共建筑节能信息监管平台建设之初，住房和城乡建设部就对数据的应用提出了包括公示及定额管理等一系列政策构想。2007年10月23日住房和城乡建设部印发的《关于加强政府办公建筑和大型公共建筑节能管理工作的实施意见》以及2008年颁布的《民用建筑节能条例》中都有条文规定。相关政府文件、报告中也已经较好地阐释了建筑能效公示的重要作用，指出能效公示能够促使业主比较、防止市场垄断及信息寻租；解决建筑节能市场的信息缺失和不对称、为市场提供潜在的节能需求信息；将政府推动节能信息的信号发布于市场、增加公众关注度、引导公众用能消费观念转变以及形成社会监督等等。美国以纽约为首的9个城市及两个州开展的建筑能效对标及信息公示的效果一定程度上印证了有效的数据信息公示却能推动大型公建的节能运行和能耗降低¹⁵¹。美国国家环境保护局（EPA）通过对35000多栋参与对标和公示并获得能源之星标识的建筑2008-2011年能耗表现进行跟踪发现，这些建筑的总能耗在2008年基础上降低了7%。平均每年节能2.4%¹⁵²。

对中国各城市已公示的大型公共建筑能效相关信息进行跟踪发现¹⁵³，目前公示对市场的作用还不够明显，也没有引起公众足够的重视。主要问题表现在以下几个方面：其一，公示信息规格不完全统一，不易比较和利用。要发挥现有能耗信息的作用，需要实现建筑在横向上能

与同类型建筑同期能耗数据相比较，竖向上能与自己的往年同期能耗数据相比较。目前公示的指标除了包括建筑基本信息（如建筑名称、建筑面积等）外，与能耗相关的指标多为年度能耗和单位面积能耗等，而这些指标都不能实现横向对比的目的。目前只有部分省市对建筑按功能进行了粗略分类，大部分省市仍将不同功能和性质的建筑信息混杂公示。公示的时间也不固定，随机性大，呈现出游击式、运动式的特点，建筑能耗在时间序列上没有持续的数据记录，导致竖向比较也难以实现。例如，某地区2008年第一批公布了10栋建筑在2007年度的全年能耗和单位建筑面积能耗，但2009年公布第二批数据时，涵盖的又是另外一组建筑在2008年度的用能情况。上批公示了能耗的建筑，在下批公示中没有继续公示。其次，公示指标笼统且不够直观。年度能耗和单位面积能耗除了不能实现建筑能效横向对比外，对于非专业人员，这些指标不够直观，难以达到帮助他们理解和掌握建筑能耗状况和水平的目的。再次公示时间短，很少将关于公示的建筑能耗信息长期保留。

城市决策者也并非不理解能效公示的作用，也并非没有充分发掘数据信息作用的意愿，相反，正是地方城市的鼎力支持和大力推动才取得了目前在大型共建筑能耗监测方面的成绩。那么，为何不能对搜集数据进行更加有效的公示呢？城市决策者的忧虑主要有两个方面。其一，数据质量还不理想。这里有技术原因，也有管理的疏忽。技术上，既有建筑用电回路不清，同一个用电支路上往往连接着不同功能的设备，在不改造的情况下实现尽可能准确的分项计量本来就不容易。计量表本身故障及用户用能性质变更等原因又时常会带来随机性的麻烦，如用户自行启用备用电，而分项计量导则中并未要求计量备用支路，导致用电数据间断。管理上的疏忽体现在部分城市“重建设、轻运营”，导致一些能耗监测平台建成后不久即处于停顿甚至“瘫痪”状态。其二，担心公示侵犯商业隐私。有些商业建筑业主认为建筑用能信息是商业信息的一部分，应作为商业隐私加以充分保护，而不应公开。由于缺乏明确的法律依据，城市主管部门在具体操作中难免犹疑。加之《民用建筑节能条例》中只有原则性规定，而没有实施细则，所以各城市在公

示中出于无奈的有之，出于敷衍应付的亦有之，结果公示变成了完成任务和交差，而不是有利的工作手段。个别城市耗费了大量的人力物力，对一些有效数据进行了深入分析，已经较为准确地掌握了部分建筑的用能情况，但即便是这些较为成熟的分析和研究也还无法走出分析者和管理者的小圈子，从而对具体建筑所有者形成实质影响。更广大的数据信息还存在着这样那样的问题，被管理者“束之高阁”，也就谈不上调动全社会的智力资源分析数据、使用数据，将能耗数据的价值发挥到极致了。

数据不充分利用就等同于浪费，人力物力的巨大投入付之东流固然遗憾。晚一年行动又意味着多一年的能源浪费，由此错过或被一再延误的宝贵的时机岂不更加可惜呢？

4.3 对策建议

① 加快需求侧能源规划的开发与实施

在日趋强化的资源环境制约和应对气候变化的压力下，首先应该进一步明确能源规划的核心地位，城市能源规划应主动分析能源对城市的承载力，提出对城市发展的限定条件和控制性因素。将节能与前面章节论述的城市土地利用、交通、空间结构等有机结合，坚持走紧凑型城市化道路，避免“摊大饼”式的无序蔓延，优先发展公共交通，促进城市的低碳绿色发展。其次，应以综合能源规划统筹和协调各项能源工程规划，搞好城市能源的顶层设计。

在城市、城区、或者园区、社区等不同尺度，都应坚持需求侧与供应侧并重。运用综合资源规划（Integrated Resource Planning）方法，将需求侧的能源利用效率提高而节约的资源视为最廉价、清洁、快捷的一种替代资源。需求侧资源包括建筑因为采取了比国家节能设计标准更严格的建筑节能措施而降低的能耗、用户行为节能、用户采用更高效的末端用能设备带来的节能、通过规划措施调整城市形态降低供冷供热负荷所

节约的能量等等¹⁵⁴。

将需求侧节能资源化。优先考虑节能，建筑层面通过朝向、通风、围护结构、遮阳等的优化减少建筑的能源需求，其次再采用低品位的可再生能源，最后才考虑清洁的常规能源。

能耗规划过程中坚持“自上而下”和“自下而上”方法结合，在城市层面确定合理的总量控制目标和分区域子目标，在城区、园区层面，结合地热能、太阳能、生物质能等可再生能源和可利用能源资源的普查，以搞好空间设计、建筑设计为前提，加大可再生能源的替代，优先发展机遇清洁能源和可再生能源的智能微网，形成大小能源系统灵活匹配、集中式与分散式能源供应相结合的局面，最大化降低城区传统能源的使用。

② 数据驱动建筑节能运行

从充分利用现有的能耗监测数据的效用出发，应该加快推进数据的公示与公开。与美国城市相比，中国城市在推动数据公示方面，有更明显的优势。一方面，能够集中力量办大事，决策者的工作决心可以高效地转化为实际政策和行动；另一方面，投入财政资金支持建筑能耗采集平台的搭建，减少了数据获取的难度。美国纽约等城市从通过建筑能效对标和信息公示立法到实际收到有效数据走过了艰难的过程，不少城市确定的上报截止期一延再延，个别城市甚至立法提议都被议会无限延后，至今悬而未决。为了解决数据获得问题，他们开展对用户的培训、动员能源供应企业直接向政府提交用户的用能数据等等，颇费了一番苦心。数据质量保障也是困难之一，然而，事实证明，尽早开展公示工作，通过搜集、清理不断发现问题，非常有助于发现问题，从而不断完善技术方法和细化政策要求，从而推动数据质量的逐年提升。另外，用户的商业隐私保护也可以通过技术手段解决，例如美国模式下，能源公司向政府提供的必须是一定数量用户的加总信息，比如商业建筑中至少20个用户的用能信息打包汇总，这样就不涉及具体用户

的用能情况，在进行公示时，以栋为单位，公示整个建筑的用能汇总信息。此外，允许建筑业主提出豁免申请，前提是业主必须提出合理的理由并提供不便于公示其能耗情况的证据。一般情况下，军事机构、涉及国家安全的部分建筑就可以得到豁免。因此，尽早开展公示是可行的。

当然，这并不意味着可以不经分析处理，直接把监测所得的原始信息公之于众。每栋建筑平均近百个计量设备，每个计量表上传的数据在未经处理下只是一堆无意义的数字，需要大量细致的工作对它们进行检验、合理拆分、组合与归类，还要对断点数据进行有效修补，无效信息清理等从而得出照明、空调、插座等分项信息。这些加工处理都是能耗监测平台的应有之意。可以通过完善平台建设招投标文件，并合理确定平台建设单位与数据运营管理单位的职责，确保监测数据的基本准确。在城市层面协调供电、供气部门提供相应信息，例如电力部门掌握的楼宇高压侧电力数据进行校核也有助于提高准确性。在此基础上，满足一栋，公示一栋。除此之外，还应将建筑的能耗与其同类建筑进行对标，确定其在同类建筑中能效表现的水平，为未来通过公示有效地影响业主开展节能做好准备。公示的对标结果方便包括建筑业主和物业管理部在公众了解、认知乃至行动，也便于节能服务公司识别节能效益高的改造对象。而公开披露的建筑用能基本信息，则可以调动社会智慧进一步分析和挖掘。

同时，也应认真设计公示的形式，以一致性、可持续与可溯源的原则保证公示数据满足建筑自身竖向可比，与同类建筑横向可比。通过逐年推进，形成对标及公示的技术标准和细则，以数据信息披露为出发点，制定后续政策，对高能耗建筑设立分阶段的要求，如审计、调适、改造等，还可以纳入城市碳交易系统，多举措促进建筑的节能运行与改造。

4.4 探索与实践

① 太湖新城基于需求侧的能源规划

无锡太湖新城是中国政府和瑞典政府合作项目，位于无锡市南部，北距老城中心约6公里，东距机场约2公里，是无锡市新的城市中心、行政商务中心、科教创意中心和休闲居住中心。无锡太湖新城于2007年开始建设，旨在打造成为国内一流、国际有影响力的生态城，无锡宜居建设的样板。

在能源规划编制过程中，通过调研诊断太湖新城建筑能源需求和可再生能源资源的情况，对能源需求和可再生能源资源进行预测评估，制定出可再生能源利用规划方案及地块指标、能源中心规划方案，从而达到平衡城市能源供需关系、创新城市能源建设管理模式、提升能源梯级利用效率及实现城市能源管理全过程的四大目标。

改变传统能源规划的理念，从“供多少”到“用多少”，建筑必须满足国家建筑节能设计标准，从能源使用方面限制城市能耗的无限制增长。在能源供需匹配的基础上，综合经济性、技术性，并结合太湖城现有城市规划建设现状，依据综合分析确定的可再生能源利用判定准则，最终确定太湖城规划利用可再生能源总量170885吨标准煤，可替代全区建筑常规能源10.20%¹⁵⁵（图14）。



图 14 无锡太湖可再生能源替代常规能源图

来源：徐小伟等（2011）¹⁵⁶

同时，突破传统城市能源规划和管理模式，将能源指标分解引入地块控制性指标内，探索从城市规划层面能源建设和管理的新模式；针对中央商务区、中瑞低碳生态城等高密度区域，建立以燃气冷热电三联供系统为核心的能源中心，实现能源高效梯级利用；基于“信息城市”理论，开发城市能源管理系统，可逐步实现对城市区域能源调控、单体建筑能耗控制，建筑用能系统运行，建筑可再生能源运行等进行多层次、全方位的管理。建立中瑞生态城试点环境资源监测系统¹⁵⁷。

③ 扬州低碳化老城改造

扬州老城社区低碳改造项目是可持续发展社区协会（Institute for Sustainable Communities, ISC）和扬州市政府合作开展的示范项目。该项目通过对扬州老城中闲置地块的更新开发，试验摆脱旧城大拆大建的模式，探索旧城更新的低碳之路。项目以社区参与原则、适度技术原则、经济和生态效益平衡原则为基础，开发出一套整体的解决方案。

扬州老城区是中国众多旧城的一个缩影，改造这些旧城区，通常面临一系列的挑战。体现在：老民居生活条件较差，年青人纷纷搬出，人口老龄化严重；基础设施历史欠账较多，需要大力度改造；经济活力不够，缺乏中高端就业机会等等。

雨水收集系统（地面采用透水铺装；建设大空间用于雨水蓄积，增强蓄洪和气候适应能力等）、室外太阳能发电和热水系统（屋顶铺设太阳能板）、景观绿化和外遮阳降温系统等等。项目强调使用这些相对成熟、成本较低的低碳技术，价格虽然“平民”，但通过综合配套使用，使得整个社区在冷热能的收集利用、水资源的循环

使用等方面能源效率使用最大化，同时碳排放降到最低。这种技术和硬件的组合配套，使得项目能够达到经济和生态效益的平衡，使项目具有更大的可操作性和借鉴价值¹⁵⁹。



图 15 废弃地已改造成的综合低碳社区

来源：南都网¹⁵⁸。

项目实施中，采用参与式规划设计，组织中美专家团队为项目提供全程指导，支持当地居民的广泛参与，听取多方声音。此外，ISC 还组织专家参与扬州当地设计工作，针对扬州的气候特征，依据适度技术原则，为项

目设计了一整套的低碳技术方案。项目所采用的低碳技术都是国际成熟技术，例如：建筑节能材料（利用废弃的建筑材料铺设地面；铺设保温材料增强墙体和屋顶的保温性能等）、高效空调暖通系统（地源热泵）、室外

5 总结

总结

伴随着中国三十多年快速经济增长的城镇化和工业化，帮助 6 亿多人口脱离了贫困¹⁶⁰，也让中国步入了中等收入国家，成就举世瞩目。到目前为止，中国的城镇化成功避免了其它发展中国家碰到的一些问题，如大量失业、城市贫民窟、中心区衰落、城市治安恶化等。但是，城市用地的低密度扩张、快速的机动化、资源和能源的低效利用，使中国的城市发展留下了巨大的生态足迹和碳足迹。面向未来几十年，中国政府仍有宏伟的发展蓝图，其中城镇化是主要“引擎”，也决定着中国未来是否能突破中等收入陷阱、走向可持续的发展道路。如果主要依托土地扩张和基础设施建设的粗放式城市发展模式继续下去，中国的环境及公众健康将不能承受城镇化的代价，自然资源的供给也将难以为继，对全球应对气候变化的行动也会有根本性的负面影响。

让我们有理由保持乐观的是，中国正在认真反思过去的不足，认识环境、资源、气候方面的硬性约束，在近两年来多次表明了走“以人为本、生态文明、绿色低碳”的新型城镇化道路的决心。那么，接下来的问题便是如何“知行合一”，即如何让正确的认识和坚定的决心转变成中国众多城市的不折不扣的实际行动。

本报告首先指出了土地利用、交通和能源消费是中国城市走低碳之路的关键领域；其次在总结过去中国城市在这三个领域的重要成就的基础上，审视当前的发展趋势和挑战，旗帜鲜明地指出目前各个领域内的关键问题，特别是一些易于被忽视的认识误区和发展困境；然后基于指出的问题，结合国情提出了针对性的策略和措施；最后深入介绍和分析了一些地方实践案例，总结有

益经验和教训，以期使地方上好的理念和实施模式得到推广和借鉴。

土地利用：利用容积率提升和功能混合置换的存量优化、着重于棕地和未利用地的资源探索

集约节约利用土地，是中国政府近年长期倡导的发展宗旨，体现在国家耕地保护制度体系，以及以土地利用总体规划、城市总体规划为主的土地用途管制制度。然而，由于历史发展惯性和深层次的制度桎梏，土地利用粗放浪费、结构失调、利用效率低依然是中国许多城市，特别是新城新区的现状。国家新型城镇化规划进一步否定了依靠土地等资源粗放消耗推动城镇化的模式，要求城市建设“以存量为重，建立土地使用标准、土地供应制度、存量用地退出机制、国有建设用地有偿使用制度”等，为转变中国城市土地利用模式提供了千载难逢的契机。

中国城市目前在土地利用方面的问题，除了“宽马路、大广场”式的粗放式城市形态依然是许多城市在新城和园区建设中普遍采用的模式以外，城市规划中普遍存在的对“容积率”的认识误区导致城市的容积率普遍偏低，从而阻碍了紧凑式的精明增长在中国城市的实现。此外，在土地资源已显紧束的地区，平山造城和填海造地运动大规模地扰动自然，造成开发过度，破坏了自然生态平衡。中国城市土地利用的种种问题，究其深层次原因，

还离不开不同部门的规划间存在的交叉、重叠、脱节、矛盾所导致的空间资源无法实现有效配置和管理的问题，也更离不开“土地财政”这导致粗放式城市用地拓展的根源性动力。

鉴于此，配合国家层面即将展开的系列土地制度改革，地方层面也可大有所为。首先，城市政府应认清城市发展将从“增量发展”向“存量优化”的转变，这就意味着要在提高现存土地利用效率上下功夫。第一，可以通过设定容积率下限的方式、结合容积率转移和奖励政策，适当提高城市用地容积率；第二，应鼓励和促进单一功能用地的功能多元化，包括水平、垂直甚至是时间上的功能混合；第三，对于现地块功能不能满足城市发展的，应配合地方城市更新条例的颁布，通过功能布局调整、土地用途升级、土地产权重组等措施提高用地效率。最后，城市土地利用要“开源”和“节流”并重，对于确实需要拓展用地的地区，要在坚持对自然最少扰动的原则上，考虑通过生态修整和“多规合一”开发未利用地、闲置地、弃地，并对城市棕地进行修复和再利用。

城市交通：多元一体化的内涵式发展和多管齐下的结构优化

当前，中国大城市道路交通容量接近饱和，交通供需矛盾面临普遍性和长期性的挑战，同时二三线城市的交通机动化也正进入高潮期，如果不予以果断调控，那么交通问题将成为波及面更广、更深刻、更棘手的城市发展难题。所幸的是，优先发展公共交通、控制私人机动车交通以扭转城市交通机动化的趋势，已经在中央的大力推动下基本成为各方的共识。同时，政府高层也已经卓有远见地提出发展慢行交通和新能源汽车等新举措。

但是，就公交发展而言，许多城市对“公交优先”政策的内涵存在认识和实践上的误区，过于注重公交设施建设和公交规模的扩张，尤其是大容量交通系统的建设，而忽视公交系统的效益提升和服务水平改善。城市交通换乘系统也总体处于整合度、方便度较低的发展

水平，造成了各交通系统内和系统间“换乘难”和“最后一公里”的问题。以上两个问题共同制约着中国城市交通的整体效率和公共交通吸引力的提升。为了控制私人机动车交通，强制性的限购和限行措施已经成为一些大城市的选项，但是其管治效率和消费公平性问题还有待商榷，相较而言，更基于市场机制的更有效率经济措施，包括停车需求管理和拥堵费等措施，还未得到充分开发。除此以外，自行车、步行友好的城市还属于凤毛麟角，“车本位”的思想亟待根本性的转变。慢行交通基础设施匮乏、慢性者路权得不到保障等问题还普遍存在。

针对以上对中国城市交通发展现状和关键问题的甄判，本报告提出六条针对性的策略。关于公共交通，一定要针对具体城市，制定符合其自身特征和需求的公交优先发展路径，切勿忽视常规公交的优势，且应在充分的经济可行性和环境影响评价的前提下理性发展大容量公交系统；其次，应转变单纯依靠扩大公共交通的规模和数量的发展模式，注重公共交通内涵式发展，充分挖掘公交系统的潜力，进一步提高城市交通系统的整体效率；再者，城市还应注重综合公交换乘系统的建设，以实现多模式公共交通方式的无缝衔接，促进城市交通系统一体化发展，进一步增加公共交通和慢行交通的吸引力。要改变持续的机动化趋势，除了考虑强制性的行政手段，更要充分利用经济杠杆抑制小汽车的出行需求，调节机动车的空间和时间出行结构，特别是要重视停车需求管理，并适当考虑征收拥堵费、设立“低排放区”等手段。关于慢行交通，除了应推进慢行交通系统规划在地落实，尝试通过“慢行区”手段实施交通小区内慢行优先，关键是要从地方法规和公众教育入手，真正扭转机动车“霸权”的现状，还路于民。最后，对于较刚性的机动车交通需求，我们可以通过鼓励新能源汽车使用的方式，逐步将机动车的环境负面影响减到最低。具体方法包括落实地方购车、用车、能源补给多层次补贴政策，开展充电桩等基础设施规划和捆绑式开发，通过政企合作促进公用、商用车的新能源转化等。

能源消费：能源需求端的规划与管理，基于市场激励的能效对标，依托于光伏发展的能源清洁化途径

通过提高城市能源使用效率是控制城市碳排放、应对全球城市能源危机和气候变化的根本之道，已经成为基本共识。伴随着快速城镇化和经济发展，中国的能源消耗量迅速攀升。目前，中央已经实行万元GDP能耗下降和能源消费总量控制。城市作为能源消费的集中区域，工业、建筑和交通是能源消费的三大领域。逐渐推进的城市产业转型和升级必将带来大量的节能空间。同时，城市能源供给和消费结构的调整，以及建筑节能，也具有巨大的节能潜力。

低碳城市发展和绿色建筑行动是中国近些年最重要的两项致力于降低城市能耗的国家战略。通过分析其落实情况，本报告总结了城市在能源使用方面的一些问题和误区。首先最根本的城市能源规划发展滞后。城

市能源发展规划与能源基础设施专项规划彼此独立，难以协调与融合。同时，现有专项能源规划仍沿用偏重能源供应、忽视需求侧的节能的旧模式，造成巨大的能源浪费。其次，城市能源管理数据化程度低。尽管各级政府都建立了多种形式的能耗数据信息搜集管理平台，并出台了相关管理文件，但政府数据公示对市场的作用仍不够明显，也没有引起公众足够的重视。

针对以上问题，本报告提出两个维度的建议。第一，加快需求侧能源规划的开发与实施。在规划过程中，应明确能源对城市发展的限定条件和控制性因素，并以综合能源规划统筹和协调各项能源工程规划。同时，在城市、城区、或者园区、社区等不同尺度，都应坚持需求侧与供应侧并重，将需求侧节能资源化。此外，能耗规划过程中坚持“自上而下”和“自下而上”方法相结合，在城市层面确定合理的总量控制目标和分区域子目标。第二，建议集中优势建立能耗数据平台。应利用中国优势，集中力量投入财政资金以支持建筑能耗采集平台的搭建，降低数据获取的难度。

参考文献

- 1 中国国家统计局 (2013). 中国统计年鉴—2013. 北京: 中国统计出版社.
- 2 UN DESA (2014). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York.
- 3 中国国家统计局 (2012). 中国统计年鉴—2012. 北京: 中国统计出版社.
- 4 中国新闻网 (2011). 中国汽车保有量突破 1 亿, 占机动车总量近五成, 2011-09-16. <http://www.chinanews.com/auto/2011/09-16/3333477.shtml>
- 5 BP (2014). BP Statistical Review of World Energy 2014
- 6 何建坤, 等. 2014. 中国与新气候经济. 清华大学出版社: P135
- 7 中华人民共和国环境保护部 (2011). 中国应对气候变化的政策与行动 (2011) 白皮书, 2011-11-23. http://gjs.mep.gov.cn/lydt/201111/t20111123_220431.htm
- 8 新华网 (2014). 中美气候变化联合声明, 2014-11-13. http://news.xinhuanet.com/energy/2014-11/13/c_127204771.htm
- 9 中国国务院 (2014). 国家新型城镇化规划 (2014-2020 年), 2013-03-17
- 10 温家宝. 在第十二届全国人大第一次会议上的政府工作报告. 2013
- 11 同上
- 12 Cai, W, and J. V. Henderson (2013). "Distorted Capital Markets in China: The Bias towards Political Cities and State Own Firms". Background paper for China Urbanization Study.
- 13 China National Bureau of Statistics, Statistical Yearbooks (2004 to 2013), <http://www.stats.gov.cn/tjsj/nds/j/>.
- 14 Jaccard M., and N. Rivers (2007). Heterogeneous capital stocks and the optimal timing for CO2 abatement, Resource and Energy Economics 29 1–16 pp. (DOI: 10.1016/j.reseneeco.2006.03.002), (ISSN: 0928-7655).
- 15 Unruh G.C., and J. Carrillo-Hermosilla (2006). Globalizing carbon lock-in, Energy Policy 34 1185–1197 pp. (DOI: 10.1016/j.enpol.2004.10.013), (ISSN: 0301-4215).
- 16 Sims R., R. Schaeffer, F. Creutzig, X. Cruz-Núñez, M. D'Agosto, D. Dimitriu, M.J. Figueroa Meza, L. Fulton, S. Kobayashi, O. Lah, A. McKinnon, P. Newman, M. Ouyang, J.J. Schauer, D. Sperling, and G. Tiwari (2014): Transport. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- 17 中国国家统计局 (2013). 中国统计年鉴—2013. 北京: 中国统计出版社.
- 18 中国汽车工业协会 (2010). 中国首次成为第一大汽车生产和消费国. 2010-01-12 www.chinanews.com/shipin/news/2010-01-12/news12155.html
- 19 World Bank (2012). Cities and Climate Change. Washington, DC: The World Bank.
- 20 Lucon O., D. Ürge-Vorsatz, A. Zain Ahmed, H. Akbari, P. Bertoldi, L.F. Cabeza, N. Eyre, A. Gadgil, L.D.D. Harvey, Y. Jiang, E. Liphoto, S. Mirasgedis, S. Murakami, J. Parikh, C. Pyke, and M.V. Vilariño (2014). Buildings. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. page 7
- 21 中国国家统计局 (2013). 中国统计年鉴—2013. 北京: 中国统计出版社.
- 22 国家统计局. 2014 中国统计年鉴; 1997 年中国统计年鉴
- 23 陶泽良 (2014). 我国新型城镇化与土地利用问题. 黑龙江科技信息. (24):279
- 24 光明日报 (2009). 维护粮食安全需要充分发挥科技的作用. 2009-11-10 http://www.gmw.cn/01gmr/2009-11/10/content_1005855.htm
- 25 司马文妮 (2011). 中国城市化进程中的土地利用问题研究. 西北农林科技大学博士学位论文.
- 26 陶泽良 (2014). 我国新型城镇化与土地利用问题. 黑龙江科技信息. (24):279
- 27 中国网. 中国 GDP 增长消耗土地过多, 盲目豪华致浪费严重. 2010-11-04. http://news.china.com.cn/local/2010-11/04/content_21273335.htm
- 28 仇保兴 (2004). 中国城镇化的机遇与挑战. 北京: 中国建筑工业出版社.
- 29 经济参考报 (2015). 工业园区用地激增, 圈而不建浪费严重. 2015-01-16. http://news.xinhuanet.com/house/tj/2015-01-16/c_1114013571.htm
- 30 同上
- 31 国家统计局 (2013). 中国统计年鉴 -2013 ;
- 32 朱嘉晔、詹丽华 (2013). 新城镇化背景下对土地利用模式转变的探讨. 中国市场, (20): 82-83
- 33 国土资源部土地整治中心 (2014.5). 土地整治蓝皮书·中国土地整治发展研究报告 (NO.1). 社会科学文献出版社
- 34 刘新卫 (2006). 中国土地资源集约利用研究. 北京: 中国地质出版社.
- 35 刘新卫、张定祥、陈百明 (2008). 快速城镇化过程中的中国城镇土地利用特征. 地理学报, (3):301-310
- 36 同上
- 37 黄洁、钟业喜 (2014). 中国城市人口密度及其变化. 城市问题, (10): 17-22
- 38 New Geography (2012). World Urban Areas Population and Density: A 2010 Update. 2012-03-15 <http://www.newgeography.com/content/002808-world-urban-areas-population-and-density-a-2012-update>
- 39 丁成日 (2004). 中国城市的人口密度高吗?. 城市规划 (第 28 卷), (8): 43-48
- 40 同上

- 41 周建高、王凌宇 (2013). 城市人口密度的中日比较及对城市研究的反思. 现代城市研究, (7): 76-81
- 42 同上
- 43 人民网 (2014). 数据称 90% 地级市争建新城, 规划人口达 34 亿. 2014-04-21
http://finance.people.com.cn/n/2014/0421/c66323-24919327.html
- 44 丁成日 (2004). 中国城市的人口密度高吗?. 城市规划 (第 28 卷), (8): 43-48
- 45 郭斌亮、汤舸、高路拓 (2015). 人口疏解, 城市更拥堵. 城市数据团. 2015 年 3 月 8 日微信公众号发布 metrodataeam
- 46 同上
- 47 丁成日 (2004). 中国城市的人口密度高吗?. 城市规划 (第 28 卷), (8): 43-48
- 48 中国青年报 (2013). 增加城市容积率应对楼市上涨是否可行. 2013-10-09
- 49 同上
- 50 同上
- 51 同上
- 52 罗涛 (2014). 物流园区土地利用问题研究. 合作经济与科技 (总第 488 期). (5): 15-16
- 53 舒帮荣、刘友兆、王家富、谭富贵 (2009). 欠发达地区经济开发区工业用地低效利用问题初探. 开发研究 (总第 141 期), (2): 80-83
- 54 李栋, 曹华. (2013). “造城运动” 谁是推手? 以 GDP 为导向是重要原因. 人民网, 2013-08-19
http://finance.people.com.cn/money/n/2013/0819/c218900-22607748.html
- 55 张家政. (2013). 削山 15 万亩, 十堰千亿造城惹人议. 中国经营报, 2013-01-18. http://news.cb.com.cn/html/money_10_488_1.html
- 56 赵磊. (2012). 兰州引民间投资 220 亿, 半年内推掉 700 余座荒山建新城. 人民网 - 中国经济周刊, 2012-12-04
http://politics.people.com.cn/n/2012/1204/c1001-19779098.html
- 57 新京报. (2011). 部分城市填海建房热销, 海洋局称暴利驱动. 2011-07-06 http://gz.house.163.com/special/gz_thzd/
- 58 魏葳. (2011). 土地财政毒瘾大发作. 产权导论, (04): 9-12
- 59 同上
- 60 石萌萌. (2014). “推山造城” 惹质疑. 科技导报, (32): 9-9
- 61 同上
- 62 南方都市报 (2012). 兰州投 220 亿移山造城. 2012-12-11 http://news.ifeng.com/gundong/detail_2012_12/11/20031421_0.shtml
- 63 石萌萌. (2014). “推山造城” 惹质疑. 科技导报, (32): 9-9
- 64 宋寿. (2013). “上山造城” : 是壮举还是冒险? ——延安“愚公移山” 计划调查. 中华建设, (02): 21-23
- 65 同上
- 66 舒帮荣、刘友兆、王家富、谭富贵 (2009). 欠发达地区经济开发区工业用地低效利用问题初探. 开发研究 (总第 141 期), (2): 80-83
- 67 World Bank (2014). Urban China: Towards Efficient, Inclusive and Sustainable Urbanization.
- 68 同上
- 69 龚咏喜等 (2013). 土地利用对城市居民出行碳排放的影响研究. 城市发展研究, (09):112-118
- 70 应盛 (2009). 美英土地混合使用的实践, 北京规划建设, (3): 110-112
- 71 唐安静 (2012). 浅谈容积率转移政策在历史街区保护更新中的应用 - 以上海嘉定老城西门街区为例. 多元与包容 -2012 中国城市规划年会论文集.
- 72 运迎霞、吴静雯 (2007). 容积率奖励及开发权转让的国际比较. 天津大学学报 (社会科学版), (2):181-185
- 73 同上
- 74 刘玉龙 (2006). 城市更新中的土地置换. 北京建设规划. (2): 82-84
- 75 中国环境科学学会 (2009). 老工业城市更新过程中的土地置换模式探究. 中国环境科学学会 2009 年学术年会论文集 (第四卷), 33-35
- 76 东营市国土资源交易系统. http://www.dylr.gov.cn/gtweb20105072.html. 2012-02-17
- 77 鄂尔多斯政府网. http://www.ordos.gov.cn/
- 78 US Environmental Protection Agency. Brownfield Economic Redevelopment Initiative. Washington DC: US Environmental Protection Agency, Solid Waste and Emergency Response, 1997.
- 79 美国环境保护署官网 http://www.epa.gov/brownfields/overview/bf-monthly-report.html ;
- 80 潘庆华 (2009). 浅谈城市棕地利用. 四川建筑. (9): 93-99
- 81 薛春璐, 周伟, 郑新奇. (2012). 国外棕地治理与再开发政策对我国棕地利用的启示, 资源与产业, (03): 141-146
- 82 世界银行. (2005). 中国废弃物管理: 问题与建议
- 83 张鑫. (2010). 我国城市棕地再利用的问题分析. 经营管理者, (07): 162-164
- 84 郭潇鸿. (2011). 合理看待城市土地开发. 管理评论, (06):77-79
- 85 同上
- 86 薛春璐, 周伟, 郑新奇. (2012). 国外棕地治理与再开发政策对我国棕地利用的启示, 资源与产业, (03): 141-146
- 87 中国房地产信息网 (2005). 上海欲解产业用地粗放怪圈. 2005-11-22 http://www.realestate.cei.gov.cn/filea/br1.aspx?id=102642
- 88 人民日报 (2005). 深度分析: 从土地大变革看上海“破茧”全过程. 2005-08-08 http://gz.focus.cn/news/2005-08-08/121161.html
- 89 赵思凡 (2009). 对集约用地内涵的再思考 - 基于对香港城市土地集约利用模式的分析. 中国土地科学. (8):73-78
- 90 同济大学、自然资源保护协会、住房城乡建设部科技发展促进中心 (2014). 中国城市低碳精明增长的原则、经验及实践.
- 91 HongKong Through My Eyes (2013). Steel Pedestrian Walkway. 2013-06-01
- 92 中国国家统计局 (2013). 中国统计年鉴—2013, 北京: 中国统计出版社.
- 93 同上
- 94 刘洋 (2012). 中国城市道路交通能耗和碳排放的时空演变, 清华大学管理学硕士论文.
- 95 池熊伟 (2012). 中国交通部门碳排放分析. 鄱阳湖学刊, (04).
- 96 张扬 (2013). 我国交通运输部门碳排放及减排途径分析. 城市交通
- 97 中国科学院 (2010). 2010 中国新型城市化报告. 北京
- 98 中国环保部 (2014). 环境保护部发布 2014 年上半年重点区域和 74 个城市空气质量状况, 2014-07-21.
http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/qt/201407/t20140721_280309.htm
- 99 工信部、发改委、科技部等 (2014). 京津冀公交等公共服务领域新能源汽车推广工作方案 (2014-2015 年)
- 100 同上

- 101 中国国家统计局 (2005). 中国统计年鉴—2005. 北京: 中国统计出版社.
- 中国国家统计局 (2013). 中国统计年鉴—2013. 北京: 中国统计出版社.
- 102 浙江日报 (2013). 全国获批建设轨道交通的城市达 37 个. 2013-11-25.
- 103 新华社 (2014). 《国家新型城镇化规划 (2014-2020 年)》, 2013-03-17
- 104 蔡博峰、冯相昭 (2011). 中国交通领域的低碳政策与行动. 环境经济, (10): 38-45.
- 105 胡良光 (2012). 广州 BRT 领回联合国“灯塔奖”. 南方日报, 2012-12-06.
- 106 交通与发展政策研究所 (ITDP) (2014). 广州快速交通系统. 2013-03-06.
http://www.itdp-china.org/project.aspx?tid=245 [2014-08-04]
- 107 刘俊良 (2014). 城市公共交通优化发展的对策研究——以上海为例. 西南大学公共管理硕士论文
- 108 住房和城乡建设部 IC 卡应用服务中心. http://www.icfw.com.cn/zxjydanye/2012-4-20/82.html [2014-08-01]
- 109 赵延峰 (2014). 北京地铁挤, 常规公交潜力还很大. 市政厅 (微信公众号), 2014-11-19
- 110 中国国家统计局 (2013). 2013 年国民经济和社会发展统计公告
- 111 何军 (2012). 北京交通治堵中的车辆限购政策及其反思. 商业现代化, (8):217-222
- 112 李光宇 (2014). 机动车“尾号限行”的法经济学分析. 《税务与经济》, (4): 57-60
- 113 张晓东 (2014). 城市停车规划发展战略思考与建议. 新型城镇化与交通发展——2013 年中国城市交通规划年会暨第 27 次学术研讨会论文集.
- 114 李娅、龚翔 (2011). 我国路内停车问题及管理措施研究. 道路交通与安全, (1): 5.
- 115 路峰 (2006). 关于城市路边停车及其收费若干问题的思考, 中国人民公安大学学报 (自然科学版), (4): 110-111.
- 116 法制晚报 (2011). 中国大城市停车费用排行. 2011-04-06 http://www.chinacity.org.cn/csph/csph/68730.html
- 117 自然资源保护协会 (2014). 中国城市步行友好性评价, 北京, 2014-08-27.
http://www.nrdc.cn/info_library_info.php?id=2002&down=1&cid=106
- 118 陈小鸿、叶建红、杨涛 (2013). 城市公共交通优先发展的困境溯源与路径探寻. 城市交通. 11(02): 17-46.
- 119 王振报、陈艳艳 (2011). 大城市公共交通网络一体化规划方法. 规划师, 27(增刊): 137-140.
- 120 李萌 (2014). P+R 遇冷无阻上海推进决心. 东方早报, 2014-06-11.
- 121 陈海明 (2013). 城市慢行交通 公共自行车——永久公共自行车在上海的实践和探索. 中国自行车, (12):76-80.
- 122 汤葐 (2010). 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. 城市交通, (06): 34-39.
- 123 中国道路运输在线 (2014). 北京平均堵车时间近 2 小时, 2014-10-05, http://www.zgdlys.cn/ysgl/2014/1005/4318.html
- 124 网易汽车 (2014). 2014 第三季度中国主要城市交通分析报告, 2014-12-03,
http://auto.163.com/14/1203/21/ACIPOBQ300084TV1.html
- 125 杨柳, 刘跃军 (2013). 减少机动车排放污染 远离“杀人雾”天气——基于环境经济学视角的国外城市“低排放区”政策分析, 环境保护, (06): 72-73
- 126 同上
- 127 普华永道 (2014). 2014 第三季度数据报告, 普华永道汽车分析团队
- 128 肖晗 (2013). 全国首个以市民感受为主要衡量标尺的公交服务指数出炉, 深圳商报, 2013-04-23.
- 129 深圳市交通委员会 (2014). 我市 2014 年第二季度公共交通服务指数发布, 2014-07-29,
http://www.sztb.gov.cn/jtzc/tpxw/201407/t20140729_43277.htm
- 130 徐兴东 (2013). 年内再调整优化 72 条公交线路. 深圳特区报, 2013-12-11.
- 131 深圳政府在线网站 http://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/bmdt/201308/t20130814_2183232.htm
- 132 刘艳 (2013). 重庆优化公交线网 5 年内实现外环以内公交全覆盖. 重庆日报, 2013-09-23.
- 133 宇恒可持续交通研究中心. 重庆公共交通网络优化项目简介, http://www.chinastc.org.cn/project/49/404
- 134 同上
- 135 深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司 (2009), 深圳市道路交通拥挤社会成本研究
- 136 李锋, 苏永云, 刘光辉等 (2011). 不同类型交通需求管理实践与探索——以深圳市为例. 交通与运输, (07):79-82
- 137 深圳特区报 (2014). 停车调节费建议方案研究单位: 至少 15.9% 车主改变出行方式, 2014-07-22,
http://www.sznews.com/news/content/2014-07/22/content_9846981.htm
- 138 李锋, 苏永云, 刘光辉等 (2011). 不同类型交通需求管理实践与探索——以深圳市为例. 交通与运输, 79-82.
- 139 姚遥、周扬军 (2009). 杭州公共自行车系统规划. 城市交通, 7(04): 30-38.
- 140 仇保兴 (2009). 从绿色建筑到低碳生态城. 城市发展研究, (07): 1-11.
- 141 人民网 (2014). 国务院关于节能减排工作情况的报告. 2014-04-22
- 142 清华大学气候研究中心 (2014). 低碳发展蓝皮书: 中国低碳发展报告. 社会科学出版社.
- 143 清华大学建筑节能研究中心 (2014). 中国建筑节能年度发展研究报告. 中国建筑工业出版社
- 144 国家发展和改革委员会能源研究所 (2003). 中国可持续发展能源及碳排放情景分析综合报告.
- 145 徐彦峰 (2007). 能源规划在城市规划中的功能定位及编制思路. 和谐城市规划——2007 中国城市规划年会论文集
- 146 孙汉松等 (2012). 低碳发展背景下的区域级能源规划: 思考与实践. 第八届国际绿色建筑与建筑节能大会论文集
- 147 仇保兴 (2015). 新常态 新绿建. 第十一届国际绿色建筑与建筑节能大会演讲
- 148 第一财经日报 (2014). 绿色建筑耗能更高? 我国将转变耗能方式. 2014-09-17 http://www.yicai.com/news/2014/09/4019726.html
- 149 同上
- 150 中国建设报. 深圳加速迈进“绿色时代”
- 151 自然资源保护协会 (2014). 用对标与公示撬动建筑节能市场——纽约等城市国际经验的启示.
- 152 Energy Star: Portfolio Manager Data Trends Webpage
http://www.energystar.gov/buildings/about-us/research-and-reports/portfolio-manager-datatrends
- 153 自然资源保护协会 (2014). 用对标与公示撬动建筑节能市场——纽约等城市国际经验的启示.
- 154 龙惟定 (2015). 城区需求侧能源规划. 暖通空调. 2015,45(2)
- 155 徐小伟、杜海龙、孙东梅 (2011). 无锡太湖城能源规划与实践. 建设科技, 44-48.
- 156 同上
- 157 全球政务网 (2014). 无锡太湖新城的生态规划和建设实践. 2014-04-28 http://www.govinfo.so/news_info.php?id=32333

158 南都数字报 (2014). NGO 入扬州, 古城保护有了“国际范儿”. 2014-02-24

http://epaper.oeeee.com/epaper/A/html/2014-02/24/content_1976034.htm?div=-1

159 ISC China (2013). 扬州老城低碳更新试点——让现代文明与历史文化交相辉映

http://www.iscchina.org/chinese/news/articles/article/20130909_Yangzhou_case_study

160 Pedro Olinto and Hiroki Uematsu (2013). The State of the Poor: Where are the Poor and where are they Poorest? (Draft). Poverty Reduction and Equity Department, World Bank

美国环保协会 (EDF)

北京市东城区安定门东大街28号雍和大厦东楼C座501室

电话: +86-10-6409-7088

传真: +86-10-6409-7097

能源基金会中国(EF-China)

中国北京市建国门外大街19号国际大厦2403室

电话: +86-10-5821-7100

传真: +86-10-6525-3764

可持续发展社区协会 (ISC)

广州市黄埔大道西76号富力盈隆广场1811室

电话: +86-20-3839-1669

传真: +86-20-3810-3771

自然资源保护协会 (NRDC)

中国北京市朝阳区东三环北路38号泰康金融大厦1706室

电话: +86-10-5927-0688

传真: +86-10-5927-0699

世界资源研究所 (WRI)

北京市东城区东中街9号东环广场写字楼A座7层K-M室

电话: +86-10-6416-5697

传真: +86-10-6416-7567