

大卫与露茜尔·派克德基金会
威廉与佛洛拉·休利特基金会
能源基金会

资助

中国低碳生态

China's Low Carbon Eco-City
Development Strategy

中国城市科学研究会 主编

城市发展战略

- ◆ 主报告：中国低碳生态城市发展战略
- ◆ 中国城市化战略的低碳之路
- ◆ 基于主体功能区的中国区域和城市发展战略研究
- ◆ 可持续城市的规划策略研究
- ◆ 中国城市化发展中的公共治理与政府职能转变研究
- ◆ 生态城市规划原则与国际经验
- ◆ 中国城市化进程中的环境问题及环境管理研究
- ◆ 中国绿色建筑发展战略研究
- ◆ 中国城市可持续发展背景下的工业发展道路研究
- ◆ 中国公共交通引导城市发展策略研究
- ◆ 中国BRT规划设计导则



中国城市出版社
CHINA CITY PRESS

中国低碳生态城市发展战略

China's Low Carbon Eco-City Development Strategy

中国城市科学研究会 主编

中国城市出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

中国低碳生态城市发展战略 / 中国城市科学研究会主编.
—北京:中国城市出版社,2009.5(2010.5重印)

ISBN 978-7-5074-2116-3

I. 中… II. 中… III. 城市—发展战略—研究—中国
IV. F299.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 072398 号

责任编辑 李青(500007LQ@sina.com 15301160430)
封面设计 华审视觉设计
责任技术编辑 张建军
出版发行 中国城市出版社
地 址 北京市海淀区太平路甲 40 号(邮编 100039)
网 址 www.citypress.cn
发行部电话 (010)63454857 63289949
发行部传真 (010)63421417 63400635
发行部信箱 zgcsfx@sina.com
编辑部电话 (010)52732085 52732055 63421488(Fax)
投稿信箱 city_editor@sina.com
总编室电话 (010)52732057
总编室信箱 citypress@sina.com
经 销 新华书店
印 刷 北京集惠印刷有限责任公司
字 数 1344 千字 印张 51
开 本 889×1240(毫米) 1/16
版 次 2009 年 8 月第 1 版
印 次 2010 年 5 月第 3 次印刷
定 价 258.00 元

《中国低碳生态城市发展战略》

编 委 会

项目总负责人：仇保兴 住房和城乡建设部 副部长
中国城市科学研究会 理事长

项目主持单位：中国城市科学研究会

项目协助单位：

中国科学院科技政策与管理科学研究所
国务院发展研究中心发展战略和区域经济研究部
同济大学建筑与城市规划学院
清华大学公共管理学院公共政策研究所
中国城市规划设计研究院国际合作发展部
环境保护部环境工程评估中心
清华大学建筑学院
国务院发展研究中心能源所
中国城市规划设计研究院城市交通研究所
住房和城乡建设部城市交通工程技术中心

中国可持续能源项目顾问：（按姓氏笔画为序）

陈清泰 国务院发展研究中心 原副主任
傅志寰 全国人大财政经济委员会 原主任委员
黄毅诚 原能源部 部长
楼继伟 国务院 原副秘书长、财政部 原副部长、中央汇金公司 董事长
路甬祥 中国科学院 院长
毛如柏 全国人大环境与资源保护委员会 原主任委员
潘 岳 环境保护部 副部长

曲格平 中华环境保护基金会 名誉会长
盛华仁 全国人大常委会 原秘书长
石秀诗 全国人大财政经济委员会 主任委员
万 钢 全国政协 副主席、科学技术部 部长
汪光焘 全国人大环境和资源保护委员会 主任委员
王军民 山东省人民政府 副省长
王禹民 国家电力监管委员会 副主席
谢伏瞻 国务院研究室 主任
徐匡迪 中国工程院 院长
杨纪珂 中国致公党中央委员会 名誉副主席
张国宝 国家发展和改革委员会 副主任、国家能源局 局长

核心专家组：（按姓氏笔画为序）

召 集 人：李 迅 中国城市科学研究会 秘书长
中国城市规划设计研究院 副院长、教授级高级城市规划师

成 员：

杨富强 美国能源基金会北京办事处 首席代表、博士
张军扩 国务院发展研究中心区域经济与发展战略研究部 部长 研究员
李善同 国务院发展研究中心发展战略和区域经济研究部 原部长 研究员
樊 杰 中国科学院地理科学与资源研究所 研究员
冯长春 北京大学城市与环境学院 教授
毛其智 清华大学人居环境研究中心 副主任 教授
吴志强 同济大学建筑与城市规划学院 院长 教授
王如松 中国科学院生态环境研究中心 研究员
邵益生 中国城市规划设计研究院 副院长 研究员
夏 青 中国环境科学研究院 研究员、国家创新基金专家委员会 委员
柴彦威 北京大学城市与环境学院 博士
倪鹏飞 中国社会科学院财政与贸易经济研究所 副研究员 博士
郑伟元 国土资源部中国土地勘测规划院 副总工程师 研究员
马 林 中国城市规划设计研究院交通所 总工程师 研究员
王一鸣 国家发展和改革委员会宏观经济研究院 副院长 研究员

编委会主任:

李 迅 中国城市科学研究会 秘书长
中国城市规划设计研究院 副院长、教授级高级城市规划师

编 委:

刘怡君 中国科学院科技政策与管理科学研究所 博士
李善同 国务院发展研究中心发展战略和区域经济研究部 原部长 研究员
潘海啸 同济大学建筑与城市规划学院 教授
刘志林 清华大学公共管理学院公共政策研究所 讲师
黄鹭新 中国城市规划设计研究院国际合作发展部 主任
陈 帆 环境保护部环境工程评估中心 研究员
朱颖心 清华大学建筑学院 副院长 教授
杨建龙 国务院发展研究中心能源所 博士
殷广涛 中国城市规划设计研究院 高级工程师
赵一新 中国城市规划设计研究院城市交通研究所 副所长
李 迅 中国城市科学研究会 秘书长
中国城市规划设计研究院 副院长、教授级高级城市规划师
徐文珍 中国城市科学研究会 副秘书长
高级工程师、国家注册城市规划师
曹广忠 北京大学城市与环境学院 副教授
孟 菲 美国能源基金会中国可持续城市项目 高级项目助理

执行编辑:

孟 菲 美国能源基金会中国可持续城市项目 高级项目助理
杨春志 《城市发展研究》 副主编 副研究员

前 言

中国城市化是 21 世纪人类发展的一个重要事件，到 2020 年，中国社会将从一个以农业人口为主的国家，转型为一个以城市人口占多数的国家。从 21 世纪初到 2030 年，中国从农村转移到城市的人口估计将达到 4 亿多人。城市化是推动经济增长、提高就业机会、脱贫温饱、普及文化教育和实施社会保障的主要推动力。21 世纪中后期，仅亚洲和非洲的城市化人口就是中国人口的两倍，中国的城市化进程对发展中国家城市化和其他国家城市重建提供了一个新的发展模式。

中国城市化进程必须解决经济、环境和能源相协调发展的问题。中国的城市化遭遇了世界上城市化前期和后期产生的所有问题和弊端：城市无序蔓延扩张、空气质量恶化、水资源供应短缺、交通拥堵、环境设施落后和资源浪费等。中国城市化应当汲取发达国家的沉痛教训，借鉴他们在城市发展的反思过程中提出的“重建城市”的理念和成功案例。与此同时，认真总结中国历史上城市发展的优秀因素，走出一条以人为本的资源节约和环境友好的城市可持续发展之路。

低碳生态型城市是中国城市可持续发展的集中体现。目前中国和世界上许多国家正在示范和建设各种发展类型的城市，诸如生态城市、清洁能源城市、卫生城市、森林城市、园林城市、山水城市等。探其实质，仍感缺乏一条主轴。人类活动足迹加剧了气候变化，气候变化是 21 世纪人类共同应对的巨大挑战。在城市发展中要紧紧抓住低碳发展的主轴，配以生态的要求，推动技术发展和建立低碳经济，创建人与自然和谐的可持续发展的城市。

国家能源发展战略重点应转移到城市能源上来。如果城市化饱和率按总人口 70% 来衡量，估计中国将在 2030 年左右进入城市增长饱和期。2030 年左右为中国城市发展的一个关键转折点。届时，城市的 GDP 总量和能源消耗将占到全国总量的 80% 以上。在应对气候变化条件下的 2050 年能源战略中，需要建立一条低碳经济的可持续发展之路。具体地说，就是在这个时间段内，要制定两个带有转折点的能源战略。第一个转折点是在中国的矿物能源利用和二氧化碳排放增长平缓的情形下，保持经济的高速增长；第二个转折点是在矿物能源利用和二氧化碳排放减少的情形下，经济依然保持增长。在这种战略思想的指导下，如果在低碳发展的情景中，采取节能、发展清洁能源和减少碳排放的措施和强化实施力度，抓好城市的能源问题和环境问题，既可以实现中国短期的节能减排目标，也能应对气候变化和环境的挑战，争取到 2050 年城市人均二氧化碳排放达到届时的世界平均水平，甚至更低。

在国家主体功能区域战略定位中，要紧紧抓住环境和资源指标的约束性和先导性作用。在中国城市发展中，环境和资源指标长期以来被忽视，导致中国城市发展的不协调和不可持续。中国城市的发展要充分考虑到区域性的经济、人口、资源（特别是水资源、能源和土地资源）、生态环境、城乡协调、社会发展和基础设施等关系。迄今环境和生态保护的基础设施投资和增长远远低于城市的发展速度和投资增长。建立城市发展的长期的环境和资源指标体系，重点制定好环境评价和低碳指标，并在城市规划中作为强制性指标，已不容忽视。

在环境评价和低碳指标的约束下，规划城市的人口容量、城市规模、经济增长模式、能源消费结构和交通方式等。环境指标应是全污染物控制指标，而不是单一指标控制。环境和资源指标是指导城市总体规划编制的基础，也是检验详细规划和具体项目的标尺。有了前导指标，城市规划环评和能源可持续发展规划就能在城市总规划编制、详细规划和项目审批中介入。克服环境评价落后于城市和区域规划的状况，使“环评法”能在城市发展中起到重要的作用，保证环境和资源的前导指标得以落实。

城市能源管理，要注重将部门管理转移为综合管理，将供应端转移到需求侧，将单项指标转移为一体化指标体系实施。现有的能源管理是按部门划分，即工业、建筑、交通等部门。这种管理体制分割了整体系统的规划和效能。规划得当，可以节约大量能源消耗。城市的能源供应和消费，要从需求来考虑。首先考虑节能的各项措施和加强需求侧耗能产品的市场监管。以城市能源为整体，统筹考虑和实施一体化指标体系。采用综合的、市场的和有效监管措施达到目的。这种横向的能源管理随着时间的推移，就显得更为重要。

低碳生态型城市的规划指导原则是改变以经济发展作为城市规划的主要目标，变革现有的城市规划系统，引入了新的理念和设计。中国城市规划带有刚性的性质，一旦形成和实施就很难改变。在区域环境和资源约束前导性指标系统的基础上，建立量化的低碳生态型城市的指标体系和评价标准。这种量化的标准要渗入规划体系中。低碳生态型城市要高效地利用土地和能源。城市人口密度要适度提高，避免城市“无序蔓延”式的扩张。人口密度过低的城市不能支持公共交通，占用大量的资源。高密度的区域面积要有明确界定，不要摊大饼式的城市蔓延，而是采用若干高密度的卫星城市，用快速大容量的公共交通系统与主城区相接。城区土地要混合利用，以减少城市空间人群和物品移动所造成的运输能耗。发挥公共交通规划建设的前导作用，有利于成片的土地开发和有效利用，使交通设计考虑到居民出行的要求，并将新建筑物围绕交通节点密集开发，并结合公园、绿地等形成适宜活动场所。公共交通前导性发展的理念可应用于四个层次，第一个是城市群的综合发展与连接，如珠三角、长三角、京津唐和广西北部湾经济新区等区域；第二个是卫星城与主城区的发展与连接；第三个是城区的成片开发与连接；第四个是社区的发展与外部的连接。

新型的清洁的工业产业发展应低碳化、循环化。城市是经济增长的基点，发展新型的工业布局为城市的经济发展注入活力和提供就业机会。依据区域发展规划中的环境生态容量和资源供应的限制要求，不适合在城区留存的工矿企业在搬迁过程中，要提高工艺和装置能效水平，减少排放总量。在城区的工业要积极发展和拓宽循环经济的路子，变废为宝。工业能源消耗要清洁化、高效化、低碳化。工业厂房的设计和使用也要符合节能与绿色建筑标准。城市规划要促进第三产业的发展，改变经济发展模式。城市是第三产业的集中地，但目前服务行业的增长仍然远低于以工业为主的第二产业。中国的经济结构要改变高投入、高能耗、高污染和低效率的模式。积极发展第三产业是改变中国经济结构和降低耗能水平的一项有效措施。电讯业和服务业等应在城市规划中得到重视，改变以往在城市规划中忽略第三产业发展布局和配套的局面。

在城市的交通发展战略上，要坚持公共交通优先的方针。依据城市规模和自然条件，在轨道交通（地铁、轻轨和市郊火车）、快速公交、普通公交的结合应用模式上，突出各自的发展优先次序。快速公交系统（BRT）是投资省、见效快、舒适性较好的介于地铁和普通公交系统之间的

一种新型运输方式。在近似于地铁的运力下，投资仅为其五分之一至四分之一。目前快速公交系统已在北京、杭州、昆明、济南等城市建成运行。全国已有几十个城市正在进行规划和建设。城市发展和规划中，将小汽车作为交通出行的主要方式，这种想法和做法一开始就错了。从基础设施投资和建设、环境污染、公众身体健康影响、交通拥堵和石油消费来讲，小汽车出行方式太昂贵，又是问题丛生之源。小汽车出行的优点是便利和舒适，如果其他出行方式在这方面缺少竞争力的话，就很难改变人们既定的行为，放弃小汽车出行。城市的交通发展战略上，应采用经济和行政手段相结合，限制和减少小汽车的使用率。同时，城市应率先大规模使用清洁的低碳燃料及新型环保车辆。

中国城市以自行车为主要交通工具之一，曾是城市的一道风景线，蔚为壮观，中国的自行车文化世界闻名。保护自行车道和自行车的发展，将自行车道和人行道赋予人性化设计。步行和自行车出行，既无污染排放、保护环境，也能锻炼身体。在城市轨道交通和主要快速公交系统都应有自行车免费停放站点，其站点设计和功能应该比汽车停放站点更适宜人们的寄存。在有条件的时候，应在轨道交通站点提供价廉或免费的自行车租借服务。

发展绿色建筑是关系到我国节能长期战略能否实现的关键因素。绿色建筑是指在建筑的全寿命周期内，最大限度地节约资源（节能、节地、节水、节材），保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的空间。全国已建立了不同地区的民用建筑节能标准和全国商用和公共建筑节能标准。对比旧的标准，建筑节能50%，甚至60%以上。随着科学技术和新型建材的发展，建筑节能标准不断更新，将会节约更多的能源。建筑节能的主要障碍在于政府监管薄弱和监管缺位，这种局面必须尽快得到扭转和改变。

建筑节能要同时重视能效和能耗水平，在直接和间接节能上下工夫。据统计，建材工业能耗占总能耗的10%左右，加上建筑本身需要消耗的钢材、木材和化工产品，估计建筑的间接能耗要占到总能耗的15%左右。在建筑直接能耗中，不仅要提高能源利用效率水平，例如空调和照明效率，也要减少能耗水平。例如过低的空调温度和过多的照明灯等会增加能耗。现在许多新建的商业和民用建筑中，不采取自然通风而采用限制性通风系统的设计，增加了能耗水平。我们要使建筑能耗效率达到国际上发达国家的水平，在生活方式上，提倡26℃空调和20℃采暖，节约和减少能耗消耗。

在低碳生态型的住宅小区建设中，要避免大社区的规划建设，要增加新区出行的公共交通设施的建立，要有较大比例的小区绿地和健康活动场所，要循环利用水资源，实行垃圾分类和废物利用。建筑物要采用和开发新技术，利用地下水和地层温度为建筑物提供采暖空调；利用太阳能提供热水；利用薄膜太阳能电池为玻璃幕墙提供电力。加以各种高效能源利用设备和节能标准，使建筑物成为低碳、无碳甚至负碳（提供电力和能源）的建筑物。

中国的城市化进程快、规模大，为人们实践新的城市发展模式提供了机会和可能。20年似乎是一个较长的时间尺度，但与城市化相对应，这种机遇稍纵即逝。制定实施中国城市的低碳生态发展战略，加强城市公共治理力度，已是目前议程的重点。本研究课题由中国城市科学研究会牵头，在中国城市规划设计研究院的协助下，组织了中国科学院科技政策与管理科学研究所、国务院发展研究中心、同济大学建筑与城市规划学院、清华大学公共管理学院、中国城市规划设计研究院、环境保护部环境工程评价中心、清华大学节能研究中心、清华大学建筑学院建筑技术科学系等单位

共同进行了研究工作。本课题包括主报告《中国低碳生态城市发展战略》和十个分报告。分报告包括中国城市化战略的低碳之路、基于主体功能区的中国区域和城市发展战略研究、可持续城市的规划策略研究、中国城市化发展中的公共治理与政府职能转变研究、生态城市规划原则与国际经验、中国城市化进程中的环境问题及环境管理研究、中国绿色建筑发展战略研究、中国城市可持续发展背景下的工业发展道路研究、中国公共交通引导城市发展策略研究、BRT 规划设计导则。

本报告是“中国可持续能源项目”研究报告系列的第四部。2004 年出版了《2020 中国能源发展战略与政策研究》，2005 年出版了《中国可持续能源发展财经和税收政策研究》，2007 年出版了《中国可持续能源实施“十一五”20%节能目标的途径与措施研究》。本研究课题从2007年4月至2008年12月历时1年8个月的时间，在课题研究过程中，得到了住房和城乡建设部、研究单位和专家的大力支持和热情帮助，特此致谢。

本研究课题得到了能源基金会中国可持续能源项目的资金支持。我们对此合作表示衷心的感谢。

2009 年 3 月 27 日

《中国低碳生态城市发展战略》课题组

中国城市发展模式转型趋势 ——低碳生态城市

(代序)

住房和城乡建设部副部长 中国城市科学研究会理事长 仇保兴博士

中国正处于城市化的快速发展时期，预计在未来的二三十年内这一趋势仍将持续，与此同时，在经历了三百年的高速工业文明发展阶段后，全球正面临着气候变化和资源环境的巨大压力，外延增长式城市发展模式已难以适应新形势下的发展需求，城市发展模式面临着转型的抉择。在此背景下，中国的城市发展模式应该如何转型？城市发展模式转型的趋势是什么？这些已成为决策者和城市规划建设者迫切需要思考和解决的问题。

一、中国发展低碳生态城的必然性

人类社会自从有了城市，城市就承载了人类大多数梦想与灾难。城市形态的出现第一次把人类分散居住的状态集中到城市里，同时，城市也深刻地改变了人类的家园，带来了各种各样的问题。从约旦河边最早的城市——耶利哥城，到现在正在建设的阿布扎比“零排放”生态城，时间跨度超过一万年。

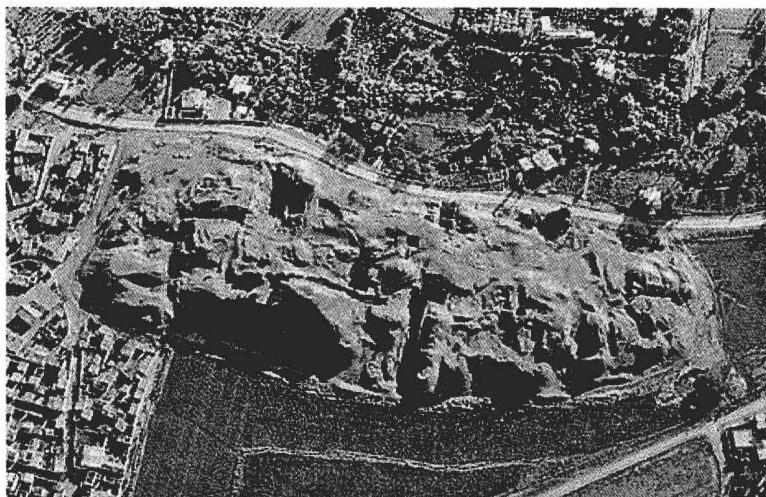


图1 耶利哥城遗址和阿布扎比“零排放”生态城

在这一万余年间，人类对城市这种历史上最宏大的作品的认识不断深入。如果说，传统的商业贸易城市支撑了农业文明的发展，那么现代的工业化城市则支撑着三百年来工业文明。人类社会几万年的农耕文明对地球影响非常有限，农耕文明与生态环境大体上是和谐的，传统农业基本上是一种循环式的生产生活方式。但是，人类进入工业文明之后，短短三百年的工业文明历程和少数几个西方国家的发展就消耗了地球资源的60%以上，所排放的二氧化碳使地球的二氧化碳气体浓度人为地增加了5倍。仅三百年的工业文明和城市化的发展使得人类的家园面临着前所未有的生存问题。这一切促使我们反思人类的文明进程，反思的结论是文明的演进方式必须要走向生态文明。生态文明靠什么去支撑呢？要靠低碳生态城市，“解铃还需系铃人”。作为生态文明主要驱动器的城市发展模式转型的成功与否，决定了这个文明成功与失败。所以现在人类又到了一次面临决择的时候。

从另一方面看，低碳的生产生活方式也是应对中国资源环境问题的系统解决方案。中国以占全球7%的耕地、7%的淡水资源、4%的石油储量、2%的天然气储量来推动占全球21%人口的城市化进程。世界上没有一个国家像中国这样人口巨大的国家，在城市化过程中没有大量输出移民，而是关起门来搞城市化，把环境压力全部留给自身来承担。中国的耕地、水、石油、天然气等资源极为有限，但却肩负着约占全球五分之一人口的城市化使命，任务异常艰巨。这将迫使中国的城市化不能照搬美国的城市化发展模式，而要走内涵挖潜式的道路，如果按照美国模式，则需要“三个地球”来支撑中国的城市化。

总之，城市消耗了85%的能源和资源，排放了相同比例的废气和废物，流经城市的河道80%以上都受到了严重的污染，事实提醒我们，无论中国还是世界都必须转变城市发展的模式。从图2可以清楚地看到，美国的城市发展模式是以仅占全世界5%的人口，却消耗着世界30%以上的资源和能源，所以美国的二氧化碳排放总量在图上显示的是一个底部相对较窄而高度很高的大矩形。中国虽然人均排放量在世界平均水平之下，但人口基数巨大，如果城镇化的发展模式选择了欧美发达国家的模式，在不远的将来中国所排放的二氧化碳总量会逐渐变成一个将近覆盖全图巨大方块。这是一个非常可怕的前景，没有人愿意看到这种情形的发生。这就迫使我们要对传统

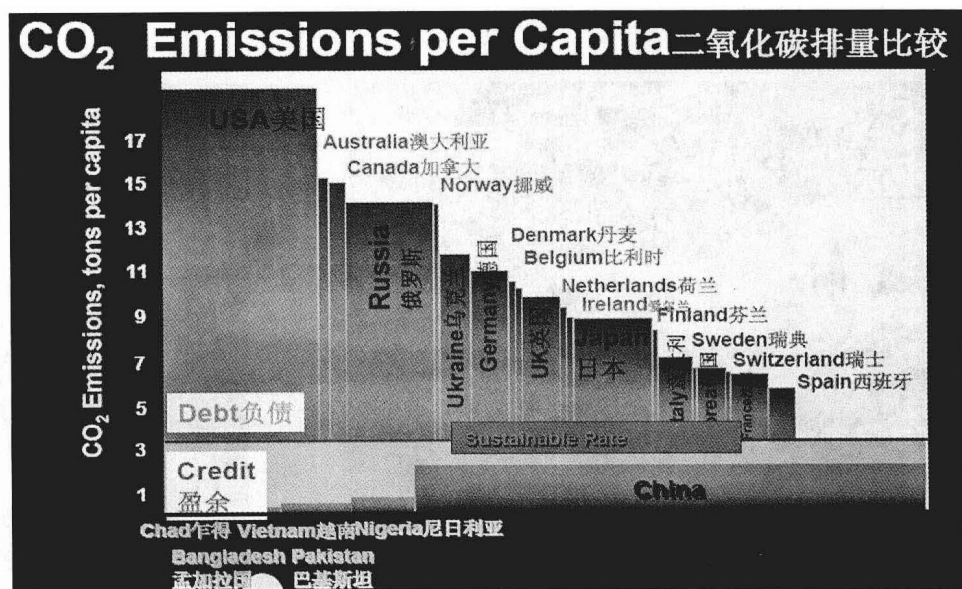


图2 各国能源消耗比较

的城市发展模式进行深刻地反思。低碳生态城市发展模式，自然就成为了应对全球气候变化的重要手段之一。在最近召开的八国首脑会议上，17国领导人发表共同宣言，到2050年，全球的温室气体排放量应该至少减少50%，而发达国家的温室气体排放量应在1990年或其后某一年的基础上减少80%以上。这样，全球平均温度比工业化前的升幅就有希望控制在2℃以内，人类的活动就不会唤醒北半球广大冻土层中封冻了亿万年的二氧化碳气体；如果全球平均温度升幅超过2℃，沉睡在冻土层中的二氧化碳气体和浅海所储藏的二氧化碳气体就可能会被释放出来，地球将进入一个温室效应正循环的气候阶段，必然会引发人类社会与自然生态的生存危机。

鉴于此，长期研究气候变化的英国王储查尔斯最近发出呼吁：人类仅有96个月的时间表来应对这场前所未有的浩劫。从上世纪90年代以来，很多科学家、政治家、社会学家和有识之士陆续提出了人类文明的低碳生态发展方向。在中国，近几年低碳生态城已成为各地城市发展的新模式，天津、唐山、株洲、合肥、深圳、保定、日照等城市不约而同地提出了建设低碳生态城的目标，其中有的城市已经启动生态城的规划建设，有的开始着手编制向低碳生态城转型的工作方案。迄今为止，还没有一项号召能像低碳生态城那样在全国各地得到如此积极的响应，也没有一项活动能如此广泛、深刻地改变人们的行为习惯和对传统事物的认知。这意味着无论在世界还是中国，低碳生态城市都应该成为城市发展的努力方向。

二、中国发展低碳生态城的主要特点与优势

中国发展低碳生态城市的特点与优势主要有以下几个方面。首先，中国城市发展转型伴随着工业化进程的推进。自上个世纪80年代提出低碳生态城市的概念之后，这个概念本身就在不断地充实和完善之中，截至目前还没有完全定型。走低碳生态城之路，每一个国家都有自己特定的条件和优势，中国城市发展转型必须结合城市产业转型与低碳工业模式的建立，必须与低碳社会的建立相结合。离开了这两者，中国的低碳生态城市建设目标就会落空。

第二，中国低碳生态城市发展正处于城镇化的高潮期。根据城镇化发展曲线的趋势判断，中国还有三、四十年的城镇化高速发展期，在此期间预计全国每年有1500万~2000万农民进入城镇，每年新建建筑约为20亿m²，每个城市建成区面积平均每年增长5%左右，与此对应，中国每年将消耗约占全球40%的水泥、35%的钢铁。同时也要看到，全球现在只有发展中国家，如中国和印度的城市空间结构有较大的可塑性，引入新模式来建设城市的成本相对较低。比如，欧美等发达国家要降低1吨二氧化碳气体排放所需的投资在200欧元以上，而在中国这个数字可能仅为五分之一甚至更低。所以，应对气候变化需要全人类的共同努力和行动，通过对中国进行低碳技术应用的投入来降低二氧化碳气体排放，与投入欧美发达国家相比具有低成本高效率的优势。中国很多大城市都面临着新建卫星城来疏散主城区日益重叠拥挤的服务功能和超高密度的人口，这些新建卫星城都可以采取低碳生态城的模式。但是更重要的是，中国已有的六百多个城市，以及20000多个小城镇都应该向低碳生态城市发展模式转型。也就是说，低碳生态城市有两种模式：一种是新建生态城，另一种是已有城镇向低碳生态城镇转型。这两种模式是并行不悖的。

第三，中国的农耕文明有一万多年的历史，是世界上历史最悠久的农耕文明之一，传统文化中的原始生态文明理念有益于低碳生态城的建设。首先，东方民族独有的“背景视野”有利于推行低碳生态城发展模式。东方文化与西方文化观察问题的模式不同，比如根植于西方文化的西医

是将事物割裂式地对待，头痛医头，脚痛医脚；而中医的辩证疗法是将人体看成一个整体。东方文化的大局观把地球看成一个整体，对城市化发展方向采取系统的辩证思维方式，而不是局限在某一特定工程中。其次，在中国的传统文化中充满着敬天、顺天、法天、同天的原始生态意识，这种生态意识强调城市化与生态环境保护必须走和谐共赢发展的低碳生态模式。再次，中国上万年的农耕文化造就了各民族，各族人民进行过大量天人同物、天人相付、天人一体、天人同性的原始生态文明的实践，这些都有益于中国式低碳生态城发展模式的建立与实践。

第四，中国正在推行的园林城市、山水城市、历史文化名城等城市发展形态为低碳生态城奠定了良好的基础。中国园林城市的形态具有良好的传统文化底蕴，城市中的园林景观与建筑融为一体，浑然天成，这与西方文化将景观与建筑物截然分离的理念完全不同。中国山水城市的形态强调山水与城市和谐共存，使周边的山水景观成为城市永续的、不断增值的资源。历史文化名城的城市发展形势强调对具有历史文化和民族特色的建筑和街区进行整体性保护和合理利用，把这些千百年来的优秀建筑和街区看成是不可再生的宝贵资源，通过精心保护，可以永续地成为城市低碳发展的源泉。这些都是城市可持续发展的要素和低碳生态城建设的基础。

第五，中国地形复杂、国土辽阔的特点决定了低碳生态城发展模式的多样性。建筑能耗在西方发达国家建筑能耗已经占全社会能耗的50%，建筑节能潜力巨大。在中国南方，可以采取遮阳、立体绿化等办法来减少建筑物的能耗，通过完善自行车等绿色交通来降低交通能耗，成为南方的低碳生态城发展的主要方向。在北方严寒地区，实行冬季供热计量改革，可促进居民采用太阳能、地热能来替代传统燃料，以及调动业主改进建筑围护结构的积极性。在中国西部，50%以上的土地是沙漠和盐碱地、石漠化等不适合耕种的土地，在这些缺水的地方，节水和水的再生利用就成为生态城的基本特征。针对不同地域的地理地质状况、气候条件和资源禀赋来实行不同的生态城模式，科学合理地建设新的生态家园，不仅可均衡中国城市化和生产力格局，而且还可以有效保护中国18亿亩的宝贵耕地资源红线。

第六，中国低碳生态城必须走城乡互补协同发展的新路子。100多年前，现代城市规划学的创始人、英国社会学家霍华德曾经指出，城市和农村必须结为夫妇，这样一种令人欣喜的结合将会萌生新的希望，焕发新的生机，孕育新的文明。这就是说，农村与城市必须走共同协调发展的道路，这是城乡一体化的科学的范畴。农村如何发展？以农村改造为例，如果农村改造成城市那样，大量消耗不可再生的能源，发展单向性非循环经济，追求像城市那样高能耗的生活方式，出现美国式的过度郊区化现象，后果将非常严重！所以，从农业生态角度看，农业发展与第三产业发展相互依存，用绿色可持续的理念保持和巩固循环经济型的农业发展。让农家乐的兴起、农耕文明的振兴，引导农村农业走一条循环式的、可持续的发展道路。

第七，创新城市发展模式能够深化国际合作。正是因为应对全球气候变化是人类社会压倒一切的紧迫性课题，近年来很多欧美发达国家都有在中国合作建立生态城的意向，包括英国、德国、法国、美国、荷兰、意大利等都希望与中国一起探索建立生态城的合作发展模式。以城市为单元整体降低二氧化碳气体排放，还可以有效利用《京都协定书》的清洁发展机制（CDM）来获取额外的资金。也就是说，每额外降低一吨二氧化碳气体的排放，就意味着能在碳汇市场上获取10欧元左右的外汇收入。

最后，中国特色的生态城市必然是社会和谐、充分体现社会公正、能够保证全社会持续进步

的城市。城市的性质历来就是以宽容、自由、文明为基调的，“人的相互作用与交往是城市存在的本质”，这也是为什么许多城市将自身的发展方向定位在和谐、生态、可持续的原因。城市无论怎么发展，都不应偏离使人们生活更加美好的目标。

三、国家促进低碳生态城发展的若干政策

为促进低碳生态城的发展，近期国家出台了一系列新的政策。

第一，可再生能源建筑应用。住房和城乡建设部与财政部联合推行太阳能建筑一体化，国家财政对太阳能光电在建筑中的应用每瓦补助 20 元，这一补助标准与现在国内太阳能的市场价格基本相当，预计这将引发巨大的市场需求。这种需求会带来新的企业形态的变化，也就是说能源服务公司（Energy Service Company; ESCO）模式将跳跃式发展，预计这方面的年总产值将可达 2000 亿以上。

第二，可再生能源示范城市。住房和城乡建设部与财政部近期发文推行可再生能源建筑应用示范城市。文件规定，示范城市应已对本地区太阳能、浅层地能等可再生资源进行评估；已制定可再生能源建筑应用专项规划及近两年的应用实施方案；可再生能源应用规模地级市不低于 200 万 m^2 、或应用比例不低于 30%，直辖市、副省级城市不低于 300 万 m^2 。每个示范城市国家财政将给予 5000 万~8000 万元的资金补助。补助资金使用方式多样，可综合采用财政补助、贷款贴息、以奖代补、资本金注入、设立种子基金等。

第三，推行既有建筑节能改造补贴和北方地区热改。北方地区建筑总面积仅占全国城镇建筑总量的 10%，但是能耗却占全国建筑能耗的 40%，比如，哈尔滨每个冬季取暖大约消耗煤炭 600 万吨，北京市为 1500 万吨，沈阳市为 500 万吨。但如果供热能像供水、供电那样实行计量，就意味着供热方面可以减少至少 20% 的能耗。国家财政对既有建筑节能改造进行补贴，补贴标准为严寒地区 55 元/ m^2 ，其中室内计量与温度控制占 30% 即 16.5 元/ m^2 ，室外管网热平衡改造占 10% 即 5.5 元/ m^2 ，维护结构（包括外墙、窗户等）占 60% 即 33 元/ m^2 ；寒冷地区 45 元/ m^2 ，具体比例与严寒地区相同。

第四，推行大型公共建筑节能改造与监测。大型公共建筑能耗巨大，单位面积耗能是民用建筑的 5~10 倍，因此建筑节能改造必须从大型公共建筑开始。对于大型公共建筑节能改造，国家采取贷款贴息的方式进行补贴，具体为前三年补贴利息的 50%。许多城市如深圳、上海等已经建立了城市公共建筑单元二氧化碳排放的动态监测评价系统，即城市中的每个公共建筑二氧化碳排放和能耗情况，都将可以进行实时动态监测和分析（图 3）。 ✓

第五，大力发展绿色建筑和超低能耗建筑。绿色建筑是低碳生态城的基本组成单元，中国已经建立了能效测评机构和绿色建筑标识，每一类标识的能耗水平和二氧化碳减排都有明确的标准。目前在绝大多数城市都已推行了能效测评和绿色建筑标识，只要坚持这项制度就能在建筑方面节约大量能源（图 4）。

第六，推广“节水型城市”活动。如果通过“节水型城市”活动来节约和有效利用水资源，改善城市的生态，就可以避免远距离调水这种耗能、耗电、耗力、耗财的方式，这对中国的资源和能源将是巨大的节约，这对调水区的生态环境也是一种保护。与此同时，低冲击开发模式（LID）的应用将成为这些“节水型城市”发展的特点。

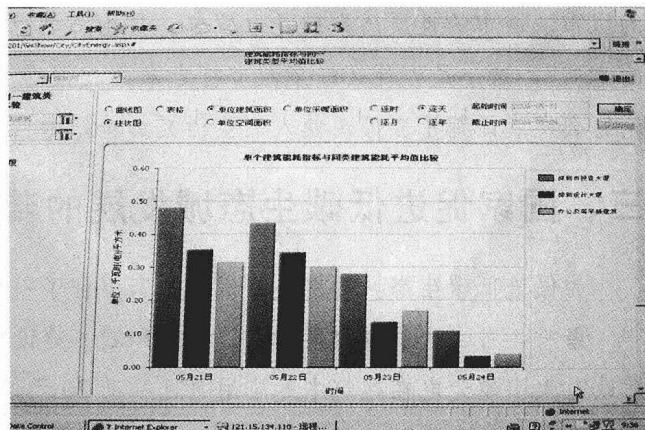
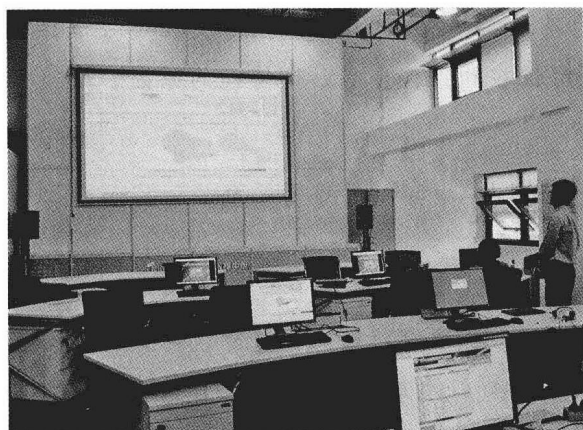


图3 城市公共建筑单元 CO₂ 排放动态监测评价系统

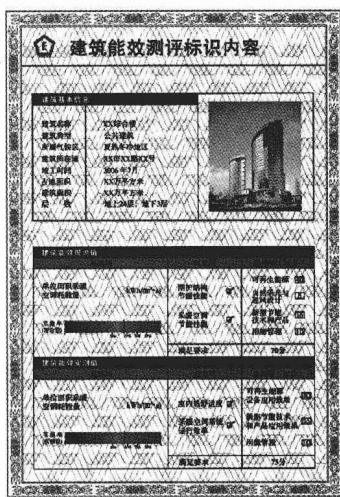


图4 建筑能效测评和绿色建筑标识

第七, 推行“无车日”活动和评选绿色交通城市。通过在城市里大力发展公共交通以及自行车和步行系统, 就可以使得中国在步入机动化的时代避免出现美国式的机动化。而美国式机动化的后果就是, 一个美国人所消耗的汽油是欧洲人的5倍、日本人的7倍。如果中国能及时走绿色交通的道路, 也就是在人们习惯使用私人轿车之前, 大力发展绿色交通和公共交通, 将可以减少至少20%的二氧化碳气体排放。

此外, 国家相关部门正在考虑研究修改衡量城市发展的GDP指标体系, 使城市增长模式的评价有一个更加科学合理的参考依据。GDP作为经济增长的指标, 并未考虑可持续发展的因素。现在, 一些地方已经开始探索如何更加科学地衡量经济发展, 比如西安市市长最近撰写了一篇以人类的发展幸福指数来重新衡量发展模式的文章。在低碳生态城发展方面, 中国鼓励扩大与世界各国的合作, 中国与新加坡总理签署了由两国共同参与建设的天津中新生态城项目并已开始实施, 还有一些与其他国家合作的生态城规划建设项目也正在协商或规划中。作为一个大国, 中国将会积极与世界各国合作来共建决定全人类命运的低碳生态城。

中国现在已有一个较完整的分阶段引导传统城市步入生态城发展模式的城市评价体系。首先是必要基础设施达标城市, 第二个层次是国家园林城市、可再生能源示范城市、节水型城市、数字化管理示范城市、绿色交通城市、环保模范城市等, 再上一层是获得中国人居奖的城市, 在此

基础上再向有中国特色的生态园林城市迈进，这个评价体系中的每一步，对于每一个城市的规划者和建设者，都是一种鼓舞、一种肯定。

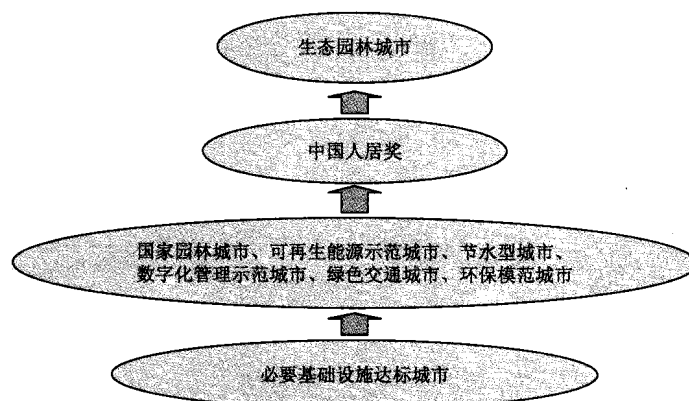


图5 从“必要基础设施达标城市”到“生态园林城市”

总之，践行“生态文明”必须从转变城市发展模式着手，中国生态城市发展模式必须遵循渐进性、多样性、成本可控性、可推广复制性等原则，在低碳生态城创建过程中，必须充分依靠“从下而上”的创新与参与和“从上而下”的激励与引导相结合。此外，城市发展模式转变意味着国际合作的广泛深入，这将迎来中国对外开放的新高潮。我相信，只要我们脚踏实地，充分借鉴先进国家的经验和教训，在城市发展过程中坚定不移地走生态文明之路，人类的前景将会更美好！