



● “把脉河口, 应对气候变化” 丛书

低碳城市 发展的框架、路径与愿景 ——以上海为例

陈蔚镇 卢源 编著

The framework, routes, and visions for a low-carbon city
——A case study of Shanghai



科学出版社
www.sciencep.com



WWF “把脉河口,应对气候变化”丛书

低碳城市发展的框架、路径与愿景 ——以上海为例

陈蔚镇 卢 源 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以“空间性、技术性与社会性”的三大路径建构气候变化下城市可持续发展的理论框架,以“空间性”为核心,回归对城市作为一个高度复杂的空间和社会经济综合体的完整视野,并围绕上海的城市案例展开深度解读与剖析。

本书可供城市政府部门决策者,尤其是规划、建设、环境等核心职能部门的决策者使用,也可供城市学科行业内的学者、大型地产集团管理者及对低碳发展感兴趣的公众使用。

图书在版编目(CIP)数据

低碳城市发展的框架、路径与愿景——以上海为例/陈蔚镇,卢源编著. —北京:科学出版社,2010.7

“把脉河口,应对气候变化”丛书
ISBN 978-7-03-028325-2

I. ①低… II. ①陈…②卢… III. ①城市环境:生态环境—城市建设—研究 IV. ①X321

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 137661 号

责任编辑:许 健 韩 芳 / 责任校对:刘珊珊
责任印制:刘 学 / 封面设计:殷 靓

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

上海锦佳装璜印刷发展公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 8 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 8 月第一次印刷 印张:16 1/2

印数:1—2 500 字数:297 000

定价:72.00 元

“把脉河口,应对气候变化”丛书序

Take the Pulse of the Estuary, Tackle the Impacts of Climate Change

河口乃江河汇入大海之处,是盐淡水交汇、海陆接壤之地,生物多样性非常丰富,具有强大的生态服务功能,是最重要的生态系统之一。同时,河口生态系统又是十分脆弱的生态系统,受到人类活动与气候变化的双重胁迫。一方面,由于大多数河口区位优势明显,成为许多经济圈和城市群的核心,高强度的人类活动开发,如围海造地,港口、码头、航道的建设,污染,过度捕捞等都对河口生态系统造成了极大的压力;另一方面,河口是对全球气候变化影响最敏感的区域,不仅整个流域的气候变化将打破河口水沙通量的平衡,而且海平面的上升也对河口造成直接冲击。所以河口最需要得到关注,其存亡安危不仅关乎亿万人类的福祉,更维系着无数物种的存亡。

长江河口,既是中国最大的河口,拥有鸟类、鱼类、底栖动物等丰富的生物资源和丰富的淡水和湿地资源,同时也是中国最大的经济中心——上海市的所在地,肩负保护与发展的双重使命。WWF(世界自然基金会)自2006年开始在长江河口开展工作,以“把脉河口、应对气候”为目标,关注在全球气候变化的背景下长江河口的自然保护和河口城市上海的可持续发展,先后支持了长江河口城市气候变化脆弱性评估、气候变化背景下河口城市水资源和供水安全面临的挑战和应对、长江河口水生生物多样性的保护、河口大型水利工程对河口自然生态的影响及其发展策略、河口城市上海的低碳规划和发展等领域的工作。为了对河口综合管理的项目成果作系统的总结,WWF与科学出版社合作,筹划出版“把脉河口,应对气候变化”丛书。该丛书将分别从“河口城市气候变化脆弱性评价”、“河口城市

的低碳发展规划”、“河口城市水资源保护和供水安全保障”、“河口城市生物多样性的保护和恢复”、“河口滩涂湿地的保护和开发”、“河口大型水利工程对河口生态的影响及对气候变化的响应”等方面来阐述目前长江河口应对气候变化方面的研究成果。

在此基础上,WWF将继续和合作伙伴推动河口综合管理的相关工作,并衷心希望该丛书能推动长江口的综合整治、合理开发和自然保护。

WWF(世界自然基金会)
北京代表处保护运营总监

李翰

前言

梁鹤年先生曾经用旅鼠(lemmings)来形容茫然中一直向前的人类,旅鼠是一种奇怪的动物,它们的行为可以作为人类社会的某种象征(metaphor)。在疯狂攫取中旅鼠常常坠入毁灭的境地,正如人们常常忘记谋求生活的本意何在,而这一对人类生存哲学的思考也正是今天气候变化下城市可持续发展理念的本源。

气候变化是21世纪人类面临的最严峻挑战之一。城市在气候变化中扮演着关键角色,尤其对于处于快速城市化、工业化与机动化中的中国。本书第一、二章对气候变化下城市可持续发展的背景与实践进行梳理,以获得对低碳城市发展的完整视角与理性思辨;在此基础上,第三章基于当前可持续、生态、低碳与Eco²等城市发展理念的交织与融合,对低碳城市的理念分异与发展评价展开讨论,并提出空间性、技术性与社会性三大路径的理论框架;第四、五与六章则以上海或中国发展现况为本底进行深度剖析,例如探讨以适当的密度促进土地利用与交通系统耦合、以适宜街区特征促进低碳城市发展等空间性路径;第七章选择伯克利作为一个典范的应对气候变化的城市统合方案予以解读,阐明无论是以“生态”还是以“低碳”为目标开展的城市生态建设,城市空间性都被放置于首要的位置,城市规划行动和策略也被看作其他策略的基础;第八章针对上海所处的城市化成熟期、机动化增长期与产业转型期的发展阶段,分别从能源、空间与生态三个方面对上海低碳城市发展愿景予以描述。

本书主要基于近年来同济大学建筑与城市规划学院以及能源、环境、交通等其他院系在WWF(世界自然基金会)及国家和地方政府相关研究基金的支持下,

开展上海低碳发展愿景研究的相关成果。其中 WWF(世界自然基金会)2009 年度支持了“设计长江河口城市低碳规划建议”的研究工作,国家和地方政府相关研究基金则包括:“十一五”国家科技支撑计划课题“城镇绿地空间结构与生态功能优化关键技术研究”、“十一五”国家科技支撑计划课题“低碳社区建设关键技术集成应用示范研究”、“十一五”国家科技支撑计划课题“崇明低碳经济发展关键技术研究及集成应用示范”、上海市科委 2008 年崇明科技专项课题“瀛东村生态景观营建关键技术研究及示范”、上海市“科技创新行动计划”2009 年度临港新城科技支撑项目课题“临港新城低碳综合社区建设技术导则及方案研究”、上海市国际科技合作基金项目科研计划项目“上海虹桥商务区低碳城市建设评价指标研究”。期望本书的出版能对城市政府部门决策者,尤其对规划、建设、环境等核心职能部门的决策者有所帮助,本书也可供城市行业内的学者、大型地产集团管理者及对低碳发展感兴趣的公众阅读。

由于研究问题的复杂性和不确定性,本书关于“低碳城市发展的框架、路径与愿景”的研究还属一种尝试,由于时间紧迫,研究水平有限,在研究与整理出版过程中尚存在种种不足,欢迎读者提出批评指正。

本书的写作是一个艰辛而富有收获的过程,特别感谢世界自然基金会上海办事处王利民博士、任文伟博士以及雍怡博士在策划及编著过程中提供宝贵建议,也非常感谢龙惟定教授一直给予我的思想启发,感谢黄筱敏、黄先刚、冯绘、霍瑜与杨倩如同学协助本书的写作;感谢本书所有研究者、参考文献提供者对本书的顺利出版付出的辛勤劳动和贡献。

陈蔚镇

2010-04-29

目 录

“把脉河口，应对气候变化”丛书序

前 言

第一章 我们身处的世界	1
1 绪论	2
1.1 从虚幻到现实	2
1.2 气候变化总体趋势	5
2 人类社会的积极应对	6
2.1 博弈与共识	6
2.2 一个地球生活下的低碳发展	10
3 国家转型与重构中的低碳视野	13
3.1 中国能源使用和碳排放基本特征	13
3.2 资源与能源瓶颈下中国向低碳经济转型	20
第二章 低碳城市理念的透视与解析	23
1 多样的低碳城市实践与发展模式	24
1.1 全球掠影	24

1.2	城市尺度案例	28
1.3	社区尺度案例	39
2	中国的城市经营与低碳城市发展	45
2.1	中国低碳城市发展的趋向	45
2.2	典型案例分析	47
第三章	低碳城市理论的框架性建构	61
1	低碳城市的理念分异与发展评价	62
1.1	中国“低碳生态城”发展指标评价	62
1.2	面向低碳的欧洲绿色城市指数评价	67
2	一个新的议题：气候变化下城市的可持续发展	79
2.1	气候变化下城市的应对	79
2.2	减缓与适应气候变化中规划的作用	85
3	三大路径：空间性、技术性与社会性	90
3.1	从生态、低碳到 Eco ²	90
3.2	理论框架	95
第四章	低碳城市的空间性路径	98
1	交通系统优化实现低碳城市	99
1.1	减少交通系统碳排放的必要与可能	99
1.2	影响交通系统排放特征的主要因素	100
1.3	已有研究成果中的相关结论	101
2	土地利用与交通系统的耦合	103
2.1	交通与城市互不可分	103
2.2	以适当的密度促进低碳城市	104
2.3	对密度决定论的反思	107
3	空间结构优化促进低碳城市	111
3.1	过度聚集的城市中心	111
3.2	居住与产业发展的空间不均衡	114
3.3	安亭新镇个案分析	119
3.4	结构优化的政策建议	124

4 空间形态优化促进低碳城市	127
4.1 对近郊环状绿带的反思	127
4.2 以适宜的街区特征促进低碳城市	132
4.3 促进街区功能的混合	137
第五章 低碳城市的技术性路径	148
1 技术影响能源使用特征	149
1.1 技术因素的两大影响	149
1.2 城市两大过程碳排放:生产与运行	150
2 能源结构调整与工业节能技术发展	153
2.1 能源结构调整	153
2.2 典型行业节能技术发展	158
3 建筑节能与绿色建筑技术发展	159
3.1 绿色建筑评价标准体系	159
3.2 绿色建筑技术发展趋势	163
4 交通技术进展	166
4.1 道路交通工具的节能技术	166
4.2 铁路部门的节能技术	167
4.3 水运部门的节能技术	168
4.4 航空部门的节能技术	168
第六章 低碳城市的社会性路径	170
1 低碳领导力:政策和制度因素	171
1.1 国际碳减排政策	171
1.2 中国碳减排政策演化	172
2 低碳社会模式:生活方式与住房消费	175
2.1 低碳社会的价值	175
2.2 低碳社会行动的公众参与	176
2.3 绿色地产与住房消费	179
第七章 伯克利——一个典范的城市应对气候变化统合方案	181

1 时空的承继：从生态走向气候变化应对	182
2 路径的整合：空间性、技术性与社会性	186
2.1 描述温室气体排放源现状	186
2.2 设立减排目标	187
2.3 具体政策和行动	188
3 尺度的跨越：城市-区域	202
第八章 上海低碳城市发展的愿景	207
1 城市发展与气候变化	208
2 上海低碳城市发展的愿景描述	209
2.1 愿景一 调整能源结构与降低能源强度	209
2.2 愿景二 城市功能重组与空间重构	217
2.3 愿景三 城市生态安全保障与碳汇保护	225
3 上海低碳城市试点先行区域	232
3.1 崇明低碳发展示范	233
3.2 虹桥商务区低碳发展示范	236
3.3 临港新城低碳发展示范	238
参考文献	245

CONTENTS

Foreword

Preface

Chapter One The World We Live in	1
1 Introduction	2
1.1 From shadowland to reality	2
1.2 Trends of climate change	5
2 Responses from Society	6
2.1 Gaming/Tai-chi and consensus	6
2.2 Low-carbon developments for one living planet	10
3 A Low-carbon Perspective in the Country's Transformation and Restruction	13
3.1 Basic features of energy consumption and carbon emission in China	13
3.2 Low-carbon economy reconstruction under the bottleneck of energy and natural resources	20

Chapter Two An Insight and Analysis of the Low-Carbon-City

Concept	23
1 Diversified modes of low-carbon-city developments	24
1.1 A global overview	24
1.2 Cases at city level	28
1.3 Cases at community level	39
2 Urban management and low-carbon-city developments in China	45
2.1 Trends of China's low-carbon-city developments	45
2.2 Case study	47
Chapter Three The Framework of Low-Carbon-City Theory	61
1 Theory differentiation and evaluation development of low-carbon-city	62
1.1 Chinese low-carbon-city evaluation index	62
1.2 Low-carbon-oriented European green city index	67
2 A new topic: sustainable urban developments under global climate change	79
2.1 City responses	79
2.2 Mitigation and adaption	85
3 Three Routes towards low-carbon-city: spatial, technological and social	90
3.1 Ecocities, low-carbon cities and Eco ²	90
3.2 Theoretical framework	95
Chapter Four Spatial Route towards a Low-Carbon-City	98
1 Transport system optimization to decrease carbon emission	99
1.1 Necessity and possibility	99
1.2 Factors effect carbon emission	100
1.3 Lectures review and conclusion	101
2 Integrated land use and transportation	103
2.1 Transportation and city are inseparable	103
2.2 Appropriate density to decrease carbon emission	104
2.3 Reevaluation of density determinism	107
3 Spatial structure optimization to decrease carbon emission	111
3.1 Overcrowded center	111

3.2	Empirical studies review	114
3.3	Sample of Anting new town	119
3.4	Optimizing suggestion	124
4	City form optimization to decrease carbon emission	127
4.1	Reconsideration of green belt	127
4.2	Appropriate street character	132
4.3	Mix-use and multiuse	137
Chapter Five Technological Route towards a Low-Carbon-City		148
1	Technology's impact to energy efficiency	149
1.1	Two major aspects	149
2.2	Production emission and operation emission	150
2	Energy consumption restructuring and technological innovation in production industry	153
2.1	Restructuring energy consumption	153
2.2	Technological innovation of energy conservation in typical industry	158
3	Energy conservation in buildings and green buildings	159
3.1	Evaluation systems of green buildings	159
3.2	Technologies Trend of green buildings	163
4	Innovations in traffic technology	166
4.1	Energy conservation technologies of road transportation	166
4.2	Energy conservation technologies of railway transportation	167
4.3	Energy conservation technologies of waterway transportation	168
4.4	Energy conservation technologies of aerial transportation	168
Chapter Six Social Route towards a Low-Carbon-City		170
1	Leadership: policy and institutions	171
1.1	Carbon emission policies Comparison, domestic and abroad	171
1.2	Chinese emission policies evolution	172
2	Society: life style and consumption	175
2.1	Overview	175
2.2	Cases of public participation	176

2.3	Green real estate development and housing consumption	179
-----	---	-----

Chapter Seven Berkeley — A Typical Integrated Development Plan for A Low-Carbon-City

1	Inheritance in space and time: from ecology to low carbon	182
2	Integration of routes: spatial, technological and social	186
2.1	Berkeley's emission inventory	186
2.2	Emission reduction targets	187
2.3	Emission reduction actions	188
3	Spanning on scale: from city level to regional level	202

Chapter Eight Visions for Shanghai's Low-Carbon-City Development

1	City development and climate change	208
2	The outline of Shanghai's low-carbon development vision	209
2.1	Vision 1 Energy consumption structure optimizing and energy efficiency increase	209
2.2	Vision 2 Urban function and structure reconstruction	217
2.3	Vision 3 Ecological and carbon sink system promotion	225
3	Pilot zones of low-carbon-city in Shanghai	232
3.1	Pilot zone — Chongming	233
3.2	Pilot zone — Hongqiao CBD	236
3.3	Pilot zone — Lingang New Town	238

References	245
-------------------------	------------

第一章 我们身处的世界

在全球城市化与城市的高速发展中,人类既享受着物质财富更多积累的福祉,也承受着资源与环境巨大消耗下危机四伏的境况。近百年来,大气二氧化碳浓度与全球气温呈同步上升的趋势,地球“温室效应”导致全球气候变化及其潜在的严重危害已逐渐得到公认,并成为当今国际社会的焦点议题。

从1997年《京都议定书》的制定到2007年“巴厘岛路线图”的明确,以及2009年末哥本哈根会议非法律性文件的签署,都旨在通过开展限制温室气体排放帮助缓解气候变化。低碳成为21世纪人类可持续发展最具时效意义的主题,世界各国都在做出积极的应对。低碳经济的发展目标不再只是国家间政治利益的博弈,更成为牵引全球经济走出危机与困境的引擎。

中国作为世界经济的新兴市场,目前仍处于以资本和能源密集化为特征的工业化中后期,与之伴随的快速城镇化与机动化进程使得能源消耗的刚性需求还将保持不断增长的趋势。新的时期,我国要创造自1978年改革开放以来30年甚至70年经济持续增长的世界奇迹,面临着向低碳转型的巨大挑战与机遇。当下,中国经济社会发展正在孕育并逐步实施国家和地方层面的低碳战略。

With global rapid urbanization, human beings are enjoying the abundance of material and wealth, however, at the same time, facing the threats from depleting energy and deteriorated environment. For a century, both carbon intensity and global temperature have been on the rise. And at the same time human society has gradually come to know the consequences of climate change due to the "greenhouse effect", making it a top international political of the day.

Intergovernment Panel on Climate Change (IPCC) makes unremitting efforts to mitigate ozone depletion and climate change, from the implement of Kyoto Protocol in 1977, to the stipulation of Bali Roadmap in 2007, and the non-legally binding treaty reached at Copenhagen summit in 2009. Countries cross the world are giving active response to the issue, making low-carbon intensity the most talked contemporary issue of achieving sustainable development in the 21st century. In this sense, shifting to a low-carbon economy is no longer the bargain chip in political negotiation among countries, but the engine that hauls the world out of the great recession.

China, the world's most dynamic economy, is now in the middle and later periods of industrialization with the feature of energy-intensive and capital-intensive. The rapid urbanization and industrialization are still sending China's rigid demand of energies upward. Yet, to continue the miracles achieved in the 40 years after implementing the policy of reforming and opening-up since 1978, and to stretch it for another 30 years or more, the country is facing great challenges and opportunities in transforming it to a low-carbon developmental pattern. At the moment, the whole country is conceiving and implementing the transformations at all-levels.

1 绪 论

1.1 从虚幻到现实

20 世纪,在 100 年的时间里,占世界人口 15% 的发达国家陆续实现了工业化和城市化,但消耗了全球 60% 的能源和 50% 的矿产资源。联合国经济与社会事务部人口司 2010 年 3 月发布的《世界城市化展望 2009 年修正版》中指出,目前世界城市人口已经超过全球总人口的一半,达到 35 亿,农村人口目前为 34 亿。世界用了数百年的时间建成今天 $4.0 \times 10^5 \text{ km}^2$ 的城市区域,而据世界银行为发展中国家所做的城市化预测,仅仅再用 30 年的时间,发展中国家就将再建成同样面积的城市区域。“城市化虽然推动了经济增长,但它也促成了环境和社会经济挑战,其中包括气候变化、污染、拥塞和贫民区的快速增长”(世界银行,2010)。尔勒·埃利斯和纳文·拉曼库迪在 2008 年发表于《生态前沿》(Frontiers in Ecology)杂志上的论文中写道:“智人在自然气候和地质作用迫使下诞生。现在人类对地球产生的影响,可能会超过自然气候和地质作用对地球造成的影响。”(图 1-1、图 1-2)