

CLIMATE
CHANGE AND
LOW-CARBON
CITY
PLANNING

气候变化
与

低碳城市规划

顾朝林 谭纵波 韩春强 等著
东南大学出版社

CLIMATE CHANGE
AND LOW-CARBON CITY
PLANNING

北京大学-林肯研究院
城市发展与土地政策研究中心资助项目(PLC A204)

气候变化与低碳城市规划

顾朝林 谭纵波 韩春强
刘志林 戴亦欣 郑思齐 等著
刘 宛 于涛方 韩 青



东南大学出版社
· 南京 ·

内 容 提 要

气候变化涉及的科学问题已越来越关注人类活动的影响,碳排放成为影响全球气候增温的主要因素。国内外研究发现,碳排放与城市化过程相交织,低碳城市遂成为遏制全球增温的首要选择。我国正处在经济快速增长、城市化加速、碳排放日益增加和向社会主义市场经济转型的时期,低碳城市规划则是我国低碳城市发展的关键技术之一。本书是国内相关研究的最新成果:首先,主要论述了气候变化、碳排放与城市化的关系,从理论研究、行动计划两方面进行低碳城市规划研究进展的综述。其次,以人为 CO_2 排放受社会发展阶段影响、技术发展可以改变能源结构、城市发展受集聚分散原理支配、低碳城市发展是系统工程、城市规划作为公共政策等基本假设为前提,构建我国低碳城市规划研究理论框架,初步提出我国低碳城市规划研究内容,主要包括:低碳城市规划理论框架及技术和数据支持系统研究、低碳城市规划创新研究、低碳城市专项规划创新研究、低碳城市规划技术方法和指标体系研究,以及低碳城市规划制度建设与实施机制研究。第三,运用低碳城市规划理念和规划技术方法进行黄河三角洲低碳生态园区规划试点研究。

本书可供从事城市规划、城市与区域研究、气候变化、地球科学、公共管理等专业人员参考,也可供政府决策者和大专院校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

气候变化与低碳城市规划/顾朝林等著. —南京:
东南大学出版社, 2009. 7
ISBN 978-7-5641-1716-0

I. 气… II. 顾… III. 城市规划—研究—中国
IV. TU984. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 100102 号

东南大学出版社出版发行
(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人: 江 汉

网 址: <http://press.seu.edu.cn>

电子邮件: press@seu.edu.cn

全国各地新华书店经销 南京玉河印刷厂印刷

开本: 700 mm×1000 mm 1/16 印张: 11.5 字数: 180 千

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5641-1716-0

印数: 1~2500 册 定价: 35.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与读者服务部联系。电话(传真): 025-83792328

前 言

改革开放 30 年来,我国经济总量已经从 1978 年的 3 624.1 亿元上升到 2007 年的 249 529.9 亿元,城市人口从 1.72 亿增加到 5.93 亿,城市化水平也从 17.92% 增加到 44.94%。中国进入工业化、城市化快速发展阶段。

快速的经济发展和城市化过程,必然导致能源消费和 CO₂ 排放总量增加。在 2002—2007 年间,中国 CO₂ 排放量翻了一番。2008 年 CO₂ 排放量超过美国,成为全球最大的 CO₂ 排放国家。也正因为如此,最近以来,中国 CO₂ 排放量已经成为西方政治家津津乐道的热门话题,不少国际组织和研究机构都对我国何时成为全球第一 CO₂ 排放大国做过预测。当今的气候变化不再仅仅是一个纯科学议题,而是已经成为国际关系、国际贸易和政治家的重要话题。

在党的十七大报告中胡锦涛总书记提出到 2020 年人均 GDP 在 2000 年的水平上翻两番的目标。根据目前的趋势预测,这一目标的实现在很大程度上取决于中国继续推进城市化。据麦肯锡全球研究所(Mckinsey Global Institute, MGI, 2008)2008 年研究报告,到 2025 年将会有大约 10 亿中国人居住在城市,中国将出现 219 座百万人口大城市、24 座 500 万人口的巨型城市。中国城市 GDP 的比例也将由

2007 年的 75% 增加到 2020 年的 90% 左右;到 2020 年,我国的 CO₂ 排放量还将比 2005 年增长 60% 以上。

很显然,我们需要改变传统城市发展的模式来应对全球变暖的挑战。具体来说,我们需要追求一种理想的“低碳”城市模式来化解由于工业革命以来 200 年的“高碳”城市给人类社会带来的灾难风险。就当今的社会生活方式而言,仅仅通过节能减排的技术手段尚不足以解决减少 CO₂ 排放问题,还需要以更加多元的标准衡量城市规划与建设,通过低碳城市规划寻求城市发展的低碳化方向,探索可持续的低碳城市发展模式。据此,低碳城市规划也就成为碳减排的关键技术。

顾朝林

2009 年 5 月 28 日

作者简介

顾朝林,男,清华大学建筑学院教授、博士生导师,南京大学博士。主要从事城市与区域规划研究。1987年毕业于南京大学获理学博士学位。1988—1989年进入中国科学院地理研究所从事博士后研究,1989—1993年任中国科学院地理研究所副研究员,1993—1994年在加拿大多伦多大学做访问学者,1994—1998年任中国科学院地理研究所研究员和城市与人文地理研究室副主任、主任(其中1996年在比利时鲁汶大学做访问教授)。1998调入南京大学城市与资源学系任教授,1999—2003年任南京大学城市与资源学系系主任。2006年10月调入清华大学。长期从事城市与区域规划和城市地理学研究。现任中国地理学会副理事长、中国城市规划学会常务理事、中国城市科学研究会理事、中国地名与行政区划学会常务理事。1989年为中国科学院首届青年科学家奖获得者,1999年为教育部“跨世纪优秀人才培养计划”入选者,2000年为国家“百千万工程”第一二层次入选者,2000年为国家杰出青年基金获得者。

谭纵波,男,清华大学建筑学院教授、博士生导师,筑波大学工学博士。清华大学建筑学院城市规划系副主任,中国城市规划学会国外城市规划委员会副主任委员,北京市城市规划学会理事,新技术应用委员会副主任委员,《国际城市规划》、《区域与城市规划》编委。主要研究方向为以土地利用规划控制为核心的中外城市规划制度比较研究、空间规划技术研究。1983年毕业于清华大学建筑系,后公派赴日本留学并获工学博士学位,美国哈佛大学设计学院做访问学者。曾任联合国区域开发中心研究员,房地产开发公司森大厦株式会社策划部副经理。1996年回国从事城市规划设计教学、科研及设计工作。主讲《城市规划原理》、《城市土地利用规划与控制》等课程;出版学术著作5部(含译著、合著),发表论文数十篇。参与或主持21世纪澳门城市总体规划纲要研究、广西北部湾经济区发展规划研究等重大研究项目。

韩春强,男,利津县刁口乡党委书记、利北工作委员会主任,大学学历。曾任利津县委机要局科员、机要局副局长、机要局局长,利津县信

信息产业局局长、党组书记。在农村信息化建设过程中,坚持以“立足农业、面向农村、服务农民”为宗旨,大胆创新理念、创新思路、创新模式、创新机制,充分依托农村党员干部现代远程教育网络,初步构建起了以中国利农网、利农信息服务超市和科技信息“户户通”工程等为主体的新型农业信息服务体系,有效地解决信息进村入户“最后一公里”的问题,为社会主义新农村建设做出了积极的贡献。2007 年荣获全国政府信息化“服务创新奖”;并被评为山东省信息产业系统先进个人、山东省星火计划先进个人、山东省农村技术二传手、东营市“十佳科技创新人才”等。

郑思齐,女,2000 年 7 月获清华大学学士学位,2005 年 1 月获清华大学工学博士学位,同时留校任教,现为副教授。2005 年 8 月至 2006 年 7 月在哈佛大学进行博士后研究。主要研究领域包括城市经济学、房地产经济学和住房政策。2005 年获清华大学优秀博士论文,2006 年入选清华大学骨干人才资助计划。

刘宛,女,清华大学建筑学院讲师,清华大学博士。国家注册城市规划师,全国注册城市规划师执业资格考试专家组成员。1990—1994 年在同济大学建筑城规学院城市规划专业学习,1994—2001 年于清华大学建筑学院城市规划与设计专业获得硕士和博士学位,2001 年 7—9 月在香港浸会大学地理学系做访问学者,2008 年在 MIT 建筑学院做访问学者,曾任《世界建筑》杂志社编辑,现任《城市与区域研究》编辑部主任、中国城市规划学会城市设计学术委员会委员。2000 年以来,在中英文学术期刊上发表学术论文 20 余篇,出版《城市设计实践论》等学术专著。

于涛方,男,清华大学建筑与城市研究所助理研究员,南京大学博士。1998 年、2003 年分别获得南京大学经济地理与城乡区域规划学士学位、人文地理学博士学位;2001 年,于香港中文大学地理系从事珠三角城市化合作研究。2003 年 9 月至 2005 年 6 月,在同济大学建筑学博士后流动站从事“中国 Global Region 边界界定”研究。2004 年获南京大学优秀博士论文。2005 年 6 月,进入清华大学任助理研究员,讲授《城市经济学》。2000 年以来,在中英文学术期刊上发表学术论文近 60 篇,出版《城市竞争与竞争力》专著 1 部(南京:东南大学出版社,2004. 独立作者。)。先后主持中国博士后科学基金资助项目和北京市哲学社会科学基金资助项目,并参与国家重点自然科学基金项目研究

(NO. 40435013)。2008 年 5 月至 2009 年 5 月在英国伦敦政治经济学院做访问学者。

戴亦欣,女,清华大学公共管理学院讲师、美国锡拉丘兹大学博士,主要研究方向为产业政策研究、政府治理与制度建设、低碳城市治理与制度建设。1997 年 7 月毕业于清华大学自动化系,获工学学士学位,并于同年免试保送到清华大学公共管理学院攻读硕士学位,2000 年获硕士学位,同年赴美国锡拉丘兹大学麦克斯威尔公民事务学院攻读博士学位,研究方向为环境政策与科技政策。2007 年获公共管理博士学位。2006 年至 2007 年在南伊利诺伊州大学爱德华兹威尔分校任全职讲师。参与多项部级重大项目,作为项目负责人承担清华大学低碳经济研究院的课题,并参与地方城市低碳规划设计项目。

刘志林,女,清华大学公共管理学院公共政策所讲师,北京大学-林肯研究院土地政策与城市发展研究中心兼职研究员。美国康奈尔大学博士。分别于 1999 年和 2002 年获得北京大学城市与区域规划学士学位和人文地理硕士学位,2002 年赴美国康奈尔大学留学,2007 年获得城市与区域规划博士学位,2007 年 8 月进入清华大学公共管理学院任教,主要从事城市规划、政策和管理方面的教学科研工作,侧重于城市规划的制度理论、可持续发展、住房政策等方面的研究。目前主持国家自然科学基金“中国大城市低收入者居住困境的空间格局及制度透视”,并作为主要参与人先后参与了多项中国国家自然科学基金、中国教育部、美国能源基金会、美国儿童与家庭管理局资助的研究项目,并参与地方政府委托的低碳城市规划项目研究。

韩青,女,清华大学建筑学院城市规划与设计博士研究生,注册规划师,高级工程师。原在山东省潍坊市规划局工作。在国家、省市级刊物上发表 26 篇论文,其中国家级刊物发表 9 篇,省级刊物发表 16 篇。参加编写的《潍坊城市用地发展研究》获得山东省软科学优秀成果奖二等奖。

目 录

第一编 低碳城市规划理论与方法

1 气候变化与低碳城市	(3)
1.1 气候变化涉及的科学问题	(3)
1.2 碳排放与城市化过程相交织	(4)
1.3 我国 CO ₂ 排放现状与趋势	(6)
1.4 碳减排与低碳城市	(10)
1.5 走向低碳城市规划	(12)
2 低碳城市研究进展	(13)
2.1 理论研究进展	(13)
2.1.1 低碳生活方式	(13)
2.1.2 低碳城市规划	(14)
2.2 行动计划进展	(17)
2.2.1 国际组织	(17)
2.2.2 发达国家	(18)
2.2.3 发展中国家	(19)
3 低碳城市规划	(21)
3.1 基本假设与理论框架	(21)
3.1.1 基本假设	(21)
3.1.2 理论框架	(22)
3.2 规划创新与专项研究	(23)
3.2.1 规划创新	(23)
3.2.2 专项研究	(25)
3.3 规划方法与指标体系	(27)
3.3.1 规划方法	(27)

3.3.2	指标体系	(28)
3.4	制度建设与实施机制	(28)
3.4.1	制度建设	(28)
3.4.2	实施机制	(29)

第二编 低碳生态城市规划实例——黄河三角洲 低碳生态产业园区规划

1	总体发展战略研究	(35)
1.1	园区发展条件分析	(35)
1.1.1	发展优势	(35)
1.1.2	开发劣势	(38)
1.1.3	发展机遇	(38)
1.1.4	面临挑战	(41)
1.2	总体发展战略	(42)
1.2.1	指导思想	(42)
1.2.2	规划原则	(43)
1.2.3	空间战略	(43)
1.2.4	发展目标	(43)
2	区域规划	(44)
2.1	低碳村镇体系规划	(44)
2.1.1	功能性城市区域规划	(44)
2.1.2	村镇体系规划	(46)
2.2	低碳型产业体系规划	(47)
2.2.1	现状与问题	(47)
2.2.2	产业规划思路	(50)
2.2.3	低碳产业体系设计	(52)
2.2.4	循环经济系统	(59)
2.3	低碳交通与物流系统规划	(62)
2.3.1	现状与问题	(62)
2.3.2	区域高效高速交通系统规划	(65)
2.3.3	区域慢速交通系统规划	(66)

2.3.4	渔港规划	(67)
2.3.5	低碳物流系统规划	(69)
2.4	低碳市政设施规划	(70)
2.4.1	供水系统	(70)
2.4.2	输变电系统	(70)
2.4.3	信息基础工程规划	(70)
2.4.4	水资源循环利用	(72)
2.5	扩大碳汇系统规划	(73)
2.5.1	景观生态安全格局	(73)
2.5.2	碳汇系统培育规划	(75)
2.6	建设用地空间划定	(79)
2.6.1	生态环境容量分析	(79)
2.6.2	开发空间区划	(80)
2.6.3	可建设用地评价	(83)
3	园区总体规划	(91)
3.1	功能定位与发展规模	(91)
3.1.1	功能定位	(91)
3.1.2	发展规模	(93)
3.2	空间布局结构	(98)
3.2.1	用地现状分析	(98)
3.2.2	空间布局结构	(99)
3.2.3	功能片区组织	(101)
3.2.4	规划总图	(102)
3.3	道路系统规划	(104)
3.3.1	道路系统规划	(104)
3.3.2	低碳交通系统组织	(107)
3.4	绿地景观规划	(109)
3.4.1	绿地规划	(110)
3.4.2	水系岸线景观规划	(113)
3.5	市政设施规划	(118)
3.5.1	给水工程规划	(118)
3.5.2	排水工程规划	(121)

3.5.3	电力工程规划	(124)
4	起步区规划	(128)
4.1	起步区总体规划	(128)
4.1.1	范围与规模	(128)
4.1.2	空间结构	(129)
4.1.3	用地布局	(129)
4.1.4	“五线”控制	(131)
4.1.5	高度分区	(135)
4.2	控制性详细规划	(136)
4.2.1	规划分区	(137)
4.2.2	指标控制	(138)
4.2.3	分区控制图则	(140)
5	中心区城市设计	(150)
5.1	中心区规划导则	(150)
5.1.1	指导思想	(150)
5.1.2	规划目标	(151)
5.1.3	功能片区组织	(151)
5.2	中心区城市设计	(152)
5.2.1	用地布局	(152)
5.2.2	城市设计	(152)
5.2.3	交通组织	(152)
5.2.4	绿地生态景观	(155)
6	规划实施	(158)
6.1	重大项目策划	(158)
6.1.1	滨海高等级公路	(158)
6.1.2	平原水库	(159)
6.1.3	污水处理厂	(159)
6.1.4	防潮海堤	(159)
6.1.5	仓储物流园	(159)
6.2	开发时序与投资估算	(159)

6.2.1 用地开发时序 (159)

6.2.2 投资估算 (161)

参考文献..... (163)

附录:名词解释 (168)

第一编

低碳城市规划理论与方法

1 气候变化与低碳城市

进入 21 世纪,无论是科学家、政治家,还是企业家、社会大众,都将目光聚集到全球气候变化与中国城市化。

1.1 气候变化涉及的科学问题

联合国环境规划署(UNEP)2008 年 3 月 16 日报告:由于全球气候变化,冰川正在以最快的速度融化,并且许多冰川可能在数十年内消失。科学家调查发现:世界各地近 30 条冰川,1980—1999 年,全球冰川平均每年退缩 0.3 m;但自 2000 年起,后退速度升至每年平均 0.37 m;2006 年平均退缩了 1.5 m(全球环境变化研究信息中心等编,2008,第 2 页)。2008 年 6 月 19 日出版的 Nature 杂志报道来自美国劳伦斯利弗莫尔国家实验室(Lawrence Livermore National Laboratory, LLNL)、澳大利亚天气与气候中心(Centre for Australian Weather and Climate Research)以及南极气候和生态系统合作研究中心(Antarctic Climate and Ecosystems Cooperative Research Center)的研究小组利用改进观察方式比较气候模型显示,在 1961—2003 年,海平面每年的上升速度为 1.5 mm,也就是说,在这 42 年间海平面大约上升了 6.35 cm(全球环境变化研究信息中心等,2008,第 22 页)。全球气候变化和持续升温将导致地球自然生态系统危机,并给人类社会造成巨大的灾难!早在 1896 年诺贝尔化学奖获得者斯凡特·阿列纽斯(Svante Arrhenius)就预测:化石燃料燃烧将增加大气中 CO_2 浓度,从而导致全球变暖。

研究表明,只有到 2050 年将大气中 CO_2 浓度增幅控制在工业化前水平的 2 倍以内,才有可能避免发生极端的气候变化(刑继俊等,2007)。气候变化涉及的科学问题概括起来由三部分组成:(1)大气 CO_2 浓度自工业革命前的 280 ppm 后全球平均气温上升 $2\sim 3^\circ\text{C}$;(2)全球平均气温上升超过“ 2°C 阈值”后将给人类社会带来灾难性后

果;(3)世界各主要国家必须减少化石能源的利用,完成 2050 年将大气 CO_2 当量浓度控制在 560 ppm 以下的目标(丁仲礼,2008; IPCC, 2007)。根据气象观测资料,过去 100 多年来,全球平均气温上升了 0.74°C ,与此同时,人类向大气中排放了大量的 CO_2 和其他温室气体,大气 CO_2 当量浓度增加了 60%左右。如果这 0.74°C 增温完全由温室气体浓度升高造成,则 CO_2 倍增后升温将不超过 1.25°C ,显然敏感性达不到 $2^\circ\text{C}\sim 3^\circ\text{C}$ 。

美国 NASA 戈达德太空研究所(Goddard Institute for Space Studies,NASA)主任 James Hansen 呼吁:大气中的 CO_2 浓度已经到了危险水平(385 ppm 是“引爆点”,2007 年是 383.1 ppm)。控制大气中的 CO_2 浓度成为人类社会刻不容缓的事情。

不言而喻,要控制大气中 CO_2 浓度,首要的是要弄清大气 CO_2 的产生机制。事实上,自然过程和人类活动都向大气排放 CO_2 ,例如植物生长过程和能源化石燃料的燃烧等。德国不来梅大学环境物理研究所的 Michael Buchwitz 研究发现:大气和地球表面的天然 CO_2 通量一般要大于人为排放量引起的 CO_2 通量。然而,这并不意味着人为来源的通量不重要。事实恰恰相反,由于人为排放量引起的 CO_2 通量只会朝一个方向进行,而天然 CO_2 通量会在两个方向都发生——植物生长吸收大气中的 CO_2 ,植物腐烂又会将大部分或者全部 CO_2 释放到大气中。研究人员已经证实他们测量的 CO_2 空间模式与目前的 CO_2 排放量数据以及人口密度的相关性较好。但有关 CO_2 源(如火灾、火山爆发和生物呼吸)和汇(如陆地和海洋)的认识还存在许多缺陷。

1.2 碳排放与城市化过程相交织

2007 年政府间气候变化专门委员会(IPCC,2007)报告说:当前气候变暖的原因中,90%以上可能是由人类活动造成的^①(叶笃正,2009)。世界气象组织全球大气监测(WMO-GAW)全球温室气体监测网络(Global Greenhouse Gas Monitoring Network)认为:自工业化以来, CO_2 , CH_4 , N_2O 以及 CFC-11, CFC-12 计 5 种温室气体引起的

^① 叶笃正. 全球变化中气候变化的时间尺度及大气中 CO_2 作用问题. 全球变化与自然灾害——科技与社会面临的挑战会议文集. 2009:1.