



非传统安全能力建设丛书



余潇枫◎主编

气候变化与人口安全

CLIMATE CHANGE AND POPULATION SECURITY

米 红 周 伟 马鹏媛◎著

中国社会科学出版社

非传统安全能力建设丛书

余潇枫◎主编

气候变化与人口安全

CLIMATE CHANGE AND POPULATION SECURITY

米 红 周 伟 马鹏媛◎著



中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

气候变化与人口安全 / 米红、周伟、马鹏媛著. —北京:
中国社会科学出版社, 2012. 10
ISBN 978 - 7 - 5161 - 1231 - 1

I. ①气… II. ①米…②周…③马… III. ①气候变化—
对策—研究—中国②人口—问题—研究—中国 IV. ①P467
②C924. 24

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 171370 号

出 版 人 赵剑英
选题策划 张 林
责任编辑 李庆红
责任校对 吕 宏
责任印制 戴 宽

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号 (邮编 100720)
网 址 <http://www.csspw.cn>
中文域名: 中国社科网 010 - 64070619
发 行 部 010 - 84083685
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印刷装订 三河市君旺印装厂
版 次 2012 年 10 月第 1 版
印 次 2012 年 10 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 17.5
字 数 286 千字
定 价 48.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社联系调换
电话: 010 - 64009791
版权所有 侵权必究

总 序

《非传统安全能力建设》丛书在继《非传统安全与现实中国》丛书、《非传统安全与当代世界》译丛出版及《非传统安全研究》杂志创刊后又与读者见面了，这不能不说是我国非传统安全理论研究的又一标志性进步。

2010 年的 BP 泄油事件、2010 与 2011 年的北非动荡、2011 年“3·11”的日本复合性灾害等接踵而至的非传统安全威胁，不能不让人们对“人类安全”的境况与前景深怀忧虑，也不能不让人们对政府的安全治理能力的提升充满期盼。可以说，非传统安全不仅是时代发展的新主题、外交提升的新议题、国防建设的新难题、学科研究的新问题，而且还是每一个国家所必须面对的全球治理与社会管理的新课题。特别是当非传统安全与传统安全相互“交织”时，更是对政府安全治理能力的考验。

安全既是一种“优态共存”的状态，又是一种“共同治理”的能力。如果说传统的安全维护更多体现的是一种刚性的制度设计与硬权力应对，那么非传统安全治理则更多体现的将是柔性的能力建构与软权力的运用。这一以能力建构为标志非传统安全治理，包含着调动和安排不同行为体的能力，整合并有效利用各种资源的能力，平衡与协调不同利益关系的能力，以及达到特定政策结果的能力。事实上，以区域性组织为主导的多种行为体广泛参与的欧洲安全治理模式、以多种行为体在不同层次进行协作为特征的拉美安全治理模式、以协商渐进与功能性合作为特色的亚洲安全治理模式，都是提升安全治理能力的重要国际实践。

本丛书聚焦于安全治理的“能力建设”，应该说是在非传统安全理论研究的概念界定、问题排序、特点描述、专题刻画、对策思考基础上的积

极推进。但这一探索尚是初步的，有待于学界同仁们的关注和批评，也有待于各类安全研究者及工作者的共识与投入。但愿本丛书能为我们党和政府目前重视加强社会管理、倡导建设“平安中国”提供理论的参考，为一切有志于让社会和谐在中国实现的仁人志士们奉献思想的灵光。

余潇枫

于求是园石流斋

2012年1月1日

前 言

人口迅速增长以及人类不合理的行为造成的气候变化和环境污染，已经威胁到人类自身的生存。中国作为世界第一人口大国，其人口因素在实施可持续发展战略中始终处于核心地位。可以肯定地说，中国的发展问题最终都是人口的数量、结构、素质和分布及其资源环境与地理空间的相互关系模式所呈现的区域性、复杂性和多样性所决定的。然而，面对严峻的资源环境问题，定量分析我国人口资源环境约束关联模式，并对其作仿真预测，凝练出反映不同经济发展地区的人口资源环境约束关联演进微观特征目标模式集合，成为亟待解决的问题。经济社会发展中不断累积和加深的人口资源环境矛盾，以及如何破解这个影响中国发展的最大困局，始终是我国决策层高度重视的问题。

气候变化已经成为世界各国共同面临的严峻问题。《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC)将“气候变化”定义为：“经过相当一段时间的观察，在自然气候变化之外由人类活动直接或间接地改变全球大气组成所导致的气候改变。”UNFCCC因此将因人类活动而改变大气组成的“气候变化”与归因于自然原因的“气候变率”区别开来。据政府间气候变化专门委员会报告，如果温度升高超过 2.5°C ，全球所有区域都可能遭受不利影响，发展中国家所受损失尤为严重；如果升温 4°C ，则可能对全球生态系统带来不可逆转的损害，造成重大的全球经济损失。据2006年我国发布的《气候变化国家评估报告》，气候变化对我国的影响主要集中在农业、水资源、自然生态系统和海岸带等方面，可能导致农业生产不稳定性增加、南方地区洪涝灾害加重、北方地区水资源供需矛盾加剧、森林和草原等生态系统退化、生物灾害频发、生物多样性锐减、台风和风暴潮频

发、沿海地带灾害加剧、有关重大工程建设和运营安全受到影响。

中国是受气候变化影响威胁较大的国家。国内相关研究的预测表明：近 50 年来，中国沿海海平面年平均上升速率为 2.5 毫米，略高于全球平均水平。中国山地冰川快速退缩，并有加速趋势。2005 年中国土地荒漠化面积约为 263 万平方公里，已经占到整个国土面积的 27.4%。极端天气现象日益频繁。2008 年 1—2 月的冰雪灾害使得部分铁路干线陷于瘫痪，部分地区断水断电；2009 年春，北方出现大面积的干旱；2009 年 11 月初，北方出现历史罕见的强降雪天气，低温天气比正常年份提前了 20—30 天，南方多个城市天然气供应短缺，电煤供应紧张，造成了巨大损失。据预测，与 2000 年相比，2020 年中国年平均气温将升高 1.3°C — 2.1°C ，2050 年将升高 2.3°C — 3.3°C 。到 2030 年，西北地区气温可能上升 1.9°C — 2.3°C ，西南可能上升 1.6°C — 2.0°C ，青藏高原可能上升 2.2°C — 2.6°C 。未来 50 年中国境内的极端天气与气候事件发生的频率可能性增大，将对经济社会发展和人们的生活产生很大影响。

长期以来，由于区域人口与资源环境关系模式领域的研究一直处于自然科学和社会科学的许多学科领域的交叉边缘状态，在研究方法上常常以宏观的研究方法和手段为主导，使得人口与资源环境关系模式研究一直处于宏观层面上，本书就我国区域人口与资源环境约束关系的诸多特征模式的微观层次进行多维度的深入、有效的研究。本书基于跨学科的人口与资源环境模式识别与微观仿真的研究目的和意义就是面向我国经济建设主战场，运用数理人口学、系统工程、人口、资源与环境经济学、地理信息系统等多学科的前沿性、综合性的研究方法和手段，整合以空间聚类、关联和判别技术、GIS 分析技术、系统仿真、多目标可能—满意度方法等而构成模型库和方法库，引入到我国及相关区域的人口资源环境约束关联的系统模式识别与宏、微观仿真研究之中，深入剖析、辨识我国区域人口与资源环境关系模式的复杂多样性的微观机制，构筑面向未来的、我国人口与资源环境约束关联分析的、标志向导型方法技术体系，为我国实施有区域针对性的可持续发展战略和跨越式发展战略奠定坚实的方法技术基础。

本书的主要内容分为三大部分共计九章。第一部分，气候变化约束下人口城市化与能源消费；第二部分，“人口—经济—资源—环境”协调可持续发展约束下的适度人口研究；第三部分，以浙江省为例，对区域人口可持续发展进行案例研究。

在本书的撰写过程中，浙江大学的叶赛仙、陈虹、程显涛等同学以及厦门大学的庞运彪、程远亮等同学做了大量的基础资料的搜集、整理等工作，为本书的撰写打下了比较坚实的基础，在此表示衷心的感谢。

米红 周伟 马鹏媛

目 录

前言	(1)
----------	-----

第一部分 气候变化约束下的人口 城市化与能源消费

第一章 绪论	(3)
1.1 研究背景与意义	(3)
1.1.1 研究背景	(3)
1.1.2 研究意义	(5)
1.2 文献综述	(6)
1.2.1 “人口—经济—能源—环境”研究	(6)
1.2.2 城市化与工业化研究	(9)
1.2.3 城市化与工业化对能源消费影响的研究	(11)
1.2.4 对二氧化碳减排的国际责任的研究	(12)
1.3 基本概念界定	(15)
1.4 数据来源	(16)
1.5 方法、技术路线与创新点	(17)
1.5.1 研究内容与方法	(17)
1.5.2 研究技术路线	(18)
1.5.3 创新点	(20)

第二章 城市化、工业化及对能源消费的影响	(22)
2.1 人口迁移与城市化的系统动力学	(22)
2.1.1 人口迁移与城市化的 Keyfitz 模型	(22)
2.1.2 人口迁移的重力模型	(25)
2.1.3 迁移模型的修正	(25)
2.1.4 对城乡人口自然增长的 Monte Carlo 仿真	(30)
2.1.5 对未来城市化水平的预测	(35)
2.1.6 对仿真模型的进一步讨论	(38)
2.2 中国工业化进程分析	(39)
2.2.1 工业化的一般规律——钱纳里模式	(39)
2.2.2 中国的工业化特征	(41)
2.3 中国工业化与城市化存在的问题	(43)
2.4 城市化、工业化对能源消费和碳排放的提升作用	(48)
2.5 城市化进程对碳排放的抑制作用	(52)
2.5.1 城市化促进集中供热,比分散供热节能	(52)
2.5.2 城市化缩短交通距离,提高公共交通利用率	(53)
2.5.3 城市化降低生育率,减少总人口,从而减少碳排放	(54)
2.5.4 城市化促进人口结构转变,老龄化降低 能源消费及碳排放	(54)
第三章 “人口—经济—能源—CO₂排放”的系统研究	(55)
3.1 “人口—经济—能源—CO ₂ 排放”系统仿真的情景分析	(56)
3.1.1 情景分析原理	(56)
3.1.2 情景分析的设定	(58)
3.2 参考模型	(61)
3.2.1 DICE 模型	(61)
3.2.2 FREE 模型	(62)
3.2.3 MARKAL—MACRO 模型	(63)
3.3 “经济—能源—碳排放”的系统动力学	(64)
3.3.1 经济子系统	(64)
3.3.2 能源需求子系统	(65)
3.3.3 能源供应子系统	(66)

3.3.4 能源价格子系统	(67)
3.3.5 能源政策子系统	(68)
3.3.6 碳排放子系统	(69)
3.4 系统仿真结果分析	(71)
3.4.1 主要仿真结果	(71)
3.4.2 对仿真结果的进一步分析	(74)
第四章 中国二氧化碳减排的国际责任	(78)
4.1 能源消费产生的二氧化碳的国际比较	(78)
4.1.1 累计二氧化碳排放的国际比较	(79)
4.1.2 人均二氧化碳排放的国际比较	(80)
4.1.3 排放强度的国际比较	(81)
4.1.4 排放阶段的国际比较	(82)
4.2 二氧化碳排放与经济水平相关性的国际比较	(85)
4.3 出口产品中的“虚拟能”与“虚拟碳”	(88)
4.3.1 “虚拟能”的测算	(88)
4.3.2 “虚拟碳”的测算	(90)
4.3.3 “虚拟能”与“虚拟碳”的计算结果分析	(90)
4.3.4 结构优化下的“虚拟能”与“虚拟碳”	(94)
4.4 中国碳减排的国家政策	(96)
4.4.1 强化节能战略	(96)
4.4.2 发展清洁能源对碳减排影响深远	(97)
4.4.3 持续增加森林碳汇能力	(97)
第五章 生态环境及气候变化对能源消费的约束	(98)
5.1 能源消费与环境污染约束	(98)
5.1.1 能源消费产生的污染问题	(98)
5.1.2 能源开采、加工、运输过程中的环境问题	(101)
5.2 气候变化对能源消费的约束	(103)
5.3 多目标决策的“可能—满意度(P-S)”方法	(104)
5.3.1 “可能—满意度(P-S)”方法原理	(104)
5.3.2 “可能—满意度”算法	(105)

5.4 碳排放的多目标决策(P-S方法)	(109)
5.4.1 从能源消费角度推算碳排放峰值的可能—满意度	(109)
5.4.2 从人均碳排放及排放强度推算可能—满意度	(114)
5.4.3 碳排放可能—满意度的优化分析	(118)

第二部分 “人口—经济—资源—环境”协调 可持续发展约束下的适度人口研究

第六章 国内外适度人口容量研究综述	(125)
6.1 国外现代适度人口研究综述	(125)
6.1.1 索维的适度人口理论	(126)
6.1.2 赫茨勒的适度人口理论	(127)
6.1.3 其他学者观点	(127)
6.2 国内适度人口容量研究综述	(128)
6.2.1 新中国成立后我国传统的适度人口理论	(129)
6.2.2 可持续发展的适度人口理论	(130)
6.3 我国目前适度人口研究现状	(130)
6.3.1 早期适度人口理论	(131)
6.3.2 现代适度人口理论	(131)
6.3.3 可持续适度人口理论	(132)
6.4 我国人口容量研究常用定量算法	(132)
6.4.1 生态足迹法	(132)
6.4.2 可能—满意度算法	(133)
6.4.3 其他算法	(134)
第七章 多区域人口评测暨城市群人口容量实证研究	(135)
7.1 我国城市化发展现状	(135)
7.1.1 城市群的概念	(136)
7.1.2 城市群的基本特征	(137)
7.1.3 城市群的不同分类	(138)
7.1.4 我国目前城市群发展现状	(138)
7.2 实证研究城市群选取说明	(141)

7.2.1 京津唐城市群概况	(142)
7.2.2 山东半岛城市群概况	(143)
7.3 区域适度人口实证研究	(145)
7.3.1 指标体系的建立	(145)
7.3.2 城市人口评测实例——以天津市为例	(146)
7.3.3 对于城市人口评测结果的综合分析	(153)

第三部分 区域人口可持续发展案例研究

第八章 低碳转型背景下浙江的人口发展研究	(157)
8.1 浙江省人口现状	(157)
8.1.1 总人口情况	(157)
8.1.2 人口素质分析	(158)
8.1.3 人口城乡分布	(161)
8.1.4 人口分布与生产力布局	(165)
8.2 浙江省适度人口研究以及适度城乡人口研究 (常住人口口径)	(169)
8.2.1 多维度浙江省适度人口	(169)
8.2.2 多层次界定浙江省适度人口	(169)
8.2.3 P-S 可能—满意度指标体系构建	(171)
8.2.4 P-S 法在浙江省适度人口容量预测的运用	(174)
8.2.5 指标数据拟合	(175)
8.3 省外迁入人口的测算	(186)
8.3.1 人口迁移模型	(186)
8.3.2 迁入人口预测	(188)
8.3.3 预测结果分析	(189)
8.3.4 研究结论	(191)
8.4 统筹城乡人口发展的问题及对策	(192)
8.4.1 统筹城乡人口发展的问题	(192)
8.4.2 统筹城乡人口发展的对策	(195)
8.5 低碳经济与新能源开发研究	(201)
8.5.1 浙江省的能源消费及碳排放特征	(201)

8.5.2	低碳经济与新能源开发	(207)
8.5.3	浙江省发展新能源的 SWOT 分析	(212)
8.5.4	浙江省发展新能源的技术特征	(216)
8.5.5	浙江省发展低碳经济的政策设计	(223)
第九章 总结与展望		(232)
9.1	主要结论	(232)
9.2	建议	(234)
9.3	展望	(235)
附录		(237)
参考文献		(251)
后记		(264)

第一部分

气候变化约束下的人口
城市化与能源消费

应对气候变化，事关我国经济社会发展全局和国家的根本利益。我国生态环境脆弱、气候条件差，是最易受气候变化不利因素影响的国家之一，同时我国正处于城市化与工业化的快速发展阶段，能源消费量及温室气体排放量增长较快，应对气候变化的形势极为严峻。中国至今未能超越发达国家曾经走过的发展模式，这使中国面临着难以回避的以重化工为主导的工业化道路与有效地控制碳排放和环境污染的矛盾；此外，中国还受到日益增长的消费需求、有限的技术能力、激烈的国际竞争等制约，这些都使中国社会可持续发展的可行性区间非常有限。

社会经济发展模式、能源消费以及由此产生的气候变化、环境污染问题，直接影响着中国经济的发展质量和民众的生活质量。此外，温室气体排放与气候变化的研究对未来的全球产业结构和经济格局调整有重要影响，也涉及我国与发达国家之间环境外交斗争的前沿性问题。系统地研究人口增长、经济发展、碳排放以及环境约束问题，对探索新的发展模式，实现“人口—资源—环境”协调发展有重要的理论与实践意义。

针对上述问题，需要从系统科学的角度，探究“人口—资源—环境”整体的演化规律，深入分析影响二氧化碳排放的各个组成部分及其相互作用。已有的研究文献指出，人口增长、经济发展、城市化、工业化、产业结构变化等都对二氧化碳排放产生影响。在特定的发展阶段，以城市化、工业化为主要推动力的能源消费和二氧化碳排放会出现快速增长的局面。

由于中国所处的历史阶段与发达国家工业化时期不同，全球化石能源供应量不再充裕且能源价格在高位运行，气候变化与环境污染对人类经济活动的制约日益明显。中国必须摆脱目前的“高能耗、高排放、高污染”的发展模式，转向“低能耗、低排放、低污染”的资源节约型、环境友好型的低碳发展模式。

第一章

绪 论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

在实现现代化的过程中，中国面临着人口、资源、环境和经济基础薄弱的沉重压力，城市化、工业化过程中的资源短缺、环境污染和生态破坏等压力使中国的发展模式难以持续。中国从来没有，将来也不可能发达国家在工业化时期享有的资源环境容量。这样的一个制约使中国无法回避快速稳定的经济增长要求与相当有限的资源和环境支撑能力的尖锐矛盾。

经济增长与资源环境支撑能力之间的矛盾源于“人口—资源—环境”复杂系统的失衡。人类社会系统从自然界输入物质和能量，经过加工、处理和转化来满足人类自身发展的需要；同时，人类社会系统也向自然界输出物质和能量，这一活动势必会对地球生物圈产生一定影响。人类改造自然的能力不断提高，改变了自然界物质循环和能量流动的正常形态，导致人与自然关系的失衡。能源消费、温室气体排放与气候变化则是其中最为严峻的问题，也是世界各国共同关注的重大问题。

人类经济活动导致大气温室气体浓度大幅增加，温室效应增强，从而引起全球气候变暖。大气中温室气体类型主要包括二氧化碳（ CO_2 ）、甲烷（ CH_4 ）、氧化亚氮（ N_2O ）、氢氟碳化物（ HFC_s ）、全氟化碳