

主 编◎马忠玉

# 宁夏应对 全球气候变化 战略研究

A Study of Strategical Solutions  
to Global Climate Change  
in Ningxia



黄河出版传媒集团  
阳光出版社



### 马忠玉 宁夏

同心县人，中国人民大学教授，博士生导师。1992年获西北农业大学博士学位，之后在英国爱丁堡大学做博士后研究，1996年回国工作。先后到美国、英国、日本等几十个国家研

修、出访，拥有广泛而稳定的国际联系。

马忠玉教授曾经主持研究国家重点科技攻关项目、国际合作项目以及各种基金项目近50余项，其中6项获省部级科技进步奖。出版著作8部，合作出版著作12部，在国内外公开发表论文60余篇。

马忠玉教授先后担任联合国开发计划署核心咨询专家，美国世界资源研究所中国问题顾问，亚洲开发银行等国际机构项目咨询专家，国际环境与发展领导机构（LEAD international）成员。2002年至今为德国浮（弗）雷斯堡大学环境与资源学院客座教授，合作培养博士研究生。

目前马忠玉教授供职于他的家乡，曾任宁夏回族自治区发展和改革委员会副主任，现任宁夏回族自治区政府副秘书长，宁夏政府研究室党组书记，主任。

**A Study of Strategical Solutions  
to Global Climate Change  
in Ningxia**

ISBN 978-7-5525-0109-4



9 787552 501094 >

定价：66.00元

## 图书在版编目(CIP)数据

宁夏应对全球气候变化战略研究 / 马忠玉主编. ——  
银川: 阳光出版社, 2012. 4  
ISBN 978-7-5525-0109-4

I. ①宁… II. ①马… III. ①气候变化-对策-研究-宁夏 IV. ①P467

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第067215号

## 宁夏应对全球气候变化战略研究

马忠玉 主编

责任编辑 陈之曦 马 璟

封面设计 黄 萍

责任印制 郭迅生

黄河出版传媒集团  
阳光出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路139号出版大厦(750001)

网 址 <http://www.yrpubm.com>

网上书店 <http://www.hh-book.com>

电子信箱 [yangguang@yrpubm.com](mailto:yangguang@yrpubm.com)

邮购电话 0951-5044614

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏精捷彩色印务有限公司

印刷委托书号 (宁)0008863

|     |                            |     |              |
|-----|----------------------------|-----|--------------|
| 开 本 | 787mmX1092mm 1/16          | 印 张 | 32           |
| 字 数 | 545千                       | 印 数 | 1000册        |
| 版 次 | 2012年4月第1版                 | 印 次 | 2012年4月第1次印刷 |
| 书 号 | ISBN 978-7-5525-0109-4/P·9 |     |              |

定 价 66.00元

版权所有 翻印必究

## 序

全球气候变化正日益改变着陆地生态系统的结构和功能，进而威胁着人类的生存与发展，受到国际社会的高度关注。如何妥善应对气候变化，已成为事关全球经济社会可持续发展的重大问题，也是当今国际社会面临的热点和难点问题。

作为经济欠发达、受气候变化影响明显和生态环境脆弱的省区，宁夏高度重视应对气候变化工作，主动出击，超前规划，统筹考虑人口、资源、环境与发展问题，尤其在适应气候变化领域采取了一系列重大举措，逐步探索出了一条以适应和减缓气候变化为特征的扶贫攻坚、民生改善和经济发展之路，向世人展示了宁夏以适应气候变化引领生态移民、防沙治沙、水资源配置、封山禁牧、退耕还林(草)等领域的建设成果。2011年末，宁夏作为中国内陆应对气候变化的典型地区，唯一受邀参加了南非德班联合国气候大会。宁夏在新能源开发、适应性农业、生态移民、防沙治沙等方面应对气候变化的经验与成果，引起了国际社会的极大关注和强烈反响，国际社会的许多重要媒体、国内主要媒体均以“宁夏经验亮相德班”为主题，报道了宁夏的发展成果。

古人云：“人无远虑，必有近忧”。在我国工业化、城镇化“双加速”的发展阶段，如何选择低碳发展路径已迫在眉睫。宁夏发展和改革委员会将宁夏应对气候变化经验与研究成果进行总结、提炼，汇编成《宁夏应对全球气候变化战略研究》一书。该书运用国内外适应气候



ACCC Adapting to Climate  
Change in China

中国适应气候变化项目

宁夏应对全球气候变化战略研究  
Ningxia Yingdui Qianqiu Qihou Bianhua Zhanlue Yanjiu

变化研究领域的成熟模型,通过历史对比、定性定量分析和案例解剖等方法,从宁夏气候变化现状和应对气候变化的努力、气候变化对宁夏的影响与挑战、宁夏采取的政策措施效果等方面进行了深入研究,其适应与减缓两方面的重要成果以及《“十二五”应对气候变化专项规划》,无疑为我国乃至国际社会开展应对气候变化,寻求应对良策提供了有益借鉴,也为宁夏“十二五”乃至今后一个时期与国际社会开展“南南合作”提供了重要基础。

人类应对气候变化任重道远。从目前国际前沿领域实践看,碳管理、碳金融、碳市场、碳交易等领域的研究与实践日益兴起,并且正在形成一个大的新兴产业。希望宁夏的研究人员就这些领域尽早开展研究与探索,为宁夏的可持续发展作出贡献,为人类应对气候变化作出贡献。

赵小平

2012年1月10日于银川

# 前 言

气候变化既是环境问题也是发展问题,世界各国对保护人类赖以生存和发展的气候资源,走人与自然和谐共处的可持续发展道路已形成普遍共识。积极应对全球气候变化,自然而然成为世界各国的共同责任。地处中国西北内陆的宁夏,在长期应对气候变化的实践中,积累了丰富的经验,为世界各地尤其是非洲发展中国家提供了重要的示范。从2009年12月丹麦哥本哈根联合国气候大会,到2011年12月南非德班联合国气候大会,宁夏向全世界展示了在适应和减缓全球气候变化方面的实践和成果,为中国理直气壮进行谈判提供了重要支持,引起了国际社会的广泛关注和巨大反响。CCTV1、CCTV4、CCTV13频道和凤凰卫视、英国、法国、西班牙、南非等国家电视台都予以多次报道。

宁夏回族自治区党委和政府高度重视应对气候变化问题,积极开展适应和减缓气候变化的研究与实践。“十一五”期间就将应对气候变化在全国率先纳入《“十一五”国民经济和社会发展规划纲要》中。“十二五”前期,又将促进低碳经济发展作为重大课题进行研究。2010年,中英瑞三国联合开展《中国适应气候变化项目》(简称ACCC项目),将干旱少雨、对气候变化极其敏感的宁夏作为试点省区,为宁夏创造了在适应气候变化领域展示成果和探索佳径的重要机遇。在国家发展和改革委员会气候司及ACCC国家项目办的关心和支持下,宁夏发展和改革委员会精心筹划,组织宁夏生态建设规划办公室、



宁夏气象局气象研究所、宁夏水文水资源勘测局和宁夏 CDM 中心深入调研、查阅资料、科学求证,历经两年的扎实努力和研究,完成了宁夏适应气候变化总报告和五个专题报告。现将 ACCC 宁夏适应气候变化项目最新研究成果及宁夏在温室气体减排、发展低碳经济、碳管理战略、应对气候变化专项规划成果一并汇编,形成《宁夏应对全球气候变化战略研究》一书。

本书内容分为三篇:适应篇、减缓篇、规划篇。适应篇包括总报告和五个专题报告,主要展现 ACCC 宁夏适应气候变化项目的最新研究成果。总报告在系统总结宁夏适应气候变化取得的经验、成就以及深入分析面临的挑战与机遇的基础上,根据宁夏当前面临的发展形势和气候变化对宁夏未来发展的影响,提出了今后宁夏适应气候变化应采取的战略举措和保障措施;专题报告分别以气候变化对宁夏水资源、农业、荒漠化、生态移民的影响和适应对策以及建立健全生态补偿机制等为主要研究内容,通过历史对比、定性定量分析和未来展望,有针对性地提出了各领域的适应对策。减缓篇聚焦“十二五”宁夏温室气体减排、碳管理战略与低碳经济发展问题。通过对能源需求、农田等宁夏主要碳排放源排放现状的分析及 2005~2020 年宁夏碳排放情景的研究与分析,揭示了气候变化对宁夏经济社会发展的影响、宁夏发展低碳经济的潜力和机遇以及宁夏未来碳排放将经历的三个重要历史阶段,提出了宁夏低碳经济发展与碳管理的思路。规划篇明确了宁夏“十二五”时期应对气候变化的目标和方向,提出了宁夏未来五年在减缓和适应气候变化方面的总体目标、重点领域、重要任务和保障措施,对进一步推进宁夏应对气候变化工作具有较强的指导和引领作用。

本书在研究过程中,得到了国家发展和改革委员会气候司、英国驻华大使馆、瑞士驻华大使馆、ACCC 国家项目办、中国社科院城市发展与环境研究所、中国农科院、中国人民大学等机构领导和专

家的亲切关怀与热情帮助；也得到了宁夏回族自治区主要领导及宁夏发展和改革委员会等相关部门的高度重视和大力支持；实地调研期间，银川市西夏区、固原市原州区和西吉县、吴忠市红寺堡区等市县相关乡村和宁夏农垦南梁农场农户均予以鼎力支持和积极配合；书稿修改完善过程中得到了陈通明先生、杜小华先生的精心指导和帮助，在此，我们深表谢忱。同时，英国国际发展部(DFID)和瑞士发展与合作署(SDC)为本项目研究提供了资金，宁夏回族自治区副主席赵小平同志为本书拨冗作序，使我们倍受鼓舞，再次特别致谢。

由于时间仓促，加之本书研究人员的能力和水平有限，书中文字表述、研究方法、研究结论等可能会有不当之处，敬请读者批评指正。

马忠玉

2012年2月

# 目 录

## CONTENTS

### 适 应 篇

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 气候变化对宁夏的影响评估及适应对策 .....                 | 003 |
| 1. 课题研究背景、范围和方法 .....                   | 003 |
| 2. 宁夏气候变化事实及趋势分析 .....                  | 006 |
| 3. 气候变化对宁夏生态环境及经济社会发展的影响及脆弱性评估<br>..... | 010 |
| 4. 宁夏适应气候变化的主要做法及成效 .....               | 020 |
| 5. 气候变化对宁夏发展带来的挑战与机遇 .....              | 026 |
| 6. 宁夏适应气候变化的重大战略措施 .....                | 029 |
| 7. 宁夏适应气候变化的战略保障 .....                  | 033 |
| 气候变化对宁夏农业的影响评估及适应对策 .....               | 037 |
| 1. 气候变化基本事实分析 .....                     | 037 |
| 2. 宁夏未来气候变化趋势预测 .....                   | 044 |
| 3. 气候变化对宁夏农业的影响 .....                   | 052 |



|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 4. 宁夏农业适应气候变化的已有对策措施及成效 .....  | 057 |
| 5. 作物模型模拟气候变化对宁夏农业的影响 .....    | 061 |
| 6. 宁夏农业应对气候变化对策 .....          | 068 |
| 气候变化对宁夏水资源的影响评估及适应对策 .....     | 083 |
| 1. 研究背景 .....                  | 083 |
| 2. 宁夏水资源概况 .....               | 086 |
| 3. 气候变化对水资源影响 .....            | 088 |
| 4. 洪水、干旱事件发生频率、时空分布 .....      | 105 |
| 5. 未来气候变化对水资源影响评估 .....        | 112 |
| 6. 水资源脆弱性评估 .....              | 125 |
| 7. 适应气候变化对策与措施 .....           | 127 |
| 8. 结论 .....                    | 130 |
| 气候变化对宁夏荒漠化的影响评估及适应对策 .....     | 134 |
| 1. 宁夏荒漠化现状与历史演变 .....          | 134 |
| 2. 宁夏荒漠化演变因素及未来趋势分析 .....      | 140 |
| 3. 宁夏荒漠化与生态脆弱性评估 .....         | 156 |
| 4. 气候变化背景下宁夏荒漠化防治利益相关方分析 ..... | 162 |
| 5. 宁夏荒漠化防治面临的困难和问题 .....       | 172 |
| 6. 气候变化下宁夏荒漠化防治区域布局及对策建议 ..... | 175 |
| 宁夏生态补偿机制评估及案例研究报告 .....        | 184 |
| 1. 气候变化与生态补偿 .....             | 184 |
| 2. 宁夏生态区位及气候变化概况 .....         | 185 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 3. 宁夏生态补偿的实践 .....                | 192 |
| 4. 生态补偿利益相关方分析 .....              | 202 |
| 5. 生态补偿法律法规和政策评估 .....            | 212 |
| 6. 宁夏生态补偿实践中存在的问题 .....           | 218 |
| 7. 宁夏建立国家级生态补偿机制综合示范区的初步构想 .....  | 220 |
| 8. 建立和完善生态补偿机制的对策建议 .....         | 221 |
| 适应气候变化:宁夏生态移民研究报告 .....           | 230 |
| 1. 气候变化与宁夏生态移民 .....              | 230 |
| 2. 气候变化背景下宁夏生态移民的提出 .....         | 234 |
| 3. 宁夏生态移民政策与评估 .....              | 265 |
| 4. 宁夏生态移民在适应气候变化方面的成效与评估 .....    | 279 |
| 5. 气候变化背景下的宁夏生态移民脆弱性与风险性评估 .....  | 302 |
| 6. 宁夏中南部地区人口承载力与生态移民资金投入评估与预测 ... | 318 |
| 7. 提高宁夏生态移民适应气候变化能力的对策建议 .....    | 342 |
| 8. 提高宁夏生态移民适应气候变化能力的工程措施建议 .....  | 359 |

## 减 缓 篇

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 宁夏促进低碳经济发展战略研究报告 .....            | 373 |
| 1. 宁夏发展低碳经济的紧迫性与必要性 .....         | 373 |
| 2. 宁夏发展低碳经济的基础 .....              | 381 |
| 3. 宁夏碳排放现状分析 .....                | 383 |
| 4. 宁夏 2005~2020 年碳排放情景研究与分析 ..... | 390 |



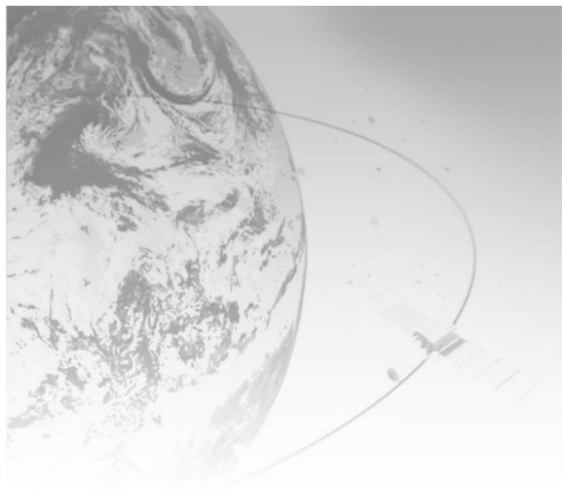
|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 5. 情景研究的主要结论和发现 .....    | 427 |
| 6. 宁夏低碳经济发展战略的初步思路 ..... | 434 |

## 规 划 篇

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 宁夏“十二五”应对气候变化专项规划 ..... | 453 |
| 1. 发展现状与面临的形势 .....     | 453 |
| 2. 指导思想、基本原则与目标 .....   | 460 |
| 3. 重点领域与主要任务 .....      | 463 |
| 4. 保障措施 .....           | 487 |

### 附录:

|                      |     |
|----------------------|-----|
| ..... 《抉择》解说词(中文和英文) | 490 |
|----------------------|-----|



宁夏应对全球气候变化战略研究

Ningxia Yingdui Quanguo Qihou Bianhua Zhanlue Yanjiu

# 适应篇





# 气候变化对宁夏的影响评估及适应对策

## 1. 课题研究背景、范围和方法

### 1.1 研究背景

自 20 世纪 70 年代以来,以变暖为特征的全球气候变化问题受到了国际社会的日益关注,成为全人类面临的最大挑战之一。全球气候不断变暖引起的海啸、飓风、洪水、禽流感等自然灾害不断加剧。世界气象组织秘书长 M.雅罗指出,1992 年至 2001 年期间,全球水文气象灾害事件占各类灾害事件的 90%左右,导致 62.2 万人死亡,20 多亿人受影响,估计经济损失 4500 亿美元,占有所有自然灾害损失的 65%左右。而中国气象灾害占自然灾害的 71%。从 1991 年至 2005 年,我国年均仅气象灾害受灾人口就达 3.87 亿人,年均农作物受灾面积 4947.1 万公顷。1992 年至 2006 年,由气象灾害造成的直接经济损失达 1859 亿元。1991 年至 2005 年,由气象灾害造成人员死亡 4398 人;仅气象灾害造成的经济损失每年占我国 GDP 的 2.8%。这一切警示我们,全球气候变化正严重威胁着人类的生命财产安全,加快研究应对策略,积极应对全球气候变化迫在眉睫。

宁夏回族自治区位于中国西北地区东部,黄河中上游,东经 104°17' ~ 107°39',北纬 35°14' ~ 39°23' 之间,总面积 6.64 万 km<sup>2</sup>,区域狭长,南北相距 450 公里,东西宽约 45~250 公里,为全国五个省级少数民族自治区之一,辖银川、石嘴山、吴忠、固原和中卫 5 个地级市,22 个市县(区),银川市为自治区首府。根据第六次全国人口普查(截至 2010 年 11 月 1 日零时),全区



总人口为 630.1 万人,其中农村人口 328.3 万人,城镇人口 301.8 万人;回族人口占全区人口总数的 34.8%,占全国回族人口的 20.8%,是全国回族主要聚居区。

宁夏地处北半球中纬度内陆地区,自然环境复杂,生态类型多样,气候特征具有明显的大陆性,自南向北,气候与水文呈现半湿润区—半干旱区—干旱区变化,是我国对气候变化极其敏感的区域之一。按照自然地理和社会经济发展的特点,宁夏分为北部引黄灌区、中部干旱带和南部山区三大区域。北部引黄灌区有悠久的农业开发传统;中部干旱带是我国北方农牧交错带的过渡性地域,是研究自然环境变化与人类活动影响的典型区域;南部山区以广种薄收的粗放生产方式为主,水土流失严重,灾害频繁,农业生产低而不稳。中部干旱带及南部黄土丘陵区是宁夏极其脆弱的贫困地区,也是宁夏扶贫攻坚工作的重点区域。

在全球变暖大背景下,宁夏主要极端天气与气候事件的频率和强度也出现了明显变化:旱涝灾害并发,极端干旱事件频率及范围明显增加;暴雨频次增多;霜冻、寒潮强度增强;热干风出现次数和强度均呈增加趋势。例如宁夏沙尘暴频次虽明显下降,但强沙尘暴出现的可能性却在增加。极端高温事件时有发生,暖冬事件频繁。由于宁夏干旱少雨,植被稀疏,生态环境极其脆弱,对气候变化异常敏感。气象灾害也成为宁夏最大的自然灾害,据统计资料显示,气象灾害及次生灾害占宁夏自然灾害的 80% 以上。

根据相关研究及预测,宁夏未来的气候变暖趋势将进一步加剧。随着未来年平均气温的不断升高、降水量的不断变化,出现高温、干旱和洪涝等异常气候事件的可能性增大,这些变化将导致原本脆弱的宁夏土地沙化、草原退化及干旱的风险加大,森林面积减少,使得农业生产、粮食安全、水资源管理、扶贫工作等面临更加严峻的挑战。总之,气候变化将进一步加剧宁夏农业、水资源、土地、贫困地区、贫困人群的脆弱性和风险性。ACCC 中国适应气候变化项目将宁夏作为案例省区之一,具有很强的代表性和典型性。

世界发展的事实表明,在气候变化面前,富人和穷人一样贫穷,大国和小国一样险象环生。应对气候变化是生活在地球上的每一个人、每一个国家和地区都理应承担的责任。宁夏虽小,但应对全球气候变化的行动始终在继