

“十二五”国家重点图书

中国农业科学院
农业经济与发展研究所

研究
论丛

第 3 辑

IAED

The Impact of Climate Change on
Agricultural Production and Rural Livelihood

气候变化对农业生产和 农户生计影响问题研究

■ 刘静 / 著



经济科学出版社
Economic Science Press

“十二五”国家重点图书

S16
60

中国农业科学院
农业经济与发展研究所

研究
论丛

第 3 辑

IAED

The Impact of Climate Change on
Agricultural Production and Rural Livelihood

气候变化对农业生产和 农户生计影响问题研究

■ 刘静 /著



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

气候变化对农业生产和农户生计影响问题研究 / 刘静著.
—北京: 经济科学出版社, 2013. 12
(中国农业科学院农业经济与发展研究所研究论丛. 第3辑)
ISBN 978-7-5141-4137-5

I. ①气… II. ①刘… III. ①农业气象-气候变化-研究-中国 IV. ①S16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 304835 号

责任编辑: 赵 蕾

责任校对: 刘欣欣

责任印制: 李 鹏

气候变化对农业生产和农户生计影响问题研究

刘静 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 88191217 发行部电话: 88191540

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http://jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京季蜂印刷有限公司印装

710×1000 16 开 10.75 印张 160000 字

2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5141-4137-5 定价: 30.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 88191502)

(版权所有 翻印必究)

- 本书为中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助项目

中国农业科学院农业经济与发展研究所
研究论丛编委会

主 任：秦 富

常务副主任：王济民

执行副主任：毛世平

编委会成员：（按姓氏笔画为序）

马 飞 朱立志 任爱荣 任爱胜

李宁辉 李先德 吴敬学 赵芝俊

夏 英 蒋和平

前 言

以全球变暖为主要特征的气候变化问题已引起世界各国的广泛关注。在全球变暖的背景下，气温、降水等气候要素也随之发生变化，这些可能使粮食减产，淡水供给减少、质量下降，疾病传播范围加大，不仅影响社会经济的可持续发展，而且会威胁到人类的生存与发展。鉴于气候变化内涵丰富，涉及内容较多，受能力以及其他因素的限制，本书选择气候变化影响最为显著的农业生产作为研究对象，从农业生产、水资源利用、农户收入和农村减贫等角度比较全面地分析气候变化的影响。由气候变化导致的水资源短缺、病虫害加重和荒漠化加剧等使得中国粮食安全面临巨大挑战。为此，本研究试图回答如下问题：改善水资源短缺，提高水资源利用对确保粮食安全的重要作用；为应对气候变化，确保粮食安全，如何有效提高我国水资源利用。对上述两个问题的回答，将为今后制定有针对性的粮食安全政策提供更加可靠和科学的实证依据。同时为了实现农户生计的可持续性，本书利用农户微观调查数据，探明气候变化对农户农业生计的影响程度、方式、路径以及特点，以期从微观层面为农户更好地适应气候变化提供一些科学的方法建议，从宏观层面为政府制定有区别和有针对性的适应及减缓政策提供建议。

本书的研究成果得到 2013 年度和 2014 年度中央公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助。在课题研究和书稿撰写过程中，得到相关专家和政府工作人员的许多宝贵意见和建议，作者在此表示衷心感谢。

由于时间原因，本书的内容尚未覆盖气候变化对农业生产和农户生计影响的所有方面，我们仍将在这一领域进行深入的研究，同时也希望能与相同领域研究人员有进一步的交流与合作。

作 者
2013 年 10 月



录

Contents

第1章 农业领域气候变化影响总论 / 1

- 1.1 问题的提出与研究意义 / 1
- 1.2 相关研究文献综述 / 3
 - 1.2.1 气候变化事实研究 / 3
 - 1.2.2 气候变化的影响研究 / 4
 - 1.2.3 气候变化对农户生计影响 / 8
 - 1.2.4 文献研究评述 / 11

第2章 气候变化与农村减贫 / 12

- 2.1 问题的提出 / 12
- 2.2 文献研究回顾 / 14
 - 2.2.1 减贫的推动力量 / 14
 - 2.2.2 水资源短缺现状、趋势和影响 / 14
 - 2.2.3 气候变化、农业生产和反贫困 / 15
 - 2.2.4 灌溉、农业生产和反贫困 / 17
- 2.3 分析框架 / 18
- 2.4 描述性统计分析 / 21
 - 2.4.1 贫困基本情况 / 21
 - 2.4.2 干旱和贫困 / 22

- 2.4.3 粮食单产、灌溉率、旱涝保收率 / 24
- 2.5 实证模型及结果 / 25
 - 2.5.1 模型设定 / 25
 - 2.5.2 模型结果 / 27
- 2.6 结论及政策建议 / 31
 - 2.6.1 结论 / 31
 - 2.6.2 政策建议 / 33
- 2.7 不足和未来研究方向 / 35
 - 2.7.1 研究存在的不足 / 35
 - 2.7.2 未来研究方向 / 35

第3章 气候变化与灌溉水资源节约利用 / 37

- 3.1 新疆番茄膜下滴灌技术概述 / 38
 - 3.1.1 新疆番茄产业发展现状 / 38
 - 3.1.2 节水灌溉对新疆农业生产的影响 / 39
 - 3.1.3 国外滴灌技术效果概述 / 39
 - 3.1.4 新疆番茄膜下滴灌采纳综述 / 40
- 3.2 农户技术采纳文献综述 / 41
 - 3.2.1 有关农户技术选择行为的理论研究 / 42
 - 3.2.2 诱导性技术创新理论 / 43
 - 3.2.3 有关农户技术选择的实证研究 / 45
 - 3.2.4 农户自身特征对农户技术选择行为的影响 / 46
 - 3.2.5 技术诱导因素对农户技术选择行为的影响 / 48
 - 3.2.6 外部环境对农户技术选择行为的影响 / 50
 - 3.2.7 国内外研究评价 / 52
- 3.3 农业节水灌溉供给主体经济学特性 / 53
- 3.4 农业节水灌溉需求主体经济学特性 / 54
- 3.5 调查地区基本情况 / 56
 - 3.5.1 总体情况 / 56
 - 3.5.2 番茄膜下滴灌技术效果分析 / 57



3.5.3 番茄膜下滴灌技术经济效益分析 / 58

3.6 膜下滴灌技术实证分析 / 59

3.7 膜下滴灌存在的问题 / 63

3.8 推广膜下滴灌的政策建议 / 63

第4章 气候变化对宁夏农户生计的影响 / 64

4.1 调查地区基本情况 / 64

4.2 气候变化和干旱对农户生计的影响 / 69

4.3 农户受灾时适应性措施 / 72

4.4 讨论和对结果的解释 / 76

4.5 需要继续研究的问题 / 78

4.6 主要结论 / 78

第5章 气候变化对陕西省粮食生产的影响 / 79

5.1 陕西省气候变化描述性分析 / 79

5.1.1 气温 / 79

5.1.2 降水 / 80

5.2 陕西省粮食生产描述性分析 / 81

5.3 模型与变量 / 83

5.3.1 实证模型构建 / 83

5.3.2 数据来源与处理 / 84

5.3.3 结果分析 / 85

5.4 适应措施建议 / 88

第6章 西南贫困山区适应气候变化资金测算 / 90

6.1 研究地区 / 91

6.2 调查情况概述 / 93

6.3 研究方法 / 95

6.4 广西田东农户调查概述 / 97

6.4.1 调查农户基本情况 / 97

- 6.4.2 农户对气候变化的认知 / 100
- 6.5 田东已采取措施的成本收益分析 / 102
 - 6.5.1 农作物种植模式调整 / 103
 - 6.5.2 生态建设 / 114
 - 6.5.3 集雨节水抗旱工程 / 117
 - 6.5.4 新能源利用开发 / 118
 - 6.5.5 能力建设 / 118
 - 6.5.6 人工影响天气 / 119
 - 6.5.7 巩固加强现有措施 / 120

第7章 气候变化对农户生计影响理论分析 / 124

- 7.1 可持续生计分析方法研究进展 / 124
- 7.2 国外气候变化对农户生计影响的研究 / 125
- 7.3 国内气候变化对农户生计影响的研究 / 127
 - 7.3.1 气候变化对水资源的影响 / 127
 - 7.3.2 气候变化对农业生产的影响 / 128
 - 7.3.3 气候变化对农户生计的影响 / 130
 - 7.3.4 气候变化对政策的影响 / 130
- 7.4 未来研究方向 / 130

第8章 结论和建议 / 132

- 8.1 气候变化——范围最大、规模最大的市场失灵现象 / 132
- 8.2 政府机构面临的机遇和挑战 / 133
 - 8.2.1 政府机构面临的机遇 / 133
 - 8.2.2 政府机构面临的挑战 / 134
- 8.3 各级政府采取的对策 / 135
 - 8.3.1 中央政府采取的对策 / 135
 - 8.3.2 地方政府采取的对策 / 136
 - 8.3.3 宁夏农户应对气候变化 / 136

附录 1	广西田东应对气候变化具体措施	/	138
附录 2	1950 ~ 2009 年全国水旱灾情统计	/	141
附录 3	2009 年全国水旱灾害造成的损失	/	146
附录 4	2009 年各省市人均水资源占有量和灌溉率排名	/	148

参考文献	/	150
------	---	-----

第 1 章

农业领域气候变化影响总论

1.1 问题的提出与研究意义

以全球变暖为主要特征的气候变化问题已引起世界各国的广泛关注。许多国际组织、各国政府、研究机构以及众多的研究者们都对气候变化问题进行了大量的研究与探讨，取得了丰硕成果，让我们对气候变化有了更科学的认识。联合国于 1992 年通过了《联合国气候变化框架公约》，旨在全面控制温室气体，应对气候变化对人类造成的不利影响，期间的《京都议定书》与《哥本哈根协议》都体现了各国对气候变化问题的重视。前世界银行首席经济师、英国经济学家尼古拉斯·斯特恩于 2006 年发布《斯特恩报告》，从经济学的角度对气候变化问题进行了全面分析，引起了广泛关注。他强调，面对气候变化，及早采取措施的好处远远大于成本。中国国家发展和改革委员会于 2008 年成立应对气候变化司，旨在提高中国对应气候变化的能力……这些都表明气候变化问题的应对与解决已经迫在眉睫。

政府间气候变化专门委员会（IPCC）是负责评估气候变化的主要国际机构，该机构迄今已经发布了四次正式报告，分别在 1990 年、1995 年、2001 年及 2007 年。其中，第四次报告通过一系列科学的观察事实指出，过去 100 年（1906 ~ 2005 年）的温度线性趋势为 0.74°C ，通过一系列的气候排放情景模拟，预估未来 20 年气温将以每十年约 0.2°C 的速率变暖，并会诱发全球气候系统中的许多变化，如干旱、热浪、强降水等极端天气事

件的发生频率和强度有加大的风险。“中国应对气候变化国家方案”（2007）也指出，近百年来，中国年平均气温升高了 $0.5 \sim 0.8^{\circ}\text{C}$ ，近50年变暖尤其明显。因此，一系列的事实证明，气候系统在总体上变暖的趋势已是毋庸置疑。

在全球变暖的背景下，气温、降水等气候要素也随之发生变化，同时气候变率增加使得水文循环加速，进而导致极端天气、旱涝等气象灾害的频发。这些变化可能引致粮食减产，淡水供给减少、质量下降，疾病传播范围加大，不仅影响社会经济的可持续发展，而且会威胁到人类的生存与发展（王颖，2006）。研究表明，气候变化已经对中国产生了一定影响，造成沿海海平面上升、西北冰川面积减少、春季物候期提前等，而且未来将继续对中国自然生态系统和经济社会系统产生重要影响（中国应对气候变化国家方案，2007）。

农业是自然再生产和经济再生产相互交织的产业，这种本质特性决定了农业生产必然受到自然条件的限制和影响（吴敌等，2004；曾庆芬，2007）。许多研究表明，气候变化已经对中国的农业生产造成了重要影响，未来也不可避免地带来不同程度的影响（周曙东等，2013；陶生才等，2011；林而达等，2003）。在气候变化背景下，农业生产所依赖的气温、降水等气候因素发生改变，特别是近年来各种区域性的干旱、强降水等极端天气、气候事件发生频率和强度均呈现增加的趋势，极可能给农业生产带来毁灭性的破坏。如2010年中国西南五省的持续干旱、甘肃舟曲由于突发强降水引发的特大山洪泥石流，以及2012年北京“7·12”特大暴雨等。就粮食生产而言，自20世纪90年代以来，中国平均每年因各种气象灾害造成粮食损失约2000万吨，气候变化已经对中国的粮食安全带来不可忽视的影响。未来气候变暖将使中国北方地区水资源短缺加剧，长江中下游水稻主产区强降水事件频率有所增加，气候变化将继续对中国粮食安全造成严重威胁。

中国是农业大国，农村人口占全国人口的绝大比例，而绝大多数的农村人口都主要以农业为最基本的生计策略，农业生产为农户提供了最基本的生活保障；中国也是农业弱国，农业生产的技术含量不高，基础设施不配套，天生弱质性的农业具有很高的自然风险。因此，农业（尤其是大田



作物)是对气候变化最敏感的产业(陶生才等,2011;林而达等,2003),对农业生产依赖性较高的农户应对气候变化的能力也最为脆弱。

随着社会经济的发展,虽然农户的生计方式趋于多样化,非农收入在农户收入中所占比重越来越大,但目前农业收入仍然是绝大多数农民最主要、最基本的收入来源(杨春玲等,2010),农业生计依然是绝大多数农户赖以生存的基本生计策略。气候变化通过影响农户农业生产所需的各种资本、活动等,可以直接和间接地从不同方面以不同方式给农户农业生计带来不同程度的影响。因此,为了更好地解决“三农”问题,实现农户生计的可持续性,需要搞清楚气候变化对农户农业生计的影响程度、方式、路径以及特点,以期从微观层面为农户更好地适应气候变化提供一些科学的方法建议,从宏观层面为政府制定有区别的针对性的适应和减缓政策提供建议。

粮食安全除了受人口、耕地、城市化、经济发展、科技水平和政策影响外,很大程度上取决于气候因素。气候变化导致的水资源短缺、病虫害加重和荒漠化加剧等使得中国粮食安全面临巨大挑战,为此,本书试图回答以下问题:改善水资源短缺,提高水资源利用对确保粮食安全的重要作用;为应对气候变化确保粮食安全,如何有效提高我国水资源利用。对以上两个问题的回答,可以为今后制定有针对性的粮食安全政策提供更加可靠和科学的实证依据。

1.2 相关研究文献综述

1.2.1 气候变化事实研究

全球气候变化是国内外研究的热点问题。但全球气候变化是一个复杂的过程,是多种因素共同作用的结果(拓守廷、刘志飞等,2003)。由于研究方法不一,目前在气候变化问题上还莫衷一是(王绍武、罗勇等,2011)。

王绍武、龚道溢(2001)通过对气候变化争议性问题的分析,认为气

温观测资料证明 20 世纪气候确实是变暖了，这是一个无可争辩的事实，而且变暖在 20 世纪的最后 20 多年时间里加速了，而人类活动影响很可能是 20 世纪气候变暖的主要原因之一。

辛格（Singer, 1999）认为，20 世纪，特别是近 20 年气候是否变暖尚有争议。他对温室效应造成全球气候变暖的论断基本持否定态度，认为 1880 ~ 1940 年全球气温有所上升只是在所谓“小冰期”长期持续寒冷之后的回暖，可能是自然变化，而并非是人类活动的影响，近地面气温的上升主要是热岛效应的结果（Singer S. F., 1999）。靳建辉、刘秀铭等（2012）对近年来全球气候变化的相关研究成果进行了梳理，认为对 IPCC 观察到的过去百年升温 0.74℃ 现象的合理推论应该是：全球变冷大趋势下的次级波动，而并非变暖的趋势定论。

虽然关于气候变冷还是变暖没有定论，作为主流观点的气候变暖（林之光，2010）受到不少的争议（王绍武等，2001），但是地面实测温度的升高、大面积的积雪和冰融化、海平面的持续上升等一系列事实证明，至少目前全球气候系统变暖是毋庸置疑的，同时还引发了全球范围内各种极端天气、气候事件的频发。面对气候变化，积极的适应和减缓措施是很有必要的。

1.2.2 气候变化的影响研究

IPCC 报告（2007）指出，气候变化将影响到人类的基本生活元素——水的获得、粮食生产、健康和环境。“中国应对气候变化国家影响方案”（2007）也指出，气候变化已经对中国农牧业、水资源等造成了一定影响，未来将继续对中国自然生态系统和经济社会系统产生重要影响。

鉴于气候变化影响的地域差异性，对气候变化的影响不能一概而论。多数学者认为气候变化的影响利弊皆有，但从目前来看，以不利影响为主（邸少华等，2011；林而达等，2006；夏军等，2008）。林而达、许吟隆等（2006）认为，已经观测到的气候变化影响是显著的、多方面的，各个领域和地区都存在有利和不利影响，但以不利影响为主，未来的气候变暖将会对中国的生态系统、农业以及水资源等部门和沿海地区产生重大的不利

影响。夏军、托马斯·坦纳等(2008)认为,气候变化将会降低经济发展效率,增加投资风险,但在某些情况下也会产生有利影响,为经济增长和人类社会发展提供机遇。

由于气候变化影响和响应的地理分异性,在此仅概述国内相关研究结论。国内学者基于不同尺度(全国、区域、流域等),面向不同对象(水资源、农业生产、某种作物、自然生态系统、旅游产业等),利用不同方法(历史数据分析、模拟预测等)进行了大量研究。下面概述研究较多的几方面。

1. 气候变化对水资源的影响

对气候变化影响关注最多的是水资源。学者们从不同层面、不同角度对气候变化引起的水资源变化进行了大量研究,取得了比较一致的观点。认为近百年来,的气候变化主要表现为:气温升高,增加了蒸发量;降水变率增加,降雨的季节性差异明显;由于蒸发增大,降雨减少,河流的来水量随之减少,径流量呈现明显的减少趋势。

根据实测结果,近40年来,我国海河、淮河、黄河、松花江、长江、珠江六大江河的径流量大多呈下降趋势,这将加剧我国水资源供需紧张的矛盾,北方地区更为突出。而气候变化导致的来水量减少是流域干旱的重要原因;同时,降水变率增加、水文循环过程加快,导致极端降水事件和干旱出现的频率加大(刘吉峰等,刘昌明等,2008)。因此,在人口增加和气候变化的双重影响下,未来需水量的不确定性将增加(中国应对气候变化国家方案,2007;刘昌明等,2008)。

我国年均降水量变化趋势不显著,但区域降水变化波动较大。未来降水量略有增加,但增幅不大,而且降水的时空分布更加不均匀。彭世彰等(2009)的研究表明,近50年来,中国西部地区降水增加了15%~50%,而东部地区则频繁出现“南涝北旱”的现象,华南地区降水增加了5%~10%,而华北和东北大部分地区的降水减少了10%~30%。2010年春季云南发生的干旱是一种极端天气气候事件的表现。

由于水资源对气候变化响应具有地理分异性(刘昌明、刘小莽等,2008),因此,在大的趋势下,不同地区有不同的响应,应该在整体变动