



农业旱灾脆弱性： 测度、影响与政策干预

程 静 著

 科学出版社

农业旱灾脆弱性： 测度、影响与政策干预

程 静 著



科学出版社
北 京

内 容 简 介

近年来全球气候变暖加快,天气急剧变动引发农业自然灾害频发,旱灾发生的频度及破坏性程度愈演愈烈。本书选取旱灾脆弱性作为研究方向,首先对农业旱灾脆弱性的生成与演变规律进行阐述;然后以湖北省孝感市为研究领域,从社会经济的视角设计一个核心的旱灾脆弱性评价指数,基于层次分析法对农业旱灾脆弱性进行模糊综合评价,并运用主成分分析法深入分析影响旱灾脆弱性的社会经济因素。在此基础上实地调查孝感市农户对于干旱指数保险的支付意愿。最后,在理论分析和定量评价孝感市农业旱灾脆弱性的基础上,从农户视角、金融产品创新视角及政府视角探索旱灾风险管理的对策措施。本书的研究对于科学测度农业旱灾脆弱性,改进我国旱灾风险管理效率具有重要指导意义。

本书可供农业经济管理、经济学、资源环境科学、生态学、社会学等学科领域的研究人员、科技工作者和高校师生参考,也可由政府及其相关部门管理人员制定农业风险管理政策提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

农业旱灾脆弱性:测度、影响与政策干预 / 程静著. —北京:科学出版社, 2013

ISBN 978-7-03-038582-6

I. ①农… II. ①程… III. ①农业-旱灾-研究 IV. ①S423

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 215823 号

责任编辑:林 剑 / 责任校对:宣 慧

责任印制:赵德静 / 封面设计:耕者工作室

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>

新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 8 月第 一 版 开本: B5 (720×1000)

2013 年 8 月第一次印刷 印张: 14 1/4

字数: 303 000

定价: 86.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

本书研究获国家自然科学基金项目 (71173086)和
湖北省2011年度社会科学基金项目 (2011LJ021) 支持

序

我国是一个干旱灾害明显的国度，特别是干旱持续时间长、范围广、旱情重等给农业生产造成了很大影响。2009 年春天的黄淮海平原大旱、2009 年秋冬至 2010 年春天长达 9 个月的西南五省（自治区、直辖市）百年一遇的特大旱灾、2011 年长江中下游地区的罕见旱灾，特别是云南“四年连旱”（2010~2013 年）给我国农业生产与粮食安全构成了严重威胁。湖北省是我国农业大省，2011 年上半年长江流域的大旱也再次说明了水资源丰富的地域也同样需要高度重视并提高防旱抗旱的能力。党的“十八大”报告也强调要增强城乡防洪、抗旱、排涝能力，加强防灾减灾体系建设。2013 年中央 1 号文件提出，加大对中西部地区生产大县农业保险保费补贴力度，适当提高部分险种的保费补贴比例，推进建立财政支持的农业保险大灾风险分散机制。因此，探索防范和化解旱灾风险的途径，已经刻不容缓。干旱灾害是干旱风险和社会经济脆弱性相互作用的结果。减灾应从减小致灾因子的风险性和降低灾害脆弱性两方面入手。程静博士的《农业旱灾脆弱性：测度、影响与政策干预》一书对这方面的问题进行了系统的研究，具有一定的实际应用价值。

程静博士多年来一直从事农业风险与保险的研究，在华中农业大学攻读博士学位期间，她系统地学习了农业风险与保险的理论，掌握了数量经济学的分析方法，为研究该问题奠定了基础。该书以旱灾脆弱性作为切入点系统阐述了农业旱灾风险管理的路径，理论观点具备对研究对象的解释力。该书对农业旱灾脆弱性生成与演变规律进行了较全面的研究；构建了农业旱灾脆弱性评估的测度指数，对孝感地区旱灾脆弱性进行了较详细的分析，获得了县域间的脆弱性差异，并分析了各指标与旱灾脆弱性的相关关系与影响程度的大小。该书还利用 Logistic 回归模型分析了农户投保意愿与保险困境，在此基础上提出了利用天气指数保险与天气衍生品等金融产品来应对农业旱灾的风险管理路径，为进一步解决农业保险问题提供了新思路。

该书的研究创新主要体现在两个方面：①以旱灾脆弱性作为切入点系统阐述农业旱灾风险管理的路径。在农业旱灾脆弱性测度指标设计中，研究成果突破单纯考虑传统的地理、水文等自然因素的影响，从社会经济的视角出发，全面选择了旱灾脆弱性的测度指标，构建了农业旱灾脆弱性核心测度指数。在测度指数合成方法上，该书分别选择基于层次分析法的模糊综合评价和因子分析法，而不是简单算术加权法，能够更客观的反映农业旱灾脆弱性状况的变化。②基于金融产品创新（包括天气指数保险与天气衍生品）的视角分析应对农业旱灾脆弱性的风险管理路径，并针对孝感地区的干旱状况，系统论述天气指数保险契约的设计以及用天气衍生工具套期保值干旱灾害风险的几种可行方式。这种研究尝试对建立我国天气衍生产品交易市场、提供新型天气避险工具具有基础性的意义。

该书对我国旱灾风险管理具有重要的理论意义与实际应用价值，但是由于各种原因，该书对该问题的研究不可能尽善尽美，还存在一些不足之处。我希望对这一领域有研究兴趣的人士能够在该书的基础上，进行进一步的深化研究，从而为我国农业旱灾保险与农业旱灾风险管理提出更加有效可行的政策建议。

陶建平

2013年5月

前 言

随着世界各国工业化和城镇化步伐的加快，全球气候面临着严峻的挑战。特别是近年来全球气候变暖加快，天气急剧变动引发农业自然灾害频发，旱灾发生的频度及破坏性程度愈演愈烈。我国是一个干旱灾害明显的国度，特别是干旱持续时间长、范围广、旱情重等给农业生产造成了很大影响。2009 年春天的黄淮海平原大旱，以及 2009 年秋冬至 2010 年春天的西南特大重度旱灾给我国农业生产与粮食安全构成了严重威胁。较高的旱灾发生频率与严重的损失导致众多学者越来越重视旱灾脆弱性问题的研究。干旱灾害是旱灾风险和社会经济脆弱性相互作用的结果。减灾应从减小致灾因子的风险性和降低灾害脆弱性两方面入手。因此，对农业旱灾脆弱性进行测度，分析农业旱灾脆弱性的原因，找出降低农业旱灾脆弱性的方法，探索防范和化解旱灾风险的途径，已经刻不容缓。正是基于这样的思考，笔者开展了本书的写作——农业旱灾脆弱性：测度、影响与政策干预。

本书选取了旱灾脆弱性作为研究方向，首先对农业旱灾脆弱性生成与演变规律进行阐述。然后以湖北省孝感市为研究领域，从社会经济的视角设计一个核心的旱灾脆弱性评价指标，基于层次分析法对农业旱灾脆弱性进行模糊综合评价，并运用主成分分析法深入分析影响旱灾脆弱性的社会经济因素。在此基础上实地调查孝感市农户对于干旱指数保险的支付意愿。最后，在理论分析和定量评价湖北省孝感市农业旱灾脆弱性的基础上，从农户视角、金融产品创新视角及政府视角探索旱灾风险管理的对策措施。这对于农业系统防旱、抗旱、治旱具有重要意义，也可以为政府相应的减灾政策措施的制定和实施提供理论依据。

本书认为，旱灾影响在很大程度上取决于旱灾发生时社会的脆弱性，干旱灾害是旱灾风险和社会脆弱性相互作用的结果。人均国内生产总值、人均耕地面积、耕地灌溉率、农民工工资性收入占比、财政总收入、财政总支出、全社会固定资产投资、教育支出占财政支出比例等因素都是影响农业旱灾脆弱性的重要指

标。合适的风险管理方式能有效帮助农民应对天气灾难，减轻脆弱性程度，从而减轻灾难损失。例如，天气指数保险和天气衍生品都能提供强有力的支持，缓冲人们可能遇到的风险损失。同时，这些风险产品的使用也能潜在提升政策决策者及普通民众的风险意识，促使人们主动采取措施应对风险而不是消极等待风险的发生。在我国缺乏有效的农业保险市场的背景下，政府的参与在防旱抗灾工作中起着非常重要的作用，如政府补贴等。当然，政府的干预也会产生一些消极影响，如寻租、道德风险及挤出效应等问题。因此，提高信息的透明度、降低行政成本及提高旱灾风险管理的技术水平等举措至关重要。

本书拟开发两个潜在的政策计划：一是从被动应对的危机管理方法到主动的风险管理方法的转变，这种转变通过建立干旱灾害安全网来实现，能有效防范或减轻旱灾的形成与破坏影响。二是实施基于风险转移和风险保护机制的干旱指数保险和天气衍生品。

希望本书对于丰富经济学、农业经济管理、资源环境科学、社会学等学科内容，完善农业风险管理与保险领域的研究体系，以及把天气指数保险的研究推向一个新的广度，能起到一定的推动作用。希望本书对于科学测度旱灾脆弱性，设计旱灾指数保险契约提供现实和理论依据，为政府制定相关政策提供理论依据和第一手的调查资料，为提高我国旱灾风险管理效率提出一些有益的意见和建议。同时，也希望本书能有助于读者更好地认识旱灾脆弱性与旱灾的相互作用，从经济、社会、政治视角认识影响旱灾脆弱性的因素，从而树立更加科学合理的防旱抗旱意识。

本书在编写过程中引用了相关专家学者的研究成果，虽然已有标注和说明，但不可避免地存在遗漏之处，谨向他们表示感谢！学海无涯，笔者水平有限，书中难免还有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

程 静

2013年6月

目 录

序

前言

1	绪论	1
1.1	研究背景	1
1.2	研究目的和意义	3
1.3	相关概念的诠释	5
1.4	相关研究与评述	11
1.5	研究方法	18
1.6	研究结构和主要内容	21
1.7	本书特色与创新之处	22
2	我国农业干旱灾害现状与粮食安全	25
2.1	我国农业干旱灾害现状	25
2.2	全球气候变暖背景下我国农业干旱灾害与粮食安全	37
2.3	本章小结	44
3	农业旱灾脆弱性生成、演变与影响	45
3.1	农业旱灾系统分析	45
3.2	农业旱灾脆弱性的特殊生成机制	51
3.3	从农业旱灾脆弱性到干旱灾害的演化机制	58
3.4	农业旱灾脆弱性与我国农村贫困的灰色关联分析	62
3.5	本章小结	67
4	基于层次分析法的孝感农业旱灾脆弱性模糊综合评价	69
4.1	脆弱性评估主要研究方法评析	69

4.2	孝感农业旱灾脆弱性模糊综合评价	74
4.3	本章小结	84
5	孝感农业旱灾脆弱性影响因素的主成分分析	86
5.1	孝感气象干旱因素分析	86
5.2	孝感旱灾脆弱性的外在表现	95
5.3	孝感农业旱灾脆弱性影响因素的主成分分析	101
5.4	本章小结	114
6	孝感农户干旱指数保险支付意愿及其影响因素分析	116
6.1	文献回顾及问题的提出	116
6.2	调查问卷的设计与方法	117
6.3	孝感样本农户基本信息	119
6.4	孝感农户旱灾脆弱性、灾害损失认知及规避行为调研	122
6.5	孝感农户干旱指数保险支付意愿及其影响因素分析	126
6.6	本章小结	131
7	农业旱灾风险管理的金融创新路径：天气指数保险与天气衍生品	133
7.1	天气风险与传统农业保险	133
7.2	天气指数保险	137
7.3	天气衍生品	148
7.4	本章小结	156
8	构建我国农业旱灾风险管理体系的政策建议	157
8.1	建设农业旱灾监测预警体系	157
8.2	构建基于利益相关者的干旱灾害安全网	160
8.3	加强农田水利基础设施建设	166
8.4	完善农业保险体系，增强旱灾风险防御能力	172
8.5	合理调整农业结构，积极发展旱作农业	175
8.6	保护和改善生态环境，构建人与自然的和谐社会	176
8.7	本章小结	179

9 总结与展望	181
9.1 本书总结	181
9.2 基本结论与政策含义	183
9.3 本书的不足之处	187
9.4 研究展望	187
参考文献	189
附录	202
英文缩略表	213
后记	214

1 绪 论

“尧禹有九年之水，汤有七年之旱，而国无捐瘠者，以畜积多而备先具也。”^①

——西汉·晁错《论贵粟疏》

1.1 研究背景

农业是一个弱质性行业，其面临的自然灾害风险明显大于其他行业，如洪水、干旱、飓风等自然灾害都会使农作物减产或绝收。特别是近年来全球气候变暖加快，天气急剧变动引发农业自然灾害频发，其发生的频度及破坏性程度呈愈演愈烈之势。随着自然灾害发生强度、频度和广度的不断增长，如何防灾减灾成为当今国际社会及学术界普遍关注的热点问题。

在世界各地，旱灾在自然灾害影响中排名第一，是造成农业经济损失最大的自然灾害之一（郑远长，2000）。据统计，近几十年来，全球各类自然灾害所造成的损失中，干旱灾害占60%，是造成损失最大的灾害。特别是伴随全球变暖、海平面上升、快速城市化，人口和经济高度集聚，干旱灾害的频率和强度呈日益增加趋势，干旱灾害引发的损害也日益加剧，直接或间接地对人类社会和经济发展造成巨大影响，严重威胁着农业生产，以及农民的生命财产安全和生计安全，制约着区域经济社会的可持续发展。如何减少干旱灾害的损失，建立干旱灾害风险管理机制，一直是干旱灾害风险管理战略的主要目标，也是灾害研究与管理工作者努力的方向。

^① 《论贵粟疏》是一篇创作于西汉时期的散文，作者晁错。这篇文章观点精辟，分析透彻，逻辑谨严，文笔犀利，具有汪洋恣肆的气势和流畅浑厚的风格。捐瘠（jī）：被遗弃和瘦弱的人。捐，抛弃；瘠，瘦。全句译为尽管唐尧、夏禹之时有过九年的水灾，商汤之时有过七年的旱灾，但那时没有因饿死而被抛弃和饿瘦的人，这是因为储藏积蓄的东西多，事先早已做好了准备。

孝感市地处湖北省中北部偏东，长江以北，汉水正东，属典型的东亚副热带季风气候。受地理特征和全球气候变暖的影响，该地区暴雨、干旱等灾害频繁发生，既易洪涝，又易干旱。旱涝等气象灾害是导致农业发展不稳定、农民收入增长缓慢的主要因素。同时，孝感市也是中部地区的一个农业大市，是全国重要的商品粮、棉、油和淡水产品的生产基地。

尽管孝感水资源比较丰富，全市多年平均降水量为 1112mm，但因降水量年际变化大；时程分布不均；地域分布不均，降水量分布大致由东南向西北递减，年降水量南北差约 250mm，从而该市常出现南涝北旱的现象。新中国成立后，孝感市已出现多次干旱，如 1978 年大旱、1988 年特大干旱等（表 1-1）。

表 1-1 孝感市各站 1959 ~ 2001 年夏季特大干旱年份基本资料

年份	代表站	起始日期 /(月·日)	干旱天数 /d	干旱期高温 天数/d	干旱期降 雨量/mm	降水量距平 百分比/%	干旱期蒸 发量/mm	干燥度 /K	历史 位次
1959	应城	7. 2	81	32	8. 3	-97. 4	734. 0	88. 4	1
1966	云梦	7. 8	107	22	39. 2	-89. 9	891. 6	22. 7	3
1972	应城	6. 29	74	9	50. 7	-84. 6	517. 4	10. 2	6
1974	汉川	7. 16	75	1	55. 1	-80. 5	463. 4	8. 4	9
1978	广水	6. 27	116	25	51. 5	-89. 1	996. 8	19. 4	2
1984	应城	7. 22	65	12	42. 4	-80. 4	442. 0	10. 4	8
1990	安陆	7. 20	88	15	52. 3	-82. 1	514. 5	9. 8	5
1999	大悟	7. 2	88	16	100. 5	-77. 2	532. 4	5. 3	7
2001	孝感	6. 19	109	26	68. 2	-83. 0	869. 3	12. 7	4

注：广水市现已划归随州市管辖

资料来源：邓兴旺和蔡静菲，2003

2000 年孝感市春旱严重，3 月 1 日至 5 月 20 日累计降水量仅 23.8 ~ 64.5mm，为历史同期最少，造成 27.33 万 hm^2 农作物受旱和 95 万人饮水困难。

2001 年孝感市特大夏秋干旱，发生时间为有气象记录以来同期最早，持续时间达 109 天之久，仅次于 1978 年，降水量为历史同期最少。这次特大干旱对农业、林业、畜牧业、水产业及其他农副业生产造成了极其严重影响，全市 55 个乡镇 708 个村中有 66.2 万人、32 万头大牲畜发生饮水困难，直接经济损失 15.2 亿元，是该市改革开放 20 多年来旱灾损失最为严重的一年。全市受旱面积 26.27 万 hm^2 ，因灾绝收 4.93 万 hm^2 ，0.87 万 hm^2 晚稻无水插秧。其中，农作物

受旱面积 19.53 万 hm^2 ，占农作物总面积的 83%，成灾面积 11.40 万 hm^2 ，绝收面积 3.80 万 hm^2 ；林果基地受旱 4.33 万 hm^2 ，占基地总面积的 78%，有 0.47 多万 hm^2 因灾造成了毁灭性损失；水产养殖受旱面积为 2.40 hm^2 ，占放养水面的 41%，绝收 0.73 万 hm^2 （邓兴旺和蔡静菲，2003）。

2006 年 5 月 13 日至 6 月 15 日，孝感市北部总降雨量不到 40mm，期间未出现透墒雨，旱灾造成孝昌县稻田干裂、水塘干涸、部分中稻因缺水不能移栽。

2009 年孝感市出现 50 年一遇的持续高温干旱。孝昌县花西乡处于丘陵岗地，地势较高、气候干旱、水源缺乏，受此次旱灾影响，花西乡约 3333 hm^2 中稻在即将收割的关键时期受到不同程度的干旱灾害影响。

20 世纪 50~90 年代，孝感市受旱的农田面积均呈逐年增加趋势。平均受灾经济损失从 20 世纪 50 年代始呈现明显的增加趋势，发生次数也明显增多。

1.2 研究目的和意义

1.2.1 研究目的

干旱是指一定时段内无雨或少雨造成的空气干燥和土壤缺水，不足以满足人的生存和经济发展的气候现象。干旱是长期存在的自然现象，其主要原因是缺少降水。影响干旱的人为因素包括人口增长和农业方面对水的需求增加，以及土地使用情况的改变等。而旱灾却不同，旱灾是指干旱对人类社会的生产、生活及生态环境造成的不良后果。旱灾不仅会使农业受损，农作物遭到破坏而减产或歉收从而带来粮食问题，甚至引发饥荒；严重的还影响到工业生产、城市供水和生态环境。旱灾是偶发性的自然灾害，即使在水量丰富的地区也可能会因一时的气候异常而导致旱灾。干旱是旱灾的前提，旱灾是干旱致灾因子与脆弱性相互作用的结果。致灾因子是灾害形成的直接影响因素，而脆弱性是灾害形成的根本原因。在同一致灾强度下，灾情随脆弱性的增强而加重（梁红梅，2006）。灾害学理论认为减灾应从减小致灾因子的风险性和降低灾害脆弱性两方面入手。由于科学水平所限，目前人们对于致灾因子只能了解其作用机制，还不能改变其发生过程，也无法完全规避其风险，所以，降低承灾体的脆弱性就成为减灾的主要途径（史培军，1996）。伴随着世界各国工业化和城镇化步伐的加快，全球气候面临着严

峻的挑战。特别是近年来全球气候变暖加快，天气急剧变动引发农业自然灾害频发，旱灾发生的频度及破坏性程度愈演愈烈。因此，降低农业旱灾的脆弱性成为减灾、防灾和治灾的根本。

以往干旱灾害管理大部分强调旱灾的反应和恢复，较少注意缓解、准备、预报和监测。近些年来，旱灾损失的增加说明旱灾脆弱性程度增加。旱灾风险管理主要包括脆弱性评估，因为脆弱性在灾害和社会间的关系中起着关键作用。评估脆弱性的目的是在潜在损害被意识到之前采取恰当的行动去降低脆弱性。

本书选取了旱灾脆弱性作为研究方向，首先对农业旱灾脆弱性生成与演变规律进行阐述。然后以孝感市为研究领域，从社会经济的视角设计一个核心的旱灾脆弱性评价指标，基于层次分析法对农业旱灾脆弱性进行模糊综合评价，并运用主成分分析法深入分析影响旱灾脆弱性的社会经济因素。在此基础上实地调查孝感市农户对于旱指数保险的支付意愿。最后，在理论分析和定量评价孝感市农业旱灾脆弱性的基础上，从农户视角、金融产品创新视角及政府视角探索旱灾风险管理的对策措施。这对于农业系统防旱抗旱治旱具有重要意义，也可以为政府相应的减灾政策措施的制定和实施提供理论依据。

虽然旱灾不可消除，但可通过旱灾前的计划降低旱灾脆弱性，或利用分散风险的干旱保险工具来减轻旱灾给农户带来的损失。

本书拟开发两个潜在的政策计划：一是从被动应对的危机管理方法到主动防控的风险管理方法的转变，这种转变拟通过降低旱灾脆弱性来达到。旱灾是干旱致灾因子与脆弱性相互作用的结果，降低旱灾脆弱性可有效防范或减轻旱灾的形成与破坏影响。二是基于风险转移和风险保护机制的干旱指数保险和天气衍生品的实验实施。

本书写作的目的主要是期待通过理论研究和实证分析得出一些有价值研究成果，为农业旱灾脆弱性建立相对科学的评价指标体系和测度方法，为改进我国旱灾风险管理效率提出一些意见和建议，并为政府决策提供参考。

1.2.2 研究意义

干旱是一种非常复杂的现象，缺乏普遍的定义和具体标准，因此旱灾脆弱性的评估是一项挑战性的工作。20 世纪 80 年代以来，人们在实践中逐渐认识到社

会经济和人类活动严重影响到旱灾的形成及其所造成的损失程度。具体来说,开展农业旱灾脆弱性研究具有一定的理论意义和现实意义。

从理论层面看,现有的研究多从农业、气象、水文和地理等不同视角进行,减灾措施多集中于工程技术方面,干旱灾害管理大部分强调旱灾的反应和恢复,较少注意缓解、准备、预报和监测。因此,本书试图从社会经济的视角设计一个核心的旱灾脆弱性评价指标,深入分析影响旱灾脆弱性的社会经济因素,并建立起一个制度性的防灾减灾安全网的分析框架,最后在实证研究的基础上设计干旱指数保险和天气衍生品。因此,本书对农业旱灾脆弱性的分析具有较大的理论意义。

从现实层面看,由于干旱发生缓慢、范围广,目前国内干旱保险还处于尝试阶段,而旱灾每年造成的损失却是巨大的,大多数贫困地区的农民往往因灾返贫致贫。确定区域的农业旱灾脆弱性可以帮助决策者从脆弱性的视角考虑旱灾,把旱灾脆弱性纳入自然资源的规划中;并根据脆弱性信息寻求缓解旱灾的措施,尽量减少其可能造成的损失。虽然干旱被认为是经常性和不可避免的气候,人们在其发生之前很难制订计划以减轻其发生的概率,但旱灾的早期预警与规划是至关重要的。孝感市作为“武汉城市圈1+8”城市之一,是一个农业产粮大市,也是一个旱灾比较严重的区域。历年的旱灾情况也说明人们抵御和防治旱灾能力不强,旱灾已经成为制约孝感农业经济可持续发展和摆脱贫困的重要因素。因此,在理论分析和定量评价孝感市农业旱灾脆弱性的基础上,因地制宜地采取措施降低农业旱灾脆弱性,提高抵御和防治农业旱灾的能力,并探索旱灾风险管理的金融产品创新路径,这对中部崛起战略的实施、“武汉城市圈”的发展、新农村建设的新要求及农业可持续发展具有重要意义。

1.3 相关概念的诠释

本书主要论述农业旱灾脆弱性问题,因而涉及“干旱”“脆弱性”概念及和它相关的几个概念,如旱灾脆弱性、旱灾风险、干旱灾害等。为了准确把握这些概念的内涵和外延,我们有必要对这些概念进行辨析。

1.3.1 脆弱性的含义

脆弱性最早用于灾害学领域。20 世纪 80 年代末 90 年代初, 气候变暖问题受到国际广泛关注, 1988 年成立了政府间气候变化专门委员会 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)。IPCC 分别于 1990 年、1996 年及 2001 年三次出版评估报告, 对气候变化的脆弱性进行逐步深入的研究。1990 年, IPCC 出版第一次评估报告, 对气候变化的脆弱性进行初步的论述 (IPCC, 1990), 脆弱性问题开始受到普遍关注。1996 年 IPCC 出版了第二次评估报告, 将脆弱性初步定义为: 一个自然或社会系统容易遭受到来自气候变化持续危害的范围或程度, 是一个系统对气候变化的敏感性 (系统对给定气候变化情景的反映, 包括有益的和有害的影响) 和系统对气候变化适应能力 (在一定气候变化情景下, 通过实践、过程或结构上的调整措施能够减缓或弥补潜在危害或可利用机会的程度) 的函数 (IPCC, 1996)。1997 年 IPCC 又出版了《气候变化区域影响: 脆弱性评估》特别报告, 对气候变化脆弱性的评估范围、问题的本质及评估方法进行了详细的介绍, 为气候变化脆弱性研究提供了科学的参考和指导作用 (IPCC, 1997)。在 2001 年 IPCC 第三次评估报告《气候变化 2001: 影响、适应性和脆弱性》中进一步明确气候变化敏感性、适应性和脆弱性的定义。敏感性是指系统受到与气候有关的刺激因素影响的程度, 包括有利影响和不利影响。适应性是指系统的活动、过程或结构本身对气候变化的适应、减少潜在损失或应付气候变化后果的能力; 适应性既包括自然界、系统本身的作用, 又包括人为的作用, 特别是与系统自身调节、恢复的能力, 社会经济的基础条件, 以及人为影响、干预有关。脆弱性是指气候变化, 包括气候变率和极端气候事件对该系统造成的不利影响的程度, 是系统内的气候变率特征、幅度和变化速率及其敏感性和适应能力的函数 (IPCC, 2001)。目前, IPCC 关于脆弱性的定义在气候变化研究领域已得到普遍认可 (孙芳和杨修, 2005)。

脆弱性这一概念被广泛运用, 但在理论上并没有一个明确的表述, 不同学者从不同角度赋予了脆弱性纷繁多样的定义。灾害学家认为脆弱性是指个体或群体受自然灾害影响程度及从事件影响中恢复程度的度量; 社会学家则认为脆弱性是由决定人们应对压力和变化能力的一系列社会经济因素构成。1979 年联合国救