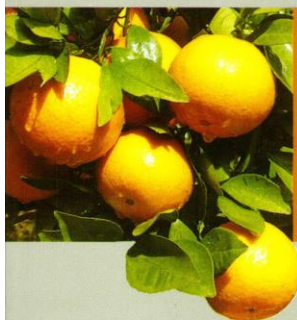


国家星火计划重点项目 (2015GA811004)

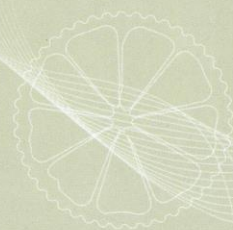
“芸香谷柑橘创新创业服务体系构建与示范应用”资助




中国柑橘 生产风险研究

THE RESEARCH
ON CITRUS PRODUCTION RISK IN CHINA

黄 森 著



 中国农业出版社

国家星火计划重点项目(2015GA811004)“芸香谷柑橘创新创业
服务体系构建与示范应用”资助

中国柑橘生产风险研究

The Research on Citrus Production Risk in China

黄 森 著

一、本书主要研究内容

第1章总论中明确了研究背景、研究范围、研究目标、研究内容、研究方法
及基本思路。

第2章对本研究需借鉴的系统理论、风险管理理论、信息扩散理论、资产
专用性理论等进行简单阐述,并分别对这4个理论在本研究中所应用的领域进
行了分析。

第3章在中国柑橘产业发展历程及生产变动分析中,概述了我国柑橘产业
发展历程、社会经济地位、生产区域分布、发展规划等产业发展
相关内容,分析了我国柑橘生产现状、优势和劣势,并对柑
橘生产条件进行了分析,为后文的生产风险研究奠定基础。建立了我国柑橘
单产灰色预测模型并进行了实证分析。

第4章对柑橘生产风险的内涵及外延进行了界定,根据成因生成及成灾
识别的分析,将中国柑橘生产风险分为自然风险、人为风险和综合风险。
柑橘生产自然灾害风险、柑橘生产人为风险和柑橘生产综合风险。本书还将
农业历史灾害数据与柑橘历史单产数据进行相关性分析,识别影响柑橘生
产的自然灾害风险类别。之后分别对风险发生、风险损失及其中长期影响进
行了分析,为柑橘生产风险的识别分类和风险评估奠定基础。

中国农业出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

中国柑橘生产风险研究 / 黄森著. —北京: 中国农业出版社, 2017. 11

ISBN 978-7-109-23449-9

I. ①中… II. ①黄… III. ①柑橘类-生产能力-风险管理-研究-中国 IV. ①F326.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 255812 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 张欣

文字编辑 王玉水

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 9

字数: 200 千字

定价: 23.00 元

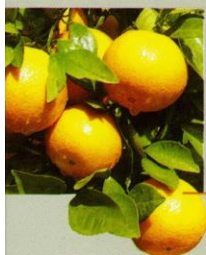
(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

目 录

前言

1 导论	1
1.1 研究背景与问题的提出	1
1.2 研究现状综述	2
1.3 本书研究范围及研究价值	8
1.4 本书研究目标及研究内容	9
1.5 本书研究方法的基本思路	9
2 柑橘生产风险研究的理论借鉴	12
2.1 系统理论	12
2.2 风险管理理论	14
2.3 信息扩散理论	16
2.4 资产专用性理论	17
3 中国柑橘产业发展历程及生产动态分析	19
3.1 中国柑橘产业概述	19
3.2 中国柑橘生产布局及优势产业带的形成	23
3.3 近 10 年来中国的柑橘生产发展	26
3.4 柑橘的生产条件分析	29
3.5 我国柑橘生产动态分析	34
4 中国柑橘生产风险识别	41
4.1 柑橘生产风险发生及成灾	41
4.2 柑橘生产风险类型分析	44
4.3 柑橘生产风险成灾识别	48
5 柑橘生产风险成灾机制及特征分析	62
5.1 柑橘生产风险成灾机制分析	62

5.2 柑橘生产风险的基本特征	74
6 中国柑橘生产风险分类评估	76
6.1 柑橘生产管理决策风险评估	76
6.2 柑橘生产自然灾害风险评估	78
6.3 柑橘生产技术风险评估	93
6.4 柑橘生产其他风险评估	94
7 柑橘生产风险综合评估	97
7.1 综合风险评估方法及模型	97
7.2 柑橘生产风险综合评估	99
7.3 防险避险评估	108
8 中国柑橘生产风险管理对策建议	111
8.1 中国柑橘生产风险管理实践探索	112
8.2 中国柑橘生产风险管理策略建议	113
8.3 构建柑橘生产风险综合管理体系	121
9 总结与展望	123
9.1 本书主要研究成果总结	123
9.2 对进一步研究的展望	125
参考文献	126
致谢	133



中国柑橘 生产风险研究

THE RESEARCH
ON CITRUS PRODUCTION RISK IN CHINA

📖 欢迎登录中国农业出版社网站: <http://www.ccap.com.cn>

☎ 欢迎拨打中国农业出版社读者服务部热线: 010-59194918, 65083260

🛒 购书敬请关注中国农业
出版社天猫旗舰店:



封面设计: 贾利霞

版式设计: 杨 婧

ISBN 978-7-109-23449-9



定价: 23.00元

中国柑桔生产风险研究

The Research on Citrus Production Risk in China

黄森 著

(附 3 个章节)

中国农业出版社

第1章 导论

1.1 研究背景与问题的提出

根据乌尔里希·贝克的风险社会理论¹，人类社会已进入所谓的“风险社会”时期，所面临的风险种类不断增加，发生的频率逐渐频繁，风险损失程度逐步加大。因此，主动防御自然灾害、积极应对气候变化、充分利用气象资源，促进人与自然的和谐发展，已成为人类社会必须实施的战略举措。

由于受气候、地理、市场、技术、政策等多种因素的影响，全世界范围内的农业均属于典型的风险型产业，在经济全球化和贸易自由化的大背景下的现代农业更是高风险的产业。更因为农业生产的自然再生产和经济再生产交织的特殊性，致使农业风险具有种类多、来源广、损失大、预防难的特性，且在农业发展的不同阶段和不同的区域，农业风险呈现不同的风险种类、发生频率、损失大小、抗灾减灾能力等特点。

我国是处于世界两条巨型自然灾害交差地带的国家，即属于北半球中纬度重灾带与太平洋重灾带的组成部分，因而成为全世界易灾、多灾与灾情严重的国家之一。同时，我国自古以来就是农业大国，而且所处特殊的地理位置、面临复杂的气候条件和拥有广袤的疆域面积，也使我国成为各种自然灾害发生频率高和损失较大的国家。特别是20世纪90年代以来，随着我国经济的快速增长和全球气候变暖逐渐加剧，自然灾害造成的经济损失也越来越大，也说明灾害风险也越来越大。随着我国农业从传统农业向现代农业转变，农业生产方式、经营模式、产品市场、质量安全等也随之变化，农业风险在这些变化中积累，不确定性增加，农业风险也随之增大。因此，建立现代农业风险防范体系是理论界和决策层必然面对的问题及必须解决的课题。

目前国内外许多学者对农业风险管理进行了广泛的研究。相关研究大多以灾害的实际发生频率为基础，随着资料序列的延长，灾害的致灾强度及其出现频率将会随时间变化，无法真正反映灾害的真实风险状况。另外农业气象灾害风险评价标准还缺乏统一的认识和实践检验，实用性和可操作性强的风险评价模型甚少。由于

¹ 贝克著，吴英姿，孙淑敏译：《世界风险社会》，南京：南京大学出版社，2004年5月第1版

农业具有种类多样性、区域广泛性，直接对整个农业做概括性的风险分析和风险管理，具有品种不适应、区域不适应等问题，特别是针对一个相对完整的而区域布局广泛的某一农业产业种类，具有的指导作用更有限，柑桔产业就是一例。对于我国南方适应性最广、栽培面积和产量最大、经济地位重要的柑桔产业而言，如前述也面临着大量的生产风险，通过一般性的农业风险管理理论和措施，对柑桔生产风险的防范和应对也具有明显的局限性。因此，需要针对我国南方最大的水果产业的生产风险，研究提出一套具有产业适应性的风险管理系统，对促进柑桔生产的健康持续发展具有重要的理论意义和现实意义。

柑桔是我国南方适应性最广、栽培面积和产量最大、经济地位重要的果树之一，我国于 2002 年已将柑桔产业作为优势作物进行了优势区域规划，柑桔产区政府发展柑桔产业的积极性非常高，近年来，各地柑桔生产面积和产量均有大幅度的提高，柑桔产业迎来了一个大发展的良好时期，但是，我国柑桔产业在面积和产量分别跃居世界第一的状态下，仍不能称我国是柑桔强国，我国柑桔产业发展仍面临着许多新问题和任务。柑桔生产、经营出现大小年的局面，价格忽高忽低，质量不能得到保证，其他水果产业的崛起使竞争压力增大、果农信心不足，柑桔产业的可持续发展面临严重的障碍因素。

较之其他农作物，柑桔生产具有一些独特的性质，致使柑桔生产在发展过程中具有不同的生产方式和产业风险。柑桔在常规的栽培条件下，大苗定植后 2 年试花，3 年结果，7-8 年进入盛果期，经济寿命 30 年以上，年亩产 1500-2000 公斤，且小面积的丰产稳产典型在全国各地大量存在，广西、广东等地个别果园亩产达 6000 多公斤，但全国平均亩产只有 900 多公斤，这种现象一直困惑着产业从业人员，柑桔生产风险相对其他一年生作物风险更大，需要从多方面去分析、评估和进行风险管理。

本书对柑桔生产的特殊生产方式及面对的不同的生产风险进行分析概括，总体上表现如下特点：

- 1) 柑桔生产的区域性和消费的全球性，致使柑桔的国际贸易和国内贸易极为活跃，是全世界第五大贸易农产品，其价格波动明显，柑桔生产由市场引致的风险更大；

- 2) 柑桔生产的逐步规模化和收获的季节性,致使柑桔生产风险的暴露度和脆弱性更强;
- 3) 柑桔生长的长周期性和经济寿命的多年性,加之柑桔的童期较长,快的也要4—5年,长的则要11—12年以上,品种之间童期差异大,如实生宽皮柑桔的童期较短,最短的实生红桔平均初结果树龄为5.81年;其次为实生椪柑和实生温州蜜柑,分别为6.62年和6.86年;实生甜橙的童期则较长,如实生甜橙平均初结果树龄为9.20年,最长的暗柳橙可达11.58年,这些生长特性致使柑桔生产风险一旦发生,不但当年受损,其童期的投入也无法收回,因此风险的损害性更大;
- 4) 柑桔生产的劳动密集性和资本密集性,致使柑桔生产面临的成本上升、收益不稳的压力更大,成本风险也更大;
- 5) 柑桔生产的资产专用性特别强,需要专业技术较强,需较多的专用生产工具,定植果园移作他用较困难,因此,柑桔生产的重置成本相对较高,生产风险一旦发生,恢复生产的成本更高,也同样致使柑桔生产风险的损害性更大。

上述柑桔生产所表现的这些特点,致使柑桔生产具有较高的风险,因此,全面评估柑桔的生产风险和提出风险管理对策具有迫切的需要。

本研究通过分析我国柑桔生产风险的特殊性,综合柑桔学、灾害学、气象学、地理学与经济学等多学科理论和方法,对柑桔生产环节的风险进行识别分析、机理分析、定量评估、管理对策等进行研究,以期获得柑桔生产风险研究框架、提出有针对性的风险管理对策建议,选题既具有创新性,更具有挑战性,既具有理论意义,更具有实践意义。

1.2 研究现状综述

农业风险与农业生产和农村经济生活中的不确定因素有关,当人们把风险看成其面临的“灾害或可能的损失”,就会把主观的预期目标与客观的不确定性结果带来某种负偏离作为风险。在市场经济社会中这种负偏离必然转变成为对人们经济上的影响,所以,风险也就成为一个富有经济学意义的概念,除了某些自留的风险

之外,越来越多的风险已被推向市场,由相关的市场主体来面对和应对。这样,农业风险管理也被纳入到农业经济管理范畴。农业风险管理就是有目的地通过计划、组织、协调和控制等措施对农业生产经营活动进行管理,以防止风险损失发生,减少损失发生的可能性以及削弱损失的大小和影响程度等的过程。目前国内外许多学者对农业风险管理进行了研究,从风险类型的识别、风险评估、风险预防和转移、风险事件发生的应急处理、风险管理工具创新以及风险成灾后的救济和恢复重建等风险管理各环节进行了研究,既有定性研究,也有定量分析。作者对这些研究成果进行梳理,并作出简要评述,以期对我国农业风险管理理论研究和管理工作实践作参考。

1.2.1 农业风险源特征及风险管理困境

1.2.1.1 农业发展面临更多更复杂的风险

综合国内外研究者的研究结论看,学者们大都认为农业是一个高风险、低收益的弱质产业,而且我国是世界上遭受自然灾害最为严重的国家之一,各种灾害如低温、风、雹、冻、病虫害等都十分频繁且危害面广,同自然灾害具有相同危害性的社会风险导致的人为灾祸也不同时期地发生着,多种风险的并存,对我国的农业生产造成很大的影响。

针对农业风险的特征,学者们从不同角度进行了研究,总体概括如下:

农业风险具有多样性。我国农业经济正处于转型期,农业面临前所未有的不确定性,从而面临更多风险。赵瑞莹等(2004)认为在这些风险中,既有来自于农业生产经营系统内部风险(如技术风险、管理风险、市场风险等),又有来自于系统外部的风险(如自然风险、政策风险等),特别是随着中国加入WTO,我国农业生产又面临着多种发展依赖性的风险(市场信赖风险、资本信赖风险、技术信赖风险等)。

农业风险具有动态性。农业风险是在不断变化着的,毛茜等(2007)认为随着农业生产技术的提高,农业生产的规模化和专业化种养趋势日渐明显,针对分散种养和增加非农业收入等家庭生产方式的风险管理措施将逐渐失去其效力,而针对高度分工化的农业生产风险的管理措施将逐渐得到重视。因此,通过某种适当的方式补贴大规模的农业风险损失将成为农业现代化生产不可或缺的保护伞。如何建

立和完善中国的农业风险管理制度，尤其是农业保险甚至农业再保险这种风险管理制度，将成为迫切需要解决的问题。

农业风险具有区域性。谢家智（2003）认为由于农业地域的辽阔性，各地气候和农业条件的显著差异性，以及农业生产布局的特殊性等原因，农业风险和灾害损失呈现出典型的区域性特征。表现在一是灾害种类分布具有区域性，即使是在同一区域，灾害种类也有较显著的差异；二是受灾对象的区域性，同一种灾害现象对不同地区、不同农业生产对象的影响也是不同的；三是灾害损失的区域性，同一地区的同一灾害种类，因具有的地理条件等差异，也不会产生不同的灾害损失后果。

农业风险具有复杂性。刘金霞等（2003）从系统观视角，认为农业系统及其风险的复杂性表现为组分的复杂性、环境的复杂性、风险的不确定性、非线性和自组织性等。

1.2.1.2 我国当前农业风险管理效率较低

从风险管理角度而言，农业风险具有风险单位大、区域性、伴生性、风险事故与风险损失的非一致性、农业灾害发生的频率较高且损失规模较大等突出特点。农业风险管理面临观念、资金、人员、制度、信息、法制和技术等诸多条件的制约。

风险管理工具单一分散，没有形成合力。栾敬东等（2007）在调查中发现灾害救济是当前我国农业风险处理方式中最为普遍的形式，但它存在事后性的局限。虽然价格保护、农业补贴作为稳定农业发展、降低农业风险的政策措施在逐渐被利用，但其基本出发点不是应对农业风险。订单农业作为一种风险转移的管理措施，同样表现出直接或间接的风险，当农户根据订单农业的要求改变种植方式而从事一些投入较大、技术难度高的生产后，将被迫依赖于这些订单发起人，从而可能陷入更大的生产风险。

风险管理的主要工具之一的农业保险步履维艰。李琴英（2007）在研究农业保险过程中，发现由于农业风险的特殊性，难以满足理想的承保条件（即风险发生的偶然性、损失的不确定性、风险单位的独立性和无巨灾损失的发生），因此，在现有技术水平下，农业风险并非严格意义上的可保风险。由此可判断，农业保险市场的供给是不足的，并且很难满足保险实施所依赖的大数法则理论，农业风险分散和转移机制很脆弱。农民主要还是采取自救、依靠政府救济等方法来防范和分散农业

风险。因此,很多农户为了规避风险,往往选择低投入、低收益、低风险的经营活
动,这将不利于农民收入的增加和稳定,也使保险市场的需求严重不足。所以,农
业保险因为没有有效供给和有效需求,加之保险技术难度大,我国农业保险发展速
度缓慢,没有起到应有的作用。

1.2.1.3 农业风险管理低效率根源分析

研究表明,我国农业风险管理低效率主要是因为没有系统性、整合性和协调性。
张峭等(2007)认为农业风险管理工具和一体化风险管理体系的缺失是目前中国存
在着农业高风险和农业风险管理低效率困境的原因;而栾敬东等(2007)则认为当
前我国存在着农业高风险与农业风险管理低效率的困境根本原因在于农业风险类
型之间的关联性与风险管理方式之间的孤立性之间的不契合。覃志豪等(2005)等
认为现有的研究缺乏对成灾机理的深度探讨和分析,尤其是环境胁迫与作物系统
的相互作用机制,难以满足农业气象灾害监测预警和农业灾害学科发展的需要。

1.2.2 风险识别与评估

20世纪90年代开始,中国的自然灾害风险评估研究工作得到长足的发展。在
风险识别及风险动态变化方面,孙良媛等(2001)研究我国转型期农业风险,指出
转型期农业风险的特点包括:农业自然风险将让位于农业市场风险,成为农业的主
要风险;农业市场风险与制度风险互相交织;农业技术风险进一步扩大;农业信贷
风险将成为农业新的风险品种。毛茜等(2007)将农业风险定义为农户净收入的波
动,衡量风险的指标为随机变量的方差。这种波动主要取决于两个不确定因素,即
产量和价格。因此将农业风险分为两类,即产量型风险和价格型风险。魏文迪(2007)
将我国农业风险分为自然风险、资源风险、环境风险、市场风险、技术风险、政策
风险等。李彩珍(2007)则认为我国农业面临自然风险、市场风险、信息风险、信
用风险、技术风险、仿冒风险等风险的严重威胁。

在风险识别和评估方法和工具方面,因为自然灾害风险识别所涉及的是由众
多自然因素和社会经济因素组成的复杂系统,其中许多因素难以定量描述,目前常
用的方法有分解法、故障树法、头脑风暴法(brain storming)、Delphi法、情景分析
法(scenarios analysis)和层次分析法(analytic hierarchy process,简称AHP)等。而国
际上关于风险管理或风险型决策方面的一些研究文献也显示了多种方法和工具,

如 Flanagan 等在书中应用头脑风暴法、树状图、影响图等风险识别方法，鉴别出在工程项目中可能存在的政治、经济、技术、管理、经营等方面的众多风险因素，此外还通过风险测量、敏感性分析、概率分析和模拟技术等方法对风险出现的后果和概率及分布进行了定量分析，另外利用 VaR 对不同作物及不同灾害种类进行风险预测及评估也证明是有效的。

近几年来，基于案例分析和问卷调查的风险管理研究发展较快，这些研究对于发展农业风险管理的系统方法有很大的价值，为农业风险管理和决策的研究奠定了丰富的理论基础。国内学者对农业风险问题进行的一些深入研究，成果非常值得借鉴，中国气象科学研究院李世奎利用数理统计原理对农业灾害风险进行评估与辨识。张建敏还利用灰色预测模型、直线平滑平均模型、Logistic 模型、正交多项式模型等构成的集成模型用来评估农业风险。葛全胜等（2008）就自然风险以自然灾害风险、地震风险、滑坡泥石流风险和病虫害风险分别用不同的评估方法和评估指标进行灾害致险度的评估，同时，又对风险承灾体脆弱性的评估方法和指标进行了研究，并提出了自然灾害风险图编制规范。

目前，风险评估面临三个主要的挑战，即复杂性、不确定性和模糊性（张继权等，2007）。针对风险系统的复杂性和不确定性，黄崇福（2005）把自然灾害风险分析的基本原理概括为：需正视自然灾害系统本身所固有的复杂性和不确定性，从最基本的因素着手分析，并对其进行组合，进行不确定意义下的量化分析。在风险评估指标选取方面，毛茜等（2007）将农业风险定义为农户净收入的波动，衡量风险的指标为随机变量的方差。这种波动主要取决于两个不确定因素，即产量和价格，因此将农业风险分为两类，即产量型风险和价格型风险。作为生产风险评估，产量型风险是主要的，因此，许多学者将产量的波动作为风险量化评估的指标。程广燕（2009）利用半变异系数方法对中国大豆生产风险进行了评估，梁来存（2010）认为产量变化能够测度自然风险对粮食安全的影响，并基于该视角建立了粮食安全自然风险影响的评价指标体系。丁少群等（2011）以平均单产和单产变异系数为主导指标对陕西泾阳棉花生产风险进行了评估。

所有这些研究，不但为灾害风险评估提供了依据，而且从理论上指出了灾害风险评估研究的新方向和新内容。

1.2.3 风险管理措施和工具

在对风险特征的认识、风险类型的识别和评估作了较多的研究,同时还有大量的研究工作者对风险管理措施和工具以及政府在风险管理中的作用都作了广泛的研究。

1.2.3.1 风险预防是风险管理重要的措施之一

风险预防和预警作为风险管理的重要措施之一,得到各方研究者的重视。刘金霞等(2003)从复杂系统的视角提出风险预防的系列措施包括:通过加强水利等农业基本建设、大力发展节水农业、利用农产品期货市场等措施改变风险发生的初始条件,使农业系统本身发生变化,预防农业风险;通过优化农业发展的宏观调控政策和政府行为、加强农业生产的合同管理、构建信息网络以降低农业系统的复杂性等措施抑制农业系统的复杂性增长,预防农业风险;加快农业产业化经营步伐、发展农业保险事业等措施来降低和消除农业风险的不确定性,预防农业风险;发展生态农业,促使农业系统自协调、自组织加强,预防农业风险。

农业预警系统也是农业风险管理的手段之一,我国学者赵瑞莹等(2004)从系统论、控制论、决策论的角度,初步研究了农业预警系统的结构、功能、运行机制,农业预警的基本方法以及农业预警系统建设等问题。

1.2.3.2 探索农业保险进行风险分担

通过农业保险来进行风险分担并集中承保是农业风险管理重要策略之一,农业保险是市场经济条件下现代农业发展的支柱之一,也是世界贸易组织允许各国支持农业的“绿箱政策”之一,日益受到各国政府的重视。李琴英(2007)从风险管理角度出发,认为我国农业保险及其风险分散的管理需政府与市场共同参与,建立“商业保险公司与保险合作社经营原保险+国家经营再保险和巨灾风险基金+巨灾风险证券化”的保险经营模式,构建风险分散机制。窦祥胜(2006)提出建立适合中国农业发展要求的现代农业保险制度,包括:建立健全有关农业保险方面的法律法规、政策性的农业保险制度、国家农业风险基金制度以及加强国家对农业保险的管理等内容。

农作物生产风险分析和评估是农业保险合同设计和费率厘定的前提和基础,也是农业风险区划和管理决策的重要依据。国内外学者对农业生产风险的评估也

进行了大量研究，提出了许多种作物单产分布的参数模型：如 Beta 分布、Gamma 分布、Weibull 分布、Burr 分布、双曲线反正旋分布等，这些模型对风险评估奠定了良好的基础，为农业保险提供了良好的依据。国际金融保险界从 20 世纪 80 年代以来，先后开发了两个农业保险产品：区域产量指数保险以及气象指数保险，在保险实践中应用良好。

1.2.3.3 政府实施风险管理是其重要职能之一

对农业自然灾害的损失定性为公共风险还是私人风险这个问题，王国敏等（2008）认为，从福利经济学的角度看，不论是公共风险还是私人风险，只要符合社会福利极大化原则，也就是如果社会认同，政府在灾后救助灾民，承担灾民的风险，政府救助并无不可，同时辅之以市场机制如保险等手段，形成合力来分散风险。而世界上农业风险管理有多种模式，有以美国、加拿大为代表的政府主导模式（即以经营政策性农业保险为主，辅以各创新产品工具），有以日本为代表的互助社模式，一些发展中国家的重点选择性扶植模式，西欧一些国家如法国为代表的民办公助模式等。在这些模式中，管理主体还是政府和保险公司等，前述几种模式均是由政府和保险公司共同管理的方式。在政府对风险损失进行一定补偿前提下由保险公司对其余风险进行承担。

政府在农业风险管理体系中作用明显。据柯炳生（2001）研究美国政府的农业风险管理政策，认为其政策主要包括灾害救济政策、特大灾害保险政策、多种灾害保险政策等三大类，并对其政策的运行效果进行了分析，提出对我国政府农业风险管理具有借鉴意义的几点建议，即我国农业风险管理政策的重点应放在重大自然灾害救济方面；对其他农业保险可继续试验，但大范围推广要慎重；政府财政补贴应主要用于农业基础建设和农业科研等方面，将更有效地推动农业发展和帮助农民规避风险。

谢家智（2004）主张建立起政府诱导型的自然灾害补偿模式，即市场充当灾害补偿的主体，政府要为灾害的市场化补偿机制的建立和形成创造条件，积极引导和推动市场化运作模式的发展。政府的作用主要体现在：对事关全局“公益性”灾害防御工程投入的补偿，防灾减损技术创新和推广以及灾害管理信息网络的构建，强化国家灾害管理的制度、法规和政策等制度建设，推动灾害管理的科学化和规范化。

冯冠胜(2007)对政府介入农业风险管理的方式与绩效进行了评价研究,认为在市场经济环境下,政府介入风险管理的方式要对如何整合及创新,才能有效防范和化解这些蕴含巨大损失、而有的损失与获利机会同时并存的风险,是一个需要认真思索的问题。栾敬东等(2007)提出政府在农业风险管理体系中的作用包括:政府是农业风险管理的第一主体,它是农业风险管理顺利实施的重要保障;需完善我国农业风险管理的组织体系;建设农业风险管理信息网络系统;制定并实施农业风险管理相关法律、法规;建立一个稳定的农业风险管理方式的创新体制等内容。

1.2.3.4 对风险管理工具进行了多方位的创新

宗轶等(2006)研究了美国农业风险管理工具,主要包括:远期合同、期货合同、期权合同、政府价格补差、巨灾保险风险的证券化(CIRS)等风险管理工具。而国际保险市场也产生了一些新的转移农业灾害风险的衍生工具,为解决农业保险问题提供了新的思路,比如,气象指数保险、区域产量指数保险等。这些风险管理工具对我国具有极强的借鉴意义。

蒲成毅(2006)认为在农业风险管理与保险技术上,应该把农业风险与“三农”风险区别开来,采取分类治理的保险产品组合设计方法,通过一揽子保险产品组合来处理复杂的“三农”风险。对于小型农业风险,可用传统的风险管理与保险技术解决;对于大型农业自然灾害风险而言,则要运用金融工程技术来设计农业风险金融衍生产品,并通过保险市场、资本市场和货币市场的协同互动来有效地解决。

韩绵绵等(2008)认为在我国农业巨灾风险管理可以借鉴美国对农业巨灾风险的强制性保险、再保险支持、保费补贴和农业巨灾风险证券化管理工具,借鉴日本在农业巨灾风险管理时尝试建立一种由各级政府、保险公司、再保险公司、投保人共同承担风险的模式等。另提出我国应发展与完善农业巨灾风险再保险,并建立农业巨灾专项基金,农业巨灾风险证券化。

王国敏等(2008)在研究农业自然灾害风险分散机制中提到国外在20世纪90年代中后期发展起来的农业灾害风险证券化创新,将农业自然灾害风险与资本市场结合,在资本市场上以各种金融有价证券的方式筹集资金来分散和化解农业自然灾害风险损失,并强化农业保险的可持续发展,是近年来倍受关注的保险技术创新。

1.2.3.5 逐渐重视和利用综合管理措施

很多学者从理论层面提出了较系统地解决农业风险问题的措施，但大都缺乏实践的检验。张峭等（2007）基于农业风险管理工具和一体化风险管理体系的缺失是当前中国存在着农业高风险和农业风险管理低效率困境的根源的结论，提出构建“农业保险+订单农业+农产品期货市场”的一体化风险管理体系，以有效破解该困境。栾敬东等（2007）则提出了基于产业链的农业风险管理体系，以实现农业风险管理的高效率。其基本思路是：产业链不同环节的主要风险存在一定的差异，而且风险的作用方式也不相同，通过剖析不同风险的作用机理，明确各个环节的主要风险，寻求有针对性的管理方式，然后科学地进行风险管理方式整合，最终实现有效风险管理的目标。具体措施包括：产前环节的风险管理方式可考虑生产资料补贴、供应链体系、信息服务等；产中环节的风险管理方式可考虑农业保险、技术推广和技术服务体系、风险基金等；产后环节的风险管理方式可考虑期货市场和基金、订单农业、价格支持等措施。李彩珍（2007）则建议通过建立相关农业组织机构，培育建立农产品期货、期权市场，建立农业风险基金，健全法制，改善农业教育，推动农业产业化经营等措施可以降低农业风险。美国佛罗里达大学的 J.A. Stricker（2000）认为风险管理应该采取 6 个步骤，它们分别是：设定目标—识别农民个人风险偏好—明确灾害风险承灾体的风险承受力—识别风险源—估计灾害风险发生的可能性—应用良好的风险管理工具等。

1.2.4 研究现状述评

通过对研究现状的综述可以看出，我国在农业风险和风险管理的研究方面作了很多工作，但还需在以下几个方面进行拓展和深化：

（1）识别风险是农业风险管理的基础，需要借助经济学、管理学、气象学、地理学和信息学等理论，运用各种方法对潜在的各种风险进行系统的归类，并总结出可能面临的所有风险，对风险的识别能力加强，只有识别出真正的风险，才可能对其分析、评估，并提出应对之策；

（2）需要运用多种手段，对农业风险存在、演变规律及发生的可能性以及风险损失的范围与程度进行更精确和更准确的定量或定性的估计和衡量；需要对各种生产灾害风险的成灾机理进行系统的分析，明确灾害形成各种因素及之间协同效

应的影响力等,找准孕灾环境、致险因子、承灾体的暴露性和抗耐风险能力因子,以便有针对性的解决风险预防问题和应急救灾措施等问题。

(3) 鉴于农业作物繁多,对风险承受能力和脆弱性等具有很大的分异,而且农业大产业具有种类多样性、区域广泛性,直接对整个农业做概括性的风险分析和风险管理,具有品种不适应、区域不适应等问题,特别是针对一个相对完整的而区域布局广泛的农业产业种类,具有的指导作用更有限。因此,鉴于各农业产业风险具备多样性和复杂性,更需对某种具体农作物的产业风险识别、分析和评估以及风险管理进行深入的研究,以期对产业的可持续发展提供切实可行的保障和现实的指导;

(4) 创新适合我国农业特色的风险管理工具,特别是针对单一农业产业的风险管理工具更是值得研究。我国尽管在理论和实践中均对风险管理进行了探索,但鉴于我国农业的多样化、区域的多样化、风险的复杂性,我国农业风险管理仍处于较初级的阶段,需要更多的理论研究和实践探索。

1.3 研究范围及研究价值

1.3.1 研究范围界定

柑桔产业链条较长,涉及到产前、产中和产后,同时,从三次产业的角度看,柑桔产业链还涉及到第一产业、第二产业和第三产业。由于产业链条长,其整个产业面对的风险种类也更多、风险发生更复杂。鉴于时间精力有限,本研究着眼于产中环节,主要从柑桔生产环节的生产风险识别、分析、评估及风险管理对策建议等方面进行研究。

1.3.2 研究价值

学术价值体现在初步建立一套柑桔生产风险分析的理论方法体系和综合定量评估模型,为今后应对全球气候变化和产业风险管理提供一个分析的框架和分析工具集。

应用价值体现在本研究将我国柑桔主要优势区域进行了产业生产风险识别、风险水平评估和风险概率以及综合风险水平的评估,并进行了多区域的比较和风

险区划，提出了对应的风险管理对策，为我国柑桔生产优势区域发展规划、柑桔生产保险费率厘定、生产决策和风险管理对策等提供依据。

1.4 研究目标及研究内容

1.4.1 研究目标

本研究通过分析我国柑桔生产风险的特殊性，综合柑桔学、灾害学、气象学、地理学与经济学等多学科理论和方法，对柑桔生产风险进行分类识别、机理分析、定量评估、管理对策等进行研究，辨识我国柑桔优势区域生产风险类别、致灾因子、风险形成机理及风险特征，评估我国柑桔典型区域生产风险的发生可能性及概率以及中长期损失影响，提出有针对性的柑桔生产风险管理措施及防范体系建议，以期在柑桔生产环节研究建立系统的生产风险分析框架及初步的风险管理体系，为我国柑桔生产优势区域发展规划、柑桔生产保险、生产决策和风险管理等提供参考依据。

1.4.2 研究内容

本论文主要研究内容包括识别出柑桔生产具有重要经济意义的生产风险，并对相应的风险进行风险生成及风险成灾机理进行分析，对柑桔生产风险进行定性和定量分析与评估，探索生产风险预防和预警措施，探索风险转移措施，探索风险发生时应急处理措施。通过上述分析和研究，明确我国柑桔生产风险主要类型及其风险发生及成灾机理，明确柑桔生产风险相对大小和发生概率，提出风险预防、预警、化解、转移、应急处理、灾后救济及综合风险管理体系构建等措施建议。

通过调研、收集产业各相关数据并进行大量的分析研究，分析明确我国柑桔生产面对的所有风险类型，包括管理决策风险、自然灾害风险、技术风险及其成本、有害生物等其他风险；通过相关性分析实证明确影响我国柑桔产量的自然灾害风险类别，通过应用作物单产负波动指数及信息扩散理论计算的风险大小指标和风险概率两类指标来对我国九大柑桔主产区柑桔生产风险进行综合量化评估，比较各地风险大小和风险发生概率，最后综合利用负波动指数、风险概率、专业化指数和效率指数构建柑桔区域生产风险综合评估模型，对我国九个柑桔主产区进行了

柑桔生产风险综合评估,并对九个主产区进行了风险区划。在识别上述柑桔生产风险类别、成灾机理分析、定量评估和风险区划的基础上,提出实施柑桔生产风险区划指导发展规划、以风险区划指导发展规划,预防风险;通过技术和管理创新,加强信息交流,增加柑桔生产过程中的确定性,减少生产的不确定性,从而降低风险发生概率,化解风险;强化承灾体的能力建设,提高抗或耐风险能力;以产业保险转移生产风险,以分散风险和补偿损失;当风险灾害发生时,积极应对,组织应急救援,尽可能减少灾害损失;实施灾害救济,提振恢复重建的能力和信心等风险管理策略。最后,研究构建了柑桔生产风险综合管理体系框架,供相关部门、企业和果农决策参考。

1.4.3 研究内容的前沿性和创新性

1) 前沿性

全球气候变化使世界农业面临严重挑战,柑桔是受气候变化影响最为严重的产业之一,明晰柑桔生产风险的孕灾环境、致灾因子和承灾体的时空演变及其对产业的影响,并提出应对之策是当前国际风险管理研究的热点和难点,基于此,本研究系统地对柑桔生产风险进行识别、分析和评估,利用历史农业灾情数据、柑桔历史产量面积数据以及柑桔与农作物之间的相关数据进行实证性研究,在国内尚属首次,并根据面临的风险提出较系统的风险管理对策建议。

2) 创新性

(1) 结合柑桔生产实际,综合柑桔学、灾害学、气象学、地理学与经济学等多学科理论和方法,构建了柑桔生产风险理论分析框架,以此理论分析框架对我国柑桔生产风险进行了分类识别、成灾机理分析、风险特征分析、风险评估和风险管措施建议的分析研究,以期可作为我国柑桔生产风险实践的理论支撑和方法及管理实践的依据。

(2) 在前人自然灾害风险研究的基础上,结合本研究构建的柑桔生产风险理论分析框架,基于柑桔生产风险成灾是多种因素作用与反作用的结果的共识,本研究提出柑桔生产风险量度指标及其概念模型,并根据此模型,以单产负波动指数综合性地代表孕灾环境的敏感性和致灾因子的危险性,以成灾概率代表致灾因子的

危险性，以专业化指数代表承灾体的暴露性和脆弱性，以效率指数代表承灾体的抗耐风险能力，构建了柑桔生产风险综合评估模型，通过该模型评估我国九个柑桔主产区的柑桔生产风险度，并据此进行了柑桔生产风险区划，其结果与生产实际较符合，对柑桔生产风险的评估和风险管理具有较好的指导作用。

(3) 利用模糊预测理论和方法，首次建立柑桔单产的灰色预测模型 GM(1, 1)，获得模型参数 a 和 u 值，并通过后验差比 C 值和小概率误差 P 值进行模型检验，模型精度较好，具有各主产区普适性，克服了回归预测方法对各柑桔主产区单产预测的区域差别缺点。引入层次分析法以冻害风险为例进行单类风险定量评估，为定量评估风险提供了一个新的定量评估方法。

1.5 研究方法的基本思路

1.5.1 研究方法

本研究主要采用规范与实证、定性与定量、分析与综合相结合的研究方法，通过规范分析方法对柑桔生产风险进行了识别、致灾机理分析以及风险管理措施建议等，采用实证分析方法进行了柑桔生产风险识别、分析和风险评估，具体定量方法包括相关性分析法、层次分析法、灰色系统预测分析法、方差分析法、负波动指数法、模糊数学信息扩散方法、专业化指数法及效率指数法等。

1.5.2 研究思路和技术路线图

本研究主要针对柑桔产业生产环节所面对的风险，较系统地进行背景分析、风险识别、风险分析、风险评估和风险管理对策研究。定性和定量方法结合，明确柑桔生产环节的风险类别、各风险的形成机理、各风险的发生水平及发生概率，比较各柑桔主产区的生产风险类别、风险水平、概率以及区域生产综合风险度，针对风险分析和评估结果，提出柑桔生产风险管理对策。具体研究思路见图 1-1：研究技术路线图。

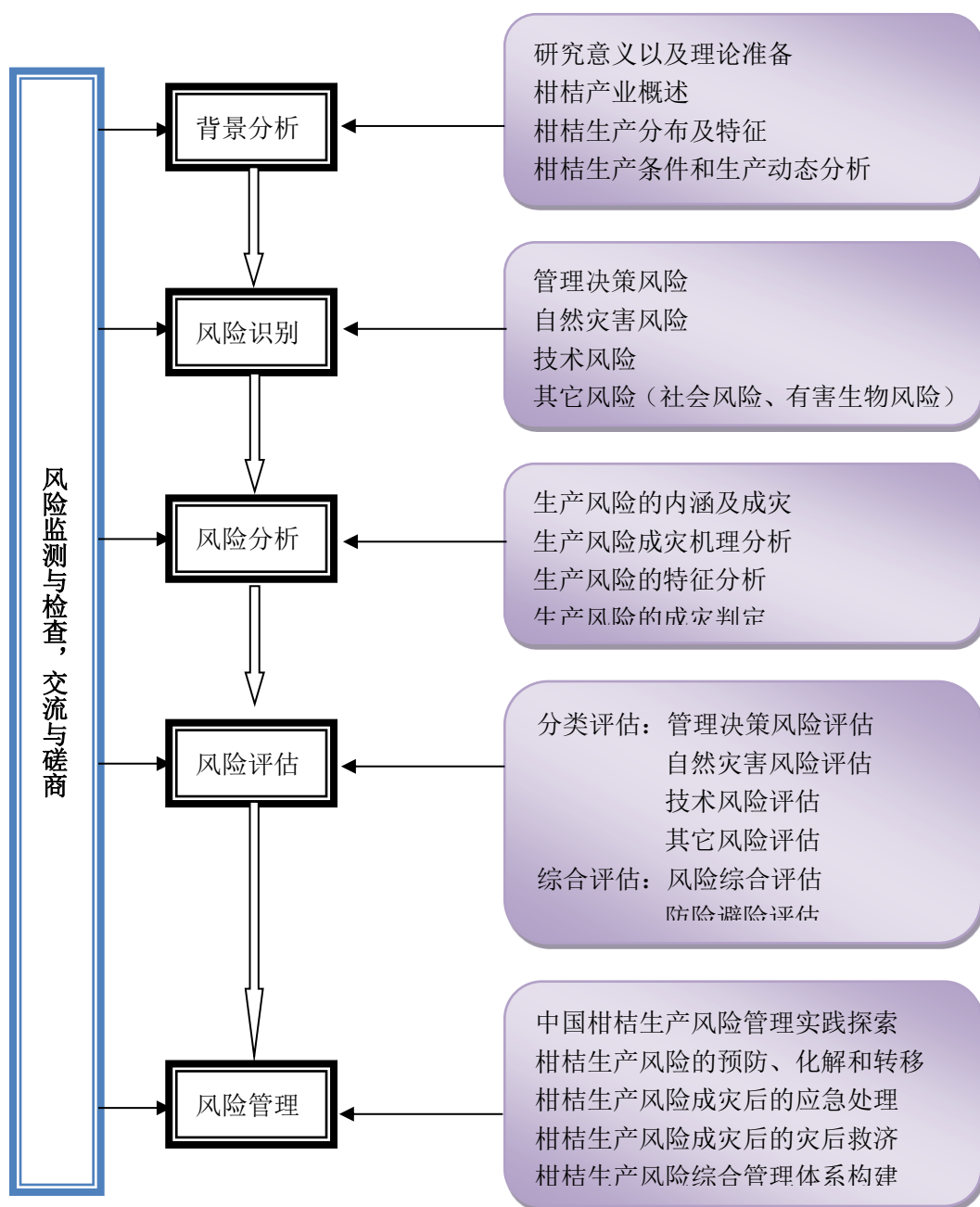


图 1-1 研究技术路线图

1.5.3 研究的数据来源

本研究数据来源包括官方统计年鉴、统计资料和官网数据库。官方统计资料主要有各年《中国农业统计年鉴》、各年《中国统计年鉴》、《农产品成本收益资料汇编》、《中国农产品价格调查统计年鉴》、《新中国农业 60 年统计资料》等有关统计年鉴。部分统计资料来源于农业部种植业司的中国种植业信息网的农作物数据库（<http://202.127.42.157/moazzys/nongqing.aspx>）。

第2章 柑桔生产风险研究的理论借鉴

2.1 系统理论

2.1.1 内涵及内容

系统论是系统科学的哲学。钱学森系统地论证了信息论、控制论和系统论的共同基础是系统论，明确提出系统论是系统科学到马克思主义哲学的桥梁。系统科学理论包含一般系统论、信息论、控制论、耗散结构理论、协同学、超循环理论、突变论、混沌理论和分形理论等理论。用辩证系统的观点看世界即辩证系统观，辩证系统观是关于自然系统的存在和演化的一般图景，是从辩证的、系统的角度对于自然界的总的看法，它包含宇宙系统观、生命系统观、精神系统观、生态系统观和社会系统观。辩证系统观认为，整个自然界是物质的，它的结构层次是无限的；自然界是以系统的形式存在的；物质是运动的，其运动在量上和质上是不灭失的，时间和空间是运动着的物质系统的存在形式；物质在时空中的运动是有规律的。

系统有八种基本原理，即系统整体性、系统层次性、系统开放性、系统目的性、系统稳定性、系统突变性、系统自组织性和系统相似性原理。系统论的基本规律包含结构功能相关律、信息反馈律、竞争协同律、涨落有序律和优化演化律等五大规律。

2.1.2 系统理论在本研究中的应用

本研究涉及到柑桔生产系统、自然灾害系统、社会经济系统等几个系统之间相互作用，相互交织影响，形成一个较大的柑桔生产风险系统。根据系统理论的基本观点、基本原理和基本规律等系统理论方法对柑桔生产风险系统进行研究，从整体上把握柑桔生产风险的类别、形成机理、风险水平与概率、风险损失、风险预防以及风险管理体系，期望能较系统地研究柑桔生产风险，并能对柑桔生产风险进行系统性地防控管理。

柑桔生产系统本质上是一个生态经济复合系统，具有开放性和复杂性。从生态意义上讲，它从属于自然生态系统；从经济意义上讲，它从属于社会经济系统。柑桔生产系统作为生态系统，是由环境组分、柑桔植株组分、其他生物组分所组成的。

因此，柑桔生产系统就是有生命的生物组分和无生命的环境组分构成的统一体。柑桔生产作为经济系统，还包括人类组分。因为只有当人类进入柑桔生产系统投入一定的体力、脑力劳动之后，它才可能成为适应人类需要的新系统。可见，柑桔生产系统归根结底是一个包含自然因素、社会因素、经济因素和人类活动等子系统的人工系统。各个子系统又分别是由不同的子系统或组分所组成的。其组成要素的多样性和层次性，决定了柑桔生产系统的复杂性。同时，柑桔生产系统也具有很大的开放性，柑桔生产的自然特性决定了它时刻都离不开其周围的环境，柑桔作物与周围的环境不仅时刻进行物质、能量和信息的循环交换和转化，环境还直接构成了柑桔生产系统的各种组成要素，使柑桔生产系统更复杂。

按照系统论的观点，任何系统都是由要素及其之间的关系所构成的对立统一体，要素的结构及其要素之间的关系变化，形成系统的结构及其运动。任一要素或任一系统，都是在与其它要素或系统的联系中存在，并相互构成彼此的相对环境。柑桔生产是由人主导的由多种要素通过各种物理运动、化学运动、生物活动等形式构成的联系体系，故称之为柑桔生产系统。为深入了解柑桔生产系统，本研究将构成柑桔生产系统的要素概括为：果农及技术行为—柑桔树体—柑桔产品—设备机具—辅助材料—能源—空间—时间。柑桔生产系统内的联系可以分成两类，一类是各种要素组成、结构、数量匹配等静态联系，以这些关系为基础形成了营养成份、肥料配方、投资组合、产品结构等概念；第二类是要素流动、演变、转化形成的物质、能量、价值、信息流及其相关的转化系数、演变效率等动态联系，以这些联系为基础形成了价值链、物流、劳动生产率、技术效率等概念。

一般系统理论认为，对于任何系统来说，不管该系统是人造的还是自然的，要想对它进行全面分析，必须从系统的组成、结构、过程、状态和功能等方面加以研究。用系统学理念来研究柑桔生产风险就需要从生产风险的成因性要素、影响性要素、描述性要素和评判性要素等 4 个方面入手逐步地加以系统分析。柑桔生产灾害风险是地球表层异变过程的产物，在灾害风险的形成过程中，孕灾环境、致灾因子、承灾体缺一不可，三者组成的系统称为柑桔生产灾害风险系统，柑桔生产灾害风险系统的结构体系是由孕灾环境、致灾因子与承灾体共同组成的，其功能体系是由敏感性、危险性、暴露性、脆弱性及抗耐风险能力共同构成的。孕灾环境、致灾

因子与承灾体三者之间的相互作用都对最终灾情的时空分布, 程度大小造成影响。而对于灾情的发展来说, 这三种因素在不同时空条件下, 对灾情形成的作用会发生改变。柑桔生产灾害风险是由孕灾环境、致灾因子与承灾体综合作用的结果, 忽略任何一个因子对灾害的研究都是不全面的。因此, 柑桔生产灾害风险是一个复杂系统, 必须充分考虑各子系统内部及其之间以及系统外部环境之间的关系, 才能认识其发展运动规律。对其完整的分析应包括从孕灾环境、致灾因子、承灾体到灾害损失的全过程, 研究建立的生产灾害系统分析模型应能完成以下 3 项基本工作, 包括对复杂化不确定性的生产灾害系统进行描述, 对孕灾环境、致灾因子、承灾体输入、承灾体输出、社会系统进行组合, 由致灾因子推导出伤亡和损失, 最后需融合孕灾环境、致灾因子、承灾体输入、承灾体输出、社会系统的不确定性, 给出伤亡和损失的可能性分布。

综上, 柑桔生产系统与灾害风险系统相互交织, 形成了一个更复杂的开放系统, 导致柑桔生产风险更具复杂性、高风险性。柑桔生产系统的各个子系统或各组成要素之间的这种互为环境、互相作用等关系较为明显。如由于人类自身的行为而造成的环境恶化或直接对柑桔产生的不利影响, 属于柑桔生产系统的社会风险, 但对于柑桔生产系统的自然风险而言, 它又成为孕灾或致灾的风险因素。柑桔生产系统的这种子系统与组分之间的相互转化, 进一步表明了柑桔生产系统及其风险的复杂性。

就柑桔生产的高风险性来说, 根据系统理论, 当柑桔生产系统是混沌的, 它在状态空间中的演变轨迹对于初始条件的依赖是十分敏感的。只要初始条件有微小的变化, 柑桔生产系统状态随时间演变的轨迹就会以近似于指数倍数的速度与原轨迹相分离。混沌系统就像一个放大器, 把初始时刻引入的不确定性迅速放大, 并在一定的时间之后完全掩盖了柑桔生产系统的真实状态, 从而导致柑桔生产系统长期演变的不可预测性和高风险性。因此, 我们可以将柑桔生产系统看作是一个灰系统, 引入灰色系统理论, 对柑桔生产系统的单产变化趋势进行灰色预测。通过样本区的历年柑桔单产数据寻找柑桔生产发展的内在规律, 力求从有限的信息中预测柑桔生产的发展趋势, 将柑桔生产的灰度减小, 提高预测精度。

就柑桔生产风险的来源看, 从系统演化观点看, 只要有突变出现, 系统就会有

瞬时的或剧烈的变化，也就无法进行准确预测，必然产生实际结果与预期结果之间差异的变动程度，从而产生风险。可见，柑桔生产系统和灾害风险系统的突变性是产生柑桔生产系统风险的根源。

2.2 风险管理理论

2.2.1 内涵及内容

风险管理理论将风险定义为在一定条件下和一定时期内可能发生各种结果的变动程度。风险具有三种基本属性，即自然属性、社会属性和经济属性。风险本质具有不利后果的动力学特性，其内含三个特征：非利性、不确定性、复杂性。由灾害风险的本质特征，灾害风险分析的基本原理显示，在进行风险分析时需正视灾害系统本身所固有的复杂性和不确定性，从最基本的元素着手分析，对其进行组合，进行不确定性意义下的量化分析。概率论、模糊理论以及灰色系统理论等的日趋成熟，使灾害风险定量分析成为可能，并得到广泛的应用。

风险管理是研究风险发生规律和风险控制技术的一门新兴管理科学。风险管理的主体是个人、家庭或组织，是由风险识别、分析、评估、控制、效果评价等环节组成，其目标是以最低的成本实现最大的安全保障。

风险管理过程是一个连续的、循环的和动态的过程，主要包括确定背景、识别风险、分析风险、评估风险以及预防和处置风险。

确定背景主要是明确问题、确定实施风险管理的框架和制定风险评估标准。

识别风险主要是通过调查感知各种客观存在的风险，通过归类整理掌握风险产生的原因和条件，通过综合系统地描述风险类型、风险事故及其致灾原因、条件和后果，其目的是争取识别出自身所面临的风险。

分析风险则主要包括对各种风险进行比较和评价，确定其先后顺序，明确其因果关系以及相互转化的条件，进一步量化已识别风险发生的概率和后果，其目的是为评估风险和处置风险提供足够的信息，给每个风险制定一个风险级别。

评估风险主要包括将风险分析期间确定的风险等级与已有的风险评估标准进行比较，确定风险优先顺序，并决定风险的可接受性，其目的是判断风险的严重性。

预防和处置风险主要指形成采取哪些措施来预防和规避风险、降低风险可能

性、减轻风险后果、转移风险以及保留风险等的标准风险管理处置方案，评估每个风险处置方案，然后实施风险处置计划并根据实施过程反馈决定保留风险还是重复实施风险处置计划。

风险管理的连续性、循环性和动态性决定了风险管理特别需要过程管理，在整个过程管理中，需要监测、检查、交流与磋商。预防、准备、应对和恢复是风险管理的全部领域，大多数风险管理的潜在成功，在预防和准备阶段即可实现。因此需要不断地监测与检查。一个区域内难免有不同的利益集团存在，在风险管理过程中也不免有利益博弈，在这些博弈互动过程中，需要交流与磋商来保证利益集团共同推进风险管理过程。

风险管理理论在发展过程中不断地完善，新的思想和新的方法不断被应用于风险管理理论中。许国栋（2001）将风险管理理论发展概括为三个阶段：第一阶段是萌芽期，该阶段只是一些观点和思想的闪现，如期限结构理论广泛用作利率相关证券的定价依据。第二阶段是早期风险管理理论，该阶段开始正式有较系统的理论体系，仍然在金融风险领域研究较多，主要包括风险量化方面的理论如马柯维茨的均值—方差理论，Downside—Risk方法与哈洛资产配置理论等。第三阶段是现代风险管理理论阶段。其中包括了风险价值 VaR（Value at Risk）模型和整体风险管理理论。

2.2.2 风险管理理论在本研究中的应用

根据风险管理理论，风险管理包含多个环节，主要包括确定背景、识别风险、分析风险、评估风险以及预防和处置风险等，本研究针对柑桔生产过程中面临的风险进行各环节的分别研究，最后通过系统理论整合成风险管理体系，形成柑桔生产风险管理分析框架和政策体系，以期对柑桔生产过程风险防控有一定的理论和实践指导意义。

在对柑桔生产风险的识别方面，本研究通过历史数据和不同区域的调查分析，并对主要风险进行形成机理及演化规律分析，通过柑桔以及通过相关性分析，再综合分析识别出全国及柑桔主产区柑桔生产面临的主要风险。

在对柑桔生产风险的分析与评估方面，本研究根据风险管理理论，正视柑桔生

产过程中自然灾害系统本身所固有的复杂性和不确定性，从最基本的元素着手分析，对其进行组合，进行不确定性意义下的量化分析，用单产负波动指数、信息扩散理论方法推导风险发生的超越概率以及综合评估模型等来评价柑桔生产风险的有关模型，量化已识别风险发生的概率和后果，确定风险优先顺序，并决定风险的可接受性，在实证评估的基础上，进行了我国柑桔主产区的风险区划。

在对柑桔生产风险预防、处置和风险过程管理方面，本研究对柑桔生产中如何避免预防和规避风险、降低风险可能性、减轻风险后果、转移风险以及保留风险等的标准风险管理处置方案等进行系统设计，强化整体配合，形成柑桔生产风险管理体系方案。就柑桔生产风险管理的层次类别和管理主体而言，柑桔生产风险管理可以分为微观风险管理、中观风险管理和宏观风险管理。而柑桔生产风险管理主体包括果农家庭、合作社等集体经济组织、企业和国家政府等。对于我国柑桔生产风险而言，只有果农家庭、合作社等集体经济组织、企业和各级政府都参与并配合实施风险管理相关措施，通过交流与磋商来保证各利益主体共同推进风险管理过程，才可能实现以最小成本保障柑桔生产最大的安全。所以，本研究是在兼顾果农家庭、合作社等集体经济组织、企业和各级政府各方共同风险管理需要的前提下，提出构建柑桔生产风险管理体系及策略。

2.3 信息扩散理论

2.3.1 内涵及内容

一个统计结果是否有效，一般来说取决于两个条件：假设公式和给定样本的大小。在我们研究一个复杂的非线性系统的时候，要找到一个合理的假设公式是很困难的，而且，在许多情况下，很难找到正确的假设和足够的样本。当一个研究系统内的样本量较小，如果依据传统概率统计方法找到某种因素间的关系是无效的，这成为小样本问题。在参数统计理论中，当一个样本量很小时，估计参数和总体参数之间的误差就会很大，这也是一种小样本问题。信息扩散理论技术或许是处理小样本问题的更好方法。

信息扩散就是为了弥补信息不足而考虑优化利用样本模糊信息的一种对样本进行集值化的模糊数学处理方法。该方法可以将一个有观测值的样本变成一个模

模糊集，也即是将单值样本变成集值样本，最常用的模型是正态扩散模型。黄崇福等（1998）提出对于小样本的灾害发生序列以信息扩散理论为基础，将一个观测值变成一个模糊集，通过优化利用样本模糊信息来弥补小样本导致的信息不足，从而得出小区域小概率事件的致险程度。

令 $X=\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 是一个随机样本，令 U 代表随机变量 X 所有可能值的集，称为 X 的论域，即： U 是随机变量的定义域， X 和 U 分别简称为样本和论域。信息扩散原理保证了当 X 不完备时，一定存在某种途径能够拾取 X 的模糊信息，以便更精确地估计作为函数逼近的一个关系 R 。

所谓的信息扩散过程就是将研究单个样本的信息扩散到整个样本空间里。它遵守信息量守恒的原则，即在一维条件下，当扩散区间为 $[a, b)$ ，若信息点 x_i 扩散到论域 U 的信息量为 $f(x_i, U)$ ，每个信息点扩散出的信息量总和为 1，即：
$$\int_a^b f(x_i, U) = 1。$$

当分析灾害风险的有关信息不充分时，得到的风险估计是不精确的，将这种不精确性用模糊集的方式表达出来，能为风险管理提供科学的调节余地，对于研制可行而经济的减灾策略很有实际意义。

同别的风险评估方法一样，信息扩散方法也有自身的弱点，除了扩散函数的形式影响评估结果外，扩散系数的大小对结果也有影响，但对于风险的宏观评估而言，这些影响不会导致风险空间分布的明显变化，因此，对于显示风险的空间分布差异的评估，正态信息扩散方式和已有的扩散系数计算公式可以满足评估需要。

由于信息扩散的思想新颖、物理背景清晰，结合模糊理论和非参数估计理论作为研究信息扩散的工具，该理论方法在国内多方面得到广泛应用，如在自然灾害风险评价、保险、工业生产、人工智能、诊断与决策、环境评价、计算机仿真等领域，均取得很好的应用效果。

2.3.2 信息扩散理论在本研究中的应用

灾害风险分析的基本数学手段是概率统计方法。国内多位学者将信息扩散理论方法应用于风险评价方面，取得了很好的结果，如冯利华（2000）利用基于信息扩散理论的风险分析方法，对气象要素进行了风险分析，得出了意义清楚的分析结

果，对防灾减灾具有良好的指导作用，冯利华等（2000）还利用该理论方法对地震灾害进行了风险分析，也取得了较好的结果。本研究引进信息扩散理论是为了柑桔生产风险中产量风险评估做理论支撑和方法手段。

柑桔生产风险分析既涉及随机不确定性，又涉及模糊不确定性；既有许多数学问题，又必须面对生产实际，正是在小样本条件下进行柑桔生产风险分析的需要，才使得信息扩散理论得以在本研究中运用。

当研究柑桔生产有关的生产风险时，一般使用的是与受灾强度有关的灾情记录，这种记录随着人类活动的变化而有较大变化，这样，并非所有记录均可作为样本使用。同时，由于人类活动对灾害的影响较大，与社会系统有关的不同时期的灾害记录意义并不一样，只有年代相近的记录才可作为进行灾害风险分析的历史灾情资料使用。所以，当研究柑桔灾害风险样本点不多时，所有样本点提供相关风险的信息并不完备，具有模糊不确定性，那么，研究者就不能把一个样本点的信息看作确切的信息，而应该将其看成是样本点的代表，看成是一个集值，是一个模糊集观测样本点，这样，本研究将信息扩散理论和模糊数学方法引入柑桔生产风险评价领域，作为评估柑桔生产风险概率的重要理论方法，并进行不同区域风险概率比较的基本工具，力求得到柑桔产量风险概率的较为稳定并符合实际的风险评估结果。

2.4 资产专用性理论

2.4.1 内涵及内容

资产专用性的概念最早为威廉姆森所提出（1985），资产专用性是指将一项资产可调配用于其他用途的程度，或由他人使用而不损失生产价值的程度。同时，威廉姆森将资产的专用性分为以下六类：场地专用性、物质资产专用性、在边干边学过程中人力资产专用性、专项资产、品牌资本及临时专用性。资产专用性理论成为科斯交易费用学说的重要理论之一。其核心思想是，由于交易各方投入资产的专用性和不完全契约的背景，为保护专用性投资免受机会主义的侵害，使交易费用最小化，让专用性资产所有者拥有企业所有权，从而就可以确保企业契约的效率。

资产专用性表明某些资产有专有用途，其收益依赖于它支持的专属交易。一项资产投入的用途和次佳用途上的收益差异就是该资产的准租金。也就是说，专用性

资产是为支撑某种交易而进行的耐久性投资，它一旦形成，并投资于某一领域，就会锁定在一种特定形态上，若再作它用，其价值就会贬值。因此，对于在考虑生产要素移动的当事人，既要考虑进入壁垒问题，也要考虑退出壁垒问题，因为生产要素在退出原行业的过程中，也并不是毫无代价的。所以，在考虑要素在行业间移动的困难时，也应把要素退出行业所要付出的代价考虑在内。

资产专用性理论对现代经济学的发展起到了重要的作用，它的最主要的贡献在于摒弃了新古典经济学中“无摩擦”的假设，专门探讨了要素转移所带来的价值损失对组织结构、企业行为及经济运行的影响，这种认识，扩大了人们的视野，也给经济学的研究开辟了一个新的领域。

2.4.2 资产专用性理论在本研究中的应用

柑桔产业化经营是一种正在实施的生产经营方式，柑桔产业化经营使农户面临多种市场交易，如生产资料市场、技术市场、产品市场等，农户必然成为市场主体与其他市场主体进行各种市场交易，这样，实行柑桔产业化经营的农户虽实现了柑桔生产的规模化和专业化生产但却增强了其资产专用性程度，从而加大了农户进入市场交易的交易费用，令其面临较大的不确定性和市场风险。因此，从事柑桔专业生产的农户，其专业化生产将面临着相对较高的场地专用性、物质资产专用性、人力资产专用性、产品贮藏销售专用性等资产专用性程度，从而比传统的农户小规模经营将面临着更大的市场交易费用，这些交易费用的存在加大了农户进入市场交易的不确定性和市场风险，从而传递到生产中成为柑桔生产过程中的事前决策风险和生产经营的决策风险。

柑桔生产的资产专用性主要体现有两个特征，一是柑桔生产资产专用性程度高且难改变。柑桔生产资产专用性主要源于人与自然对柑桔生产活动的约束。具体表现在柑桔生产中的人力资产具有内隐性、可塑性大、核心性强的特征。同时，柑桔作物的生长、柑桔果品的贮藏、加工又受水、土、光、热以及时间等条件的严格约束，所以柑桔生产活动中实物资产专用性表现时空分异特征。

另外一个特征表现为专用性资产的结构不对称性。柑桔果品生产的资产集合是以专用性、可塑性大的人力资产为核心，以自我雇佣的方式组成的。长期以来，

全球包括发达国家在内的柑桔果品生产主要采用家庭(农户)经营的形式。柑桔果品加工、购销企业的资产集合大，内含价值也高，而且，当加工企业和购销企业同时拥有相同的资产专用性(如地点专用性)时，加工、购销会出现一体化趋势，所以柑桔果品加工与购销的规模要比农户生产规模大得多，导致柑桔生产领域和物流加工和营销领域之间的专用性资产分布不对称。

本研究将利用资产专用性理论分析柑桔生产过程中，农户所面临的生产决策风险、技术风险和风险损失的分析 and 评估，以及通过资产专用性理论讨论柑桔生产风险管理过程中的对策问题。

第5章 柑桔生产风险成灾机理及特征分析

5.1 柑桔生产风险成灾机理分析

根据系统理论,柑桔生产系统与生产风险系统相互交织,形成了一个复杂的开放系统,柑桔生产系统的各个子系统或各组成要素之间的互为环境、互相作用等表现则较为明显。如由于人类自身的行为而造成的环境恶化或直接对柑桔生产产生的不利影响,属于柑桔生产系统的社会风险,但对于柑桔生产系统的自然风险而言,它又成为风险因素,又属于自然灾害风险的孕灾环境。柑桔生产系统的这种子系统与组分之间的相互转化,进一步表明了柑桔生产系统及其风险系统的复杂性,导致柑桔生产风险更具复杂性、高风险性。

就柑桔生产的高风险性来说,由于柑桔生产风险系统也是一个混沌系统,它在状态空间中的演变轨迹对于初始条件的依赖十分敏感。只要初始条件有微小的变化,柑桔生产系统状态随时间演变的轨迹就会以近似于指数倍数的速度与原轨迹相分离。混沌系统就像一个放大器,把初始时刻引入的不确定性迅速放大,并在一定的时间之后完全掩盖了柑桔生产风险系统的真实状态,从而导致柑桔生产风险系统长期演变的不可预测性和高风险性。

就柑桔生产风险的致灾因子来看,在柑桔生产风险系统演化过程中,只要有突变出现,系统就会有瞬时的或剧烈的变化,也就无法进行准确预测,必然产生实际结果与预期结果之间差异的变动程度,从而产生风险的不确定性。可见,柑桔生产系统和灾害风险系统的突变性是产生柑桔生产系统风险的根源。

柑桔生产风险成灾是由孕灾环境、致灾因子与承灾体综合作用的结果,因此,在分析成灾机理时,忽略任何一个因子对柑桔生产风险的研究都是不全面的。所以,柑桔生产风险系统是一个复杂系统,必须充分考虑各子系统内部及其之间以及系统外部环境之间的关系,才能认识其发展运动规律即成灾机理。

柑桔生产风险的产生及其损失大小,是由孕灾环境敏感性、致灾因子的危险性、承灾体的暴露性、脆弱性及防耐风险能力等五个因子相互作用决定的,因此,在分析成灾机理时,也需充分考虑柑桔生产风险系统中以上五个因子的变化情况,以充分认识各个风险类别的成灾机理。

本研究拟根据柑桔不同类别生产风险分别进行柑桔生产风险成灾机理分析，以期获得对柑桔生产风险的更全面的认识，也对后期风险的评估和风险管理提高理论依据。

5.1.1 柑桔生产管理决策风险成灾机理

任何一种决策，均是在一定环境下，按照一定程序或流程，由个人或集体（组织）做出的。决策不仅仅只是一个客观过程，还涉及大量的个人的情感以及价值判断等主观因素。因此，导致生产管理决策风险有客观因素，也有主观因素。客观因素如信息不充分或不可预知的因素发生，决策机制不健全等，主观因素如决策者的能力不足、受情绪或成见影响导致判断失误等。本研究将从柑桔生产管理决策风险所涉及的孕灾环境、致灾因子、承灾体等三个风险要素出发，分析其成灾机理。

柑桔生产管理决策风险的孕灾环境属于社会环境，社会环境包括政治、经济、文化、技术等方面。总体来说，我国现在面临一个较好的社会环境，社会安定，政治稳定，经济发展迅速，并与全球一体化接轨，法制建设不断完善，文化繁荣自由，尖端技术、高新技术突飞猛进。但仍面临经济全球化、国际竞争国内化等新的社会经济环境影响因素对我国经济社会的冲击，促使社会经济环境不断变化。因此，在这个大前提之下，我们需要特别注意的与柑桔生产直接相关的环境的变化对柑桔生产的影响。

柑桔生产管理决策风险的致灾因子主要包括政府决策行为和生产主体决策行为不当。政府决策行为不当主要表现为柑桔生产发展思路、发展规模及生产结构的不适当对柑桔生产造成不利，柑桔生产主体决策行为不当主要表现为盲目追求利益最大化、跟风型决策行为等对柑桔生产造成不利。

柑桔生产发展属于农村社会生产力的一种内生性增长，政府作为一种最为关键的生产性资源，是经济发展中最重要的决策主体。政府在扶持柑桔生产发展的过程中，出现了管理不足或者管理过度的问题，在一定程度上扭曲和违背了经济规律和自然规律，导致其行为及结果变异。政府决策行为不当主要表现在以下几方面：其一，政府决策信息处理行为不规范，在市场经济条件下，政府决策的正确与否取决于决策手段的科学化、决策信息的全面性和准确性、决策过程的非利益取向等。

然而,由于现代市场经济的复杂性和多变性,政府决策的复杂性、政府机构的低效,无形中增加了政府对信息的全面掌握和分析处理的难度,这就很容易导致决策失误。比如,产业发展思路、发展规模及产业布局等方面的决策行为不够理性,如目前我国的柑桔生产走的是一条偏重数量扩张型的道路,在发展柑桔产品的专用性、多样性和深加工方面重视不够;其二,政府市场决策行为不规范,目前,政府仍对市场、企业的职责认知不清,甚至以政府投资代替政府支持,导致不同的生产主体和市场主体之间竞争的非平等性。不少地方政府未能准确地介入市场,对市场主体——农户的自由、自主权重视不够,直接插手他们的经营活动;其三,政府服务与投资决策行为不规范,从根本上来说,政府支持农业产业发展的价值取向应是提供公共产品和公共服务,具体应表现在改善发展环境、建立富有效率的激励机制等方面。但是在很多地区,政府提供的公共产品供给往往不足,如政府对交通、通信、电力、专业市场建设、集体品牌的创造、质量检测设施、举办展览会、交易会等的投入都不足。此外,对柑桔生产发展与环境协调问题也处理不当,柑桔生产发展存在短视行为,也易导致生态环境破坏严重。

作为柑桔生产主体的农民或农业企业的决策行为,对柑桔生产的影响也至关重要。一般地,围绕农户的行为取向有两个基本的判断:一是舒尔茨的“理性小农”理论,该理论的核心是所谓的“农户在经济上是有效率的”假说,据此对农户行为的分析就可以纳入到其利润追求是收入最大化。二是艾尔斯的“安全第一”理论,主要观点是农户受到高度不确定性和诸多限制条件的约束,因此多数农户属于风险规避型,他们的行为遵循“安全第一的拇指规则”。“安全第一”规则假设个体的目标是在某种最低生活水平下将收入下降的风险概率最小化。事实上,这两个判断在思想实质上是互补的,并且农民对二者的追求是同时的。也就是说,农户选择有约束条件下的最大化,其效用包括两个方面:收入最大化和安全最大化。正是由于农户在安全条件下的利润追求,才会出现柑桔生产从个别生产演变为普遍生产的状况,于是,果农的柑桔生产决策就具有“跟风”的现象,例如个别农户栽柑桔树就会导致其他农户集体仿效,因此,在一定的区域如全村、全乡甚至全县的柑桔产品生产具有同质化的倾向,这便给柑桔生产带来了风险。

柑桔生产中的农户集体行动不仅仅是农户之间“跟风型”博弈的结果,也是农户

和政府之间“互动型”博弈的产物，在这种生产主体的集体行动中，地方政府往往会“推波助澜”，例如要求“家家柑桔树，一户一亩园”。因此意味着农户生产中的集体行动对农户和政府而言都是理性的，但从长期来看，这种行动的结果却并不能令人满意，例如在我国柑桔产区的许多农户都有“赚钱时共同栽树，赔钱时一起砍树”的经历，可见农户生产中的集体行动多数归于失败，主要表现在以下几个方面：其一，农户生产的集体行动基本上是一种“能人经济”，这本身即隐含着极大的风险，整个社区的生产决策取决于个别能人对市场的判断，这种判断既有成功的机会，也有失败的可能。其二，即使能人抓住了市场契机，但生产决策很容易被其他果农模仿，如果某种柑桔品种的生产扩张到一定程度，则供求关系就会发生逆转，果品价格就会下跌，效益也会下降。其三，在地方政府的支持下，某个地区的柑桔品种生产过分单一，同时也缺乏对果品的深度加工以增值和需求保障，就会使该地区的柑桔发展限制在较窄的领域，这意味着该地区不能有效地分散市场风险，导致柑桔生产风险加剧。

柑桔生产管理决策风险的承灾体主要是柑桔树体、果园及生产者。柑桔生产风险承灾体的脆弱性是由灾害暴露和应对能力所决定的。柑桔规模化种植增加了承灾体的暴露度，有可能积累生产风险。专业化种植增加了资产专用性，从而又增加了承灾体的脆弱性，使受灾损失加大和风险耐受能力减弱，因此而积累了生产风险。如随着柑桔果农生产经营规模的扩大，一方面要求一定的生产性投资与之适应，另一方面，这一扩大的固定资产存量又会引导果农进一步加大投资力度。因此，专业化生产的果农其物质资产的专用性进一步加强。同时，实行了大规模的农业专业化生产经营以后，农民变为专业化生产者，为了更好地提高生产效率他会更专一地学习与他所从事的劳动直接相关的知识与经验，同时也会花更多的时间在这一产业上。因此，实行了专业化生产的农业劳动力有更强的人力资产专用性。所以，柑桔生产主体在调整柑桔种植结构和改变生产经营方向时，就面临一系列的沉淀成本，同时，果农的专业知识和经验又会成为阻碍其发展的路径依赖的根源，一旦遭受了市场重创之后想再转行的话，这也减少了果农按照市场反映调整生产的灵活性，也导致其风险耐受力下降，积累了生产风险。现实中，规模化和专业化的生产，强化了生产风险的暴露度和脆弱性，故一旦风险发生，其损失更大。

根据上述柑桔生产管理决策风险成灾机理分析，在孕灾环境、致灾因子和承灾体的相互作用下，一旦其中任何一个引起促进风险形成的因素变化，均将导致管理决策风险的发生，在多因素量变到一定程度后，即发生质变，形成生产管理决策灾害。本研究用下面图说明柑桔生产管理决策风险成灾机理及过程。如图 5-1 柑桔生产管理决策风险致灾机理示意图。

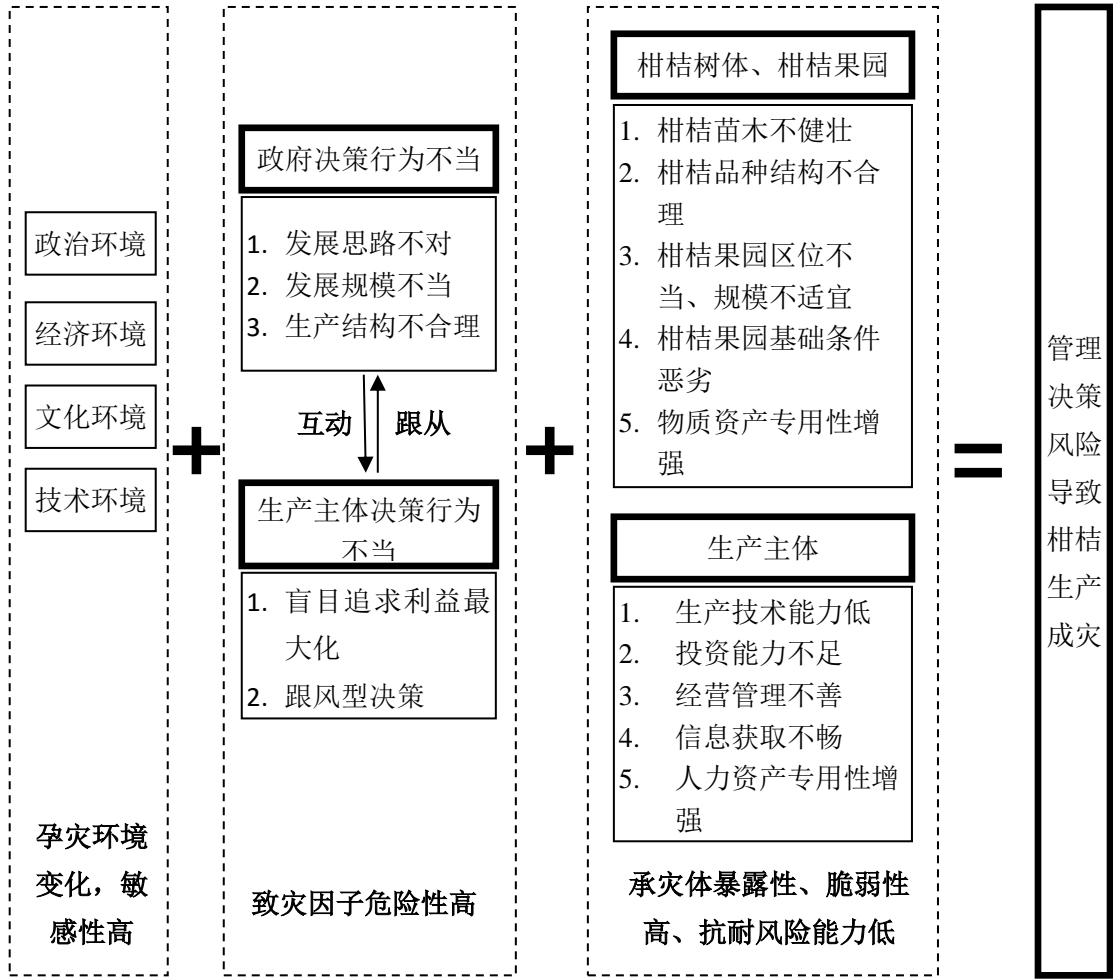


图 5-1 柑桔生产管理决策风险致灾机理示意图

5.1.2 柑桔自然灾害风险成灾机理

柑桔自然灾害风险成灾机理非常复杂，灾害性气候和天气是柑桔自然灾害成灾的基本条件。在灾害条件下，柑桔灾害的形成还取决于柑桔生产系统对灾害性环境胁迫的响应与作用。因此，本研究从灾害性天气条件下环境胁迫与柑桔生产系统相互作用的角度探讨柑桔自然灾害风险成灾机理。我国柑桔生产分布广泛，地理气

候多样，孕灾环境复杂，致灾因子多样，承灾体脆弱性和抗耐风险能力参差不齐，因此，柑桔生产的自然灾害类型也非常多，几乎所有的自然灾害都能影响柑桔，导致成灾。下面仍从孕灾环境、致灾因子和承灾体等三方面来分析柑桔自然灾害风险的成灾机理。

1) 柑桔生产自然灾害风险孕灾环境分析

柑桔自然灾害风险孕灾环境主要包括自然和社会经济两个方面，地球系统各圈层（包括陆地圈、大气圈、水圈和生物圈）的存在及圈层之中、之间的物质和能量交换是自然灾害形成的自然背景。社会经济环境主要包括柑桔种植的规模、分布、密度、柑桔生产产值和总体经济水平、社会经济体制机制、及信息传播渠道等。

我国柑桔主要产区，属于亚热带常绿阔叶林红黄壤景观，季风气候和红黄壤是其主要生态特征。季风气候的优点是雨热基本同期，可满足柑桔树生长水热需要，但季风的不稳定性，则可形成干旱、寒冻、暴雨、大风等灾害。另外，全国大面积的毁林开荒、围海造田、乱砍滥伐、过度放牧，加速了生态环境的恶化，生态环境脆弱区已占国土面积的 60%以上，由于社会经济条件改变引起的生态环境的恶化加剧了自然灾害的暴发频度、范围、强度，放大了它的负面影响。

2) 柑桔生产自然灾害风险致灾因子分析

致灾因子是自然灾害的风险源，也是自然灾害的灾变要素，主要包括：灾害种类、灾害活动规模、强度、频率、致灾范围、灾变等级等。我国柑桔生产自然灾害风险因子，最主要的是气候灾害因子。而气候灾害形成原因十分复杂，其形成与一定的天气系统有关，特别是形成气候的大气环流系统异常突变就会引起巨大的气象灾害发生。干旱主要是由于月、季和年降水量或其他气象要素偏离常年而形成的；冷冻灾害主要是来自极地的强冷空气及寒潮侵入造成柑桔的生理机能损伤或死亡，导致减产甚至死树绝收，是由天气突变而形成的灾害；台风灾害则是风暴云引发的短时天气突变而形成的强烈局地性灾害。

柑桔在我国分布广阔，自然性致灾因子多样，主要包括以下致灾因子：干旱、低温、台风、洪涝等。因全球气候变化，导致全球灾害性气候增加，柑桔生产风险的致灾因子变化无常，低温、干旱、台风、洪涝等灾害致灾因子的危险性、随机性增强，从而积累生产风险。

3) 柑桔生产自然灾害风险承灾体分析

只有当某风险源即致灾因子有可能危害柑桔生产时，对于某区域的果农来说，才承担了相对于该致灾因子的灾害风险。承灾体即柑桔树、柑桔园和果农，其特征要素主要反映其脆弱性、承灾能力和可恢复性，主要包括柑桔种类、范围、数量、密度和价值等。柑桔风险灾害承灾体具体包括以下要素：柑桔栽培面积、柑桔种植品种、柑桔抗灾性能、专业柑桔种植者、种植者风险耐受力等。

灾害加重与防灾能力减弱容易形成恶性循环。柑桔果园的水利设施严重老化，承灾和抗灾能力较弱，抵御自然灾害的防范体系不健全，无法支撑现代柑桔生产的发展，对自然灾害的防范能力较弱，使柑桔生产面对自然灾害能力更加脆弱，难以有效地抵御和防范自然风险。实行联产承包责任制后，特别是农民进城打工后，一些柑桔果园基本建设几乎处在无人问津的状态，保障能力下降，形成了二律背反现象。一方面，灾情不断加重；另一方面，承灾、防灾、抗灾、救灾能力不断减弱，严重地影响了柑桔生产的可持续发展。

通过上述柑桔生产自然灾害风险成灾过程中，孕灾环境、致灾因子和承灾体各自所可能引起风险形成的因素，一旦发生变化，均可导致自然灾害风险的发生，在三者各因素的相互作用下，并在多因素的量变到一定程度后，即发生质变，柑桔生产自然灾害即形成。如图 5-2 柑桔生产自然灾害风险致灾机理示意图。

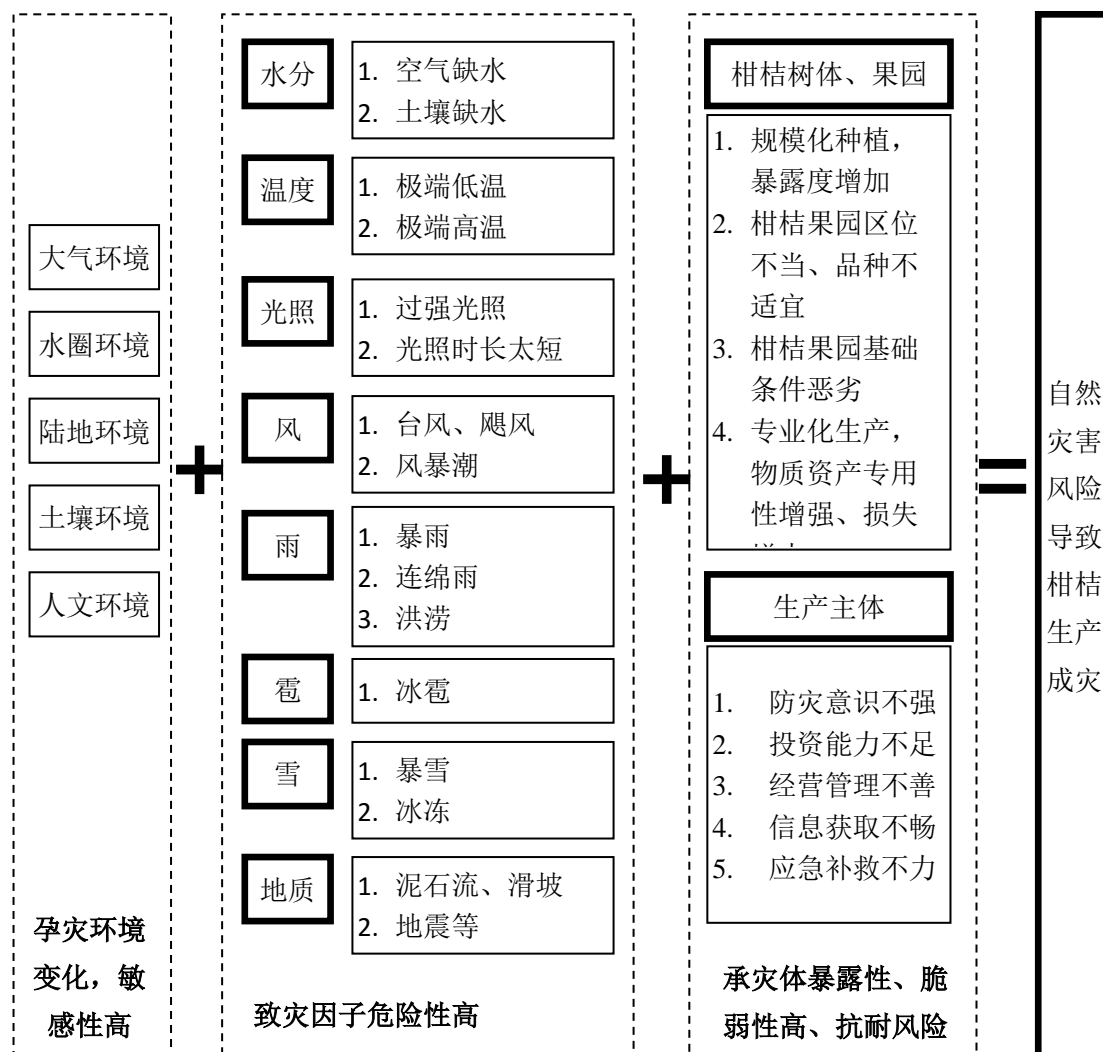


图 5-2 柑桔生产自然灾害风险致灾机理示意图

4) 我国柑桔干旱和冻害灾害的成灾机理分析

干旱灾害和低温冻害灾害是我国柑桔面临的最主要的两个自然灾害，下面分别对柑桔生产干旱灾害和低温冻害灾害风险成灾机理进行简单的分析。以供今后风险管理决策提供依据。

干旱灾害风险是柑桔生产常遇到的重要灾害风险之一。我国所有柑桔产区都有不同程度的干旱风险。长江流域柑桔产区在全年均可出现干旱风险，但主要集中在夏季和秋季，其中以 7-9 月份出现干旱的频率最高，危害最大；华南产区秋末至早春干旱风险大，多数年份干旱时间为 3-4 月份。西南柑桔产区主要有春旱和伏旱。常言到：“水灾一条线，旱灾一大片”，干旱灾害的发生往往涉及到几个省（自

治区、市)，而且常出现持续多年的干旱，对我国柑桔生产影响大，危害性很大。

干旱灾害的发生于我国的自然地理和气候背景条件密切相关。我国气候的特点是大部分受东南和西南季风的影响，自然形成东南多雨、西北干旱的基本特征。由于不同年份冬、夏季风进退的时间、强度和影响范围以及台风登陆次数的不同，致使降水量在年内和年际间的时空分布差异很大，这是我国旱涝灾害频发的主要原因。我国柑桔干旱灾害的干旱致灾因子主要是空气干燥和土壤缺水，根据两个因素，可将柑桔干旱分为大气干旱和土壤干旱。空气过多干燥，相对湿度过低，使柑桔植株的蒸腾作用过强，柑桔根系吸水补偿不了失水，使植株体发生水分亏缺点现象称为大气干旱；因土壤中没有或只有少量的有效水，影响柑桔植株吸水，使植物体内水分亏缺引起萎蔫的现象称为土壤干旱。

柑桔干旱的发生除了受降水量多少、降水时空分布、气温、光照和风速等气象因素影响外，还与土壤性质、种植制度、柑桔品种、生育期等多种因素有关。干旱缺水不仅直接影响柑桔生长发育，使果园减产，还会导致肥料利用率下降，病虫害发生等一系列不利于柑桔生产的因素增加。另外，柑桔旱灾的持续发生，不仅仅是气候变化的结果，与几十年来用水量激增和管理不当也密切相关，许多地区地表水和地下水开发利用量远远超过可供水资源量，加上水资源利用率低，浪费严重，加剧了柑桔生产干旱风险成灾。

低温冻害是柑桔生产面临的重要灾害之一，由于气温降低而使柑桔的正常生长及产量受到影响的灾害。柑桔是典型的亚热带多年生作物，对温度要求比较严格。柑桔低温冻害是指在柑桔的主要生长发育阶段，由于气温降低而柑桔的正常生长及产量受到影响的灾害。霜冻是指由于强冷空气的入侵而使近地面空气层的温度骤降到零度以下，柑桔树因而受伤或是死亡，形成减产或绝收的现象。

从柑桔冻害的地域分布规律来看，一般是纬度越高、海拔高度越高，则冻害越严重；离海洋越近，冻害越轻。自然条件下，我国柑桔产区北缘大致分布于甘肃武都，陕西城固、安康，湖北郧县，河南邓县，湖北秭归、宜昌，湖南长沙，湖北通山慈口、阳新，安徽宿松，浙江衢县、宁波，江苏吴县、东山等，这是柑桔对自然气候条件长期选择的结果。长沙以西，因为秦巴山脉阻碍了冷空气南侵，对汉中盆地、鄂西南山区的柑桔冻害有减缓作用，柑桔产区北界北移；长沙以东，由于东南

沿海的水体效应及山体屏障也使柑桔冻害减轻，柑桔产区北界纬度也有上升。长江中下游地区柑桔冻害的这种“V”型分布，是与该地区所处地形条件分不开的。另外，一些局部地区特殊地形地貌（如湖泊周围、河谷沿岸等），小气候一般都对柑桔冻害有一定的保护作用。

秦岭及淮河以南是中国柑桔的主要产地，该区域的气候多为典型的亚热带类型（少数为热带类型），当喜暖的柑桔树遭遇强冷空气，便会发生冻害。而且，柑桔树对气温非常敏感，因此，受到的影响也最大。据研究，负积温与柑桔产量相关极为显著。负积温 $<-50^{\circ}\text{C}$ ，柑桔将出现不同程度的减产；负积温 $<-90^{\circ}\text{C}$ ，将出现严重减产。普通甜橙在 -5°C 低温时要发生微冻， -7°C 时发生轻冻， -9°C 时发生中冻。宽皮柑桔类（以温州蜜柑为代表）在 -7°C 时微冻， -9°C 时轻冻， -11°C 中冻。

低温冻害主要由寒潮引起，寒潮的路径对柑桔冻害具有重要影响。从柑桔冻害的具体地理分布来看，黄岩—温州—龙岩—赣州—韶关—桂林—罗甸—广南—昆明—西昌—大理—保山一线以南基本上无明显柑桔冻害，而其以北地区则多发生柑桔冻害。在上述界限以北地区，寒潮最易长驱直入通过，尤以江汉平原、湘赣北部以及苏皖中南部的柑桔冻害最为严重。但上述界限以北的南津关以上长江沿岸谷地以及四川盆地南部地区，因为有较好的地形保护，基本上无明显的柑桔冻害发生。

低温冻害的承灾体柑桔树体抗寒力的影响因子包括品种和砧木的耐寒性、树龄、树势、晚秋枝梢停止生长的迟早、结果量的多少及采果早晚、有无病虫害、肥水管理水平、冬培管理的迟早、晚秋到初冬喷布药剂的种类和次数等栽培技术措施。这些品种特性及栽培措施既影响柑桔树体的抗寒能力，也影响低温冻害及其程度。从品种类别来看，柑桔类植物栽培品种的抗寒力大小顺序为：金柑类 $>$ 宽皮柑桔类 $>$ 橙类 $>$ 柚类 $>$ 柠檬类 $>$ 枸橼类；生产常用的柑桔砧木的抗寒力大小顺序为：枳 $>$ 宜昌橙 $>$ 香圆 $>$ 香橙 $>$ 枸头橙 $>$ 红桔 $>$ 酸橙。从树龄和树势来看，健壮树抗寒力大于幼树和老树，树势健壮、负荷均衡的树抗寒性大于旺而不壮的树和衰弱树。柑桔树偏施氮肥，引起树旺长，或秋季施肥太迟导致晚秋梢的大量发生，枝梢停止生长延迟，冬培管理不当或时间偏迟，造成根系受伤后不能及时愈合等，均会降低树体的抗寒力，加重柑桔低温冻害风险的成灾。

5.1.3 柑桔技术风险成灾机理

柑桔生产技术风险来源也是多种多样的,也是一个较完整的灾害系统,本研究根据灾害系统分析方法,从孕灾环境、致灾因子和承灾体等三方面来分析柑桔生产技术风险的成灾机理。

1) 柑桔技术风险孕灾环境分析

我国现行的科技体制、科技政策等对农业特别是多年生作物的科技创新和推广有不适应或执行不到位的现象,保证不了技术的有效供给,从而容易形成技术风险。在传统体制下,农业技术的供需脱节,政府指定推广的技术,不管是否真正需要,农民只能接受。这就致使农民对使用技术失去兴趣,既不愿意将技术采用的结果传递给推广者,也不会提出新的技术需求。所以,传统体制下的农业技术推广体系缺乏一种反馈机制。而目前担当反馈职能的技术成果鉴定系统,仍存在着不少的缺陷。如:对技术成果进行鉴定时,往往只注重听取一些高级专家的意见,而忽略了位于生产第一线的广大农民群众的意见,致使技术鉴定的结果与其真实价值不相适应。在这种技术成果鉴定系统下,技术只要能通过技术成果鉴定就完成其历史使命,没有后续的成果转化及应用。这就会导致某些科研工作者为个人荣誉与奖励,研制一些农民并不真正需要的、或在现实情况下根本无法使用的实验室技术,从而造成农业技术的现实经济效益很难真实反映其价值。

我国柑桔产区分布广泛,经度、纬度和海拔高度等跨度大,生态环境差异大,对技术的区域性要求高,也加大了技术的适应性难度,也容易形成技术风险。

工业化和城镇化的超速发展,吸引了大量的农村劳动力和农村资金到工业中和城市经济体中,使柑桔生产主体的数量和素质相对更低,同时,也使柑桔的生产资金的极度缺乏,从而技术的使用主体对技术的有效需求不足、对技术的使用不当以及技术使用的配套资金不足,形成技术风险。

由此,在柑桔技术风险的孕灾环境方面来看,由于柑桔生产缺乏有效技术供给,同时又缺乏有效需求,还缺乏一种技术信息反馈的沟通机制,从而难以形成有效的技术市场,使柑桔生产面临较大的技术风险。

2) 柑桔技术风险致灾因子分析

技术的单一或配套不完整,也能带来技术风险。柑桔生产所需的技术都并非是

某种单一的技术，而是多种技术的配合或集成，例如，由于干旱少雨，农户为了确保产量不下降甚至有所增加，就需要抗旱品种，但是抗旱优良品种如果没有相应的栽培技术相互配合，抗旱品种的增产增收效能就不能充分发挥作用。此外，柑桔生产技术也总是与现代其它生产要素如资金、投入品等结合，共同完成柑桔生产任务，某种生产要素的短缺或过剩，都将影响柑桔生产技术采用的效果。柑桔生产技术要素之间的这种相互关联性，要求某一新技术发明并投入生产后相应的关联技术也必须配套使用，发挥生产要素的综合经济效应。但我国农用工业长期发展缓慢，化肥、农药、地膜等农用生产资料短缺或不适用，无法及时充分地供给到果农手中，成为柑桔生产的瓶颈。同时，柑桔生产方面的互补性技术的短缺将直接造成柑桔生产成本上升，采新技术的边际报酬率降低，这样就积累和增加了柑桔生产的技术风险。

新技术或新产品的适应性不足，如果遇到自然条件发生变化不能满足技术使用的环境要求，技术优势也就无法发挥，收益就可能达不到预期的目标，形成技术不适应的风险。另外，当市场需求发生了变化，先进的技术也可能因不适应市场变化而实现不了效益，由此，技术风险因市场风险而引起，且技术风险与市场风险相互交织，造成果农技术采用的不确定性增加，从而增加了技术风险。

技术推广环节的技术不准确，现代农业技术大多数以信息传递的方式进行传播，而在技术推广网络还很不健全时，很容易造成信息不对称，我国农户数量多，居住分散，农民组织化程度低，且大都不善于积极地表达自己的需求和意图，在农业技术创新主体与农民之间缺乏有效沟通的情况下，农户难以获得适宜性技术信息，或者技术的信息成本太高。由此而产生的失真信息或信息成本太高也引发了相应的技术风险。

技术使用后产生新的问题，有可能产生次生风险。如农业技术外部性特性使新技术使用者不可能独占该项技术成果，“免费搭便车”者的不断增加会使柑桔产品供给增加，价格下降，从而造成实际收益小于预期收益等。又如使用生草栽培技术的果园可以有更丰富的食料供害虫生殖，造成越是大面积种植同一高产柑桔品种，越是容易遭到危险性病虫的侵害的现象，形成技术使用后的次生灾害风险。另外，果农率先采用新技术和后继者被迫也采用新技术，结果使供给曲线向右移动从而消

除了新技术带来的超额利润现象，经济学家称为“农业踏板”。它之所以称为踏板，是因为在市场竞争中农户只有不断地采用新技术，才能实现利润最大，不采用新技术的果农则要承受亏损甚至面临被淘汰的风险，形成生产技术路径依赖的风险。

3) 柑桔技术风险承灾体分析

柑桔不同品种对技术有选择性，由于柑桔品种众多，不同的品种虽然在栽培上差异不大，但由于生长习性、产出特征等不同，也对生产技术提出了不同的需求，因此，技术就具有了部分品种专业化性，这也可能使同一种技术对不同品种的效应不同，一旦不注意此问题，技术风险便产生了。

果农使用技术有效需求不足形成的技术风险，由于果农的自身素质直接决定着农业新技术的采用成本和采用效益。目前，我国柑桔果农文化素质较低，一方面使果农学习和采用新技术的成本上升，预期收益下降，导致果农对技术的有效需求不足，削弱了果农采用新技术的内在动力；另一方面制约着柑桔新技术的推广与扩散，使大量的先进适用柑桔科技成果束之高阁，即使勉强被推广采用，也缺乏必要的操作技能而达不到应有的效果。另外，土地经营规模、劳动力数量、文化程度、社区邻里影响、行政干部等非经济因素也不同程度地影响果农使用新技术的决策。如三峡库区在柑桔生产上都是小规模生产，形成对先进柑桔生产技术的吸纳严重滞后。果农在选择技术投入型或劳动投入型的时候，往往偏重于劳动投入型，这极不利于先进柑桔生产技术的推广和应用，不利于柑桔生产装备水平的提高，不利于柑桔生产社会化服务体系的建设和发展，延缓了现代化发展进程和劳动生产率提高的速度。这样，形成了技术有效需求不足的技术风险。

技术信息不完全导致的技术风险，由于信息的不完全性及信用体系的缺失使技术行为缺乏必要的道德约束，而且更为严重的是在无形中激励了违约行为，一些不法之徒见利忘义，向农民出售假冒伪劣技术，牟取暴利，果农无法识别伪劣新产品或新技术，使果农蒙受巨大的损失，加大了技术应用的风险。

通过上述柑桔生产技术风险成灾过程分析，孕灾环境、致灾因子和承灾体各自所可能引起风险形成的因素，一旦发生，均可导致生产技术风险的发生，在三者各因素的相互作用下，并有可能引起多因素的量变到一定程度后，即发生质变，柑桔生产技术风险灾害即形成。下图说明了柑桔生产技术风险成灾机理及过程。如图 5-

3 柑桔生产技术风险成灾机理示意图。

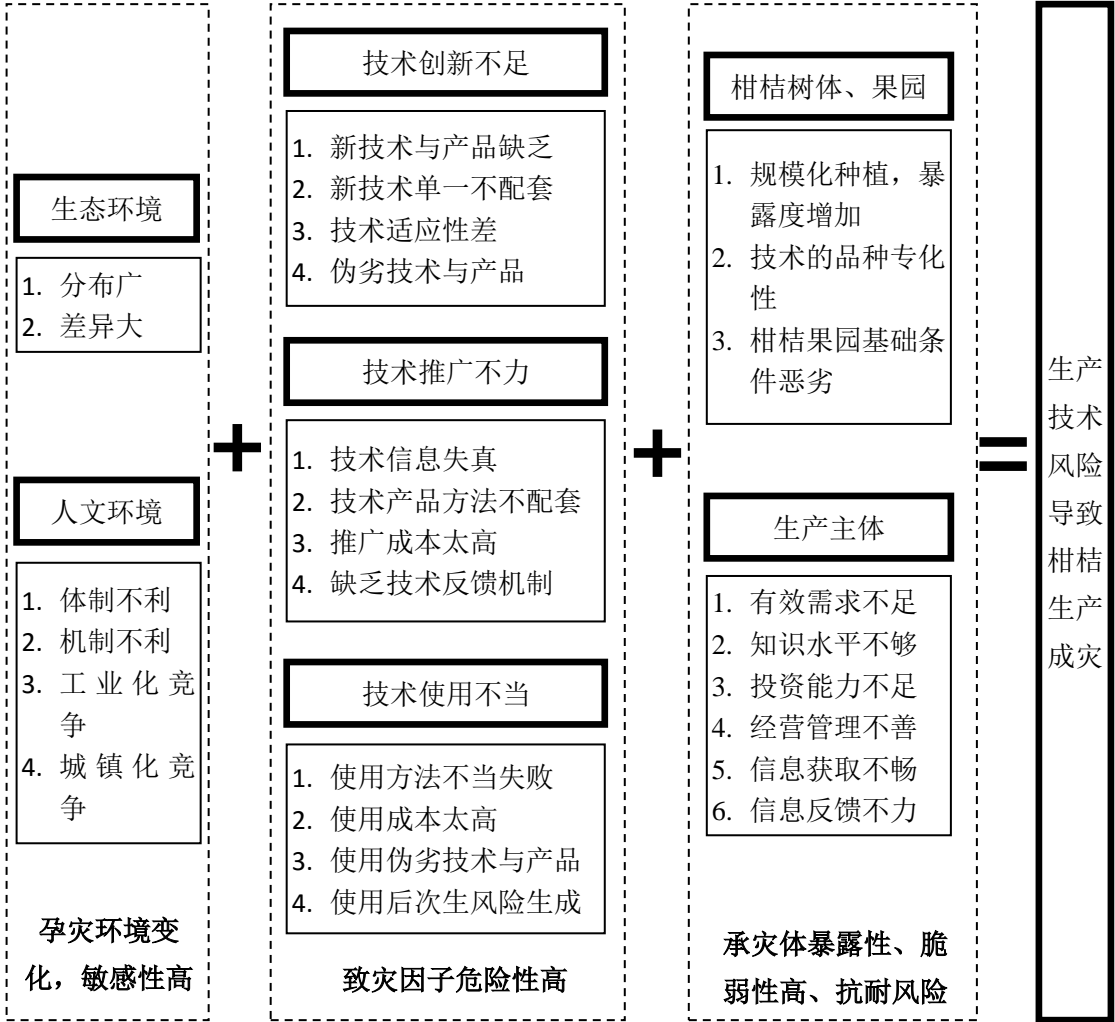


图 5-3 柑桔生产技术风险致灾机理示意图

5.1.4 柑桔其它风险成灾机理

根据前文分析和归类, 柑桔生产风险除上述管理决策风险、自然灾害风险、技术风险外, 还有社会风险和有害生物风险, 本研究将之归类为其它风险一并分析。本研究仍然根据灾害系统分析方法, 从孕灾环境、致灾因子和承灾体等三方面来分析柑桔生产的社会风险和有害生物的成灾机理。

1) 柑桔生产社会风险成灾机理分析

柑桔生产社会风险的孕灾环境属于社会环境, 包括我国的基本国情, 人口众多, 社会环境复杂, 一些社会矛盾突出, 工业化城镇化水平不断提升, 社会物价水平也

不断提高,社会传媒众多,既有纸质的,也有电子的,既有平面的,也有多媒体的,这些都属于社会风险的孕灾环境,有其正面发展的一面,但也有负面影响的一面,一旦负面影响与社会风险致灾因子相结合,孕灾环境中的负面因素即可发生作用,促进柑桔生产社会风险的发生甚至成灾。

柑桔生产社会风险的致灾因子包括社会中一些不法分子生产或贩卖的伪劣投入品、农村劳动力流失、通货膨胀及媒体传播的不当信息。由于中国人口众多,社会环境复杂,总有一些社会不法分子,为了赚取不正当利益,采用伪劣品种或伪劣苗木、伪劣肥料农药等生产投入品,将导致柑桔生产受到极大的损害;工业化和城镇化迅速发展,吸引了大量的农村劳动力和农村资金,导致柑桔生产劳动力数量和素质普遍下降,形成劳动力短缺现象;社会经济的发展,人力资源价格和物价水平增长较快,特别是阶段性的通货膨胀,致使柑桔生产成本显著增长,给柑桔生产带来很大的成本压力;当今社会是个多媒体世界,特别是网络媒体的能量发挥越来越大,影响力也越来越大,这些媒体如果传播一些不良信息,可能导致柑桔生产的严重影响,如2008年的“蛆柑”事件对柑桔生产造成极大的损失。这些社会风险的致灾因子一旦量变到一定程度,结合孕灾环境中推波助澜的因素,在柑桔生产承灾体的弱势情况下,将使柑桔生产风险迅速成灾。

柑桔生产社会风险的承灾体仍然是柑桔及柑桔生产者。柑桔产业作为农业产业,与工业和服务业相比,其抗风险能力极低,属于弱势产业,对伪劣投入品的抵抗力有限,对资本吸引力很小,对劳动力的吸纳能力有限,易形成伪劣产品伤害风险、资本和劳动力短缺风险。作为承灾体的另外一个主体就是果农,果农相对整体社会来讲,也是属于弱势群体,本身收入有限,对柑桔产品价格非常敏感,对社会媒体的影响力也极其有限,对致灾因子和孕灾环境的抵抗力和耐受力也极其有限,因此,两类承灾体的抗耐风险能力较低,一旦致灾因子作用其上,社会风险灾害即可形成。

通过上述柑桔生产社会风险成灾条件中的孕灾环境、致灾因子和承灾体各自所可能引起风险形成的因素分析,这些因素在一定条件下发生,即可导致生产社会风险的发生,在三者中各因素的相互作用下,并有可能引起多因素的协同量变,到

一定程度后，即发生质变，柑桔生产社会风险灾害即形成。下图说明了柑桔生产社会风险成灾机理。如图 5-4 柑桔生产社会风险成灾机理示意图。

2) 柑桔生产有害生物风险成灾机理分析

柑桔有害生物风险是发生频率较多、危害较重的一种生产风险，它主要是由病、

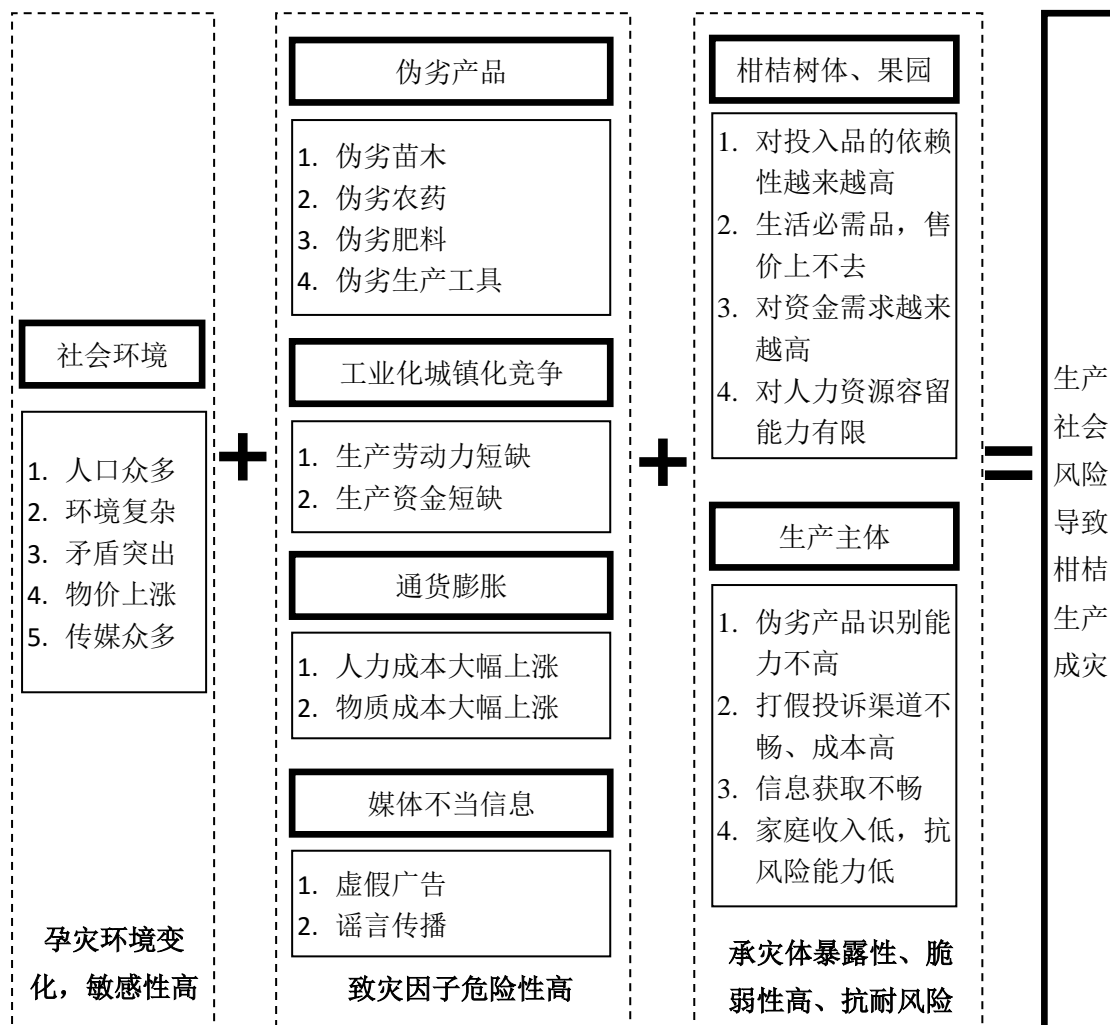


图 5-4 柑桔生产社会风险致灾机理示意图

虫、草等在一定环境条件下爆发或流行造成柑桔及其产品巨大损失的自然变异过程。

柑桔有害生物风险的孕灾环境包括生态环境和人文环境。生态环境的变化引起有害生物致灾因子的危险性强化的因素主要一下几方面，其一，柑桔生产环境一般与柑桔病虫草害的生活环境相一致，因此，一般地，柑桔生产适宜区，也是其病虫草生存的适宜区；其二，自然环境中的风、雨水、土壤及一些生物能够作为载体

传播病虫害和草种子,使病虫害能在更广区域活动危害柑桔生产;其三,生态环境中生态变化如自然灾害的发生,易引发病虫害的发生。人文环境方面,首先,人可以作为传播病虫害的载体进行长距离、大范围地传播病虫害,特别是一些危险性病虫害,尽管制定并实施了严格的检疫制度,但仍有检疫制度不能约束的人为传播病虫害的行为发生,导致有害生物风险成灾;另外,社会大众多缺乏有效的农业病虫害科学知识与信息,缺乏对引进物种的利益与风险评估、盲目引进、淡薄的生态意识与不顾生态后果的经济利益驱使、有法不依与执法不严等行为,导致有害生物扩散、危害成灾。

柑桔有害生物风险的致灾因子主要包括病虫害。柑桔病害主要有柑桔溃疡病、柑桔黄龙病、柑桔衰退病、柑桔碎叶病、柑桔裂皮病、柑桔疮痂病、柑桔炭疽病、柑桔黑斑病、柑桔线虫病、柑桔青霉病和柑桔绿霉病等;柑桔虫害主要有蜜柑大实蝇、柑桔小实蝇、螨类、介壳虫、潜叶蛾、木虱、蚜虫、天牛等;柑桔果园杂草有地衣、苔藓、日本菟丝子、牛筋草、牛繁缕等。柑桔病虫害等危险性表现在病虫害种类多、自身繁殖能力强、传播渠道多样、虫害的迁飞能力强等生物学特性,是其危险性的基础。病害对农业生产的危害主要是一种生理性损害,它扰乱柑桔树体的生理机能,使农产品产量降低,品质变劣,甚至生物体死亡。虫害不但直接取食柑桔器官,而且在取食的同时可以传播植物病害。而杂草的传播方式多,繁殖与再生力强,成熟的种子即熟即落,抗逆性强,光合作用效益高等,主要危害方式为与柑桔争夺养料、水分、阳光和空间,妨碍田间通风透光,增加局部气候温度,作为杂食性害虫的食物,可成为某些病原菌的传播源,促进病虫害发生;寄生性杂草直接从作物体内吸收养分,从而降低作物的产量和品质,使土壤、水域、农产品等受到严重的污染,恶化柑桔作物的生长环境。外来有害生物如被冠以“霸王草”之名的紫茎泽兰是一种很顽固的恶性杂草。它对环境的适应性极强,在干旱贫瘠的荒坡隙地、墙头、岩坎以及石缝里都能生长,被砍伐或焚烧后,过一段时间又能从根径再生新枝。它所到之处,原有植物均被“排挤出局”,阳光、水分、肥料均被其争夺吸收,其他杂草也争不过它。不仅会引起粮食减产、牧草消退,对人体健康亦有影响,其植株内含有芳香和辛辣化学物质和一些尚不清楚的害物质,其花粉能引起人畜过敏性疾病,家畜误食会引起中毒。

柑桔有害生物风险的承灾体仍然是柑桔及柑桔生产者。作为承灾体之一的柑桔树及柑桔果园，其暴露度和脆弱性较高，表现在种植品种单一容易感染病虫害，种植密度大易郁闭感染病虫害，部分品种易感染，柑桔的规模化种植易形成大面积病虫害灾害。对承灾体之一的果农来说，对柑桔病虫害识别能力不高，由于技术知识的欠缺，防治技术方法使用不到位、用药成本高，预防和治理信息获取不畅，以及家庭收入低，其抗风险能力低，易导致病虫害成灾。

通过上述柑桔生产有害生物风险成灾条件中的孕灾环境、致灾因子和承灾体各自所可能引起风险形成的因素分析，这些因素在一定条件下发生，即可导致生产有害生物风险的发生，在三者中各因素的相互作用下，并有可能引起多因素的量变到一定程度后，即发生质变，柑桔有害生物风险灾害即形成。如图 5-5 柑桔生产有害生物风险成灾机理示意图。

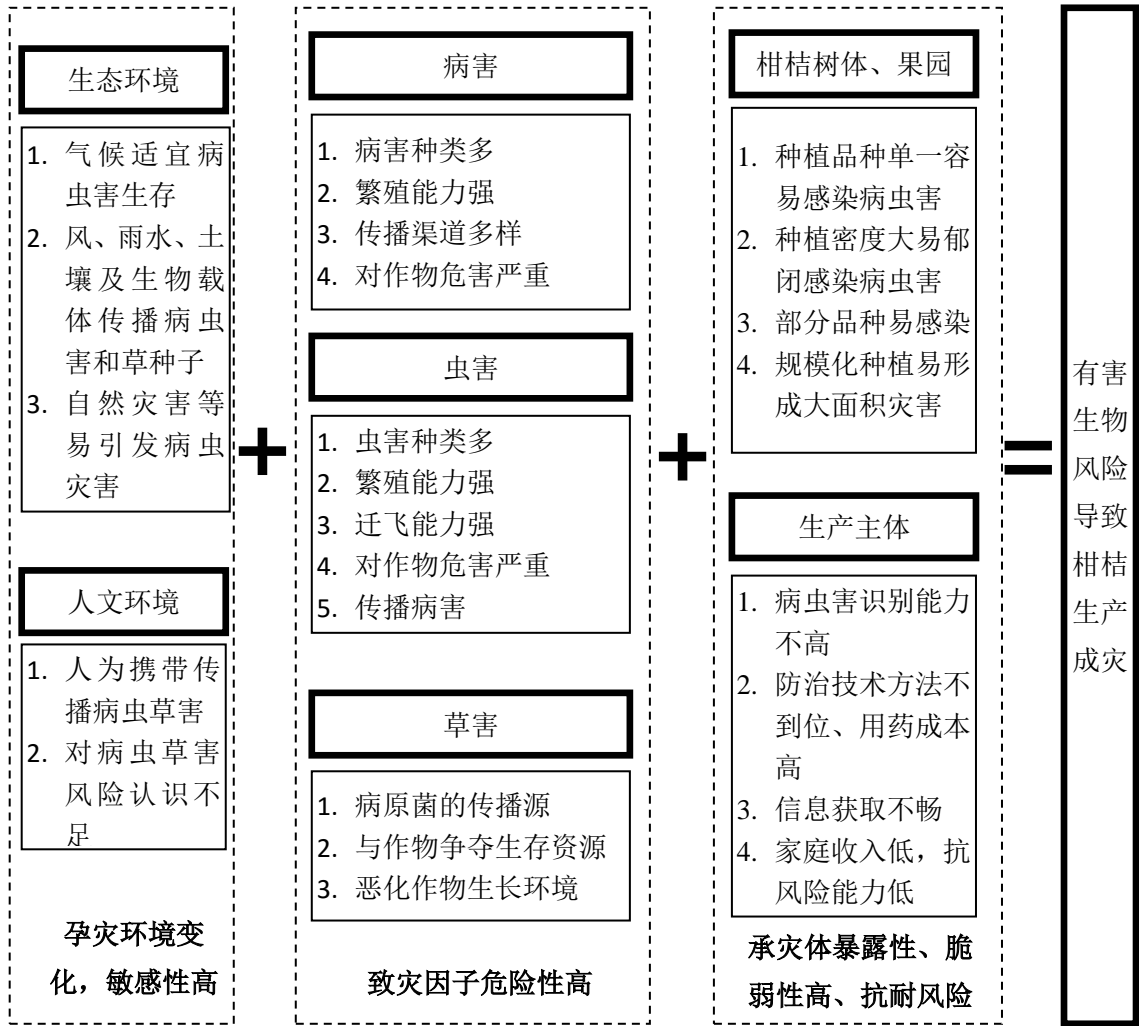


图 5-5 柑桔生产有害生物风险致灾机理示意图

5.2 柑桔生产风险的基本特征

根据风险管理理论，风险具有三种基本属性，即自然属性、社会属性和经济属性。前文对柑桔生产风险机理的分析表明，柑桔生产风险也同样具有自然、社会和经济属性等三种基本属性。同时，柑桔生产风险既有一般灾害风险的共同特点，如突发性与永久性、频繁性与不确定性、周期性与不重复性等同时存在的现象，也具有农业灾害风险所独特的特征，其一是风险发生的必然性和大自然灾害的难抗拒性；其二是致害的间接性，柑桔生产灾害一般不直接危伤人命，而是通过破坏柑桔生产以危害人类。其三是区域性与广泛性，柑桔生产风险成灾及扩散蔓延范围广泛，少则数县，多则连省，具有广泛的地域性。其四是季节性与持续性，柑桔生产风险

成灾与柑桔生产一样有按季节周期发生的规律，而且灾害一般持续时间较长，最终造成的危害规模更大。

但柑桔生产与一般农作物生产有较大的区别，因此，柑桔生产风险与一般农作物的生产风险相比，除了一些共有的风险特征外，还有其自身的特点。

随着柑桔生产的逐步规模化发展以及柑桔果品收获的季节性特点，致使柑桔生产风险的承灾体暴露度和脆弱性更强，以及果农的知识技能不高，果农家庭收入不高，抗耐风险能力更弱，因此，风险发生的可能性更高。

柑桔生命周期的长期性和经济寿命的多年性，特别是柑桔的童期较长，致使柑桔生产风险一旦发生，不但当年受损，其童期的投入也无法收回，另外，柑桔生产的资产专用性特别强，柑桔生产的重置成本相对较高，生产风险一旦发生，恢复生产的成本更高，因此，风险成灾的损害性更大。

另外，柑桔生产风险的发生不但受各种尺度的环流条件和天气系统的影响，而且还与地形、人类活动等因素有关，灾害发生的范围、时间和强度具有很大的不确定性，同时，人类认识水平的局限性，对柑桔生产的灾害风险评定标准和灾害本身定义没有明确的界限，致使柑桔生产灾害风险既具有随机不确定性，也具有模糊不确定性。

5.2.1 柑桔生产风险发生的必然性

根据前述柑桔生产风险成灾机理分析，柑桔生产风险的各种风险的孕灾环境、致灾因子和承灾体，都分别或同时面临一种或多种不确定性的因素影响，发生导致柑桔生产不利的变化，因此，柑桔生产风险的发生取决于决定风险的各种不利条件因素的存在及演变规律，不管人们是否意识到生产风险，只要决定风险的各类因素出现或演变了，风险就会发生，它是不以人的主观意志为转移的。

柑桔生产风险的客观必然性要求我们充分认识风险、承认风险，采取相应的措施处理，以尽可能减小和化解生产风险。

5.2.2 柑桔生产风险损失的多因素生成

柑桔生产风险的各种风险的孕灾环境、致灾因子和承灾体包含有导致柑桔生产风险发生和成灾的多种因素，既有来自自然环境的，也有来自社会环境的；既有

来自自然的致险因子，也有来自社会的致险因子；既有来自柑桔生产自身的脆弱性因素，也有来自柑桔生产主体的承灾能力因素。多种因素相继发生或同时发生变化，均有可能导致柑桔生产风险发生或成灾，造成柑桔生产损失。损失的大小决定于上述多因素变化的多少、强度以及协同效应的大小强度。

5.2.3 柑桔生产风险损失的可控性

尽管柑桔生产风险发生具有客观必然性，并且其损失由多因素引起，但仍然具有一定程度的可控性，特别是在成灾前或灾后减少损失方面更具有可控性。孕灾环境中可能变化的因子，致灾因子中可能变化的因素，承灾体的暴露度、脆弱性和抗耐风险能力等既然是可以变化的，也就是可以通过人为措施干扰其变化减小或向有利于柑桔生产的方向变化，这就达到将柑桔生产风险控制一定程度范围内的可能。

可控性一般表现在柑桔生产风险预防措施和应急管理措施适当，既可减少风险发生的概率或强度，也可减少风险发生后的减少风险成灾的损失。

后 记
