

经济研究丛书

我国食品安全责任 保险定价研究

STUDY ON MECHANISM AND PRICING METHOD OF FOOD

SAFETY LIABILITY INSURANCE

丁亦岑 杜子平◎著



经济日报出版社

本书由

天津科技大学金融工程与风险管理研究中心

天津科技大学食品安全战略与管理研究中心

人文在线出版基金

资助出版

我国食品安全责任 保险定价研究

STUDY ON MECHANISM AND PRICING METHOD OF FOOD
SAFETY LIABILITY INSURANCE

丁亦岑 杜子平◎著



经济日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

我国食品安全责任保险定价研究 / 丁亦岑, 杜子平
著. —北京: 经济日报出版社, 2017. 5

ISBN 978-7-5196-0115-7

I. ①我… II. ①丁… ②杜 III. ①食品安全—责
任保险—定价—研究—中国 IV. ①F842. 686

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 065212 号

我国食品安全责任保险定价研究

作 者	丁亦岑 杜子平
责任编辑	杨保华 陈礼滢
出版发行	经济日报出版社
地 址	北京市西城区白纸坊东街 2 号 (邮政编码: 100054)
电 话	010-63567683 (编辑部) 010-63588446 63567692 (发行部)
网 址	www. edpbook. com. cn
E - mail	edpbook@126. com
经 销	全国新华书店
印 刷	北京市金星印务有限公司
开 本	710×1000 毫米 1/16
印 张	14. 25
字 数	187 千字
版 次	2017 年 7 月第一版
印 次	2017 年 7 月第一次印刷
书 号	ISBN 978-7-5196-0115-7
定 价	45. 00 元

版权所有 盗版必究 印装有误 负责调换

前 言

食品安全是无需协商的刚性要求，是食品企业的利益相关者特别是消费者认知和接受食品企业的先决条件，食品安全问题涉及供应链各个环节以及消费者、政府、行业协会等多个主体，有效解决日益突出的食品安全问题需要整体综合的辩证思路与方法。食品安全问题的本质是经济问题，可以用制度经济学中风险理论来解释，通过行业数据的比较可以发现，成本高涨是根本性原因，市场经济的基础是价格，反映在食品市场是成本问题，在对低成本、高利润的追逐下选择不安全的替代物是食品供给方的本能选择，因此从经济角度出发，通过建立引导性保险制度来逐步建立起声誉机制这一化解食品安全风险的治理路径是可行的。

基于此背景，初始阶段采取数据挖掘技术方法，深入挖掘食品安全领域文献特征，结合需求供给理论为研究奠定分析基础、论证理论支撑，进而着眼于保险经济学、金融风险理论、社会学方法三个理论体系，采用蒙特卡洛仿真和扎根理论的技术方法两个主要工具，力图从风险中性视角下探讨食品安全责任保险均衡公平保费的定价方法。本书主要进行了如下创新工作：

第一，提出食品安全风险特征理论框架。运用经典扎根理论中的技术方法提出食品安全风险特征理论框架。食品安全风险辨识中，基于扎根理论中的技术方法与定性数据的综合使用，不断比较涌现的数据资料，使风险因素自然呈现理论趋势，解决资料庞杂问题，并同时使“使用一切皆为数据”的扎根理论成为理论支撑，目前这一研究方法在食品安全领域尚不多见。在

食品安全风险特征框架上,提出风险覆盖路径和食品安全责任保险模式,为进一步食品安全责任保险定价研究奠定了基础。

第二,建构食品安全责任保险基础保费期权定价模型。食品产品责任保险的核心问题是定价。在定价方法中,开拓性地运用期权定价方法与食品产品责任保险特征结合,解决历史数据不足对精算定价方法有效性的影响,并尝试性地以食品安全损失历史数据进行实证研究,证实了期权定价方法在本险种运用中的有效性。

第三,食品安全责任保险定价调整因子研究。运用模糊决策方法辨析了影响食品安全责任保险的信用安全因素,提出针对不同类型食品供给者的信用安全评价指标,以此为基础作为食品安全责任保险附加保费费率调整依据。运用谱分析方法验证了周期性系统因素对保险费率的影響,提出对冲影响的费率调整方法。

第四,构造食品安全责任保险一般定价模型。在之前研究的基础上,根据不同情景,分别构造了连续正态的食品安全责任保险定价模型和跳跃偏态的食品安全责任保险定价模型,并运用蒙特卡洛罗方法对第一种情景下的食品安全责任保险定价模型进行了仿真研究。仿真研究结果表明,定价模型在食品安全责任保险中的应用具有一定的现实意义。

对根据历史数据采用期权定价方法得出风险中性的食品安全责任保险基础保费费率测度,但食品安全特性繁复,以相对缺乏的消费者投诉历史数据作为

预测唯一基础难以避免出现偏差。因此,为了更加贴近现实,进一步从食品行业销售收入角度,用标准 BSM 模型进行了保费费率测度,并结合对风险费率的讨论,拓展模型,扩大波动率与均值波动范围,进行仿真研究。随后,着眼于食品行业中的乳制品行业子类进行实证,以期使得结论更具有实践操作价值,同时也可对上节中费率测度进行检验。仿真研究结果可以为处理食品安全责任保险定价问题提供了一个有效的思路,在食品安全责任保险逐步运行推广中,风险中性调整下的期权模型可以成为定价预测以及检验

验证的良好工具，并可以根据实践不断扩充丰富模型，引入分类费率和附加费率，同时可以进一步探讨使用对偶变量法、控制变量法、分层抽样法等其他方差缩减技术，进一步降低蒙特卡洛定价食品安全责任保险的误差。

限于笔者的能力，研究中的观点有不足之处，恳请读者不吝赐教。

丁亦岑 杜子平

2016年11月于天津

目 录

第一章 导 论.....	1
第一节 食品安全问题的社会背景.....	3
第二节 食品安全问题的文献背景.....	5
第三节 研究思路与框架	15
第二章 食品安全问题保险治理路径需求溯源	19
第一节 食品安全问题的信息不对称根源	21
第二节 信息不对称对食品安全治理效果的挤出效应	24
第三节 现有食品安全治理制度的天然缺陷	25
第四节 食品安全责任保险作为一种制度安排的可行性	28
第三章 国内外相关研究述评	31
第一节 食品安全责任保险理论研究脉络	34
第二节 食品安全责任保险定价方法探索	42
第四章 食品安全责任保险风险特征辨析	51
第一节 问题的提出与理论方法	53
第二节 食品安全风险特征分析过程	57
第三节 风险特征基础上的食品安全责任保险设计	74
第四节 本章结论	80

第五章 食品安全责任保险基础保费定价模型研究	81
第一节 非寿险与金融定价理论	83
第二节 食品安全责任保险定价方法选择	92
第三节 风险中性的食品安全责任保险基础保费定价	96
第四节 风险中性的定价方法与保费敏感性	104
第五节 本章结论	106
第六章 安全信用评价与食品安全责任保险定价模型拓展	107
第一节 食品安全责任保险定价中的信用安全风险因素	109
第二节 调整食品供给安全信用因素的食品安全责任保险定价 方法	119
第三节 关于最优免赔额的假设说明	122
第四节 关于保险公司层级的食品安全责任保险调整定价问题	124
第五节 本章结论	125
第七章 周期性风险测度与食品安全责任保险定价模型拓展	127
第一节 食品安全责任保险定价中的周期性风险因素	129
第二节 调整周期性风险因素的食品安全责任保险定价方法	145
第三节 本章结论	146
第八章 食品安全责任保险一般定价模型与仿真研究	147
第一节 食品安全责任保险一般定价模型构建	149
第二节 乳制品行业食品安全责任保险风险中性定价仿真研究	159
第三节 政策建议	164
第四节 本章结论	169

第九章 研究结论及展望.....	171
第一节 研究结论.....	173
第二节 研究展望.....	174
参考文献.....	178
后 记.....	193
附 录.....	194
附录一 食品安全风险特征分析编码详图.....	194
附录二 食品安全风险特征分析类目模型图.....	200
附录三 食品安全风险特征分析编码类目分析图.....	202
附录四 食品安全责任保险基础定价实证数据.....	210
附录五 食品安全责任保险一般定价模型基础数据.....	214
附录六 蒙特卡洛模拟 Matlab 主要程序	215

第一章 导 论

食
安

第一节 食品安全问题的社会背景

民以食为天。对于民众而言,“食”是生活中的第一需要,“食品”则是生存的第一现实产品。当前,食品问题越来越成为民众关注的焦点,这种关注,并不是因为中华民族历史悠久的美食文化再度激发人们的兴趣,而是现代化进程中越来越多的逐利者主动制造的“食品污染”对我国人民身体健康、生命健康、社会发展构成潜在威胁。

食品,通常指可以成为供人食用或饮用的成品及其原料,其物质形态既可以是狭义的满足生理、心理需要的各类食品,也包括广义范围食用药品、保健品、食用农产品。但是,不包括以治疗为目的的物品。^①食品应当具有营养和安全两大基本特征。食品安全问题则可以归为三类,即食品卫生安全、食品供给安全、食品质量安全。更为精炼的定义是,食品安全是食品对生命健康的影响。随着社会发展,食品安全的含义并不仅是狭义的供应充足,兼具符合标准的营养价值,表征为不含有对人体健康造成危害的食品污染和有害因素。可见,食品安全是消费者的基本诉求,食品安全问题也是关系民生,影响我国经济社会可持续发展的重要环节。

目前,食品安全已经成为一个带有普遍意义的社会问题,是从生产、流通到销售终端,关系到整个食品供应链的问题。虽然食品安全问题集中表现在销售终端,但其根源却是食品供应链各个环节问题的积累,是食品源头性问题。这其中既有技术因素也有管理因素,既有外部监管因素也有社会道德意识因素。

食品安全是不可协商的刚性要求,是食品企业的利益相关者特别是消费者认知和接受食品企业的先决条件,食品安全问题涉及供应链各个环节以及

^① 《中华人民共和国食品安全法》,由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议于2015年4月24日修订通过,自2015年10月1日起施行。

消费者、政府、行业协会等多个主体，有效解决日益突出的食品安全问题需要整体综合的辩证思路与方法。

假冒伪劣食品的根源在于市场环境和制度因素。解决食品安全问题理论上需要市场声誉机制和政府管制双管齐下，发挥协同作用，然而在现实中“看不见的手”和“看得见的手”却缺乏作用机制的先决条件，出现双失效的现象。现行的食品安全管理制度重事后监管，轻预防管理。基于食品安全相关立法的强制清除市场上的低质食品的行政手段，通常是在确认事实后给予责任者处罚，这样的食品安全管理机制缺少过程控制方法，不能引起对预防控制的重视。同时着力于侧重对食品安全违法违规者的法律责任和经济惩罚，并没有建立有效的激励机制引导食品生产者主动自发地去生产安全食品。而目前在食品安全治理的学术领域，也呈现出重技术检测手段研究，缺乏实用经济学治理理论，重管理学、法理学研究角度，缺少系统治理层面的学术态势，使得食品安全问题的曝光并未在全民热议的局面下有所减少。食品安全问题常态化和规模化的趋势显示，目前阶段尚没有有效的内生机制来阻止这种现象的蔓延。

食品安全问题的本质是经济问题，可以用制度经济学中利益相关方的博弈来解释，对行业数据的比较可以发现，成本高涨是根本性原因，市场经济的基础是价格，反映在食品市场是成本问题，在对低成本、高利润的追逐下选择不安全的替代物是食品供给方的本能选择，因此从经济角度出发，通过建立引导性保险制度来逐步建立起声誉机制是可行的。引入责任保险正是通过市场机制解决目前食品安全问题的一种方法。

针对这一问题，从经济学角度深入思考，提出类似先赔责任保险、全覆盖的保险制度等模式，把风险转嫁给食品供给方是值得探讨的方向，即借助责任保险分散风险，通过由初期强制逐步过渡到自由选择模式的责任保险来达到强化食品供给方的风险意识。由上述分析可见，探讨符合当前阶段我国社会经济环境，并借鉴运用本土化世界范围内前沿经验，探索我国的食品安全治理有效路径，对分散我国食品市场供需双方风险、加强消费者权益的保

护,推动中国特色社会主义市场经济良性、较高速、可持续发展具有十分重要的理论意义与实践意义。

第二节 食品安全问题的文献背景^①

我国食品安全问题频频进入政府和公众视野的同时,相关学者对这一问题的研究也日趋深入,为了探析并掌握食品安全理论研究现状,把握食品安全治理发展方向,首先对2006—2011年中国知网(CNKI)全文期刊数据库中收录的食品安全文献进行共词分析(Co-word Analysis)后,进而通过聚类分析(Cluster Analysis)结果较为科学地揭示了该领域当前研究热点,为食品安全责任保险这一选题主旨提供了有力支撑。文献分析过程简述如下:

一、文献背景分析方法

采用数据挖掘技术中以共词分析为基础的聚类分析及因子分析方法对食品安全研究领域中主要文献贡献作者、重要研究单位、检索频次集中度进行统计,总结该领域前沿研究焦点。基础分析方法主要采用共词分析法、聚类分析法和因子分析法三种数据挖掘分析方法。共词分析方法产生于20世纪70年代的法国,由当时的文献计量学家提出,现已被广泛应用到许多领域。^{②③}聚类分析方法通过能反映元素之间关系的统计量,将类

① 本节内容主要来自于作者本人发表论文:基于数据挖掘技术的我国食品安全领域前沿探究[J],食品工业,2013(11):184-186.

② 储节旺,郭春侠.共词分析法的基本原理及EXCEL实现[J].情报科学,2011,29(6):931-934.

③ 冯婧媛,王宇.基于共词分析的我国食品安全研究热点实证分析[J].安徽农业科学,2012(5).

别、性状模糊的事物进行分类,当前常用的聚类方法有K类中心聚类、等级聚类。^①因子分析(Factor Analysis)方法是依据相关性大小,将研究对象进行分组,用最少的因子描述极大指标或因素之间的相关关系,达到同组变量之间相关性较高,不同组变量之间相关性较低的目标^②。

二、文献背景分析数据来源

选取中国知网(CNKI)全文数据库作为文献来源。收集过程:选取范围设定为国家核心期刊;选取文献关键词为食品安全,食品安全责任;以五年为一个研究阶段,时间设定为2006—2011年,舍弃2006年以前和2012年及以后的文献。

经初级筛选,共获取记录1421条。排除干扰,进一步筛选:只选取学术论文,剔除非学术论文,剔除缺少关键词和作者姓名的文献,进一步分析处理,最终得到相关文献1021篇。选择词频大于及等于10次的关键词作为高频关键词,同时排除“食品安全”,去除对主题影响解释力较弱的关键词“对策”“应用”“问题”“建议”等,得到18个高频关键词(累计词频45.31%)^③,如表1-1所示。

① 张晗,崔雷.运用共词聚类分析法研究生物信息学的学科热点[J].医学情报工作,2004(5):327-330.

② 王莉亚,张志强,卫军朝.基于共词分析的近十年国外图书情报学研究主题分析[J].情报杂志,2011,30(S1):50-58.

③ 钟伟金,李佳.共词分析法研究(一)——共词分析的过程与方式[J].情报杂志,2008(05):70-72.

表 1-1 食品安全研究领域高频关键词

关键词	词频	关键词	词频	关键词	词频	关键词	词频
HACCP	117	保险公司	21	质量安全	61	风险	73
监管	86	制度	32	食品保险	23	规则	54
农产品	73	风险评估	52	安全职责	63	责任	48
绿色食品	72	监管体系	31	问责制度	32	政府	61
食品安全法	62	召回	29				

数据来源：中国知网（CNKI）全文数据库（2006—2011 年）

共词矩阵如表 1-2 所示，关键词右侧列示频次数据，以关键词“HACCP”为例共出现 117 次。

用 Ochiai 系数对共词矩阵进合理化处理，去掉频次差距悬殊而对后续分析结果造成的影响，从而使其转化为相关矩阵，作为因子分析、聚类分析等复杂数据分析的处理基础。

表 1-2 食品安全研究领域高频关键词共词矩阵

	HACCP	监管	农产品	风险评估	规则	监管体系	绿色食品	食品
HACCP	117	64	55	43	40	40	41	30
监管	64	101	44	38	31	32	36	32
农产品	55	44	74	22	29	23	27	18
风险评估	43	38	22	65	17	19	22	21
规则	40	31	28	17	60	22	12	21
监管体系	40	32	23	19	22	59	18	17
绿色食品	41	36	27	22	12	18	56	13
食品	30	32	18	21	21	17	13	56

续表

	HACCP	监管	农产品	风险评估	规则	监管体系	绿色食品	食品
食品安全法	36	30	21	17	12	12	17	15
农药残留	30	25	17	8	13	10	23	15
三聚氰胺	19	23	10	14	13	13	12	17
地沟油	22	24	20	16	17	12	15	15
政府	27	23	15	19	10	13	17	19
质量安全	22	21	14	15	20	14	10	13
召回	19	22	17	17	10	11	17	15
风险	20	21	15	16	7	8	16	14
安全	16	13	12	9	9	9	9	5
责任	23	17	15	9	9	10	9	12

数据来源：根据资料整理

三、文献背景分析结果

(一) 因子分析结果

采用主成分分析法，以正交法对因子进行旋转^①，抽取因子特征值>1的因子，得到特征值>1的公共因子6个。表1-3结果显示：6类因子的总方差解释率为67.164%，大于60%，所以认为效度良好。

① 钟伟金，李佳.共词分析法研究（二）一类团分析 [J]，情报杂志，2008，（06）：141-143.