



经济管理学术文库·经济类

基于信息熵的国家经济安全 风险度量与预警

National Economy Security Risk Measurement and
Early Warning based on Information Entropy

姜 茸 钱泓澎 / 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE



经济管理学术文库·经济类

基于信息熵的国家经济安全 风险度量与预警

National Economy Security Risk Measurement and
Early Warning based on Information Entropy

姜 茸 钱泓澎 / 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

基于信息熵的国家经济安全风险度量与预警/姜茸, 钱泓澎著. —北京: 经济管理出版社, 2015.9

ISBN 978-7-5096-3676-3

I. ①基… II. ①姜… ②钱… III. ①信息熵—应用—经济—国家安全—安全风险—风险评价—中国 IV. ①F123

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 055530 号

组稿编辑: 杨国强

责任编辑: 杨国强 张瑞军

责任印制: 司东翔

责任校对: 王 森



出版发行: 经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址: www.E-mp.com.cn

电 话: (010) 51915602

印 刷: 北京九州迅驰传媒文化有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 720mm×1000mm/16

印 张: 11.75

字 数: 218 千字

版 次: 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5096-3676-3

定 价: 48.00 元

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书, 如有印装错误, 由本社读者服务部负责调换。

联系地址: 北京阜外月坛北小街 2 号

电话: (010) 68022974 邮编: 100836

前 言

中共十六大报告强调“要十分注意维护国家经济安全”，中共十七大报告指出“注重防范国际经济风险”，中共十八大报告指出“提高抵御国际经济风险的能力”。国家经济安全风险一直是政府和学术界广泛讨论的话题，然而，目前我国还缺乏一套成熟、完善的国家经济安全风险度量与预警方法，因此，深入研究国家经济安全风险度量与预警具有重要的学术和现实意义。

本书探索用信息熵和相关方法度量及预警国家经济安全风险，内容包括：第一章导论、第二章相关研究现状述评、第三章国家经济安全风险度量指标体系、第四章基于信息熵的国家经济安全风险度量、第五章基于最大熵的国家经济安全风险度量、第六章基于信息熵的国家经济安全风险预警、第七章研究结论及政策展望。

笔者的研究得到国家自然科学基金项目（No.61263022）、中国博士后科学基金面上项目（No.2012M521722）、国家社会科学基金项目（No.12XTQ012）的资助，在此表示深深的谢意！

在此特别感谢廖鸿志教授、伏润民教授、杨先明教授、吕昭河教授、梁双陆研究员、罗淳教授等领导和专家的指导与帮助，谢谢你们！

由于笔者水平和时间有限，书中错误和不足之处在所难免，恳请专家、学者和读者批评指正。

姜 茸

2015年7月于云南财经大学

目 录

第一章 导 论	1
第一节 研究的背景	1
第二节 定义及概念界定	1
第三节 选题的意义和价值	3
第四节 本书创新成果	5
第五节 各章内容概要	6
第二章 相关研究现状述评	9
第一节 国家经济安全	9
第二节 预警模型与方法	13
第三节 经济风险	18
第四节 现有研究述评与展望	21
第五节 本章小结	23
第三章 国家经济安全风险度量指标体系	25
第一节 指标体系框架	25
第二节 产业安全风险	32
第三节 财政安全风险	38
第四节 金融安全风险	47
第五节 外部经济安全风险	50



第六节 粮食安全风险	53
第七节 能源安全风险	55
第八节 信息安全风险	60
第九节 本章小结	63
第四章 基于信息熵的国家经济安全风险度量	65
第一节 基本概念	65
第二节 度量模型	68
第三节 实证分析	75
第四节 本模型的优势	102
第五节 本章小结	103
第五章 基于最大熵的国家经济安全风险度量	105
第一节 基本概念	105
第二节 度量模型	108
第三节 实证分析	114
第四节 本模型的优势	132
第五节 本章小结	133
第六章 基于信息熵的国家经济安全风险预警	135
第一节 引言	135
第二节 预警模型	137
第三节 实证分析	140
第四节 本章小结	151
第七章 研究结论及政策展望	153
第一节 本书工作回顾	153
第二节 研究结论	154

第三节 政策建议	155
参考文献	157

第一章 导 论

本章目标

- 介绍研究背景、选题意义和研究价值；
- 明确相关概念和定义；
- 介绍本书创新成果和各章内容概要。

第一节 研究的背景

本书是中国博士后科学基金面上项目“基于信息熵的中国国家经济安全风险度量与预警模型研究”（No. 2012M521722）的研究成果。本项目于 2012 年 10 月获得立项，该批次（第 52 批）中国博士后科学基金理论经济学一级学科全国仅有 19 项获立项，云南仅有 1 项。

第二节 定义及概念界定

“安全”在维基百科^①中最简单的定义是指没有危险，较详细的定义是指

^① 维基百科，<http://zh.wikipedia.org/wiki/安全>。



受到保护，不受到各种类型的故障、损坏、错误、意外、伤害或是其他不情愿事件的影响，这些类型包括身体、社会、灵性、财务、政治、情感、职业、心理及教育等方面。安全也可以定义为可以控制特定已被识别的危害，使风险在一定可接受的水平以下，因此可以减少一些造成健康或经济损失的可能性。安全可以包括对人或对所有物的保护。

国际标准化组织（ISO）对“风险”进行了如下定义：

RISK: Combination of the probability of an event and its consequence (ISO Guide 73: 2002 版本)。

风险是某一事件发生的可能性（或概率）与其后果的组合。

RISK: Effect of uncertainty on objectives (ISO Guide 73: 2009 版本)。

风险是不确定性对目标的影响。

由以上定义可知，安全强调的是一种不受危害（威胁）的状态，风险强调的是不确定性及其带来的损失。风险因素是会给主客体带来损失威胁的因素，安全是没有风险，或者风险较小（在可接受的范围内），有风险就会导致不安全，因此，安全与风险是紧密相连、相互影响的。

那么国家经济安全与风险又是如何定义的呢？我们先来看几位知名学者的观点。叶卫平认为国家经济安全指一个国家经济战略利益的无风险或低风险的状态，表现为基本经济制度和经济主权没有受到严重损害，使得经济危机的风险因素处于可以控制的状态。俄罗斯政府经济部 1994 年编辑完成的《俄罗斯联邦经济安全构想——基本条例》将经济安全定义为：为保障个人的生存和发展，国家政治、经济和军事的稳定，抵御来自国内外的各种威胁创造条件。白石认为国家经济安全是指国家的经济发展和经济利益不受内部和外部因素的破坏和威胁的状态。刘斌认为国家经济安全即在开放体系下主权国家的经济发展和经济利益不受本国国内、国外各种因素的破坏和威胁的一种状态。张金水等人认为经济风险指的是因为东道国经济状况和发展等因素如宏观经济政策的变化、通货膨胀和经济衰退而导致借款者无法偿还或延期偿还，或投资者无法将资金汇回国的可能性。李雪峰认为经济风险与危机是指经济偏离稳态，造成破坏的因素和状态。依其产生的原因和条件，经济风



险与危机可以分为不同类型。

综上所述,国家经济安全,即一个国家的经济在整体上基础稳固、健康运行、稳健增长、持续发展,在面临各种因素冲击时仍能继续稳定运行、健康发展,保持经济利益不受重大损害的状态。国家经济安全风险,即国家经济不安全的可能性和遭受损失的隐患,它指一个国家经济内外环境有不稳定因素,这些因素会对国家宏观经济造成冲击和威胁。

第三节 选题的意义和价值

本书选题的意义和价值通过以下4点体现:

一、国家经济安全是国家安全的核心

国家安全是国家生存和发展的根本,当前,国家经济安全已成为国家安全的核心(刘斌,2010),它为国家政治安全、军事安全、社会安全、文化安全等提供物质保障,它关系到社会稳定和国家长治久安。1999年,美国《新世纪的国家安全战略》把经济安全列为国家安全战略的核心。经济安全已成为世界各国制定对外战略的重要依据,经济安全问题改变着各国的行动方式,并改变了国际对抗形态。

二、研究国家经济安全及风险问题是国家战略需要

美国政府已将国家经济安全列为国家安全之首和对外政策的三大支柱之首,日本、俄罗斯、英国、法国和印度等国均以国家经济安全为根本,在政府倡导下建立了相应的研究机构进行该问题的研究。

在我国,中共十五大报告指出“要维护国家经济安全”,中共十六大报告强调“要十分注意维护国家经济安全”,中共十七大报告提出“注重防范经济风险”,中共十八大报告指出“提高抵御经济风险能力”、“建立健全重大决策



社会稳定风险评估机制”。2012年，时任总理温家宝在国务院政府年度工作报告中指出“目前，世界经济不稳定性、不确定性上升，发达经济体经济增长乏力，要积极有效化解各种风险隐患，健全风险评估机制，做好应对风险的准备”。

“经济安全、风险与危机管理”已被作为国家自然科学基金“十二五”发展规划优先发展的重点领域。“国家经济安全问题研究”已被列入《2012年度国家社会科学基金项目课题指南》。

三、中国国家经济面临着严峻风险

中国改革开放已过“而立之年”，取得巨大经济成就的同时，也积聚了很多经济安全风险（朱楠，2011）。2008年国际金融危机爆发后，我国经济受到巨大冲击，国家经济安全问题更为突出。英国《金融时报》指出中国经济面临风险，耶鲁大学著名经济学家 Robert J. Shiller 教授宣称中国所面对的经济风险并不比其他国家小，国务院发展研究中心宏观经济研究部副部长魏加宁指出中国经济面临严峻风险，国家发改委宏观经济研究院副院长陈东琪指出当前中国经济风险增大，财政部财政科学研究所副所长刘尚希指出中国经济面临许多风险，著名经济学家茅于軾宣称中国积聚着重重经济风险，中国社科院曹建海教授指出中国经济面临着严峻的风险和挑战。

总之，中国国家经济存在着严峻风险已是不争的事实。

四、建立国家经济安全风险度量与预警模型是迫切需要解决的重要问题

任何风险都有一个逐步显现和不断恶化的过程，建立国家经济安全风险度量与预警模型，有助于政府及时测度国家经济安全风险状态，及早发现问题，防患于未然。如不建立相应的国家经济安全风险控制机制，风险将蚕食已经取得的经济成果，进而使改革结果存在巨大的不确定性。当前，虽然很多国家都高度重视国家经济安全，但是，国内外学者对国家经济安全问题的研究尚不够深入，还没有形成较为完整的理论体系。从现有的研究来看，目



前我国还缺乏一套行之有效或付诸实施的国家经济安全风险度量与预警方法,经济风险预警分析的框架也没有完全确立。因此,度量、评估、预警、防范和化解国家经济安全风险,是迫切需要解决的重大问题。

综上所述,本书选题具有重要的政治意义、社会意义和学术意义。

第四节 本书创新成果

一、用信息熵和故障树方法度量国家经济安全风险

信息熵和故障树方法都是 20 世纪就已经广泛应用的理论和方法,但用它们来度量国家经济安全风险,尚未发现有任何文献报道,因此,用信息熵和故障树方法度量国家经济安全风险是本书的一个创新。书中不仅介绍了国家经济安全风险度量的信息熵模型,而且对财政安全风险、产业安全风险、金融安全风险、外部经济安全风险、粮食安全风险、能源安全风险、经济信息安全风险 7 个方面进行了实证分析,发现大部分领域的安全风险均处于中等风险附近,但是,除了粮食安全风险外,其他多数领域未来风险走势呈递增态势,其中信息安全风险最为突出,其次是外部经济安全风险和产业安全风险。

二、用最大熵原理和 RPN 等方法度量国家经济安全风险

RPN 是一种机械工程领域应用较多的故障诊断及风险评估方法,在经济学领域尚未发现任何应用的报道,故用最大熵原理和 RPN 等方法度量国家经济安全风险是本书的又一个创新。本书具体用最大熵、RPN 以及模糊隶属度等方法,建立了国家经济安全风险度量模型;选取了部分指标对房地产行业、地方政府债务、宏观经济等方面做实证分析,研究结果显示我国房地产行业安全风险较大,地方政府债务也存在安全风险隐患,这与“我国经济存在着



严峻风险”这一论点相吻合，且未来趋势不容乐观。

三、用信息熵和马尔可夫链预警国家经济安全风险

本书用信息熵和马尔可夫链预警国家经济安全风险，研究对象与前人不尽相同，因此，这也是一个有新意的工作。本书分别选取中国 GDP 指数和美国真实的 GDP 数据作为衡量两国的宏观经济情况的指标，建立 GDP 指数增长幅度和 GDP 增长率预警度对照表以及马尔可夫状态转移矩阵，对中美两国经济情况进行预警。

第五节 各章内容概要

本书组织结构如图 1-1 所示：

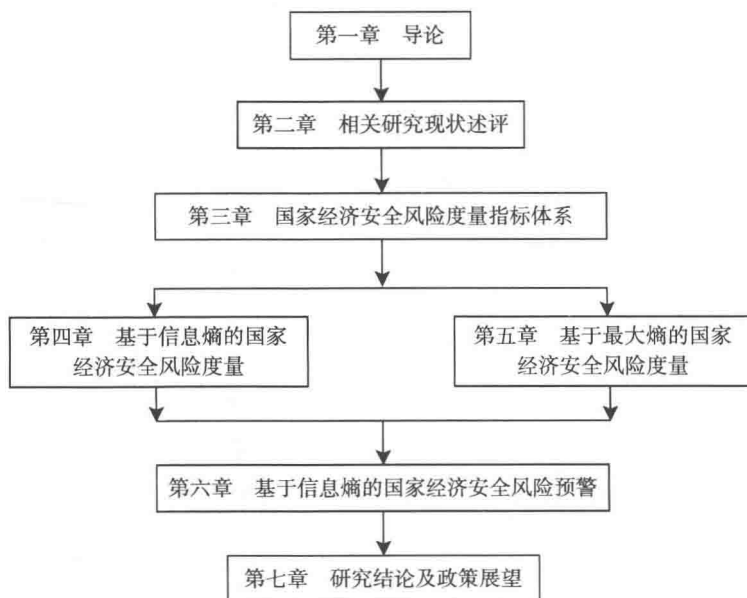


图 1-1 本书组织结构



各章基本内容如下:

第一章 导论。介绍了研究背景、相关概念和定义,阐明了选题意义和研究价值,阐述了本书创新成果和各章内容提要。

第二章 相关研究现状述评。首先介绍了西方国家经济安全观的历史演变,美国、日本、俄罗斯、中国等国家的经济安全战略情况,以及国家经济安全国内外学术研究状况并系统地综述了经济安全预警理论模型与方法;其次综述了国内外经济风险研究现状;最后给出了研究评述、结论和展望。

第三章 国家经济安全风险度量指标体系。首先对国家经济安全风险评价指标的历史研究情况进行了总结概括,在此基础上提出了国家经济安全风险评价指标体系应由产业安全风险、财政安全风险、金融安全风险、外部经济安全风险、粮食安全风险、能源安全风险以及经济信息安全风险7个方面组成。然后对每一部分进行分解,直到最后一级的具体指标为止,较为系统全面地涵盖了国家经济安全所涉及的方方面面,为后面章节建立国家经济安全风险度量模型奠定基础。

第四章 基于信息熵的国家经济安全风险度量。信息熵和故障树方法都是20世纪就已经广泛应用的理论和方法,但用它们来度量国家经济安全风险,尚未发现有任何文献报道,因此,本章用信息熵和故障树方法度量国家经济安全风险是本书的一个创新。书中不仅介绍了国家经济安全风险度量的信息熵模型,而且,对财政安全风险、产业安全风险、金融安全风险、外部经济安全风险、粮食安全风险、能源安全风险、信息安全风险7个方面进行了实证分析,发现大部分领域的安全风险均处于中等风险附近。但是,除了粮食安全风险外,其他多数领域未来风险走势呈递增态势,其中信息安全风险最为突出,其次是外部经济安全风险和产业安全风险。最后通过对比分析阐明了本模型的优势。

第五章 基于最大熵的国家经济安全风险度量。RPN是一种机械工程领域应用较多的故障诊断及风险评估方法,在经济学领域尚未发现任何应用的报道,故本章用最大熵原理和RPN等方法度量国家经济安全风险是本书的又一个创新。本章具体用最大熵、RPN以及模糊隶属度等方法,建立了国家经



济安全风险度量模型；选取了部分指标对房地产行业、地方政府债务、宏观经济等方面做实证分析，研究结果显示我国房地产行业安全风险较大，地方政府债务也存在安全风险隐患，这与“我国经济存在着严峻风险”这一论点相吻合，且未来趋势不容乐观；通过比较分析说明了该度量方法有一定优势。

第六章 基于信息熵的国家经济安全风险预警。本章用信息熵和马尔可夫链预警国家经济安全风险，研究对象与前人不尽相同，因此，这也是一个有新意的工作。本章分别选取中国 GDP 指数和美国的真实 GDP 数据作为衡量两国的宏观经济情况的指标，建立 GDP 指数增长幅度和 GDP 增长率预警度对照表以及马尔可夫状态转移矩阵，对中美两国经济情况进行预警。

第七章 研究结论及政策展望。回顾了本书所做工作，阐明了研究结论，提出了相关政策建议，并对未来工作做出展望。

第二章 相关研究现状述评

本章目标

- 综述国家经济安全、预警模型与方法、经济风险国内外研究现状；
- 给出研究评述、结论和展望。

牛顿“站在巨人的肩膀上”取得成功，可见前人研究成果的重要性。因此，本章从国家经济安全、预警模型与方法、经济风险3个方面梳理并总结国内外研究状况，并给出研究评述、结论和展望，为后续章节的研究打好基础并引出本书研究内容。

第一节 国家经济安全

一、西方国家经济安全观的历史演变

“冷战”前期，经济因素普遍被看成国家安全的附庸，国家安全单纯强调军事政治安全，经济安全问题没有上升到国家安全的高度。“冷战”后期，经济安全被视为国家安全的重要内容，但只有少数国家关注国家经济安全，国际社会对此没有形成广泛共识。“冷战”结束后，经济利益上升为国家利益的首要内容，国家经济安全成为国际焦点。



二、美、日、俄、中国经济安全战略

经济基础决定上层建筑，“冷战”的结束使各国普遍意识到长期的优势和竞争力来源于强大的经济基础，各国把军备竞赛逐渐转移到经济实力的比较上，国内的经济基础以及全球的经济环境越来越成为一国经济发展是否平稳的基础。第一个将经济安全明确纳入国家安全战略之中的是美国克林顿政府，随后日本、俄罗斯等国家纷纷根据自己国家的实际情况提出自身的国家经济安全战略。

日本政府对国家经济安全关注较早，1976年，《70年代前期经济计划》首次提出“经济安全”问题。1978年，《新经济社会七年计划》强调“要注意经济安全”。1980年，发布题为“以确定经济安全保障为目标”的《国家经济安全报告》，标志着日本国家经济安全研究有重大发展。

1994年，美国《国家安全报告》指出经济安全是国家安全的基本原则。1999年，《新世纪的国家安全战略》把经济安全列为国家安全战略的核心。明确把国家经济安全列为国家安全之首和对外政策的三大支柱之首。2010年，《国家安全战略》中提出，在外交领域将任命一名首席经济学家，建立一个新的早期预警机制，以发现经济安全和政治安全相互交织的问题。

1996年，《俄罗斯国家经济安全战略》获批准后，政府制定出了经济安全的指标和参数，联邦安全会议拟订出《俄罗斯经济安全指标清单》，总计22项指标，并明确规定了阈值参数。1997年，《俄罗斯联邦国家安全构想》明确指出经济安全是俄罗斯国家安全的关键。2006年，普京提出从多方面维护国家经济安全。

雷家骕等学者总结归纳了各国经济安全观，美国是基于自身强大经济实力而提出开放性的经济安全观；日本的经济安全战略则是遏制和排除经济或非经济威胁的方略，是以经济手段为中心维护国家安全，等等。西方学者也对国家经济安全的定义以及涉及的领域进行研究，例如，某国外学者认为经济安全强调开发与对国家主权的侵蚀之间的联系，贸易、金融一体化和货币相互依存是国家安全政策中的薄弱环节。