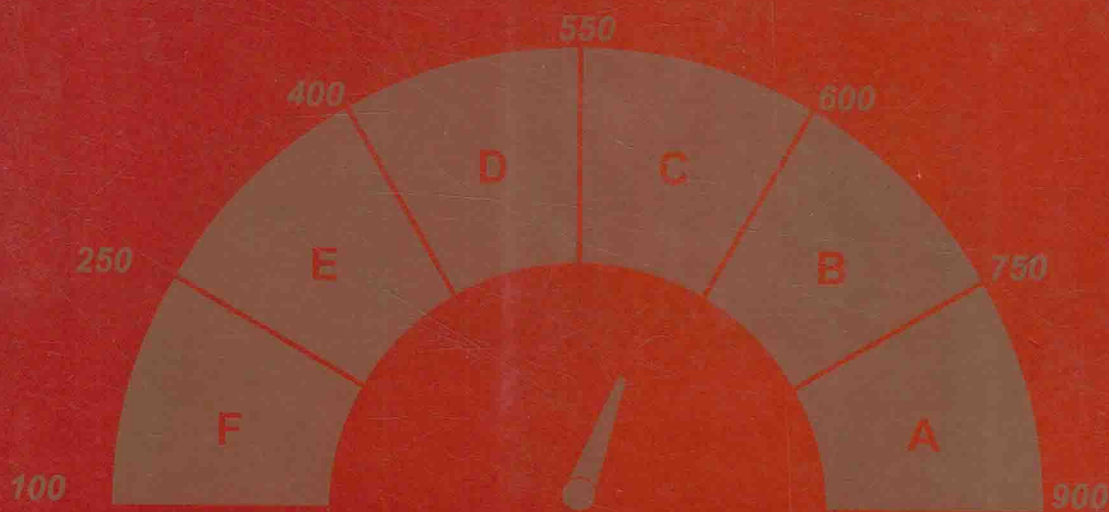


The Credit Scoring Toolkit

信用评分工具： 自动化信用管理的理论与实践

雷蒙·安德森 (Raymond Anderson) 著

李志勇 译



中国金融出版社

信用评分工具：

自动化信用管理的理论与实践

The Credit Scoring Toolkit

雷蒙·安德森（Raymond Anderson）◎著

李志勇◎译



中国金融出版社

责任编辑：任 娟

责任校对：张志文

责任印制：张也男

© Raymond Anderson 2007

“THE CREDIT SCORING TOOLKIT: THEORY AND PRACTICE FOR RETAIL CREDIT RISK MANAGEMENT AND DECISION AUTOMATION FIRST EDITION”

was originally published in English in 2007. This translation is published by arrangement with Oxford University Press.

北京版权合同登记图字01-2012-6319

《信用评分工具：自动化信用管理的理论与实践》一书中文简体字版专有出版权属中国金融出版社所有，不得翻印。

图书在版编目 (CIP) 数据

信用评分工具：自动化信用管理的理论与实践 (Xinyong Pingfen Gongju: Zidonghua Xinyong Guanli de Lilun yu Shijian) / (加) 雷蒙·安德森 (Raymond Anderson) 著；李志勇译. —北京：中国金融出版社，2017.8

ISBN 978-7-5049-9033-4

I. ①信… II. ①雷…②李… III. ①信用评级—自动化—研究 IV. ①F830.5
②F830.49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第117836号

出版

发行

中国金融出版社

社址 北京市丰台区益泽路2号

市场开发部 (010) 63266347, 63805472, 63439533 (传真)

网上书店 <http://www.chinafph.com>

(010) 63286832, 63365686 (传真)

读者服务部 (010) 66070833, 62568380

邮编 100071

经销 新华书店

印刷 保利达印务有限公司

装订 平阳装订厂

尺寸 185毫米×260毫米

印张 38.75

字数 793千

版次 2017年8月第1版

印次 2017年8月第1次印刷

定价 169.00元

ISBN 978-7-5049-9033-4

如出现印装错误本社负责调换 联系电话 (010) 63263947



作者简介

雷蒙·安德森 (Raymond Anderson)

加拿大人，曾任南非，获得工商管理学士和硕士学位，有30多年银行从业经验，曾在渣打银行等多个跨国金融机构担任风险模型部高级经理，参与过十多个国家的信贷工厂建设，在小额贷款、农村贷款、小微企业贷款等次级市场、边缘市场和新兴市场的信贷决策支持系统开发上有丰富的经验，擅长用各类编程语言建模和分析。

译者简介

李志勇，西南财经大学金融学院信用管理系副教授，英国爱丁堡大学商学院信用研究中心博士，Credit.Li 创始人，致力于发展信用风险管理方法和信用评级建模技术，培养风控人才和团队，专注研究消费金融和个人信用问题。

联系方式：li@credit.li



State of Art Scoring
Credit.Li

随着多源异构数据井喷式地不断涌现，对数据意义的洞察和对业务场景的理解变得更加重要。统计和机器学习也在大数据时代焕发了新的生命力。从本书中，读者能够领会到模型与算法等技术如何有效地为生产服务。

——周凡吟 西南财经大学统计学副教授，金融风险与信用管理开拓者

从电子货币到第三方支付，从身份识别到信用评估，从打击非法集资到防止金融犯罪，金融一直是前沿科技集中应用的领域之一。金融科技和监管科技正在让这个世界变得更好，尤其是数据科学与人工智能帮助我们打开了通向未来的大门。

——李可 西南财经大学统计学副教授，数据科学和人工智能求索者

责任编辑：任 娟
封面设计：薛 晴

To

Nofunisela Mirriam Nyikiza

Housekeeper and friend,
for her many years of service

Myra Ethel Anderson

Mother and travelling companion,
who fostered my interest in the world

Barbara Anne Anderson

Wife and new travelling companion,
whom I met while writing this book

中文版序

When I first learnt my book would be translated into Mandarin I was surprised, and honoured. I had visited China twice as a tourist with family, and was fascinated by the country. The first was in 2000, when infrastructure investment was driving economic growth. We saw massive undertakings, including the Three Gorges Dam while still under construction. And yet, the bulk of the population still lived off the land. My sense was that we were regarded as ‘laowai’, resented because of the last two centuries’ history by a proud people who felt that ‘the 21st century will be ours’.

Our second trip was in 2009, one year after the Beijing Olympics. Massive urbanisation had occurred in those few years, and the trappings of the consumer economy were evident—at least in the cities. The sense of animosity had disappeared; we felt welcomed by a people who felt that better future had arrived. In particular, we were invited on countless occasions to be in people’s photographs—their cameras being obvious fixtures of a consumer society.

As for this book, I started writing it in 2003 when credit scoring had a history of some forty years. A tool first used to assess applications for instalment finance and credit cards in the United States, had over time spread to more products, geographical regions, and stages in the credit-risk lifecycle. In recent years behavioural scores have been co-opted by Basel II and IFRS 9 in attempts to improve the stability of the financial system—at least for retail credit. An operations research tool intended to improve lenders’ decision-making and operating efficiencies now aids capital-adequacy and loss-provisioning assessments. Its biggest benefit is its ranking ability (predictive power), but finance people want reliable default-rate estimates (predictive accuracy). Unfortunately, default rates are heavily influenced by data not available within the scoring assessment—economic, market, industry, and competitive factors—which makes the scores key inputs into more complex algorithms.

Several factors aided credit scoring’s success, some of which occurred long before it emerged. First, the industrial revolution that provided goods for people to buy—with producers and retailers offering credit to foster sales. Second, a collaborative revolution as information markets (e.g. credit bureaux) enabled them to determine which prospective customers had honoured or dishonoured their obligations elsewhere—which over time extended to banks and other more traditional lenders.

And third, the technological revolution that enabled the compilation and assessment of the available data. China is now well into its industrial revolution, the technological revolution is under way, and the collaborative revolution is evolving.

Credit scoring's primary benefits are its speed, consistency, and cost effectiveness. It is not a panacea though; it is hard work, success is not guaranteed, and there is the potential for mistakes along the way. Indeed, the mortgage crisis of 2008 can at least partially be blamed on lenders' overconfidence in models developed in a benevolent economy. The biggest challenge is data, both quality and quantity, which requires a significant infrastructure investment. If China is to become a consumer-driven economy, much investment is required to enable proper risk assessment.

Credit can be a significant driving force for improving people's lives, if offered and used judiciously. It is best for financing business ventures, education, and devices that free up people's time for more productive activities. When used heavily for purchase of consumer-lifestyle goods, the economic benefits can be offset by the stresses put onto individuals. I live in South Africa, where excessive credit—and problematic collections practices—led to huge social pressures and increased wage demands when workers had too much month left at the end of the money. Irresponsible lending and irresponsible borrowing are often bedfellows, only the former has the upper hand and greed is a major driving force.

As it stands in 2016, China has a population of 1.4 billion, of which about 900 million are covered by the PBC's credit bureau. Some 400 million had loan histories, and 110 million had outstanding credit from a financial institution. Those are small proportions when compared to developed economies. Savings rates of 40 percent are extremely high, not only for historical and cultural reasons, but also because credit is unavailable.

A major difference between China and the west is that 'store credit' is not being driven by bricks and mortar stores, but by online retailers capitalising upon their vast data. Some derive their own credit scores, but without proper data sharing—especially 'positive data'—and the scores derived by each vary greatly. In an ideal world, lenders should be working from the same data to derive risk assessments specific to their own circumstances. That said, there will always be peculiarities that cannot be accommodated within the standard format. The collaborative revolution needs to be carried further.

I have read with interest developments relating to a 'social credit score'. Typically, credit scores predict a credit-related outcome (non-payment, attrition, propensity, etc.). The social score sounds more like a balanced scorecard for citizens with

creditworthiness just one of many factors, so the name is a bit of a misnomer—it is not really a credit score. That said, the behaviours it measures will have a correlation with ‘willingness to pay’, so may provide value when assessing those currently unable to access credit.

And finally, I hope you enjoy reading my book, and get a lot of value out of it. It was intended as course notes, but grew into a book over three-and-a-half years. Each time I turned a corner I realised how little I knew, and how much more I needed to learn. For that matter, I am still learning. I trust that you will gain benefit from the early part of my journey!

Raymond Anderson

August 2017

译者序

这是迄今为止非常详尽地介绍信用评分的一本著作。它是商业银行和贷款机构半个多世纪以来在贷款技术和风险管理方面全面的经验总结,称其为信用评分领域的“百科全书”毫不为过。

自 20 世纪 60 年代理论基础和 70 年代计算能力有了重大突破以来,自动化信贷审批和风险管理逐渐成为主流。更丰富的数据、更科学的方法、更完善的流程所带来的风险管理技术革新,已满足了亿万个人和企业的融资需求,促进了欧美经济几十年的高速增长。国内的自动化信用管理和大数据风险评估才刚刚起步,尚在混沌和懵懂之中摸索。以其庞大的人口基数和经济总量,中国理应成为个人消费信贷和中小微企业融资蓬勃发展的蓝海。因此,可以预见,消费升级将带来中国经济的再次腾飞,而消费信贷则是其中最重要的支撑点和爆点。行业代表已提前行动,大批消费金融、小额贷款和金融科技公司崛起,传统商业银行开始转型,许多财力雄厚的集团企业也纷纷成立消费金融和小微金融事业部,依靠其丰富的数据积累开始做线上、线下的贷款业务。然而,如火如荼“跑马圈地”的背后却是单一的征信体系、缺失的制度保障和薄弱的风控技术,我们还有很长的路要走。

本书副标题是“自动化信用管理的理论与实践”。事实上,“自动化”在数据时代和移动互联的背景下已升级为“现代化”,使决策更科学、更智能。“信用管理”不仅是风险控制,还有与此相关的市场营销、欺诈识别和账户管理。“理论”与“实践”也让本书区别于其他学术著作和大众读物。本书不仅搜集、引用大量理论,而且着眼于实际情况,对行业实践进行系统梳理,为实际应用服务。本书作者恰好在南非生活和工作,以其 30 多年的银行风险管理的经验,为发展中国家实现信用评估和信用管理现代化提供了宝贵的经验。

深入理解信用评分,它有如下几层意义:(1)交易层面,准确判定好坏,预测违约风险;(2)个体层面,考虑客户关系周期,实现利润、利益最大化;(3)公司层面,适应经济周期,分散资产风险,维护金融系统稳定;(4)社会层面,减少不公正歧视,保护弱势群体,提高信贷可得性,增加社会福祉。第一点和第四点看似矛盾,但人类文明的发展权由大家共同享有,个人借钱改善生活,企业融资扩大经营,和谐社会应给予缺少征信记录、具有较少和负面征信记录的个体公平的对待。“Access to Credit”既是一种愿望,也是一种权利。信用评分恰如其分地在微观层面增加基尼系数(区分能力)和宏观层面降低基尼系数(贫富差距)上实现了统一。

本书系统完整:第一部分介绍信用评分的背景和意义,第二部分介绍风险管理理论和应用,第三部分介绍数学和统计方法,第四部分介绍数据和信息来源,第五部分

介绍建模和开发过程，第六部分介绍实施和使用，第七部分介绍信用风险管理周期，第八部分介绍监管体系和制度。本书对在校专业学生、建模开发人员、行业从业人员、专家研究人员、公司领导者、政府监管者、政策制定者，特别是对进入和正在进入这个行业的公司，都有很强的指导意义。

信用时代已经拉开帷幕，我们身处其中，每个人的生活都受到它的影响，每个人也都在为创造一个诚实守信的社会贡献力量。愿每个人都珍惜信用、积累信用、享受信用！

欢迎来到信用评分的世界！

西南财经大学金融学院信用管理系

李志勇

二〇一七年一月

前言

“你是做什么的？”当人们问我这一问题时，我总会迟疑片刻，思考如何作答。这往往让对方纳闷：“这个问题很难回答吗？”的确，大多数人有明确的职业和工作内容，比如医生、保安、会计、司机或者老师。

通常，我一般会先说自己是一名“银行家”，虽然我并没有经历过银行家的常规成长历程。但相比统计分析员、电脑程序员、商业分析师或任何我能想到的职业，银行家算是最恰当的描述了。孩子们一听是“银行家”，一般情况下不再追问；但要是成年人，我能注意到他们听到这个词后通常会微微一笑，仿佛马上就要向我开那个众人皆知的玩笑：“你们这些银行‘强盗’们是不是最近遇到了很多麻烦啊？”

接下来，如果他们还没有感到太无聊而把话题转换到股票市场（在牛市期间）、全球变暖、本地政治或者东半球冲突的新闻上，他们也许还会问：“那你具体是干什么的？”我通常要深思熟虑才能想到一个比较准确的答案：“假如你向银行申请贷款，却遭到拒绝，别去怪电脑系统，而应该怪我，因为是我让电脑那么干的。”当然，这也不是我一个人的功劳，好多人参与了。

《评分者之歌》（3.01 版）

Scorecard builder's prayer (v3.01)

O scoring, who art in regression,
Guessing be thy name.
Thy assumptions come,
Thy will be done in future as it was in the past,
Give us this day our expected bad rates,
And forgive us our lousy model weights,
As we forgive those who supply us with poor data.
Lead us not into write-offs,
And deliver us from the auditors.
For thine is the #NAME, the #DIV/0,
And the #VALUE !
Forever and even, Amen.

背景与文献

信用评分这门学科从 20 世纪 60 年代初开始发展并逐渐得到广泛应用。今天，信用评分模型就像润滑剂一样支持着全球无数的商业决策，但相关领域的学术文献却凤毛麟角。从下文可以看到，2000 年以前，有关信用评分的书籍非常少，之后大约平均每年有一本出版。到 2005 年，仍然少于 15 本（个别未列出）。它们关注的领域、时效性、作者背景、目标读者都不一样，有些还停印了。对于现在市面上还能买到的

这些书，可以总结如下：

《信用评分导论》（*An Introduction to Credit Scoring*）（Lewis, 1992）：总结了作者 30 多年的经验，可读性较强。它专门讲述信用评分，至今仍作为参考书被广泛引用。

《数据驱动决策的消费借贷》（*Data-Driven Decisions for Consumer Lending*）（Hoyland, 1995）：与前一本类似，但更关注评分的实践应用。这本书很有用，因为它加入了很多案例和图表，讲解得非常清楚。

《信用风险建模：设计与应用》（*Credit Risk Modelling: Design and Application*）（Mays, 1998）：收录了许多知名学者在信用风险领域各方面的研究论文。

《消费信贷风险管理：原理与应用》（*Principles and Practices of Consumer Credit Risk Management*）（McNab & Wynn, 2000 年第一版，2003 年第二版）：消费信贷领域的实践应用以信用卡为主，由课堂讲义扩充而来，重点内容是商业实践，信用评分技术其次。

《信用评分手册》（*Handbook of Credit Scoring*）（Mays, 2001）：与作者 1998 年那本类似，也包含了许多学术论文。

《信用评分及其应用》（*Credit Scoring and its Application*）（Thomas et al., 2002）：内容非常全面，学术性强，需要读者掌握统计和数学知识，不适合非专业人士。

《信用评分文选》（*Readings in Credit Scoring*）（Thomas et al., 2003）：以爱丁堡著名的信用评分和控制会议为主，是一本文献合集。

《风险经理的信用评分手册》（*Credit Scoring for Risk Managers*）（Mays, 2004）：以作者 Mays 的文章为主，涵盖信用评分的多个话题，但不成体系。

《信用风险评分卡：智能评分工具的开发与使用》（*Credit Risk Scorecards: Developing and Implementing Intelligent Credit Scoring*）（Siddiqi, 2006）：关注贷款机构内部信用评分模型的作用，广泛介绍了许多建模和实施细节，参考文献较少。

互联网上也有许多相关的资料，但这些资料散落在不计其数的文章中，很难形成框架体系，而且它们的用词经常过于专业，晦涩难懂。当然，网上还充斥着不少夸夸其谈、毫无实质内容的分析文章，让读者在搜索有意义的资料时苦不堪言。

本书的写作初衷

写这本书的初衷是为了向读者们总体介绍信用评分和自动化信贷决策的流程。2003 年我开始动笔时，市面上只有之前提到的参考书籍中的四本，还没有一本比消

遣阅读深入、针对非专业但又想了解该领域的读者的书。1999年，我开始尝试写作，写的都是些旅行游记、历史文章、个人轶事和即兴诗词。有人建议我写一本教材，我又担心自己的能力不够，但如今想到能通过教材的形式向读者传递信息，满足他们的需求，影响他们的生活，我写教材的想法就更加坚定了。同时，我还能充分利用自己的特殊爱好——关注一些没人感兴趣的话题，何乐而不为呢？（当然，这只是一个玩笑！）

这本书原本针对正在攻读商科学位、要学习统计预测方法及其在消费信贷中的应用的学生，同时给那些书呆子们，也就是评分卡建模的统计学家和数学家们提供一些参考，介绍理论模型如何与商业现实挂钩。我称这些人为“书呆子”并无恶意，我自认为就是书呆子的一员，并为此自豪！

《信用评分入门手册》（*The Working Man's Guide to Credit Scoring*）是最初的书名，但后来我发现说是给“入门者”看并不恰当，因为随着写作的深入，内容也变得复杂。现如今，目标读者已经扩大到学者、经理、董事，甚至监管者和立法者，因为他们都越来越需要理解信贷流程和背后的统计方法。最开始我重点关注消费信贷，后来我把视野放大到微金融和中小企业贷款；内容也从第一世界的英语国家，扩展到非英语和发展中国家（由于可获取资料的关系，英美所占篇幅较大）。涵盖这么多国家的经验，也就能避免不同国家的条件限制，得到更普遍的结论。我曾经考虑用《信用评分宝典》这个书名，以其强调本书覆盖面的广泛，但是因为对工商管理学的潜在困惑，而放弃《信用评分宝典》这个题目。

最后敲定的书名是《信用评分工具：自动化信用管理的理论与实践》（*The Credit Scoring Toolkit: Theory and Practice for Retail Credit Risk Management and Decision Automation*）。本书的首要目标是向读者介绍信用评分的概念、术语和原理，使得他们不仅能掌握这些概念，还能与有丰富经验的人自如交流。

对我而言，写书的过程是学习的过程，这种学习不仅在于学科本身，更在于编写专业教材。我花了大量时间去搜集资料，多于三个出处的材料都不标明具体来源，但所有学术著作和论文都列在参考文献中。虽然本书追求学术上的严谨，但行文尽量以对话的方式进行，尽我所能地为读者解释专业术语，讲解复杂的数学公式和统计方法，虽然不一定很奏效。为了解决这一问题，本书附带了非常全面的术语字典，为各类读者提供帮助。

致谢

有时候，人们容易将成功归因于自身的努力。但仔细想想，才发现有无数的人需要感谢。我首先要感谢的是 Harry Greene，是他建议我写这本书的。不过，要是他知道我完成这本书花了人生多少时间，说不定他还挺后悔的。我要感谢 Neville Robertson，1996年他带我来到了“信用”这块神奇的领域，极大地开阔了我的视野。



我还必须感谢激励我、促使我以写作为乐的 Suzanne Parry，帮助我不断拓宽写作内容的 Etienne Cilliers、Paul Middleton 和 David Hodnett。另一位必须要感谢的人是 Jes Freemantle，他是一名信用评分卡开发人员，向我传授了许多有关流程的知识。在他的帮助下，我明白了许多复杂的技术概念。我同样要感谢商业评分和策略规划专家 Helen McNab，她的著作是我写某些章节的重要参考。感谢 Mark Schreiner，他被称作第三世界最权威的信用评分导师。发展中国家的消费信贷与欧美主流完全不同。与他的交流促使我重新思考许多原来的设想，增加了更多的角度。还有一群对本书有直接贡献的人们，他们在信用评分与分析领域工作，忍受我在写作期间无休止的打扰，参与到各种琐碎题目的讨论中，他们是 Denis Dell、Lizelle Bezuidenbout、Suben Moodley、Hanlie Roux、Richard Crawley-Boevey、Derek Doody、Charlotte Crowther、Garth Zietsman 和 Drrick Nolan。其他提供帮助的人还有 Steve Barker、Mike Waiting、Ninian Gordon、Andre Tredoux、Pierre Kloppers、Dave Brimblecombe、Henrietta van Greuning 和 Brian Hutchinson。我要感谢所有在爱丁堡信用评分和控制会议上遇到的、给予我宝贵建议和支持的人，包括 Lyn Thomas、David Edelman、Jonathan Crook、Ross Gayler 和 Graham Platts 等。

我还想逐一感谢抽出了宝贵时间对本书通篇进行审校和提供各种各样帮助的人，若有遗漏请见谅：南非 Standard Bank 的 Garth Zietsman、Denis Dell、Henrietta van Greuning 和 Daniel Morais，南非 Nedcor Bank 的 Hanlie Roux，南非 North West University 的 Riaan de Jong 和 Tania de la Rey，美国微金融评分顾问 Mark Schreiner，英国 Carledonia Consulting 的 David Edelman，英国 Stratus Credit Consultancy 的 Jes Freemantle，英国 University of Southampton 的 Lyn Thomas，澳大利亚 Baycorp Advantage 的 Ross Gayler，摩纳哥 Experian-Scorex 的 Graham Platts，英国 Experian 的 Anthony Sumner，南非 SAS Monocle 的 Corne Strydom，以及我的妻子 Barbara Hulme（临床心理学家、重要的伴侣和生活大干扰）。

目 录

大 纲	1	2.3.2 19 世纪 90 年代以后 ...	61
第一部分 背景设定	19	2.3.3 20 世纪 60 年代以后 ...	61
第 1 章 信用评级及其业务	21	2.3.4 国际	63
1.1 什么是信用评级	21	2.4 评级机构的历史	64
1.2 在哪儿使用信用评级?	25	2.5 小结	66
1.2.1 数据来源	27	第 3 章 信用评级原理	68
1.2.2 信用风险管理周期	28	3.1 评分卡是什么	68
1.2.3 行为偏好	29	3.1.1 评分卡的形态	69
1.3 为什么要使用信用评级? ...	30	3.1.2 如何开发评分卡	70
1.3.1 如何影响贷款机构? ...	32	3.1.3 预测能力如何评估	71
1.3.2 对客户的影响	35	3.1.4 评分卡的偏差是如何 出现的	72
1.4 信用评级如何影响信用 供给?	36	3.1.5 如何应对以上问题	74
1.5 小结	40	3.2 采用何种测量方法	74
第 2 章 信用微历史	42	3.2.1 流程与策略	75
2.1 信用的历史	43	3.2.2 评分卡表现	78
2.1.1 古代历史	44	3.2.3 违约概率和损失程度 ...	79
2.1.2 中世纪到 19 世纪	46	3.3 评分卡开发流程	82
2.1.3 20 世纪	49	3.3.1 项目准备	83
2.2 信用评分的历史	52	3.3.2 数据准备	85
2.2.1 开拓时期	53	3.3.3 建模分析	86
2.2.2 自动化时期	54	3.3.4 模型确定	88
2.2.3 扩张时期	55	3.3.5 决策制定和策略	89
2.3 征信机构的历史	57	3.3.6 安全保护	90
2.3.1 18 世纪中期及以前	58	3.4 什么会影响评分卡	91
		3.4.1 经济偏移	92
		3.4.2 市场偏移	93

3.4.3 操作偏移	95	6.3.1 理论先驱	130
3.4.4 目标偏移	95	6.3.2 预测比率	131
3.4.5 不明偏移	96	6.3.3 限制因素	133
3.5 小结	97	6.3.4 评级机构	134
		6.3.5 内部等级	135
第二部分 风险业务	99	6.4 信用评级机构	136
第4章 风险理论	101	6.4.1 字母等级	136
4.1 风险相关术语	101	6.4.2 评级类型	138
4.1.1 风险关联	101	6.4.3 存在问题	139
4.1.2 风险环境	103	6.4.4 研究重点	141
4.1.3 风险类型	103	6.5 前瞻数据建模	142
4.2 数据与模型	106	6.5.1 历史分析	142
4.2.1 数据类型	107	6.5.2 结构模型	144
4.2.2 模型类型	107	6.5.3 简约模型	146
4.2.3 人为判断	109	6.6 小结	147
4.2.4 专家系统	110		
4.3 小结	111	第三部分 数学和统计	149
第5章 决策科学	112	第7章 预测统计	151
5.1 自适应控制	113	7.1 模型概述	152
5.2 成为主人	114	7.2 参数模型	154
5.2.1 冠军挑战	118	7.2.1 线性模型	155
5.2.2 优化	119	7.2.2 判别分析	157
5.2.3 策略推断	119	7.2.3 逻辑回归	158
5.3 小结	120	7.3 非参模型	160
第6章 企业风险评估	121	7.3.1 决策树	161
6.1 风险评估基础	121	7.3.2 神经网络	162
6.1.1 数据来源	122	7.3.3 遗传算法	163
6.1.2 风险模型	124	7.3.4 K近邻法	164
6.1.3 风险等级	125	7.3.5 线性规划	165
6.2 中小企业贷款	126	7.4 关键假设	166
6.2.1 关系型贷款	127	7.4.1 数据因素	166
6.2.2 交易型贷款	128	7.4.2 统计假设	168
6.3 财务比率评分	129	7.4.3 解决方法	169
		7.5 结果比较	171