

大连理工大学

管理论丛

债信评级与信用评级 理论、模型与应用

——基于商业银行小企业贷款的实证研究

迟国泰/著



科学出版社

大连理工大学管理论丛

债信评级与信用评级理论、模型与应用

——基于商业银行小企业贷款的实证研究

迟国泰 著

国家自然科学基金项目 (71171031, 71471027, 79770011, 79942009)

国家社会科学基金项目 (16BTJ017)

加拿大国际开发署 (CIDA) 中-加大学与产业合作项目 (CCUIPP-1998,
CCUIPP-1998)

教育部科学技术研究项目 (2011-07)

中国银监会银行业信息科技风险管理项目 (2012-4-005)

大连银行小企业信用风险评级系统与贷款定价项目 (2012-01)

中国邮政储蓄银行小额贷款信用风险评价项目 (2009-07)

大连理工大学管理与经济学部



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是关于债信评级与信用评级的理论与模型研究。债信评级与信用评级的本质是违约风险的辨识,是通过结构化数据的挖掘来揭示信用评级指标、指标体系、指标权重、评级方程、信用等级划分等一系列评级体系的要素与违约状态的规律性联系。本书通过商业银行小企业贷款的数据详尽地描述了债信评级与信用评级体系构建的来龙去脉,在实际应用中可以推广到大中型企业、政府、金融机构等多种评级对象。本书第一篇包括了单个指标遴选的违约鉴别原理、指标重要程度赋权的原理、综合评价结果的违约鉴别原理、违约金字塔原理、贷款临界点挖掘的逆向递推原理等债信评级与信用评级的基本理论;第二~五篇系统地进行了小企业债信评级和信用评级体系的建立;第六篇探讨了小企业贷款违约临界点的挖掘。

本书可供金融类、尤其是信用管理、金融工程和银行管理类专业及其相近专业,管理科学与工程类专业的高校师生;商业银行的信贷管理部门,金融机构、企业的征信中心或互联网征信平台的研究人员,以及银行监管当局的有关管理人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

债信评级与信用评级理论、模型与应用——基于商业银行小企业贷款的实证研究/迟国泰著. —北京:科学出版社, 2017.1

(大连理工大学管理论丛)

ISBN 978-7-03-049879-3

I. ①债… II. ①迟… III. ①商业银行-小企业信用-债信评级-信用评级-中国 IV. ①F832.42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 216572 号

责任编辑:马 跃/责任校对:杜子昂
责任印制:霍 兵/封面设计:无极书装

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

北京通州皇家印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 1 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2017 年 1 月第一次印刷 印张:19

字数:383 000

定价:118.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

作者简介

迟国泰, 1955 年生于黑龙江省海伦县, 大连理工大学管理与经济学部教授, 博士生导师, 管理科学与工程博士。现任大连理工大学金融风险与系统评价管理研究中心主任, 国家社会科学基金学科规划评审组专家。曾获第六届高等学校科学研究优秀成果(人文社会科学)著作类三等奖 1 项, 辽宁省社会科学优秀科研成果二等奖(政府奖) 3 项, 辽宁省科学技术三等奖(原科技进步奖) 1 项, 大连市社会科学进步奖(政府奖) 一等奖 2 项、二等奖 3 项, 辽宁省科学技术论文奖一二等奖多项。主要研究领域为金融数学与金融工程、复杂系统评价。主要研究方向为银行信用风险评价、信用评级、贷款定价、银行资产负债管理优化理论与模型、期货交易风险管理等。主持完成国家自然科学基金项目 8 项(71471027、71171031、70571010、70471055、70142008、70042002、79942009、79770011), 主持完成国家社会科学基金重大项目 1 项(06&ZD039)、国家社会科学基金一般项目 1 项(04BJY082)、加拿大联邦政府的国际合作项目 1 项(CCUIPP-1998); 主持完成国家教育部、国家发展和改革委员会、国家民政部、中国期货业协会等省部级项目多项; 主持过中国邮政储蓄银行总行、大连银行总行等小企业信用风险评级系统与贷款定价系统、农户小额贷款信用评级系统、商户小额贷款信用评级系统、银行间信用风险评级系统、贷款五级分类评价系统项目多项。在国家自然科学基金委员会管理科学部认定的重要学术期刊发表论文 126 篇, 出版学术著作和教材 17 部, 出版国家十二五规划教材《投资风险管理》1 部。在信用评级核心技术和算法领域获得国家授权的国家发明专利 2 项(专利号: ZL201210201461.6 和 ZL201210201114.3)。

丛书编委会

编委会名誉主任 王众托

编委会主任 苏敬勤

编委会副主任 李延喜 李文立

编委会委员 (按姓氏笔画排序)

王尔大 王延章 王国红 朱方伟

仲秋艳 任曙明 刘凤朝 刘晓冰

安 辉 苏敬勤 李文立 李延喜

迟国泰 陈艳莹 胡祥培 秦学志

原毅军 党延忠 郭崇慧 逯宇铎

董大海 戴大双

总 序

编写一批能够反映大连理工大学管理学科科学研究成果的专著，是几年前的事情了。这是因为大连理工大学作为国内最早开展现代管理教育的高校，早在1980年就在国内率先开展了引进西方现代管理教育的工作，被学界誉为“中国现代管理教育的先驱，中国MBA教育的发祥地，中国管理案例教学法的先锋”。大连理工大学管理教育不仅在人才培养方面取得了丰硕的成果，在科学研究方面同样取得了令同行瞩目的成绩。例如，2010年时的管理学院，获得的科研经费达到2000万元的水平，获得的国家级项目达到20多项，发表在国家自然科学基金委管理科学部的论文达到200篇以上，还有两位数的国际SCI、SSCI论文发表，在国内高校中处于领先地位。在第二轮教育部学科评估中，大连理工大学的管理科学与工程一级学科获得全国第三名的成绩；在第三轮教育部学科评估中，大连理工大学的工商管理一级学科获得全国第八名的成绩。但是，一个非常奇怪的现象是，2000年之前的管理学院公开出版的专著很少，几年下来往往只有屈指可数的几部，不仅与兄弟院校距离明显，而且与自身的实力明显不符。

是什么原因导致这一现象的发生呢？在更多的管理学家看来，论文才是科学研究成果最直接、最有显示度的工作，而且论文时效性更强、含金量也更高，因此出现了不重视专著也不重视获奖的现象。无疑，论文是重要的科学研究成果的载体，甚至是最主要的载体，但是，管理作为自然科学与社会科学的交叉成果，其成果的载体存在方式一定会呈现出多元化的特点，其自然科学部分更多的会以论文等成果形态出现，而社会科学部分则既可以以论文的形态呈现，也可以以专著、获奖、咨政建议等形态出现，并且同样会呈现出生机和活力。

2010年，大连理工大学决定组建管理与经济学部，将原管理学院、经济系合并。重组后的管理与经济学部以学科群的方式组建下属单位，设立了管理科学与工程学院、工商管理学院、经济学院以及MBA/EMBA教育中心。重组后的管理与经济学部的自然科学与社会科学交叉的属性更加明显，全面体现学部研究成果的重要载体形式——专著的出版变得必要和紧迫了。本套论丛就是在这个背景下产生的。

本套论丛的出版主要考虑了以下几个因素：第一是先进性。要将学部教师的最新科学研究成果反映在专著中，目的是更好地传播教师最新的科学研究成果，为推进管理与经济学科的学术繁荣做贡献。第二是广泛性。管理与经济学

部下设的实体科研机构有 12 个，分布在与国际主流接轨的各个领域，所以专著选题具有广泛性。第三是纳入学术成果考评之中。我们认为，既然学术专著是科研成果的展示，本身就具有很强的学术性，属于科学研究成果，有必要将其纳入科学研究成果的考评之中，而这本身也必然会调动广大教师的积极性。第四是选题的自由探索性。我们认为，管理与经济学科在中国得到了迅速的发展，各种具有中国情境的理论与现实问题众多，可以研究和解决的现实问题也非常多，在这个方面，重要的是发动科学家按照自由探索的精神，自己寻找选题，自己开展科学研究并进而形成科学研究的成果，这样的一种机制一定会使得广大教师遵循科学探索精神，撰写出一批对于推动中国经济社会发展起到积极促进作用的专著。

本套论丛的出版得到了科学出版社的大力支持和帮助。马跃社长作为论丛的负责人，在选题的确定和出版发行等方面给予了自始至终的关心，帮助学部解决出版过程中的困难和问题。特别感谢学部的同行在论丛出版过程中表现出的极大热情，没有大家的支持，这套论丛的出版不可能如此顺利。

大连理工大学管理与经济学部

2014 年 3 月

序 言

小企业债信评级与信用评级的本质是违约风险的辨识，是通过对数据的挖掘来揭示信用评级指标、指标体系、指标权重、评级方程、信用等级划分等一系列评级体系的要素与违约状态的规律性联系。

科学可靠的债信与信用评级，对于促进金融市场发展、稳定金融市场秩序意义重大，甚至事关整个社会和经济系统的稳定运转和健康发展。例如，2008年全球金融危机爆发的重要原因之一就是评级机构对于次级贷款的评级错判所导致。而科学可靠的债信与信用评级系统的建立，需要长时间的市场实践与理论探索，该书正是作者在这一领域长时间实践与探索的研究成果。

该书分为6篇15章。第一篇包括了单个指标遴选的违约鉴别原理、指标重要程度赋权的原理、综合评价结果的违约鉴别原理、违约金字塔原理、贷款临界点挖掘的逆向递推原理等债信评级与信用评级的基本理论；第二~五篇系统地讨论了小企业债信评级和信用评级体系的建立；第六篇探讨了小企业贷款违约临界点的挖掘。各个部分的内容层层递进，独成一体，反映了作者严谨的治学态度、深厚的理论功底和纯熟的数理技术。

作者十余年时间潜心研究一个科学问题，并且得到多个国家自然科学基金的支持，不仅取得了系统性的研究成果，而且还培养了一批高水平的专业人才。该书可以称得上是一部厚积薄发之作。

该书的特色包括以下五个方面。

(1) 通过建立指标数据与违约状态间的关联关系，根据指标对违约状态鉴别能力越大、越应该保留的思路遴选评级指标，构建能显著区分违约状态的评级指标体系，改变了现有研究遴选评级指标与违约状态无关的弊端，开拓了信用评级指标遴选的新思路。通过方差齐性检验、Probit回归等方法，建立违约状态与指标数据间的关联关系。通过显著性检验对指标的违约鉴别能力进行检验，保留能显著鉴别违约状态的指标，改变了现有研究没有根据指标对违约能力鉴别能力大小筛选评级指标的弊端。

(2) 通过建立信用评分与违约状态间的关系，验证违约样本与非违约样本信用评分的分布是否有显著差异，确保信用得分评价方程能有效区分违约状态。通过检验所构建的信用评价方程对客户违约与否的区分能力，保证评价方程所得信用得分的大小可准确反映信用风险的大小，为信用等级划分打下基础，弥补了现有研究忽略检验信用评价方程对违约状态鉴别能力的不足。

(3) 通过挖掘信用等级与违约损失率的匹配关系,使信用等级的划分结果满足“信用等级越高、违约损失率越低”的评级本质规律;通过非线性规划、动态调整等方法,对信用等级与违约损失率的对应关系进行挖掘,使信用等级越高的贷款对应的违约损失率越低,改变了现有研究中信用等级越高、违约损失率反而不低的荒谬现象,开拓了信用等级划分的新思路。同时也为贷款定价中违约风险补偿的计算打下基础。

(4) 通过挖掘指标权重与违约状态间的关联关系,使指标权重反映违约鉴别能力,保证指标对违约状态鉴别能力越强、权重越大;根据指标对违约状态的鉴别能力大小对评级指标进行赋权,使违约鉴别能力越大的指标、赋予的权重也越大,弥补了现有研究的赋权方法与违约状态鉴别能力无关的弊端,开拓了信用评级指标赋权新思路。

(5) 通过贷款定价方程反推,确定银行实现目标利润和盈亏平衡时的小企业贷款违约损失率临界点,确定银行对哪些客户贷款能实现目标利润、对哪些客户贷款能保证盈亏平衡、对哪些客户贷款会导致亏损,从而为贷款决策提供依据。通过贷款利息收入等于存款利息支出、费用支出、目标利润和违约风险补偿额总和的思路,反推出贷款实现目标利润时的违约损失率,得到银行实现目标利润时的临界点;通过反推出贷款目标利润为 0 时的违约损失率,即银行实现盈亏平衡时的临界点。通过两个临界点的设置,为银行进行贷款决策提供依据。改变了多数现有的信用评级系统中缺少贷款决策辅助功能的弊端。

作者向读者展示了信用评级领域中信用评级指标筛选、评价方程构建及合理性检验、信用等级划分等的理论及方法,也让我们看到了一个个科学命题由“提出问题—理论建模—求解分析—实际应用”的探索过程,实现其研究工作的层次不断递进及分析和解决问题方法的不断创新。这种治学态度和创新模式也是当今学术界应提倡学习和推广的。

我郑重向读者推荐这部学术专著。相信该书的出版不仅会推动信用评级领域的科学研究,也一定能对商业银行的小企业债信评级与信用评级实践发挥重要作用。



发展中国家科学院院士
国际系统与控制科学院院士

2016 年 4 月

前 言

债信评级是对一笔确定的债务违约损失率的确定，而信用评级则是对一个企业违约风险的辨识。

债信评级不但要确定企业信用资质的排序，而且要确定其一笔债务违约损失率的大小，因而它比信用评级更深入，也更困难。

债信评级的应用极为广泛，它是信用风险管理、金融资产定价的基础和关键参数。不论是贷款的定价、债券的定价，还是其他金融产品或金融衍生品的定价，其违约损失率或违约风险溢价（default risk premium）的确定，都是一个最关键的参数。

合理的信用评级结果会带来巨大的社会效益和经济效益，否则就会导致投资者的误判，损失巨大。以 2015 年年末我国商业银行不良贷款余额为 1.3 万亿元测算，若降低 10%，则商业银行可减少近 1300 亿元的损失。

本书以小企业为研究对象，但并不失一般性，本书中的债信和信用评级体系构建方法可以推广应用到大中型企业、政府、金融机构等多种评级对象。

众所周知，信用风险（credit risk）的本质就是违约风险（default risk），因此信用评级体系的好坏必然以违约状态判别能力为标准来判断。这一科学问题的内涵极为丰富，至少可以从本书探索的以下几个方面来进行理解。

一是单个的指标是否可以被选为信用评级指标？这要看这个指标是否对客户的违约状态具有显著的鉴别能力，是否通得过显著水平检验。若具备这个特点，则可以。否则，一个指标无论在评级体系的文献中多么流行，无论其出现的频率多么高，都不能作为评级指标。因为流行的指标若脱离了违约鉴别能力这个标准，只能是以讹传讹。这就是单个信用评级指标的遴选问题。

二是两个同时具有违约鉴别能力的指标若其相关系数过大，则只能是造成信息冗余，必须删除其中一个违约鉴别能力较小的一个指标。这就是冗余信息剔除原理。

三是由多个指标组成的指标体系是否合理？这需要根据指标体系对客户违约风险的鉴别能力的标准进行判断。若鉴别能力小且不能通过显著水平检验，则再好的单个指标组成的指标体系也是不好的。这就是指标体系遴选原理。

四是相同的指标但指标的权重不同，其评级结果会大相径庭。只有把违约鉴别能力大的指标赋予较大的权重，整个评级体系才会更好地具有违约鉴别能

力。这又是指标赋权的原理和标准。

五是无论信用评级方程表面上看起来多么完美,但若评级结果造成信用得分高的客户、违约损失率反而不低的现象,则这个评级体系也是大谬不然。因此信用等级的划分必须满足本书“信用等级越高、违约损失率越低”的“违约金字塔标准”。

债信评级和信用评级是通过数据解析的方法挖掘小企业贷款的违约特征和规律,对不同等级的客户的违约损失率进行测定,其本质是对违约风险的识别。

本书旨在为小企业债信评级与信用评级体系的建立提供一系列的数据解析方法、技术和应用实例,系统地向读者展示小企业债信评级和信用评级体系构建的原理、模型和过程。

债信评级与信用评级的难点是如何挖掘数据背后真实的违约规律,探究客户违约状态与指标、权重、信用等级之间一要素对多要素的关联关系。本书围绕着单个指标遴选、指标体系的构建、赋权、信用等级的划分等评级关键环节,系统地阐述如何利用数据解析的方法构建债信和信用评级体系。

本书共 6 篇 15 章,包括 4 套债信评级体系和 4 套信用评级体系。

第一篇介绍了小企业债信评级与信用评级的基本理论。包括指标筛选的原理、指标赋权的原理、评分模型的合理性检验原理、信用等级划分的原理、对比分析的原理、不同对象的不同特征原理、临界点挖掘原理。

第二和第三篇是将小企业划分为工业和非工业两类企业,分别描述了债信评级体系建立的原理、模型及实证分析。债信评级是测算一笔债务能够如期如额偿还的可能性,评价一笔债务违约风险的大小,当债务关系发生时则需进行债信评级。

第四和第五篇是将小企业划分为工业和非工业两类企业,分别描述了信用评级体系建立的原理、模型及实证分析。信用评级是评价小企业自身作为债务人的清偿能力和还款意愿,不论是否有债务关系发生都可以进行信用评级。

第六篇描述了小企业债信评级与信用评级违约临界点的挖掘原理、模型及实证。

本书通过数据解析的方法,对以下五个主要内容进行研究。

(1) 构建能显著区分违约状态的评级指标体系。通过违约样本均值偏离全部样本均值程度越大、这个指标越能显著区分违约与否状态的思路,保留通过区分违约状态能力强的指标,删除对违约状态鉴别能力不强的指标。通过分析确定信息重复的一对指标、在这对指标中删除对违约状态鉴别能力小的指标,避免指标体系反映信息冗余,构建对客户违约具有显著鉴别能力的指标体系。

(2) 根据指标对违约状态鉴别能力大小、赋予指标权重。根据违约样本和非违约样本的组内差异越小、组间差异越大、这个指标对违约状态的鉴别能力

越强、权重越大等思路对指标进行赋权，保证指标区分违约与否能力越强时，指标权重越大，避免指标权重与违约鉴别能力无关的弊端。

(3) 检验评价方程的合理性，保证评价方程判别违约状态时有较高的准确率。根据验证违约样本与非违约样本债信评分的分布是否有显著差异的 K-S 检验方法，检验债信得分对违约状态的区分的能力，保证债信得分评价方程可有效区分违约状态，弥补现有研究较少检验评价方程准确性的弊端。

(4) 根据“信用等级越高、违约损失率越低”的要求，划分信用等级。根据小企业的信用得分确定其信用等级，通过年应收未收本息、年应收本息确定每个信用等级的年违约损失率，进而测算每笔贷款的年违约损失率，同时保证小企业信用评级结果满足“信用等级越高、年违约损失率越低”这一信用评价的根本目的，解决现有研究没有直接将信用等级与违约损失率相关联、不能准确覆盖违约风险的问题。

(5) 确定银行实现目标利润、盈亏平衡时对应的违约损失率即贷款临界点。通过成本加成贷款定价方程，反推出银行在小企业业务方面实现目标利润及盈亏平衡时的违约损失率，进而确定实现目标利润、盈亏平衡时的信用等级，通过两个临界点的设置，为贷款决策提供依据。

本书整体上具有以下几方面的特色。

(1) 通过建立指标数据与违约状态间的关联关系，根据指标对违约状态鉴别能力越大、越应该保留的思路遴选评级指标，构建能显著区分违约状态的评级指标体系，改变了现有研究遴选评级指标与违约状态无关的弊端，开拓了信用评级指标遴选的新思路。通过方差齐性检验、Probit 回归等方法，建立违约状态与指标数据间的关联关系。通过显著性检验对指标的违约鉴别能力进行检验，保留能显著鉴别违约状态的指标，改变了现有研究没有根据指标对违约能力鉴别能力大小筛选评级指标的弊端。

(2) 通过挖掘信用等级与违约损失率的匹配关系，使信用等级的划分结果满足“信用等级越高、违约损失率越低”的评级本质规律；通过非线性规划、动态调整等方法，对信用等级与违约损失率的对应关系进行挖掘，使违约等级越高的贷款对应的违约损失率越低，改变了现有研究中信用等级越高、违约损失率反而不低的荒谬现象，开拓了信用等级划分的新思路。同时也为贷款定价中违约风险补偿的确定打下基础。

(3) 通过建立信用评分与违约状态间的关系，验证违约样本与非违约样本信用评分的分布是否有显著差异，确保信用得分评价方程能有效区分违约状态。通过检验所构建的信用评价方程对客户违约与否的区分能力，保证评价方程所得信用得分的大小可准确反映信用风险的大小，为信用等级划分打下基础，弥补了现有研究忽略检验信用评价方程对违约状态鉴别能力的不足。

(4) 通过挖掘指标权重与违约状态间的关联关系,使指标权重反映违约鉴别能力,保证指标对违约状态鉴别能力越强、权重越大;根据指标对违约状态的鉴别能力大小对评级指标进行赋权,使违约鉴别能力越大的指标、赋予的权重也越大,弥补了现有研究的赋权方法与违约状态鉴别能力无关的弊端,开拓了信用评级指标赋权新思路。

(5) 通过贷款定价方程反推,确定银行实现目标利润和盈亏平衡时的小企业贷款违约损失率临界点,确定银行对哪些客户贷款能实现目标利润、对哪些客户贷款能保证盈亏平衡、对哪些客户贷款会导致亏损,从而为贷款决策提供依据。通过贷款利息收入等于存款利息支出、费用支出、目标利润和违约风险补偿额总和的思路,反推出贷款实现目标利润时的违约损失率,即银行实现目标利润时的临界点;通过反推出贷款目标利润为 0 时的违约损失率,得到银行实现盈亏平衡时的临界点。通过两个临界点的设置,为银行进行贷款决策提供依据,改变了多数现有的信用评级系统中缺少贷款决策辅助功能的弊端。

本书是金融实践中难题攻关的结果。早在我们开发中国邮政储蓄银行农户和商户小额贷款信用评级系统时,甲方就明确地提出“一定要避免现有评级体系和现有研究方法把信用差的客户反而评为较高的信用得分的不合理现象”。这既是银行信用风险管理中的难题,也是带有普遍意义的一个异象(anomalies)。我们团队直面难题进行集中攻关。当我们的突破性进展扫清了这个主要障碍时,我们提炼了科学问题的“违约金字塔原理”即“信用等级越高、违约损失率越低”的信用等级划分标准;我们申报的国家发明专利“基于信用等级与违约损失率匹配的信用评级系统与方法(ZL201210201461.6)”和“基于信用等级与违约损失率匹配的信用评级调整方法(ZL201210201114.3)”先后获得了国家的授权;申报的国家自然科学基金“基于违约风险金字塔原理的小企业贷款定价模型(71171031)”当时也得到了批准。

本书思路的形成和模型的建立是长期探索的产物,也是我们科研团队集体智慧的结晶。已毕业离校的博士研究生石宝峰、孟斌,目前在校的博士研究生赵志冲、李鸿禧、于善丽、张亚京、张志鹏和硕士研究生王基凡都参与了本书主要章节初稿的起草。在高年级博士研究生赵志冲的组织和协调下,博士研究生赵志冲、丁士杰和硕士研究生王媛、张文双、汪玉莹、姜欣、张舒明等对本书的初稿进行了编辑、整理及校对。

课题组的周颖副教授参与了书稿的后期文字润色和疏漏的修改。

大连理工大学管理与经济学部资助出版了本书。

感谢国家自然科学基金项目、教育部科学技术研究项目、中国银行业监督管理委员会银行业信息科技风险管理项目、大连银行小企业信用风险评级系统与贷款定价项目、中国邮政储蓄银行小额贷款信用风险评价项目对我们团队研

究债信评级和信用评级的资助。

感谢中国银行业监督管理委员会陕西监管局局长、大连理工大学客座教授和兼职博士研究生导师、原大连银行总行常务副行长许文博士，中国邮政储蓄银行总行金融市场部总经理、原中国邮政储蓄银行总行风险管理部总经理党均章博士，中国邮政储蓄银行风险管理部王庆华经济师在过去的信用风险评级的银行项目的合作中对我们团队提供的指导和帮助。

秦学志教授、成立为教授精心审阅了本书的初稿，并提出了很多宝贵的意见。感谢秦教授和成教授为本书花费的时间和心血。

金融工程领域的学术权威、金融系统工程学科的倡导者和领军人物、中国系统工程学会理事长汪寿阳院士欣然命笔为本书作序，向读者推荐这本书。感谢汪教授过去和现在对我从事金融工程研究的鼓励、指导和帮助。

责任编辑马跃先生就本书内容的表述提出了很多宝贵的意见，谨致谢忱。

本书的读者对象是金融类、尤其是信用管理、金融工程和银行管理类专业及其相近专业，管理科学与工程类专业的高校师生；商业银行的信贷管理部门，金融机构、企业的征信中心或互联网征信平台的研究人员，以及银行监管当局的有关管理人员。

由于作者的学识水平所限，书中难免存在疏漏之处，诚恳地希望读者批评指正。

作 者

2016年4月

目 录

第一篇 债信评级与信用评级的基本理论

第 1 章 绪论	3
1.1 科学问题的性质	3
1.2 小企业的债信与信用评级特征	5
1.3 研究背景及意义	6
1.4 研究现状	7
1.5 本书的主要工作及框架	12
1.6 本书的创新	14
参考文献	15
第 2 章 债信评级与信用评级基本理论	18
2.1 单个指标遴选的违约鉴别原理	18
2.2 指标重要程度赋权的原理	19
2.3 综合评价结果的违约鉴别原理	20
2.4 违约金字塔原理	20
2.5 最优评级体系遴选标准	21
2.6 信用评级的行业特征原理	22
2.7 贷款临界点挖掘的逆向递推原理	23

第二篇 小型工业企业债信评级体系研究

第 3 章 基于违约状态判别的小型工业企业债信评级体系研究	27
3.1 本章内容提要	27
3.2 小型工业企业债信评级的原理	27
3.3 小型工业企业债信评级的方法	29
3.4 小型工业企业债信评级体系的建立	37
3.5 本章结论	53
参考文献	54
第 4 章 基于似然比检验的小型工业企业债信评级体系研究	56
4.1 本章内容提要	56
4.2 小型工业企业信用风险评级的原理	56

4.3 信用风险评价的模型	58
4.4 小型工业企业信用风险评级体系的建立	62
4.5 本章结论	74
参考文献	75
第5章 基于对比分析的小型工业企业债信评级体系的确定	76
5.1 两套不同的小型工业企业债信评级指标体系的构建方法与特色对比	76
5.2 两套不同的小型工业企业的债信评级指标体系	77
5.3 两套不同的小型工业企业的债信等级划分结果	79
5.4 小型工业企业债信评级系统主方案的确定	80
参考文献	82
 第三篇 小型非工业企业债信评级体系研究	
第6章 基于显著性判别的小型非工业企业债信评级体系研究	85
6.1 本章内容提要	85
6.2 小型非工业企业债信评级的原理	85
6.3 小型非工业企业债信评级的方法	88
6.4 小型非工业企业债信评级系统的建立	95
6.5 本章结论	111
参考文献	112
第7章 基于秩和检验的小型非工业企业债信评级体系	113
7.1 本章内容提要	113
7.2 小型非工业企业债信评级的原理	113
7.3 小型非工业企业债信评级的方法	116
7.4 小型非工业企业债信评级体系的建立	121
7.5 本章结论	130
参考文献	131
第8章 基于对比分析的小型非工业企业债信评级体系的确定	132
8.1 两套不同的小型非工业企业债信评级指标体系的构建方法与特色对比	132
8.2 两套不同的小型非工业企业的债信评级指标体系	133
8.3 两套不同的小型非工业企业的债信等级划分结果	135
8.4 小型非工业企业债信评级系统主方案的确定	136
参考文献	138

第四篇 小型工业企业信用评级体系研究

第9章 基于 Wilcoxon 检验的小型工业企业信用评级体系研究	141
--	------------

9.1 本章内容提要	141
9.2 小型工业企业信用评级的原理	141
9.3 小型工业企业信用评级的方法	142
9.4 小型工业企业信用评级实证分析	151
9.5 本章结论	166
参考文献	167
第 10 章 基于 LM 检验的小型工业企业信用评级体系研究	168
10.1 本章内容提要	168
10.2 小型工业企业信用评级的原理	168
10.3 小型工业企业信用评级的方法	170
10.4 小型工业企业信用评级体系的建立	177
10.5 本章结论	189
参考文献	190
第 11 章 基于对比分析的小型工业企业信用评级体系的确定	191
11.1 两套不同的小型工业企业信用评级指标体系的构建方法与特色对比	191
11.2 两套不同的小型工业企业的信用评级指标体系	192
11.3 两套不同的小型工业企业的信用评级等级划分对比	194
11.4 小型工业企业信用评级系统主方案的确定	195
参考文献	197
第五篇 小型非工业企业信用评级体系研究	
第 12 章 基于逐步判别分析的小型非工业企业信用评级体系研究	201
12.1 本章内容提要	201
12.2 问题的难点和突破难点的思路	201
12.3 小型非工业企业信用评级的方法	203
12.4 小型非工业企业信用评级的实证分析	210
12.5 本章结论	223
参考文献	224
第 13 章 基于 Probit 回归的小型非工业企业信用评级体系研究	225
13.1 本章内容提要	225
13.2 问题的难点和突破难点的思路	225
13.3 小型非工业企业信用评级的方法	227
13.4 小型非工业企业信用评级体系的建立	235
13.5 本章结论	253
参考文献	254