

大连理工大学
管理论丛

网络借贷中的信用风险 评估及投资决策

郭艳红 蒋 帅 陈艳萍 雒春雨/著



科学出版社

大连理工大学管理论丛

网络借贷中的信用风险 评估及投资决策

郭艳红 蒋 帅 陈艳萍 雒春雨 著

本书受到国家自然科学基金项目“网络小微借贷中多信息源融合的决策模型研究(71402014)”以及教育部人文社会科学基金项目“网络借贷信用风险评估及投资决策模型研究(14YJCZH044)”的资助

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书聚焦于 P2P 网络借贷这一新兴领域,针对传统风险评估模型无法完全适用于网络借贷市场的问题,设计面向网络借贷的风险评估模型;针对其中信用信息不完备的特点,挖掘和量化贷款和借款者信息源以及投资者群体行为信息源,从多信息源融合与投资组合决策相结合的视角,构建网络借贷投资决策模型。本书综合运用统计学、群体智慧、信息融合与投资组合理论,在风险评估与投资决策领域探索新的研究理论与方法,为相关领域的研究开辟了一个新的研究方向。

本书适用于对网络借贷领域有兴趣的科研人员,研究模型可辅助金融和政府监管部门建立完善的信用评定等级制度和风险防控体系,还可应用到股票市场、期货市场等金融市场领域。

图书在版编目(CIP)数据

网络借贷中的信用风险评估及投资决策/郭艳红等著. —北京:科学出版社, 2018.7

(大连理工大学管理论丛)

ISBN 978-7-03-052404-1

I. ①网… II. ①郭… III. ①互联网络-应用-借贷-风险管理-研究-中国 IV. ①F832.4-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 065597 号

责任编辑:方小丽/责任校对:孙婷婷

责任印制:吴兆东/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>

北京虎彩文化传播有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 7 月第 一 版 开本:720×1000 B5

2018 年 7 月第一次印刷 印张:9 3/4

字数:200 000

定价:68.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

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 朱方伟 李文立

编委会委员 (按姓氏笔画排序)

王尔大 王延章 王国经 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员会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。在教育部第二轮学科评估中，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；在教育部第三轮学科评估中，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，几年下来却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作贡献。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，所以专著的选题具有广泛性。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

前 言

借贷是社会个体最重要、最普遍的经济活动之一。P2P (person-to-person lending, 也称 peer-to-peer lending) 网络借贷作为互联网金融创新的典型应用, 随着信息网络的发展应运而生, 凭借着方便快捷、低成本的特点受到广大投资者和借贷者的青睐, 从而成为一种新兴的投融资模式, 填补了传统金融体系中的空白。目前金融界、学术界和企业界关注的重点在于如何对网络借贷网站进行监管以降低金融风险, 然而在信息爆炸时代, 数据已成为重要的生产因素, 所以本书希望从大数据挖掘、风险评估和决策优化角度研究网络借贷交易, 推动 P2P 网络借贷在学术研究与金融实践中的发展。

在金融市场中, 网络借贷平台如雨后春笋般涌现, 但是新兴借贷平台带来的不仅是机遇, 更多的是问题。首先, 目前的网络借贷平台主要采用信用评级的方法对贷款的风险进行评估, 将全部贷款归入不同的风险等级, 同等级贷款具有相同的风险。然而在网络借贷中投资者的投资额小而分散, 这种基于等级的传统贷款风险评估模型相对粗犷的分级风险评估模型不能完全满足个人投资者分散风险的需求。因此, 如何更精确地评估网络借贷市场中贷款的风险显得尤为重要。

其次, 目前网络借贷的风险评估主要沿用以借贷者的信用信息为主的传统风险评估方法。由于投资者不具备传统银行的能力, 无法对借贷者进行严格的资格审核, 而且借贷者的信用信息缺乏真实性和完备性, 因此, 需要突破传统的方法进行风险评估。网络借贷市场是投资者群体交易的结果, 挖掘并量化投资者群体行为特征进行风险评估, 是对传统风险评估方法的一种突破, 也是在数据时代背景下, 切实可行的且具有广阔发展前景的新的研究方向。

最后, 目前在有关网络借贷投资决策方法的研究中, 大部分学者通过深入挖掘贷款信息来进行风险评估, 但是仅仅通过单一信息源 (贷款信息) 进行投资决策存在可信度不高和可靠性不强的限制。因此, 如何在现有的贷款信息基础上, 深入挖掘其他信息, 并将之整合, 形成多信息源融合的投资决策模型, 成为一个亟待解决的问题。

本书基于以上问题层层递进地展开, 希望可以为金融领域学者提供大数据分

析及投资决策方面的研究模型，或在网络借贷的实践管理领域为相关读者提供借鉴，辅助投资者进行投资决策和辅助金融监管部门建立完善的信用评定等级制度，从网站自身来规范网络借贷市场。P2P 网络借贷还处在不断地发展和创新之中，对该行业的研究是多元化的，本书蕴含了作者长久以来对行业基本规律进行探索的心血，但是并不能够将这一新兴的研究领域完全涉及，书中难免会有不妥之处，请读者不吝赐教。

郭艳红

大连理工大学

2018 年 3 月

目 录

第 1 章 引言	1
1.1 网络借贷投资决策研究时代背景	1
1.2 主要内容	2
1.3 本书的意义	4
1.4 本书的特色	5
1.5 内容结构	6
第 2 章 相关概念及综述	8
2.1 网络借贷的实践发展	8
2.2 网络借贷市场的运营分析	18
2.3 P2P 行业发展趋势	27
2.4 网络借贷的理论回顾	30
第 3 章 风险评估与投资决策相关理论方法	33
3.1 P2P 网络借贷评级体系	33
3.2 基于信用风险模型的贷款评价	35
3.3 现代投资组合理论下的投资决策	37
第 4 章 数据描述	39
4.1 Bid——投标数据集	39
4.2 Credit Profile——信用档案数据集	41
4.3 Group——小组数据集	45
4.4 Listing——贷款申请数据集	46
4.5 Loan——贷款数据集	51
4.6 Loan Performance——贷款偿还数据集	53
4.7 Marketplace——市场数据集	53
4.8 Member——成员数据集	54
第 5 章 投资者构成分析	55
5.1 群体智慧	55

5.2	基于投资者构成分析的投资决策模型	61
5.3	投资者信度分析及投资决策	72
第 6 章	基于核回归的 P2P 网络借贷投资风险模型	82
6.1	参数回归的方法	82
6.2	非参数回归的方法	85
6.3	基于 instance-oriented 的信用风险评估模型的构建	91
6.4	投资决策模型	95
6.5	投资决策程序	96
6.6	实证研究	98
6.7	数值实例	105
6.8	总结	111
第 7 章	基于多信息源贷款评估模型	113
7.1	多源信息融合技术的发展	113
7.2	多核融合的方法	114
7.3	基于二部网络的借贷信息分析	116
7.4	基于多信息源事前融合的网络借贷投资决策模型	118
7.5	基于多信息源事中融合的网络借贷投资决策模型	124
7.6	研究结论	131
第 8 章	结论和未来研究工作	132
8.1	结论	132
8.2	未来研究工作	133
	参考文献	134

第1章 引言

1.1 网络借贷投资决策研究时代背景

随着信息产业的繁荣，互联网金融开始蓬勃发展，网络借贷平台也就应运而生。世界上第一家从事 P2P 网络借贷的非营利性组织，是 2005 年 11 月成立于美国的 Kiva，它为贷款者（贫困人口）、当地小额信贷机构、出借者建立了一个网上平台，形成了一种全新的小额信贷模式。2006 年上线的 Prosper 是目前美国最大的 P2P 借贷网站。中国的 P2P 网络借贷网站，其经营模式主要是模仿欧美国家。例如，和 Kiva 同属公益性质的 51Give，它面向的对象不再是经济欠发达地区的企业，而是经济来源相对较少的农户和大学生；2007 年 8 月在中国上海成立的拍拍贷，其模式与美国的 Prosper 十分相似，它充当了一个中介者的角色，其利润完全来自于收取的服务费用。

P2P 网络借贷是一种基于互联网应用的新型借贷模式，具体指借贷双方不以银行等金融中介机构为媒介，直接通过互联网进行交易^[1]。这种借贷方式避免了金融中介机构（银行）的参与，进而减少了借贷成本，同时通过直接的交易，降低了借款者的贷款利息，提高了投资者的投资回报率。P2P 网络借贷的流程是借款者提出借款要求，发布借款信息；投资者按照一定的利率，以竞标方式参与放款，网站从中收取一定的服务费用。如果在规定的时间内，最终的投资金额能够达到借款者要求的金额，就生成了一笔贷款。这个过程完成后，借款者将按月支付利息，投资者也将按时收到一部分资金。通常情况下，为了规避投资风险，投资者通常将自己的资金分散投资不同的贷款，所以一笔贷款总会有很多的投资者。

网络借贷能够较大幅度地为个人提供透明、公开、快捷的小额信用交易，一定程度上填补了传统金融体系中的空白。然而这种新兴的互联网金融模式的发展仍处于初级阶段。目前金融界、学术界和企业界关注的重点在于如何对网络借贷平台进行监管以降低金融风险，却很少从大数据挖掘、风险评估及决策优化的角度研究网络借贷交易。本书围绕网络借贷的研究和实践，将其主要问题梳理如下。

第一, 缺乏针对网络借贷的风险评估方法。传统贷款风险评估模型是基于等级的评估模型, 这种传统模型将全部贷款归入不同的风险等级, 同等级贷款具有相同等级的风险。但是在网络借贷中投资者的投资额小而分散, 传统面向银行的相对粗犷的分级风险评估模型不能完全满足个人投资者分散风险的需求。因此, 如何更精确地评估网络借贷市场中贷款的风险显得尤为重要。

第二, 缺乏投资者群体行为分析基础上的风险评估方法。目前网络借贷的风险评估主要沿用以借贷者的信用信息为主要依据的传统风险评估方法。由于投资者不具备传统银行的能力, 无法对借贷者进行严格的资格审核, 借贷者的信用信息缺乏真实性和完备性。因此, 网络借贷需要突破传统方法的禁锢进行风险评估。网络借贷市场是投资者群体交易的结果, 挖掘并量化投资者群体行为特征进行风险评估, 是对传统风险评估方法的一种突破, 也是在大数据时代背景下, 切实可行且具有广阔发展前景的新的研究方向。

第三, 缺乏多信息源融合视角下的低风险投资决策方法。在当前有关网络借贷投资决策的方法研究中, 大部分学者通过深入挖掘贷款信息来进行风险评估, 但是仅仅通过单一信息源(贷款信息)进行投资决策存在可信度不足和可靠性不强的限制。因此, 如何在现有的贷款信息基础上, 深入挖掘其他信息, 并将之整合, 构建多信息源融合的投资决策模型, 成为一个亟待解决的问题。

综上, 网络借贷的出现是时代发展的必然性, 目前已展现出广阔的发展前景, 因此, 丰富和完善网络借贷的风险评估及投资决策问题的研究具有极为重要的理论和现实意义。

1.2 主要内容

1.2.1 挖掘投资者构成信息

目前有关 P2P 网络借贷的研究很多集中在对借款人的信息分析及判断其信用风险方面。但投资人行为信息在数据挖掘的背景下蕴藏巨大的挖掘价值。其中投资者构成信息能够提高投资决策的有效性。实际上, 成分分析是经济和金融领域中常用的研究方法。例如, 在金融领域为了估计给定收益水平下的风险, 提出利用投资组合(portfolio)构成的分析方法评估投资风险及收益^[2]。在经济领域, 资金结构被认为是一个公司财务状况好坏的重要指标^[3]。作为一种新型的借贷方式, P2P 网络借贷中的投资关系是典型的多对多的投资关系。所以, 如何利用成分分析的方法进行投资决策是一个值得探讨的问题。

本书利用投资者、贷款和它们的关系（即实际投资金额）建立新的投资网络模型。每笔贷款由多个投资者的投资金额组成，每个投资者投资多笔贷款。在行为金融学领域，学者发现影响投资者做出不同投资决策的因素主要有投资者的知识构成、信息源、认知发展和行为偏好^[4, 5]。对于 P2P 网络借贷中的多对多关系，投资者有不同的投资偏好，所以每笔贷款由许多不同类型的投资者组成。换句话说，贷款的投资者构成信息可以表现出一定的特点，其中有多种可量化的统计特征。

因此，利用投资者构成信息以评估贷款的收益和风险，进而优化 P2P 网络借贷中投资决策是可能的。

1.2.2 信用风险评估

为了帮助投资者更好地进行投资决策，必须能够准确地评估每笔贷款的风险和收益。例如，为了帮助个人投资者管理风险，P2P 网络借贷平台提供了每笔贷款的风险评级。这种评级方法考虑了很多借款者的信息，如借款者的 FICO (Fair Isaac Corporation) 分数、贷款数额、借款人的资产、债务与收入比、借款人的不动产和其他因素等。

传统的以评级为基础模型把所有贷款归入不同风险组，同一组中所有的贷款有相同的风险等级。这个模型在传统金融领域中的应用很广泛，但是这个模型无法完全应用在 P2P 网络借贷中。原因如下：第一，处于同一等级的贷款的风险并不一样，处于两个风险等级组边缘的贷款可能拥有相同的风险。一旦投资者拥有少量的资金而只能投资几笔贷款，贷款的风险的评级精确性就会因此而显得尤为重要。第二，在相同组中选择贷款具有主观性。有一部分投资者缺乏专业知识，所以这就造成他们很难决定在同一组中如何更好地分辨贷款的好坏以及确定投资每笔贷款具体的数额。

总之，以评级为基础的风险评估模型不能满足 P2P 网络借贷中个人投资者的需求。为了满足这种需求，我们需要开发一种更有效的基于每笔贷款收益和风险（均值-方差）的信用风险评估模型，以更好地帮助投资者进行投资决策。

1.2.3 定量的投资决策方法及模型

作为贷款的中介机构，银行是贷款申请的最主要决定者。在吸收个人存款后，银行投资的主要形式是以贷款的形式将资金出借给别的个体。在接到贷款申请后，银行决定是否贷款给借款人。如果决定贷款，银行单独制定贷款利率。

对于 P2P 网络借贷，每个个体投资者需要做出相似的投资决策。但是由于单

个投资者的资金不足以满足借款人金额的需要,同银行一样,允许他们只投资贷款的一部分,这样每笔贷款就由几个投资者共同投资。另外,允许每个投资者将资金分散投给几笔贷款,就需要进行投资组合以减少投资风险。一些 P2P 网络借贷平台可能会限制每一笔投资的最低金额。

基于这些原因,个人投资者需要了解如何分配他们的资金以减少给定的预期收益风险。而这需要复杂的定量分析,本书以此为切入点,探索定量的投资决策模型,帮助投资者进行投资决策。

1.2.4 多信息源融合的投资决策

在 P2P 网络借贷市场上的多对多关系中,信息源可以分为两类,即借款人的信用信息和投资者的成分信息。借款人的信用信息是评估贷款风险的重要信息源。在传统的银行业,为了进行贷款评价已经建立了很多信用模型。同时,在 P2P 网络借贷中投资者构成信息也可以作为反映投资价值的重要信息源。基于此,如何有效地整合两个信息源,建立多信息源的网络借贷评估模型以提高投资决策显得尤为重要。因此,有必要验证如何更有效地整合两个信息源进行贷款评估和投资决策。

1.3 本书的意义

1) 理论意义

本书综合运用电子商务、行为金融学、投资决策和统计学等学科的理论与方法,聚焦于网络借贷风险评估与投资决策模型的设计,在一定程度上能够推进交叉学科领域中的网络借贷投资决策研究。

从学术价值角度看,本书针对传统风险评估模型无法完全适用于网络借贷市场的问题,设计面向网络借贷的风险评估模型;针对网络借贷信用信息不完备的特点,以群体智慧和协同过滤理论为基础,对投资者群体行为进行描述和测度,为网络借贷市场的风险评估问题提供了一个全新的研究视角;以现代投资组合理论为基础,从投资组合优化和多信息源融合的角度,构建网络借贷投资决策模型。上述研究方法在网络借贷领域尚未取得显著的研究成果,具有较大的学术价值和创新空间。

2) 现实意义

从应用前景角度看,随着电子商务市场和金融市场的不断发展以及互联网金融

产品的不断丰富,网络借贷已经成为金融市场的一个重要投资和融资渠道。作为一种新兴的、实践上创新的业务模式,如果缺乏理论指导,会导致投资主体的交易成本和交易风险上升。本书设计的投资决策方法与模型,可以帮助投资者降低投资风险,提高投资收益;后期拟与互联网金融公司合作,根据本书提出的投资决策模型开发网络借贷投资决策支持系统,扩大成果的应用范围。因此,本书既具有实际应用价值,又符合我国目前实际需要,具有现实意义和研究空间。

1.4 本书的特色

本书的主要特色体现在两个新——选题新和方法新。

首先,选题新。互联网金融是传统金融行业与互联网精神相结合的新兴领域,是实业界和学术界近来关注的焦点。本书聚焦在网络借贷这一新兴的领域,围绕这一新兴领域出现的新问题展开研究,在风险评估与投资决策领域探索新的研究理论与方法,选题新颖。

其次,方法新。针对网络借贷“信息不完备、无抵押、高风险”的特点,综合运用统计学、群体智慧、信息融合与投资组合理论,挖掘和量化贷款/借贷者信息源和投资者群体行为信息源,从多信息源融合与投资组合决策相结合的新视角,研究网络借贷的投资决策问题,为该领域研究开辟一个新的研究方向。

本书的主要创新点包括以下几方面。

(1) 提出基于核权重的网络借贷的风险评估的新方法。

针对网络借贷中投资者的投资额度小而分散的特征,借鉴核回归带宽优化的数学框架,构建基于核权重的风险评估模型,解决传统方法不能满足网络贷款风险评估精度需求的问题。

具体而言,在基于核权重的网络借贷信用风险评估模型中,首先定义借款者信用属性,通过逻辑回归方程计算贷款违约率,在此基础上,计算贷款间违约相对距离,以量化贷款相似度。其次通过核回归的数学框架求得核权重,将预测贷款的收益加权作为目标贷款的期望收益,加权方差作为期望风险。最后在基于核权重的网络借贷信用风险评估模型的基础上,增加边界约束,优化贷款投资组合,辅助投资者进行量化投资决策。通过两个著名的网络借贷平台中的真实数据进行验证。实验结果表明,与 P2P 网络借贷平台现有模型相比,本书提出的模型能够在提高贷款评估准确度的基础上显著提高投资者的投资收益率。

(2) 从投资者群体行为信息分析的新视角评估网络借贷风险。

以群体智慧和协同过滤理论为基础,引入二部网络,从多个维度对投资者投

资能力模型化表示,设计了基于投资者群体行为信息的贷款风险评估模型,解决网络借贷风险评估过程中的信用信息不完备的问题。

具体地,就是建立二部网络,量化描述 P2P 网络借贷中多对多的投资关系,并从投资者投资绩效、风险偏好、投资经验与可靠度四个维度,建立投资者行为分析模型;在此基础上,从贷款的投资者绩效构成、风险构成及构成分数三个角度构建投资者构成分析模型,量化地评估贷款价值并构建基于投资者构成分析的投资决策模型,辅助投资者进行投资决策。基于 P2P 网络借贷平台的真实交易数据的实验结果表明,投资者构成能够有效标识贷款价值,显著提高投资者的投资收益率。

(3) 构建多信息源融合的网络借贷投资组合决策模型。

运用多核信息融合的方法,将贷款/借贷者信息源和投资者信息源实现有机融合,在此基础上,运用投资组合理论,构建基于多信息源融合的网络借贷投资组合模型,辅助投资决策。

首先,利用核回归的数学框架将两个信息源转换为两个核权重。其次,我们将两个核权重整合形成一个唯一的多核权重,这一过程是在计算两个信息源和贷款性能的相关系数基础上进行的。用多核权重建立多信息源贷款评估模型,其中,将预测贷款的收益加权作为目标贷款的期望收益,加权方差作为期望风险。最后,在多信息源网络借贷投资决策模型基础上,根据现代投资组合理论提出了一个定量投资决策模型。为了验证该模型,选择两个著名的网络借贷平台中的真实数据进行验证。实验结果表明,相对于单信息源的模型以及传统的信息融合模型,此模型能够显著提高贷款评估准确度,并有效提高投资者的投资收益率。

1.5 内 容 结 构

如图 1.1 所示,本书分为八个部分。在第 1 章引言中,我们简单地介绍了研究时代背景、主要内容、本书的意义、本书特色和内容结构。在第 2 章中,给出了相关概念及综述。在第 3 章中,介绍了 P2P 网络借贷中的风险评估与投资决策的相关理论方法。在第 4 章中,对本书相关数据做出基本统计描述。在第 5 章中,基于二部网络和投资者信息分析,提出了基于投资者构成的投资决策模型。在第 6 章中,提出了基于核函数的投资风险模型,在此基础上,基于现代投资理论提出了定量的投资组合模型。在第 7 章中,我们整合第 5 章和第 6 章提到的两个模型,提出了一个基于多信息源融合的网络借贷投资决策模型。在第 8 章中对本书进行了总结并且提出了今后的研究方向。

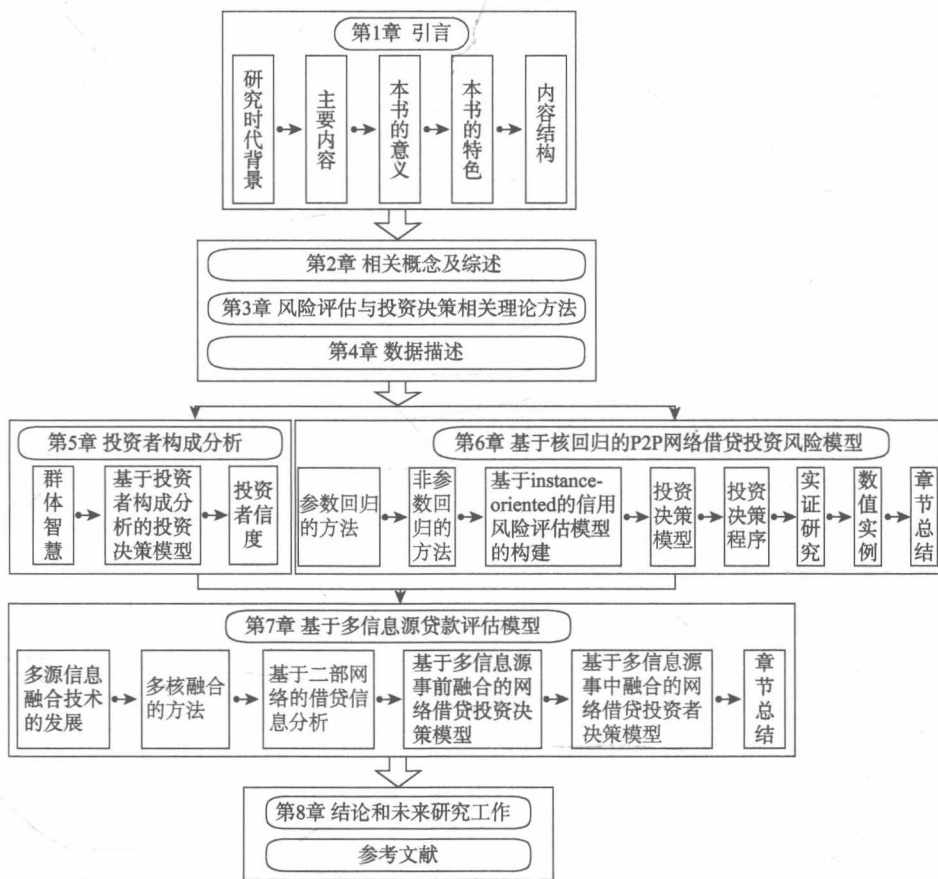


图1.1 本书结构