

小微企业信用测度方法研究及展望

摘要：小微企业在中国国民经济发展中发挥了重要作用，然而融资约束一直是制约小微企业发展的难题。本文首先从经济学角度剖析小微企业面临融资困境的主要原因，研究发现信息不对称造成小微企业融资难的根源所在。然后，本文从指标赋权、模型分析、企业信用画像三个方面分析提高小微企业信息透明度，测度信用评级的方法和作用，指出他们可以借鉴的地方。最后，结合前人研究的不足和目前大数据的背景，提出未来小微企业信息测度的研究展望。

关键词：小微企业 融资约束 信息不对称 信用测度

一、引言

小微企业作为国民经济的重要支柱，在保证经济平稳增长、增进市场竞争、改善民生、减缓就业压力等方面发挥重大作用。然而，小微企业在我国的发展受到多重因素阻碍，包括资金短缺、市场基础薄弱、产品结构单一，融资困难等问题，其中融资问题是制约小微企业成长的主要原因（Wang 等，2016）。由于内部资金的缺乏，小微企业融资主要是依靠外部借贷，但是由于外部融资市场不完善，小微企业面临“融资难、融资贵”的融资困境。小微企业面临融资困境的外部原因是金融供给存在“信贷歧视”，银行等正规金融机构的资金主要流向大中型企业，对小微企业的资金投入较少。小微企业是信贷市场的“利基市场”，属于金融需求的“长尾群体”（王馨等，2015）。小微企业存在融资约束的内因包括 2 个方面，一是小微企业在经营过程中透明度低、财务信息不规范（李志赞等，2002），信息不对称问题导致商业银行无法对小微企业进行信贷配给（林毅夫等，2001），成为制约小微企业发展的重要因素；另一方面，小微企业规模小、缺乏可抵押担保的资产，无法向金融机构抵押贷款（付俊文等，2004）。

尽管政府出台了一系列财政补助政策和税收优惠政策扶持小微企业的发展，由于缺乏完善的统计体系，我国小微企业数量没有统一的标准，这在一定程度上抑制了外部政策的作用。因此，小微企业资金供给主要通过借贷。当小微企业面

临资金约束时，企银双方的信息不对称会导致商业银行的道德风险和逆向选择问题。大量研究表明，信用评级可以有效地缓解银企信息不对称的问题，帮助小微企业克服“信贷”瓶颈。在中国以银行为主导的金融体系中，银行信贷依然是小微企业获取外部融资的重要途径（盛天翔等，2020）。综上，为了平衡金融机构与小微企业之间的信息不对称，解决小微企业融资难问题，需要构建信用评级评价体系。

二、 理论基础

本小节主要是对小微企业融资进行机理分析。首先，界定“小微企业”的概念和范围；然后，针对小微企业融资理论分析，从普惠金融和长尾理论两方面提出支持小微企业融资问题的理论依据；最后，利用文献计量方法分析近 10 年国内外小微企业研究的领域和方向，研究其整体趋势。

（一）理论基础

（1）小微企业

关于小微企业的概念和范围界定，国内外尚没有一个统一的标准。根据《全国小型微型企业发展报告》的定义，**小微企业**是除了大中型企业以外的各类小型、微型企业的统称，包括小型企业、微型企业、家庭式作坊企业和个体工商户四大类。其特点是，企业规模小、从业人员较少、数量众多、分布较广、担保方式有限。2017 年 12 月，工信部等四部委按照行业门类，依据营业收入和从业人员指标对我国大型、中型、小型和微型企业的划分标准进行了修订，详细见表 1。

表 1 统计上大中小微型企业划分标准

行业名称	指标名称	计量单位	大型	中型	小型	微型
农、林、牧、渔业	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 20000$	$500 \leq Y < 20000$	$50 \leq Y < 500$	$Y < 50$
	从业人员(X)	人	$X \geq 1000$	$300 \leq X < 1000$	$20 \leq X < 300$	$X < 20$
工业 *	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 40000$	$2000 \leq Y < 40000$	$300 \leq Y < 2000$	$Y < 300$
建筑业	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 80000$	$6000 \leq Y < 80000$	$300 \leq Y < 6000$	$Y < 300$
	资产总额(Z)	万元	$Z \geq 80000$	$5000 \leq Z < 80000$	$300 \leq Z < 5000$	$Z < 300$

				5000		
批发业	从业人员(X)	人	$X \geq 200$	$20 \leq X < 200$	$5 \leq X < 20$	$X < 5$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 40000$	$5000 \leq Y < 40000$	$1000 \leq Y < 5000$	$Y < 1000$
零售业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$50 \leq X < 300$	$10 \leq X < 50$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 20000$	$500 \leq Y < 20000$	$100 \leq Y < 500$	$Y < 100$
交通运输业*	从业人员(X)	人	$X \geq 1000$	$300 \leq X < 1000$	$20 \leq X < 300$	$X < 20$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 30000$	$3000 \leq Y < 30000$	$200 \leq Y < 3000$	$Y < 200$
仓储业*	从业人员(X)	人	$X \geq 200$	$100 \leq X < 200$	$20 \leq X < 100$	$X < 20$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 30000$	$1000 \leq Y < 30000$	$100 \leq Y < 1000$	$Y < 100$
邮政业	从业人员(X)	人	$X \geq 1000$	$300 \leq X < 1000$	$20 \leq X < 300$	$X < 20$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 30000$	$2000 \leq Y < 30000$	$100 \leq Y < 2000$	$Y < 100$
住宿业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$100 \leq X < 300$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 10000$	$2000 \leq Y < 10000$	$100 \leq Y < 2000$	$Y < 100$
餐饮业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$100 \leq X < 300$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 10000$	$2000 \leq Y < 10000$	$100 \leq Y < 2000$	$Y < 100$
信息传输业*	从业人员(X)	人	$X \geq 2000$	$100 \leq X < 2000$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 100000$	$1000 \leq Y < 100000$	$100 \leq Y < 1000$	$Y < 100$
软件和信息技术服务业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$100 \leq X < 300$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 10000$	$1000 \leq Y < 10000$	$50 \leq Y < 1000$	$Y < 50$
房地产开发经营	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 200000$	$1000 \leq Y < 200000$	$100 \leq Y < 1000$	$Y < 100$
	资产总额(Z)	万元	$Z \geq 10000$	$5000 \leq Z < 10000$	$2000 \leq Z < 5000$	$Z < 2000$
物业管理	从业人员(X)	人	$X \geq 1000$	$300 \leq X < 1000$	$100 \leq X < 300$	$X < 100$
	营业收入(Y)	万元	$Y \geq 5000$	$1000 \leq Y < 5000$	$500 \leq Y < 1000$	$Y < 500$
租赁和商务服务业	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$100 \leq X < 300$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$
	资产总额(Z)	万元	$Z \geq 120000$	$8000 \leq Z < 120000$	$100 \leq Z < 8000$	$Z < 100$
其他未列明行业*	从业人员(X)	人	$X \geq 300$	$100 \leq X < 300$	$10 \leq X < 100$	$X < 10$

资料来源：国家统计局

(2) 金融排斥与普惠金融

金融排斥理论起源于西方国家，Leyshon（1995）最早提出“金融排斥”。金融排斥是指传统的金融机构为了追求利润的最大化，会将处于弱势群体的企业和个人边缘化。随后，金融排斥理论增加了地理因素（Thrift，1995）。金融机构出于降低成本，增加利润的考虑，会对一些偏远落后地区不实施金融服务（武巍，2005）。小微企业、农户等由于贷款规模小，还款能力弱，现代金融机构处于风险管理技术和利润的原因，往往将这部分客户拒之门外（何德旭，2015）。金融排斥理论已经被广泛地应用在农村金融，以解决农村广大地区的信贷问题，农村信贷问题的解决有利于扩大农村就业，缩小城乡收入差距。随着研究的不断深入，金融排斥理论外延到微观个体、微观企业、地域分析。

小微企业金融排斥现象以“融资难”形式表现。金融机构在给小微企业放贷过程中存在成本与收益不平衡问题，成本过高但是收益不确定，因此小微企业在金融机构客户群体中往往不受重视。由于金融活动出现了新的问题，也出现新的金融理论。2005年联合国正式提出“普惠金融”（包容性金融），旨在为社会所有阶层和群体提供金融服务，普惠金融理论的提出推动了金融包容学说的发展（张强，2013）。中国自2006年开始推动普惠金融发展，有些商业银行成立了“普惠金融部门”，鼓励和支持商业银行关注边缘客户。实践证明，发展普惠金融能够提高小微企业信贷可得性（喻微锋等，2020）。普惠金融影响小微企业的路径分为：普惠金融能够突破原有的正规金融规定的金融边界，提高金融弱势群体获得信贷服务的可及性（Kapoor，2014）；普惠金融发挥“普惠性”，优化资源配置，扩大金融资源的覆盖率（李建军等，2019）；数字普惠金融将数字技术与普惠金融结合，促使传统金融机构发展新型业务发展模式（黄益平等，2018）。

（3）融资约束与长尾理论

“麦克米缺陷”提出中小企业在发展过程中存在资金需求，但是资金供给方不愿意提供资金。这一理论的提出促使国内外学者开始关注中小企业融资问题，大量研究发现，信息不对称是小微企业融资困境的主要原因之一。相比于大中型企业，小微企业信息获取比较困难，小微企业还可能刻意隐瞒信息，导致信息质量不高（刘满凤等，2019）。根据信贷配给理论，银企之间的信息不对称会引起逆向选择和道德风险。

长尾理论最早是由克里斯·安德森提出的，根据企业的销售需求绘制需求曲

线，企业更关注销售量高的“利好”商品，忽视冷门的“利基”商品，“利基”商品在图 1 中为长尾端，但是“利基”市场的销售利润可能远远大于“利好”市场的利润。因此企业不应该仅仅关注热门的市场，也应该关注市场的“长尾”。王馨（2015）将长尾理论应用在银行信贷关系中，认为小微企业信贷属于信贷市场的长尾，是银行等金融机构不可忽视的信贷需求端。

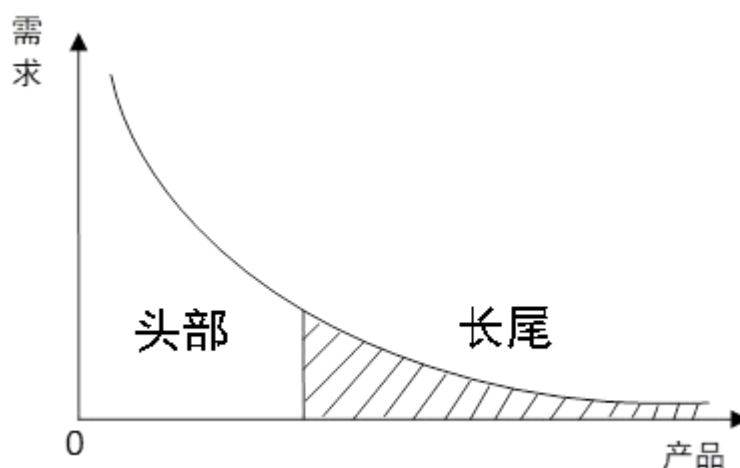


图 1 长尾理论曲线

根据长尾理论，在金融市场的“长尾”端，也会给金融机构带来与头部相同甚至更大的利润。商业银行应该深入挖掘这部分客户，通过量化、评级等方式最小化小微企业信贷风险，提高“获客”来源。

（二）文献计量

考虑到文献的时效性和前瞻性，本文选取 2012-2022 年近十年的文献进行聚类分析，选取的中文文献来自 CNKI 数据库，英文文献来自 Web of Science 数据库，采用高级检索的搜索方式，删除不相关的文献。中文文献来源均为 CSSCI 和 CSCD 收录的文献，英文文献来源均为 SCI 和 SSCI 二区及以上收录的文献，输入主题检索词“小微企业”和“SEMs”，最终共选取了 662 篇中文期刊和 1089 篇英文期刊。利用 CiteSpace 软件进行关键词聚类分析，共得到 10 个聚类团。中文文献对小微企业的研究偏向于 2 个方面。一个是外部融资，小微企业长期面临融资问题-“融资难、融资贵、融资困境、融资模式、融资渠道、政府作用”，由于小微企业内部融资无法满足企业成长的需要，因此需要向外部进行融资；另

一方面是内部调节，包括“企业创新和企业成长”。由于国内外经济和金融环境的差异，小微企业的中文计量分析结果对中国小微企业的发展更具有借鉴意义。根据文献结果分析，提出本文的问题：如何解决小微企业融资约束问题？小微企业的融资问题不仅仅是外部宏观政策和融资环境所导致的，更重要的是小微企业自身的信用缺失，企业信用是解决小微企业融资问题的关键。

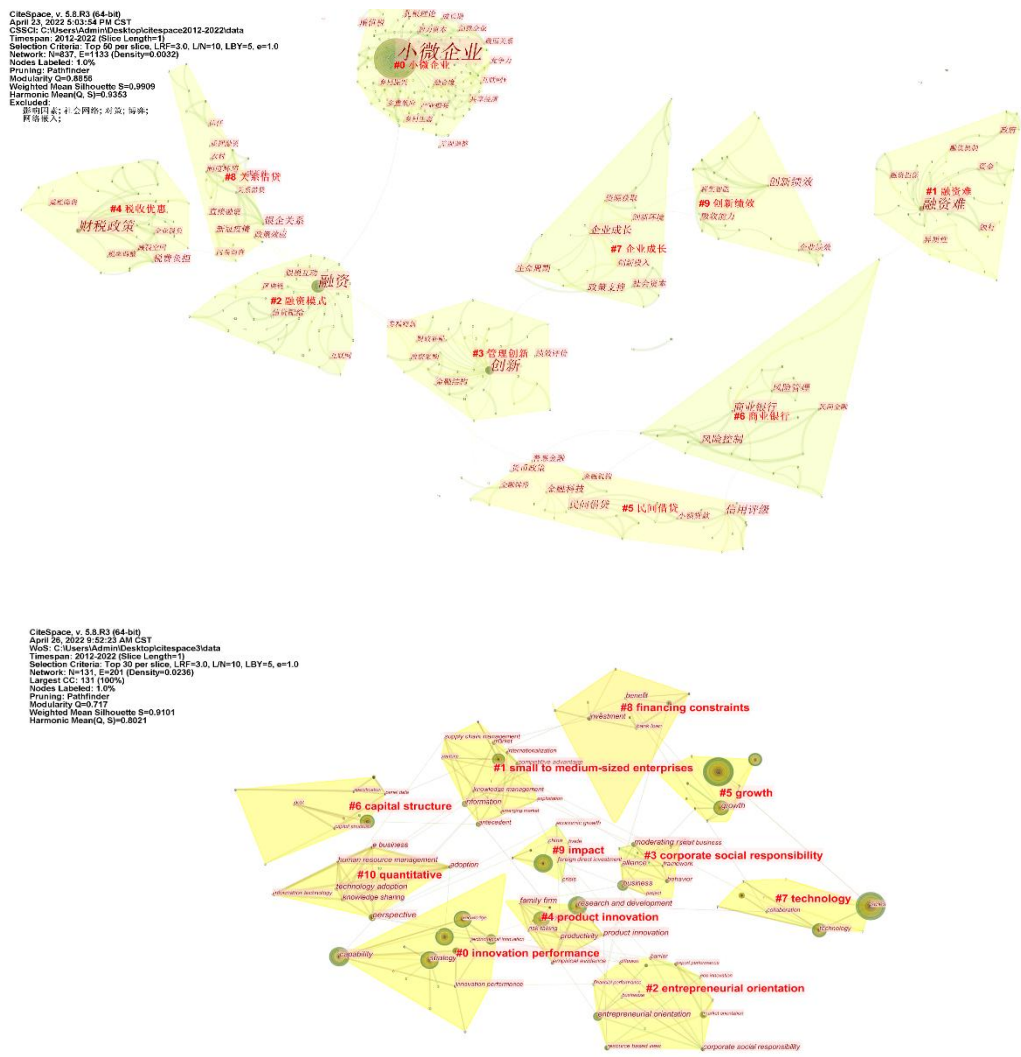


图 2 基于 CiteSpace 近 10 年文献计量分析

三、 小微企业信用测度方法研究

解决小微企业融资难问题的方法之一就是解决银企之间信息不对称问题，建

立小微企业信用评价系统。本部分从指标赋权、模型分析和企业画像三个方面介绍如何构建小微企业信用评价。

（一）基于指标赋权方法

1.基于指标赋权的信用评价指标方法

企业的信息包括内部信息和外部信息，内部信息主要包括企业财务信息、专利情况、人员信息等，外部信息包括行业信息、产业链情况、宏观经济形势等。商业银行在庞大的信息中需要寻找依据判断企业违约的可能性，单一的指标无法完整的测度小微企业信用情况。指标赋权法可以综合各类信息,通过降维的方法，将多维数据确定权重，使得商业银行信用评级有一个量化的指标。目前指标法应用广泛的有专家评分法、层次分析法、主成分分析法、模糊综合评价方法、熵值法等。

表 2 指标赋权方法的比较

方法	主要内容	优点	不足
专家打分法	根据定量分析，利用特征信息评估风险	每一个要素逐一打分，使信息量化，操作简单	不能反映指标重要性，主观性过强，在大样本下不适用
层次分析法	定性与定量相结合的分析方法,针对庞大的信息,可以测度因素的重要性排序	应用性广泛，可以将复杂、无法测度的因素量化	要求信息多，工作量大
主成分分析法	在众多指标信息中生成新的互不相关的综合指标	无参数限制，去除数据的噪音（消除指标之间的相互影响）	特征值分解有局限性的
熵值法	根据数据的熵值确定数据的权重	适用性强，适用于任何指标当中	异常值对权重的影响大
模糊综合评价法	结合多种赋权方法建立的综合赋权方法	模糊数学思想和综合评价相结合，结果清晰，相关性强	主观性较大

指标赋权的方法基于企业的历史数据，综合了各类信息，确定各类信息的重要性，成为商业银行贷款的依据。指标赋权方法的发展呈现从主观和客观赋权到综合赋权，从定性分析到定量分析再到定性与定量分析相结合的趋势。但是目前银行所采取的信用评价方法各异，未形成一个统一的标准，且主观性较强。因此，在利用指标法进行小微企业信用评级中，要对数据来源进行扩充，小微企业信用评级指标体系应该纳入非财务因素，更加全面、客观地对小微企业信用进行评价。

2.基于指标赋权的小微企业信用评级文献评述

传统的信用评级采用定量分析的方法，如“5C”(Thomas L C,2010)、“5P”(梁琪,2005)、“5W”，这些方法能够充分地利用专家经验，灵活性高，但是缺乏客观依据，在大样本下不适用。企业进行信用评级中需客观地确定权重，将多重信息通过科学的方法降维，使小微企业信用成为一个可以评价的指标。

钱慧等（2013）以江苏省某商业银行为例，将定性定量指标相结合，利用企业历史数据，采用主成分分析-BP神经网络结合的方法，构建了小微企业信用评级体系，该体系的建立为商业银行构建小微企业信用指标提供了借鉴和参考；Chi Guotai（2017）采用客观赋权的方法，在现有数据的基础上，利用小微企业内部数据构建了基于熵权法的信用评级模型；Gu Wei(2017)融合了小企业信用、财务等状况，结合 AHP 和 DEA 方法，构建了小企业信用评级体系。以往学者们的研究仅能反映决策者的主观意愿，确定权重未能考虑到群体的复杂性，基于此，陈晓红等（2015）在传统模糊综合评价模型基础上，将主观赋权的群 AHP 方法和客观赋权的因子分析法（FA）相结合确定权重，改进了小微企业信用评级体系，既反映了专家对企业的定性评价，又包含了对企业的客观分析；迟国泰等（2018）选取了某区域商业银行近十年小型工业企业的数据，基于 G1 的主观赋权与违约判别能力的客观赋权的组合赋权方法，对小企业进行信用评级，有效将商业银行中违约与非违约客户分开；蒋辉等（2019）改进了传统的专家打分法，构建了三标度和专家独立判断的赋权方法，然后采用 AHP 法确定指标的权重。该信用评估模型适用于样本量少的信贷初期；张发明等（2019）将企业数据分为财务数据和非财务数据，使用简单线性加权、熵权法等 8 种评价方法，融合专家打分，形成了主客观集成的小微企业信用评级方法。基于主客观集成的信用评级方法，改进了传统的静态评级方法，扩大了信息分析范围，使得评级结果更加客观和现实（Zhang Faming et.al,2018）。除此之外，泰尔指数也被创新地用于小微企业信用评级（Chavira DAG et al,2017）。

（二）基于模型分析方法

除了构建信用指标体系的方法，模型分析方法也应用于企业信用评级。基于模型分析的信用评级模型不仅可以实现对企业融资信用违约概率的估算，也可以

有效地判断小微企业的信用风险，帮助商业银行提供重要的贷款决策依据，降低信用评估过程中的主观性、提高了客观数据在信用评级中的作用。统计模型主要包括决策树、判别分析法、Logit 模型、Probit 模型、神经网络、支持向量机等。通常学者们将多种方法结合，以通过对比分析，选取适用于信用测度的模型。这里在对模型进行介绍的基础上，对相关文献进行了梳理。

1. 模型介绍

(1) 基于判别分析法的信用评价模型

线性判别分析 (LDA) 是对研究对象的特征进行分类，根据影响因素建立判别函数。在通常情况下，分类情况不知道，因此需要设立规则进行分类，一般来讲，判别分析设立规则的方法包括 Fisher 判别、贝叶斯判别和距离判别。早期应用在商业银行的多元判别分析法是 Z-score 模型 (Altman,1968)，其基本思想是利用 5 个最具代表性的变量构成判别模型。根据判断 Z 值的临界值，确定企业的信用状况。Z-score 模型如下：

$$Z=1.2x_1+1.4x_2+3.3x_3+0.6x_4+1.0x_5 \quad (1)$$

其中， x_1 代表营运资本与资产总额的比值； x_2 代表留存收益与资产总额的比值； x_3 代表息税前利润与资产总额的比值； x_4 代表股东权益的市场价值总额与负债总额的比值； x_5 代表销售收入与资产总额的比值。当 $z < 1.8$ 时，企业将处于破产的边缘；当 $z > 2.765$ 时，说明企业信用状况良好；当 z 处于 1.8 和 2.675 之间，处于违约中性。ZETA 信用风险模型 (Altman,1977) 是 Z-score 模型的改进，将原有的 5 个变量扩展到 7 个变量,但是没有给出具体的解析公式。

针对判别分析在企业信贷方面的研究，一类是基于 Altman 的 Z 模型的企业信贷评级，代表人物有徐晓萍等 (2012)、邹昆仑等 (2015)；另一类是采用 Fisher 判别分类法选取指标 (何树红等, 2007; Shi Baofeng et al,2015;潘明道等, 2018)。Z 模型主要是针对企业内部财务信息，针对小微企业财务信息不完善，报表不规范的情况下，适用性有限。

(2) 基于 Logit 模型的信用评价模型

Logit 模型较早被用在银行信用风险中(Martin Daniel,1977)，在信用风险评级

种应用广泛。Logit 模型属于二分因变量的统计模型，可以解决银行在面临贷款决策时的选择问题。在小微企业的违约情况中，分为违约和不违约两种。Logit 模型定义形式如下：

$$\text{Logit}(p) = \log\left(\frac{p}{1-p}\right) \quad (2)$$

$$\text{Logit}(p) = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \cdots + \beta_k X_{ik} \quad (3)$$

其中， X_{ik} 是解释变量； β_i 为待估参数； p 为违约状况，当 p 取 1 时违约现象存在。通过计算，可以得出违约概率 p 。

$$p(Y=1) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \cdots + \beta_k X_{ik})}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \cdots + \beta_k X_{ik})} \quad (4)$$

Logit 模型被广泛应用在商业银行信用风险模型（马九杰等，2004；Shi Baofeng 等，2015）。李萌（2005）选取了某商业银行上市公司财务数据，通过主成分分析的方法筛选出 6 个财务指标，然后采用 Logit 模型判断企业违约的可能性；胡毅等（2015）在建立客户贷款违约预警三级指标体系的基础上，构建了银行客户违约风险的 Logit 模型；Fernandes 等（2016）认为小微企业的发展受到当地经济的影响，构建 Logit 模型测度本地小微企业的违约概率；满向昱等（2017）选取某商业银行的小企业用户，采用 Logit 模型识别影响小微企业信用的关键性因素；熊正德等（2017）将违约状况由原来的“违约”和“不违约”的二分变量，扩展为“提前结清”、“当前正常”、“可疑”、“损失”四类，然后利用 Logit 模型进行了客户违约风险验证。Logit 模型不仅可以测度企业信用，判断企业违约的可能性，而且能够对违约特征识别，找到影响企业违约的影响因素，是测度企业信用适用模型之一。

（3）基于 Probit 模型的信用评价模型

Probit 模型是一种广义的先行模型，服从正态分布。二分变量的取值为 0 或者 1。具体划分如下，违约的“坏样本”定义为 1，未发生违约的“好样本”定义为 0。

Pobit 模型定义如下:

$$p(Y=1)=\Phi(\alpha+X_i\beta)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{\alpha+X_i\beta}e^{-\frac{t^2}{2}}dt \quad (5)$$

其中, x_{ik} 是解释变量; β_k 为待估参数; p 为违约状况, 当 p 取 1 时违约现象存在。通过计算, 可以得出违约概率 p 。

$$\Phi^{-1}(p_i)=\beta_0+\beta_1X_{i1}+\beta_2X_{i2}+\cdots+\beta_kX_{ik} \quad (6)$$

张鹏等(2012)首先采用 KMV 方法计算出样本上市企业的违约距离, 然后根据 Probit 模型计算上市公司的违约风险, 该方法为金融机构计算信用风险提供了科学依据; 霍源源等(2019)采用企业财务指标建立了基于 Probit 模型的制造业企业信贷风险模型; 孙光林等(2022)建立基于 Probit 模型的农户违约风险模型。相比较而言, Logit 模型比 Probit 模型的模型适用性更广, 因为 Probit 模型要求样本服从正态分布, 而 Logit 模型对样本分布无要求。有时会将 2 种模型同时使用, 用于企业信用评级。

(4) 基于支持向量机(SVM)的企业信用评价方法

支持向量机(support vector machines)是一种有监督的二元分类算法, 其基本思想是寻找一个超平面对两类样本进行划分, 支持向量机对样本数量要求相对较低, 可以实现小样本的精确拟合。由于小微企业具有数据量少、维数多等特点, 因此 SVM 应用于小微企业信用评级具有很强的适用性(刘云焘等, 2005)。

张目等(2006)利用上市企业的 10 个财务指标, 采用 SVM 方法将“正常样本”与“违约样本”进行划分; 沈沛龙等(2010)基于支持向量机理论, 以 200 家中小企业作为样本, 确定了企业的信用级别; Yu Leanet 等(2011)和 Danenas 等(2015)进一步验证了 SVM 在信用风险评估种的有效性; 刘颖(2016)利用模糊聚类方法剔除样本离群点, 然后构建基于 SVM 的信用风险评价模型; 肖斌卿等(2016)从企业基本信息、企业财务信息、现金流量信息和企业主特征四个维度构建小微企业信用评估指标体系, 并采用 SVM 方法建立小微企业信用评估模型, 信用评估体系的建立加深了商业银行对小微企业的了解程度; 潘永明等(2020)

选取影响中心企业信用的自身因素、宏观经济因素等指标，基于信息增益的 SVM 构建了企业信用风险预测模型。SVM 方法适用于小样本中，对样本的要求不高，已经成为一种较为普遍的信用测度方法之一。

（5）基于神经网络模型的信用评价模型

Lapedes 将神经网络应用于银行的信贷风险管理中。BP 神经网络是多层的前馈神经网络，其基本思想是利用梯度搜索技术，期望网络的实际输出值和期望输出值的均方误差达到最小，提高分类的精度。BP 神经网络已经被广泛应用在企业信用评估、预警等领域。

West（2000）构建了 5 类神经网络组合预测模型，对企业信用评估结果的准确性进行比较；Khashman（2009）以澳大利亚贷款审批客户为例，采用神经网络方法，评估信用风险评估；李晓峰等（2010）基于 BP 神经网络模型建立了商业银行客户信用评估模型；Huang Xiaobing 等(2015)以我国 46 家未上市的中小企业为例，以 BP 神经网络构建企业信用评估模型。

除此之外，其他模型分析方法，例如决策树（Lee 等，2005）、随机森林（Harris,2015）等，都表现出较好的模型评估效果。

2. 基于模型分析法的文献分析

一般而言，信用测度方法多样，仅仅采取一种方法信用评级可信度较低，针对不同样本的性质、特征不同，模型适用性也有差异，因此组合模型可以更好地评价企业信用风险(Zhou Ligang 等，2010)。Rashmi Malhotra 等（2002）在评估消费者贷款申请时，使用了多种模型筛选消费者违约风险，结果发现神经模糊网络在识别不良信用申请方面优于多重判别分析方法；程建等（2007）使用了新的验证模型构建评分系统，并与线性判别模型、logit 模型、probit 模型和神经网络模型的预测力进行了对比验证，结果发现 Logit 模型的预测能力较高且表现稳定；Fantazzini Dean 等（2009）在对小企业进行信用风险测度中，提出了扩展的随机森林模型，并将其与 Logit 模型对比，结果发现，在研究样本内，随机森林模型优于 Logit 模型，但是在研究的样本外，结果相反。人工神经网络（ANN）和支持向量机（SVM）等机器学习方法在企业信用评级方面发挥了重要作用。胡海青等（2012）采用支持向量机和 BP 神经网络构建中小企业信用风险评估模型，研究发现在小样本下，SVM 分类模型更为准确，稳定性也更高；Zhong

Haoming 等（2014）将 BP、ELM、i-ELM 和 SVM 四种机器学习算法应用于企业信用评级数据集中，并对四种学习算法的优劣进行分析；Jones Stewart 等（2015）比较了传统方法（logit/probit 和 LDA）到完全非线性分类方法，包括神经网络、支持向量机在信用评级中的应用，研究发现新型的分类在测试样本中的结果优于简单的传统方法；张奇等（2015）从宏观经济环境、客户信贷行为和企业经营水平三个维度出发，构建了基于 Logit 和 SVM 的混合预警模型，该方法相比较于单一的模型，可以更加突出客户的复杂性特征；Zhu You 等（2017）基于 6 种方法对中小企业信用风险进行评级，通过比较分析发现，RS boosting 是预测中小企业信用风险的最佳方法；周颖等（2021）基于最优指标组合对企业信用进行预测，并与 SVM、LR、DT、KNN 和 LDA 等典型的大数据预测模型进行对比。综上所述可知，利用模型分析的方法为小微企业信用测度打分，一定程度上缓解银企之间信息不对称的问题，但是模型分析法涵盖企业信息有限，需要更多的企业内外部信息纳入来丰富小微企业信用测度研究。

（三）基于企业信用画像分析方法

传统企业信用评级方法主要依靠财务信息（吕秀梅等，2019），由于当前我国小微企业财务制度普遍不够规范，财务造假的情况时有发生，加上主观评价导致的误差，使得信用测评可信度不高，因此需要扩充小微企业的信息标签，改进传统信用评级方法。企业画像方法总结描绘了企业各类信息，通过数据挖掘、机器学习、统计建模的方法，生成多元化的企业标签。获取小微企业画像的数据渠道有 2 类，一是小微企业基本信息数据、财务数据、交易数据等，一般可以直接从企业中获得，二是无法从小微企业获取的数据，包括征信平台对小微企业的评价打分等需要通过数据挖掘等方式获取（田娟等，2018）。企业画像综合了财务数据和文本数据等多源数据，充分利用了大数据优势，应用于企业征信等方面，促进银企之间的匹配度，也有利于提升小微企业的抗风险能力。

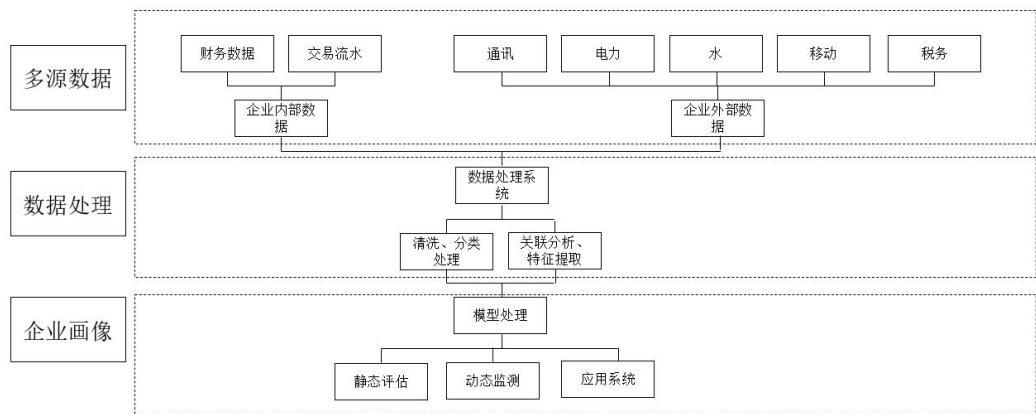


图3 企业画像的研究框架

互联网时代的画像最早始于“用户画像”（Alan cooper）。企业画像通过用户画像衍生而来的，其核心是把企业信息标签化。张玉明等（2017）收集网络信息采集技术中的主题聚焦网络爬虫采集企业信息网站这类站点的小微企业统计信息，丰富了信息数据来源、提高了信息采集效率，网站中的信息可以作为小微企业信息数据库来源的重要补充；黄晓斌等（2020）融合了多源信息，构建了企业竞争对手画像；王艺等（2022）在大数据思维下，重新识别了小微企业风险并构建了预警机制；郑建华等(2020) 选取来自工商、税务、知识产权、法院等各部门公布的权威数据，构建了小微企业信用评级模型；池仁勇等（2021）从合法性、践约度、信用文化 3 个维度出发，构建企业信用画像指标体系；黄家娥等（2022）认为企业画像的信息应包含企业自身属性、竞合属性、客户属性 3 类 16 种要素；曹丽娜等（2022）从中小微企业的质量创新能力、过程质量控制、产品质量水平、经营质量与风险、财务质量等五个维度出发，并结合文本信息，提出基于深度学习方法的中小微企业综合质量画像构建技术。企业画像是解决小微企业融资问题的一个新方向，充分利用了大数据优势，采取静态数据和动态数据相结合的方式，该方法的应用将有利于提高商业银行风险识别能力，不断完善小微企业的征信系统。

四、 结论与研究展望

（一）结论

本文以 CNKI 收录的 2012-2022 年 662 篇中文期刊(CSSCI 和 CSCD)和 Web of Science (SCI 和 SSCI 二区及以上) 收录的 2012-2022 年 1089 篇英文期刊作为研究对象,对小微企业研究期刊进行文献计量分析。研究发现,近十年来国内外学者们对小微企业的研究主要是关注外部融资和内部成长,由于中文期刊更多关注中国小微企业发展现状,本文重点分析中文文献的关注热点-小微企业融资问题。

本文按照“发现问题-提出问题-解决问题”的研究思路,首先寻找从理论和现实中剖析中国小微企业面临的问题,然后通过分析发现小微企业融资问题最根本的原因是信息不对称,在中国银行为主导的信贷模式下,银企不对称问题转换为商业银行如何对小微企业进行信用测度的问题。针对小微企业信用测度问题,提出本文的研究方向。结合文献分析,主要是从三个方面对小微企业信用测度方法进行梳理,一是将复杂和多元的小微企业财务信息,利用降维的思想,构建小微企业信用评价,早期信用测评采用“5C”或者“5P”原则,后期学者们采用主观与客观赋权结合的方法进行信用评价,指标法减少了银行评价企业信用的工作量,使得信用评价客观性更强;二是基于模型分析,包括传统模型分析方法和机器学习方法,该方法能够分析企业违约的可能性概率,并将违约企业与非违约企业分开。以上 2 种信用评级方法极大改善了小微企业信息缺失带来的信息不对称问题。随着大数据技术开发和利用,小微企业信用测度不仅局限于内部财务数据,而是从海量数据提取企业信用信息,基于大数据思维从多维度、多层次刻画小微企业用户画像。

（二）研究展望

（1） 加大政策支持,营造良好的融资环境

从外部来看,缓解小微企业融资依赖于小微企业财税政策和信贷政策。我国经济进入高质量发展阶段,为了增强经济发展的活力,我国提出了一系列鼓励和

支持小微企业发展的政策。一方面国务院派发文件，通过财税政策扶持小微企业的发展，为小微企业营造了一个良好的政策环境；另一方面中国人民银行也相继出台了扶持小微企业的信贷政策，鼓励和支持商业银行通过制度、产品和服务支持小微企业的成长。

在多方力量的鼓励和支持作用下，金融机构开始关注信贷市场的“尾部”，商业银行转变信贷思路，将小微企业纳入商业银行的目标群体中，积极参与解决小微企业融资困境。除了政策的参与，小微企业要规范和诚信经营，真实地向税务部门纳税，保证纳税数据的真实、准确。

（2）发挥大数据作用，完善小微企业征信

大数据可以弥补小微企业自身的缺陷，推动了小微企业信用评级效率的提升。大数据技术的主要目的是可以帮助金融机构获取所需信息，一定程度上减少了小微企业信息不对称。在大数据思维的指导下，应广泛地收集和应用各类信息，从内部和外部两方面搜集工作。其中内部搜集包括小微企业自身属性数据、财务数据，外部搜集可通过搜索引擎、文本挖掘和实地考察。对小微企业信息进行深度挖掘。建立数据分享机制，鼓励不同利益主体参与数据共享，提高数据利用率。

同时，对小微企业信贷评价过程中，对小微企业进行评价过程中，对数据要求量大，又要求数据多维。由于小微企业信息不透明，可能会出现小微企业造假的指标，因此在构建信用评价指标的过程中，可以使用一些颗粒物小，难以造假且便于获得的征信数据，比如用电量、纳税等。

（3）筛选构建信用评级体系，构建小微企业信用画像

为更好地了解小微企业信息，小微企业画像需要能够全面、精准地反映企业信用情况。将企业画像所需要的大数据信息与行业信息等相结合，构建多源企业信息框架。一般而言，企业信用体系，包括企业自身属性、企业客户属性等，构建小微企业画像的前提是需要尽可能搜集小微企业信息，形成包含财务信息、文本信息、经营信息等多种信息的小微企业信息库。

在构建好的指标池中，按照用户画像的步骤，提取企业特征，并进行标签赋予。小微企业画像是针对小微企业信息以及各类数据痕迹，刻画小微企业画像，精准服务于银行等金融机构，方便银行判断贷款，一定程度上解决了小微企业由于缺乏抵押物，而导致放贷困难，利用大数据技术，以信息作为抵押，更好地服

务小微企业，进一步发挥小微企业的经济和社会作用。

参考文献：

- [1]Wang Y (wang yao). What are the biggest obstacles to growth of SMEs in developing countries?An empirical evidence from an enterprisesurvey [J]. Borsa Istanbul Review, 2016, 16(3): 167—176
- [2]王馨.互联网金融助解“长尾”小微企业融资难问题研究[J].金融研究,2015(9):128-139.
- [3]林毅夫.金融体系、信用和中小企业融资[J].浙江社会科学,2001(6):9-11.
- [4]盛天翔,范从来.金融科技、最优银行业市场结构与小微企业信贷供给[J].金融研究,2020(6):114-132.
- [5]李志赞.银行结构与中小企业融资[J].经济研究,2002(6):38-45+94.
- [6]付俊文,李琪.信用担保与逆向选择:中小企业融资问题研究[J].数量经济技术经济研究,2004(8):127-133.
- [7]Andrew Leyshon, Nigel Thrift.The restructuring of the U.K. financial services industry in the 1990s: a reversal of fortune?[J].Journal of Rural Studies,1993,9,(3):223-241.
- [8]Thrift L N. Geographies of Financial Exclusion: Financial Abandonment in Britain and the United States[J]. Transactions of the Institute of British Geographers (New Series), 1995,20(3):312-341.
- [9]武巍,刘卫东,刘毅.西方金融地理学研究进展及其启示[J].地理科学进展,2005(4):19-27.
- [10]何德旭,苗文龙.金融排斥、金融包容与中国普惠金融制度的构建[J].财贸经济,2015(03):5-16.
- [11]张强, 乔海曙.金融学[M].高等教育出版社, 2013.
- [12]喻微锋,康琦,周永锋.商业银行设立普惠金融事业部能提高小微企业信贷可得性吗? ——基于 PSM-DID 模型的实证检验[J].国际金融研究,2020(11):77-86.
- [13]李建军,韩珣.普惠金融、收入分配和贫困减缓——推进效率和公平的政策框架选择[J].金融研究,2019(3):129-148.
- [14]Kapoor A. Financial Inclusion and the Future of the Indian Economy[J]. Futures, 2014, 56 (10): 35-42
- [15]黄益平,黄卓.中国的数字金融发展:现在与未来[J].经济学(季刊),2018,17(4):1489-1502.
- [16]刘满凤,赵珑.互联网金融视角下小微企业融资约束问题的破解[J].管理评

论,2019,31(3):39-49.

[17]克里斯·安德森.长尾理论 [M]. 北京: 中信出版社,2006.

[18]Thomas L C. A survey of credit and behavioural scoring: forecasting financial risk of lending to consumers[J]. International Journal of Forecasting,2000,16(2):149—172.

[19]梁琪.商业银行信贷风险度量研究 [M]. 北京: 中国金融出版社, 2005.

[20]钱慧,梅强,文学舟.小微企业信贷风险评估实证研究[J].科技管理研究,2013,33(14):220-223.

[21]Chi, GT (Chi Guotai) ,Zhang, ZP (Zhang Zhipeng).Multi criteria credit rating model for small enterprise using a nonparametric method[J]. Sustainability,2017,9(10):1-22.

[22]Gu W (Gu Wei) , Basu M (Basu Meheli) , Chao Z (Chao Zhang),Wei LR (Wei Lirong) .A Unified Framework for Credit Evaluation for Internet Finance Companies: Multi-Criteria Analysis Through AHP and DEA[J]. International journal of information technology&decision marking,2017,16(3):597-624.

[23]陈晓红,杨志慧.基于改进模糊综合评价法的信用评估体系研究——以我国中小上市公司为样本的实证研究[J].中国管理科学,2015,23(1):146-153.

[24]迟国泰,李鸿禧,潘明道.基于违约鉴别能力组合赋权的小企业信用评级——基于小型工业企业样本数据的实证分析[J].管理科学学报,2018,21(3):105-126.

[25]蒋辉,马豪杰,许旭庆,兰秋军.信贷业务初期小微企业信用评估指标确权策略与方法[J].财经理论与实践,2019,40(3):39-45.

[26]张发明,李艾珉,韩媛媛.基于改进动态组合评价方法的小微企业信用评价研究[J].管理学报,2019,16(2):286-296.

[27]Zhang FM (Zhang Faming),Tadikamalla PR (Tadikamalla Pandu R), Shang J (Shang Jennifer) .Corporate credit-risk evaluation system: Integrating explicit and implicit financial performances[J]. International journal of production economics,2017,177:77-100.

[28]Chavira DAG (Gastelum Chavira Diego Alonso),Lopez JCL (Leyva Lopez Juan Carlos) ,Noriega JJS (Solano Noriega Jesus Jaime),Valenzuela OA (Ahumada Valenzuela Omar) ,arrillo PAA (Alvarez Carrillo Pavel Anselmo).A credit ranking model for a parafinancial company based on the ELECTRE-III method and a multiobjective evolutionary algorithm[J]. applied soft computing,2017,60:190-201.

[29]Altman E I. Financial ratios,Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate

Bankruptcy [J]. Journal of Finance, 1968,23:589-609.

[30]Altman E I,Haldeman R G,Narayanan P.ZETA analysis:a new model to identify bankruptcy risk of corporations[J].Journal of Banking and Finance,1977,(1):29-54.

[31]徐晓萍,马文杰.非上市中小企业贷款违约率的定量分析——基于判别分析法和决策树模型的分析[J].金融研究,2011(3):111-120.

[32]邹昆仑,陆萍.基于 Z 模型对中国企业债信用评级的实证研究[J].宏观经济研究,2018(5):72-83+175.

[33]何树红,王善民.基于变量双重检验的 Fisher 信用风险度量模型[J].系统工程,2007(8):15-20.

[34]Shi BF (Shi Baofeng), Wang J (Wang Jing) , Qi JY (Qi Junyan), Cheng YQ (Cheng Yanqiu).A Novel Imbalanced Data Classification Approach Based on Logistic Regression and Fisher Discriminant[J]. Mathematical problems in engineering, 2015:1-12.

[35]潘明道,周颖,迟国泰,孟斌.基于 Fisher 判别的小型工业企业债信用评级模型及实证[J].管理评论,2018,30(3):15-28.

[36]Martin Daniel. Early warning of bank failure: A logit regression approach[J]. Journal of Banking & Finance, 1977,1(3):249-276.

[37]谢宇. 回归分析 [M]. 北京:社会科学文献出版社, 2013.

[38]马九杰,郭宇辉,朱勇.县域中小企业贷款违约行为与信用风险实证分析[J].管理世界,2004(5):58-66+87.

[39]李萌.Logit 模型在商业银行信用风险评估中的应用研究[J].管理科学,2005(2):33-38.

[40]胡毅,王珏,杨晓光.基于面板 Logit 模型的银行客户贷款违约风险预警研究[J].系统工程理论与实践,2015,35(7):1752-1759.

[41]熊正德,刘臻煊,熊一鹏.基于有序 logistic 模型的互联网金融客户违约风险研究[J].系统工程,2017,35(8):29-38.

[42]Fernandes G B,Artes R.Spatial dependence in credit risk and its improvement in credit scoring[J]. European Journal of Operational Research, 2016,249(2):517-524.

[43]满向昱,张天毅,汪川,等.我国中小微企业信用风险因素识别及测度研究[J].中央财经大学学报,2018(9):46-58.

[44]迟国泰,张亚京,石宝峰.基于 Probit 回归的小企业债信用评级模型及实证[J].管理科学学报,2016,19(6):136-156.

[45]张鹏,曹阳.上市公司信用风险度量研究[J].财经问题研究,2012(3):66-71.

- [46]霍源源,姚添译,李江.基于 Probit 模型的中国制造业企业信贷风险测度研究[J].预测,2019,38(4):76-82.
- [47]孙光林,李金宁,冯利臣.数字信用与正规金融机构农户信贷违约——基于三阶段 Probit 模型的实证研究[J].农业技术经济,2021(12):109-126.
- [48]刘云焘,吴冲,王敏,乔木.基于支持向量机的商业银行信用风险评估模型研究[J].预测,2005(1):52-55.
- [49]张目,周宗放.基于多目标规划和支持向量机的企业信用评估模型[J].中国软科学,2009(4):185-190.
- [50]沈沛龙,周浩.基于支持向量机理论的中小企业信用风险预测研究[J].国际金融研究,2010(8):77-85.
- [51]Yu LA (Yu Lean), Yao X (Yao Xiao) , Wang SY (Wang Shouyang) ,Lai KK (Lai K. K.).Credit risk evaluation using a weighted least squares SVM classifier with design of experiment for parameter selection[J]Expert systems with applications, 2011,38(12): 15392-15399.
- [52]Danenas P (Danenas Paulius),Garsva G (Garsva Gintautas).Selection of Support Vector Machines based classifiers for credit risk domain[J]. Expert systems with applications,2015,45(6): 3194-3204.
- [53]刘颖,王丽敏,姜建华,赵成丽,张池军,孙铁铮.基于离群点剔除的 SVM 信用风险评价方法[J].吉林大学学报(理学版),2016,54(6):1395-1400.
- [54]肖斌卿,柏巍,姚瑶,李心丹.基于 LS-SVM 的小微企业信用评估研究[J].审计与经济研究,2016,31(6):102-111.
- [55]Rashmi Malhotra, D.K. Malhotra. Differentiating between good credits and bad credits using neuro-fuzzy systems [J].European Journal of Operational Research,2002,136:190-211.
- [56]程建,朱晓明.信用风险评估模型预测力的验证研究[J].山西财经大学学报,2007(2):86-92.
- [57]West D. Neural Network Credit Scoring Models[J]. Computers & operations research,2000,27, (11-12):1131-1152.
- [58]Fantazzini D (Fantazzini Dean) , Figini S (Figini Silvia). Random Survival Forests Models for SME Credit Risk Measurement [J]. Methodology and computing in applied probability,2019,11(1): 29-45.
- [59]胡海青,张琅,张道宏.供应链金融视角下的中小企业信用风险评估研究——基于 SVM 与 BP 神经网络的比较研究[J].管理评论,2012,24(11):70-80.

- [60]Zhong HM (Zhong Haoming), Miao CY (Miao Chunyan), Shen ZQ (Shen Zhiqi), Feng YH (Feng Yuhong). Comparing the learning effectiveness of BP, ELM, I-ELM, and SVM for corporate credit ratings[J]. Neurocomputing, 2014, 128: 285-295.
- [61]Jones S (Jones Stewart), Johnstone D (Johnstone David), Wilson R (Wilson Roy). An empirical evaluation of the performance of binary classifiers in the prediction of credit ratings changes[J]. Journal of banking & finance, 2015, 56: 72-85.
- [62]张奇, 胡蓝艺, 王珏. 基于 Logit 与 SVM 的银行业信用风险预警模型研究[J]. 系统工程理论与实践, 2015, 35(7): 1784-1790.
- [63]Zhu Y (Zhu You), Xie C (Xie Chi), Wang GJ (Wang Gang-Jin), Yan XG (Yan Xin-Guo). Comparison of individual, ensemble and integrated ensemble machine learning methods to predict China's SME credit risk in supply chain finance[J]. Neural computing & applications, 2017, 28: S41-S50.
- [64]周颖, 苏小婷. 基于最优指标组合的企业信用风险预测[J]. 系统管理学报, 2021, 30(5): 817-838.
- [65]吕秀梅. 大数据金融下的中小微企业信用评估[J]. 财会月刊, 2019(13): 22-27.
- [66]池仁勇, 董颖. 持续创新企业的信用画像特征——基于关键词迭代法[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(9): 126-140.
- [67]郑建华, 黄灏然, 李晓龙. 基于大数据小微企业信用评级模型研究[J]. 技术经济与管理研究, 2020(7): 22-26.
- [68]万舒晨, 金勇进. 大数据背景下小微企业多重抽样框应用研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2018, 35(9): 126-140.
- [69]谢平, 邹传伟, 刘海二. 互联网金融的基础理论[J]. 金融研究, 2015(8): 1-12.
- [70]丁振辉, 孙冉, 熊园. 大数据在小微金融业务实践中的探索[J]. 金融理论与实践, 2016(1): 98-102.
- [71]Khashman A (Khashman Adnan). A neural network model for credit risk evaluation [J]. international journal of neural systems, 2009, 19(4): 285-294.
- [72]李晓峰, 徐玖平. 商业银行客户信用综合评估的 BP 神经网络模型的建立[J]. 软科学, 2010, 24(02): 110-113.
- [73]Huang XB (Huang Xiaobing), Liu XL (Liu Xiaolian), Ren YQ (Ren Yuanqian). Enterprise credit risk evaluation based on neural network algorithm[J]. Cognitive systems research, 2015, 52:

317-324.

[74]Lee T S, Chen I F. A two-stage hybrid credit scoring model using artif icial neural networks and multivariate adaptive regressionsplines[J]. Expert Systems with Applications, 2005, 28(4): 743–752.

[75]Harris T (Terry).Credit scoring using the clustered support vector machine[J]. Expert Systems with Applications,2015, 42(2): 741-750.

[76]Zhou L(Zhou Ligang),Lai K K(Lai Kin Keung),Yu L(Yu, Lean).Least squares support vector machines ensemble models for credit scoring[J].Expert Systems with Applications,2010,37(1):127-133.

[77]Cooper A. The Inmates are Running the Asylum[M].New York: Springer, 1999.

[78]张玉明,张远远.基于大数据的小微企业统计信息采集策略[J].统计与决策,2017(14):178-181.

[79]田娟,朱定局,杨文翰.基于大数据平台的企业画像研究综述[J].计算机科学,2018,45(S2):58-62.

[80]王艺,王克平,车尧.基于大数据思维的小微企业风险识别与竞争情报预警机制研究[J].情报杂志,2022,41(02):77-85.

[81]黄家娥,李静,胡潜.基于企业画像的行业信息精准服务研究[J].情报科学,2022,40(2):99-104+112.

[82]曹丽娜,张健,陈进东,樊辉.基于深度学习的中小微企业综合质量画像构建研究[J].数据分析与知识发现:1-16

[83]刘满凤,赵珑.互联网金融视角下小微企业融资约束问题的破解[J].管理评论,2019,31(3):39-49.

[84]北京大学数字金融研究中心课题组。数字金融的力量——为实体经济赋能[M].中国人民大学出版社，2018.

附录 1 基于指标赋权小微企业信贷风险评级的代表期刊

作者及年份	来源期刊	研究主题	方法
-------	------	------	----

周春喜 (2003)	科技进步与对策	企业信用等级综合评价指标	模糊分析法
管述学,庄宇(2008)	情报杂志	商业银行信用风险模型评估	熵权-TOPSIS 模型
陈晓红,杨志慧(2015)	中国管理科学	主观和客观赋权结合的小微企业信用组合赋权模型	AHP 和 FA 相结合
Che ZH,Wang HS,Chuang CL (2017)	Expert systems with applications	构建完整有权重和数据分析的小微企业贷款决策模型	AHP 和 DEA 相结合
程 砚 秋 , 徐 占 东 (2019)	中国管理科学	将企业内部指标与企业宏观经济状况结合,构建泰尔指数修正的 EKECERE-III 小企业信用风险评价模型	泰尔指数修正
陈洪海,王慧,隋新 (2021)	系统工程学报	系统的小企业信用评级指标体系构建方法	改进专家评分、F 检验

附录 2 基于模型分析法的代表文献

作者及年份	来源期刊	研究主题	方法
庞素琳,王燕鸣 (2005)	南方经济	建立企业信用评级模型	线性判别分析
Song QJ (Song, QingJun) , Jiang HY (Jiang HaiYan),Liu J (Liu, Jing) (2017)	Expert systems with applications	指标遴选	Fisher 判别、F-score
潘明道等(2018)	管理评论	小型工业企业债信用评级模型	Fisher 判别
迟国泰,李鸿禧 (2019)	管理工程学报	建立小企业债信评价模型	线性判别+指标赋权
于立勇,詹捷辉 (2004)	财经研究	商业银行信用风险评估指标体	Logit 模型
马晓青,刘莉亚,胡	财经研究	小企业信用评估	Logit 模型和因子

乃红,王静(2012)		的模型	分析
胡毅,王珏,杨晓光 (2015)	系统工程理论与实践	银行客户贷款违约风险预警分析	Logit 模型
方匡南,范新妍,马双鸽 (2016)	统计研究	企业信用风险预警	Logit 模型
迟国泰,张亚京,石宝峰(2016)	管理科学学报	小企业债信评级模型	Probit 模型
Yu LA (Yu Lean), Yao X (Yao Xiao) , Wang SY (Wang Shouyang),Lai, KK (LaiK. K.)(2011)	expert systems with applications	上市企业信用风险评估	SVM
Terry Harris(2015)	expert systems with applications	个人信用得分模型	SVM
衣柏衡,朱建军,李杰 (2016)	中国管理科学	识别小额贷款公司客户中的违约客户	SVM
吴冲,吕静杰等 (2004)	系统工程理论与实践	商业银行信用风险评估	模糊神经网络
Blanco A (Blanco Antonio), Pino-Mejias R (Pino-Mejias Rafael) ; Lara J (Lara, Juan) , Rayo S (Rayo Salvador)(2013)	expert systems with applications	基于小额信贷的行业信用评分模型	神经网络
肖斌卿,杨旻等 (2016)	管理科学学报	小微企业信用评级	模糊神经网络