



互联网环境下 农户诚信评价研究

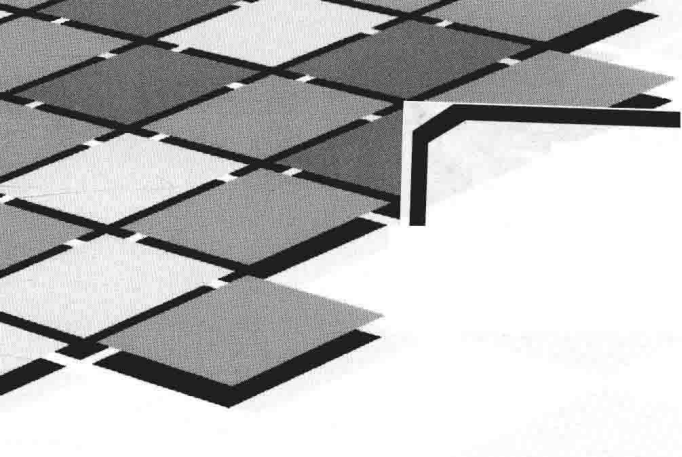
——基于支持向量机方法

程鑫 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社



受2016年度山西省哲学社会科学规划课题“互联网环境下的‘诚信个人’评价研究”以及2017年度山西省软科学项目“大数据视角下基于信用评价的科技信用体系构建研究”经费支持

互联网环境下 农户诚信评价研究

——基于支持向量机方法

程鑫 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

互联网环境下农户诚信评价研究:基于支持向量机方法/程鑫
著. —武汉:武汉大学出版社,2018.4
ISBN 978-7-307-20073-9

I. 互… II. 程… III. 农业信贷—信贷管理—研究—中国
IV. F832.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 057772 号

责任编辑:唐 伟 责任校对:李孟潇 整体设计:马 佳

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)
(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷:北京虎彩文化传播有限公司

开本:720 × 1000 1/16 印张:11.75 字数:167 千字 插页:1

版次:2018 年 4 月第 1 版 2018 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-20073-9 定价:36.00 元

版权所有,不得翻印;凡购我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

序

随着经济、社会的飞速发展，“诚信”越来越被人重视。信用是未来社会中最为重要的资源，也是互联网社会最根本的行为规则，影响着经济社会生活的方方面面。客观合理地评价个人信用水平是增强个人诚信、促进社会互信的有效手段；也是健全社会信用体系、整顿和规范市场信用环境、防范网络交易风险的重要举措。

在中国金融市场的发展进程中，农村金融市场的信贷安全问题仍然很严重。从农村金融市场长期的发展形势来看，农村信用体系建设还需要不断完善，尤其是一直欠缺的农户信用评价研究。在当前中国城乡一体化建设和支农惠农政策大力推行的转型发展背景下，如何公正客观地对农户的信用进行评价，解决农户贷款难问题，如何规范农村金融市场，如何提高农户的信用意识，如何帮助金融机构有效防范风险，如何构建一个相对统一、科学、完整的信用评价指标体系来完善目前中国农户信用评价中存在的问题，已经成为政府、金融机构和学术界所共同关注并且急需解决的问题。

本书作者通过对农户的金融行为及自身特点进行分析，选择能反映农户特点的指标构建指标体系并进行多维度评价，在信用评价的基础上构建“诚信农户”信用评价体系。本书在丰富中国农户信用评价理论上具有一定的参考意义，有利于提高涉农信贷市场的信用风险管理水平，推进中国社会信用体系建设，降低涉农正规金融机构的不良贷款率，逐步解决农户贷款难问题，在促进中国农村信

贷市场的进一步发展方面具有一定的现实意义。

本书可以为个人信用评价、统计方法应用等相关领域的师生提供一定的参考。

石洪波

2017年9月于达尔豪斯大学

前 言

从 2004 年到 2017 年，中央已经连续 14 年发布关于“农业、农村、农民”的一号文件，可见“三农”问题是中国社会主义现代化建设中急需解决的重要问题。随着我国社会主义市场经济体制的逐步完善、城镇化建设日渐加快、农村金融改革不断深化，以及在支农惠农政策的大力推动下，农村金融体系建设及精神文明建设已经成为建设新农村和促进农村经济可持续发展的核心。2015 年“中央一号文件”强调了推进农村金融体制改革，确保涉农贷款比例不降低。而农户是农村金融客户中数量最多、分布最广泛的一个群体，农户的金融行为对整个农村金融的研究具有重要意义。2016 年“中央一号文件”强调了深化农村精神文明建设，要加强农村思想道德建设，加强诚信教育，倡导契约精神，提高农民文明素质和农村社会文明程度。2017 年“中央一号文件”强调推进信用户、信用村、信用乡镇创建，可见农户的信用水平不仅影响着农村金融的发展也制约着整个农村的精神文明建设。农户天然具有的生存脆弱性、流动性较大、居住较分散、缺乏有效抵押担保物、信用意识相对薄弱等特点，使得金融机构向农户提供信贷支持时面临比较严重的信息不对称问题，直接导致很多金融机构都不愿意将资金投放于农户，尤其是贫困农户根本无法获得正规金融机构的信贷支持。新形势下农户的自身特点及信用格局也发生了变化，给农村金融发展及农村精神文明建设带来了深刻的影响。

国务院 2014 年 6 月发行的社会信用体系建设规划纲要（2014—2020 年）指出要加强金融信用信息系统建设，完善信用信息的记录、整合，才能规范金融市场秩序。自党中央国务院提出建设社会主义新农村以来，各部门都从自身的实际职能出发，积极响应。正

规金融机构的首要任务就是把资金更合理地投放到农村，支持“三农”发展。要想深化农村金融改革以及扩大对“三农”的信贷支持，首先必须以信用评价为基础，完善农村信用体系建设，保证信贷资金的安全。农村信用体系的建设离不开对农户个人信用进行全面客观的评价、更离不开农户信用体系的构建，这不仅有助于推动中国社会信用体系的建设，也是我国农村金融市场能够稳健运行和改善农村金融生态环境的必要条件。

目前，我国农户信贷市场中正规金融机构对农户提供信贷支持时面临的信息不对称问题严重影响着农村金融的稳定发展。只有构建一个客观合理的农户信用评价体系，客观评价农户信用水平，才能有效缓解正规金融机构因农户信用信息不全面所导致的一系列问题；才能切实加强农户诚实守信的经营理念，促进我国农村经济的健康发展，为中国社会信用体系的建设添砖加瓦。

通过对国内外大量文献的整理，笔者发现已有的农户信用评价研究中存在以下不足之处：第一，国内外学者的指标选取大部分集中在农户基本情况、偿债能力或者经济情况、个人品行等这几个大的方面，指标选择上没有反映农户的信用特点，现有研究发现农户信用水平存在地区间差异，但是没有文献将地区差异构建到指标体系中，没有对地区差异进行过深入的分析；第二，一些学者在研究指标体系时只是根据既定的经济理论或者准则来选取评价指标，在构建指标体系时难免会存在信息冗余，或者所选择的指标代表性不好的情况；第三，现有的评价模型都是在假设“违约”、“不违约”两类样本点错判损失相同的情况下建立的，而现实经济运行中，两种错分情况给金融机构带来的损失是不同的；第四，大多数的农户信用评价研究中，或者采用打分卡或者构建模型，均采用的是“违约与否”或者“违约概率”这两个衡量标准之一，没有对农户信用水平进行全面客观的评价，会导致正规金融机构大量不良资产的产生。

本书针对现有研究中存在的以上问题，对农户诚信评价进行了研究。农户诚信评价研究主要包括：构建农户信用评价指标体系、建立农户信用评价模型以及依据前两部分研究结论提出完善农户信

用体系的相关建议。建立农户信用评价指标体系是指依据农户自身的发展特点和借贷行为来选择包括家庭特征、还款能力、还款意愿、稳定性、宏观环境、保障情况等影响农户信用水平的因素，分析了农户信贷行为特点和区域性差异，从而形成一个完善的指标体系，可用于农户信用评价模型的构建；并运用相关分析方法删除存在冗余信息的指标，对东、中、西部地区农户分别构建了信用评价指标体系；农户信用评价模型是以农户信用评价指标体系为依据构建的评价模型，通过评价模型可以得到客观全面的农户信用评价结果输出。运用代价敏感的支持向量分类模型对农户是否违约进行了判别和违约概率估计，运用支持向量回归模型对农户违约损失率进行了预测，从这三个维度对农户的信用水平进行了客观全面评价。最后，完善农户信用体系建设是在农户信用评价的基础上根据结果出现的区域性差异、中西部地区农户信用信息不全面等，就如何有效提高评价结果的准确性、如何从根本上提高农户信用水平等提出相关建议，以求促进农村金融稳定发展，缓解农户贷款难还款难的现状。

本书采用理论模型与应用研究相结合的方法展开，以“客观全面评价农户信用水平，规范涉农金融机构审贷流程，完善农户信用体系建设”为主线，对诚信农户评价问题进行了研究。本书的主要工作包括以下几个方面。

(1) 笔者分析农户信贷市场中由于农户信用信息获取困难所产生的信息不对称现象，从经济学角度解释了农户信用评价的意义；对农户借贷行为、农户信用评价指标选择、信用评价方法等相关理论进行了梳理，勾勒了进行农户信用评价的整体思路和步骤；借鉴“三维信用理论”和“价值链风险理论”，并结合中国家庭金融调查数据(CHFS)，在现有研究的基础上加入了可以反映农户日常生活中合规度、成长及创新能力的指标；基于社会主义核心价值观的内涵，加入了幸福感和婚姻状况等可以反映家庭和谐程度的指标。相比以往的文献，考虑到农户信用的外部特征较为明显，再加上发展过程中农村人口的高度流动和信用格局的转变，因此笔者把稳定性从宏观环境指标层剥离出来，成为一个准则，用每年农业生产时

间、在本地居住时间、土地数量是否变更、本年收入与上年收入比较、收入增长与物价增长比较等指标来反映农户的稳定性，初步选择构建了包括 70 个评价指标的农户信用评价指标体系，弥补了正规金融机构信用评价中指标设计的短板。

(2) 笔者将可以判别非线性及非函数相关关系的最大信息系数和最大相关分析方法引入指标筛选中，代替现有研究中常用的皮尔逊相关、偏相关系数等方法，对评价指标之间的相关程度进行了全面考查，通过分析删除存在冗余信息并且判别效果不好的指标，对指标体系进行过滤，尽可能避免了指标反映重复信息的问题。之后，基于信用评价模型——支持向量机的最大间隔原理，笔者运用专门适用于支持向量机的变量选择方法——间隔影响分析法对指标体系进行了第二次筛选，保证了评价模型的泛化能力。在保证分类效果的前提下，笔者筛选出了影响农户信用水平的关键指标，用较少的指标反映了大部分的评价信息，弥补了现有信用评价研究中在指标筛选方面不与评价模型相结合的不足。

(3) 中国农户借贷行为及信用特点存在地区差异性是国内学者普遍认可的，但鲜有学者分区域进行深入的对比分析。笔者采用中国家庭金融调查 (CHFS) 数据对全国范围内的农户进行分析，分东、中、西部地区分别构建了包含 33、31、32 个指标的评价指标体系，并结合三个地区指标体系的特点进行了农户信用区域性差异分析，得到了造成农户信用地区差异的几个主要原因：经济水平不同、发展政策不同、社会保障制度的差异、教育投资的区域不平衡、思想观念的差异等。同时，笔者对构建的农户信用评价指标体系与农户信贷特点、正规金融机构现有的指标体系以及金融界普遍认可的 5C 准则进行了对比分析，证实本书构建的农户信用评价指标体系体现了中国农户的信用特点，可以补充正规金融机构评价体系中存在的短板，同时也基本符合 5C 评价准则。

(4) 在构建评价模型中，笔者将数据挖掘领域中对于少量数据具有较好分类性能的支持向量机方法引入农户信用评价研究中，分别从违约判别、违约概率输出、违约损失率预测这三个维度对三个地区的农户分别构建了评价模型，通过“三维一体”分析得到了全

面的农户信用水平评价。其中，对违约判别和违约概率输出的研究中考虑到“违约”、“不违约”两类样本的错判代价不同，选择了代价敏感的支持向量分类模型，该模型可以有效降低两类错判概率，同时也提高了模型的整体正确率。通过对农户信用进行全面的评价，可以给金融机构审核农户贷款提供一个相对客观的依据，从而有效降低涉农贷款的不良贷款率，提高金融机构涉农贷款的信用风险管理水平。

(5)通过农户信用评价指标体系和评价模型的构建，笔者针对完善农户信用评价体系提出了根据农户信用特点完善指标选择、结合区域特点分地区构建指标体系、三维一体客观评价农户信用水平、健全农户信用信息共享传递机制、打造农村信用文化环境及奖惩制度等具体建议。

以上研究成果，不仅在丰富中国农户信用评价理论上具有一定的参考意义，而且有利于提高涉农信贷市场的信用风险管理水平，推进中国社会信用体系建设，降低涉农正规金融机构的不良贷款率，逐步解决农户贷款难问题，在促进中国农村信贷市场的进一步发展方面具有一定的现实意义。

目 录

第1章 引言	1
1.1 研究背景和意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	5
1.2 农户信用评价相关研究	7
1.2.1 农户借贷行为研究	7
1.2.2 农户信用评价指标研究	11
1.2.3 信用评价方法研究	13
1.3 本书的主要工作与研究方法	19
1.3.1 主要工作	19
1.3.2 研究方法	23
1.4 本书基本框架	24
第2章 农户信用评价理论	27
2.1 基本概念	27
2.1.1 信用	27
2.1.2 农户	28
2.1.3 农户信用	29
2.1.4 信息不对称	30
2.2 信用评价理论	34
2.2.1 古典信用评价方法	35
2.2.2 信用评分方法	36
2.2.3 农户信用评价的经济学分析	37
2.3 农户信用评价框架	41

2.4 本章小结	42
第3章 农户信用评价指标体系初建	43
3.1 农户信用评价指标体系设计的原则和思路	44
3.2 新形势下中国农户信用的新特点	47
3.3 农户信用评价指标的初选	48
3.3.1 中国家庭金融调查数据介绍	52
3.3.2 农户信用评价指标说明	53
3.4 农户信用评价指标的标准化	56
3.5 农户信用评价指标的缺失值处理	63
3.6 农户信用评价指标体系的过滤及净化	64
3.6.1 基于最大信息系数的农户信用评价指标过滤	64
3.6.2 基于最大相关分析的农户信用评价指标体系 净化	71
3.7 本章小结	74
第4章 农户信用评价指标体系优化	76
4.1 支持向量机原理	77
4.1.1 数据线性可分的情况	77
4.1.2 数据近似线性可分的情况	80
4.1.3 数据非线性可分的情况	81
4.2 基于支持向量机原理的变量选择	83
4.2.1 模型集群分析原理	84
4.2.2 间隔影响分析法原理	84
4.3 基于支持向量机变量选择的农户信用评价指标体系 优化	86
4.4 农户信用评价指标体系合理性的判定	97
4.5 农户信用评价指标体系的对比分析	98
4.5.1 农户信用评价指标体系与农户信贷特点的对应 关系	98

4.5.2 农户信用评价指标体系与 5C 信用评价准则的 对应关系	100
4.5.3 农户信用评价指标体系与正规金融机构指标 体系的对比	104
4.5.4 最终建立的农户信用评价指标体系的特色	106
4.6 本章小结	107
第 5 章 基于支持向量机的农户信用评价模型构建	108
5.1 基于支持向量分类模型的农户信贷违约判别模型	108
5.1.1 代价敏感的支持向量分类模型原理	108
5.1.2 惩罚系数选择	110
5.1.3 农户信贷违约判别的实证研究	114
5.2 基于代价敏感支持向量分类模型的农户信贷违约概率 计算模型	120
5.2.1 支持向量机的概率输出	121
5.2.2 代价敏感支持向量分类模型的概率输出	123
5.2.3 农户信贷非违约概率计算的实证分析	123
5.3 基于支持向量回归的农户信贷违约损失率测算	127
5.3.1 违约损失率	127
5.3.2 支持向量回归机	128
5.3.3 基于 ε -支持向量回归机的农户信贷违约损失率 预测	131
5.4 评价结果分析	136
5.5 本章小结	138
第 6 章 完善农户信用评价体系的相关建议	140
6.1 政府主导, 构建农户信用体系顶层设计	140
6.1.1 统筹协调, 发挥政府职能	141
6.1.2 循序渐进, 注重因地制宜	142
6.1.3 继往开来, 做好顶层设计	143
6.2 完善立法, 构建农户信用法律法规体系	144

6.2.1 加强专门立法,提高农户信用法制质量	144
6.2.2 进行资源统筹,构建农户信用法规体系	145
6.3 统一标准,构建农户信用信息标准体系	146
6.3.1 制定标准,统一农户信用信息采集	146
6.3.2 统筹规划,统一农户信用评价指标	147
6.4 搭建平台,健全农户信用信息共享传递机制	149
6.5 深入宣传,打造农户信用文化环境	150
6.5.1 修德立信,普及诚实信用教育	150
6.5.2 科学发展,加强诚信文化建设	151
6.5.3 锻造队伍,加快专业人才培养	151
6.6 积极探索,构建农户信用奖惩管理制度	152
6.6.1 奖惩分明,积极构建信用奖惩机制	152
6.6.2 及时公示,全面落实信用奖惩机制	153
6.7 科学规划,培育和规范农户信用服务市场	153
6.7.1 市场导向,发展农户信用服务机构	154
6.7.2 苦练内功,加强农户信用服务机构自身建设	154
6.7.3 开拓进取,理顺农户信用服务机构发展路径	155
6.8 本章小结	155
参考文献	157
后记	171

图表索引

1. 图索引

图 1-1 本书研究的技术路线图	26
图 2-1 农户信用评价在信贷市场的作用过程	38
图 2-2 农户信用评价流程图	42
图 3-1 农户信用评价指标体系的构建流程	46
图 4-1 支持向量机模型示意图	78
图 5-1 ε -支持向量回归机	129

2. 表索引

表 2-1 信贷资金循环理论与“5C”评价理论的逻辑关系	35
表 2-2 信用评分方法总结	37
表 3-1 农户信用评价初选指标集	49
表 3-2 定性指标量化标准	60
表 3-3 多选问题打分情况	62
表 3-4 MIC 相关分析处理结果	68
表 3-5 MIC 与 Pearson's ρ 相关分析处理结果对比	71
表 3-6 MAC 相关分析处理结果	73
表 4-1 农户信贷样本按地区分组情况	86
表 4-2 分类模型网格法参数寻优结果	87
表 4-3 三个地区评价指标的间隔影响分析结果	88
表 4-4 东、中、西部农户信用评价指标体系	95
表 4-5 农户信用评价指标体系与农户信贷特点的对应关系 ...	99

表 4-6 农户信用评价指标体系与 5C 信用评价准则的对应关系	102
表 4-7 农户信用评价指标体系与正规金融机构指标体系对比	104
表 5-1 二分类问题的混淆矩阵	111
表 5-2 违约判别的代价矩阵	112
表 5-3 东、中、西部地区农户抽样情况	114
表 5-4 惩罚参数 C_1 的选择结果	115
表 5-5 几种信用评价模型的判别能力比较	118
表 5-6 东、中、西部地区 Sigmoid 函数中参数的取值	124
表 5-7 东、中、西部农户非违约概率计算结果	125
表 5-8 农户违约损失率(LGD)计算结果	132
表 5-9 回归模型网格法参数寻优结果	133
表 5-10 农户违约损失率预测结果	134
表 5-11 三个评价模型的对比分析	138
表 6-1 世界主要发达国家的信用立法情况	145

第 1 章 引 言

1.1 研究背景和意义

1.1.1 研究背景

中共十六届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》提出“推进社会主义新农村建设的任务和统筹城乡发展的战略”，建设社会主义新农村成为从我国当前发展全局出发确定的一项重大历史任务。同时，随着我国社会主义市场经济体制的逐步完善、城镇化建设日渐加快、农村金融改革不断深化以及在支农惠农政策的大力推动下，农村金融体系建设已经成为建设新农村和促进农村经济可持续发展的核心。

中国农村金融学会在中国农村金融改革发展报告中指出：农户是农村金融客户中数量最多、分布最广泛的一个群体，农户的金融行为对整个农村金融的研究具有重要意义。2013 年中国金融统计年鉴的数据显示，到 2012 年末金融机构本外币涉农贷款余额 176310 亿元人民币，占各项贷款的比重为 26.2%，其中农户贷款余额 36195 亿元人民币，占涉农贷款的比重为 20.6%；涉农贷款当年新增额 30119 亿元人民币，占各项新增贷款的比重为 33.1%，其中，农户贷款增额 5000 亿元人民币，同比增长 15.9%。

中国当下正处于转型发展时期，这种转型除了我们熟知的经济转型，还有由传统的乡土社会向现代契约社会的转变。转型期中国农户的教育程度、收入结构、收入水平、支出结构等都发生了深刻的变化，农户收入快速增长、收入来源发生结构变迁，农户收入及