

基于多分类有序 Logit 模型的农户信用等级影响因素

王霞 吕德宏*

(西北农林科技大学 经管学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要 针对农村金融机构内部农户信用评级问题,依据西部农村小额信贷农户的调查数据,采用多分类有序 Logit 模型对农户信用等级影响因素进行实证研究。结果表明:耕地面积、家用电器价值、家庭年总收入、贷款利率、地区经济水平、机构服务满意度对农户信用等级有显著影响;年龄、劳动力人数、教育水平、专业技能、职业、房屋价值、贷款金额、贷款期限、贷款用途、信誉状况对农户信用等级的影响不显著;显著因素的内部次序对农户信用的影响表现出明显的差异性。建议小额信贷机构对农户信用等级评定时应侧重以上显著影响因素,并考虑其内部次序所带来的差异,从而建立更加完善的针对不同等级农户的信用评级制度。

关键词 农户; 信用等级; 有序 Logit 模型; 影响因素; 显著差异

中图分类号 F 812.8

文章编号 1007-4333(2013)03-0209-06

文献标志码 A

Influencing factors of the credit rating based on the Polytomous Logit model

WANG Xia, LÜ De-hong*

(College of Economics and Management, Northwest A&F University, Yangling 712100, China)

Abstract Based on the survey of western rural microfinance farmers, the influencing factors on farmer's credit was analyzed using polytomous logit model in this paper. The result showed: arable land, household appliances value, the total annual household income, loan interest rate, the level of regional economic and institutional service satisfaction significantly affected farmers' credit rating. But, farmer's age, labor size, education level, professional skills, occupation, housing value, loan amount, loan period, loan purpose as well as credit history were not significantly associated with credit rating. In addition, the internal order of a significant factor revealed the differences of the impact on credit rating. The factors that significantly influenced credit should be taken as main factors into consideration and the internal order difference as additional ones for a reasonable credit rating system construction.

Key words farmers; credit rating; polytomous logit model; influencing factor; significant difference

随着我国村镇银行、小额贷款公司、农村资金互助社等农村小型金融组织相继涌现,我国小额信贷业务发展迅速。然而 2010 年印度小额信贷危机的爆发折射出日益严峻的信用风险问题。农户信用等级的划分和评判是农村金融机构防范小额信贷信用风险的前提和基础。我国农村金融机构内部的农户信用评级水平比较落后,信息搜集和管理体系尚不健全,对信用等级的研究尚以传统的定性分析手段为主,远不能有效满足农村金融机构对信用风险控制和防范的现实需求^[1]。

王树娟等^[2]通过建立 10 个农户信用等级分析

指标,以专家打分方式综合计算出农户的信用得分以确定农户等级。胡愈等^[3]从家庭结构特征、偿债能力、经营状况、信誉状况等 4 个方面建立农户信用等级评价的指标体系,应用模糊数学构建农户信用等级的模糊综合评价模型。王静等^[4]将蝴蝶突变模型应用于研究农户信用级别稳定性中,帮助信用社及时识别农户信用级别的突然变化。

以上研究对于农村金融机构评定农户信用等级,有效控制信用风险具有重大意义,但是对农户信用等级影响因素的内部次序可能存在的差异性考虑不足。鉴于此,本研究采用多分类有序 Logit 模型,

收稿日期: 2012-09-11

第一作者: 王霞,硕士研究生, E-mail: wangxia20060727@yahoo.com.cn

通讯作者: 吕德宏,教授,博士,主要从事金融理论与农村金融发展研究, E-mail: ldhong99@163.com

对农户信用等级的影响因素层面深入研究,以期对农村金融机构内部信用评级有所借鉴。

1 多分类有序 Logit 模型建立

Logit 模型不要求变量满足正态分布或等方差,采用 Logistic 函数^[5-7]

$$P(y = j/x_i) = \frac{1}{1 + \exp(-(\alpha + \beta x_i))}$$

其中: y 代表农户信用等级,给各等级 y 赋值 j ($j = 0, 1, 2$), $y = 0$ 代表信用一般, $y = 1$ 代表信用良好, $y = 2$ 代表信用优秀; x_i 表示影响信用等级的第 i 个因素。建立累计 Logit 模型:

$$\text{Logit}(P_j) =$$

$$\ln[P(y \leq j)/P(y \geq i + 1)] - \alpha_j + \beta x$$

其中: P_j 是农户属于某一信用等级的概率, $P_j = P(y = j)$, $j = 0, 1, 2$; $(x_1, x_2, \dots, x_i)^T$ 表示一组自变量; α_j 是模型的截距; β 是一组与 x 对应的回归系数。在得到 α_j 和 β 的参数估计后,某种特定情况(如 $y = j$)发生的概率就可以通过以下等式得到

$$P(y \leq j/x) = \frac{\exp(-(\alpha_j + \beta x_i))}{1 + \exp(-(\alpha_j + \beta x))}$$

2 数据特征及变量定义

2.1 数据特征

2011 年随机抽取陕西省三原县各乡镇进行问卷调查,发放问卷 400 份,收回有效问卷 329 份,问卷回收有效率达 82.3%。根据描述性统计分析和各个数据的频数分布,总结出各变量的数据特征。其中农户年龄、家庭劳动力人数、耕地面积、房屋价值、家用电器价值、贷款金额、贷款利率、贷款期限为连续变量,为了突出统计特征便于回归分析,将以上变量处理为分类变量。

农户信用分为 3 个等级,134 户信用等级为一般,82 户良好,113 户优秀,比重分别为 40.7%、24.9% 和 34.3%。年龄 $\geq 35 \sim 50$ 的农户占总人数 48.9%。教育水平为初中的农户所占比例最大,占总人数 59.9%。具有专业技能的农户占总人数 42.2%。以务农为主的农户占总人数 41%。耕地面积 $\geq 0.33 \sim 0.67 \text{ hm}^2$ 的农户比重为 61.7%。房屋价值 < 10 万元和 $\geq 10 \sim 20$ 万元 2 个区间所占比例相近,均约 40% 左右。家用电器价值 < 1 万元的农户占样本总数 53.5%, $\geq 1 \sim 5$ 万元比重为 41%。

家庭年总收入 ≥ 2 万元的比例最大,为 57.1%。贷款金额 $\geq 1 \sim 5$ 万元的比例最大,占样本总数 64.1%。贷款利率 = 9‰ 和 > 9 ‰ 的农户比重各为 48% 和 42.9%。贷款期限 < 1 年的比例最大,占样本总数 64.1%。贷款用途为养殖业和做生意的居多,比重分别为 31.6%、24.6%。地区经济状况为一般的占样本总数 80.9%,机构服务满意度为满意的比重为 65.7%。

2.2 变量定义

建立合理的评价指标体系是农户信用等级评价模型建立的基础,基于实际研究的指标体系能科学的反映农户信用评价因素的层次和内在联系。通过对比国内外研究结果,基于商业银行风险评定的“5C”分析法^[8-11],并结合我国农村现状,选取农户信用等级影响因素的 16 个指标作为研究变量,并将所有变量归纳为 4 大类:基本状况、资产状况、贷款状况、其他因素。信用指标体系各变量具体赋值见表 1。

2.2.1 基本状况

基本状况包括以下指标:年龄、劳动力人数、教育水平、是否具有专业技能、职业。农户的年龄和家庭劳动力人数与其经营能力和还款能力具有高度相关性。青年、中年是家庭的中坚力量,经营能力强,是家庭财富的主要创造者。文化层次与经营能力有直接的关系,文化层次越高,接受新事物越快,可以更灵活地掌握新技术,创造家庭财富。文化层次可以有两种衡量标准,一是按学历即教育水平划分,包括小学及以下、初中、高中及以上 3 个层次。二是按是否具有专业技能划分。教育反映农户的基本文化素质,专业技能则体现了农户的生产技能。教育水平越高,且具有专业技能的农户在文化层次上属于较高等级,其经营能力和还款能力也会相应提高,其信用等级也会有所提升。职业倾向对于农户的借款行为和还贷能力也会有所影响,一般而言,兼业化程度越高的农户,其借款用途会更倾向生产性借贷,更易获得借款机构青睐,获得借贷资金。

2.2.2 资产状况

资产状况包括以下指标:耕地面积、房屋价值、家用电器价值、年总收入。这一类型指标主要体现的是农户家庭总体的财富拥有量。家庭的总财富是农户过去经营成果的集中体现。一般而言,农户过去经营成果越好,家庭总财富越多;反之,过去经营成果不佳,则家庭总财富量越少。总之,家庭总财富

表 1 变量定义及赋值

Table 1 Variable definition and assignment

变量 Variable	定义 Definition	赋 值 Assignment	均 值 Mean	标准差 Std. Error
y	信用等级 Credit rating	一般=0,良好=1,优秀=2 Ordinary=0,Good=1,Excellent=2	0.94	0.865
x_1	年龄/岁 Age	$<35=1, \geq 35 \sim 50=2, \geq 50=3$	2.27	0.664
x_2	劳动力人数 Labor size	$<4=1, \geq 4=2$	1.40	0.490
x_3	教育水平 Education level	小学及以下=1,初中=2,高中及以上=3 Primary school=1,Junior high school=2, High school=3	2.02	0.634
x_4	是否有专业技能 Professional skills	是=1,否=0 Yes=1,No=0	0.42	0.495
x_5	职业 Occupation	以务农为主=1,以打工为主=2,两者兼顾=3,其他=4 Farming=1,Work=2,Both=3,Others=4	2.37	1.274
x_6	耕地面积/hm ² Arable land	$<0.33=1, \geq 0.33 \sim 0.67=2, \geq 0.67 \sim 1=3, \geq 1=4$	1.76	0.619
x_7	房屋价值/万元 Housing value	$<10=1, \geq 10 \sim 20=2, \geq 20=3$	1.73	0.684
x_8	家用电器价值/万元 Household appliances value	$<1=1, \geq 1 \sim 5=2, \geq 5=3$	1.52	0.600
x_9	年总收入/万元 Total annual household income	$<1=1, \geq 1 \sim 1.5=2, \geq 1.5 \sim 2=3, \geq 2=4$	3.09	1.169
x_{10}	贷款金额/万元 Loan amount	$<1=1, \geq 1 \sim 5=2, \geq 5 \sim 10=3, \geq 10=4$	2.05	0.729
x_{11}	贷款利率/% ₀ Loan interest rate	$<9=1, =9=2, >9=3$	2.34	0.638
x_{12}	贷款期限/a Loan period	$<1=1, \geq 1 \sim 2=2, \geq 2=3$	1.51	0.749
x_{13}	贷款用途 Loan purpose	种植业=1,养殖业=2,做生意=3,生活=4,其他=5 Farming=1,Breeding=2,Business=3,Life=4, Others=5	2.83	1.361
x_{14}	信誉状况 Credit history	是否按时还贷:是=1,否=0 Timely repayment:Yes=1,No=0	0.94	0.234
x_{15}	地区经济水平 Level of regional economic	落后=1,一般=2,发达=3 Underdeveloped=1,Ordinary=2,Developed=3	2.02	0.438
x_{16}	机构服务满意度 Institutional service satisfaction	不满意=1,一般=2,满意=3 Unsatisfied=1,General=2,Satisfied=3	2.60	0.586

拥有量既是衡量农户经营能力的重要指标,也是体现其偿还能力的重要因素。对于借款农户家庭财富状况的衡量主要考察以下方面:耕地面积、固定资产的价值、农用具及耐用消费品的价值、家庭年总收入。耕地面积越大,种植业收入越高;年总收入直接反映农户的经营能力,年总收入越高,农户经营能力越强,贷款安全性越高,偿还能力越有保障,应视为更高的信用级别。

2.2.3 贷款状况

贷款状况包括以下指标:贷款金额、贷款利率、贷款期限、贷款用途。对于中低收入群体,贷款利率和额度越高,还款压力越大,还款压力及还款能力会影响农户是否违约,从而影响其信用级别。贷款期限越长,农户违约可能性越小,信用级别越高^[12]。贷款用途也会影响农户的还贷能力,信用社应了解农户借款是用于生产还是消费,一般用于生产性贷款比消费性贷款更具有变现能力和创造能力,会相应地提高农户的偿付能力,信用级别相应较高。

2.2.4 其他因素

其他影响因素包括农户信誉状况、地区经济发展水平、机构服务满意度。农户的信誉状况是信用社决定是否发放贷款的重要因素。诚实守信、邻里关系和睦、无违法乱纪的农户拥有良好的品德和社会意识,良好的信用记录对于农户信用等级的评定

也非常重要。因此信誉状况是衡量农户信用等级不可缺少的考察指标。地区及周边经济发展水平会影响农户受教育水平、家庭总财产、兼业化程度等方面,相比于经济落后地区而言,经济发达的地区家庭教育程度会提升,家庭财产更富有,兼业化水平可能更高。不同地区经济发展水平不同,信用社可根据本地区经济发展状况来制定适宜的指标等级^[13-14]。

因变量(y)定义为农户信用等级,按照“一般、良好、优秀”分别对农户的信用等级赋值,信用一般=0,信用良好=1,信用优秀=2。农户信用等级越高,则表明其信用风险越低。

3 农户信用等级影响因素实证分析

数据应用 SPSS16.0 软件进行统计分析,采用多分类有序 Logit 回归模型进行多因素分析。

3.1 模型检验

剔除不显著的影响因素,仅选用对农户信用等级具有显著性影响的因素,得出耕地面积、家用电器价值、家庭年总收入、贷款利率、机构服务满意度、地区经济状况 6 大指标作为自变量,因变量为信用等级,进行有序 Logit 回归,得出以下检验结果。拟合信息显示模型通过卡方检验, sig 值小于 0.01,模型拟合结果较好。平行性检验显示, sig 值为 0.01,表示在 1% 的显著性水平下通过检验。详见表 2。

表 2 模型拟合信息及平行性检验
Table 2 Model fitting information and Parallel test

模 型 Model	模型拟合信息 Model fitting information		平行性检验 Parallel test	
	仅截距 Intercept only	最终 Final	零假设 Null hypothesis	广义 General
−2 对数似然值 −2 Log Likelihood	543.367	300.844	300.844	271.750 ^a
χ^2	—	242.522	—	29.094 ^b
自由度 df	—	14	—	14
显著性 Sig.	—	0.000	—	0.010

注:a,在达到最大步骤对分次数后,无法进一步增加对数似然值。b,卡方统计量的计算基于广义模型最后一次迭代得到的对数似然值。
Note:a,The log-likelihood value cannot be further increased after maximum number of step-halving. b,The Chi-Square statistic is computed based on the log-likelihood value of the last iteration of the general model.

3.2 结果分析

Wald 卡方检验结果表明,耕地面积、家用电器价值、家庭年总收入、贷款利率、地区经济状况、机构

服务满意度是影响农户信用等级的显著因素($P<0.05$),而年龄、劳动力人数、教育水平、专业技能、职业、房屋价值、贷款金额、贷款期限、贷款用途、信

誉状况对农户信用等级的影响在统计中并不显著 ($P>0.05$)。各个位置值(自变量)对阈值(因变量)的影响程度是不同的。耕地面积 $\geq 1\text{ hm}^2$ 组分别与第 1、第 2 组相比信用等级有差异 ($P<0.05$, χ^2 分别为 4.326、4.814)。家用电器价值 ≥ 5 万元与 <1 万元相比信用等级有差异 ($P=0.007$, $\chi^2=7.265$)。家庭年总收入 ≥ 2 万元与各组相比信用等级均有差异 ($P<0.05$, χ^2 分别为 42.797、51.280、36.518)。贷款利率 $>9\%$ 与 $=9\%$ 相比信用等级有差异 ($P=0.048$, $\chi^2=3.927$)。地区经济状况发达与一般相比

信用等级有差异 ($P=0.033$, $\chi^2=4.541$)。机构服务满意与一般相比信用等级有差异 ($P=0.006$, $\chi^2=7.444$) (表 3)。

1)耕地面积对农户信用等级的影响系数为正,说明耕地面积越大,农户信用等级越高。以组 4 为参照组,第 1、2 组对因变量的影响显著。表明耕地面积 $<0.67\text{ hm}^2$ 对因变量的正影响具有更显著的统计意义。

2)家用电器价值、家庭年总收入对信用等级的影响系数为负,以组 4 为参照,家用电器价值 <1 万

表 3 信用等级影响因素的有序 Logit 回归模型分析
Table 3 Logit regression model analysis about impact factors of credit rating

项 目 Item	选 项 Options	估计值 Estimate	标准差 Std. Error	Wald 检验 Wald χ^2	显著性 Sig.	95%置信区间 95% Confidence interval	
						下 限	上 限
						Lower bound	Upper bound
信用等级 Credit rate	一般=0 Ordinary=0	-2.221	1.185	3.510	0.061	-4.544	0.102
	良好=1 Good=1	-0.247	1.182	0.044	0.835	-2.563	2.069
耕地面积/hm ² Arable land	<0.33	2.033	0.977	4.326	0.038	0.117	3.949
	$\geq 0.33\sim 0.67$	2.126	0.969	4.814	0.028	0.227	4.024
	$\geq 0.67\sim 1$	2.110	1.107	3.633	0.057	-0.060	4.280
	≥ 1	0 ^a					
家用电器价值/万元 Household appliances value	<1	-1.545	0.573	7.265	0.007	-2.669	-0.422
	$\geq 1\sim 5$	-0.673	0.572	1.382	0.240	-1.795	0.449
	≥ 5	0 ^a					
家庭年总收入/万元 Total annual household income	<1	-4.314	0.660	42.797	0.000	-5.607	-3.022
	$\geq 1\sim 1.5$	-3.254	0.454	51.280	0.000	-4.145	-2.364
	$\geq 1.5\sim 2.0$	-2.668	0.442	36.518	0.000	-3.534	-1.803
	≥ 2	0 ^a					
贷款利率/% Loan interest rate	<9	-0.182	0.486	0.140	0.708	-1.135	0.770
	$=9$	-0.536	0.270	3.927	0.048	-1.065	-0.006
	>9	0 ^a					
地区经济状况 Level of regional economic	落后 Underdeveloped	-0.463	0.658	0.495	0.482	-1.754	0.827
	一般 Ordinary	-0.871	0.409	4.541	0.033	-1.672	-0.070
	发达 Developed	0 ^a					
机构服务满意度 Institutional service satisfaction	不满意 Unsatisfied	-0.232	0.666	0.122	0.727	-1.537	1.073
	一般 General	-0.843	0.309	7.444	0.006	-1.449	-0.237
	满意 Satisfied	0 ^a					

注:a,因为该参数为冗余的,所以将其设置为 0。Note:a, This parameter is set to zero because it is redundant.

元对因变量的影响更显著。家庭年总收入各组对因变量的影响均呈现显著,且估计系数呈递减趋势,这说明随着家庭年收入的增加,其对信用等级的制约作用趋于减弱。由于西部农村家庭平均生活水平没有东部地区富裕,经济发展整体水平较为落后,耕地面积、家用电器价值、年收入达到一定水平之后,其对于信用等级的制约并不表现出比低水平时的影响显著。

3)贷款利率对农户信用等级的影响系数为负,表明贷款利率越高,农户信用等级越低,这有可能是高利率增加了中收入群体的还款压力所致。

4)地区经济状况、机构服务满意度均以组3为参照,组2对因变量的影响显著。对信用等级的影响系数均呈上升趋势,说明随着地区经济状况(或机构服务满意度)提升,其对信用等级的制约作用越强。

4 结论及建议

根据调查的数据,运用有序Logit回归模型进行实证分析,可以得出以下主要结论:1)耕地面积、家用电器价值、家庭年总收入、贷款利率、地区经济水平、机构服务满意度对农户信用等级的影响较为显著,年龄、劳动力人数、教育水平、专业技能、职业、房屋价值、贷款金额、贷款期限、贷款用途、信誉状况对农户信用等级影响并不显著。2)显著因素的内部次序对信用等级的影响显示出差异性。家庭资产状况中,耕地面积以第4组为参照组,分别与第1、第2组相比信用等级有显著差异;家用电器价值第3组与第1组相比信用等级有显著差异;家庭年总收入参照组与各组相比信用等级均有差异。贷款状况中,贷款利率以第3组为参照,与第2组相比信用等级有差异。地区经济水平与机构服务满意度的参照组与一般水平组相比信用等级均有显著差异。3)运用有序Logit回归模型对于数据的拟合度较好,相比于二分类Logit模型,有序Logit模型的优势在于可以检验自变量的不同次序对因变量的影响是否存在显著差异,丰富和拓展了有关农户信用等级问题的研究。

依据以上结论,提出以下建议:1)对农户信用等级评定时,小额信贷机构应当着重考察农户家庭耕地面积、家用电器价值、家庭年总收入、贷款利率、地

区经济水平、机构服务满意度,在农户信用等级评定中以上因素占有显著的影响地位。2)建立一个服务于不同等级农户的更加完善的信用评级制度。尤其对于农户的资产状况、贷款利率应该分档细化,以便于精确瞄准农户所在层级,运用更适合的衡量标准给予农户信用等级定位^[15-16]。3)对农户进行信用等级评定时,应当结合当地经济发展水平的实际状况。经济发达程度有差异的地区,农户信用等级的影响因素也会有所差别,因此,要因地制宜的制定适合政策及标准来考查。

参 考 文 献

- [1] 胡胜,朱新蓉.我国上市公司信用风险评估研究:基于Logit模型的分析[J].中南财经政法大学学报,2011(3):38-41
- [2] 王树娟,霍学喜,何学松.构建农村信用社农户信用评级体系初探[J].金融理论与实践,2005(10):38-40
- [3] 胡愈,许红莲,王雄.农户小额信贷信用评级探究[J].财经理论与实践,2007,28(1):30-33
- [4] 王静,朱满红.基于突变理论的农户小额信贷信用风险评价方法研究[J].金融理论与实践,2011(7):20-23
- [5] 刘瑞霞,张晓丽,陈小燕,等.多元有序Logit模型用于上市公司信用评级探析[J].财会月刊:理论版,2008(1):54-55
- [6] 赵晋芳,范月玲,曾平,等.多分类有序logit模型资料平行线假设及检验方法[J].中国卫生统计,2009,26(1):11-13
- [7] 李正波,高杰,崔卫杰.农村信用社农户贷款的信用风险评价研究[J].北京电子科技学院学报,2006,14(3):69-74
- [8] 李志辉.现代信用风险量化度量和管理研究[M].北京:中国金融出版社,2001:35-46
- [9] 孙清,汪祖杰.LOGIT模型在小额农贷信用风险识别中的应用[J].南京审计学院学报,2006,3(3):27-29
- [10] 岳静.对我国农村小额信贷信用风险的探讨[J].北方经贸,2008(1):91-92
- [11] 费玉娥,刘志英.农户小额信贷信用风险控制模式研究[J].农村金融研究,2009(10):72-75
- [12] 吕德宏,吕京娣.西部农户小额信贷还款率影响因素分析[J].商业研究,2011(7):94-98
- [13] 冯一宁,邵元海,陈静,等.基于支持向量机的集团信用风险预警研究[J].中国农业大学学报,2008,13(2):94-98
- [14] 王颖.中国农户小额信贷信用风险评估研究:基于模糊综合评价模型[J].西南金融,2010(8):60-62
- [15] 魏建伟.试论农村小额信贷信用风险的产生及降低措施[J].金融经济,2010(9):80-81
- [16] 曾之明,岳意定.基于博弈分析的小额信贷信用风险管理机制创新[J].商业经济与管理,2010(8):60-66