

Differential Competition between P2P Online Loan Platform and Commercial Banks Based on Hotelling Model

Yunfu Huo^{1, a} and Mingren Ding^{2, b*}

¹School of Liaoning, Dalian University, Dalian 116622, China.

²School of Liaoning, Dalian University, Dalian 116622, China.

^ajosephhuo@sina.com, ^b409739823@qq.com

*The corresponding author: Mingren Ding

Abstract. This paper constructs a Hotelling model with uniform distribution of consumers between P2P network lending platform and commercial bank loan quota positioning cost, and analyses the problem of differentiated competition between the two institutions by positioning different loan quotas. The research shows that the loan risk cost and the unit loan quota cost will affect the enterprise loan quota positioning. With the increase of the loan risk cost, the P2P online lending platform will move the loan quota positioning to the right, and with the increase of the single loan quota cost, the loan quota positioning will move to the left. Commercial banks are the opposite. And the loan quota positioning of commercial banks is always larger than that of P2P online lending platform.

Keywords: P2P Internet lending; Commercial banks; Differential competition

基于 Hotelling 模型的 P2P 网贷平台与商业银行差异化竞争

霍云福¹, 丁铭仁²

(1. 大连大学经管学院, 辽宁省 大连市 116622; 2. 大连大学经管学院, 辽宁省 大连市 116622)

摘要: 构建了一个 P2P 网贷平台与商业银行贷款额度定位成本的消费者均匀分布的 Hotelling 模型, 分析两机构采取定位不同的贷款额度来进行差异化竞争的问题。研究表明, 贷款风险成本以及单位贷款额度成本会对企业贷款额度定位产生影响, P2P 网贷平台会随着贷款风险成本的增加而使贷款额度定位右移动, 随着单款额度成本增加使贷款额度定位左移。商业银行与其相反。并且商业银行贷款额度定位始终大于 P2P 网贷平台。

关键词: P2P 网贷; 商业银行; 差异化竞争

引言

随着互联网的快速发展, 互联网金融受到社会各界的广泛关注, “互联网+金融”正在逐渐改变传统金融行业的格局。作为互联网金融的一种具体表现形式, P2P 网贷平台通过向投资人和借款人提供信息服务, 通过互联网技术实现个人对个人的贷款, 网贷平台自身定位于信息中介, 其主要功能为撮合交易。与传统商业银行相比, P2P 网贷平台具有贷款门槛低、限制条件少、操作简单、收益率高等优点^[1]。基于以上优点, P2P 网贷平台广受民间资本的青睐, 大量投资者将资本转入 P2P 网贷平台。根据网贷之家《P2P

网贷行业 2018 年年报》显示 2018 年网贷行业的成交量为 17948.01 亿元，行业累计成交量为 8.03 万亿元；截止到 2018 年 12 月底，中国 P2P 网络借贷平台数量为 6421 家。P2P 网贷凭借其成本低、效率高等优势正在对商业银行的业务产生极大的影响，给其发展带来了巨大的挑战。

P2P 网贷平台给传统商业银行带来了巨大的威胁，许多小微企业和个人都通过 P2P 网贷平台完成贷款，而且越来越多的消费者开始关注 P2P 网贷平台，将资金转投 P2P 网贷平台，P2P 网贷平台与商业银行已经形成了竞争关系，但是，商业银行与 P2P 网贷平台是如何展开差异化竞争的呢？是通过何种博弈策略来获得最大化利润呢？接下来我们对上述问题加以讨论。

1 文献综述

近年来，随着 P2P 网贷行业的不断兴起，逐渐引起了学术界的广泛研究，目前针对 P2P 网贷的研究主要集中在借贷行为特征、P2P 网贷平台风险及其监管等方面。借贷行为特征的研究分为借款人行为特征以及出借人行为特征，针对借款人的行为特征方面；Ravina 通过实证研究得出，性别不同会导致借贷的成功率不同，除了性别之外，外貌也会影响贷款人取得贷款的成功率^[2]。Pope 和 Sydnor 认为，在 P2P 网贷市场中，种族因素会影响借贷的成功率^[3]。针对出借人行为特征方面；李锐雷指出在 P2P 网贷市场中投资人在进行投资时存在明显的羊群效应^[4]。针对 P2P 网贷平台风险方面；Havrylchyk and Verdier 认为 P2P 网贷平台存在风险，其主要是根据贷款人的风险系数来为借款人以及贷款人提供信息中介服务^[5]。Steelman(2008)指出 P2P 网贷在交易过程中，信息不对称风险一直存在，并且由于 P2P 网贷在进行贷款时不需要抵押物品，这会使得 P2P 网贷所造成的信用风险增大^[6]，温红钰（2014）指出 P2P 网贷会由于信息不对称带来道德风险以及逆向选择问题^[7]。Iftexhar Hasan 等认为，对金融实施监管，在一定程度上限制了市场上借贷关系的产生^[8]。

此外，商业银行经过多年的发展，其所涉及的许多问题都是学术界研究的重点。目前学术界针对商业银行的研究主要从以下几个方面展开。第一、国家政策对于商业银行的行为影响研究；陈书涵、黄志刚等指出，定向降准政策的实施会增加商业银行的信贷规模^[9]。张庆君、陈思等人通过实证研究，指出杠杆率监管会增大商业银行自有资本的持有比例，从而进一步提升银行抗风险能力^[10]。第二、商业银行风险方面的研究；王俊籽、林永康等人指出金融类行业杠杆率存在明显的门限值，为了提升商业银行抗风险能力，应该控制行业杠杆率使其保持在门限值以下^[11]。王喆、张明影子银行的风险对商业银行具有外溢效应^[12]。许友传、刘红忠等人指出，政府需要将 GDP 的 10.08%~12.57%用于对商业银行的救助，才能保证商业银行的风险水平处于全球平均水平^[13]，刘孟飞、王军指出系统性风险是商业银行面临的主要风险^[14]。第三、商业银行成本效率角度进行研究。房巧玲、崔宏认为商业银行管理水平以及经营努力程度将决定商业银行的经营成本^[15]。

目前，对 P2P 网贷与商业银行之间的差异化竞争研究的比较少，鲜有学者对其进行研究。针对 P2P 网贷与商业银行之间关系的研究主要集中在以下两个方面。第一、商业银行介入 P2P 网贷。屠莉佳从不同层面对商业银行介入 P2P 网贷的可行性进行分析，并提出了商业银行介入 P2P 网贷的基本模式。第二、商业银行与 P2P 网贷的竞争。刘满凤、赵珑通过建立博弈模型，分析 P2P 网贷对商业银行业务的影响，并给出了解决对策。上述研究对于本文的研究具有一定的指导意义，但是缺乏定量化的探讨两者之间如何相互竞争以及相互影响。此外，由于 Hotelling 模型是对企业差异化竞争进行研究最经典的模型。所以本文希望

通过构建差异化 Hotelling 模型来讨论 P2P 网贷与商业银行之间的差异化竞争过程。

2 模型假设

本文构建了一个包含 P2P 网贷平台与商业银行之间博弈的双寡头垄断的 Hotelling 模型，模型的基本假设如下。

2.1 市场假设

假设存在一个长度为 1 的线性市场空间 $[0, 1]$ 。市场左端 ($x=0$) 代表低贷款额度，越往右移动，贷款额度越高。P2P 网贷平台与商业银行提供同质化产品，并为消费者提供定位于 $x_i (i=1,2)$ 的贷款额度服务。当两企业贷款额度定位发生改变时，其服务成本也相继发生改变，本文假定两机构提供单位贷款额度的成本为：

$$c_i = (\beta - \alpha)x_i \quad (1)$$

α 为单位贷款额度成本系数，且 $0 < \alpha < 1$ ，表示随着企业贷款额度定位的右移动，其单位单款额度成本是减少， β 为风险成本系数 $0 < \beta < 1$ ，风险成本系数表示增加单位贷款额度所增加的风险成本。由于商业银行具有实体店面以及场地费用导致其成本大于 P2P 网贷平台，所以贷款额度定位存在 ($x_2 > x_1$) 的关系，两机构服务价格为 $p_i (i=1,2)$ 利润为 $\pi_i (i=1,2)$ 。商业银行除了贷款成本之外，还存在场地成本、人员成本等额外成本 c_0 。

2.2 消费者假设

假定消费者均匀分布在市场空间中，并且消费者总数为 1。消费者在两机构进行贷款所获得的效用分别为 u_1 和 u_2 。位置偏好为 x 的消费者从两机构贷款所产生的效用损失为距离的二次函数，即 $u_i = S - t(x - x_i)^2 - p_i$ ，其中 S 为消费者从机构贷款所获得的总效用， t 为单位交通费用，为了简化计算，假设 $t=1$

3 模型求解

有以上分析可知，必定存在一点 x 使得偏好位于 x 的消费者从两机构贷款所获得的效用是无差异的，即 $u_1 = u_2$ ：

$$u_1 = S - (x - x_1)^2 - p_1 \quad (2)$$

$$u_2 = S - (x - x_2)^2 - p_2 \quad (3)$$

由上可以求出，效用无差异偏好的位置为

$$\hat{x} = \frac{x_1^2 - x_2^2 + p_2 - p_1}{2(x_1 - x_2)} \quad (4)$$

进一步，我们可以求出消费者从两机构贷款的需求分别为

$$D_1 = \hat{x} = \frac{x_1^2 - x_2^2 + p_2 - p_1}{2(x_1 - x_2)} \quad (5)$$

$$D_2 = \frac{(x_1 - x_2)(2 - x_1 - x_2) + p_2 - p_1}{2(x_1 - x_2)} \quad (6)$$

两机构的利润分别为

$$\pi_1 = (p_1 - c_1)D_1 = (p_1 - (\alpha + \beta)x_1)\left(\frac{x_1^2 - x_2^2 + p_2 - p_1}{2(x_1 - x_2)}\right) \quad (7)$$

$$\pi_2 = (p_2 - c_2)D_2 = (p_2 - (\alpha + \beta)x_2)\left(\frac{(x_1 - x_2)(2 - x_1 - x_2) + p_2 - p_1}{2(x_1 - x_2)}\right) \quad (8)$$

当两企业实现利润最大化时，有

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = \frac{(\alpha + \beta)x_1 - 2p_1 + p_2 + x_1^2 - x_2^2}{2(x_1 - x_2)} = 0 \quad (9)$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial p_2} = \frac{-(\alpha + \beta)x_2 + 2p_2 - p_1 + (x_1 - x_2)(-x_1 - x_2 + 2)}{2(x_1 - x_2)} = 0 \quad (10)$$

可以求出均衡价格为

$$p_1^* = \frac{2(\alpha + \beta)x_1 + \alpha x_2 + 2x_2 - 2x_1}{3} + x_1^2 - x_2^2 \quad (11)$$

$$p_2^* = \frac{2(\alpha + \beta)x_2 + \alpha x_1 + 4x_2 - 4x_1}{3} + x_1^2 - x_2^2 \quad (12)$$

将均衡价格代入利润函数中，可以求出均衡利润分别为

$$\pi_1^* = \frac{\left(\frac{2 + (\alpha + \beta)}{3}(x_2 - x_1) + x_1^2 - x_2^2\right)^2}{2(x_1 - x_2)} \quad (13)$$

$$\pi_2^* = \frac{\left(\frac{(\alpha + \beta + 2)}{3} + x_1 + x_2 - 2\right)(x_2 - x_1) \times \left(\frac{\alpha + \beta - 4}{3}(x_1 - x_2) + x_1^2 - x_2^2\right)}{2(x_1 - x_2)} \quad (14)$$

为了使得两个机构的利润实现最大化，两个企业的贷款额度定位必须满足 $\frac{\partial \pi_1^*}{\partial x_1} = 0$ ， $\frac{\partial \pi_2^*}{\partial x_2} = 0$

从而可以求解出当利润最大时两个机构的贷款额度定位为

$$\hat{x}_1 = 0.083(\beta - \alpha) + 0.416 \quad (15)$$

$$\hat{x}_2 = -0.083(\beta - \alpha) + 0.583 \quad (16)$$

命题 1：单位贷款额度成本系数 α 越大，P2P 网贷平台的贷款额度定位会往左移动，会制定比较低的贷款额度。反之，如果单位贷款额度成本系数 α 越小，P2P 网贷平台贷款额度定位都会往右移动，会制定比较高的贷款额度，商业银行则与其相反， α 越大，贷款额度定位越往右移动， α 越小，贷款额度定位越往左移动。

证明：考虑市场实际情况，企业贷款额度定位必须满足 $0 \leq x_1 \leq x_2 \leq 1$ 。因为 $\alpha > 0$ ，根据上式我们可以

求出 $\frac{\partial \hat{x}_1^*}{\partial \alpha} = -0.083 < 0$ ，所以，当 α 增大时，P2P 网贷平台的贷款额度定位会往左移动，反之，当 α 减小时，

P2P 网贷平台的贷款额度定位会往右移动。 $\frac{\partial x_2^*}{\partial \alpha} = 0.083 > 0$ ，所以当 α 增大时，商业银行贷款额度定位会往右移动，当 α 减小时，商业银行贷款额度定位会往左移动，证毕。

结合实际分析，P2P 网贷平台主要优势是成本低，如果单位贷款额度成本增大，为了控制成本，P2P 网贷平台一定会压缩成本，将贷款额度定位向左移动，从而使得其可以重新获得成本优势，商业银行则不同，商业银行固定成本相对于 P2P 网贷平台来说要高，所以为了增加收益，当单位贷款成本增加时，会提供更高额度的贷款来增加收益。

命题 2：单位贷款额度风险系数 β 越大，P2P 网贷平台的贷款额度定位会往右移动，会提供比较高的贷款额度，商业银行则会提供比较低的贷款额度。

证明：因为 $\beta > 0$ ，根据上式我们可以求出 $\frac{\partial \hat{x}_1}{\partial \beta} = 0.083 > 0$ ，所以当 β 大于 0 时，P2P 网贷平台贷款额度定位会随着 β 的增大而增大， $\frac{\partial \hat{x}_1}{\partial \beta} = -0.083 < 0$ ，所以，当 β 大于 0 时，商业银行贷款额度定位会随着 β 的增大而减小。

P2P 网贷平台的借款人大都由于种种原因无法在银行获得贷款，所以愿意支付比高于银行 2-4 倍的利息进行借款，并且在贷款时无需进行贷款抵押。这就导致 P2P 网贷平台天生存在高风险的特点，平台违约率一直处于比较高的状态，在这种情况下，P2P 网贷平台为了实现盈利，只有将贷款额度进行上调，从而提供更高的贷款额度来抵消风险增加所带来的成本，商业银行则不同，商业银行在进行贷款时必须要求借款人有一定抵押物进行抵押，这才一定程度上会降低银行贷款的风险，并且由于银行对贷款人的贷款资格审核比较严格，所以当贷款风险增加以后，银行会减少对贷款人贷款的额度。

命题 3： $(\beta - \alpha)$ 的值越大，P2P 网贷平台的贷款额度定位会有往右移动，会制定比较高的贷款额度，商业银行则会制定比较低的贷款额度。反之， $(\beta - \alpha)$ 的值越小，P2P 网贷平台会制定比较低的贷款额度，商业银行会定比较高的贷款额度。

证明：由 $\frac{\partial x_1^*}{\partial (\beta - \alpha)} = 0.083 > 0$ 可知，当 $(\beta - \alpha)$ 增大时， x_1^* 也会增大。 $\frac{\partial x_2^*}{\partial (\beta - \alpha)} = -0.083 < 0$ 可知，当 $(\beta - \alpha)$ 增大时， x_2^* 会减小，证毕。

上述表明，无论是 P2P 网贷平台还是商业银行。在制定贷款额度时会结合风险水平以及单位贷款额度成本来进行综合考虑。并且商业银行与 P2P 网贷平台会分别选择质量导向型与成本导向型战略来进行差异化竞争。

命题 4：无论风险成本与单位贷款额度成本如何改变，商业银行总是会定比 P2P 网贷平台更加高的贷款额度。

证明：因为 $\hat{x}_2 - \hat{x}_1 = 0.167 - 0.166\beta$ ，且 $0 < \beta < 1$ ，所以 $\hat{x}_2 - \hat{x}_1 > 0$ ，也即商业银行贷款额度定位始终大于 P2P 网贷平台，证毕。

4 结论及展望

本文构建了 P2P 网贷与商业银行的双寡头差异性 Hotelling 模型，考虑在消费者均匀分布的情形下，

引入了贷款额度的“定位成本”，构建了一个考虑风险成本以及贷款额度成本约束的博弈模型，探讨在差异化策略下，不同机构的不同贷款额度的定位选择问题。结果表明，随着风险成本以及单位贷款额度成本的不同企业会选择不同的额度定位，从而来获取更大的利润。P2P 网贷平台总会制定比商业银行更低的贷款额度。两机构的定位与风险成本与单位贷款额度成本的差有直接关系，并且 P2P 网贷平台会选择成本导向型战略来进行差异化竞争，商业银行会选择质量导向型战略来进行差异化竞争。

References

- [1] Liu Manfeng,Zhao Long.Game analysis of commercial Banks' response to P2P online loan competition -- from the perspective of core business[J].East China economic management, 2018, 32(03): 34-43.
- [2] Ravina E.Beauty,Personal Characteristics and Trust in Credit Markets[R].SSRN Electronic Journal,2008.
- [3] Pope,Devin G.Sydnor,Justin R.What's in a Picture? Evidence of Discrimination from Prosper.com.[J].Journal of Human Resources,2011,46(1):53-92.
- [4] Li Yuelei,Guo Yang, Zhang Wei.nalysis of factors influencing the success rate of lending in China's P2P microfinance market[J].Financial research,2013(07):126-138.
- [5] Havrylchyk O,Verdier M.The Financial Intermediation Role of the P2P Lending Platforms[J].Social Science Electronic Publishing.2018,38(1);44-50.
- [6] Steelman. Mortgages and Misdemeanors: Criminal Enforcement of State Mortgage Lending License Requirements and Howowner Protection[J].Am.crim.1.rev,2008,45(4):1439-1465.
- [7] Wen Hongyu. Research on credit risk of P2P network loans[D].Master's thesis.2014.
- [8] Iftekhhar Hasan, Suk-Joong Kim, Eliza Wu. The Effects of Ratings Contingent Regulation on International Bank Lending Behavior: Evidence from the Basel 2 Accord[J].Journal of Banking&Finance,2015,(61):53-68.
- [9] Chen Shuhan, Huang Zhigang,Lin Chaoying, ect.Research on the influence of targeted RRR reduction policy on the credit behavior of commercial Banks[J].China economic problems,2019(01):14-26.
- [10] Zhang Qingjun,Chen Si.Does the introduction of leverage ratio regulation have a slow-release effect on the risk taking of commercial Banks?Based on China's 96 - an empirical analysis of the commercial Banks[J/OL].Economic and management research:1-16[2019-03-18].HTTP://https://doi.org/10.13502/j.cnki.issn1000-7636.2019.03.003.
- [11] Wang Junwork,Lin Yongkang.Industry leverage and the risks of commercial Banks, based on an empirical analysis of the classification of industry of our country[J/OL].Contemporary economic science:1-14[2019-03-18].HTTP://http://202.199.159.130:8000/rwt/CNKI/http/NNYHGLUDN3W XTLUPMW4A/kcms/detail/61.1400.F.20190219.0927.002.html.
- [12] Wang Zhe,Zhang Ming.Risk study of China's shadow banking system in the context of financial deleveraging[J].Financial regulation research,2018(12):34-53.
- [13] Zu Youchuan,Liu Hongzhong.Risk tolerance of the government to the state-owned banking system and its implicit relief pressure[J].Economic review,2019(01):46-60.
- [14] Liu Mengfei,Wang Jun.Comparative study on cost and profit efficiency of commercial Banks under the constraint of systemic risk [J].China management science,2015,23(12):27-34.
- [15] Fang Qiaoling,Cui Hong,Zhang Hua.Cost control and business performance of commercial Banks[J].Financial BBS,2012,17(08):26-33.