

网络销售渠道与企业研发： 基于企业规模比较视角

李斌，黄少卿

(上海交通大学 安泰经济与管理学院，上海 200030)

摘要：基于创新锦标赛分析框架，本文建立了一个理论模型：首先，得到一个不考虑网络销售渠道影响的对称均衡，并将其作为研发均衡的起始点；其次，通过比较静态分析，引入网络销售渠道对研发收益函数的影响，得到新的均衡点；最后，提出网络销售渠道促使小企业进行研发投入的可能性将超过大企业的命题，并就如何产生这一特征事实进行解释。在此基础上，本文采用世界银行2002年和2003年对中国企业的调查数据构建1999—2002年的非平衡面板，运用面板Probit模型及一系列稳健性检验验证上述命题。研究结果显示：网络销售渠道对小企业研发投入的影响更大，随着网络销售渠道破除了制约小企业研发行为的市场障碍，小企业进行研发投入的可能性将超过大企业。

关键词：网络销售渠道；企业研发；企业规模；小企业；创新锦标赛

中图分类号：F062.9 **文献标识码：**A **文章编号：**1000-176X(2020)09-0042-09

一、问题的提出

当前网络销售渠道渗透到经济体系的各个层面，因而一个值得关注的问题是：网络销售渠道是否为规模相对较小的企业挑战规模相对较大的企业提供一个有利的新场景。这个问题关系网络销售渠道对市场竞争、市场结构甚至经济福利的改变。互联网对经济影响的研究长期存在，所涉及的范围包括互联网对各个层面的影响，如国家层面^[1]、地区层面^[2]、行业层面^[3]和企业层面^[4-5]。

研发对于任何类型的企业都是至关重要的，对小企业而言更是如此^[6-7]。当前企业竞争力与其研发水平息息相关^[8]，研发水平关系到小企业能否发展壮大。但是，小企业在开展研发活动的过程中遇到许多障碍，这些障碍主要来自研发的需求侧和供给侧两方面。就供给侧而言，小企业面临着资金和研发人员不足的问题；而从需求侧来看，即使企业研发行为获得成功，如何推动新产品或新技术的商业化也是小企业必须面对的问题，因为研发成果商业化一直被认为是小企业面临的主要障碍之一^[7-8]。与规模较大的企业可以通过既有的高知名度、声誉以及更大的生产规模推广研发成果不同，

收稿日期：2020-07-22

基金项目：国家社会科学基金重大项目“基于市场导向的创新体系中政府作用边界、机制及优化”(18ZDA115)；国家自然科学基金面上项目“破解‘索洛悖论’：企业组织互补性视角下信息技术影响中国企业生产率研究”(71973096)

作者简介：李斌(1984-)，男，云南普洱人，博士，主要从事互联网经济、企业创新和公司治理研究。E-mail: arbingogo@sjtu.edu.cn

(C)1994-2022 黄少卿(通讯作者)(1972-)，男，江西新余人，副教授，博士生导师，主要从事政治经济学、公共经济学、产业经济学和发展经济学研究。E-mail: sqhuang@sjtu.edu.cn

规模较小的企业无法利用规模经济和范围经济以及必要的互补性对其研发成果商业化^[9]。因此，在传统经济结构下，小企业较难将研发成果转化成为实际回报，从而降低了其从事研发活动的激励。

网络销售渠道的出现为企业克服以上结构性障碍提供了可能的商业生态场景。这种新的商业模式拓展了企业的市场渠道，并以较低的推广成本促进研发成果商业化^[10]。因此，小企业研发收益的不确定性将得以降低，即网络销售渠道从研发需求侧（研发成果商业化）对企业研发行为给予经济激励。本文强调了预期需求扩张对企业研发行为的影响，并通过理论模型对这一机制进行解释。在实证方面，之前的研究将互联网视为信息处理或者信息交流的工具，并从研发前端开发过程的角度研究互联网应用对创新的影响^[11-12]。

综上所述，本文对以往的研究进行了拓展，聚焦于互联网更细化的功能识别，即以对中国市场结构、商业模式、流通体系、区域分布和市场分割影响更深远的网络销售渠道为解释变量，检验其对企业研发的影响。基于创新锦标赛分析框架，本文建立了一个理论模型来说明如下命题：在网络销售渠道情境下，小企业进行研发投入的可能性将超过大企业。为此，本文采用世界银行 2002 年和 2003 年对中国企业的调查数据构建 1999—2002 年的非平衡面板，运用面板 Probit 模型验证上述命题。

二、理论模型：基于创新锦标赛分析框架的解释

(一) 模型设定

在模型中，规模较大的企业（本文简称为“大企业”）先行支付了营销成本 f （沉没成本），并因此获得了先行比较优势，建立了行业内领导者的声誉^[13]。更重要的是，当营销研发成果时，前期固定成本使大企业比规模较小的企业（本文简称为“小企业”）更具成本优势^[7-8]。因此，本文将大企业研发成果的营销成本设定为 $(1-\alpha)f$ ，其中， $0 < \alpha < 1$ ；而小企业因为不具备前期规模优势，其研发成果的营销成本依然为 f 。这个设定对应于小企业在研发成果商业化方面所面临的障碍。

本文假设大企业是价格领导者，其边际成本为 \bar{c} 。因此，可以将市场价格写成 \bar{c} 的函数 $P(\bar{c})$ 。而小企业是价格跟随者，其边际成本是 c ， $\bar{c} < c < P(\bar{c})$ 。这表示只有边际成本低于市场价格的小企业能够在这个初始情境下生存。大企业和小企业的初始利润函数分别由 $\Pi^M(\bar{c})$ 和 $\Pi^d(c, \bar{c})$ 表示。模型所关注的内生变量是大企业和小企业的研发行为，分别用 I_L 和 I_{SM} 表示。

当一项新技术研发成功时，新技术持有者的边际成本将转变成 \underline{c} ， $\underline{c} < \bar{c} < c$ 。新技术持有者将成为价格领导者，将行业的市场价格设定为 $p(\underline{c})$ ，并获得利润 $\Pi^M(\underline{c})$ 。为了简单起见，本文假设新技术为颠覆性技术，最先获得新技术的企业（无论是大企业还是小企业）通过制定排除竞争对手的市场价格 $p(\underline{c}) < \bar{c}$ 成为市场中的垄断者（至少在一段时期内，比如新技术引进的市场初期）。

研发在任何时点 t 获得成功的概率服从概率密度函数为 $h(I)e^{-h(I)t}$ 的指数分布，其中，指数分布的参数 $h(I)$ 是研发的函数，满足 $h'(I) > 0$ 和 $h''(I) < 0$ 。当在任何时点有企业获得新技术（研发成功），创新锦标赛结束。以小企业为例，“在时点 t 之前研发成功”事件的概率为 $F(t) = \int_0^t h(I_{SM})e^{-h(I_{SM})t} dt = 1 - e^{-h(I_{SM})t}$ ；“直到时点 t 也没有研发成功”事件的概率为 $e^{-h(I_{SM})t}$ 。另外，当小企业和大企业同时获得新技术时，小企业并没有研发成功，因为旨在通过研发向大企业发起挑战的小企业并没有在技术上获得领先优势。因此，在整个时间轴 $t \in (0, \infty)$ 上，大企业和小企业之间的互动竞争有如下三种情境：在时点 t 之前，大企业和小企业都没有获得新技术；在时点 t ，大企业率先或者与小企业同时获得新技术；在时点 t ，小企业率先获得新技术。表 1 归纳了上述三种情境下大企业和中小企业的利润函数以及联合概率。

表 1 三种情境下大企业和中小企业的利润函数以及联合概率

情境	利润函数		联合概率
	大企业	小企业	
1	$\Pi^M(\bar{c}) - f$	$\Pi^d(c, \bar{c})$	$e^{-h(I_L)t} \times e^{-h(I_{MS})t}$
2	$\Pi^M(\underline{c}) - (1-\alpha)f$	0	$h(I_L)e^{-h(I_L)t} \times e^{-h(I_{MS})t}$
3	0	$\Pi^M(\underline{c}) - f$	$e^{-h(I_L)t} \times h(I_{MS})e^{-h(I_{MS})t}$

参照 Reinganum^[14] 的设定, 本文建立时间轴 $t \in (0, \infty)$ 上的研发收益函数。

大企业的研发收益函数是:

$$V^L = \int_0^{\infty} e^{-rt} e^{-[h(I_L) + h(I_{SM})]t} \{ \Pi^M(\bar{c}) - f + h(I_L) [\Pi^M(\bar{c}) - (1-\alpha)f] - I_L \} dt \quad (1)$$

其中, $0 < \alpha < 1$ 。

小企业的研发收益函数是:

$$V^{SM} = \int_0^{\infty} e^{-rt} e^{-[h(I_L) + h(I_{SM})]t} \{ \Pi^d(c, \bar{c}) + h(I_{SM}) [\Pi^M(\bar{c}) - f] - I_{SM} \} dt \quad (2)$$

可以将上述两个研发收益函数写成如下简约形式:

$$V^L = \{ \Pi^M(\bar{c}) - f + h(I_L) [\Pi^M(\bar{c}) - (1-\alpha)f] - I_L \} / [r + h(I_L) + h(I_{SM})] \quad (3)$$

$$V^{SM} = \{ \Pi^d(c, \bar{c}) + h(I_{SM}) [\Pi^M(\bar{c}) - f] - I_{SM} \} / [r + h(I_L) + h(I_{SM})] \quad (4)$$

为了得到大企业和小企业的反应函数, 分别对两个研发收益函数关于 I_L 和 I_{SM} 求一阶条件:

$$\frac{\partial V^L(I_L^*, I_{SM}^*)}{\partial I_L} = \frac{\{ h'(I_L^*) [\Pi^M(\bar{c}) - f] - 1 \} [r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)] - h'(I_L^*) h(I_L^*) [\Pi^M(\bar{c}) - f] + h'(I_L^*) I_L^*}{[r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)]^2} + h'(I_L^*) \frac{\{ 1 + \alpha [r + h(I_{SM}^*)] \} f - \Pi^M(\bar{c})}{[r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)]^2} = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial V^{SM}(I_{SM}^*, I_L^*)}{\partial I_{SM}} = \frac{\{ h'(I_{SM}^*) [\Pi^M(\bar{c}) - f] - 1 \} [r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)] - h'(I_{SM}^*) h(I_{SM}^*) [\Pi^M(\bar{c}) - f] + h'(I_{SM}^*) I_{SM}^*}{[r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)]^2} + h'(I_{SM}^*) \frac{-\Pi^d(c, \bar{c})}{[r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)]^2} = 0 \quad (6)$$

(二) 比较静态分析

本文从 $I_L^* = I_{SM}^*$ 的对称均衡开始, 式 (5) 和式 (6) 可以满足对称均衡 (以下称为“起始点”), 当式 (7) 成立:

$$h'(I_L^*) \frac{\{ 1 + \alpha [r + h(I_{SM}^*)] \} f - \Pi^M(\bar{c})}{[r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)]^2} = h'(I_{SM}^*) \frac{-\Pi^d(c, \bar{c})}{[r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)]^2} \quad (7)$$

进而得到式 (7) 的等价简约形式:

$$\{ 1 + \alpha [r + h(I_{SM}^*)] \} f - \Pi^M(\bar{c}) = -\Pi^d(c, \bar{c}) \quad (8)$$

一方面, 网络销售渠道及其对商品的搜索技术和精准推送技术为消费者寻找到理想 (或者匹配独特偏好) 产品提供了方便。对于消费者而言, 获得理想产品的搜索成本远低于无网络销售渠道时的搜索成本。另一方面, 借助网络技术, 企业可以用更低的营销成本向目标消费者展示自身的匹配产品^[15-16]。这意味着研发成果营销成本的下降。因此, 通过营销成本 f 的下降将网络销售渠道引入模型中, 即 $f = F(\text{internet})$, $F' < 0$, 其中, internet 表示网络销售渠道, $F(\cdot)$ 是某种函数形式。

命题 1: 网络销售渠道可以增加小企业的研发边际收益, 却不一定增加大企业的研发边际收益 (作用方向可能是正向或者负向或者无作用), 小企业的研发边际收益比大企业的研发边际收益增加更多。因此, 网络销售渠道对小企业的研发投入的提升作用更大。

根据包络定理, 在起始点对 $\partial V^L(I_L^*, I_{SM}^*) / \partial I_L$ 和 $\partial V^{SM}(I_{SM}^*, I_L^*) / \partial I_{SM}$ 关于 f 求偏微分:

$$\frac{\partial}{\partial f} \left[\frac{\partial V^L(I_L^*, I_{SM}^*)}{\partial I_L} \right] = \frac{-h'(I_L^*) [r + h(I_{SM}^*)]}{[r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)]^2} + \frac{h'(I_L^*) \{ \alpha [r + h(I_{SM}^*)] + 1 \}}{[r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)]^2} \quad (9)$$

$$\frac{\partial}{\partial f} \left[\frac{\partial V^{SM}(I_{SM}^*, I_L^*)}{\partial I_{SM}} \right] = \frac{-h'(I_{SM}^*) [r + h(I_L^*)]}{[r + h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)]^2} \quad (10)$$

在式 (9) 中将 f 的作用分解成正负两部分, 在式 (10) 中只有一个负向部分。因此, 由于式 (9) 中存在正向部分, 随着 f 的降低, 大企业的研发边际收益的增加小于小企业。这个结论的经济含义是: 因为前期投资抵消了网络销售渠道的部分作用, 大企业并不比小企业更依赖网络销售渠道。这主要源于大企业在市场上的前期营销投入为其营销研发成果所带来的好处 (具体反映在变量 α)。根据模型设定, α 代表了前期营销投入的效益。因此, 对于大企业来说, 更大的 α 意味着更多的收益归因于前期营销投入, 即这些互补性资源的投资对大企业营销研发成果的好处 (降低营销成本), 也意味着网络销售渠道为大企业所带来的部分好处已被前期互补性资源的投资完成。随着 α 增加, 式 (9) 中的正向效应提升。这意味着前期互补性资源的投资对网络销售渠道的替代效应更强。因此,

对于大企业来说，替代效应减弱了网络销售渠道对其研发边际收益的影响。如果没有替代效应，网络销售渠道对大企业和小企业的影响是相同的。此外，也可以从机会成本角度看待 α ，即把正向部分看成大企业应用网络销售渠道的转换成本，转换成本会减弱网络销售渠道对大企业研发边际收益的正向作用。当转换成本足够大，也会使网络销售渠道对研发边际收益的作用为负。

如前所述，网络销售渠道对大企业的影响由式 (9) 中的正负两项决定。因此，正负两项的相对大小决定了网络销售渠道对大企业的研发边际收益的作用方向。正负两项作用相同的平衡条件如下：

$$\frac{-h'(I_L^*) [r+h(I_{SM}^*)] - h'(I_L^*) \{ \alpha [r+h(I_{SM}^*)] + 1 \}}{[r+h(I_L^*) + h(I_{SM}^*)]^2} = 0 \tag{11}$$

上述平衡条件表示网络销售渠道对大企业的研发边际收益没有任何影响。但是，如果正向作用占主导，网络销售渠道将减少大企业的研发边际收益；如果负向作用占主导，网络销售渠道将增加大企业的研发边际收益。无论哪种情况，网络销售渠道对大企业研发边际收益的影响都小于对小企业研发边际收益的影响。网络销售渠道的收益差异会影响不同主体的使用倾向，这与小企业更倾向于使用网络销售渠道的研究^[11-17-18]一致。这意味着，小企业有可能借助网络销售渠道使其在研发竞争中获得优势或者弥补在传统市场结构中的市场障碍，从而追逐并挑战大企业。

命题 2：网络销售渠道降低了研发成果的营销成本，随着网络销售渠道的使用，小企业进行研发投入的可能性将超过大企业。

当营销成本下降时，式 (8) 的左边会下降，初始的均衡条件被打破。为了进一步分析大企业与小企业的研发竞争互动过程以及新的均衡点，笔者考虑营销成本从 f 下降到 f' ($f' < f$)。

为便于表述，将 $1 + \alpha [r + h(I_{SM}^*)]$ 表示为 A ，将 $f - f'$ 表示为 Δ ($\Delta > 0$)。因此，式 (8) 可以写成：

$$A(f-f') + Af' - \Pi^M(\bar{c}) = A\Delta + Af' - \Pi^M(\bar{c}) = Af' - \Pi^M(\bar{c}) = -\Pi^d(c, \bar{c}) \tag{12}$$

根据命题 1 的结论 $\Delta I_L^* < \Delta I_{SM}^*$ ，可以得到：

$$I_L^* = I_L^* + \Delta I_L^* < I_{SM}^* + \Delta I_{SM}^* = I_{SM}^* \quad (I_L^* = I_{SM}^*) \tag{13}$$

其中， I_L^* 和 I_{SM}^* 分别是大企业和小企业在新均衡点上的研发行为。

图 1 是古诺均衡的演化过程。图 1 左侧表示起始点的初始均衡，大企业和小企业的反应函数相交在 45 度线的 (I_L^*, I_{SM}^*) 点。右侧的实线部分表示新反应函数和新均衡情况，虚线表示初始反应函数和初始均衡。小企业的研发边际收益曲线比大企业的研发边际收益曲线上移更多，因而图 1 小企业的反应函数 $I_{SM}^*(I_L)$ 向右侧移动的距离多于大企业的反应函数 $I_L^*(I_{SM})$ 向上移动的距离。因此，大企业和小企业的新反应函数相交于 45 度线下半区的 (I_L^*, I_{SM}^*) ，这表明 $I_L^* < I_{SM}^*$ 。

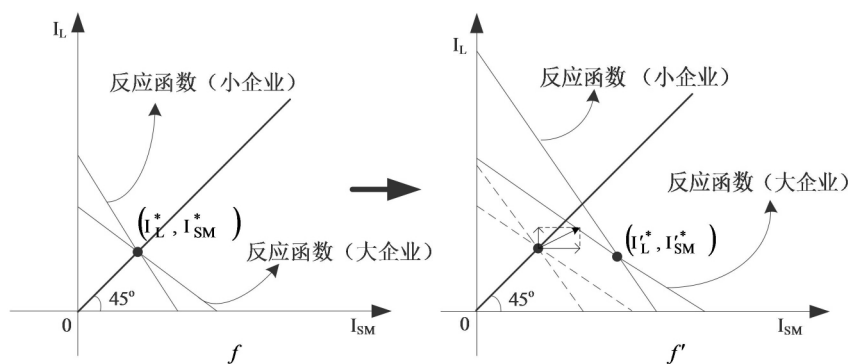


图 1 古诺均衡的演化过程

三、研究设计

(一) 数据来源

本文采用世界银行 2002 和 2003 年对中国企业的调查数据构建了 1999—2002 年的非平衡面板。上述数据对本文关注的网络销售渠道和企业研发两个变量提供了连续两年或者三年的数据，因而可以构建面板数据。这对本文的估计大有裨益，因为企业规模可能存在动态变化过程，而且企业规模可能与企业内在的不可观测因素高度相关。此外，为了缓解企业研发与网络销售渠道可能存在的内生性问

题,构建面板数据也是一个更理想的选择。运用中国数据研究网络销售渠道对企业研发的影响有两个好处:一方面,作为转轨国家,中国长期存在不完全竞争的市场结构,网络销售渠道所引发的市场环境和份额的重塑更加突出,能够更好地识别网络销售渠道对小企业的影响^{[19]-[22]}。另一方面,中国已经成为世界上最大的互联网技术应用国,网络营销在中国的发展越来越受到世界各国的重视。本文选取了上述数据集中的制造业企业,共10个二位码行业6888个样本,具体包括服装制造业、电子设备制造业、电子元器件制造业、家用电器制造业、汽车及零部件制造业、食品加工制造业、化工产品制造业、生物医药业、冶金产品加工业和运输设备制造业。

(二) 变量选择

1. 被解释变量

借鉴 Boeing^[23] 与 Zhou 等^[24] 的研究,本文用研发投入衡量企业研发 (R&D)。由于研发投入为0的观测值占60%,因而企业研发设置为虚拟变量,若企业进行研发投入,赋值为1,否则赋值为0。

2. 解释变量

借鉴 Ayyagari 等^[25] 的研究,本文用企业劳动力总量衡量企业规模 (Size),根据各行业总体用工情况,依据各企业平均用工规模将行业内企业分为大企业和小企业,处于行业平均用工规模以下的企业为小企业,赋值为1;处于行业平均用工规模以上的企业为大企业,赋值为0。网络销售渠道 (Internet),用网络或电子邮件订单收入占比衡量网络销售渠道应用强度。

3. 控制变量

高管学历水平 (DegreeCEO),分为高中以下、高中、大学本科和研究生,分别赋值1—4;政商关系 (Government),用政府采购产品占总销售额比重衡量;实际销售规模 (Sales),对其取自然对数,以1978年为基期进行平减,从而去除价格因素;产品质量标准 (ISO),表示企业是否执行国际质量认证体系的虚拟变量,若执行,赋值为1,否则赋值为0;资产负债率 (Liability),用负债总额/资产总额×100%衡量;所有制情况 (Ownership),用政府部门股本占比衡量;实际投资水平 (Investment),对其取自然对数,以1999年为基期,根据当年固定资产投资价格指数进行平减,从而去除价格因素;出口情况 (Export),用出口额占总销售额比重衡量;实际用工成本 (Compensation),用人均实际工资额衡量,以1999年为基期,根据当年消费者价格指数CPI进行平减,从而去除价格因素;员工电脑使用率 (Computer),用来衡量生产中的信息化程度和员工生产率。

表2是本文主要变量的描述性统计。

表2 主要变量的描述性统计

变量	单位	观测值	平均值	标准差	最大值	最小值	中位数
R&D	/	6 841	0.4160	0.4929	1	0	0
Size	/	6 841	0.7509	0.4325	1	0	1
Internet	%	6 557	2.5710	11.1280	100	0	0
DegreeCEO	/	6 749	2.9238	0.5879	4	1	3
Government	%	6 599	3.6359	12.9992	100	0	0
Sales	千元	6 745	46 565.1254	286 592.8796	8 929 293	0	3 789.7969
ISO	/	6 673	0.4682	0.4990	1	0	0
Liability	比值	6 610	167.1987	5942.744	388 712	0	1.3720
Ownership	%	6 793	19.5247	38.0003	100	0	0
Investment	千元	6 774	13 394.2400	164 348.5558	8 492 479	0	177.5208
Export	%	5 712	17.6136	34.2367	100	0	0
Compensation	千元	6 136	16.2265	162.8932	8 785.1210	0.0002	7.0987
Computer	/	6 743	21.9400	25.9460	100	0	10

本文对网络销售渠道和无网络销售渠道情境下,大企业和小企业的平均研发投入占销售总额的比重进行了统计比较。在无网络销售情境下,小企业研发投入占比为0.0399,低于大企业的0.0557。

在网络销售情境下，小企业研发投入占比为 0.0807，大企业研发投入占比下降为 0.0332。

(三) 模型设定

为了检验理论模型中提出的命题，本文构建如下计量模型：

$$R\&D_{it} = \beta_0 + \beta_1 Size_{it} + \beta_2 Internet_{it} + \beta_3 Internet_{it} \times Size_{it} + \beta_4 X_{it} + \varepsilon_{it} \tag{14}$$

其中，i 和 t 分别表示企业和年份；Internet × Size 表示网络销售渠道与企业规模的交互项，X 表示上述一系列控制变量以及地区和年份虚拟变量；ε 表示随机误差项。

本文探讨企业规模的相对大小，用行业平均值作为划分标准，但回归结果可能与划分企业规模的标准有关。本文通过门限回归方法^[26-27]，使用企业劳动力总量作为门限变量，内生出使模型系数产生结构性差异的分界点（即门限值）。门限回归模型如下：

$$R\&D_{it} = (\beta_0 + \beta_1 labor_{it} + \beta_2 Internet_{it} + \beta_3 X_{it}) I(labor_{it} \leq labor^*) + (\beta'_0 + \beta'_1 labor_{it} + \beta'_2 Internet_{it} + \beta'_3 X_{it}) I(labor_{it} > labor^*) + \varepsilon_{it} \tag{15}$$

其中，labor 表示企业劳动力总量（自然对数形式）；labor* 表示门限值；I(·) 表示指示函数，当括号中的条件成立，取值为 1，否则取值为 0。门限回归通过逐点搜索方法估计 labor*。

四、回归结果与分析

(一) 基准结果

由于被解释变量是二值受限变量，所以本文运用面板 Probit 模型及一系列稳健性检验验证上述命题，回归结果如表 3 所示。

表 3 回归结果

变 量	基准结果	稳健性检验 1	稳健性检验 2	稳健性检验 3	
				labor ≤ 5.8141	labor > 5.8141
				(1)	(2)
Internet × Size	0.0015** (0.0006)	0.0095*** (0.0032)	0.0015*** (0.0006)		
Size/Size_year	-0.0509*** (0.0170)	-0.0771*** (0.0185)	-0.0371** (0.0148)		
Internet	-0.0013* (0.0007)	0.0095 (0.0076)	-0.0013* (0.0007)	0.0037*** (0.0009)	-0.0001 (0.0010)
labor				-0.0102 (0.0114)	0.0286* (0.0149)
DegreeCEO	0.0697*** (0.0193)	0.0468** (0.0204)	0.0703*** (0.0192)	0.0719*** (0.0143)	0.0197 (0.0193)
Government	0.0017** (0.0008)	0.0017** (0.0008)	0.0017** (0.0008)	0.00103 (0.0007)	0.0025*** (0.0007)
Sales	0.0329*** (0.0049)	0.0277*** (0.0053)	0.0340*** (0.00494)	0.0294*** (0.0064)	0.0350*** (0.0101)
ISO	0.0885*** (0.0216)	0.0791*** (0.0224)	0.0892*** (0.0216)	0.0368* (0.0190)	0.128*** (0.0257)
Liability	E-6*** (E-7)	E-6*** (E-7)	E-6*** (E-7)	-5E-6*** (E-6)	3E-6*** (3E-7)
Ownership	0.0002 (0.0003)	0.0004 (0.0003)	0.0002 (0.0003)	-0.0004* (0.0002)	0.0003 (0.0003)
Investment	0.0098*** (0.0017)	0.0100*** (0.0017)	0.0099*** (0.0017)	0.0200*** (0.0031)	0.0137*** (0.0036)
Exports	-0.0012*** (0.0003)	-0.0019*** (0.0004)	-0.0012*** (0.0003)	-0.0007** (0.0003)	-0.0034*** (0.0004)
Compensation	-E-5 (2E-5)	-7E-6 (2E-5)	-E-5 (2E-5)	-E-5** (2E-5)	0.0008*** (0.0003)
Computer	0.0016*** (0.0004)	0.0009* (0.0005)	0.0016*** (0.0004)	0.0017*** (0.0004)	0.0012*** (0.0004)
观测值	4 682	4 727	4 682	3 078	1 604

注：*、** 和 *** 分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著，括号内为稳健标准误；列（1）—列（3）报告的是变量的概率平均边际效应；列（3）的企业规模变量为 Size_year；区域变量、行业变量和年份变量均加以控制。

表3列(1)的基准结果显示,企业规模的回归系数为-0.0509,并且在1%的水平上显著为负。这表明在无网络销售渠道情境下,保持其他变量不变,小企业进行研发投入的概率低于大企业,平均而言,小企业进行研发投入的概率比大企业少0.0509。这主要是因为小企业面临更多市场进入障碍,造成其不能而非不愿进行研发投入。网络销售渠道与企业规模交互项的回归系数为0.0015,并且在5%水平上显著。这表明在控制了无网络销售情境下大企业与小企业进行研发投入概率的差异性后,网络销售渠道提升了小企业进行研发投入的可能性,并且网络销售渠道对小企业研发投入的影响大于大企业。平均而言,网络销售渠道应用强度每提高一个单位,小企业与大企业进行研发投入概率的差距将缩小0.0015。这一结果证实了命题1。当网络销售渠道应用强度逐渐提升,网络销售占比达到33.93%以上时,小企业进行研发投入的概率将超过大企业。这一结果证实了命题2。这表明在引入网络销售渠道以后,小企业的市场进入壁垒被削弱,阻碍小企业在新产品市场与在位大企业竞争的客观因素被削弱。网络销售渠道的回归系数为-0.0013,并且在10%的水平上显著。结合网络销售渠道与企业规模交互项的回归系数(0.0015)可以发现,网络销售渠道对小企业研发投入的作用为正,而对大企业研发投入的作用为负或者不显著。

其他控制变量的回归结果也基本符合直觉。高管学历水平的回归系数为0.0697,并且在1%的水平上显著。这表明高管学历水平与企业研发正相关,与管理学高层梯队理论的理论预期相吻合,即高管的人力资本决定企业决策和经营能力。政商关系的回归系数为0.0017,并且在5%的水平上显著。这表明在中国与政府的经济关系可以有效提升企业进行研发投入的概率,政商关系有助于企业获取资金、人力和知识等研发资源;作为高标准的采购主体,政府也可以作为信号,使企业获得额外的无形资产,这同样有助于企业进行研发投入;作为稳定而可靠的合作伙伴或者采购主体,政府可以为企业提供稳定的需求和收入来源,从而为研发创造稳定的销售渠道。实际销售规模的回归系数为0.0329,并且在1%的水平上显著,这表明市场规模更大的企业更有动力进行研发投入。

(二) 稳健性检验

1. 网络销售渠道的内生性问题

对于网络销售渠道而言,可能存在企业研发对网络销售渠道的反向因果关系。为此,本文引入企业年龄、企业所在地(地级市)距离杭州的距离和企业是否在网络上投放广告等工具变量。企业年龄属于滞后变量,当年的研发投入不会反向影响企业的成立年份,而年轻企业更倾向于选择网络销售渠道,因为年轻企业市场渠道的转换成本更低。企业所在地距离杭州的距离属于外生变量,并不由企业研发投入决定,但其可以决定企业受到网络销售渠道应用强度,因为中国乃至世界上最大的网络交易市场运营公司阿里巴巴坐落在杭州,并以杭州为中心向更广大区域辐射。这种相关性在网络销售市场形成初期(即本文的样本期)更突出。同时,企业所在地距离杭州的距离并不直接决定企业是否进行研发投入,杭州并不是中国传统意义上的经济枢纽和文化政治中心。在互联网经济兴起之前的时期,特别是本文数据的样本期,杭州也并不是可以与北京和上海等城市比肩的全国性科创中心。网络广告投放与网络销售渠道有较高相关性,但这并不会直接影响生产端的企业研发。在早期,网络广告并不是广告的主要投放形式,其覆盖的受众仅限于网络用户,与大众媒体的受众群体有较大差距。网络广告与网络销售相伴相生,主要服务于网络销售渠道。因此,网络广告影响研发边际收益和企业研发的渠道只有网络销售渠道。另外,在网络上发布广告的成本远低于传统大众媒体平台,因而企业研发并不会使网络上投放广告的行为有系统性差别。

表3稳健性检验1是引入企业年龄、企业所在地距离杭州的距离和企业是否在网络上投放广告三个工具变量进行两步法面板Probit回归。三个工具变量的相关性检验、弱工具变量检验和过度识别检验结果支持工具变量的有效性。其中,不可识别检验的Kleibergen-Paaprk LM值为65.2200,并且在1%的水平上显著,从而强烈拒绝“不可识别”的原假设;弱工具变量检验的Kleibergen-Paaprk Wald F值为17.7210,大于Stock-Yogo弱工具变量检验5%偏误下的临界值11.0400,从而拒绝“弱工具变量”的原假设;Hansen J值为0.0030,但不显著,从而接受“工具变量外生”的原假设。稳健性检验1的结果与基准结果一致。

2. 企业规模划分标准对回归结果的影响

在表3稳健性检验2中，为了考察企业规模的动态变化对回归结果的影响，根据各行业内企业各年的平均用工情况，对企业的相对规模进行了划分，处于当年行业平均用工规模以下的企业为小企业，Size_year取值为1；处于当年行业平均用工规模以上的企业为大企业，Size_year取值为0。根据各行业内企业各年的平均用工情况，对企业的相对规模进行划分，从而考察企业规模的动态变化是否会影响结果的稳健性。稳健性检验2的结果与基准结果一致。

在表3稳健性检验3中，本文检验用行业平均值作为划分标准的基准结果是否会受到标准设定的影响。本文使用企业劳动力总量作为门限变量，内生出使模型系数产生结构性差异的分界点，而非外生给定一个划分标准。根据门限回归结果，当劳动力总量小于335 ($labor \leq 5.8141$)时，网络销售渠道的回归系数为0.0037，并且在1%的水平上显著；当劳动力总量大于335 ($labor > 5.8141$)时，网络销售渠道的回归系数为-0.0001，但不显著。稳健性检验3的结果与基准结果一致。

五、研究结论与政策建议

基于创新锦标赛分析框架，本文建立了一个理论模型：首先，得到一个不考虑网络销售渠道影响的对称均衡，并将其作为研发均衡的起始点；其次，通过比较静态分析，引入网络销售渠道对研发收益函数的影响，得到新的均衡；最后，提出网络销售渠道促使小企业进行研发投入的可能性将超过大企业的命题，并就如何产生这一特征事实进行解释。在此基础上，本文采用世界银行2002年和2003年对中国企业的调查数据构建1999—2002年的非平衡面板，运用面板Probit模型及一系列稳健性检验验证上述命题。研究结果显示：网络销售渠道对小企业研发投入的影响更大，随着网络销售渠道突破了制约小企业研发行为的市场障碍，小企业进行研发投入的可能性将超过大企业。根据上述研究结论，笔者提出如下政策建议：

第一，网络销售渠道已经成为帮助小企业打破传统市场竞争障碍的一种低成本且有效的手段。如果想要增加小企业的研发投入，政策制定者应该采取措施促进网络销售渠道的发展，并使其保持规模经济和成本优势。与可能受到大企业抵制的反垄断或者市场开放政策不同，网络销售渠道是竞争中性技术，它并不会损害大公司的既得利益，其更多的是对新市场的拓展和现有市场范围的扩大，而较少体现对现有利益的攫取。因此，政策制定者应支持对互联网相关基础设施的投资，特别是网络销售市场的基础投资和生态建设。既要帮助小企业进入互联网在线市场，并推动其电子商务的开展，又要整合相关资源，建立有利于整体社会经济福利的网络销售渠道和平台，使其成为竞争中性的平台，并保持自然垄断的规模经济优势。

第二，政策制定者应关注网络销售平台中垄断力量的形成。在网络销售平台形成初期，平台运营商选择实施专门针对小企业的创业支持计划，为小企业提供补贴或者流量支持，从而吸引他们加入该平台。然而，经过初期阶段，当一个或者多个网络销售平台脱颖而出，在双边市场上获得垄断地位时，它们也将成为一个新的大型平台，并追求自身的利益最大化战略。因此，政策制定者应适时对互联网中介市场进行规制，以防止网络销售平台滥用职权或者成为研发竞争的新障碍。

第三，网络销售渠道更多的是从拓展产品需求和市场范围等渠道影响企业研发。通过促进研发成果商业化，网络销售渠道增强了小企业进行研发投入的动力。然而，政策制定者不应该把所有希望都寄予网络销售渠道，为了促进小企业进行研发投入，还应该采取其他的创新、创业扶持政策。

参考文献：

- [1] Choi S. B., Williams, C., Ha S. H. Institutions and Broadband Internet Diffusion in Emerging Economies: Lessons From Korea and China [J]. Innovation-Management Policy & Practice 2014, 16(1): 2-18.
- [2] 郭家堂, 骆品亮. 互联网对中国全要素生产率有促进作用吗? [J]. 管理世界, 2016, (10): 34-49.
- [3] 黄群慧, 余泳泽, 张松林. 互联网发展与制造业生产率提升: 内在机制与中国经验 [J]. 中国工业经济, 2019, (8): 5-23.
- [4] 施炳展. 互联网与国际贸易——基于双边双向网址链接数据的经验分析 [J]. 经济研究, 2016, (5): 172-87.

- [5] 何小钢,梁权熙,王善骢. 信息技术、劳动力结构与企业生产率——破解“信息技术生产率悖论”之谜[J]. 管理世界,2019,(9): 65-80.
- [6] Lyon D. W., Ferrier, W. J. Enhancing Performance With Product - Market Innovation: The Influence of the Top Management Team[J]. Journal of Managerial Issues,2002,14(4): 452-469.
- [7] Freel, M. S. Barriers to Product Innovation in Small Manufacturing Firms [J]. International Small Business Journal, 2000,18(2): 60-80.
- [8] Madrid-Guijarro, A., Garcia, D., Van Auken, H. Barriers to Innovation Among Spanish Manufacturing SMEs [J]. Journal of Small Business Management,2009,47(4): 465-488.
- [9] Audretsch D. B., Segarra, A., Teruel, M. Why Don't All Young Firms Invest in R&D? [J]. Small Business Economics,2014,43(4): 751-766.
- [10] Levin, J. The Economics of Internet Markets [J]. Advances in Economics and Econometrics: Economic Theory,2013,1(49): 48-75.
- [11] Katz, J. A., Safranski, S. Standardization in the Midst of Innovation: Structural Implications of the Internet for SMEs [J]. Futures,2003,35(4): 323-340.
- [12] Castellacci, F. Innovation, Diffusion and Catching up in the Fifth Long Wave [J]. Futures,2006,38(7): 841-863.
- [13] Klepper, S. Entry, Exit, Growth, and Innovation Over the Product Life Cycle [J]. The American Economic Review, 1996,86(3): 562-583.
- [14] Reinganum, J. F. Uncertain Innovation and the Persistence of Monopoly [J]. The American Economic Review, 1983,73(4): 741-748.
- [15] Goldfarb, A. What Is Different About Online Advertising? [J]. Review of Industrial Organization,2014,44(2): 115-129.
- [16] Goldfarb, A., Tremblay, V. J. Introduction: The Economics of Internet Advertising [J]. Review of Industrial Organization,2014,44(2): 113-114.
- [17] Van Huy, L., Rowe, F., Truex, D., et al. An Empirical Study of Determinants of E-Commerce Adoption in SMEs in Vietnam: An Economy in Transition [J]. Journal of Global Information Management,2012,20(3): 23-54.
- [18] Mcelheran, K. Do Market Leaders Lead in Business Process Innovation? The Case(s) of E-Business Adoption [J]. Management Science,2015,61(6): 1197-1216.
- [19] Palacios, J. J. The Development of E-Commerce in Mexico: A Business-Led Passing Boom or a Step Toward the Emergence of a Digital Economy? [J]. Information Society,2003,19(1): 69-79.
- [20] Lendle, A., Vezina, P. L. Internet Technology and the Extensive Margin of Trade: Evidence From eBay in Emerging Economies [J]. Review of Development Economics,2015,19(2): 375-386.
- [21] Salman, A., Abdullah, M. Y., Mustafa, N., et al. Sustaining Internet Usage in the Emerging Digital Economy Transforming Urban Living? [J]. Journal of Asian Pacific Communication,2015,25(2): 169-180.
- [22] Wang, L. Research on the Impact of E-Commerce to Logistics Economy: An Empirical Analysis Based on Zhengzhou Airport Logistics [J]. International Journal of Security and Its Applications,2015,9(10): 275-285.
- [23] Boeing, P. The Allocation and Effectiveness of China's R&D Subsidies—Evidence From Listed Firms [J]. Research Policy,2016,45(9): 1774-1789.
- [24] Zhou, K. Z., Gao, G. Y., Zhao, H. State Ownership and Firm Innovation in China: An Integrated View of Institutional and Efficiency Logics [J]. Administrative Science Quarterly,2016,62(2): 375-404.
- [25] Ayyagari, M., Demircü-Kunt, A., Maksimovic, V. Firm Innovation in Emerging Markets: The Role of Finance, Governance, and Competition [J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis,2011,46(6): 1545-1580.
- [26] Hansen, B. E. Threshold Effects in Non - Dynamic Panels: Estimation, Testing, and Inference [J]. Journal of Econometrics,1999,93(2): 345-368.
- [27] Hansen, B. Testing for Linearity [J]. Journal of Economic Surveys,1999,13(5): 551-576.

(责任编辑: 孙 艳)

[DOI]10.19654/j.cnki.cjwtyj.2020.09.005

[引用格式]李斌,黄少卿. 网络销售渠道与企业研发: 基于企业规模比较视角 [J]. 财经问题研究,2020,(9): 42-50.

©1994-2020, China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net