

技术市场厚度、市场流畅度与高技术产业创新

俞立平¹, 万晓云², 钟昌标³, 段云龙⁴, 汤旭翔¹

(1. 浙江工商大学 统计与数学学院, 浙江 杭州 310018;

2. 浙江工贸职业技术学院 国际商贸学院, 浙江 温州 325003;

3. 云南财经大学 商学院, 云南 昆明 650221;

4. 云南财经大学 国际工商学院, 云南 昆明 650221)

摘要: 技术市场是我国高技术企业技术创新成果的重要交易场所,也是弥补企业技术不足的重要渠道,对高技术产业创新具有重要作用。本文以市场设计理论为基础,分析了技术市场的市场厚度、市场流畅度对创新的影响机制,并借助面板回归模型、面板门槛模型和向量自回归模型研究技术市场厚度、流畅度与高技术产业创新之间的作用关系与互动机制。研究结果表明:技术市场厚度对高技术产业创新产出的影响效应为正,综合弹性系数为正;技术市场厚度与高技术产业创新产出之间具有良好的互动机制,创新产出对技术市场厚度形成了较好的良性反馈;技术市场流畅度对高技术产业创新产出的负向机制大于正向机制,综合弹性系数为负;技术市场流畅度与高技术产业创新产出之间尚未形成良好的互动机制,无法相互促进。因此,本文提出了相应的政策建议:优化技术市场,在促进技术市场厚度发展的同时,提升技术市场流畅度;加强对技术市场的管理,提高技术市场厚度;关注技术市场与政策制度发展的匹配程度,发挥技术市场流畅度的正向影响机制。

关键词: 技术市场厚度;技术市场流畅度;高技术产业创新;市场设计理论

中图分类号: F062.4

文献标识码: A

文章编号: 1005-0566(2021)01-0021-11

Technology Market Thickness, Market Fluency and High Technology Industry Innovation

YU Liping¹, WAN Xiaoyun², ZHONG Changbiao³, DUAN Yunlong⁴, TANG Xuxiang¹

(1. School of Statistics and Mathematics, Zhejiang GongShang University, Hangzhou 310018, China;

2. School of International Business and Trade, Zhejiang Industry and Trade Vocational College, Wenzhou 325003, China;

3. Business School, Yunnan University of Finance and Economic, Kunming 650221, China;

4. International Business School, Yunnan University of Finance and Economic, Kunming 650221, China)

Abstract: The technology market is an important trading place for the technological innovation achievements of high-tech enterprises, and also an important channel to make up for the technical shortage of enterprises, which plays an important role in the high-tech industry innovation. Based on the market design theory, this paper analyzes the influence mechanism between the technology market thickness and fluency and high-tech industry innovation. In addition, the paper empirically analyzes the mechanism by means of panel regression model, panel threshold model and vector

收稿日期: 2020-09-12 修回日期: 2020-12-21

基金项目: 浙江省自然科学基金重点项目“制造业从数量型创新向质量型创新转型机制研究”(Z21G030004);浙江省软科学重点项目:“新基建”背景下浙江省软件产业技术创新共享服务平台体系与建设对策研究(2021C25010);浙江省一流学科 A 类项目(浙江工商大学统计学,管理科学与工程)。

作者简介: 俞立平(1967—)男,江苏泰县人,博士,浙江工商大学统计与数学学院教授,博导,研究方向为技术经济、科技评价。通信作者:汤旭翔。

autoregressive model. The results show that the effect of technology market thickness on the high-tech industry innovation is positive. There is a good mechanism between the technology market thickness and the high-tech industry innovation, and the innovation has formed a good benign feedback on the technology market thickness. The negative mechanism of technology market fluency on high-tech industry innovation is greater than the forward mechanism, and the comprehensive elasticity coefficient is negative. The mechanism between technology market fluency and high-tech industry innovation is poor. Therefore, the paper proposes the following policy recommendations. Optimize the technology market and promote the simplification of the technology market while promoting the development of the thickness of the technology market. Strengthen the management of the technology market, increase the thickness of the technology market. Pay attention to the matching degree between the development of technology market and policy system, and give play to the positive impact mechanism of technology market fluency.

Key words: technology market thickness; technology market fluency; high technology industry innovation; market design theory

在创新驱动的背景下,知识和技术在促进经济增长中的作用日益突出,技术市场的发展也取得了长足的进步。根据 2019 年《中国统计年鉴》,2018 年我国技术市场成交额为 22398.4 亿元,同比增长 26.6%,远高于同期 GDP 的增长值。为增加高技术产业创新产出,就有必要对中国技术市场进行分析与优化。技术市场作为企业进行技术交易的场所,其交易主体和创新主体都是企业。企业在技术市场上购买非关键技术一方面可以缩短企业新产品的上市时间,为企业盈利,而企业又可以将一部分利润投入到研发中去,增加创新产出;另一方面可以让企业能更快地突破技术瓶颈,让企业有更多的时间研究新产品,增加创新产出。除此之外,技术市场发达,可以创造技术需求,鼓励研究机构进行研发,从而提高高技术产业的总体技术供给水平,增加技术溢出,有利于企业创新。

技术是一种特殊的商品,其市场机制设计是个十分重要的问题。我国技术市场交易中还存在不少问题。张江雪^[1]认为技术市场的价格机制不健全,且未能充分发挥企业的主体作用。黄微等^[2]发现技术市场技术需求不足且不平衡、技术流通不畅与技术供给有限。刘迪^[3]指出目前中国技术市场发展对产业结构转型升级的影响存在着“虚高级化”的问题。此外华冬芳等^[4]、范文祥等^[5]也对相关问题进行了深入分析。技术市场中大部分商品属于科技或信息商品,其知识属性使得商品的价格机制较为特殊,容易造成技术市场的信息不对称性与市场失灵,因而有必要对技术

市场进行规范与设计。

本文研究基于 2012 年诺贝尔经济学奖获得者 Roth^[6] 的市场设计理论。该理论从市场厚度(thickness)、市场流畅度(原文为 congestion,即市场拥挤度,本文为了数据分析的同趋性译为市场流畅度)与市场行为的安全性和简易性这 3 个方面对市场进行设计。市场厚度体现了技术市场的技术供给量,市场流畅度则会受信息化程度、科技中介发展情况等因素的影响,在一定程度上体现了技术市场资源与信息的流畅性。鉴于市场安全性没有问题,本文重点从前两者角度开展研究。

技术市场一般通过规范技术市场机制与影响技术市场交易进而对创新产生重要作用。Howells^[7]研究了创新是否受技术市场影响的理论机制,并实例验证了技术市场对创新的推动作用。Seok 等^[8]通过研究发现技术交易活动能够显著地提高创新绩效。Zheng 等^[9]发现中国的“技术市场”政策能够有效促进跨国公司积极参与技术转让,形成技术溢出效应,能进一步地促进创新产出。高楠等^[10]提出技术市场交易的“示范效应”和“保护效应”,并验证了其对创新的正向作用。赵志娟等^[11]深入研究了技术市场对区域创新的影响机制,发现技术市场通过对市场的资源配置等途径,能够正向提升区域创新能力。庄子银等^[12]发现技术市场对创新具有显著影响,且发达地区技术市场对区域创新的贡献更大。刘凤朝等^[13]发现在电子信息和生物医药领域中,其区域间技术交易网络对区域创新产出都具有正向的积极促进作用。韩晶^[14]提出技术市场在技术转移过程中具

有积极作用,因而发展技术市场有助于提高技术创新效率。叶祥松等^[15]认为由于技术市场的发展有助于疏通知识创新与技术创新之间的梗塞,从而能对创新产生正向影响。范群林^[16]验证了技术市场对环境技术创新的积极影响作用,并发现技术市场对创新还有累积效应。

关于市场厚度与创新之间的关系研究,Helsley等^[17]认为当地市场的厚度可以增强企业创新活动,并且通过研究发现市场厚度引起的集聚经济效应表现为使企业完工时间变短。Guerzoni^[18]基于技术生命周期理论研究了市场规模和用户成熟度对创新的影响,发现市场规模能有效促进技术创新。刘克寅等^[19]基于匹配理论和博弈论分析了高校与企业的合作创新模型,发现一个地区合作创新的“市场厚度”越薄,其合作创新发展越差。徐长生等^[20]发现市场规模和创新之间是相互促进的,市场规模对创新活动具有正的激励效应。范晓莉等^[21]研究发现企业规模和市场规模由于拥挤效应和扩散效应的存在不利于经济增长与创新。张建华等^[22]发现市场规模对于创新具有两种作用截然相反的“规模效应”与“拥挤效应”,应该从具体实证分析来探讨这两种效应的综合结果是哪种占优。郑江淮等^[23]认为中国作为新兴经济大国,有着巨大规模的最终产品和中间产品国内市场,激烈的竞争会引致创新。于翠萍^[24]则研究了服务业贸易开放导致市场规模扩大后的技术进步效应。

关于市场流畅度与创新之间的关系研究较少。张建华等^[22]认为市场厚度过大会产生“拥挤效应”,导致市场流畅度较低,从而阻碍创新。由于市场流畅度与效率相关,一些学者从效率角度开展研究。Lichtenthaler^[25]认为中介机构能够减少技术市场交易效率低下的问题,并能进一步降低交易成本。黄波^[26]认为科技中介机构能有效提高创新资源的优化配置、提高创新效率、推动创新发展,但也可能导致信息壁垒、不公平竞争,从而负向影响创新。

从以上研究可以发现,关于技术市场对创新的影响研究中,学者们分别从技术交易网络、技术

市场机制、技术市场环境、市场资源配置等角度分析技术市场对创新的影响机制,总体上认为技术市场能够正向促进创新,而且技术市场越成熟、市场机制越完善对创新的正向作用越大。关于市场厚度对创新的影响研究中,多数研究认为市场厚度对创新具有正向激励效应,而少数研究关注到了市场厚度对于创新的负向作用机制,认为市场的规模效应同时也会导致拥挤效应,可能会不利于创新。

关于市场设计与创新之间的关系,在以下方面有待进一步的深入:第一,关于市场流畅度对创新的影响研究成果较少,缺乏实际数据的验证与支持,这方面的研究有待深入。第二,现有研究仅关注技术市场对创新的影响机制,而较少关注创新对技术市场的反馈效应,这方面也需要进行强化。第三,在研究方法上,现有研究侧重技术市场与创新关系的线性研究,缺乏两者关系的非线性研究。

本文在分析技术市场厚度、市场流畅度对创新的作用机制的基础上,构建市场厚度、市场流畅度与创新关系的面板数据模型,综合采用面板回归模型、面板门槛回归模型、面板向量自回归模型进行实证研究,全面分析技术市场厚度、技术市场流畅度与创新之间的互动关系,最后得出研究结论并提出相应的政策建议。

一、技术市场对创新的影响机制分析

市场设计理论对创新产出的影响机制如图1所示。其中,技术市场的市场厚度对技术市场创新产出有正负两种效应。(1)正向效应主要表现在技术聚焦效应和知识溢出效应。①技术聚集效应。技术市场厚度变大意味着技术在市场上聚集,使得技术市场上技术的供给量增加,进而扩大了技术需求型企业的技术选择范围,这些企业可以选择更加合适的技术来辅助产品创新,增加创新产出。②知识溢出效应。技术市场厚度的增加必然带来技术知识的聚集,进而产生技术知识溢出效应,这有利于提升产业创新效率和增加创新产出。(2)负向效应则为技术拥挤效应:技术市场上技术供给量的增加容易导致同类产业采用的是

相似的知识和技术,形成思维锁定,导致创新质量不高,从而负向影响创新产出。技术拥挤效应的另外一个负面作用是使得企业形成技术购买依赖,削弱了创新动力。

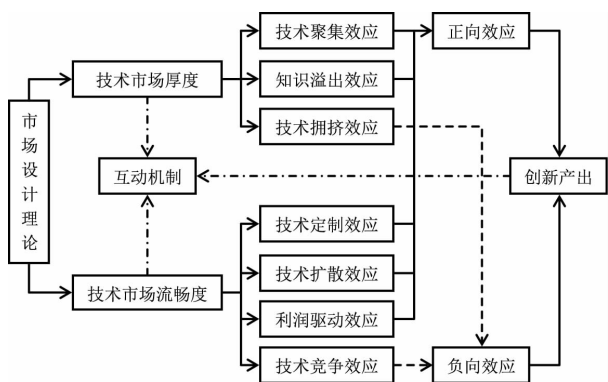


图1 市场设计理论对创新产出的影响机制

技术市场的市场流畅度对创新产出也同时具有正向效应和负向效应。(1)正向效应主要表现在技术定制效应、技术扩散效应、利润驱动效应。

①技术定制效应。企业需要的技术是多样化的,并非所有技术都需要自己研发。当技术市场流畅度较高时,技术需求方无法在技术市场上购买到适合自己的技术,该企业可以发布相应的需求信息,使得技术供给方为其定制合适的技术,而不是企业自己研发这些技术,从而使得企业可以更加专注于自身核心技术研发,促进企业创新产出。

②技术扩散效应。随着技术市场流畅度提高,市场上新技术的扩散速度也会相应提高,这些新技术有时不但可以弥补一些技术需求型企业的自身发展的短板,还可以与企业自身发展相结合形成新的核心技术,提高企业的创新层次与创新水平,从而优化企业创新,促进企业创新产出增加。

③利润驱动效应。由于市场上技术交易的便利性,使得技术供给方能更加快速地将技术与产品交易出去并转化为收益,增加技术供给方的创新积极性。(2)负向效应则为技术竞争效应。市场流畅度提高也意味着市场上交易信息更加透明,因此部分竞争实力较强的企业更容易获得相关技术,使得其获益更加容易,而其他竞争力较弱的企业获得新技术较为困难,使得其产品创新水平不足。

技术市场的市场行为的安全性和简易性是指

技术市场参与者会认为遵循这套匹配规则能够实现自身利益,因而真诚显示自己的偏好并真诚地参与市场活动以避免损失。所以对于价格机制无法发挥作用的市場,这一点是最重要的,其核心内容就是“匹配”机制。因此,其正向效应为:(1)增加运行机制可信度。一套合理有效的市场运行机制会促使技术市场交易参与者遵循这套运行规则来确保自身利益得到保障,遵循该运行规则会增加运行机制的可信度,从而提高匹配的效率和,方便企业获得非核心技术,促进企业创新产出。(2)更好地配置市场资源。当技术市场交易参与者都真实地表达自身的需求来配合市场运行机制的正常运行,会使得该运行机制根据双方的真实需求进行合理匹配,更好地对技术市场的资源进行配置,使得整个市场交易更加可靠,从而形成良性循环,增加整体创新产出。由于本文研究重点是从宏观分析市场厚度与市场流畅度对创新产出的影响,而市场行为的安全性和简易性更加侧重微观市场匹配分析,因而这部分本文暂不研究。

创新产出对市场厚度与市场流畅度还具有反向影响机制。创新产出增加意味技术市场上的技术创新资源也将增加,从而在一定程度上也会加大市场厚度。同样地,技术市场上技术资源增加也会有利于技术市场上的资源配置,推动技术扩散,提高技术市场流畅度;但同时也会增加市场拥挤,降低市场流畅度。而市场厚度和市场流畅度又将根据其正负效应对创新产出产生影响,这三者之间的作用关系形成了市场设计理论与创新的互动机制。

二、变量选取与数据

(一) 面板数据模型

研究技术市场的市场厚度和市场流畅度与创新之间的关系以及作用规律,不仅仅要对市场厚度与市场流畅度这两个变量进行重点分析,还要对其他变量加以考虑。

本文在 Cobb-Douglas 生产函数的基础上,建立了技术市场创新产出的生产函数:

$$\log(Y) = c + \alpha_1 \log(K) + \alpha_2 \log(L) + \alpha_3 \log(M) + \alpha_4 \log(F) \quad (1)$$

其中, Y 、 K 、 L 、 M 和 F 分别代表技术市场的创新产出、研发资本、人力资本、市场厚度和市场流畅度, α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 则代表各自的弹性系数, c 代表常数项。为了进一步分析技术市场的市场厚度、市场流畅度对创新产出的非线性关系, 继续分别引入市场厚度、市场流畅度的二次项, 得出以下公式:

$$\log(Y) = c + \alpha_1 \log(K) + \alpha_2 \log(L) + \alpha_3 \log(M) + \alpha_4 \log(F) + \alpha_5 \log^2(M) \quad (2)$$

$$\log(Y) = c + \alpha_1 \log(K) + \alpha_2 \log(L) + \alpha_3 \log(M) + \alpha_4 \log(F) + \alpha_5 \log^2(F) \quad (3)$$

(二) 面板门槛回归模型

面板门槛模型由 Hansen^[27] 最早提出, 现在已经得到了广泛的应用。为了估计市场厚度是否存在创新产出门槛效应, 即不同的技术市场创新产出下市场厚度对创新产出的弹性系数是否存在差别, 借鉴于克信等^[28] 的研究, 以单门槛为例, 对于市场厚度 M 而言, 如果存在一个创新产出门槛水平 τ 使得对于 $Y \leq \tau$ 和 $Y > \tau$ 时, 市场厚度对创新产出的弹性系数呈现显著差异:

$$\begin{cases} \log(Y) |_{Y \leq \tau} = c_0 + c_1 \log(K) + c_2 \log(L) + \theta_1 \log(M) + c_3 \log(F) \\ \log(Y) |_{Y > \tau} = c_0 + c_1 \log(K) + c_2 \log(L) + \theta_2 \log(M) + c_3 \log(F) \end{cases} \quad (4)$$

当 $Y \leq \tau$ 时, 市场厚度对创新产出的回归系数为 θ_1 ; 当 $Y > \tau$ 时, 市场厚度对创新产出的回归系数为 θ_2 。如果存在数个门槛效应, 可以进一步引入更多的 τ 。类似地, 可以进一步研究市场流畅度的创新产出门槛效应。

(三) 变量选取

研发经费是进行技术创新活动的前提与基础, 而人力资本是技术创新活动的主体, 这两项是不可或缺的影响因素。郭国峰等^[29] 认为人力资本特别是高技术人才是技术创新的源泉, 而制度创新则可以优化科技资源配置, 提高产出效率。本研究度量研发资本与人力资本的指标分别为: R&D 经费内部支出与 R&D 人员折合全时当量。

学术界对于技术创新产出的度量还未达成共

识, 其中使用较多的指标为新产品产值、技术市场成交额、专利授权数与新产品销售收入等^[30]。Acs 等^[31] 认为专利应该算作是创新的中间产出, 而新产品销售收入则更适合作为创新的最终产出。Griliches^[32] 认为由于技术保密等原因, 很多创新成果没有申请专利, 因而新产品销售收入更能反映出创新产出。本研究选择新产品销售收入作为技术创新产出的度量指标。

市场厚度可以用技术市场成交额来度量, 至于市场流畅度指标需要慎重度量。从市场流畅度的定义可以看出市场厚度过大、信息不对称、科技中介发展落后会导致市场流畅度降低, 因而需要选择多个变量综合描述市场流畅度。本文主要从信息流畅度、科技中介服务流畅度和技术资源流畅度这 3 个方面来进行衡量。①信息流畅度用电信业务额来测度。信息流畅度是指通讯条件水平, 电信业务额在一定程度上可以说明中国各地区信息通讯的总体情况, 因而可以衡量各个省市的信息流畅度。②科技中介服务流畅度用代理专利比重来衡量。科技服务中介可以通过设立相关信息传播平台来缓解信息不对称的情况, 可以帮助企业更加便捷地寻找所需要的技术, 也会帮助买卖双方建立良好的合作关系, 提高技术交易的速度与成功率, 其计算方式为: 代理专利比重 = 代理申请专利数/专利受理数。③技术资源流畅度用 R&D 强度表示。一般来说, 研发投入强度越大的地区其从业人员对技术越熟悉, 对技术的鉴别能力越高, 技术市场的资源配置能力也越好, 因而 R&D 强度可以用来衡量技术资源流畅度, 其计算方式为: R&D 强度 = R&D 经费内部支出/主营业务收入。

表 1 市场流畅性各项指标变量选取说明

一级指标	二级指标	变量选取	计算方式
市场流畅度	信息流畅度	电信业务额	—
	科技中介服务流畅度	代理专利比重	代理申请专利数/专利受理数
	技术投入强度	R&D 强度	R&D 经费内部支出/主营业务收入

基于以上 3 个指标, 本文采用等权重 TOPSIS 法对其进行统一处理, 计算出各省份每年的市场流畅度。

(四) 变量描述统计

本文的数据来源于《中国高技术产业统计年鉴》《专利统计年鉴》《中国科技统计年鉴》和《中国统计年鉴》1997—2016 年,由于西藏、青海、宁夏、新疆等地区部分年度数据缺失,实际数据为中国大陆 27 个省级行政区域 20 年的面板数据,变量的描述统计如表 2 所示。

表 2 变量描述统计

变量		均值	极大值	极小值	标准差
变量名称	变量来源				
创新产出	新产品销售收入 Y /亿元	510.79	14651.25	0.01	1387.46
研发资本	R&D 经费内部支出 K /亿元	29.48	840.69	0.00	79.89
人力资本	R&D 人员折合全时当量 L /人年	11430.67	210298.00	6.00	25895.73
市场厚度	技术市场成交额 M /亿元	122.02	3940.98	0.06	353.57
市场流畅度	电信业务额 T /万元	578.42	31034.00	13.15	1442.20
	代理专利比重 R_1 /比值	0.62	0.90	0.36	0.10
	R&D 强度 R_2 /比值	1.25	5.04	0.02	0.83
	TOP5 评价得分 F	0.37	0.59	0.23	0.06

三、实证结果

(一) 变量平稳性检验

面板数据中也包含时间序列数据,因而也需要进行单位根检验来验证其数据的平稳性。面板数据的单位根检验方法很多,如 Levin-Lin 和 Chu、Im-Pesaran 和 Shin-W-stat、ADF-Fisher 和 PP-Fisher 等。为保证研究的稳健性,本文采用这几种方法同时进行检验,一阶差分后所有变量均为平稳的序列。

(二) 面板数据模型估计结果

首先,本文借助 Eviews 软件,在公式(1)的基础上对面板模型进行回归,分析技术市场厚度与市场流畅度对创新产出的影响。为了确定面板模型是采用固定效应变截距模型还是随机效应变截距模型,本文进行了 Hausman 检验,检验值为 16.020, p 值为 0.003,拒绝随机效应原假设,因而本文进一步采用固定效应模型对面板数据进行回归估计。除此之外,还需要进行面板数据的残差诊断,对模型进行检验。残差诊断结果显示该面板模型残差截面相关,因而还需要修正估计方程,其结果如表 3 的“固定效应 1”栏所示。结果显示模型拟合优度较高, R^2 为 0.967。回归结果发现研究人员的回归系数未通过统计检验,因此将其剔除,继续进行

Hausman 检验和固定效应回归模型,回归结果如表 3 的“固定效应 2”栏所示。

表 3 面板数据回归结果

变量	说明	混合回归	固定效应 1	固定效应 2	固定效应 3	固定效应 4
c	常数	-0.446 (0.272)	2.157*** (0.000)	2.016*** (0.001)	3.430*** (0.000)	1.206 (0.153)
$\log(K)$	研发资本	0.860*** (0.000)	0.854*** (0.000)	0.826*** (0.000)	0.810*** (0.000)	0.827*** (0.000)
$\log(L)$	人力资本	0.216*** (0.000)	-0.043 (0.275)	—	—	—
$\log(M)$	市场厚度	0.123*** (0.000)	0.120*** (0.000)	0.128*** (0.000)	-0.095 (0.331)	0.129*** (0.000)
$\log(F)$	市场流畅度	-1.220*** (0.000)	-0.834*** (0.000)	-0.827*** (0.000)	-0.843 (0.000)	-2.361 (0.102)
$\log^2(M)$	市场厚度的 2 次项	—	—	—	0.010** (0.019)	—
$\log^2(F)$	市场流畅度的 2 次项	—	—	—	—	-0.738 (0.280)
hausman		—	16.020	14.424	14.418	22.128
p 值		—	0.003	0.002	0.006	0.000
R^2		0.893	0.967	0.967	0.968	0.968

注:括号内为该估计参数的 p 检验值;**、*** 分别表示在 5%、1% 的水平下检验通过

回归结果表明,研发资本的弹性系数较大,为 0.826,并且通过了统计检验,说明研发资本对创新产出的影响较大。市场厚度的弹性系数为 0.128,并且通过了统计检验,说明技术市场厚度每提高 1%,创新产出则会增加 0.128%,说明技术市场厚度对创新产出的总体效应为正。而技术市场流畅度的弹性系数为 -0.827,并且通过了统计检验,说明技术市场流畅度每提高 1%,创新产出则会降低 0.827%,说明技术市场流畅度对创新产出的负向效应较为明显,使得其总体效应为负数。由此可见,技术市场的市场厚度发展较好,正向促进了创新产出的提高,而市场流畅度负向影响创新产出。

进一步地,根据公式(2)和公式(3)分别引入技术市场厚度和市场流畅度的 2 次项来研究其非线性效应,回归结果如表 3 中的“固定效应 3”与“固定效应 4”所示。其中,技术市场流畅度的 2 次项效应未通过统计检验,而技术市场厚度 2 次项通过了统计检验,因而重点分析技术市场厚度的 2 次项效应。

(三) 面板门槛回归模型估计

为了进一步分析不同创新产出下技术市场厚度与流畅度对创新产出的影响,下面运用面板门槛回归模型对此问题进行深入研究。

(1) 技术市场厚度的创新产出门槛效应估计

首先研究技术市场的市场厚度的创新产出的

门槛效应,依次在单重门槛、双重门槛和三重门槛的假设下进行研究,其 F 值分别为 50.456、85.786 和 69.574,对应的 P 值均为 0.000,均通过了统计检验,因此选择采用三门槛进行市场厚度的创新产出门槛估计,其结果如表 4 所示。

表 4 市场厚度的创新产出门槛回归结果

市场厚度 门槛	回归结果	数据 个数	市场流畅 度门槛	回归结果	数据 个数
$\log(K)$	0.554*** (11.808)	—	$\log(K)$	0.591*** (12.471)	—
$\log(L)$	0.088* (1.743)	—	$\log(L)$	0.059 (1.152)	—
$\log(F)$	-0.543** (-4.150)	—	$\log(M)$	0.118*** (3.814)	—
$\log(M) \tau$ ≤ 9.714	-0.133*** (-3.633)	27	$\log(F) \tau$ ≤ 9.714	1.409*** (5.070)	27
$\log(M) 9.714$ $< \tau \leq 12.000$	0.035 (1.127)	111	$\log(F) 9.714$ $< \tau \leq 12.000$	0.098 (0.694)	111
$\log(M) 12.000$ $< \tau \leq 13.501$	0.092*** (3.031)	152	$\log(F) 12.000$ $< \tau \leq 13.501$	-0.447* (-1.887)	152
$\log(M)$ $\tau > 13.501$	0.154*** (5.066)	250	$\log(F) \tau$ > 13.501	-1.170*** (-5.091)	250

注: *、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 的水平下检验通过

从回归结果看,市场厚度的创新产出共有 3 个门槛,其对数值分别为 9.714、12.000 和 13.501,换算为初始值后创新产出的值分别为 16547.66 万元、162754.79 万元和 730146.15 万元。可以将创新产出根据门槛分为 4 个区域,分别为低门槛区域、中低门槛区域、中高门槛区域和高门槛区域。当创新产出处于低门槛区域时,市场厚度对创新产出的弹性系数为 -0.133,在 1% 的水平下通过了统计检验,该区域数据个数为 27;当创新产出处于中低门槛区域时,市场厚度对创新产出的弹性系数为 0.035,但并未通过统计检验,该区域数据个数为 111;当创新产出处于中高门槛区域时,市场厚度对创新产出的弹性系数为 0.092,在 1% 的水平下通过了统计检验,该区域数据个数为 152;当创新产出处于高门槛区域时,市场厚度对创新产出的弹性系数为 0.154,在 1% 的水平下通过了统计检验,该区域数据个数为 250。

技术市场厚度对高技术产业创新产出的总体效应由负转正。当创新产出较小时,技术市场厚度对创新产出的影响效应显著为负;创新产出较大时,技术市场厚度对创新产出的影响效应显著为正,且该阶段的区域分布数量较多,说明综合来看,技术市场厚度对高技术产业创新产出的总体

效应为正。

(2) 市场流畅度的创新产出门槛效应估计

首先研究技术市场流畅度的创新产出的门槛效应,依次在单重门槛、双重门槛和三重门槛的假设下进行研究,其 F 值分别为 49.718、81.052 和 56.770,对应的 P 值均为 0.000,均通过了统计检验,因此选择采用三门槛进行市场流畅度的创新产出门槛估计,其结果如表 4 所示。

从回归结果看,市场流畅度的创新产出共有 3 个门槛,其对数值分别为 9.714、12.000 和 13.501,换算为初始值后创新产出的值分别为 16547.66 万元、162754.79 万元和 730146.15 万元。可以将创新产出根据门槛分为 4 个区域,分别为低门槛区域、中低门槛区域、中高门槛区域和高门槛区域。当创新产出处于低门槛区域时,市场流畅度对创新产出的弹性系数为 1.409,在 1% 的水平下通过了统计检验,该区域数据个数为 27;当创新产出处于中低门槛区域时,市场流畅度对创新产出的弹性系数为 0.098,但并未通过统计检验,该区域数据个数为 111;当创新产出处于中高门槛区域时,市场流畅度对创新产出的弹性系数为 -0.447,在 10% 的水平下通过了统计检验,该区域数据个数为 152;当创新产出处于高门槛区域时,市场流畅度对创新产出的弹性系数为 -1.170,在 1% 的水平下通过了统计检验,该区域数据个数为 250。

技术市场流畅度对高技术产业创新产出的总体效应由正转负。当创新产出较小时,技术市场流畅度对创新产出的影响效应显著为正;创新产出较大时,技术市场流畅度对创新产出的影响效应显著为负,且该阶段的区域分布数量较多,说明综合来看,技术市场流畅度对高技术产业创新产出的总体效应为负。

(四) 面板门槛回归模型估计

根据数据 Lag Length Criteria 检验结果可知市场厚度、市场流畅度和创新产出 3 个变量应设置的滞后长度为 2。VAR 模型需要进行单位圆检验,以判定模型的稳定性。单位圆中最大的值为 0.996,小于 1,因此所有点均在单位圆中,说明该 VAR 模

型是稳定的。基于 VAR 模型,将市场厚度、市场流畅度与创新产出之间的脉冲响应函数,以此来进一步分析这个变量之间的长期动态关系。其中 Y_t 、 M_t 、 F_t 分别为取对数后的 Y 、 M 、 F 。

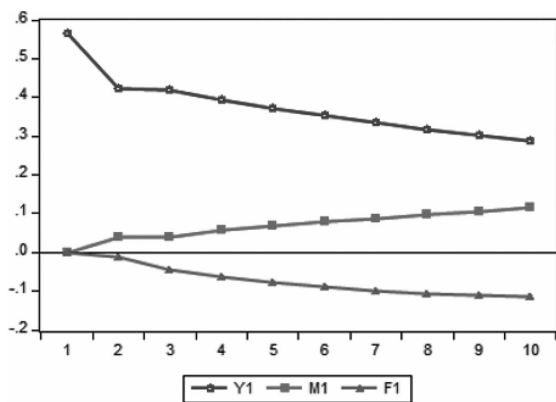


图2 高技术产业创新产出的脉冲相应函数

高技术产业创新产出的脉冲相应函数如图 2 所示。除自身外,来自市场厚度一个标准差的正向冲击对创新产出的影响较大,当期 0,第 2 期增加,第 3 期略微降低,从第 4 期开始一直增加,说明随着时间的推移,市场厚度的冲击对创新产出的正向影响较为明显,且不断加强。来自市场流畅度一个标准差的正向冲击对创新产出的影响为负,当期 0,然后慢慢衰减,作用时间较长,说明随着时间推移,技术市场的市场流畅度的冲击对创新产出的负向影响较为显著,且不断加强。

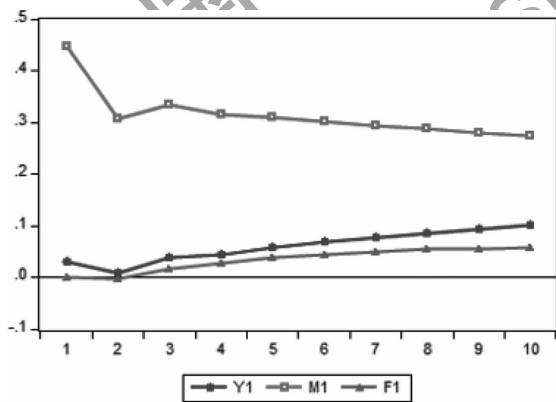


图3 市场厚度的脉冲相应函数

市场厚度的脉冲相应函数如图 3 所示。除自身外,来自创新产出一个标准差的正向冲击对市场厚度的影响较大,当期 0,第 2 期为 0,从第 3 期开始一直增加且为正,说明随着时间的推移,创

新产出的冲击对市场厚度的综合效应为正,且后期不断加强。来自市场流畅度一个标准差的正向冲击对市场厚度的影响较小,当期和第 2 期均为 0,第 3 期开始一直为正且不断增加,说明随着时间的推移,技术市场流畅度的冲击对市场厚度的影响效应总体为正,且后期不断加强。

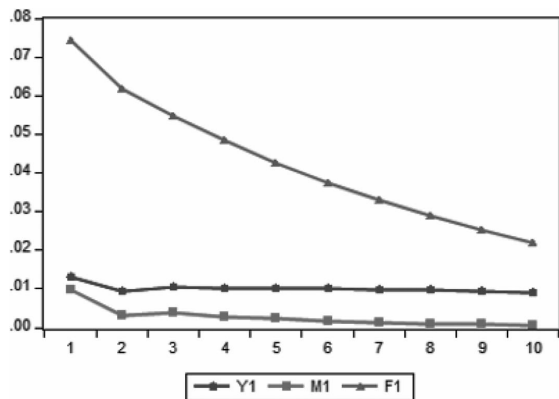


图4 市场流畅度的脉冲相应函数

市场流畅度的脉冲相应函数如图 4 所示。除自身外,来自创新产出一个标准差的正向冲击对市场流畅度的影响效应较大,当期 0,第 2 期为略微降低,从第 3 期开始则趋于稳定且为正,说明随着时间的推移,创新产出的冲击对市场流畅度的影响效应为正,且较为稳定。来自市场厚度一个标准差的正向冲击对市场流畅度的影响当期 0,且影响效应最大,第 2 期明显降低,第 3 期持续降低且趋于 0,说明随着时间的推移,市场厚度的冲击对市场流畅度的影响效应先为正,随后趋向于零。

四、研究结论与政策建议

(一) 研究结论

(1) 技术市场厚度对高技术产业创新产出的影响效应为正

本文在理论上分析了技术市场的市场厚度对创新产出的影响效应,发现技术市场厚度一方面通过技术聚集效应和知识溢出效应正向促进创新产出,另一方面也会通过技术拥挤效应负向影响创新产出。面板回归结果表明,技术市场厚度对创新产出的回归系数显著性为正,因而技术市场厚度正向影响创新产出。从技术市场厚度的创新

产出门槛效应可以看出,当高技术产业创新产出较低时,技术市场厚度负向影响创新产出,随着高技术产业创新产出的增加,技术市场厚度正向影响创新产出,即当创新产出由低到高时,技术市场厚度对创新产出的弹性不断变大,由负转正。综上分析,技术市场的市场厚度对高技术产业创新产出的弹性为正。

(2)技术市场厚度与高技术产业创新产出之间具有良好的互动机制

脉冲响应函数表明,随着时间的推移,技术市场厚度的冲击对创新产出的正向影响较为明显,且不断加强;创新产出的冲击对技术市场厚度的综合效应均为正,且后期不断加强。结合上述分析可知,随着高技术产业的创新产出增加,会有更多的创新成果流入技术市场,提高了技术市场的市场厚度,这样就会使得技术市场上的技术供给量增加,促进技术市场的技术聚集效应和知识溢出效应发挥作用,扩大了企业选择技术的范围,使得技术市场厚度显著性地正向影响高技术产业创新产出,从而形成一个良性循环。

(3)技术市场流畅度对高技术产业创新产出的负向机制大于正向机制

本文在理论上分析了技术市场的市场流畅度对创新产出的影响效应,发现技术市场流畅度一方面通过技术定制效应、技术扩散效应和利润驱动效应正向促进创新产出,另一方面也会由于缺乏竞争效应负向影响创新产出。面板回归结果表明,技术市场流畅度对创新产出的回归系数显著性为负,因而技术市场流畅度负向影响创新产出。从技术市场流畅度的创新产出门槛效应可以看出,当高技术产业创新产出较低时,技术市场流畅度对创新产出的正向效应较为明显,但随着创新产出的增加,技术市场流畅度对创新产出的影响效应由正转负。综上分析,技术市场的市场流畅度对高技术产业创新产出的负向机制大于正向机制。

这是由于当高技术产业的创新产出较低时,技术市场流畅度所代表的技术资源流畅度和科技服务中介流畅度的提高能够优化技术市场的资源

配置,从而显著性地正向促进高技术产业创新产出;当高技术产业的创新产出较高时,虽然一定程度上增加了技术市场上技术的供给量,提高了技术市场的市场流畅度,但也会在一定程度上使得部分企业缺乏竞争优势,降低了部分企业创新的动力,减少创新产出。更重要的是,创新产出越高的地区其自身创新能力越强,特别是实力较强的高科技企业其核心科技均依靠自主研发而非外部购买,因此技术市场流畅度对这些企业影响较小。然而,这些企业对市场上新产品销售收入贡献较大,但他们又对技术市场流畅度不敏感,因而技术市场流畅度在较高创新产出的情况下对创新产出的贡献也会有所降低。

(4)技术市场流畅度与高技术产业创新产出之间尚未形成良好的互动机制

脉冲响应函数结果表明,随着时间的推移,技术市场流畅度的冲击对创新产出的负向影响较为显著,且不断加强;创新产出的冲击对技术市场流畅度的影响效应为正,且较为稳定。这在一定程度上说明技术市场流畅度与高技术产业创新产出之间尚未形成良好的互动机制,无法相互促进。而技术市场流畅度对高技术产业创新产出的长期影响效应为负也说明两者之间互动机制不够完善,导致技术市场流畅度对高技术产业创新产出的正向影响机制无法发挥作用。

(二)政策建议

(1)优化技术市场,在促进技术市场厚度发展的同时,提升技术市场流畅度

技术市场对高技术产业创新具有非常明显的影响力,高技术产业创新产出成果越多的地区,技术市场对创新的影响力度越大。目前,虽然我国技术市场发展态势良好,但依然存在区域发展不平衡、市场机制不健全、管理水平不到位、高素质科技中介人才不足等问题,使得技术市场厚度与流畅度发展错位。因此,在技术市场欠发达地区,技术市场厚度不够,应通过完善相关法律法规、出台激励政策、信贷及税收优惠等措施来推动各类机构、企业主体参与技术市场交易,促进技术市场发展,提高技术市场厚度。在技术市场较为发达

的地区,在促进技术市场厚度发展的同时,应进一步发展科技中介,完善技术评估的机制,提高技术市场资源配置效率,优化技术市场流畅度。

(2) 加强对技术市场的管理,提高技术市场厚度

根据上述结论分析可知,技术市场厚度与高技术产业创新产出两者互为正向促进作用。因此,在提高技术市场厚度的同时,也会增加高技术产业创新产出,而增加高技术产业创新产出的同时,又会提高技术市场厚度,技术市场厚度与创新产出两者相辅相成。在创新产出较低的地区,技术市场厚度负向影响创新产出,这一方面说明技术市场的市场厚度不佳,使得技术市场厚度的资源配置效应无法发挥应有的作用;另一方面也说明在创新产出不高的情况下,技术市场厚度的成效不够明显。因而,创新产出较低的地区政府只有制定相关政策优化技术市场,提高企业在技术市场进行交易的积极性,增加技术市场厚度,才能有效地促进创新产出。另外,还要加强高技术产业创新产出,只有在创新产出不断增加时,技术市场厚度才能发挥更大的作用。在创新产出较高的地区,技术市场厚度显著性地正向影响创新产出,因而政府制定相关政策时,一方面要保持技术市场厚度,另一方面要提高技术市场资源配置的效率,优化技术市场流畅度,使得技术市场厚度与流畅度对创新产出的正向影响机制充分发挥其应有的作用。

(3) 关注技术市场与政策制度发展的匹配程度,发挥技术市场流畅度的正向影响机制

技术市场流畅度本质上体现了技术市场的管理水平与资源配置效率,而这些因素则反映了地区政府制定的科技政策、管理机制与技术市场的适应程度。在创新产出较低的区域,技术市场流畅度能显著地促进创新产出,因而政府将要通过完善法律法规、提高知识产权保护力度、打击技术侵权行为、优化技术市场环境等措施,提高技术市场流畅度,以此来进一步加强技术市场流畅度对创新产出的推动作用。在创新产出比较高的地区,技术市场的相关法律法规较为完善,知识产权保护水平较好,但技术市场流畅度负向影响创新

产出,这反映出地区政策制度与技术市场机制不匹配的问题,使得技术市场流畅度无法促进创新产出,说明地区政府在管理技术市场时,应注意技术市场相关政策制度与技术市场发展的匹配程度,将精力更多地放在优化技术市场秩序、加强技术市场资源配置的效率、发展科技服务中介等方面,使得技术市场流畅度的正向影响效应能充分地促进创新产出。

参考文献:

- [1] 张江雪. 我国技术市场的发展现状、问题及对策分析[J]. 科学管理研究, 2010, 28(4): 50-53, 63.
- [2] 黄微, 尹爽, 桓明姣, 等. 基于 SWOT 分析的东北地区技术市场发展战略选择研究[J]. 情报科学, 2011, 29(6): 914-919.
- [3] 刘迪. 技术市场发展推动了中国产业结构转型升级吗?[J]. 河北经贸大学学报, 2020, 41(2): 73-81.
- [4] 华冬芳, 蒋伏心. 信息时代科技中介的环境变化与发展对策[J]. 现代经济探讨, 2019(7): 19-23.
- [5] 范文祥, 李将军. 技术创新对区域“产业—金融”耦合的异质性研究[J]. 云南财经大学学报, 2020, 36(1): 32-40.
- [6] ROTH A E. What have we learned from market design?[J]. The Economic Journal, 2008, 118(527): 285-310.
- [7] HOWELLS J. Rethinking the market-technology relationship for innovation[J]. Research Policy, 1997, 25(8): 1209-1219.
- [8] SEOK B I, HAN M S. Effects of network utilization for enterprise technology trading activities on technology commercialization capacity and innovation performance[J]. Global Business Administration Review, 2018, 15(6): 69-89.
- [9] ZHENG F H, JIAO H, CAI H B. Reappraisal of outbound open innovation under the policy of China's market for technology[J]. Technology Analysis & Strategic Management, 2018, 30(1): 1-14.
- [10] 高楠, 于文超, 梁平汉. 市场、法制环境与区域创新活动[J]. 科研管理, 2017, 38(2): 26-34.
- [11] 赵志娟, 李建琴. 技术市场对区域创新能力的影响研究[J]. 科技管理研究, 2015, 35(8): 62-65.
- [12] 庄子银, 段思淼. 区域技术市场发展对创新的驱动作用——来自 2002—2015 年省级面板数据的实证分析[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(15): 29-38.
- [13] 刘凤朝, 刘靓, 马荣康. 区域间技术交易网络、吸收能力与区域创新产出——基于电子信息和生物医药领域的实证分析[J]. 科学学研究, 2015, 33(5): 774-781.

- [14]韩晶. 本土技术转移与国际技术转移效应的比较——基于省际数据的空间计量分析[J]. 经济社会体制比较, 2012(1):195-202,210.
- [15]叶祥松,刘敬. 政府支持、技术市场发展与科技创新效率[J]. 经济学动态, 2018(7):67-81.
- [16]范群林,邵云飞,唐小我. 环境政策、技术进步、市场结构对环境技术创新影响的实证研究[J]. 科研管理, 2013, 34(6):68-76.
- [17] HELSLEY R W, STRANGE W C. Entrepreneurs and cities: complexity, thickness and balance [J]. *Regional Science & Urban Economics*, 2011, 41(6):550-559.
- [18] GUERZONI M. The impact of market size and users' sophistication on innovation: the patterns of demand and the technology life cycle [J]. *Jena Economic Research Papers*, 2007, (46):113-126.
- [19]刘克寅,宣勇,池仁勇. 校企合作创新的协调失灵、再匹配与发展机制——基于省际校企合作创新的面板数据分析[J]. 科研管理, 2015, 36(10):35-43.
- [20]徐长生,王晶晶,汪海. 竞争程度、市场规模与创新——一个基于联立方程模型的中国经验研究[J]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2008, 22(4):59-64.
- [21]范晓莉,郝寿义. 创新驱动下规模经济与经济增长的动态关系研究——基于新经济地理学视角的解释[J]. 西南民族大学学报(人文社科版), 2016, 37(4):116-122.
- [22]张建华,曾勇. 市场规模与创新——基于产业水平的宏观视角[J]. 工业技术经济, 2018(3):3-11.
- [23]郑江淮,郑玉. 新兴经济大国中间产品创新驱动全球价值链攀升——基于中国经验的解释[J]. 中国工业经济, 2020(5):61-79.
- [24]于翠萍. 服务业贸易开放的技术进步效应——基于出口产品技术复杂度的分析[J]. 现代经济探讨, 2020(11):105-115.
- [25] LICHTENTHALER U. The collaboration of innovation intermediaries and manufacturing firms in the markets for technology [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2013, 30(1):142-158.
- [26]黄波. 结构洞视野下科技中介机构在创新网络中的作用[J]. 科技管理研究, 2013, 33(16):250-253.
- [27] HANSEN B E. Threshold effects in non-dynamic panels: estimation, testing, and inference [J]. *Journal of Econometrics*, 1999, 93(2):345-368.
- [28]于克信,胡勇强,宋哲. 环境规制、政府支持与绿色技术创新——基于资源型企业的实证研究[J]. 云南财经大学学报, 2019, 35(4):100-112.
- [29]郭国峰,温军伟,孙保营. 技术创新能力的影响因素分析——基于中部六省面板数据的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2007, 24(9):134-143.
- [30]蒋天颖. 浙江省区域创新产出空间分异特征及成因[J]. 地理研究, 2014, 33(10):1825-1836.
- [31] ACS Z J, ANSELMIN L, VARGA A. Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge [J]. *Research Policy*, 2002, 31(7):1069-1085.
- [32] GRILICHES Z. The search for R&D spillovers [J]. *Scandinavian Journal of Economics*, 1992(94):29-47.

(本文责编:王延芳)