

科技金融政策的产业结构升级效果及异质性分析

——基于“科技和金融结合试点”的准自然实验

冯永琦,邱晶晶

(吉林大学经济学院,吉林 长春 130012)

摘要:以我国2011年实施的科技和金融结合试点政策作为准自然实验,基于2003—2018年285个地级市面板数据,采用多时点双重差分法评估了该科技金融政策对试点地区产业结构优化升级的影响效果,并对其作用路径进行了探究。结论表明:第一,科技和金融结合试点政策对试点地区产业结构高度化效率和产业结构合理化具有显著的改善作用,但对产业结构高度化质量并未表现出明显的作用效果。第二,科技和金融结合试点政策的产业结构调整效果在东部地区较为显著,而在中西部地区并不显著。第三,科技和金融结合试点政策的实施会提高一线和二线城市产业结构高度化效率,会促进三线城市产业结构高度化质量的提升,还会推动二线城市产业结构的合理化进程。第四,加大财政科技投入和提高地方金融发展水平来引导金融市场支持科技创新,是科技和金融结合试点政策推动产业结构优化升级的有效实现路径。

关键词:科技金融;产业结构高度化;产业结构合理化;试点政策;准自然实验

中图分类号:F062.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-9301(2021)02-0128-15

DOI:10.13269/j.cnki.ier.2021.02.010

一、引言

当前,我国正面临着错综复杂的国际形势,大国博弈明显升温,特别在新冠肺炎疫情的冲击下,全球治理步履维艰,“去全球化”和产业链脱钩问题备受关注,世界经济持续陷入低迷状态。另外,国内新冠肺炎疫情也对经济发展产生了巨大的影响,传统产业在疫情中受到了更加严重的冲击,加大了我国产业结构调整和优化升级的压力。但机遇与挑战并存,疫情也催生了某些新型产业和新型业态,并促进了其发展。在当前新一轮技术革命的背景下,培育和发展新兴产业将会成为影响我国未来国际竞争力的重要决定因素,产业结构的升级与否也将会作为区分我国和发达国家经济发展水平的核心变量。因此,把握科技变革机遇,实现产业结构优化调整,是我国在严峻的国内国际挑战下做出的重大战略部署。

为了转变经济发展方式与转换经济增长动能,我国已经采取了一系列措施来助力高科技产业的发展。其中,科技和金融结合试点政策是首次从金融层面探索提升科技产业自主创新能力的政策措施。其前期目标主要是利用金融手段助推企业突破融资瓶颈,促进科技成果转化,从而培育和发展战略性新兴产业。而根本目的在于改善我国产业结构的内部关联度,让科技产业成为拉动经济的新

收稿日期:2020-12-19;修回日期:2021-02-28

作者简介:冯永琦(1983—),男,内蒙古赤峰人,经济学博士,吉林大学经济学院教授、博士生导师,研究方向为金融理论与政策、国际金融;邱晶晶(1997—),女,甘肃武威人,吉林大学经济学院硕士研究生,研究方向为金融理论与政策。

基金项目:国家社会科学基金青年项目(17CJY063)

增长极,最终实现我国产业结构的优化升级,增强产业国际竞争能力。尽管我国科技和金融结合试点政策为新兴产业的发展提供了广阔的成长空间,但该政策在落实过程中也面临着一定的问题,这影响到了政策的效果。例如,不同试点地区科技和金融发展基础的差异较大、民间资本和金融机构的参与性不强、产业结构内部的协调度较低且调整难度大等一系列问题都会给科技金融政策推动产业结构的转型升级带来障碍。另外,目前我国自主创新能力不足、研发成果转化率低下、金融资源配置效率不高等因素也严重制约了科技金融政策的作用效果,极大地弱化了科技和金融结合试点政策培育具有国际竞争优势的产业体系、推动中国产业结构优化升级的积极影响。科技和金融结合试点政策在实施过程中取得的成效和面临的障碍并存,那么,多年来该政策是否达到了预期的效果?又为我国产业结构的持续优化调整提供了怎样的经验呢?不同地区、不同规模试点城市之间的政策效果又将表现出怎样的差异呢?科学地评价和测度科技金融试点政策的产业结构优化升级效应,对国家的产业变革和科技创新,以及实现中国经济高质量高水平发展都有重要的指导作用和现实意义。

本文将以科技和金融结合试点城市为准自然实验,结合我国285个地级市面板数据,运用双重差分法研究科技金融政策对产业结构优化升级的影响,并进一步从科技金融视角解释产业结构优化升级在地区层面、城市特征层面的异质性,从整体上把握目前我国产业结构的区域特征。可能的边际贡献有以下三点:一是从产业结构高度化和合理化两方面出发,运用双重差分法评估科技金融政策对我国产业结构优化升级的影响,这不仅丰富了科技金融与产业结构的研究,还能够对科技金融政策的作用效果进行更加深入的分析,同时也避免了单一被解释变量可能会引起的结论偏差;二是检验了科技金融政策对产业结构转型升级作用的区域异质性和城市等级异质性;三是通过利用中介效应模型进行科技金融政策的作用机制检验,分析了地方政府科技支出增加和金融发展水平提升对地区产业结构优化升级的作用。

二、文献评述与理论分析

(一) 文献评述

随着科技与金融结合在经济发展中的重要性日益提高,学者们对金融和科技融合关系的研究也日益增多。不管是基于银行业还是整个金融市场的角度,金融的发展不仅会显著促进高科技行业的企业技术创新^[1],降低中小企业固定投资支出的现金流敏感性^[2],还会增强一个经济体研发投资的有效性^[3]。进一步地,科技金融发展将不仅会激励企业研发投入^[4],还会提高高技术产业的创新效率^[5]。

而科技与金融融合政策效果的相关研究,直到2011年科技和金融结合试点政策的出台后才开始受到学术界关注。对科技和金融结合试点政策影响的研究主要体现在,利用地级市数据,采用双重差分法对科技和金融结合试点政策的有效性进行实证分析。研究发现,该政策显著地提高了试点地区的技术创新水平^[6-7]。但是,以科技和金融结合试点为典型代表的科技金融政策是否能够产生更加深远的影响,重塑区域产业结构呢?现有研究通过构建科技金融规模指标来分析科技金融与产业结构之间的关系,发现科技金融的发展对我国第二产业的升级具有较为显著的推动作用^[8],科技金融能显著促进产业结构升级,且对于邻近区域具有空间溢出效应^[9]。

总体来看,这些文献的局限性在于仅从资本市场、资源配置等内部机制的角度探讨科技金融与产业结构之间的关系,鲜有从政府政策等外部机制的角度出发,关注科技金融政策对区域产业结构产生的影响。但实际上,地区产业结构与政府调节政策休戚相关。已有文献证实,知识产权示范城市建设^[10]、高铁开通^[11]、国家高新区建设^[12]等政策会对产业结构优化升级产生显著的促进作用,而房价上涨^[13]、土地要素错配^[14]则会产生抑制作用。因此,从科技金融政策视角研究其对区域产业结构的优化升级效应及其作用机制,具有特别的现实意义。

(二) 作用机制与理论假说

科技和金融结合试点政策注重引导科技和金融市场的对接,通过充分利用多元化的金融资源来

支撑科技创新活动,以实现新兴产业的蓬勃发展,为试点地区的产业结构升级注入新的活力。本文认为,此时不能简单地将地区产业结构的优化升级看作三大产业之间比例的变动,而应该充分考虑到技术因素在产业结构中的重要性。因此,本文将通过产业结构高度化和产业结构合理化两个维度的三个指标来分析试点地区产业结构的变动。其中,产业结构高度化将会从效率和质量两个角度来进行测度,以此来反映科技金融政策在产业结构从低水平状态向高水平状态发展过程中发挥的作用。具体而言,由于科技金融政策以高新技术制造业以及高新技术服务业作为重点扶持对象,因此该政策能够带动政策试点地区优势产业从第一产业向第二产业、第三产业顺次演进,以此提高当地产业结构高度化效率。基于以上分析,本文提出如下假设:

假设 1: 科技金融政策的实施能够率先作用于试点地区优势产业从第一产业向第二产业、第三产业顺次演进的过程中,有利于提升产业结构高度化效率。

产业结构高度化质量反映的是产业结构在劳动密集型—资本密集型—技术密集型方向上的顺次演进,只有当劳动生产率较高的产业所占份额较大时,产业结构高度化质量才实现了真正提升。科技金融政策的实施对试点地区产业结构高度化质量的促进作用主要通过扶持高科技产业、增强创新能力、提升劳动生产率来实现。但现实中,技术创新不足和创新效率低下仍然是我国经济发展过程中长期面临的问题。高科技产业的发展更多地依赖于高质量的人力资本,但目前我国科技金融试点地区的经济发展存在一定的不平衡性,大部分地区对国内外高技术企业以及高科技人才的吸引力不足。优质人力资源的短缺势必会造成当地产业配套能力不足,创新能力和劳动生产率的提升受限,致使产业结构高度化发展的质量未能达到预期目标。基于此,本文提出如下假设:

假设 2: 科技金融政策对产业结构高度化质量的影响存在不确定性。

科技金融政策对产业结构优化升级的另一条作用路径是通过产业结构合理化实现的。科技金融政策明确了重点扶持产业,并且政府推出了一系列政策补贴措施,对金融行业也出台了相应的优惠贷款政策,这就为试点地区在后续产业结构调整中指明了清晰的选择范围。同时,该政策在很大程度上规避了产业发展过程中的非理性投资和生产活动,提高了金融资源配置的高效性,减少了产业的不合理波动,使产业间协调能力和关联度逐渐提高,从而促进产业结构的合理化发展。基于此,本文提出如下假设:

假设 3: 科技金融政策的实施能够加强产业结构协调度和关联度,有利于提升产业结构合理化。

科技和金融结合试点政策的实施使试点城市加大财政科技投入和优惠补贴激励,并引导金融市场主体改进科技金融服务模式,完善科技金融服务体系,为各类成长阶段的企业提供差异化金融服务,实现地区金融资源的优化配置,促进产业结构的转型升级。该政策出台之后主要通过推动地方信贷政策进一步向科技型、服务型产业倾斜,以及加大政府公共财政科技投入补贴等多方面来缓解地区科技型中小企业的融资约束。此外,财政的收入和支出分权将会通过影响地方政府行为进而促进产业结构调整^[15]。地方财政支出效率改善会对产业结构升级产生积极的促进作用^[16]。可见,政府财政支出影响了产业结构的变动。科技金融政策作为政府为大力扶持科技产业发展所出台的专项政策,会对相关科技产业给予一定的资源倾斜。而当政府扶持力度增加时,地区的产业结构升级将会在一定程度上被引导和促进。因此,本文提出如下假设:

假设 4: 科技金融政策将会通过增加政府在科技领域的财政支出来促进地区产业结构的优化升级。

同时,我们发现地区产业结构的变动也与金融发展水平息息相关。金融效率提高有利于促进产业结构升级,且不存在地区差异性^[17],更明确地说,主要表现在产业结构高级化水平的提升^[18]。而此次科技金融政策的实施同样意在从地区金融角度出发,探索当地高科技产业发展的路径。因此,政策在出台之后注重引导金融市场资金配置功能的进一步强化和金融市场科技金融服务体系的不断完善,以此来为科技型企业提供更加便捷和优惠的金融服务。基于此,本文提出如下假设:

假设 5: 科技金融政策也可以通过提升地区金融发展水平来促进地区产业结构的优化升级。

三、模型设定与变量选取

(一) 模型设定

2011年12月,16个地区入选首批促进科技和金融结合试点地区,但由于其中存在“一区多市”现象,本文将其进一步细化为41个试点城市。2016年6月,郑州、厦门、宁波、济南、南昌、贵阳、银川、包头和沈阳九个城市被纳入第二批试点范围。尽管宁波市被纳入科技金融试点城市是在2016年,但宁波高新区早在2012年就进行了试点,考虑到区位因素及政策溢出效应,本文将宁波市归为第一批试点城市来进行分析。基于此,本文将科技金融政策的实施看作一次准自然实验,借鉴Beck *et al.* [19]的研究方法,构建多时点DID模型(1)来对科技金融政策的产业结构影响进行分析。

在使用双重差分法的过程中,本文根据是否受政策影响设置实验分组虚拟变量 $treated$,将实验组试点城市赋值为1,控制组赋值为0;另外,根据政策实施的时间先后设置实验分期虚拟变量 $post$,对政策实施当年及之后的 $post$ 赋值为1,对政策实施之前的 $post$ 赋值为0。据此,将样本分为四个组。其中,实验分组与控制分组两个虚拟变量的交互项 $treated \times post$ 是政策实施所带来的净效应。构造双向固定效应模型进行双重差分估计,检验设立科技和金融结合试点对产业结构转型升级的净效应。具体模型设定如下:

$$Upindustry_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 did_{i,t} + \sum \beta_x Control_{i,t} + \eta_t + \varphi_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$Upindustry_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 treated_{i,t} \times post_{i,t} + \sum \beta_x Control_{i,t} + \eta_t + \varphi_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

式(1)、式(2)中, $Upindustry_{i,t}$ 作为被解释变量,表示第 i 个城市第 t 年的产业结构优化升级水平; $did_{i,t}$ 表示因个体而异的处理期虚拟变量,即交乘项 $treated_{i,t} \times post_{i,t}$,若个体 i 在第 t 期实施政策,代表进入处理期,则此后时期均取值为1,否则,取值为0; $Control_{i,t}$ 表示一组控制变量, η_t 表示时间固定效应, φ_i 表示各城市的个体固定效应。本文重点关注系数值 β_1 ,若其显著为正,则说明试点政策对产业结构升级存在明显的正向效应,反之,则意味着存在着抑制效应。

此外,为分析试点政策实施后各年的具体政策效果,本文还考察了政策对地区产业结构升级的动态影响效应,构建动态DID模型[20]如下:

$$Upindustry_{i,t} = \beta_0 + \sum_{\mu=2011}^{2016} \beta_{\mu} did_{i,t}^{\mu} + \sum \beta_x Control_{i,t} + \eta_t + \varphi_i + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

为了进一步考察科技金融政策影响地方产业结构变动的内在作用机制,本文借鉴温忠麟等[21]学者的研究方法,在模型(1)的基础上进一步构建中介效应模型。

$$M_{i,t} = \partial_0 + \partial_1 did_{i,t} + \sum \partial_x Control_{i,t} + \eta_t + \varphi_i + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$Upindustry_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 did_{i,t} + \gamma_2 M_{i,t} + \sum \gamma_x Control_{i,t} + \eta_t + \varphi_i + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

式(4)、式(5)中, M 表示中介变量,包括政府财政支持和金融发展水平两种作用机制。中介效应需要满足两个前提条件:系数 β_1 显著,反映的是自变量 did 对因变量 $Upindustry$ 的总效应;系数 ∂_1 显著,反映的是自变量 did 与中介变量 M 之间的关系,此时若 γ_2 也同样显著,则意味着中介效应显著。并且在模型(5)中,若系数 γ_1 显著,则说明此时中介变量起到的是部分中介的作用,若系数 γ_1 不显著,则说明中介变量起到的是完全中介的作用。

(二) 变量选取

1. 被解释变量。本文的被解释变量是产业结构优化升级水平。为更加清晰地反映出产业结构内部的具体变动情况,避免巧合性结果的出现,本文将从产业结构高度化和产业结构合理化两个角度进行度量。

产业结构高度化反映的是产业结构由低水平向高水平结构转化的过程。现有文献大多根据克拉克定律,采用非农业产值比重来衡量产业结构高度化水平,但是在信息化时代下,非农产值比重已经不

能很好地反映三大产业结构的演进过程。因此, 本文从效率和质量两个角度来解释产业结构的高度化水平^[22], 不仅对产业结构高度化的效率进行了度量, 以反映经济结构“科技化”程度不断加深的过程, 还对产业结构高度化的质量进行了测度, 以反映三大产业之间比例关系的演进和劳动生产率的提高。

首先, 采用第三产业增加值与第二产业增加值的比重来度量产业结构高度化的效率(*SER1*): $SER1 = Y_{i,t,m-3}/Y_{i,t,m-2}$ ($m=1, 2, 3$)。其中, $Y_{i,m,t}$ 表示 i 地区第 m 产业 t 时期的增加值, 该指数反映了三大产业中占优势地位产业的演进过程, 式中产业结构高度化的效率值越大表明产业结构越趋于高度化。

另外, 用产业之间的比例关系与各产业劳动生产率的乘积加权值来表示产业结构高度化的质量(*SER2*)^[12]: $SER2 = \sum_{m=1}^3 y_{i,m,t} \times lp_{i,m,t}$ ($m=1, 2, 3$)。其中, $y_{i,m,t}$ 表示 i 地区第 m 产业在 t 时期占地区生产总值的比重; $lp_{i,m,t}$ 表示 i 地区第 m 产业在 t 时期的劳动生产率, 由公式 $lp_{i,m,t} = Y_{i,m,t}/L_{i,m,t}$ 计算可得; $Y_{i,m,t}$ 表示 i 地区第 m 产业 t 时期的增加值; $L_{i,m,t}$ 表示 i 地区第 m 产业在 t 时期的就业人员。式中劳动生产率 $lp_{i,m,t}$ 存在量纲, 但产值占比 $y_{i,m,t}$ 不存在量纲, 因此本文采用常用的均值化方法去量纲。该指数反映出经济体中份额占比越大的产业劳动生产率越高, 则产业结构越趋于高度化。

产业结构合理化是衡量产业结构优化程度的另一个视角, 它体现的是产业之间的聚合质量, 是对生产要素的投入与产出结构耦合程度的衡量, 能够反映出资源在产业之间的有效利用程度以及产业各部门之间的协调程度^[23]。为判断现在的产业结构与标准的产业结构之间的差距, 指明产业结构的调整方向, 可以采用 Hamming 贴近度来衡量产业结构合理化^[24]。但这种方法需要对产业结构进行模糊化处理, 无法精确反映当前我国产业结构的发展现状, 将会降低数据结果说服力。另外有学者基于资源配置理论, 关注要素资源在产业间的配置、协调和利用效率, 用产业结构偏离度来衡量产业结构合理化^[25]。本文在产业结构偏离度的基础上, 采用测度产业结构合理化的新指标, 该指标既兼顾产业结构偏离度优点又反映产业重要程度, 具体计算公式为: $RAT = - \sum_{m=1}^3 (Y_{i,m,t}/Y_{i,t}) | (Y_{i,m,t}/L_{i,m,t}) / (Y_{i,t}/L_{i,t}) - 1 |$ ($m=1, 2, 3$)。符号含义同上式。该指标的数值越小, 表示产业结构越偏离均衡状态, 产业结构越不合理; 数值越大, 表示产业结构越合理。

2. 核心解释变量。本文的核心解释变量是科技和金融结合试点政策虚拟变量 *did*, 即交互项 $treated \times post$ 。

3. 控制变量。结合以往对产业结构转型升级的文献研究^[26-28], 本文选择人力资本水平、信息化水平、政府规模、对外开放程度和地区资本水平五个变量作为控制变量。

4. 中介变量。结合理论假设中对科技金融政策作用机制的分析, 本文将政府财政支持和金融发展水平作为中介变量。具体变量的计算方法如表 1 所示。

表 1 变量名称及释义

变量类型	变量名称	符号	变量定义
被解释变量	产业结构高度化效率	<i>SER1</i>	$SER1 = Y_{i,t,m-3}/Y_{i,t,m-2}$
	产业结构高度化质量	<i>SER2</i>	$SER2 = \sum_{m=1}^3 y_{i,m,t} \times lp_{i,m,t}$
	产业结构合理化	<i>RAT</i>	$RAT = - \sum_{m=1}^3 (Y_{i,m,t}/Y_{i,t}) (Y_{i,m,t}/L_{i,m,t}) / (Y_{i,t}/L_{i,t}) - 1 $
核心解释变量	科技金融政策	<i>did</i>	$treated \times post$
控制变量	人力资本水平	<i>Hum</i>	科技与金融行业从业人员/年末从业人员
	信息化水平	<i>Infm</i>	国际互联网用户数/年末地区年末总人口
	政府规模	<i>Gov</i>	政府公共财政支出/年末地区生产总值
	对外开放程度	<i>Open</i>	实际使用外资金额/年末地区生产总值
	地区资本水平	<i>Cap</i>	固定资产投资额/年末地区生产总值
中介变量	政府财政支持	<i>Exp</i>	政府财政科技支出/一般预算支出
	金融发展水平	<i>Fin</i>	年末金融机构存贷款余额/年末地区生产总值

(三) 数据来源与描述性统计

考虑到数据的可得性和完整性,本文选取 2003—2018 年中国 285 个城市为基础样本,研究科技金融政策对产业结构优化升级的影响。以 2003 年作为起始年份,主要是由于 2003 年非典疫情对经济产生了巨大影响,此后的经济发展趋势较为平稳,便于作为一个连续时间段来进行分析比较。所用数据来自中经网、《中国城市统计年鉴》、EPS 统计数据库,对部分缺失数据

表 2 285 个城市的变量描述性统计

	变量	均值	最小值	最大值	标准差	中位数	样本量	VIF
被解释变量	SER1	0.883 1	0.094 3	5.340 1	0.467 9	0.781 4	4 560	
	SER2	1.012 8	0.045 4	8.631 3	0.580 1	0.906 9	4 560	
	RAT	-3.211 3	-172.325	-0.008 6	7.604 0	-1.345 4	4 560	
核心解释变量	did	0.068 2	0.000 0	1.000 0	0.252 1	0.000 0	4 560	1.30
控制变量	Hum	0.050 3	0.002 2	0.161 9	0.019 6	0.047 6	4 560	1.14
	Inm	0.399 6	0.000 1	3.663 5	0.170 9	0.092 6	4 560	1.47
	Gov	0.189 3	0.031 3	6.040 6	0.208 2	0.142 6	4 560	2.90
	Open	0.003 1	0.000 1	0.114 8	0.003 9	0.001 9	4 560	1.09
	Cap	0.746 4	0.059 2	41.375 4	0.910 0	0.617 2	4 560	1.46
中介变量	Exp	0.012 0	0.000 1	0.206 8	0.013 7	0.007 4	4 560	1.46
	Fin	0.658 5	0.084 5	5.613 2	0.209 8	0.645 4	4 560	2.93

注:作者根据资料整理获得。

通过查阅各省份统计年鉴或使用插值法对其进行了填补,详细数据如表 2 所示。

可以看出,产业结构合理化的均值为 -3.211 3,这说明我国目前的产业结构并未达到均衡状态,而最大值与最小值之间存在较大的差异,也反映出了我国各地区之间产业结构差异性较大,这与我国长期以来的产业结构状况和经济发展国情相吻合。同时,科技金融政策的均值较小的原因在于实施该政策的城市比较有限,存在数量级差异。另外,为了证明变量选取的合理性,防止解释变量之间的相关性较强而导致多重共线性问题的出现,本文还采用了方差膨胀因子(VIF)检验法对解释变量进行了相关性检验,结果如表 2 最后一列所示。其中,解释变量的 VIF 均值为 1.72,变量中 VIF 的最大值也仅为 2.93,均远小于 10,证明解释变量之间不存在多重共线性,变量选取合理。

四、实证结果及分析

(一) 基准结果分析

为了考察 2003—2018 年以来科技金融政策的两次试点对地方产业结构变动的的影响,本文进行了多时点 DID 估计,回归结果如表 3 所示。其中,列(1)至列(3)为不加入控制变量的结果,列(4)至列(6)为加入控制变量之后的结果,两种情况下的结果所表现出的效应基本一致。科技金融政策对产业结构高度化效率和产业结构合理化具有明显的改善作用,但对于产业结构高度化质量并未表现出推动效果。

具体而言,根据列(4)所示,科技金融政策对产业结构高度化效率的影响系数是 0.134 7,在 1% 的水平下显著,说明政策可以推动试点

表 3 多时点 DID 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	SER1	SER2	RAT	SER1	SER2	RAT
did	0.113 1*** (0.000 0)	-0.128 7*** (0.000 0)	0.667 7 (0.185 8)	0.134 7*** (0.000 0)	-0.087 9*** (0.001 9)	0.886 8* (0.082 6)
Hum				3.178 0*** (0.000 0)	10.806 0*** (0.000 0)	12.271 8 (0.174 3)
Inm				0.405 2*** (0.000 0)	-0.369 2*** (0.000 0)	-1.003 5 (0.292 2)
Gov				0.401 7*** (0.000 0)	-0.309 6*** (0.000 0)	1.831 8*** (0.005 7)
Open				6.018 1*** (0.000 0)	1.126 5 (0.543 1)	-24.893 2 (0.457 4)
Cap				-0.031 9*** (0.000 0)	0.004 8 (0.505 9)	0.073 8 (0.575 3)
Cons	0.808 1*** (0.000 0)	1.015 6*** (0.000 0)	-2.296 6*** (0.000 0)	0.564 2*** (0.000 0)	0.552 1*** (0.000 0)	-3.030 2*** (0.000 0)
Control	NO	NO	NO	YES	YES	YES
City	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560
R ²	0.103 9	0.004 5	0.028 9	0.213 3	0.119 7	0.032 5

注:括号内为标准误,***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。

地区优势产业逐步由劳动密集型、资本密集型向技术(知识)密集型转变,加快地区产业结构“科技化”的进程。这主要是因为该政策注重地区企业的成长创新性和资金可获得性,在一定程度上促进了第三产业企业的数量增长和地区技术密集型产业、科技型产业的成长,从而提升了产业结构高度

化的效率。该结果与上文提出的假设 1 是一致的。

其次,列(5)中科技金融政策对产业结构高度化质量的影响系数为 -0.0879 ,在1%的水平下显著,即政策并未能提高产业结构高度化的质量。这意味着目前我国技术创新能力不足和效率低下的问题仍然存在,加之各地区高端人力资本缺乏、技术创新水平较低、创新成果转化率较低等问题,使得产业无法实现资本化的提升,从而无法形成强大的区域产业链体系,更无法实现由价值链低端向高端的飞跃。在这种情况下,科技金融政策即使凭借优惠的金融扶持举措来吸引丰富的创新资源和营造良好的创新发展环境,仍然难以在短时间内扭转技术创新能力不足的劣势局面,因此未能显著地促进产业结构高度化的高质量发展,同样也证实了假设 2。

最后,列(6)中科技金融政策对产业结构合理化的影响系数是 0.8868 ,在10%的水平下显著,说明政策实施到2018年已经能够对产业结构的合理化产生较强的正向作用。产业的合理化调整是对产业之间协调度和聚合度的整体提升,需要很长的一段时间来完成,因此产业结构合理化是最能反映当前地区产业发展质量的指标。科技金融政策的实施使得试点地区得到了在金融优惠和科技创新上的大力支持,地区内部资源的配置效率不断优化,产业之间的协调能力和关联水平也随之不断提升。同时,政策为企业营造了良好的外部市场环境并构建了完善的体制机制,有利于拓宽企业的融资渠道,引导企业全方位发展,使得企业内部跨领域业务不断增加,企业之间合作范围不断扩大,有力地带动了地方产业结构的合理化。可以看到,此时科技金融政策的产业结构合理化系数远大于产业结构高度化效率的系数,这说明政策不只是简单地推动了产业结构的演进,还对产业结构内部的系统性聚合能力产生了更加深刻的影响,通过三大产业之间的协调统一助推产业结构的进一步优化升级。

为更加清晰地反映出2003—2018年以来科技金融政策在各个年份给试点地区带来的产业结构变动影响,本文进行了动态效应检验,回归结果如表4所示。

结果显示,产业结构的高度化效率在政策实施之后的一段时间内并没有得到提升。相反,在2012—2013年,产业结构高度化效率显著下降,一直到2015年之后才开始出现明显的上升趋势,这意味着科技金融政策对地区整体的产业结构调整存在着一定的时滞效应,并且由于产业结构转型是一个缓慢的变动过程,因此科技金融政策的作用效果不是立竿见影地表现出来的。

产业结构高度化质量整体表现出下降状态,并且从政策实施后的第二年开始就有所反映,但2017年产业结构高度化质量出现了非常显著的大幅上升。以国民经济数据为背景分析发现:2017年第三产业对国内经济增长的年平均贡献率达到了52.8%,比2012年提高了13.9个百分点;并且同年第二批科技金融试点也开始正式实施,更多的资源投入和政策红利使得试点地区的新兴产业蓬勃发展,整个地区的劳动生产率随之大幅提升,并带动产业结构高度化呈现出高质量发展趋势。

而从产业结构合理化的政策动态效果来看,2016年及之前其政策效果并不显著,直到2017年出

表4 动态效应检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	SER1	SER2	RAT	SER1	SER2	RAT
2012did	-0.1612*** (0.0002)	0.0108 (0.8563)	1.2727 (0.2100)	-0.1170*** (0.0407)	-0.0493 (0.0563)	1.3598 (1.0175)
2013did	-0.1317*** (0.0023)	-0.1990*** (0.0009)	-0.2804 (0.7824)	-0.0630 (0.0408)	-0.1180** (0.0564)	-0.0578 (1.0197)
2014did	-0.0540 (0.2116)	-0.1852*** (0.0019)	-0.0596 (0.9532)	-0.0059 (0.0407)	-0.1081* (0.0563)	0.1685 (1.0177)
2015did	-0.1612*** (0.0002)	0.0108 (0.8563)	1.2727 (0.2100)	-0.1170*** (0.0407)	-0.0493 (0.0563)	1.3598 (1.0175)
2016did	0.1320*** (0.0008)	-0.1235** (0.0239)	0.3561 (0.7018)	0.1304*** (0.0372)	-0.1237** (0.0515)	0.4677 (0.9314)
2017did	0.2700*** (0.0000)	0.3071*** (0.0000)	2.2091** (0.0175)	0.2112*** (0.0373)	0.3282*** (0.0515)	2.1044** (0.9347)
2018did	0.2354*** (0.0000)	-0.1506*** (0.0059)	-1.0465 (0.2604)	0.1956*** (0.0375)	-0.1559*** (0.0520)	-0.9494 (0.9405)
Control	NO	NO	NO	YES	YES	YES
City	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	4560	4560	4560	4560	4560	4560

注:括号内为标准误,***、**、* 分别表示1%、5%、10%的显著性水平。

现了 2.104 4% 的增长幅度。这个结果一方面可以说明科技金融政策对产业结构合理化的调整是一个长期的过程,另一方面也说明政策的推进在潜移默化地作用于产业结构内部协调度的改善,并在 2017 年表现出产业结构合理化水平的大幅度提高。

(二) 稳健性检验

1. 平行趋势检验

双重差分法的使用必须满足一个前提条件: 如果不存在政策冲击, 实验组和控制组城市的时间发展趋势应保持一致, 并且不会随着时间推移而发生系统性差异。因此, 本文利用回归结果来进一步进行平行趋势检验, 将实验组与控制组的虚拟变量与时间虚拟变量分别交乘, 观察系数是否显著。

从表 5 可以看出, 在试点政策实施之前的各个年份, 所有估计系数均不显著异于 0, 而在政策实施之后开始出现明显的变动趋势。其中, 产业结构高度化效率的估计系数从政策实施当年起就开始显著; 产业结构高度化质量的估计系数在政策实施后的两年后逐渐显著, 说明政策对产业结构高度化质量的影响存在时滞效果, 并且这种负效应呈现出了下降趋势, 在实施后的第六年开始出现估计系数不再显著的情况, 这在一定程度上可以看作科技金融政策负面影响的逐渐减弱; 产业结构合理化的估计系数在政策实施后的第五年才显著, 这也与上文的动态效应结果是一致的。以上结论均表明平行趋势检验是成立的, 从而也证明了本文结论的稳健性。

2. 倾向得分匹配检验

科技和金融结合试点政策中存在地区主动申请的情况, 并且国家在选择试点城市时也会考虑地区经济发展状况等因素, 这就使得准自然实验中的随机性无法得到满足, 直接对比试点城市和剩余非试点城市将会导致估计结果产生“选择性偏误”。因此, 本文采用倾向得分匹配来解决这一问题, 先对政策实验组进行 Logit 回归, 再运用最邻近匹配规则找到与实验组分值最接近的城市作为试点城市的匹配城市。但是在运用倾向得分匹配前必须要满足共同趋势假定, 以确保样本在匹配后具有更好的可比性。本文运用核密度分布图来检验匹配效果。结果如图 1 所示, 在进行倾向得分匹配之前, 实验组和控制组的倾向得分值有非常大的差异, 在进行倾向得分匹配之后, 两组样本倾向的分布概率密度函数值非常接近, 说明样本的选择性偏差已经基本得到消除, 匹配效果好。图 2 反映出大部分样本落在共同支撑区域, 两组样本重合度增强, 匹配的样本质量比较好, 这满足了共同支撑假设。

在满足上述假设的情况下, 本文对匹配后的实验组和控制组样本进行 PSM-DID 检验。表 6 的结果显示, 科技和金融结合试点政策显著地提高了产业结构高度化的效率并促进了产业结构合理化, 但对产业结构高度化质量仍存在负向影响, 这与基准回归结果一致, 表明前文结论具有稳健性。

表 5 平行趋势检验

	(1) SER1	(2) SER2	(3) RAT
<i>before 5</i>	-0.008 4 (0.841 5)	0.119 1 (0.145 7)	-0.680 9 (0.165 7)
<i>before 4</i>	0.038 0 (0.374 7)	0.065 6 (0.409 7)	-0.620 6 (0.202 6)
<i>before 3</i>	0.043 5 (0.319 5)	-0.001 3 (0.987 3)	-0.347 6 (0.478 2)
<i>before 2</i>	0.062 6 (0.159 9)	0.029 2 (0.715 7)	-1.094 0 (0.038 8)
<i>before 1</i>	0.048 0 (0.311 6)	-0.029 9 (0.722 7)	-0.735 3 (0.180 3)
<i>current</i>	0.131 8*** (0.007 1)	-0.078 3 (0.335 4)	-0.374 3 (0.452 4)
<i>after 1</i>	0.149 7*** (0.002 6)	-0.055 5 (0.491 9)	-0.689 1 (0.168 0)
<i>after 2</i>	0.193 0*** (0.000 3)	-0.237 3*** (0.006 8)	-0.743 6 (0.138 7)
<i>after 3</i>	0.184 0*** (0.000 7)	-0.231 9*** (0.008 5)	-0.748 4 (0.149 2)
<i>after 4</i>	0.173 7*** (0.001 1)	-0.225 3*** (0.009 8)	0.853 9 (0.104 3)
<i>after 5</i>	0.160 3*** (0.002 3)	-0.221 7** (0.012 6)	1.385 3** (0.015 1)
<i>after 6</i>	0.286 6*** (0.008 8)	-0.020 6 (0.839 9)	0.089 2 (0.852 7)
<i>Control</i>	YES	YES	YES
<i>City</i>	YES	YES	YES
<i>Year</i>	YES	YES	YES
<i>N</i>	4 560	4 560	4 560
<i>R²</i>	0.172 8	0.168 6	0.023 3

注: 括号内为标准误, ***, **, * 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。

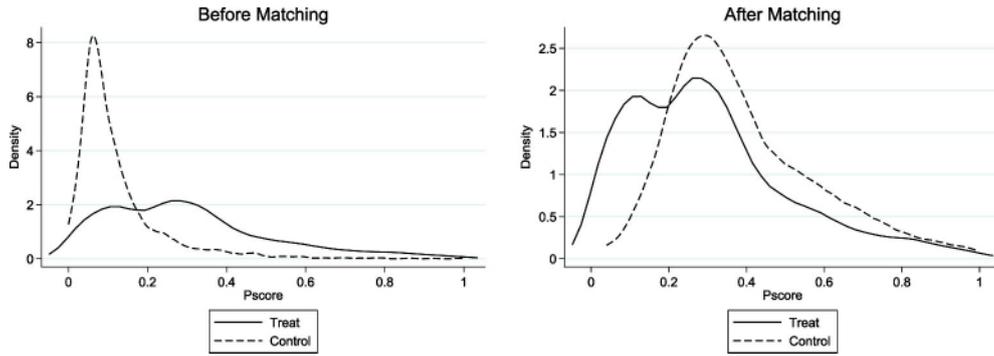


图1 核密度分布

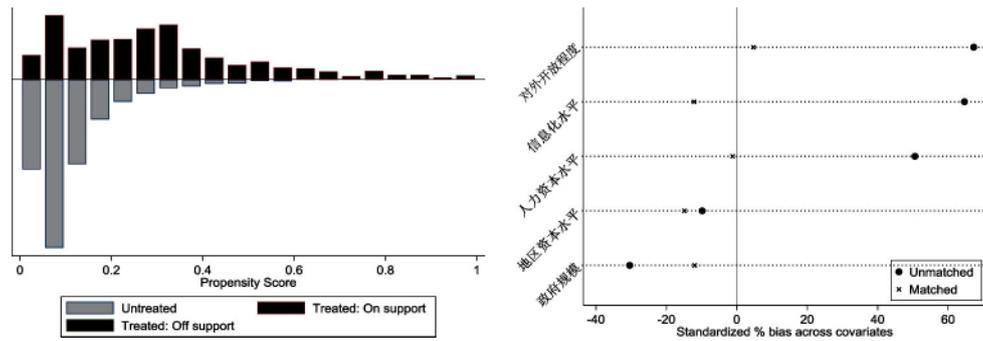


图2 共同支撑检验及散点

3. 其他稳健性检验

第一,进行缩尾处理排除极端值影响。描述性统计中产业结构的相关变量和地区资本水平的标准差较大,意味着样本间存在极端异常值,可能会使得回归结果产生误差。因此,本文对样本进行了缩尾处理,为避免损失过多样本量,将所有变量进行0.5%的缩尾处理。处理后表7前三列的回归结果显示,科技金融政策对产业结构高度化和合理化的系数符号依然与基准回归结果相同,这说明本文的基本结论具有稳健性。

第二,排除其他政策影响。为实现经济高质量发展的目标,我国近年来出台了多项相关政策,一段时间内会存在多个经济政策交叉或并行的现象,这可能会导致科技和金融结合政策效应的评估结果受到其他政策影响而存在偏误。因此,本文对2010年出台的低碳城市试点政策和2013年出台的智慧城市试点政策进行控制,在基准回归中引入两项政策的虚拟变量。表7后三列的回归结果同表3相比,科技金融政策的产业结构影响系数均有轻微波动,但仍与基准回归结果保持了一致的显著性水平。

表6 PSM-DID 检验结果

	(1)	(2)	(3)
	SER1	SER2	RAT
<i>did</i>	0.122 8*** (0.000 0)	-0.081 1*** (0.004 3)	0.903 8* (0.078 1)
<i>Hum</i>	3.174 4*** (0.000 0)	10.808 0*** (0.000 0)	12.276 9 (0.174 2)
<i>Inm</i>	0.535 5*** (0.000 0)	-0.444 5*** (0.000 0)	-1.189 7 (0.269 9)
<i>Gov</i>	0.395 5*** (0.000 0)	-0.306 0*** (0.000 0)	1.840 8*** (0.005 5)
<i>Open</i>	6.374 5*** (0.000 0)	0.920 4 (0.619 3)	-25.402 8 (0.448 7)
<i>Cap</i>	-0.032 3*** (0.000 0)	0.005 1 (0.483 4)	0.074 4 (0.572 1)
<i>cons</i>	0.554 6*** (0.000 0)	0.557 7*** (0.000 0)	-3.017 1*** (0.000 0)
<i>Control</i>	YES	YES	YES
<i>City</i>	YES	YES	YES
<i>Year</i>	YES	YES	YES
N	4 559	4 559	4 559
R ²	0.221 0	0.121 2	0.032 5

注:括号内为标准误,***、**、* 分别表示1%、5%、10%的显著性水平。

五、异质性与机制分析

上文分析结论表明科技和金融结合政策能够显著改善城市产业结构高度化效率和产业结构合理化。但这种促进效应在不同地区、不同城市的表现是否存在差异?为进一步明确这种促进效应的具体作用形式,本章从区位异质性、城市等级异质性两个角度出发来进行异质性分析。

(一) 区位异质性

根据我国地理区域划分标准,本文对我国东中西部地区科技金融政策的产业结构优化升级效应进行分区检验,结果如表8所示。

表8 区位异质性检验结果

	东部			中部			西部		
	(1) SER1	(2) SER2	(3) RAT	(4) SER1	(5) SER2	(6) RAT	(7) SER1	(8) SER2	(9) RAT
<i>did</i>	0.2319*** (0.0219)	-0.1290*** (0.0392)	0.9419* (0.5499)	-0.0643 (0.0517)	0.0954* (0.0529)	0.4785 (1.5219)	-0.0419 (0.0453)	0.0250 (0.0685)	0.7735 (1.0005)
<i>Control</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>City</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Year</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	1936	1936	1936	1648	1648	1648	976	976	976

注:括号内为标准误,***、**、* 分别表示1%、5%、10%的显著性水平。

针对东部地区的产业结构高度化和合理化,科技金融政策的估计系数都与基准回归结果保持一致的方向,并且各项数值都更大,这意味着科技金融政策对于东部地区产业结构变动的影响是最为明显的。这一方面是由于试点政策多实施于该地区,政策效果更为明显;另一方面是由于紧密的区位条件和便利的交通因素有利于地区形成产业集聚和较大规模金融资源的集聚,进一步推动产业结构优化升级的进程。

而此时科技金融政策对西部地区的产业结构都未出现显著的政策效果,中部地区也只有产业结构高度化质量受政策影响出现了明显的提高,这一结论证明科技金融政策的实施效果存在很大的区位异质性。针对中西部地区目前暂未表现出很大的政策效果,本文认为有两个原因:相比于东部地区,中西部地区在科技金融试点政策实施中并未争取到更多的名额来进行试点,这就使得政策效果很难显现;另外,受到地理位置和经济条件的限制,中西部地区本身的产业结构层次偏低,尤其是青海、甘肃、新疆等地,多以劳动密集型低附加值产业为主,科技金融政策的实施想要实现这部分地区产业结构的优化升级还需要投入更多的资源。

(二) 城市等级异质性

相比于小城市,大城市拥有更完善的金融服务体系和基础设施,以及更充足的科技创新主体和人力资本,这可能会使得科技金融试点政策效果在不同等级的城市存在差异。2020年5月,新一线城市研究所发布了《2020城市商业魅力排行榜》,本文沿用该划分标准,对不同等级城市在科技金融政策下产业结构的优化升级水平进行分情况讨论,结果如表9所示。

回归结果显示,科技金融政策对产业结构优化的影响在不同等级城市中具有明显异质性。首先,随着城市规模增大,科技金融政策对产业结构高度化效率的提升力会逐渐增大,以一线城市的提升程度最为明显,说明城市规模越大,科技金融政策效果就越好。这主要是因为伴随着城市规模的

不断扩大,城市会不断完善基础设施,吸引人力资源和金融资源的不断进入,进而形成集聚优势,为科技产业的发展奠定了坚实的基础。而科技金融政策的实施会为城市提供更多的政策引导和优惠补贴,进一步改善科技金融环境,为科技创新营造出良好的氛围,促进技术创新的快速发展,从而带动城市产业结构实现高质量的转型升级。其次,三线城市产业结构的高度化质量明显受到了科技金融政策的影响而逐渐提升,同时,二线城市产业结构的合理化进程也被显著推进。这意味着科技金融政策的实施对不同等级的城市产生的作用效应存在差异,且整体而言还是对规模较大的城市产生更为明显的推动作用,这与该政策推行的试点城市选取标准有很大的关系。

表9 城市等级异质性检验结果

	一线			二线			三线		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	SER1	SER2	RAT	SER1	SER2	RAT	SER1	SER2	RAT
<i>did</i>	0.2010** (0.0901)	-0.0472 (0.1975)	-0.3796 (0.6735)	0.1029*** (0.0274)	0.0492 (0.0445)	0.9180*** (0.3023)	-0.0125 (0.0347)	0.1588*** (0.0369)	-1.8145** (0.8387)
<i>Control</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>City</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Year</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>N</i>	304	304	304	480	480	480	1120	1120	1120

注:括号内为标准误;***、**、* 分别表示1%、5%、10%的显著性水平;由于四线城市和五线城市的回归结果均不显著,故不作详细展示。

(三) 机制分析

结合上文机制分析,本文将构建中介效应模型,采用逐步检验回归系数法来详细分析政府财政支持和金融发展水平是否存在中介效应,以及它在总效应中的占比,即中介效应的作用程度^[20-21]。回归结果如表10和表11所示。

政府财政支持(*Exp*)的中介效应检验回归结果如表10所示。列(1)至列(3)代表在产业结构高度化效率(*SER1*)组中以政府财政支持作为中介变量的回归结果,每列回归结果依次表示中介变量的总效应、直接效应和间接效应。同理,列(4)至列(6)和列(7)至列(9)分别是在产业结构高度化质量(*SER2*)和产业结构合理化(*RAT*)组下的中介回归结果。

首先,讨论总效应检验。此处仍然采用基准回归模型(1),故表中列(1)、列(4)、列(7)的结果与基准回归结果一致。

其次,分析中介变量与科技金融政策的直接效应。本文以产业结构高度化效率(*SER1*)为例进行后续分析。列(2)反映的是模型(4)的结果,科技金融政策(*did*)的系数为32.3924,表明政府财政支持与科技金融政策的实施在1%的显著性水平下正相关,科技金融政策会对政府财政支持产生正向作用。

再次,分析中介效应检验,列(3)反映的是模型(5)的结果。我们发现,此时科技金融政策(*did*)的系数依然显著为正,只是数值明显变小,同时政府财政支持对产业结构高度化效率的估计系数为0.0028,且在1%的显著性水平下表现为正。这说明在科技金融政策作用于产业结构高度化效率的过程中,除政策本身会产生一定的影响之外,政府财政支持也会发挥部分中介作用,中介效应存在。为使中介效应检验结果更具说服力,本文进行了Sobel检验和Bootstrap检验。Sobel检验系数在1%的显著性水平下为正,证明了政府财政支持的中介效应是存在的,且表现为正向效应。

最后,估算中介效应占比发现,政府财政支持作为科技金融政策作用于产业结构高度化效率的路径,在此过程中发挥的中介作用效果为0.0907(0.0028×32.3924),占科技金融政策整体效果的67.33%,这意味着政府财政支持是科技金融政策作用于产业结构高度化效率时很关键的一个措施,其影响力要大于政策的直接作用效果,证实了本文的假设4。

表 10 政府财政支持的中介效应检验

	SER1			SER2			RAT		
	(1) Total	(2) Direct	(3) Indirect	(4) Total	(5) Direct	(6) Indirect	(7) Total	(8) Direct	(9) Indirect
<i>Exp</i>			0.002 8*** (0.000 0)			-0.001 1*** (0.001 9)			0.003 8 (0.553 3)
<i>did</i>	0.134 7*** (0.000 0)	32.392 4*** (0.000 0)	0.044 1** (0.041 8)	-0.087 9*** (0.001 9)	32.392 4*** (0.000 0)	-0.052 6* (0.083 9)	0.886 8* (0.082 6)	32.392 4*** (0.000 0)	0.764 7 (0.165 2)
<i>Hum</i>	3.178 0*** (0.000 0)	131.110 3*** (0.000 0)	2.811 2*** (0.000 0)	10.806 0*** (0.000 0)	131.110 3*** (0.000 0)	10.948 9*** (0.000 0)	12.271 8 (0.174 3)	131.110 3*** (0.000 0)	11.777 3 (0.194 2)
<i>Inm</i>	0.405 2*** (0.000 0)	6.430 0*** (0.005 1)	0.387 3*** (0.000 0)	-0.369 2*** (0.000 0)	6.430 0*** (0.005 1)	-0.362 2*** (0.000 0)	-1.003 5 (0.292 2)	6.430 0*** (0.005 1)	-1.027 8 (0.281 1)
<i>Gov</i>	0.401 7*** (0.000 0)	0.951 8 (0.550 7)	0.399 0*** (0.000 0)	-0.309 6*** (0.000 0)	0.951 8 (0.550 7)	-0.308 5*** (0.000 0)	1.831 8*** (0.005 7)	0.951 8 (0.550 7)	1.828 2*** (0.005 8)
<i>Open</i>	6.018 1*** (0.000 0)	-107.113 8 (0.184 0)	6.317 8*** (0.000 0)	1.126 5 (0.543 1)	-107.113 8 (0.184 0)	1.009 6 (0.585 4)	-24.893 2 (0.457 4)	-107.113 8 (0.184 0)	-24.489 2 (0.464 9)
<i>Cap</i>	-0.031 9*** (0.000 0)	-0.504 6 (0.111 5)	-0.030 5*** (0.000 0)	0.004 8 (0.505 9)	-0.504 6 (0.111 5)	0.004 3 (0.555 1)	0.073 8 (0.575 3)	-0.504 6 (0.111 5)	0.075 7 (0.565 6)
<i>cons</i>	0.564 2*** (0.000 0)	-4.212 5*** (0.000 2)	0.576 0*** (0.000 0)	0.552 1*** (0.000 0)	-4.212 5*** (0.000 2)	0.547 5*** (0.000 0)	-3.030 2*** (0.000 0)	-4.212 5*** (0.000 2)	-3.014 3*** (0.000 0)
Sobel			0.110 9*** (0.010 2)			-0.037 7*** (0.012 2)			0.207 2 (0.171 1)
<i>Control</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>City</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Year</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560
R ²	0.213 3	0.208 0	0.235 8	0.119 7	0.208 0	0.121 7	0.032 5	0.208 0	0.032 6

注: 括号内为标准误,***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。

表 11 金融发展水平的中介效应检验

	SER1			SER2			RAT		
	(1) Total	(2) Direct	(3) Indirect	(4) Total	(5) Direct	(6) Indirect	(7) Total	(8) Direct	(9) Indirect
<i>Fin</i>			0.118 1*** (0.000 0)			-0.074 4*** (0.000 0)			0.344 2** (0.012 7)
<i>did</i>	0.134 7*** (0.000 0)	0.212 1*** (0.000 2)	0.109 6*** (0.000 0)	-0.087 9*** (0.001 9)	0.212 1*** (0.000 2)	-0.072 2*** (0.010 0)	0.886 8* (0.082 6)	0.212 1*** (0.000 2)	0.813 8 (0.111 6)
<i>Hum</i>	3.178 0*** (0.000 0)	3.445 7*** (0.000 6)	2.771 0*** (0.000 0)	10.806 0*** (0.000 0)	3.445 7*** (0.000 6)	11.062 2*** (0.000 0)	12.271 8 (0.174 3)	3.445 7*** (0.000 6)	11.085 9 (0.220 1)
<i>Inm</i>	0.405 2*** (0.000 0)	0.765 4*** (0.000 0)	0.314 8*** (0.000 0)	-0.369 2*** (0.000 0)	0.765 4*** (0.000 0)	-0.312 2*** (0.000 0)	-1.003 5 (0.292 2)	0.765 4*** (0.000 0)	-1.267 0 (0.186 0)
<i>Gov</i>	0.401 7*** (0.000 0)	7.581 9*** (0.000 0)	-0.493 9*** (0.000 0)	-0.309 6*** (0.000 0)	7.581 9*** (0.000 0)	0.254 4*** (0.000 2)	1.831 8*** (0.005 7)	7.581 9*** (0.000 0)	-0.777 6 (0.530 2)
<i>Open</i>	6.018 1*** (0.000 0)	10.156 2*** (0.006 2)	4.818 4*** (0.000 1)	1.126 5 (0.543 1)	10.156 2*** (0.006 2)	1.881 9 (0.304 7)	-24.893 2 (0.457 4)	10.156 2*** (0.006 2)	-28.388 7 (0.396 8)
<i>Cap</i>	-0.031 9*** (0.000 0)	-0.007 0 (0.632 1)	-0.031 1*** (0.000 0)	0.004 8 (0.505 9)	-0.007 0 (0.632 1)	0.004 3 (0.548 2)	0.073 8 (0.575 3)	-0.007 0 (0.632 1)	0.076 2 (0.562 7)
<i>cons</i>	0.564 2*** (0.000 0)	0.615 3*** (0.000 0)	0.491 5*** (0.000 0)	0.552 1*** (0.000 0)	0.615 3*** (0.000 0)	0.597 9*** (0.000 0)	-3.030 2*** (0.000 0)	0.615 3*** (0.000 0)	-3.242 0*** (0.000 0)
Sobel			0.023 7*** (0.006 1)			-0.019 0*** (0.005 1)			0.132 2*** (0.043 4)
<i>Control</i>	YES								
<i>City</i>	YES								
<i>Year</i>	YES								
N	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560	4 560
R ²	0.213 3	0.819 0	0.298 2	0.119 7	0.819 0	0.139 2	0.032 5	0.819 0	0.033 9

注: 括号内为标准误,***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平。

对于政府财政支持在产业结构高度化质量中表现出的中介效应,可以采用同样的方法进行分析,结果如 *SER2* 组所示。列(6)的结果显示,在加入中介变量政府财政支持之后,科技金融政策(*did*)的系数显著,这说明此时产业结构高度化质量的变动不仅受到了政府财政支持的间接影响,还受到了来自科技金融政策的直接影响。在此过程中,政府财政支持发挥的仍然是部分中介的作用,其作用效果为-0.0356,即科技金融政策对产业结构高度化质量的抑制作用中有40.50%是通过政府财政支持传递的。

而在被解释变量为产业结构合理化(*RAT*)的组中,我们发现列(9)中介变量政府财政支持的系数不再显著,也就意味着模型(5)中的系数 γ_2 不显著,这不满足中介效应的假设前提。再经过进一步的Sobel检验发现,此时Sobel检验结果同样不显著,因此可以认为政府财政支持并不能作为科技金融政策推动产业结构合理化的路径。

用同样的方法分析金融发展水平(*Fin*)的中介作用,结果如表11所示。我们发现,此时在产业结构高度化效率(*SER1*)组、产业结构高度化质量(*SER2*)组以及产业结构合理化(*RAT*)组中,金融发展水平的显著性均满足中介效应的前提条件,并且在产业结构高度化效应中显示出部分中介作用,而在产业结构合理化效应中表现出完全中介作用。这意味着金融发展水平可以作为科技金融政策作用于产业结构高度化和合理化过程中的传导路径,本文的假设5是合理的。

在此基础上,从表12中介效应结果具体来看,政府财政支持在*SER1*中发挥的中介作用效果达到了67.33%,远高于科技金融政策的直接作用效果32.74%,说明该政策对产业结构高度化效率的提升作用很大部分是通过政府财政支出来进行传导的。同样地,在科技金融政策作用于产业结构高度化质量的过程中,政府财政支持依然具有传导作用,只是此时的中介作用效果有所减弱。

另外,表11第(2)列的回归结果表明,科技金融政策会在1%的显著性水平下提升地区的金融发展水平,而金融发展水平在政策促进产业结构优化的过程中也始终发挥中介作用,只是其中介效果都在20%以下,分别为18.56%、17.97%和8.23%。这主要是由于金融发展水平的提升和作用本身是一个相对缓慢的过程,与政府的财政支出不同,金融发展水平反映的是一个地区金融业在不同阶段的完善程度,不是依靠科技金融政策的实施就可以在短时间内实现快速提升的,因此其表现出的中介效果相对较弱。

六、研究结论与政策建议

(一) 研究结论

本文基于2003—2018年中国285个地级市面板数据,采用多时点双重差分法分析了科技和金融结合试点政策实施对地区产业结构高度化效率、产业结构高度化质量以及产业结构合理化的影响,并实证检验了政策在产业结构高度化和合理化中的驱动机制。研究结果包括:第一,科技和金融结合试点政策能够显著提升试点地区产业结构高度化的效率,并推动产业结构的合理化进程,但对于产业结构的高度化质量并未表现出正向的政策效果。第二,异质性分析发现,科技金融政策的作用效果多反映于东部地区,除中部地区产业结构高度化质量有所上升以外,中西部其他指标均未出现显著变动情况。从城市规模来看,科技金融政策的实施会提高一线和二线城市产业结构高度化的效率,促进三线城市产业结构高度化质量的提升,并且还会推动二线城市产业结构的合理化进程。第三,通过进行中介效

表12 中介效应结果

中介变量	(1) <i>SER1</i>	(2) <i>SER2</i>	(3) <i>RAT</i>	
<i>Exp</i>	政策总效应	0.1347***	-0.0879***	0.8868*
	直接效应	0.0441**	-0.0526*	0.7647
	中介效应	0.0907***	-0.0356***	0.1231
	中介效应/总效应	67.33%	40.50%	
	直接效应/总效应	32.74%	59.84%	
	中介作用	部分中介	部分中介	没有中介效应
	Sobel 检验结果	通过	通过	未通过
<i>Fin</i>	政策总效应	0.1347***	-0.0879***	0.8868*
	直接效应	0.1096***	-0.0722***	0.8138
	中介效应	0.0250***	-0.0158***	0.0730**
	中介效应/总效应	18.56%	17.97%	8.23%
	直接效应/总效应	81.37%	82.14%	0
	中介作用	部分中介	部分中介	完全中介
	Sobel 检验结果	通过	通过	通过

注:***、**、* 分别表示1%、5%、10%的显著性水平。

应分析,本文发现政府财政支持和金融发展水平提升是科技金融试点政策推动产业结构优化升级的有效实现路径。其中,政府财政支持可以在很大程度上帮助科技金融政策影响试点地区产业结构高度化效率和质量,而金融发展水平提升则可以传递科技金融政策影响产业结构调整的政策效果。

(二) 政策建议

第一,要以科技和金融结合试点政策为契机,构建有效的科技金融政策体系。加大对科技金融发展的支持力度,进一步形成多元的金融市场主体和便利的金融服务体系。要结合地区区位优势、资源禀赋、产业发展目标、技术发展水平以及产业之间的关联程度和互补性,将地区产业特征与科技金融政策紧密结合,带动产业链技术水平的整体提升,形成具有区域特色的科技金融发展模式。第二,充分考虑区域经济发展特征及其发展的不平衡性,发挥科技金融政策优势。在保持东部地区产业结构优化升级进程的基础上,增强该地区的政策辐射作用和对中西部地区的政策倾向,缩小区域产业经济发展差距,最大化释放政策红利,带动全产业链技术创新。第三,充分利用城市群产业集聚的特征,实现金融资源的高效运用。在科技和金融结合试点政策的后续推广过程中,可以依据城市群产业集聚的特征,将财政资金、金融资源、前沿科技集中到城市群主导产业,吸引金融资本投入,破解科技创新融资约束,引领区域战略性新兴产业和核心技术发展。第四,正确认识政府政策调控和市场自动调节的互补关系。不仅要使财政资金更多地向科技创新产业倾斜,还要注重提升金融市场的资源配置效率,在最大程度上为科技创新提供良好的外部环境。另外,要以市场需求为依托,提高科技成果转化效率,带动产业不断向全球价值链中高端迈进,实现产业结构整体的优化升级。

参考文献:

- [1] HSU P H, TIAN X, XU Y. Financial development and innovation: cross-country evidence [J]. *Journal of financial economics* 2014, 112(1): 116-135.
- [2] BENFRATELLO L, SCHIANTARELLI F, SEMBENELLI A. Banks and innovation: microeconomic evidence on Italian firms [J]. *Journal of financial economics* 2008, 90(2): 197-217.
- [3] CHOWDHURY R H, MAUNG M. Financial market development and the effectiveness of R&D investment: evidence from developed and emerging countries [J]. *Research in international business and finance* 2012, 26(2): 258-272.
- [4] 钱水土, 张宇. 科技金融发展对企业研发投入的影响研究 [J]. *科学学研究* 2017(9): 1320-1325.
- [5] 陈珊. 科技金融对我国高技术产业区域创新效率影响分析 [J]. *经济问题探索* 2019(3): 166-172.
- [6] 郑石明, 伍以加, 邹克. 科技和金融结合试点政策有效吗? ——基于双重差分法的研究 [J]. *中国软科学* 2020(1): 49-58.
- [7] 马凌远, 李晓敏. 科技金融政策促进了地区创新水平提升吗? ——基于“促进科技和金融结合试点”的准自然实验 [J]. *中国软科学* 2019(12): 30-42.
- [8] 章奇. 第二产业结构调整与科技金融联动发展的关系研究 [J]. *科学管理研究* 2016(3): 109-112.
- [9] 邹建国, 李明贤. 科技金融对产业结构升级的影响及其空间溢出效应研究 [J]. *财经理论与实践* 2018(5): 23-29.
- [10] 覃波, 高安刚. 知识产权示范城市建设对产业结构优化升级的影响 ——基于双重差分法的经验证据 [J]. *产业经济研究* 2020(5): 45-57.
- [11] 黎绍凯, 朱卫平, 刘东. 高铁能否促进产业结构升级: 基于资源再配置的视角 [J]. *南方经济* 2020(2): 56-72.
- [12] 袁航, 朱承亮. 国家高新区推动了中国产业结构转型升级吗 [J]. *中国工业经济* 2018(8): 60-77.
- [13] 刘程, 王仁曾. 房价上涨会抑制地区产业结构升级吗? [J]. *产业经济研究* 2019(2): 102-113.
- [14] 赖敏. 土地要素错配阻碍了中国产业结构升级吗? ——基于中国 230 个地级市的经验证据 [J]. *产业经济研究*, 2019(2): 39-49.
- [15] 甘行琼, 李玉姣, 蒋炳蔚. 财政分权、地方政府行为与产业结构转型升级 [J]. *改革* 2020(10): 86-103.
- [16] 钱龙. 地方财政支出与产业结构升级 ——基于政府与市场新型关系的视角 [J]. *福建农林大学学报(哲学社会科学版)* 2017(4): 47-53+64.

- [17]李文艳,吴书胜. 金融发展与产业结构升级——基于经济危机视角的实证研究[J]. 金融论坛, 2016(3): 18-29.
- [18]沈冰,李鑫. 金融发展、产业结构高级化与能源效率提升[J]. 经济问题探索, 2020(12): 131-138.
- [19]BECK T, LEVINE R, LEVKOV A. Big bad banks? The winners and losers from bank deregulation in the United States [J]. The journal of finance, 2010, 65(5): 1637-1667.
- [20]BARON R M, KENNY D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic and statistical considerations[J]. Journal of personality and social psychology, 1986, 51(6): 1173.
- [21]温忠麟,张雷,侯杰泰,等. 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报, 2004(5): 614-620.
- [22]干春晖,郑若谷,余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011(5): 4-16+31.
- [23]翟士军,赵磊. 基于泰尔指数的产业结构调整对出口强度影响研究[J]. 经济经纬, 2016(4): 92-97.
- [24]田新民,韩端. 产业结构效应的度量与实证——以北京为案例的比较分析[J]. 经济学动态, 2012(9): 74-82.
- [25]韩永辉,黄亮雄,王贤彬. 产业政策推动地方产业结构升级了吗? ——基于发展型地方政府的理论解释与实证检验[J]. 经济研究, 2017(8): 33-48.
- [26]唐文进,李爽,陶云清. 数字普惠金融发展与产业结构升级——来自283个城市的经验证据[J]. 广东财经大学学报, 2019(6): 35-49.
- [27]杨亚平,周泳宏. 成本上升、产业转移与结构升级——基于全国大中城市的实证研究[J]. 中国工业经济, 2013(7): 147-159.
- [28]吴丰华,刘瑞明. 产业升级与自主创新能力构建——基于中国省际面板数据的实证研究[J]. 中国工业经济, 2013(5): 57-69.

(责任编辑:戴芬园)

The efficiency and heterogeneousness of upgrading industrial structure under science and technology financial policy: a quasi-natural experiment base on “the pilot of combining science and technology with finance”

FENG Yongqi, QIU Jingjing

(School of Economics, Jilin University, Changchun 130012, China)

Abstract: Based on the 2003—2018 panel data for 285 prefecture-level cities, this paper uses the pilot policy of combining science and technology with finance implemented in 2011 in China as a quasi-natural experiment, and uses the time-varying DID method to evaluate the impact of science and technology financial policies on the optimization and upgrading of regional industrial structure. The results are as follows. Firstly, the pilot policy of combining science and technology with finance has a significant role in promoting the efficiency and rationalization of the industrial structure in the pilot area, but it has not shown obvious effects on the quality of the industrial structure. Secondly, the effect of the science and technology financial policy on adjusting industrial structure is more pronounced in the eastern region than in the central and western regions. Thirdly, the implementation of the science and technology financial policy will improve the efficiency of the industrial structure of first- and second-tier cities, improve the quality of the industrial structure of third-tier cities, and promote the rationalization of the industrial structure of second-tier cities. Finally, increasing financial investment in science and technology, as well as increasing the level of local financial development to guide the financial market to support technological innovation, are effective ways to promote the optimization and upgrading of industrial structure through the pilot policy of combining science and technology with finance.

Key words: science and technology finance; industrial structure advancement; industrial structure rationalization; pilot policy; quasi-natural experiment