

科技政策目标协同能否促进科技成果转化？ ——基于科技政策文本大数据的研究

冯树辉, 周亚虹

(上海财经大学 经济学院, 上海 200433)

摘要: 科技成果转化能够为培育新质生产力提供重要支撑, 提升科技成果转化水平离不开科技政策的支持。文章考察了科技政策目标协同对科技成果转移和产业化的影响及其机制。研究发现, 科技政策目标协同对科技成果转移具有显著的促进作用, 而对科技成果产业化的促进作用不明显; 主体创新能力提升、转化引导和服务支撑这三类政策目标对科技成果转移具有直接和协同促进作用, 对科技成果产业化的促进作用则有限; 科技政策目标协同通过提升科技中介组织能力和产学研质量, 对科技成果转化具有积极影响; 在知识吸收能力较弱、国有资本比重较低以及经济一体化水平较高的地区, 科技政策目标协同对科技成果转化的促进作用更强。文章的研究深化了对科技政策目标协同对科技成果转化作用的认识, 为优化科技政策目标引导、提升科技成果转化水平提供了参考。

关键词: 科技成果转化; 科技政策; 目标协同; 文本分析

中图分类号: F062.4; F204 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9952(2024)08-0019-15

DOI: 10.16538/j.cnki.jfe.20240714.102

一、引言

科技成果转化是创新过程产生经济社会价值的最终环节, 是培育新质生产力的源动力, 是我国实现创新驱动发展战略和建设创新型国家的关键。随着全球产业链条的不断优化调整, 我国要实现经济转型升级, 由制造大国向创造大国转变, 必须依靠科技成果转化。党的二十大报告中强调, 加快实施创新驱动发展战略, 强化目标导向, 提高科技成果转化和产业化水平。目标导向的科技政策在引导科技创新中具有重要意义 (Mazzucato, 2018), 研究科技政策目标影响科技成果转化具有理论价值。

科技成果转化包含科技成果的有偿转让过程和科技成果转化为新产品或新工艺并获得经济效益的过程 (贺德方, 2011)。现有研究主要聚焦在科技成果商业化转移、高校科技成果转化、科技成果转化效率等方面 (Buenstorf, 2009; Wang 和 Liu, 2022; 刘家树和营利荣, 2010)。而在不同的科技成果转化过程中, 主体、投入和产出是不同的, 区分科技成果转化的不同过程有助于

收稿日期: 2024-04-09

基金项目: 国家自然科学基金重点专项项目“政策试点改革中的策略性互动行为建模与仿真优化研究”(72342034); 上海财经大学中央高校基本科研业务费专项资金项目“数字金融对科技型中小企业的创新产出及知识溢出效应的影响研究”(2022110798)

作者简介: 冯树辉(1992-), 男, 河南信阳人, 上海财经大学经济学院博士后研究人员;

周亚虹(1965-)(通讯作者), 男, 上海人, 上海财经大学经济学院教授, 博士生导师。

科技管理部门对科技成果转化形成全链条的管理和服务体系。《“十四五”技术要素市场专项规划》明确指出,加快技术市场发展,健全技术转移机制,促进科技成果产业化。科技成果转移是产业化的前提,研究科技成果转化应同时考虑“转”和“化”两个环节。其中,“转”是指技术商品转移到需求方,而“化”是指科技成果内化到生产过程中产生经济效益并最终实现产业化。本文研究发现,科技政策目标协同在科技成果转化的不同过程中产生了不同的效果,特别是在科技成果市场化过程中,需要进一步强化科技政策的目标引导和服务效应,其中的理论机制有待进一步探究。

2011—2021 年我国技术合同成交总量占专利授权总量的平均比重仅为 20.9%, 2022 年我国高校发明专利产业化率仅为 3.9%, 这表明存在科技成果转化难、转化率低的问题。其中的原因主要有:一是科技成果转化主体的衔接不畅通。高校与科研机构是科技成果的主要供给方,企业是科技成果的需求方,也是科技成果产业化的主要阵地。而科技成果供给方获取市场信息存在滞后性。二是科技成果转化主体的转化动力不足。高校和科研机构的科研项目集中在科技成果的研发阶段,科研经费投入也集中在这个阶段,这导致科技成果与社会需求的匹配度不足,企业难以进行产业化,而且对科技成果市场效益的预期不足导致其市场前景不明朗,企业在生产中应用科技成果的动力不强。此外,科技成果质量也是影响其转化率的重要原因。

科技创新政策目标可分为主体创新能力提升、成果转化引导和服务支撑三类,不同类别的科技创新政策目标仅涉及单一主体或者科技成果转化的单一过程。仅靠单一的政策目标来引导科技成果转化可能是不足的,多种政策目标协同引导是提升科技成果转化水平的重要途径。科技成果成功转化需要跨越“死亡之谷”和“达尔文之海”两重障碍,克服两重障碍要挑战资金缺乏、技术匹配和科技成果产业化模式等问题(Nordfors 等, 2003),政策目标引导是解决这一系列问题的关键举措。近年来,我国出台了一系列科技政策来促进科技成果转化,通过提升基础创新能力,促进科技成果市场化转化,畅通科学研究与实际应用相结合机制;同时,通过提升科技中介组织能力和产学研合作质量,强化科技成果转化水平提升机制,加快科技成果转化为现实生产力。因此,研究科技政策目标协同是否有效提升科技成果转化水平具有重要的现实价值。

OECD 在 1982 年提出了政策协同的概念。在科技政策协同的研究中,彭纪生等(2008)以及赵晶等(2022)指出,创新政策协同包含政策目标协同、主体协同和措施协同,创新政策协同促进了科技创新。现有研究较少关注科技政策与科技成果转化的关系。科技政策目标协同是指不同政策目标的一致性和互补性,强调明确具体政策目标的同时,确保不同目标在方向和内容上相互支持,这是科技政策协同的基础。科技成果转化涉及供给、需求、中间投入和中介等多个环节,科技成果产业化也需要不同部门和不同要素的共同作用。科技成果转化不能忽略政府部门的重要引导作用(Leydesdorff 和 Etzkowitz, 1996),不同科技政策目标协同发挥作用促进科技成果转化。而尚没有文献对科技政策目标影响科技成果转化的效应及机制进行研究。

本文基于科技政策文本大数据,探究了科技政策目标协同对科技成果转移和产业化的影响及其机制。本文的研究贡献主要体现在:第一,拓展了政策协同的层次。本文结合不同科技政策目标的影响,建立了科技政策目标协同影响科技成果转化的理论分析框架。第二,丰富了科技成果转化的内涵。本文区分了科技成果转化的不同过程,在一定程度上为科技成果转化的过程管理提供了理论依据。第三,探索了从科技政策内容出发研究科技政策目标协同的方法。本文基于科技政策文本大数据构造了科技政策目标协同度指数,同时关注了科技政策总量、政策力度和不同的政策类型。第四,揭示了国有经济和市场一体化方面的异质性影响,研究结论为提升科技政策效能、促进科技成果转化提供了理论参考。

二、典型事实与理论分析

(一) 典型事实

1. 中国科技政策数量与科技成果转化情况

图1展示了我国科技政策与创新产出和科技成果转化的相关性。2011—2021年,省级科技政策及法规数量增长超过4倍,专利申请量增长超过3倍。科技政策目标对创新产出的作用效果最终反映在科技成果转化上,随着科技政策数量的增加,我国技术市场交易金额和新产品销售收入均呈现明显的上升趋势。上述结果表明,我国科技政策及法规数量与科技创新产出和成果转化具有很强的正相关性,科技政策支持对科技成果转化水平可能具有提升作用。

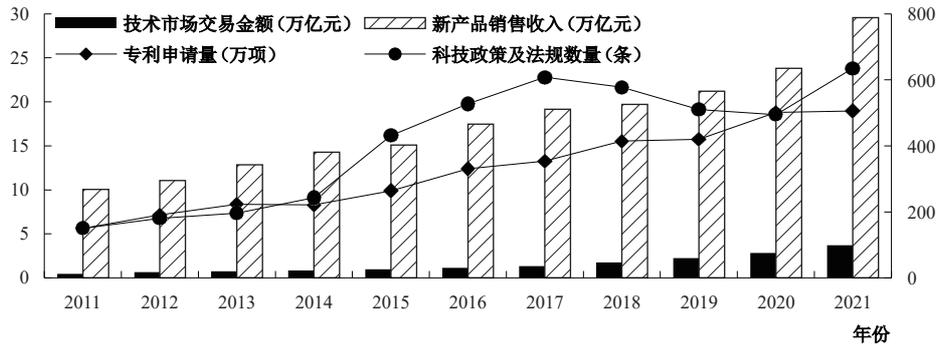


图1 中国科技政策数量与科技成果转化情况

注:科技政策及法规数量来自各省级政府和科技厅,其他指标数据来自《中国科技统计年鉴》。

2. 中国不同区域科技政策目标协同与科技成果转化

图2显示,2011—2021年,中国不同区域技术市场合同登记数量和新产品销售收入呈现上升趋势,中西部地区的科技政策目标协同度也呈现上升趋势,而东部地区的科技政策目标协同度则呈现先下降再缓慢上升的趋势。中西部地区和东部地区的科技政策目标协同度存在差异,科技政策目标协同促进科技成果“转”和“化”两个过程的作用强度可能不同。而要稳健识别科技政策目标协同对科技成果转化的影响,还需排除其他因素的干扰,并深入讨论其中的机制。

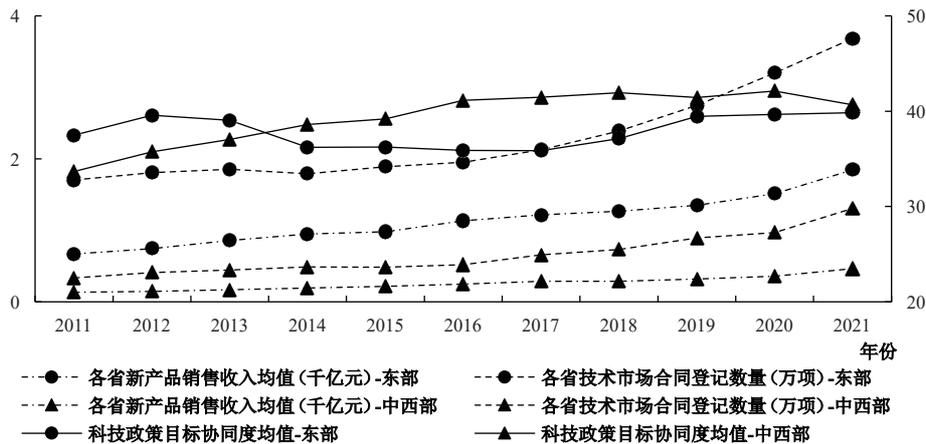


图2 不同区域科技政策目标协同度与科技成果转化

注:科技政策目标协同度的构建见下文,其他指标数据来自《中国科技统计年鉴》。

(二) 理论分析与研究假设

1. 政策目标协同对科技成果转化的直接作用

科技政策目标包含创新能力提升、创新人才培养、创新生态建设、创新体制改革、技术引进

与吸收以及科技成果转化推广。政府的政策安排有助于技术要素的创新与转化(刘大勇等, 2023)。科技成果转化包含科技成果转移和产业化两个阶段。在技术市场中, 科技成果可以作为商品进行供需匹配, 但其并非最终消费产品, 需要进入企业转化为生产力才能获得经济效益(贺德方, 2011)。而科技成果转化需要高校和科研机构具有一定的原始创新能力和面向应用的技术研究能力, 同时需要企业具有技术消化与吸收能力(李想和徐艳梅, 2019); 此外, 还要有充足的资金、科研和科技成果转化服务人才的支持, 以及顺畅的转化机制。政府能为科技成果转化提供稳定、可预期的政策环境, 降低创新企业和投资者的市场风险。科技政策目标协同能够增强不同主体参与科技成果转化的动力, 有助于推进从创新研发到市场推广的一体化过程(李巧莎和吴宇, 2021)。

在科技成果转移阶段, 技术交易市场的供给方可以是高校或科研机构, 也可以是企业或个人, 需求方主要是企业。政策目标引导制定和优化科技成果转化机制, 鼓励产学研合作, 有助于减少科技成果转化过程中的不确定性和障碍, 加速科技成果从实验室转移到企业(周亚虹等, 2024)。科技政策目标协同引导知识和创新资源在不同主体间流动和共享, 企业更容易获取所需的前沿知识和技术。信息不对称程度和交易成本的下降能够促进企业与科研机构的合作交流(黄群慧等, 2019), 加速科技成果转移。

在科技成果产业化阶段, 企业消化科技成果并进一步应用不仅依赖于政策支持与引导, 还需自身具有丰富的创新资源和强大的研发能力, 这是企业进行科技成果转化的基础条件。企业创新的目的是创造经济价值(周亚虹等, 2012), 待转化的科技成果须具有可预期的市场价值。此外, 企业的新产品市场化推广能力也是科技成果产业化的关键因素。科技成果转化产业化主体利益分配、政府部门协同、政策反馈机制、金融机构支持等因素均会影响科技政策的实施效果(李巧莎和吴宇, 2021)。科技政策聚焦的阶段和目标不同, 可能导致协同作用难以显现。如果创新能力提升和成果转化引导的政策措施效果不明显, 或者企业动力难以调动, 则服务支撑政策难以充分发挥作用。此外, 科技成果与市场的匹配是动态变化的(Teece, 2007), 如果政策目标中缺乏动态协调机制, 则人才、物质和财务等资源分配不合理的问题会影响政策目标的协同效应。

科技政策目标按照实际功能可划分为主体创新能力提升、成果转化引导和服务支撑三类。服务支撑类目标主要涉及提供综合性专业服务, 帮助企业在科技成果转化中克服知识产权保护不足、资金短缺等障碍, 提升技术消化吸收与应用能力。创新生态系统引导各主体创新能力提升(Liu等, 2020), 创新体制改革借助创新治理手段来优化创新资源配置, 为企业展示和推广新技术、新产品提供支撑。在科技成果转移阶段, 主体创新能力提升、成果转化引导和服务支撑三类目标形成政策合力, 实现科技成果转移过程的全链条优化, 有助于提高科技成果转化成功的可能性(王雄元和秦江缘, 2023), 促进科技成果转移水平提升。而在科技成果转化产业化阶段, 主体创新能力提升政策虽有助于增强个体或组织的技术研发能力和创新意识, 但对产业的技术需求可能缺乏细致的分类引导, 创新人才可能与产业需求的匹配度不足。科技成果转化引导政策主要关注科技成果从科研机构向企业的转移, 而较少关注企业如何将这些成果消化吸收。部分企业还需考虑更长远的市场需求和产业发展, 如果企业缺乏主动性, 则科技成果转化与推广目标在科技成果转化产业化阶段可能引导效果不佳。因此, 科技政策三类目标难以形成合力作用于科技成果转化产业化。基于上述分析, 本文提出以下假设:

假设 1a: 科技政策目标协同能够促进科技成果转移, 但对科技成果转化产业化的影响不显著。

假设 1b: 科技政策三类目标对科技成果转移具有显著的促进作用, 且会产生相互协同作用, 但对科技成果转化产业化的作用有限。

2. 科技中介组织能力提升效应与产学研合作质量提升效应

科技中介是科技成果供需双方对接的纽带,为科技成果转化提供法律、专利价值评估、知识产品运营和推广等服务,是市场环境下促进科技成果转化的重要桥梁(戚湧等,2015)。科技中介能够通过缓解技术转移中的逆向选择问题,提高技术交易的绩效预期(安同良等,2011)。创新人才培养能为科技中介提供人才储备,高素质的科技中介管理人才对技术市场价值评估、知识产权管理、融资对接等方面服务能力的提升至关重要;此外,完善的创新体制和创新生态环境能为科技中介的发展创造有利条件。而科技政策目标引导能为科技中介提供更多的政府支持,优化其运营环境,强化其组织能力,从而促进科技成果转化。

产学研合作质量是促进创新转化的重要保障(亢延锷等,2022)。产学研有效结合有利于形成合作平台,发挥协同效应。产学研合作能够弥合企业与科研单位之间的价值鸿沟,有助于科技成果从实验室走向市场。政府支持能够促进产学研协同创新(白俊红和卞元超,2015),科技政策目标协同对产学研合作质量具有积极影响。一方面,科技政策目标协同能够扩大产学研合作广度,技术合作有利于各方引进和吸收更加广泛的前沿知识和技术。另一方面,科技政策目标协同有利于培养高素质科研人员,促进产学研合作研发,提升合作专利产出质量和市场价值,而专利的技术价值和经济价值影响科技成果转化率(胡凯和王炜哲,2023)。因此,科技政策目标协同能够促进科技成果转化。基于上述分析,本文提出以下假设:

假设 2a: 科技政策目标协同能够通过提升科技中介组织能力,促进科技成果转化。

假设 2b: 科技政策目标协同能够通过提升产学研合作质量,促进科技成果转化。

3. 知识吸收能力的调节作用

Cohen 和 Levinthal(1990)指出,知识吸收能力依赖于学习环境、技术机会和知识的可占有性等因素。知识吸收能力通过影响创新活动,最终影响科技成果转移和产业化。中国各地区的创新环境存在差异,在知识吸收能力较弱的地区,技术、人才、经费等创新资源相对匮乏,产学研协同机制尚不健全,创新要素无法顺畅扩散与转移(沙文兵和李莹,2018)。科技政策目标协同能够通过提供明确的市场导向,引导整合创新资源,为科技成果转化提供支持和动力。同时,由于缺乏成熟的创新生态系统,产业集群技术水平较低,产业结构不完善,导致科技成果产业化难度较大。此时,科技政策能够通过建立技术转移机制、提供技术咨询服务等方式,帮助企业更好地吸收和应用先进技术,促进科技成果转化。基于上述分析,本文提出以下假设:

假设 3: 在知识吸收能力较弱的地区,科技政策目标协同对科技成果转化的促进作用更强。

三、研究设计

(一)样本选择与数据来源

本文选取 2011—2021 年我国 31 个省、自治区、直辖市作为研究样本,被解释变量和控制变量数据来自《中国科技统计年鉴》《中国统计年鉴》以及各省统计年鉴,科技政策文本数据来自厅级以上政府官网,科技中介数据取自天眼查平台科学研究和技术服务业新增注册企业的数量,专利申请数据来自 IncoPat 专利数据库。本文对缺失值使用线性插值法进行插补,对连续型绝对量变量进行对数化处理以避免异方差问题,最终得到 341 个观测值。

(二)变量定义与模型构建

1. 被解释变量: 科技成果转化

科技成果转化涉及“转”即科技成果转移和“化”即产业化两个过程。其中,科技成果转移是指科技成果从供给方转移到需求方,本文使用技术市场合同成交数量进行衡量;科技成果产

业化是指科技成果需求方(一般是企业)将其应用在新产品生产中实现产业化,本文使用新产品销售收入进行衡量。

2. 解释变量:科技政策目标协同度

技术合同登记是技术转移的事后统计,科技成果产业化是企业从消化吸收新知识到销售新产品产生经济效益的过程,科技政策对其影响不是即时的,因此本文使用科技政策目标协同度的滞后一期值。参考彭纪生等(2008)的研究,本文将科技政策目标分为创新能力提升、创新人才培养、科技成果转化与推广、技术引进与吸收、创新体制机制改革、创新生态优化六类。科技政策基础目标见表 1。

表 1 科技政策基础目标

目标类别	基础目标
创新能力提升	基础研究、自主创新、重大专项和重大工程项目、基础设施建设等
创新人才培养	人才扶持、人才认定、人才引进、科研人员培训、人才管理等
科技成果转化与推广	产学研协同、科技成果转化、技术交易、技术转移与转让、合同登记等
技术引进与吸收	技术引进、技术消化吸收、技术合作等
创新体制机制改革	体制改革、创新体系建设、行政裁量和处罚、联席会议制度、创新治理等
创新生态优化	知识产权保护、法律法规建设、公共平台服务、创新创业服务、科普等

本文借鉴于云云等(2024)提出的政策协同指标构建方法,^①公式如下:

$$APM_{it} = \frac{\sum_{j=1}^{N_t} PM_{ij} P_{ij}}{N_t} \quad (1)$$

其中, APM_{it} 表示 i 省第 t 年的科技政策目标协同度, PM_{ij} 表示 i 省第 j 条政策中的目标类别个数, P_{ij} 表示 i 省第 j 条政策的力度, N_t 表示 i 省第 t 年的政策文件总量。考虑到政策可能具有累积效应,科技政策目标协同度指标调整如下:

$$Mubiao_{it} = APM_{it} + \sum_{p=1}^P \lambda^p \frac{\sum_{j=1}^{N_{t-p}} PM_{ij} P_{ij}}{N_{t-p}} \quad (2)$$

其中, $Mubiao_{it}$ 表示 i 省第 t 年考虑政策累积效应的政策目标协同度, λ^p 表示累积效应衰减因子, P 表示政策有效时长, N_{t-p} 表示前 p 年的政策在第 t 年仍然有效的科技政策文件数。

3. 调节变量:地区知识吸收能力

参考 Cohen 和 Levinthal(1990)的研究,本文使用研发强度来衡量知识吸收能力。为了消除调节变量的内生性,模型中采用研发强度的前期值。

4. 控制变量

参考叶静怡等(2014)的研究,本文选取的控制变量包括地区人均 GDP、对外开放度、产业发展情况以及科技成果转化中各主体投入情况。当被解释变量为科技成果转移时,相关投入的控制变量包括有效专利存量、地区研发经费支出和研发人员全时当量;当被解释变量为科技成果产业化时,相关投入的控制变量还包括技术交易合同数量、政府科技预算支出占财政支出的比重、企业新产品开发经费支出、企业研发费用以及企业研发人员全时当量。同时,本文还控制了年份和省份固定效应。

本文构建了如下的双向固定效应面板数据模型:

^① 该方法是于云云等(2024)在赵晶等(2022)的研究基础上提出的,本文在政策力度的衡量以及式(2)中衰减因子的选取上参考了于云云等(2024)的建议,作者特别感谢于云云博士在本文写作过程中提供的宝贵建议和帮助。

$$ntecc_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \times mubiao_{it-1} + \sum \alpha_j \times control1_{it}^j + \iota_i + \rho_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$srnp_{it+1} = \beta_0 + \beta_1 \times mubiao_{it-1} + \sum \beta_p \times control2_{it}^p + \vartheta_i + \omega_t + \mu_{it} \quad (4)$$

其中, $ntecc$ 和 $srnp$ 分别表示科技成果转化和产业化两个过程。科技成果产业化包含对科技成果的“再创新”以及新产品生产与市场推广过程,可能存在滞后效应,因而科技成果转化变量采用未来一期值。式(3)和式(4)为基准回归模型,用于检验假设 1a。对于假设 1b 的检验,本文首先将科技政策目标划分为主体能力提升、成果转化引导和服务支撑三类,然后考察不同类型的政策目标对科技成果转化的影响及其交互协同作用,从而识别哪类政策目标更加有效。本文使用含有政策目标关键词的政策条款占比及其交互项来替换式(3)和式(4)的解释变量。

在机制检验中,本文考察了科技政策协同对科技中介组织能力和产学研合作质量的影响效应,式(5)为机制检验模型,其中 $meth$ 表示机制变量。式(6)和式(7)为调节效应检验模型,其中 $mode$ 表示调节变量, $mubiao \times mode$ 的系数表示调节效应的大小。

$$meth_{it} = \chi_0 + \chi_1 \times mubiao_{it-1} + \sum \chi_j \times control_{it}^j + \nu_i + \pi_t + l_{it} \quad (5)$$

$$ntecc_{it} = \tau_0 + \tau_1 \times mode_{it} + \tau_2 \times mubiao_{it-1} + \tau_3 \times mubiao \times mode + \sum \tau_j \times control1_{it}^j + \nu_i + o_t + \varpi_{it} \quad (6)$$

$$srnp_{it+1} = \theta_0 + \theta_1 \times mode_{it} + \theta_2 \times mubiao_{it-1} + \theta_3 \times mubiao \times mode + \sum \theta_p \times control2_{it}^p + \phi_t + \chi_i + \lambda_{it} \quad (7)$$

(三)描述性统计

本文变量的描述性统计结果见表 2。 $ntecc$ 和 $srnp$ 的均值分别为 8.366 和 9.860,表明不同地区的科技成果转化存在较大的差异; $mubiao$ 的均值为 3.628,最小值为 1.390,最大值为 4.127,表明各地区的科技政策目标协同度也具有差异性。 $rdint$ 的标准差为 1.152,说明各地区的知识吸收能力也存在差异。其他变量的统计特征与现有文献的结果相近。

表 2 变量定义与描述性统计

变量符号	变量定义	观测数	均值	标准差	最小值	最大值
$ntecc$	技术市场合同交易数量的自然对数	341	8.366	1.869	1.099	11.446
$srnp$	新产品销售收入的自然对数	341	9.860	1.893	2.875	13.116
$mubiao$	科技政策目标协同度	341	3.628	0.272	1.390	4.127
$pgdp$	人均GDP的自然对数	341	10.924	0.490	9.675	12.348
fdi	对外开放水平	341	0.644	3.063	0.047	45.107
$indegg$	产业集聚程度	341	0.025	0.038	0.000	0.217
nvp	有效专利存量	341	20.625	34.221	0.039	289.594
rsp	产业结构合理化水平	341	11.937	14.818	1.312	122.56
$rdpeq$	地区研发人员全时当量的自然对数	341	11.091	1.377	6.986	13.694
$rdex$	地区研发经费投入的自然对数	341	14.352	1.848	7.026	17.505
$rdint$	地区研发强度	341	1.709	1.152	0.189	6.530
$protec$	地区财政预算支出中的科技支出比重	341	0.021	0.015	0.003	0.068
$npdf$	新产品开发经费的自然对数	341	14.235	1.766	7.071	17.652
$rdpeq_i$	企业研发人员全时当量的自然对数	341	10.455	1.709	3.091	13.472
$rdex_i$	企业研发经费支出的自然对数	341	14.181	1.698	7.401	17.184
zj	单位科技中介企业服务科技成果转化数量	341	3.016	4.084	0.009	30.234
$zj2$	单位科技中介企业服务新产品销售收入值	341	11.98	13.344	0.156	73.894
paq	产学研合作专利质量	341	6.603	1.555	1.386	10.164
cxy	产学研合作广度	341	7.448	1.526	2.197	10.712

四、实证结果分析

(一) 基准回归分析

表 3 报告了科技政策目标协同度对科技成果转移与产业化的回归结果。列(1)和列(2)中 *mubiao* 的系数分别为 0.273 和 0.214, 在统计上显著, 这表明科技政策目标协同促进了科技成果转移。列(3)和列(4)中 *mubiao* 的系数分别为 0.146 和 0.056, 但在统计上不显著, 这表明科技政策目标协同在推动科技成果产业化方面可能存在一些挑战和限制。因此, 假设 1a 得到验证。

表 3 科技政策目标协同与科技成果转化

	<i>ntecc</i>		<i>srnp</i>	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>mubiao</i>	0.273** (0.117)	0.214* (0.115)	0.146 (0.092)	0.056 (0.095)
控制变量	未控制	控制	未控制	控制
年份效应	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制
观测数	310	310	279	279
R^2	0.493	0.544	0.499	0.583

注: **、*和'分别表示在1%、5%和10%的水平上显著, 括号内为标准误。

表 4 报告了科技政策的三类目标及其交互项对科技成果转化的回归结果。对于科技成果转移, 成果转化引导和服务支撑这两类政策目标具有显著的促进作用, 创新能力提升政策目标的影响不显著但是正向的, 而且三类政策目标产生了协同促进作用。对于科技成果产业化, 仅有服务支撑政策目标具有显著的促进作用, 主体创新能力提升和成果转化引导这两类目标的政策效果有限, 而且三类政策目标没有产生显著的协同促进作用。因此, 假设 1b 得到验证。

表 4 不同类型科技政策目标的作用

	<i>ntecc</i>				<i>srnp</i>			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>nlt</i>	0.154 (0.095)			0.153 (0.093)	-0.008 (0.071)			0.008 (0.080)
<i>zhyd</i>		0.273* (0.161)		0.122 (0.206)		0.118 (0.124)		-0.169 (0.179)
<i>fwzc</i>			0.385** (0.182)	0.074 (0.240)			0.310** (0.140)	0.059 (0.214)
<i>nlt</i> × <i>zhyd</i>				0.384** (0.165)				0.136 (0.151)
<i>zhyd</i> × <i>fwzc</i>				0.378* (0.210)				0.060 (0.186)
<i>nlt</i> × <i>fwzc</i>				0.120 (0.162)				-0.047 (0.158)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测数	310	310	310	310	279	279	279	279
R^2	0.542	0.543	0.545	0.580	0.582	0.584	0.591	0.703

注: **、*和'分别表示在1%、5%和10%的水平上显著, 括号内为标准误。

(二) 稳健性检验

公共政策目标的实现通常需要经历较长的时间,基准回归虽然已经对政策目标协同变量做了滞后处理,但是依然可能产生一定的偏误。对此,本文选取原被解释变量的未来两期值。表5报告了新的回归结果。对于科技成果转移, *mubiao* 的系数分别为 0.233 和 0.533,均在 1% 的水平上显著;对于科技成果产业化, *mubiao* 的系数均不显著。因此,基准回归结果是可靠的。

(三) 内生性处理

不同省份的产业结构和创新基础不同,创新成果在实际应用中可能受到不可观测因素的影响。此外,科技政策目标的制定也可能受到科技成果转化现状的影响。因此,本文基准模型可能存在内生性问题。为了较好地避免模型识别中的内生性问题,本文参考易行健和周利(2018)的思路,构建了一个工具变量,具体方法如下:

$$Bartik\ IV_{it} = mubiao_{it-1} \times (mubiaoZY_t - mubiaoZY_{t-1}) \quad (8)$$

其中, *mubiao* 和 *mubiaoZY* 分别表示各省和中央科技政策目标协同度。*Bartik IV* 的构建基于以下考虑:第一,中央科技政策目标是中央政府基于全国科技创新情况制定的,其协同度的变化对某个具体省份而言是相对外生的;第二,单个省份的科技政策目标具有延续性;第三,只要影响单个省份科技成果转化的其他因素与中央科技政策目标协同度没有显著的相关性, *Bartik IV* 的有效性就可以得到保证。表6结果显示,第一阶段回归中,工具变量的系数显著异于 0, *Stock-Yogo* 统计值大于 10% 的临界值,因此识别不足和弱工具变量问题存在的可能性较小。第二阶段回归中,政策目标协同度对科技成果转移的影响显著为正,对科技成果产业化的影响也为正但不显著。这表明上文结论是基本可靠的。

表6 工具变量回归

	<i>mubiao</i>	<i>n-tecc</i>	<i>mubiao</i>	<i>srnp</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Bartik IV</i>	0.003*** (0.000)		0.002*** (0.000)	
<i>mubiao</i>		0.581* (0.305)		0.249 (0.268)
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份效应	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制
观测数	310	310	279	279
R^2	0.601	0.963	0.670	0.981
<i>Stock-Yogo</i> 统计值	37.657 > 16.38 (10%临界值)		28.420 > 16.38 (10%临界值)	

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著,括号内为标准误。

(四) 异质性分析

表7中列(1)至列(4)结果显示,对于科技成果转移,科技政策目标协同度在东部地区的影响不显著,而在中西部地区的影响则显著为正。这表明科技政策目标协同有助于促进科技创新

生态较差地区的科技成果转移。对于科技成果产业化，科技政策目标协同度在东部地区的影响为正但不显著，在中西部的影响则显著为负。这表明创新生态和企业创新能力较差的地区存在较高的科技成果产业化失败风险，即使目标导向促进了科技成果转移，科技成果成功产业化也存在困难。对于中西部地区，科技政策目标协同对科技成果转化的促进作用仅在科技成果转移中有效，若忽略企业科技成果产业化能力的培育，则将造成创新资源的浪费。

表 7 异质性分析

	ntecc		srnp		ntecc		srnp	
	东部地区	中西部地区	东部地区	中西部地区	高技术产业强	高技术产业弱	高技术产业强	高技术产业弱
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>mubiao</i>	-0.450 (0.275)	0.373** (0.146)	0.169 (0.111)	-0.198* (0.120)	0.025 (0.160)	0.357** (0.170)	-0.143* (0.078)	-0.157 (0.144)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测数	110	200	99	180	158	152	142	137
R^2	0.631	0.572	0.834	0.676	0.697	0.613	0.881	0.635

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著，括号内为标准误。

表 7 中列(5)至列(8)结果显示，科技政策目标协同显著提升了高技术产业发展较弱地区的科技成果转移水平，但无论地区高技术产业发展强弱，均无法有效提升其科技成果产业化水平。在高新技术产业发展较弱的地区，科技政策目标引导为促进科技成果转移创造了条件，但因产业链不完整、企业创新能力有限等原因而对科技成果产业化的影响不显著。在高新技术产业发展较强的地区，科技成果转移已经具有高效的机制和市场驱动能力，政策目标协同对这一过程的边际效应较小。高技术产业研发投入大、风险大的特点决定了科技成果产业化更多地依靠产业自身发展需要和市场需求的推动。

(五) 机制分析

1. 科技中介组织能力提升效应

表 8 中列(1)和列(2)分别报告了科技政策目标协同对科技中介服务科技成果转移和科技成果产业化影响的回归结果。科技政策目标协同度 *mubiao* 的系数均显著为正，表明科技政策目标协同促进了科技中介服务科技成果转移和科技成果产业化。科技政策目标协同有利于科技中介提升自身的专业水平、服务能力、管理与响应能力，从而提升其组织能力。这不仅能够在科技成果供给与需求匹配中更好地起到桥梁作用，在科技成果产业化中也能更好地发挥政策咨询、技术评估和产业分析功能。因此，科技政策目标协同通过科技中介组织能力提升效应，促进了科技成果转移与产业化，假设 2a 得到验证。

2. 产学研合作质量提升效应

产学研融合有利于科技成果转移和产业化，产学研质量不仅体现在产学研的广度上，也体现在产学研创新产出的质量上。表 8 中列(3)和列(4)分别报告了科技政策目标协同对产学研合作广度和产学研创新产出质量影响的回归结果。科技政策目标协同度 *mubiao* 的系数均显著为正，表明科技政策目标协同有利于提升产学研质量，增强企业和科研机构合作创新的积极性。这能够帮助企业高效地对接优质的创新资源，提升创新产出质量和产学研合作质量，从而使创新成果的产业化产品更有市场前景。因此，假设 2b 得到验证。

表 8 科技政策目标协同促进科技成果转化的作用机制分析

	zj	$zj2$	cxy	paq
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>mubiao</i>	2.812*** (0.580)	5.506*** (1.737)	0.187*** (0.066)	0.216*** (0.074)
控制变量	控制	控制	控制	控制
年份效应	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制
观测数	310	279	310	310
R^2	0.504	0.564	0.900	0.861

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著,括号内为标准误。

3. 知识吸收能力的调节作用

表 9 报告了地区知识吸收能力调节作用的回归结果。对于科技成果转移和产业化这两个过程,交互项的系数分别为-0.306 和-0.680,均在 5% 的水平上显著,表明科技政策目标协同对知识吸收能力较弱省份的科技成果转移和产业化的促进作用更强。因此,假设 3 得到验证。地区知识吸收能力较弱意味着创新水平较低,知识整合能力较差,政策目标协同能够促进资源在不同层面和领域进行整合,驱动外部科技知识向本地区传递,弥补关键领域中存在的技术短板,提高新知识的吸收能力。

表 9 知识吸收能力的调节作用分析

	<i>n-tecc</i>		<i>srnp</i>	
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>rdint</i>	1.308** (0.541)	1.049* (0.547)	0.082 (0.164)	0.072 (0.164)
<i>mubiao</i>	0.551*** (0.161)	0.463*** (0.163)	0.544* (0.300)	0.712** (0.307)
<i>rdint</i> × <i>mubiao</i>	-0.340** (0.137)	-0.306** (0.141)	-0.403 (0.287)	-0.680** (0.297)
控制变量	未控制	控制	未控制	控制
年份效应	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制
观测数	310	310	279	279
R^2	0.505	0.552	0.505	0.597

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著,括号内为标准误。

五、进一步分析

(一) 国有经济的影响

与私营企业相比,国有企业更具备承担技术创新风险的能力,能够进行更加长期的布局和投资(陈爽英等, 2010)。国有企业具有稳定的资金支持、资源配置优势和长期研究投资能力,而在组织结构和决策流程上通常比较复杂,这可能影响其对新技术和市场变化的响应速度。国有企业和民营企业在科技创新的角色上存在差异。国有企业在承担保障国家战略和基础科研任务时,可能有一些重大、复杂且风险较高的研究项目。这些项目可能需要更长的周期和更大的投入,且其科研成果转移和产业化的效果不太容易立即显现。如果政策倾向于支持应用型研究和

市场导向的创新,那么民营企业可能更容易受益。这会使科技政策目标无法显著促进国有企业的科技成果转化。借鉴赵文哲和杨继东(2015)的方法,本文使用国有企业占比来衡量国有经济水平。本文将各省的国有经济水平与对应年份的中位数进行对比,确定国有经济水平较高($lpqy=1$)和较低($lpqy=0$)两组样本,据此进行分组检验。表 10 中列(1)至列(4)结果显示,科技政策目标协同对民营企业占比较高地区的科技成果转化和产业化均具有显著的促进作用,而对国有企业占比较高地区的影响则不明显,两组存在显著差异。这验证了上述推测,但并不能说明国有企业不需要科技成果转化和产业化。国有企业利用自身优势,发挥带动和帮扶作用,是提升我国科技成果转化水平和效率的有效路径。

表 10 国有经济与市场一体化的影响

	ntecc		srnp		ntecc		srnp	
	$lpqy=1$	$lpqy=0$	$lpqy=1$	$lpqy=0$	$lec=1$	$lec=0$	$lec=1$	$lec=0$
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>mubiao</i>	-0.018 (0.156)	0.504*** (0.171)	-0.151 (0.138)	0.195** (0.095)	0.116 (0.173)	0.301* (0.173)	0.178*** (0.062)	-0.049 (0.148)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
省份效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测数	160	150	144	135	160	150	144	135
R^2	0.559	0.704	0.612	0.843	0.620	0.528	0.902	0.642
<i>mubiao</i> 系数组间差异检验P值	0.020**		0.000***		0.000***		0.050**	

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平上显著,括号内为标准误。

(二)市场一体化的影响

市场一体化能够产生规模效应和技术扩散效应,使得创新资源配置更加优化,实现技术互补。市场一体化地区的科技合作与交流有助于信息的共享,推动科技成果转化(林江等,2011)。在市场一体化水平较低的地区,市场机制可能尚不够成熟,政策的引导和支持作用可能更加关键。而市场一体化水平较高的地区通常拥有比较完善的基础设施和资源配置机制,这为科技成果的产业化提供了坚实的物质和技术基础。供应链和分销网络通常更加高效和成熟,这有利于新产品的快速生产和分销。政策目标协同能够进一步优化这些网络,加快科技成果的产业化。此外,市场一体化较高的地区往往具有更加明确和多元的市场需求,这为科技成果找到合适的应用场景提供了条件。政策目标协同能够更加有效地引导科技成果与市场对接。因此,科技政策目标协同对科技成果产业化的促进作用在市场一体化水平较高的地区可能更加有效。本文根据各省是否处于京津冀、长三角、泛珠三角三大经济圈,将样本分为市场一体化较高($lec=1$)和较低($lec=0$)两组样本,据此进行分组检验。表 10 中列(5)至列(8)结果显示,对于科技成果转化,科技政策目标协同对市场一体化水平较低地区的影响更大且更加显著;对于科技成果产业化,科技政策目标协同的影响则相反,且在市场一体化水平较低的地区,*mubiao*的系数为负(尽管不显著)。这表明科技政策目标协同促进了科技成果转化,但由于自身动力或能力的不足,需求方没有很好地进行科技成果产业化。

六、结论与政策启示

本文基于科技政策文本及科技政策目标分类,测度了科技政策目标协同情况,研究了科技政策目标协同对科技成果转化和产业化的影响及其机制。研究发现:第一,科技政策目标协同

对科技成果转移具有显著的促进作用,但对科技成果产业化的促进作用不明显。此外,科技政策目标中的主体创新能力提升、成果转化引导和服务支撑三类目标对科技成果转化不同过程的直接和协同作用不同。第二,科技政策目标协同对科技成果转化的影响在我国不同地理区域和高技术产业发展水平不同的区域具有异质性。第三,科技政策目标协同有助于科技中介组织能力和产学研质量的提升,从而促进科技成果转化。第四,在知识吸收能力较弱的地区,科技政策目标协同对科技成果产业化的促进作用更大。此外,在国有经济占比较低和市场一体化水平较高的地区,科技政策目标协同对科技成果转化具有更加显著的促进作用。

本文的政策启示主要体现在以下四个方面:第一,各部门制定科技成果转化促进政策时应注重目标协同作用,明确各项政策的目标和重点,通过多种科技政策目标导向形成政策合力,避免目标导向政策措施单一、倾斜,提高政策引导在科技成果转移和产业化过程中的整体效能。第二,推动实施区域差异化创新政策,因地制宜地发挥政策目标协同对科技成果转化的积极影响。科技成果转化率不高的区域应加强科技创新与科技成果转化的服务政策体系建设,进一步强化政策目标协同对科技成果产业化的促进作用。科技成果转化存在较多障碍的区域应注重主体创新能力提升和成果转化政策目标的引导。第三,注重科技政策目标对科技中介组织能力和产学研质量的影响,提升科技产出的质量,畅通科技成果与市场应用之间的渠道。第四,加强对民营企业科技成果转化的科技政策目标协同引导,为民营企业科技成果转化提供更加优质的保障。同时,提高市场一体化水平,加强区域间创新合作与沟通,使科技政策目标能够更加有效地引导和促进科技成果转化。

参考文献:

- [1]安同良,刘伟伟,田莉娜.中国长江三角洲地区技术转移的渠道分析[J].南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学), 2011, (4): 61-71.
- [2]白俊红,卞元超.政府支持是否促进了产学研协同创新[J].统计研究, 2015, (11): 43-50.
- [3]陈宝明.完善促进科技成果转化的市场运行机制[J].紫光阁, 2016, (6): 48-49.
- [4]陈晨,李平,王宏伟.国家创新型政策协同效应研究[J].财经研究, 2022, (5): 80-94.
- [5]陈爽英,井润田,龙小宁,等.民营企业社会关系资本对研发投资决策影响的实证研究[J].管理世界, 2010, (1): 88-97.
- [6]贺德方.对科技成果及科技成果转化若干基本概念的辨析与思考[J].中国软科学, 2011, (11): 1-7.
- [7]胡凯,王炜哲.如何打通高校科技成果转化的“最后一公里”?——基于技术转移办公室体制的考察[J].数量经济技术经济研究, 2023, (4): 5-27.
- [8]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.
- [9]亢延锟,黄海,张柳钦,等.产学研合作与中国高校创新[J].数量经济技术经济研究, 2022, (10): 129-149.
- [10]李巧莎,吴宇.科技成果转化的政策优化策略[J].宏观经济管理, 2021, (10): 69-76.
- [11]李想,徐艳梅.引进购买外部技术对专利产出与新产品销售收入影响的异质性分析——以高技术产业为例[J].科学学与科学技术管理, 2019, (11): 113-124.
- [12]林江,周少君,黄亮雄.区域合作与科技成果转化效率——基于“泛珠三角”区域框架的实证分析[J].财经研究, 2011, (12): 129-139.
- [13]刘大勇,徐晓轩,李妍,等.降低制度性交易成本如何影响城市间技术要素流转——基于政府服务与专利技术市

- 场流动路径的分析[J]. 财经研究, 2023, (11): 110-124.
- [14]刘家树, 菅利荣. 科技成果转化效率测度与影响因素分析[J]. 科技进步与对策, 2010, (20): 113-116.
- [15]彭纪生, 仲为国, 孙文祥. 政策测量、政策协同演变与经济绩效: 基于创新政策的实证研究[J]. 管理世界, 2008, (9): 25-36.
- [16]戚湧, 朱婷婷, 郭逸. 科技成果市场转化模式与效率评价研究[J]. 中国软科学, 2015, (6): 184-192.
- [17]沙文兵, 李莹. OFDI 逆向技术溢出、知识管理与区域创新能力[J]. 世界经济研究, 2018, (7): 80-94.
- [18]王雄元, 秦江缘. 创新竞争与企业高质量创新模式选择——来自专利被无效宣告的经验证据[J]. 经济研究, 2023, (11): 80-98.
- [19]叶静怡, 杨洋, 韩佳伟, 等. 投入、隐性因素与大学技术成果转化——基于中国大学专利出售数据的实证分析[J]. 经济科学, 2014, (5): 103-117.
- [20]易行健, 周利. 数字普惠金融发展是否显著影响了居民消费——来自中国家庭的微观证据[J]. 金融研究, 2018, (11): 47-67.
- [21]于云云, 朱平芳, 孟醒, 等. 中国科技政策合力下的地方创新活动——基于地方政府政策文本的分析[J]. 财经研究, 2024, (6): 19-33.
- [22]赵晶, 迟旭, 孙泽君. “协调统一”还是“各自为政”: 政策协同对企业自主创新的影响[J]. 中国工业经济, 2022, (8): 175-192.
- [23]赵文哲, 杨继东. 地方政府财政缺口与土地出让方式——基于地方政府与国有企业互利行为的解释[J]. 管理世界, 2015, (4): 11-24.
- [24]周亚虹, 贺小丹, 沈瑶. 中国工业企业自主创新的影响因素和产出绩效研究[J]. 经济研究, 2012, (5): 107-119.
- [25]周亚虹, 冯树辉, 邱静, 等. 数字经济发展赋能科技成果市场化转化: 理论逻辑与机制设计[J]. 学术月刊, 2024, (6): 48-62.
- [26]Buenstorf G. Is commercialization good or bad for science? Individual-level evidence from the Max Planck Society[J]. *Research Policy*, 2009, 38(2): 281-292.
- [27]Cohen W M, Levinthal D A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation[J]. *Administrative Science Quarterly*, 1990, 35(1): 128-152.
- [28]Leydesdorff L, Etzkowitz H. Emergence of a triple helix of university-industry-government relations[J]. *Science and Public Policy*, 1996, 23(5): 279-286.
- [29]Liu C Y, Gao X Y, Ma W L, et al. Research on regional differences and influencing factors of green technology innovation efficiency of China's high-tech industry[J]. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 2020, 369: 112597.
- [30]Mazzucato M. Mission-oriented innovation policies: Challenges and opportunities[J]. *Industrial and Corporate Change*, 2018, 27(5): 803-815.
- [31]Nordfors D, Sandred J, Wessner C W. Commercialization of academic research results[M]. Stockholm: Vinnova, 2003.
- [32]Teece D J. Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance[J]. *Strategic Management Journal*, 2007, 28(13): 1319-1350.
- [33]Wang W J, Liu Y W. Industrial funding and university technology transfer: The moderating role of intellectual property rights enforcement[J]. *The Journal of Technology Transfer*, 2022, 47(5): 1549-1572.

Will Synergy of Science-Technology Policy Goals Promote the Transformation of Scientific and Technological Achievements? Based on the Text Big Data of Science-Technology Policies

Feng Shuhui, Zhou Yahong

(School of Economics, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

Summary: The transformation of scientific and technological (S&T) achievements is the ultimate link in the innovation process and the driving force for cultivating new quality productivity. To successfully transform S&T achievements, it is necessary to challenge issues such as lack of funding, technological matching, and industrialization modes of S&T achievements, while synergy of science-technology policy goals is a key measure to solve these problems. Thus, clarifying the impact and mechanism of synergy of science-technology policy goals on the transfer and industrialization of S&T achievements has theoretical and practical significance.

Based on the science-technology policy texts of 31 provinces and cities in Chinese Mainland, this paper constructs the degree of science-technology policy goal synergy, and combs its impact and mechanism on the transfer and industrialization of S&T achievements. The results show that: The synergy of science-technology policy goals has a significant promoting effect on the transfer of S&T achievements, but its promoting effect on the industrialization of S&T achievements is not significant. The three types of policy goals in science-technology policies have a direct and synergistic effect on the transfer of S&T achievements, but have a limited effect on the industrialization of S&T achievements. The synergy of science-technology policy goals has a positive impact on the transformation of S&T achievements through the effects of science-technology intermediary organizational capability enhancement and industry-university-research quality optimization, and it has a greater impact on the transfer and industrialization of S&T achievements in areas with weaker knowledge absorption capabilities. Further analysis finds that the promoting effect on the transformation of S&T achievements is more significant in regions with lower proportion of state-owned capital and a higher level of economic integration.

The main contributions of this paper are as follows: (1) It establishes a theoretical framework for the synergy of science-technology policy goals on the transformation of S&T achievements, expanding the research level of policy synergy. (2) It distinguishes the different processes of the transformation of S&T achievements and provides theoretical evidence for the process management to a certain extent, enriching the connotation of the transformation of S&T achievements in existing research. (3) It explores the method of studying the synergy of science-technology policy goals from the perspective of science-technology policy content, paying attention to the quantity, intensity, and types of science-technology policies. (4) It reveals the heterogeneous effect of the market environment with Chinese characteristics, providing theoretical references for improving the effectiveness of science-technology policies and promoting the transformation of S&T achievements.

Key words: transformation of S&T achievements; science-technology policies; synergy of goals; text analysis

(责任编辑 康健)