

创新驱动政策与城市出口复杂度提升

——来自国家创新型城市试点政策的证据

彭书舟*

摘要: 将创新作为引领对外贸易发展的第一动力,是“十四五”时期中国推动外贸高质量发展的主要策略。本文将国家实施的创新型城市试点政策视为准自然实验,使用双重差分法,考察创新驱动政策对城市出口复杂度的影响。研究显示:以创新型城市试点为代表的创新驱动政策显著提升了城市出口复杂度,且动态效应随时间推移呈递增趋势。异质性影响分析表明,创新驱动政策对中部城市、知识产权执法力度更严格城市以及城市加工贸易出口复杂度的提升作用更加明显。产品动态调整检验表明,创新驱动政策显著提升了城市持续出口的高复杂度产品相对份额,并且加速了低复杂度产品退出市场,但对新的高复杂度产品进入市场没有显著影响。影响渠道检验表明,技术创新是创新驱动政策提升出口复杂度的关键途径,而地区工业结构调整未能发挥渠道作用。因此,应引导更多城市步入创新型城市建设行列,充分发挥创新驱动政策对中国出口贸易高质量发展的支撑作用。

关键词: 创新驱动政策;创新型城市;出口复杂度

中图分类号: F293;F752.62

一、引言

出口是推动中国经济增长的重要引擎。加入 WTO 以来,中国在出口总量跃居世界第一的同时,出口产品结构也发生了明显变化:从以轻纺等劳动密集型产品出口为主向以机电和高新技术产品等资本技术密集产品为主转变,其中,高新技术产品出口增长表现强劲,2021 年出口占比达到 29.1%^①。毋庸置疑,中国是全球出口大国,但是离成为出口强国可能仍有一定的距离。出口复杂度是反映出口产品技术分布和国际比较优势的指标(Lall et al., 2006)。如图 1 所示,与美国、德国等发达国家相比,尽管中国的出口复杂度增长速度较快,但仍处于相对落后的位置。随着国际市场竞争日趋激烈、国内生产成本持续攀升,过去依赖劳动力资源优势 and 以中低端产品为主的出口模式难以为继。为进一步发挥出口对中国经济增长的促进作用,2019 年颁布的《中共中央 国务院关于推进贸易高质量发展的指导意见》提

* 彭书舟,中南财经政法大学经济学院,邮政编码:430073,电子信箱:pszzuel@163.com。

本文获国家社科基金青年项目“贸易成本视角下畅通国内大循环对我国制造业生产率的影响研究”(批准号:23CJL009)和中央高校基本科研业务费项目“产品质量对出口韧性的影响”(批准号:2722023BQ010)资助。感谢匿名评审专家的宝贵意见,作者文责自负。

①数据摘自中国社会科学院经济研究所《2021 年中国外贸形势分析与 2022 年展望》。

出,大力发展高质量、高技术、高附加值产品贸易。为此,探究出口复杂度的驱动因素,尤其在欧美发达国家实施关键技术保护的情形下,寻求提升出口复杂度的本地化路径,是当下值得深入研究的重要问题。

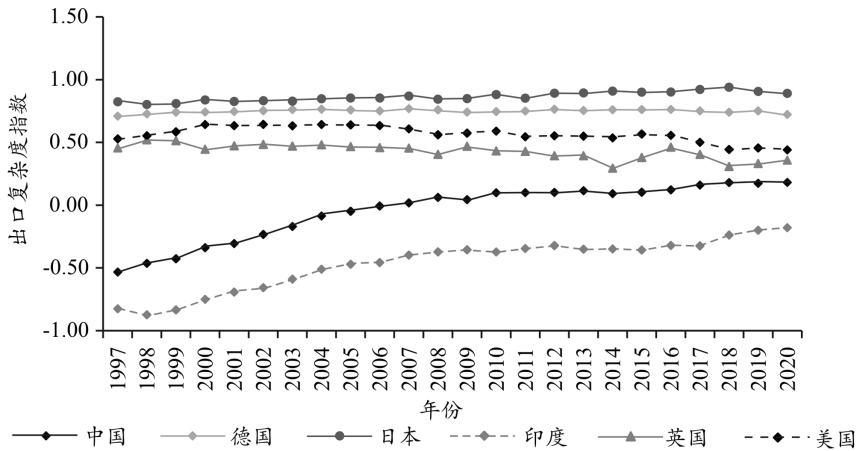


图 1 1997—2020 年出口复杂度跨国比较

(资料来源:作者依据 BACI 贸易数据和反射法测算得到。)

商务部印发的《“十四五”对外贸易高质量发展规划》提出,坚持创新驱动,加快发展方式转型。将创新作为引领外贸发展的第一动力,深化外贸领域科技创新、制度创新、模式和业态创新,强化知识产权保护,推动外贸质量变革、效率变革、动力变革,增强对外贸易综合竞争力。提升自主创新能力无疑是化解关键技术“卡脖子”风险和促进外贸提质升级的有力手段,然而,创新也是一项投入高、风险大且外部性强的活动(林毅夫,2017),仅依靠市场机制调节下的企业或个人并不能很好地完成既定创新目标。因此,国家要想以创新谋发展,则需要制定有效的创新驱动政策,通过“政府之手”激发创新活力、提升创新能力 (Edler and Fagerberg,2017)。为探究创新驱动我国外贸(尤其是出口)高质量发展的实践路径,本文评估了国家创新驱动政策对出口复杂度的影响效应。回顾中国创新驱动发展的探索历程,创新型城市建设作为以城市为单位推行的政策举措,从 2007 年深圳成为首个“试验田”至今,已有 103 个城市加入建设行动,是国内影响最广泛、最受关注的创新驱动政策。创新型城市是指以科技创新驱动经济社会发展的城市,其试点政策的持续推进,旨在从“政产学研金”各个维度为国家提升自主创新能力、加快经济发展方式转变等起到试验和引领作用(白俊红等,2022)。研究显示,试点城市在改善营商环境、激励企业投资和创新等方面带来显著效果(李政、杨思莹,2019)。那么,作为我国政府引领下的城市试点政策,创新型城市在外贸领域是否起到了提升出口复杂度的政策效果?其中的作用机理有哪些?本文系统地回答了这些问题。

本文与三方面文献密切相关。一是对出口复杂度影响因素的研究。出口复杂度提升对经济增长具有带动作用 (Hausmann et al.,2007),这使得学界对其影响因素展开大量讨论。已有文献的研究视角包括基础设施建设(王永进等,2010)、中间品进口(李小平等,2021)以及劳动力质量(周茂等,2019)等。在政策层面,学界则从进口自由化(盛斌、毛其淋,2017)、最低工资标准(赵瑞丽、孙楚仁,2015)、环境规制(高翔、袁凯华,2020)以及知识产权保护(代中强,2014)等角度展开分析。尽管已有文献对出口复杂度影响因素进行了较为丰富的

解释,但仍然缺乏对创新驱动政策的讨论,这为本文提供了可进一步研究的空间。

二是对创新与出口绩效关系的研究。早期文献主要关注创新产出和创新投入对企业出口概率和出口规模的影响(Wakelin,1998)。随着研究重心从“量”向“质”的转变,越来越多的文献开始关注创新对贸易结构的影响(李小平、李小克,2017)。其中,毛其淋和方森辉(2018)的研究最具代表性,其使用 PSM-DID 发现研发投入显著提升了中国企业出口复杂度。与之不同,本文则是利用国家创新型城市试点政策,建立准自然实验框架,评估以城市为单位推行的创新驱动政策对出口复杂度的影响,这从创新政策视角进一步丰富了“创新与贸易”领域的研究成果。

三是对以创新型城市试点为例的创新驱动政策引领中国经济发展问题的研究。创新型城市试点政策是中国创新驱动政策的实践探索,其经济效应的评估工作近年来在学界形成一股热潮,考察对象包括创新创业绩效(李政、杨思莹,2019;白俊红等,2022)、FDI 质量(聂飞、刘海云,2019)、产业集聚(胡兆廉等,2021)以及绿色发展(张华、丰超,2021)等。其中,李仁宇和钟腾龙(2021)的研究与本文联系最紧密,他们发现试点政策显著提升了企业出口产品质量。尽管该文献的论证过程非常精细,但在考察对象上与本文有所区别。出口产品质量是刻画出口产品纵向升级的指标,出口复杂度是刻画出口产品横向升级的指标,二者在含义上相互独立,但在刻画贸易高质量发展绩效上存在互补关系。本文的考察对象是出口复杂度,本质是探讨该政策对出口产品横向升级的影响。研究此问题,既从创新政策视角拓展了对中国出口篮子向高端产品演进背后动力因素的理解,又加深了对创新型城市试点政策经济效应的认识。

立足现有文献的研究基础,本文首先梳理我国创新型城市试点政策的背景及其对出口复杂度的影响机理,然后利用分批试点的准自然实验机会,构造多时点双重差分法(DID)识别创新型城市试点政策对出口复杂度的因果影响。与已有研究相比,本文的增量贡献有以下三个方面:第一,在研究视角上,基于准自然实验框架,系统评估以创新型城市试点为代表的创新驱动政策对出口复杂度的影响,拓展了出口复杂度影响因素的研究体系,为解析出口复杂度提升的本地化动力贡献新的视角。第二,从地理区位、知识产权执法力度、贸易模式三方面,挖掘创新型城市试点政策对出口复杂度的异质性影响,为政策研究者制订差异化创新型城市建设策略提供新的启示。第三,围绕技术创新和地区产业结构调整两个方面,结合产品市场进入、退出、份额变动的动态分析思路,考察创新型城市试点政策影响出口复杂度的作用渠道,深化了对二者因果作用关系的认识,也为巩固前期试点成果及未来扩大试点成效提供参考依据。

二、政策背景与影响渠道分析

(一) 政策背景

城市是国家的筋骨,国家创新型城市试点政策作为以城市为单位落地的创新驱动政策,是助力我国成为创新型国家的有力举措。通过政策梳理,我国创新型城市建设进程可分为三个阶段:

一是建设启动阶段(2006—2007 年)。2006 年国务院部署实施《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》,把提高自主创新能力作为调整经济结构、转变增长方式、提高国家竞争力的中心环节,把建设创新型国家作为面向未来的重大战略选择。此后,各城

市积极响应国家号召,就如何推进自主创新、完善区域创新体系等问题开展意见征求、学习调研等工作,拟订创新型城市建设的对策、目标与任务。这一系列举措标志创新型城市建设在中国拉开帷幕。

二是建设探索阶段(2008—2015年)。2007年10月,科技部、广东省政府、深圳市政府共同支持深圳开展创新型城市试点工作。2010年,国家发展改革委和科技部先后批准大连等44个城市(区)成为创新型城市试点区。2010年4月,《关于进一步推进创新型城市试点工作的指导意见》(以下简称《指导意见》)和《创新型城市建设监测评价指标(试行)》颁布,统一了创新型城市建设的工作要求和评价体系。2011—2013年,16个城市陆续被批准开展创新型城市试点工作。在此期间,各试点城市依据自身条件积极摸索并不断完善创新型城市的建设方案。

三是建设推进阶段(2016年至今)。根据《国家创新驱动发展战略纲要》相关部署要求,科技部在北京举办“2016年创新型城市建设培训班”。培训班总结和交流了城市实现创新发展的路径模式,为继续推进创新型城市建设发挥了积极作用。2016年底,科技部、国家发展改革委发布《建设创新型城市工作指引》(以下简称《工作指引》),进一步完善创新型城市建设的发展要求。2018年,吉林等17个城市新列入创新型城市建设名单。2022年,保定等25个城市被批准成为新一批的创新型城市。截至2022年,我国共有103个城市开展创新型城市试点工作。

(二) 影响渠道分析

1. 创新型城市试点政策通过增强技术创新水平影响出口复杂度

技术创新是促进企业生产技术进步的内在动力,也是影响出口复杂度的关键因素(毛其淋、方森辉,2018)。基于创造性破坏的熊彼特增长模型,通过技术创新,制造的新产品能够取代旧产品,或是已有的高技术产品取代已有的低技术产品,从而重塑企业生产和出口产品结构,为城市对外贸易培育新的竞争优势。

通过梳理政策文件,创新型城市试点政策提升技术创新水平的途径有以下五点:一是政府财政支持。《工作指引》提出,要加大科技、教育财政投入,促进政府引导性创新投入稳步增长。在政策落实方面,西安在成为试点城市后,规划每年从新增财力中拿出1%,设立创新型城市建设专项基金,建设科技公共服务平台、工程技术研究中心等基础设施,用于推动基础科学的研究^①。二是大力发展科技服务业。《指导意见》提出,要发展优质的中介服务机构,形成社会化、网络化的第三方科技服务体系,为技术市场发展、企业科技战略咨询、科技评估等工作提供服务,使第三方科技服务成为推动企业技术创新的有力助手。三是提供创新资金支持。《指导意见》提出,要加大对社会资金设立风险投资基金的引导支持和风险补偿,构建多元化、多层次的科技投融资体系。这为企业技术创新提供了充足的资金支持。四是引导创新资源向企业聚拢。《指导意见》提出,加强企业研发机构建设,依托企业搭建国家实验室、工程技术研究所等科研平台,引导更多创新资源流入企业,促使企业享有优质的资源和设施持续展开创新活动。五是营造良好的创新激励环境。试点政策要求城市全面落实《科学技术进步法》,保护创新型知识产权的合法权益,提升创新报酬的内部化,从而最大限度地激发企业或机构技术创新意愿。据此提出:

^①资料来源: https://www.most.gov.cn/dfkj/shanx/zxd/201009/t20100913_79997.html。

假设 1:以创新型城市试点为代表的创新驱动政策有助于提升当地技术创新水平,催生更多高技术产品或新产品的出口,从而对城市出口复杂度产生影响。

2. 创新型城市试点政策通过改变地区工业结构影响出口复杂度

地区工业结构变动本质上是有限的社会生产资源在行业间实现再分配的过程。出口复杂度是刻画出口结构的指标,出口作为生产的一部分,出口结构自然会随着当地工业结构的变动而变化。依据《工作指引》,高新技术企业主营业务收入占规模以上工业企业主营业务收入比重是创新型城市建设成效的评价指标,这意味着试点城市需要重视高技术产业发展,通过政策引导地区工业结构向高科技行业方向演进。创新型城市试点政策对工业结构的影响途径有两种,一是高水平人力资本集聚,二是科技企业孵化器建设。

高水平人力资本意味着劳动者拥有更高的生产技能,而高技能劳动者集聚会通过“吸附效应”引致其他物质资本集聚,促使生产要素向高技术行业方向转移和再配置,最终对地区工业结构产生影响(周茂等,2019)。依据《指导意见》和《工作指引》,要落实人才强国战略,建立高素质人才队伍。在创新型城市试点过程中,许多试点城市积极探索人才培养和使用的新模式、新机制,完善人才流动和服务保障措施,推动形成高水平人力资本集聚新优势。一方面,各城市加大对本土人才的开发。例如,哈尔滨在试点期间充分发挥区域内高等学校和科研院所的资源优势,加大对高校和科研院所高层次人才的开发力度,鼓励高校毕业生留在本市^①。另一方面,完善外来人才引进政策。深圳、广州等一些试点城市从住房安家、科研经费、人才发展环境等方面吸引海内外高水平的人才队伍入驻,为当地高技术产业发展引入优质的劳动力资源,逐步形成人力资本集聚效应。

除高水平人力资本集聚外,高科技企业孵化器的建设也是影响工业结构的重要因素。企业孵化器是专门为新创立的中小企业提供物理空间和基础设施的服务机构,其目标在于培育和扶植中小企业和企业家创业。依据《工作指引》,国家和省级科技企业孵化器规模是创新型城市建设的评价指标。这就要求试点城市必须重视本地科技企业孵化器的建立。伴随更多高科技企业从孵化器“破壳”到“成凤”,试点城市内高科技中小企业规模日益壮大,生产总值和就业人数占比不断上升,工业结构逐渐往高技术方向偏移,从而为出口复杂度提升奠定相应的产业基础。据此提出:

假设 2:以创新型城市试点为代表的创新驱动政策通过高水平人力资本集聚和科技企业孵化器建设促使地区工业结构向高技术方向演进,从而通过行业间生产资源的再配置影响出口复杂度。

三、研究设计

(一) 模型设定

为评估以城市为单位推行的创新驱动政策对出口复杂度的影响,本文将国家分批推进的创新型城市试点政策视作准自然实验,处理组为考察期内的试点城市,控制组为非试点城市,构建多时点 DID 模型实证检验,模型设定如下:

$$soph_{ct} = \alpha + \beta treat_{ct} + \sum_{m=1}^n \gamma_m Control_{ct}^m + \xi_c + \xi_t + \varepsilon_{ct} \quad (1)$$

①资料来源: https://www.most.gov.cn/dfkj/hlj/zxdt/201301/t20130131_99438.html。

(1)式中:下标 c 和 t 分别表示城市和年份; $soph_{ct}$ 为城市 c 第 t 年的出口复杂度; $treat_{ct}$ 为 0-1 虚拟变量,若城市 c 第 t 年受到试点政策的影响,则赋值为 1,否则为 0; $Control_{ct}^m$ 表示一系列控制变量; ξ_c 为城市固定效应; ξ_t 为年份固定效应; ε_{ct} 为随机扰动项; α 为截距项; β 为 DID 统计量,度量了创新型城市试点政策的平均处理效应。

(二) 出口复杂度

参考 Hidalgo 和 Hausmann(2009)提出的反射法测度城市出口复杂度。首先计算产品 p 的复杂度指数:第一步,计算产品 p 的显示性比较优势(RCA)。 RCA 衡量了一个国家某种产品的贸易专业化程度,当一个国家出口某种产品的比重大于或等于全世界出口这种产品的比重时,则这个国家在该产品出口上具有显示性比较优势,公式为:

$$RCA_{gp} = \frac{E_{gp} / \sum_p E_{gp}}{\sum_g E_{gp} / \sum_p \sum_g E_{gp}} \quad (2)$$

(2)式中: g 代表国家, p 代表产品, E 代表出口额。

第二步,在得到产品显示性比较优势的基础上,计算国家经济复杂度初始值和产品生产复杂度的初始值,公式为:

$$\begin{cases} M_{g,0} = \sum_p DRCA_{gp} \\ M_{p,0} = \sum_g DRCA_{gp} \end{cases} \quad (3)$$

(3)式中: $DRCA_{gp}$ 为指示变量,如果 g 国家的产品 p 在出口上具有显示性比较优势(即 $RCA_{gp} \geq 1$),则 $DRCA_{gp}$ 等于 1,否则为 0; $M_{g,0}$ 表示国家 g 出口具有显示性比较优势的产品数量; $M_{p,0}$ 表示在产品 p 出口上具有显示性比较优势的国家数量。

初始 $M_{g,0}$ 和 $M_{p,0}$ 指数包含的国家和产品能力信息有限不具有排他性,需要反复迭代不断提炼能力信息以改进初始指标。第三步公式为:

$$\begin{cases} M_{g,iter} = \frac{1}{M_{g,0}} \sum_p DRCA_{gp} \times M_{p,iter-1} \\ M_{p,iter} = \frac{1}{M_{p,0}} \sum_g DRCA_{gp} \times M_{g,iter-1} \end{cases} \quad (4)$$

(4)式中: $iter$ 表示迭代次数。当 $M_{g,0}$ 和 $M_{p,0}$ 经过偶数次迭代直到国家和产品的排序不再变化时,就可以得到包含产品信息的真实国家能力值 $M_{g,iter}$,以及包含国家信息的真实产品能力值 $M_{p,iter}$ 。此时, $M_{g,iter}$ 值越大代表这个国家的经济复杂度越高; $M_{p,iter}$ 的值越大则代表该产品生产复杂度越低。为表述上的直观,求取 $M_{p,iter}$ 相反数以刻画产品复杂度的高低。

本文通过迭代得到各产品的生产复杂度指数后,对产品复杂度指数进行中心标准化处理,然后以每种产品出口额占城市出口总额的比例为权重加权平均,得到城市 c 当年的出口复杂度指数($soph$)。需要说明的是,考虑到贸易中介是专门从事进出口贸易行为的企业,其出口产品的实际生产者可能来自当地也可能来自其他地区,将通过贸易中介出口的产品划归成中介公司所在城市可能不合理。稳健起见,本文同时构建未剔除贸易中介的城市出口复杂度指数($soph^{total}$)和剔除贸易中介的城市出口复杂度指数($soph^{ein}$)^①,将二者一同作为因变量。

①删除出口企业名称中包含“进出口”“经贸”“贸易”、“科贸”等字样的出口产品。

(三) 控制变量

参考赵瑞丽和孙楚仁(2015)的研究思路,本文选取的控制变量如下:(1)人均生产总值,选取各城市实际 GDP(基期为 2003 年)与年末人口总数的比值并取对数度量。(2)第三产业比重,选用第三产业增加值占城市生产总值的比重度量。(3)外商直接投资渗透率,使用规模以上外资企业产值占地区生产总值的比重度量。(4)信息化发展水平,选用邮电收入总额占城市 GDP 的比重度量。(5)基础设施建设水平,使用道路面积(单位:万平方米)占城市总面积(单位:平方公里)的比重度量。(6)环境规制水平,基于工业 SO₂ 和 COD 去除率、工业固体废物综合利用率、生活污水处理率和生活垃圾无害化处理率,利用面板熵值法计算环境规制变量。

(四) 数据来源

本文将样本考察期设定为 2003—2016 年,用于计算城市出口复杂度的数据来自 CEPII-BACI 数据库和中国海关贸易统计数据库,与创新型城市试点有关的政策信息数据来自国家发展改革委和科技部政策文件,地区层面的控制变量(人均生产总值、第三产业比重、外商直接投资渗透率、信息化发展水平、基础设施建设水平、环境规制水平)来自《中国城市统计年鉴》。在删除数据缺失较为严重的样本后,得到 281 个地级及以上城市,共计 3 934 个城市-年份水平的面板数据。变量统计特征见表 1。

表 1 变量特征统计

变量名称	变量含义	N	Mean	S.D	Min	Max
<i>soph^{total}</i>	出口复杂度(未剔除贸易中介)	3 934	-0.306	0.528	-3.587	1.917
<i>soph^{cin}</i>	出口复杂度(剔除贸易中介)	3 899	-0.267	0.521	-1.993	1.487
<i>treat</i>	试点政策虚拟变量	3 934	0.096	0.294	0	1
<i>rjsczz</i>	人均生产总值(对数)	3 934	9.874	0.747	7.545	11.94
<i>dscybz</i>	第三产业比重	3 934	0.367	0.087	0.086	0.802
<i>wstz</i>	外商直接投资渗透率	3 934	0.084	0.103	0.000	0.780
<i>xxh</i>	信息化发展水平	3 934	0.029	0.018	0.002	0.248
<i>jcssjs</i>	基础设施建设水平	3 934	0.200	0.476	0.001	5.969
<i>hjgz</i>	环境规制水平	3 934	0.527	0.205	0.065	0.945

四、实证结果分析

(一) 基准结果分析

表 2 报告了以创新型城市试点为代表的创新驱动政策影响出口复杂度的基准估计结果。列(1)和列(2)因变量为未剔除贸易中介的城市出口复杂度,列(3)和列(4)因变量为剔除贸易中介的城市出口复杂度。列(1)、列(3)仅控制双向固定效应,结果显示:*treat* 估计系数均在 1%水平上显著为正,初步表明创新型城市试点政策显著提升了出口复杂度。列(2)、列(4)纳入人均生产总值、第三产业比重、外商直接投资渗透率、信息化发展水平、基础设施建设水平和环境规制水平等控制变量,结果显示:*treat* 估计系数依然在 1%水平上显著为正。列(2)、列(4)显示:当未剔除贸易中介时,相比非试点城市,创新型城市试点政策促使试点城市出口复杂度平均净提升 0.046;当剔除贸易中介时,创新型城市试点政策促使试点城市出口复杂度平均净提升 0.067。此结论表明,以创新型城市试点为代表的创新驱动政策是提升出口复杂度、优化出口结构的有效动力。

表 2 基准检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	$soph^{total}$	$soph^{total}$	$soph^{ein}$	$soph^{ein}$
<i>treat</i>	0.051 *** (3.040)	0.046 *** (2.653)	0.079 *** (4.849)	0.067 *** (3.941)
<i>rjsczz</i>		0.041 (0.693)		-0.079 (-1.418)
<i>dscybz</i>		0.515 *** (2.598)		0.129 (0.752)
<i>wstz</i>		0.252 (1.310)		0.607 *** (4.139)
<i>xxh</i>		0.157 (0.449)		-0.052 (-0.165)
<i>jcssjs</i>		-0.004 (-0.157)		0.047 * (1.888)
<i>hjgz</i>		0.043 (0.806)		0.151 *** (3.049)
常数项	-0.538 *** (-20.267)	-1.132 ** (-1.979)	-0.487 *** (-20.166)	0.088 (0.163)
固定效应	YES	YES	YES	YES
N	3 934	3 934	3 899	3 899
Adj. R^2	0.683	0.684	0.708	0.710

注：***、**、* 表示在 1%、5%、10% 的显著性水平；括号内为 t 值；固定效应包括城市和年份双向固定效应。下表同。

(二) 多时点 DID 异质性处理效应分析

Goodman-Bacon (2021) 研究发现,多时点 DID 的平均处理效应是由:(1)处理组 vs 从未处理组的效应;(2)早处理-处理组 vs 晚处理-控制组的效应;(3)晚处理-处理组 vs 早处理-控制组的效应加权而来。第(3)类处理效应由于控制组是经过处理的样本,容易产生处理效应系数与(1)、(2)类系数符号相反的问题,属于“坏”的处理效应。若第(3)类处理效应权重过大,尽管其他处理效应方向一致,加权后的最终处理效应方向也可能相反,从而影响双向固定效应估计结果。为缓解对多时点 DID 异质性处理效应的担忧,参考 Goodman-Bacon (2021) 提供的 Bacon 分解法判断各类处理效应权重,若第(3)类处理效应的权重较低,则表明不会对固定效应估计造成实质影响。图 2 是基于 Bacon 权重的分解图。

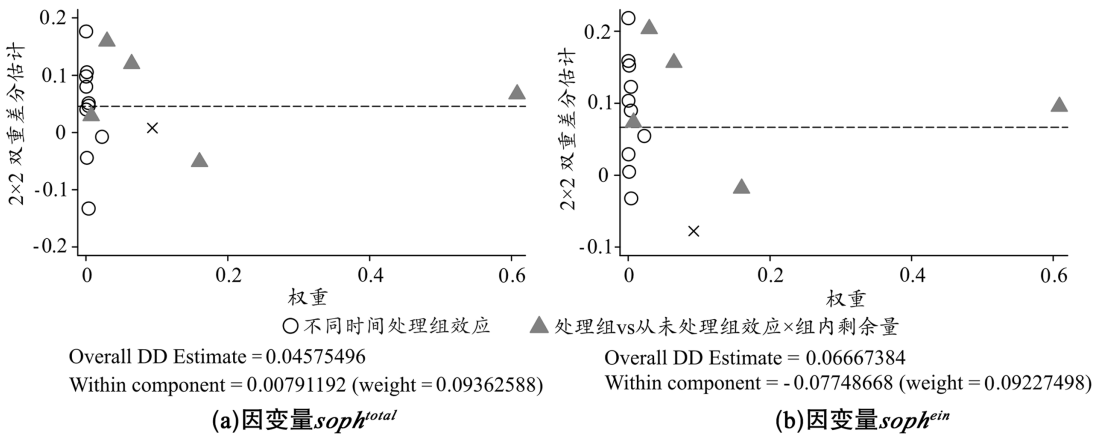


图 2 基于 Bacon 权重分解图

图 2(a) Bacon 分解结果显示,处理组 vs 从未处理组的效应加总权重为 86.9%,而不同时间处理组效应(第(2)类效应+第(3)类效应)加总权重仅为 3.8%,占比极低。图 2(b)结果与之类似。这表明双向固定效应的估计结果是可靠的。

(三) 事件研究法

使用 DID 得到有效估计的前提是共同趋势性设定成立,即在试点政策冲击前,处理组与控制组的出口复杂度变动无系统差异。为检验该设定是否成立,本文选择事件研究法进行分析,模型设定为:

$$soph_{ct} = \alpha + \sum_{k=-4}^{\geq 5} \beta_k \times D_{c,t_0+k}^k + \sum_{m=1}^n \gamma_m Control_{ct}^m + \xi_c + \xi_t + \varepsilon_{ct} \quad (5)$$

(5)式中: D_{c,t_0+k}^k 代表一系列虚拟变量, t_0 表示试点政策的起始时间, k 表示试点政策实施之后的第 k 年。本文考察期为 2003—2016 年,深圳于 2007 年底开始试点,与考察期起始年份相距 4 年, D_{c,t_0+k}^k 的具体设定思路为:当 k 位于 $[-4,4]$ 之间时,如果城市 c 为试点城市,则定义 $D_{c,t_0+k}^k = 1$,其他定义 $D_{c,t_0+k}^k = 0$;当 $k \geq 5$ 时,如果城市 c 为试点城市,则定义 $D_{c,t_0+5}^{\geq 5} = 1$,其他定义 $D_{c,t_0+5}^{\geq 5} = 0$ 。在此设定下,事件研究的基期为试点政策起始时间之前的第 5 年及以上的年份,即虚拟变量 $D_{c,t_0+5}^{\leq -5}$ 。当 $k < 0$ 时,若 β_k 估计结果无法拒绝等于零的原假设,则证明处理组与控制组在政策冲击前满足共同趋势性设定。

由图 3(a)知,在创新型城市试点政策实施之前, β_k 的估计系数均无法拒绝为零的原假设,表明处理组和控制组在政策实施之前 $soph^{total}$ 不存在显著差异,满足共同趋势设定。此外,自创新型城市试点政策实施之后的第二年起, β_k 的估计值至少通过 10% 的显著性水平检验,表明创新型城市试点政策显著促进出口复杂度提升,从系数数量级看,这种促进效应会随着时间推移逐渐增强。从图 3(b)可知,当因变量为 $soph^{in}$ 时,共同趋势设定仍然成立。

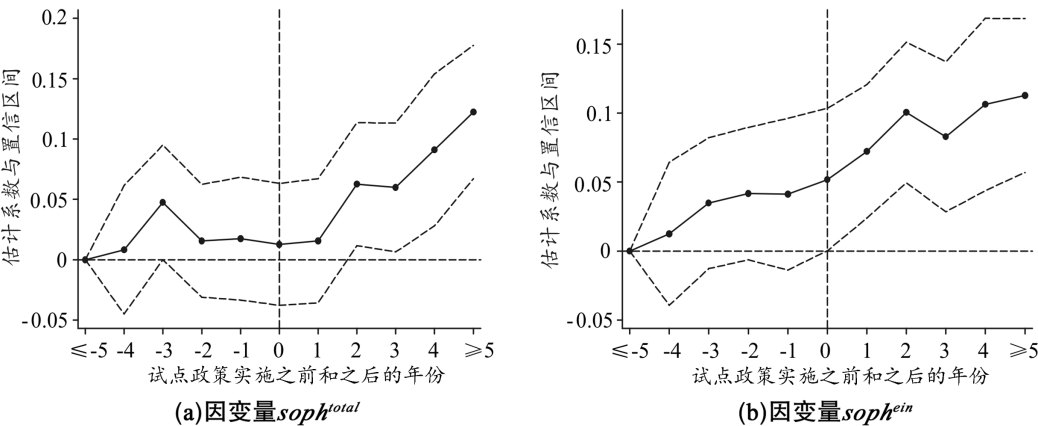


图 3 动态效应图

注:实线代表估计系数值,虚线为 90% 置信区间。

(四) 其他稳健性检验

1. 更换出口复杂度测算方法

第一,适合度迭代法。Tacchella 等(2013)在能力理论的框架下,对反射法进行了拓展和改进,使产品复杂度的含义不再随着迭代次数奇偶性发生变化,同时迭代结果具有发散的优势。使用适合度迭代法测算城市出口复杂度的估计结果报告于表 3 列(1)和列(2)。第二,劳动力技术含量指数法。Ma 等(2014)基于出口某种产品的全部中国企业平均拥有高中学

历及以上职工人数的比例,测算了 HS 六位码产品技术含量指数,用以反映某产品生产过程蕴含的劳动力技能水平。使用该指数的估计结果见表 3 列(3)和列(4)。第三,净人均收入指标法。首先使用 Hausmann 等(2007)创立的人均收入指标法测算产品复杂度,然后参考姚洋和张晔(2008)的测算改进思路,借助中国投入产出表计算各部门的国内技术复杂度指数,最后以各城市各部门出口额为权重,汇总为城市国内净出口技术复杂度指数。使用该指数的估计结果见表 3 列(5)和列(6)。综合表 3 结果,*treat* 的系数符号和显著性水平与基准结果相比无实质差别。

表 3 更换出口复杂度测算方法

	适合度迭代法		劳动力技术含量指数法		净人均收入指标法	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>soph^{total}</i>	<i>soph^{ein}</i>	<i>soph^{total}</i>	<i>soph^{ein}</i>	<i>soph^{total}</i>	<i>soph^{ein}</i>
<i>treat</i>	0.001 ** (2.099)	0.002 *** (4.727)	0.019 *** (4.443)	0.019 *** (4.496)	0.026 ** (2.301)	0.025 ** (2.081)
<i>controls</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	3 934	3 899	3 934	3 899	3 934	3 899
Adj. <i>R</i> ²	0.525	0.483	0.636	0.707	0.534	0.570

2.控制地理特征因素

不同城市因所处地理位置不同,拥有的气候条件、资源禀赋等不尽相同,进一步控制地理特征因素的差异。第一,为排除区域人口密度差异对实证结果的影响,在模型中加入胡焕庸线左、右侧城市与时间的交互固定效应,结果见表 4 列(1)和列(2)。第二,为排除南北方城市在气候、环境以及资源禀赋等方面的差异对实证结果的影响,在模型中加入以秦岭淮河为界的南北城市与时间的交互固定效应,结果见表 4 列(3)和列(4)。第三,为排除港口城市与非港口城市在对外开放水平、贸易运输成本和贸易运输效率等方面的差异对实证结果的影响,依据《中国港口统计年鉴(2016)》获得中国港口城市名单,并在模型中加入港口城市和非港口城市与时间的交互固定效应,结果见表 4 列(5)和列(6)。综合表 4 结果,创新型城市试点政策对出口复杂度的提升效应不会受到地理特征因素的干扰。

表 4 控制地理特征的回归结果

	控制区域人口分布差异		控制南北方城市差异		控制港口城市非港口城市差异	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>soph^{total}</i>	<i>soph^{ein}</i>	<i>soph^{total}</i>	<i>soph^{ein}</i>	<i>soph^{total}</i>	<i>soph^{ein}</i>
<i>treat</i>	0.054 *** (3.050)	0.073 *** (4.242)	0.044 ** (2.535)	0.064 *** (3.742)	0.031 * (1.787)	0.046 *** (2.728)
<i>controls</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
城市固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
胡焕庸线×年份	YES	YES	—	—	—	—
南北方城市×年份	—	—	YES	YES	—	—
港口城市与非港口城市×年份	—	—	—	—	YES	YES
N	3 934	3 899	3 934	3 899	3 934	3 899
Adj. <i>R</i> ²	0.687	0.713	0.684	0.710	0.685	0.713

3.排除其他政策因素的影响

第一,考虑进口自由化改革。中国自入世以来进口自由化水平不断上升,进口关税下调为中国企业带来了世界各国的优质产品和生产技术,对国内产业升级产生显著影响(周茂等,2016)。为排除进口自由化改革对实证结果的影响,参考周茂等(2016)的研究思路构建城市层面最终品进口关税(*outtariff*)和投入品进口关税(*intariff*)指标。表 5 列(1)和列(2)显示,在控制最终品和投入品进口关税后,核心结论未发生改变。

第二,考虑最低工资标准实施。2004 年新版《最低工资规定》实施以来,国内各地最低工资经历了较大幅度提升,而由最低工资变动引发的成本冲击对城市出口复杂度变动亦具有重要作用(赵瑞丽、孙楚仁,2015)。为排除最低工资变化的影响,对城市最低工资(*mw*)进行控制。查阅各城市人力资源和社会保障局官方网站,获得城市月度最低工资数据,再将月度最低工资数据转换为年度最低工资数据。表 5 列(3)和列(4)显示,在控制最低工资变量后,核心结论依然成立。

第三,考虑银行业市场化改革。2006 年《城市商业银行异地分支机构管理办法》和 2009 年《关于中小商业银行分支机构市场准入政策的调整意见(试行)》政策的落实,创新型城市可能因其活跃的创新氛围吸引更多的银行分支机构入驻,促使当地银行业市场竞争更加激烈。银行竞争在帮助企业缓解融资约束之苦的同时,也可能为企业带来资金要素用于提升出口复杂度。参考 Chong 等(2013)的思路构建中国城市银行竞争指数(*bank_hhi*),并在模型中予以控制。表 5 列(5)和列(6)显示,在控制银行竞争水平后,核心结论未发生变化。

第四,考虑智慧城市试点政策。智慧城市是指在物联网、云计算等新一代信息技术产业发展的支撑下,催生的一种新型信息化的城市形态。中国于 2013 年正式启动首批智慧城市试点建设试点,目前已有超过 500 个市、县(区)正在规划和建设智慧城市。为排除智慧城市试点政策的干扰,删除 2013 年及之后年份的数据,仅考察 2003—2012 年创新型城市试点政策对出口复杂度的影响。表 5 列(7)和列(8)显示,在排除智慧城市试点政策后,核心结论仍旧成立。

表 5 控制其他政策因素的回归结果

	进口自由化政策		最低工资标准实施		银行业市场化改革		智慧城市试点政策	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>soph^{total}</i>	<i>soph^{ein}</i>	<i>soph^{total}</i>	<i>soph^{ein}</i>	<i>soph^{total}</i>	<i>soph^{ein}</i>	<i>soph^{total}</i>	<i>soph^{ein}</i>
<i>treat</i>	0.042 ** (2.427)	0.063 *** (3.659)	0.040 ** (2.223)	0.059 *** (3.367)	0.050 *** (2.889)	0.069 *** (4.052)	0.039 * (1.647)	0.074 *** (3.226)
<i>outtariff</i>	-0.020 (-0.012)	0.983 (0.840)	0.118 (1.384)	0.153 * (1.932)	-0.386 ** (-2.017)	-0.224 (-1.251)		
<i>intariff</i>	-4.892 (-0.976)	-5.022 (-1.242)						
<i>mw</i>								
<i>bank_hhi</i>								
<i>controls</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	3 934	3 899	3 934	3 899	3 934	3 899	2 810	2 778
Adj. <i>R</i> ²	0.684	0.710	0.686	0.713	0.684	0.711	0.713	0.742

4. 安慰剂检验

前述检验虽然对城市特征变量加以控制,但仍然可能存在不可观测的随时间变化而改变的城市特征干扰估计结果。为此,借鉴 La Ferrara 等(2012)做法,通过间接性安慰剂检验以判断遗漏特征变量是否会影响实证结果。根据每年开展创新型城市试点数量,利用计算机随机生成相同数量的城市作为处理组进行回归,重复执行此步骤 1 000 次。图 4 绘制了在经过 1 000 次试点城市随机处理后系数值的分布结果,可以看出,基于随机样本估计的系数游走在零值附近,符合正态分布且无法拒绝为 0 的原假设,证明未观察到的城市其他特征不会影响实证结果的准确性。

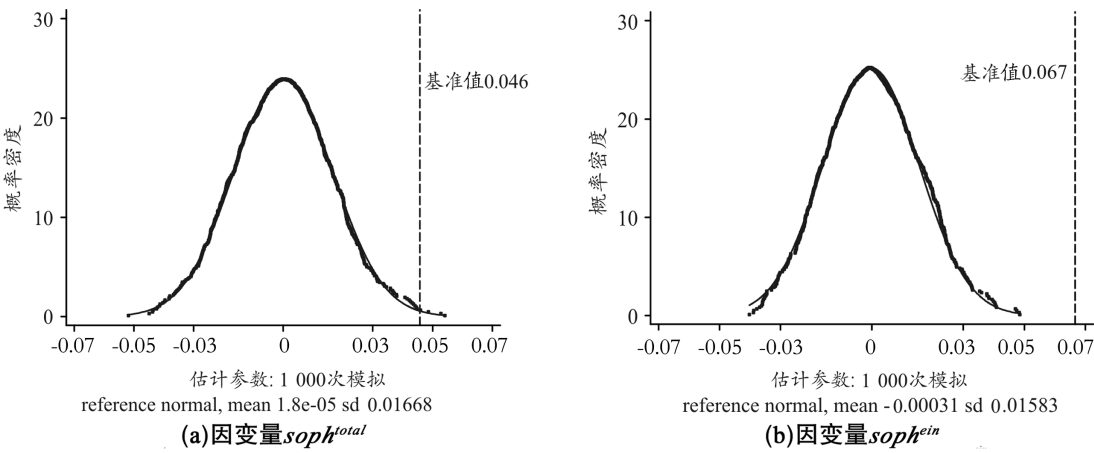


图 4 安慰剂检验

5. 工具变量-两阶段最小二乘法(IV-2SLS)估计

使用 DID 模型且处理组和控制组满足共同趋势设定,这虽然减轻了内生性问题,但入选试点城市以及入选年份仍可能受到反向因果的影响。比如,出口复杂度较高的城市人均收入、基础设施以及营商环境较优越,更有可能被遴选为试点城市。若此情况存在,前述估计结果将出现偏误。为此,进一步运用 IV-2SLS 检验。

参考已有文献的研究思路(张华、丰超,2021),以城市 1984 年高等学校数量($school$)为基础构造 IV。一方面,科教水平是创新能力提升的基石,城市 1984 年拥有高校数量越多则该城市科教优势越强,有利于后期入选为试点城市,满足相关性条件;另一方面,1984 年为我国改革开放初期,社会发展和对外开放特征与考察期存在较大差异,因此,1984 年城市高校数量与考察期内的出口复杂度没有直接关联,满足外生性条件。由于 1984 年高等学校数据为截面形式,需引入一个随时间改变的变量与其相乘。将 1984 年高校数量与中国宏观经济政策不确定性变量($uncertainty$)进行交互。宏观经济政策不确定性与城市出口复杂度没有直接联系,但与国家创新驱动政策可能相关,故选用经济政策不确定性作为交互变量具有合理性。城市 1984 年高等学校数据来自《中国城市统计年鉴》,经济政策不确定性数据来自 Baker 等(2016)的研究成果。表 6 列(2)和列(4)显示, $treat$ 估计系数至少在 5% 水平上显著,核心结论仍然成立。IV 有效性识别上:Kleibergen-Paap rk LM 统计量拒绝 IV 不可识别的原假设;Kleibergen-Paap rk Wald F 统计量拒绝 IV 为弱识别的原假设;列(1)和列(3)第一阶段估计显示,IV 与试点政策虚拟变量高度相关。

6. 倾向得分匹配双重差分法(PSM-DID)估计

为最小化处理组和控制组在城市特征上的差异,进一步采用面板 PSM-DID 估计。首先,逐年将分组变量 T (处理组考察期内取值为 1,控制组为 0) 对协变量(控制变量)进行 logit 回归以估计倾向得分值。其次,合并年份逐一计算处理组样本与每个控制组样本在整个考察期内倾向得分值之差的平方和。然后,基于平方和大小利用一对四近邻匹配为处理组筛选城市特征最接近的控制组。最后,使用筛选后的样本进行 DID 估计。表 6 列(5)和列(6)显示, $treat$ 估计系数均显著为正,说明在降低样本的选择偏差后,核心结论仍然成立。

表 6 2SLS 与 PSM-DID 检验

	2SLS				PSM-DID	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	$treat$	$soph^{total}$	$treat$	$soph^{ein}$	$soph^{total}$	$soph^{ein}$
$treat$		0.191 *** (2.923)		0.132 ** (2.051)	0.033 * (1.711)	0.042 ** (2.058)
$school \times uncertainty$	0.153 *** (19.191)		0.153 *** (19.191)			
$controls$	YES	YES	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	3 934	3 934	3 899	3 899	1 890	1 887
Adj. R^2	0.590	0.684	0.590	0.710	0.732	0.709
Kleibergen-Paap rk LM 统计量	192.131 [0.000]		191.949 [0.000]		—	—
Kleibergen-Paap rk Wald F 统计量	368.381 [16.38]		363.338 [16.38]		—	—

注:大括号内为 p 值,中括号内为 IV 弱识别的临界值。其余说明同表 2。

五、拓展性分析

(一) 异质性影响检验

1. 东中西部城市区位异质性

参考国家统计局的划分,设定东部城市($east$)、中部城市($middle$)和西部城市($west$)虚拟变量,分别与试点政策虚拟变量构建交互项回归。表 7 列(1)和列(2)显示,创新型城市试点政策对中部城市出口复杂度提升的影响作用最强,其次是东部城市,而对西部城市未产生显著影响。可能原因为:东部产业发展较成熟,人力资本和科研资源存量丰富,生产潜力挖掘较充分,因此,创新型城市试点政策对东部城市出口复杂度提升的边际作用显著但小于对中部城市的影响。中部城市在《中共中央国务院关于促进中部地区崛起的若干意见》的支持下,加之武汉、长沙等教育强市的引领,创新要素向高端产业聚集,城市生产力表现出强劲的“后发优势”,因此创新型城市试点政策对中部城市出口复杂度提升的边际作用最强。西部城市人口相对稀少,对外开放步伐较慢,产业结构偏向初级资源加工,致使创新要素比较匮乏,故而创新型城市试点政策对出口复杂度的提升效应不太明显。

2. 知识产权执法力度异质性

参考许春明和单晓光(2008)的方法,选取省份律师比例、立法时间与经济发展水平等指标,量化中国省际知识产权执法水平,并以中位数为分界点,构造低知识产权执法力度城市组虚拟变量(ppi_low)和高知识产权执法力度城市组虚拟变量(ppi_high),分别与试点政策虚拟变量构建交互项回归。表 7 列(3)和列(4)显示, $treat \times ppi_high$ 的系数量级及显著性水

平均明显高于 $treat \times ppi_low$ 的系数,这表明在知识产权保护力度较高的地区,创新型城市试点政策对出口复杂度提升的影响作用更强。这意味着,实施更加严格的知识产权执法力度,有助于放大创新型城市试点政策对出口复杂度的提升作用,加强知识产权法律保护是创新型城市试点政策提升出口复杂度重要的调节机制。

3. 贸易方式异质性

从事一般贸易的企业对生产什么类型的产品以及该产品是否出口拥有自主选择权。加工贸易是生产过程的全部或部分原材料来自国外,在国内组装成制成品后又出口到国外。加工贸易是我国参与国际专业化分工的重要途径,但由于缺乏创新的支持,容易被发达国家锁定在低端生产环节。依据中国海关贸易统计数据库提供的贸易方式信息,计算每个城市一般贸易出口复杂度和加工贸易出口复杂度,分别将其作为因变量回归。表 7 列(5)—列(8)显示:未剔除贸易中介时,创新型城市试点政策仅对加工贸易出口复杂度具有促进作用;剔除贸易中介时,创新型城市试点政策对加工贸易出口复杂度和一般贸易出口复杂度均具有促进作用,但对加工贸易出口复杂度的促进作用更强。这意味着,创新型城市建设能够更显著地改善加工贸易增长质量和效益,优化加工贸易产品结构,从而助力中国加工贸易实现创新发展。

表 7 异质性影响检验

	东中西部城市		知识产权执法力度		一般贸易		加工贸易	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	$soph^{total}$	$soph^{ein}$	$soph^{total}$	$soph^{ein}$	$soph^{total}$	$soph^{ein}$	$soph^{total}$	$soph^{ein}$
$treat \times east$	0.033 * (1.928)	0.075 *** (4.556)			0.007 (0.411)	0.038 ** (2.199)	0.082 *** (2.986)	0.068 ** (2.467)
$treat \times middle$	0.146 *** (4.113)	0.141 *** (4.006)						
$treat \times west$	-0.024 (-0.711)	-0.018 (-0.531)						
$treat \times ppi_high$			0.070 *** (3.580)	0.105 *** (5.803)				
$treat \times ppi_low$			0.012 (0.473)	0.013 (0.486)				
controls	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	3 934	3 899	3 934	3 899	3 912	3 897	3 557	3 532
Adj. R^2	0.684	0.711	0.684	0.711	0.691	0.699	0.603	0.619

(二) 出口产品动态调整检验

城市出口复杂度由产品复杂度指数按照出口额加权而来,其数值变化可细化成三种情况:第一,地区出口篮子中持续出口产品相对份额变动带来的变化。当其他条件不变时,高(低)复杂度产品的出口相对份额增加,则地区出口复杂度上升(下降)。第二,新产品进入带来的变化。当其他条件不变时,新的高(低)复杂度产品进入出口市场,则地区出口复杂度上升(下降)。第三,旧产品退出带来的变化。当其他条件不变时,已有的低(高)复杂度产品退出出口市场,则地区出口复杂度上升(下降)。我们将第一种变化称为持续出口产品的份额再分配效应,后两种变化称为出口产品的转换效应。那么,创新型城市试点政策对出口

复杂度的影响由上述哪种效应驱动呢？借鉴 Melitze 和 Polanec (2015) 关于行业内企业生产率动态分解的思路, 扩展运用到地区出口产品复杂度的分解上, 公式为:

$$\Delta soph = (soph_{s2} - soph_{s1}) + sale_{e2}(soph_{e2} - soph_{s2}) + sale_{x1}(soph_{s1} - soph_{x1})$$
$$= \underbrace{\Delta \overline{m}_s + \Delta cov_s}_{\text{持续出口产品贡献值}} + \underbrace{sale_{e2}(soph_{e2} - soph_{s2})}_{\text{新进入产品贡献值}} + \underbrace{sale_{x1}(soph_{s1} - soph_{x1})}_{\text{退出产品贡献值}}$$

(6)

(6) 式中: *sale* 代表某类产品的出口份额, 下标 1 和 2 分别代表时期 1 和时期 2, 下标 *s* 代表持续出口的产品(时期 1 和时期 2 均出口的产品), *e* 代表新进入的出口产品(时期 1 不出口但时期 2 出口的产品), *x* 代表退出的出口产品(时期 1 出口但时期 2 不出口的产品)。(6) 式第一行表示将某城市出口复杂度的变化按照持续出口产品、新进入产品以及退出产品分解成三部分; 第二行进一步将持续出口产品复杂度变化拆分为持续出口产品内复杂度变化量 ($\Delta \overline{m}_s$) 和持续出口产品份额再分配引起的复杂度变化量 Δcov_s 。若持续出口产品贡献值大于 0, 表明在持续出口产品中, 高复杂度产品的相对出口份额增加。若新进入产品贡献值大于 0, 表明出口篮子进入一些高于平均复杂度的新产品。若退出产品贡献值大于 0, 表明出口篮子退出一些低于平均复杂度的旧产品。在得到分解结果后, 构建二元虚拟变量 *survivor*、*entrant* 和 *exiter*: 持续出口产品贡献值大于 0 则 *survivor* 赋值 1, 否则为 0; 新进入产品贡献值大于 0 则 *entrant* 赋值 1, 否则为 0; 退出产品贡献值大于 0 则 *exiter* 赋值 1, 否则为 0。将上述变量作为因变量依次进行估计。

当以未剔除贸易中介的出口复杂度为考察对象时, 表 8 第(1)—(3)列显示, 因变量为 *survivor^{total}* 时, *treat* 估计系数在 10% 水平上显著为正, 表明创新型城市试点政策增加了持续出口产品份额变动对出口复杂度提升带来正向贡献的机率。因变量为 *entrant^{total}* 时, *treat* 估计系数为负且不显著, 表明创新型城市试点政策对新进入产品复杂度变化量的影响十分有限。因变量为 *exiter^{total}* 时, *treat* 估计系数在 10% 水平上显著为正, 表明创新型城市试点政策增加了退出产品对出口复杂度提升带来正向贡献的机率。当以剔除贸易中介的出口复杂度为考察对象时, 表 8 第(4)—(6)列结果与上述一致。综合表 8 结果可知: 一方面, 创新型城市建设促使城市生产资源更加集中于持续出口篮子中高复杂度产品的生产和出口, 从而推动了高复杂度产品相对出口份额的上升; 另一方面, 创新型城市建设使得城市加速淘汰掉出口篮子中的低复杂度产品。在这两种效应的驱使下, 以创新型城市试点为代表的创新驱动政策对出口复杂度的影响效果为正。

表 8 城市出口复杂度动态调整检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>survivor^{total}</i>	<i>entrant^{total}</i>	<i>exiter^{total}</i>	<i>survivor^{ein}</i>	<i>entrant^{ein}</i>	<i>exiter^{ein}</i>
<i>treat</i>	0.062 * (1.709)	-0.078 (-1.280)	0.063 * (1.841)	0.055 * (1.670)	-0.062 (-1.088)	0.060 * (1.700)
<i>controls</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	3 934	3 934	3 934	3 899	3 899	3 899
Adj. <i>R</i> ²	0.068	0.182	0.184	0.059	0.171	0.176

(三) 影响渠道检验

1. 技术创新提升渠道

本文从四个方面构建反映地区技术创新水平的代理变量。第一, 使用科技教育财政支

出占政府财政总支出的比重度量政府 在创新投入方面的扶持力度。第二,使用科技服务业从业人员规模(单位为万人,取对数)度量城市第三方科技服务业发展对技术创新服务和科技成果转化 的支撑能力。第三,使用城市风险投资指数度量当地企业在技术创新活动中获得资金支持的力度。第四,使用城市人均获得发明专利、人均获得实用新型专利、人均获得外观设计专利(取对数)度量城市技术创新绩效。科技教育财政支出和科技服务业从业人员数据来自《中国城市统计年鉴》。城市风险投资指数来自北京大学发布的《中国区域创新创业指数》。城市专利数据取自中国研究数据服务平台。将上述指标分别作为因变量予以估计。表 9 显示, *treat* 的估计系数均在 10%水平内显著为正,表明创新型城市试点政策显著促进了城市技术创新水平提升。而技术创新作为企业生产技术升级的重要动力,对地区出口复杂度提升尤为关键。至此,技术创新是以创新型城市试点为代表的创新驱动政策提升出口复杂度的有效途径。

表 9 技术创新提升渠道检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	科技教育支出财政占比	科技服务业从业人员规模	城市风险投资指数	城市人均获得发明专利	城市人均获得实用新型专利	城市人均获得外观设计专利
<i>treat</i>	0.014 *** (7.074)	0.058 *** (3.163)	0.955 * (1.684)	1.040 *** (11.454)	2.482 *** (9.745)	2.024 *** (6.633)
<i>controls</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	3 934	3 934	3 920	3 934	3 934	3 934
Adj. <i>R</i> ²	0.725	0.953	0.712	0.753	0.745	0.626

2. 产业结构调整渠道

基于工业行业三位码和 HS 六位码产品匹配表,对行业内 HS 六位码产品复杂度指数求取平均值,获取三位码行业层面复杂度指数,并将复杂度排名位于前 25%和前 15%的行业依次归为高技术行业^①。基于 2003—2015 年中国工业企业数据库提供的微观加总信息^②,计算城市高技术行业企业产值占比、主营收入占比和就业占比,并将上述指标作为因变量进行估计。表 10 显示, *treat* 的估计系数始终不显著,表明创新型城市试点政策对城市高技术行业企业产值占比、主营收入占比和就业占比没有显著影响,未能促使工业结构向高技术行业方向演进。对此可能的解释有二:其一,高技术行业的投资和成长需要一定的建设周期,短期内难以显现发展成效。其二,第三产业的生产性服务业相比第二产业,在创新要素获取和配置上更灵活,由创新型城市建设引发的要素集聚倾向于优先支持具有更高知识密集度的第三产业发展,从而在短期内表现出“重服务、轻制造”的产业集聚特征(胡兆廉等,2021)。由于短期内服务业占据过多生产资源,创新型城市试点政策未能对地区工业结构产生影响,因此,产业结构调整未能成为以创新型城市试点为代表的创新驱动政策提升出口复杂度的影响渠道。

①本文也将位于前 50%和前 30%的行业归为高技术行业,所得结论无实质差异。
②中国工业企业数据库最新年份的数据为 2015 年。因此,这里仅用到 2003—2015 年面板数据。

表 10

工业结构调整渠道检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	高技术行业企业产值占比 (前 25%)	高技术行业企业产值占比 (前 15%)	高技术行业企业主营收入占比 (前 25%)	高技术行业企业主营收入占比 (前 15%)	高技术行业企业就业占比 (前 25%)	高技术企业就业占比 (前 15%)
<i>treat</i>	-0.001 (-0.295)	-0.003 (-1.131)	-0.006 (-1.326)	-0.004 (-1.395)	-0.000 (-0.003)	-0.001 (-0.414)
<i>controls</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	3 653	3 653	3 653	3 653	3 653	3 653
Adj. <i>R</i> ²	0.858	0.793	0.853	0.795	0.884	0.805

六、结论与政策启示

创新型城市试点作为以城市为单位推行的创新驱动政策,其是我国渐进式改革思路的生动实践。本文运用多时点 DID 评估创新型城市试点政策对城市出口复杂度的影响,得出结论如下:创新型城市试点政策显著提升了城市出口复杂度,此结论高度稳健。异质性影响分析表明,创新型城市试点政策对中部城市出口复杂度的提升作用最强,其次是东部城市,而对西部城市未产生显著影响;随着知识产权执法力度增强,创新型城市试点政策对出口复杂度的边际提升效果递增;创新型城市试点政策对加工贸易出口复杂度的提升效应高于一般贸易。产品动态调整考察发现,创新型城市试点政策促使生产资源集中于出口篮子中持续的高复杂度产品,提升了该类产品相对份额,同时加速淘汰了出口篮子中的低复杂度产品,但并未显著影响新的高复杂度产品进入市场。影响渠道考察发现,创新型城市试点政策显著提升了技术创新水平,但没有证据表明此政策会导致地区工业结构向高技术方向演进。创新型城市试点政策对出口复杂度的促进作用是通过提升技术创新水平,继而促使行业内出口结构向高复杂度产品倾斜实现的。基于上述结论,本文提出的政策启示为:

第一,进一步有序推进国家创新型城市建设工作,持续发挥以城市为单位推行的创新驱动政策对我国出口产品横向升级的促进作用。首先,进一步完善国家对创新型城市建设的任务要求,将贸易高质量发展融入创新型城市的建设进程,加强城市内部各种创新政策和贸易政策的衔接配套,依托创新引致的科技水平提升,为我国化解关键技术“卡脖子”风险和培育新的外贸竞争优势提供创新政策支持。其次,遵循“地方试点—经验总结—复制推广”的发展策略,定期组织试点经验交流会,将建设心得分享给政策效应尚未充分释放的城市,同时注意总结创新型城市建设驱动贸易高质量发展的一般规律,并上升为国家政策,为之后在全国范围内的推广奠定经验基础。

第二,根据不同城市的地理位置、法律环境、贸易模式等特征,引导城市因地制宜地落实创新驱动外贸发展理念。首先,在推动区域外贸平衡发展上,可以将创新型城市这类区域性的创新驱动政策作为引导中部城市贸易高质量发展的核心策略。以武汉、长沙、郑州等大城市为主,发展中部创新型城市群,利用试点城市的辐射效应,提升中部整体外贸水平,缩小中部城市与东部城市在外贸发展上的差距。其次,考虑到知识产权执法力度的调节作用,各地政府需重视构建完善的知识产权服务和保护体系,规范技术市场交易活动,保护好研发主体

的创新成果,促使创新收益内部化,从而放大创新驱动政策对出口复杂度的提升效应。最后,对于加工贸易占比比较高的城市,可将加工贸易转型发展纳入创新型城市建设的评价体系,建立高端加工贸易技术创新联盟,并借助创新的吸附效应、聚合效应优化要素配置,推动我国加工贸易转型升级。

第三,试点城市须重视高技术产业发展。高新技术产业发展水平是衡量国家科技实力和综合国力的重要标志。研究发现,创新型城市试点政策对工业结构的影响较为微弱,这说明该政策仍有可优化的空间。为推动地区工业结构向高技术行业方向演进,建议加强如下方面工作:一是提升高技术企业孵化器的服务质量,通过引进国内外高端化、产业链长的高科技企业孵化器项目,为高科技行业人才创业和小微企业发展提供长期且稳定的服务。二是在我国产业“大而不强”的现阶段,仍需坚持以创新驱动政策为核心,给予高技术企业税收、研发、融资等配套的政策支持,并围绕制造业发展服务业,引导更多优质要素向高技术行业汇聚。

参考文献:

1.白俊红、张艺璇、卞元超,2022:《创新驱动政策是否提升城市创业活跃度——来自国家创新型城市试点政策的经验证据》,《中国工业经济》第6期。

2.代中强,2014:《知识产权保护提高了出口技术复杂度吗?——来自中国省际层面的经验研究》,《科学学研究》第12期。

3.高翔、袁凯华,2020:《清洁生产环境规制与企业出口技术复杂度——微观证据与影响机制》,《国际贸易问题》第2期。

4.胡兆廉、聂长飞、石大千,2021:《鱼和熊掌可否得兼?——创新型城市试点政策对城市产业集聚的影响》,《产业经济研究》第1期。

5.李仁宇、钟腾龙,2021:《创新型城市试点建设的企业出口产品质量效应》,《当代经济科学》第3期。

6.李小平、李小克,2017:《企业家精神与地区出口比较优势》,《经济管理》第9期。

7.李小平、彭书舟、肖唯楚,2021:《中间品进口种类扩张对企业出口复杂度的影响》,《统计研究》第4期。

8.李政、杨思莹,2019:《创新型城市试点提升城市创新水平了吗?》,《经济学动态》第8期。

9.林毅夫,2017:《新结构经济学的理论基础和发展方向》,《经济评论》第3期。

10.毛其淋、方森辉,2018:《创新驱动与中国制造业企业出口技术复杂度》,《世界经济与政治论坛》第2期。

11.聂飞、刘海云,2019:《国家创新型城市建设对我国FDI质量的影响》,《经济评论》第6期。

12.盛斌、毛其淋,2017:《进口贸易自由化是否影响了中国制造业出口技术复杂度》,《世界经济》第12期。

13.王永进、盛丹、施炳展、李坤望,2010:《基础设施如何提升了出口技术复杂度?》,《经济研究》第7期。

14.许春明、单晓光,2008:《中国知识产权保护强度指标体系的构建及验证》,《科学学研究》第4期。

15.姚洋、张晔,2008:《中国出口品国内技术含量升级的动态研究——来自全国及江苏省、广东省的证据》,《中国社会科学》第2期。

16.赵瑞丽、孙楚仁,2015:《最低工资会降低城市的出口复杂度吗?》,《世界经济文汇》第6期。

17.张华、丰超,2021:《创新低碳之城:创新型城市建设的碳排放绩效评估》,《南方经济》第3期。

18.周茂、李雨浓、姚星、陆毅,2019:《人力资本扩张与中国城市制造业出口升级:来自高校扩招的证据》,《管理世界》第5期。

19.周茂、陆毅、符大海,2016:《贸易自由化与中国产业升级:事实与机制》,《世界经济》第10期。

20.Baker, S. R., N. Bloom, and S. J. Davis. 2016. “Measuring Economic Policy Uncertainty.” *The Quarterly Journal of Economics* 131(4):1593-1636.

21.Chong, T. T. L., L. Lu, and S. Ongena. 2013. “Does Banking Competition Alleviate or Worsen Credit Constraints Faced by Small-and Medium-sized Enterprises? Evidence from China.” *Journal of Banking & Finance* 37(9):3412-3424.

- 22.Edler, J., and J. Fagerberg. 2017. "Innovation Policy: What, Why, and How." *Oxford Review of Economic Policy* 33(1):2-23.
- 23.Goodman-Bacon, A. 2021. "Difference-in-differences with Variation in Treatment Timing." *Journal of Econometrics* 225(2):254-277.
- 24.Hausmann, R., J. Hwang, and D. Rodrik. 2007. "What You Export Matters." *Journal of Economic Growth* 12(1):1-25.
- 25.Hidalgo, C. A., and R. Hausmann. 2009. "The Building Blocks of Economic Complexity." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(26):10570-10575.
- 26.La Ferrara, E., A. Chong, and S. Duryea. 2012. "Soap Operas and Fertility: Evidence from Brazil." *American Economic Journal: Applied Economics* 4(4):1-31.
- 27.Lall, S., J. Weiss, and J. Zhang. 2006. "The 'Sophistication' of Exports: A New Trade Measure." *World Development* 34(2):222-237.
- 28.Ma, Y., H. Tang, and Y. Zhang. 2014. "Factor Intensity, Product Switching, and Productivity: Evidence from Chinese Exporters." *Journal of International Economics* 92(2):349-362.
- 29.Melitz, M. J., and S. Polanec. 2015. "Dynamic Olley-Pakes Productivity Decomposition with Entry and Exit." *The Rand Journal of Economics* 46(2):362-375.
- 30.Tacchella, A., M. Cristelli, G. Caldarelli, and L. Pietronero. 2013. "Economic Complexity: Conceptual Grounding of a New Metrics for Global Competitiveness." *Journal of Economic Dynamics and Control* 37(8):1683-1691.
- 31.Wakelin, K. 1998. "Innovation and Export Behavior at the Firm Level." *Research Policy* 26(7-8):829-841.

Innovation-Driven Policy and the Upgrading of Cities' Export Sophistication: Evidence from Innovative City Pilot in China

Peng Shuzhou

(Economics School, Zhongnan University of Economics and Law)

Abstract: Regarding innovation as primary driving force is the core strategy for China to promote the high-quality development of foreign trade during the 14th Five-Year Plan. Based on the quasi-natural experiment from innovative city pilot in China, this paper uses a difference-in-difference model to investigate the impact of innovation-driven policy on cities' export sophistication. It finds that innovation-driven policy represented by innovative city pilot projects significantly improves cities' export sophistication and the dynamic effect increases over time. Heterogeneity analysis reveals that innovation-driven policy has a more pronounced effect on export sophistication for central region cities, cities with stricter intellectual property right, and processing trade. The analysis of product dynamic adjustment finds that innovation-driven policy increases the relative share of highly sophisticated products that are consistently exported and accelerates the exit of lowly sophisticated export products, while has little effect on the entry of new highly sophisticated products. Channel tests show that technological innovation is the way through which innovation-driven policy improves export sophistication. However, the adjustment of regional industrial structure does not play a channel role. Therefore, more cities should be guided to enter the ranks of innovative city construction, fully leveraging the supportive role of innovation-driven policy in the high-quality development of China's export trade.

Keywords: Innovation-Driven Policy, Innovative City, Export Sophistication

JEL Classification: F14, O31, O38

(责任编辑:赵锐、彭爽)