

doi. 10. 3724/1005-0566. 20250404

外国企业在华专利独占性的技术路径依赖效应： 来自集成电路制造业的证据

蒋启蒙¹, 朱雪忠², 刘 睿²

(1. 华东政法大学知识产权学院, 上海 201620;
2. 同济大学上海国际知识产权学院, 上海 200092)

摘 要: 国际科技竞争背景下, 外国企业利用专利独占性机制对中国关键产业实施技术锁定战略, 进而产生技术路径依赖效应并引发技术封锁危机。构建中国集成电路制造业专利集揭示外国企业在华专利独占性的技术路径依赖效应, 结果表明, 外国企业利用专利独占性机制阻碍后续创新者专利申请的授权以促进形成技术路径依赖效应。外国企业一方面倾向于在中外关系紧张、双边进出口贸易下行、中国对外开放程度降低、知识产权贸易逆差增大的情境下对华实施技术锁定战略, 另一方面更聚焦于集成电路制造业的中游技术环节, 选择原创性高的专利作为实施锁定战略的工具。研究结果为中国应对外国对华关键产业实施技术锁定战略乃至技术封锁政策提供了启示。

关键词: 专利独占性; 技术路径依赖; 技术锁定; 集成电路制造业

中图分类号: G306; F273. 1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-0566(2025)04-0041-12

Technological path dependence effect of foreign enterprises' patent appropriability in China: evidence from integrated circuit manufacturing industry

JIANG Qimeng¹, ZHU Xuezhong², LIU Rui²

(1. Intellectual Property School, East China University of Political Science and Law, Shanghai 201620, China;
2. Shanghai International College of Intellectual Property, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: In the context of international science and technology competition, foreign enterprises exploit patent appropriability mechanisms to implement technological locking strategies against China's critical industries, leading to path dependence and triggering a technological blockade crisis. By constructing a patent dataset for China's integrated circuit (IC) manufacturing industry, this study reveals the path dependence effect arising from foreign firms' patent appropriability in China. The results show that foreign companies use patent appropriability to hinder the granting of patents to subsequent innovators, thereby reinforcing path dependence. Foreign firms tend to adopt technological locking

收稿日期: 2025-01-09 修回日期: 2025-03-03

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“国家重大科技产业项目知识产权安全风险监测预警与防控体系”(19ZDA102); 2024 年上海市超级博士后激励计划项目“大国关系变革对重大科技领域企业专利行为的影响研究”(2024188); 中国知识产权研究会学术研究课题“知识产权安全风险治理体系现代化建设的基本思路和路径举措”(中知研学字 2024 年 196 号)。

作者简介: 蒋启蒙(1995—), 男, 重庆北碚人, 华东政法大学知识产权学院特聘副研究员, 管理学博士, 法学在站博士后, 研究方向为知识产权管理。通信作者: 刘睿。

strategies under conditions of tense Sino-foreign relations, declining bilateral trade, reduced openness, and a growing intellectual property trade deficit. Furthermore, these firms concentrate on midstream technological segments of the IC manufacturing sector, selecting highly original patents as tools for these locking strategies. This study provides insights for China to counter foreign technological locking strategies and even technological blockade policies in its critical industries.

Key words: patent appropriability; technological path dependence; technological lock-in; integrated circuit manufacturing industry

近年来,外国不断利用技术封锁政策制造中国关键技术“卡脖子”事件,引发我国重大科技产业知识产权安全风险。以集成电路制造业为例,美国自 2018 年起不断利用技术封锁政策对华实施芯片制裁,试图将中国排除于集成电路先进制造市场之外。外国政府为何能精准聚焦于集成电路制造业以对华实施技术封锁?回应此谜题可从跨国企业对东道国市场实施的技术锁定战略展开分析^[1-2]。自中国入世以来,外国先发企业不断将集成电路先进制造技术引入中国市场并高筑专利法律壁垒,借助专利权的独占性机制限制或排除中国后发企业竞争,进而强化对其既有技术投资以形成路径依赖效应,促使中国市场锁定于外国先发企业技术之上。最终,外国先发企业因持有专利权而成为技术主导者,中国后发企业受研发成本等多因素影响,更倾向采用引进技术产品、材料、设备等方式进入市场,导致其自主技术创新水平长期落后。一旦国际冲突升级,外国先发企业的母国政府可直接利用技术封锁政策制造中国关键技术“卡脖子”危机。

综上,技术锁定战略是跨国先发企业的母国政府对东道国关键产业实施封锁政策的重要前提,其核心逻辑在于跨国企业利用专利权产生的独占性机制排除其他创新者竞争,从而形成主导东道国关键产业技术发展的路径依赖及锁定效应。因此,作为一种正式独占性机制,专利权成为确保技术锁定战略有效实施的关键要素。值得注意的是,涉及技术锁定战略的企业专利行为多样^[1,3],既有研究尽管指出了专利权与技术路径依赖或锁定紧密相关^[4-6],却并未揭示其内在微观机制,而独占性作为专利权最重要的特征,决定了专利限制或排除竞争的强制力大小,是深度揭示外国企业对外关键技术实施技术锁定战略的关

键。对此,本文提出的关键科学问题是:专利独占性如何促使外国企业在华关键产业形成路径依赖效应?研究拟通过构建中国集成电路制造业专利集展开实证探讨。

本文的理论贡献在于:第一,从创新获利理论视角揭示了独占性机制对主导设计的促进作用,丰富了企业利用独占性机制促进形成主导设计以获得创新利益的潜在路径,从而完善了创新获利框架内部构念间的理论联系。第二,从路径依赖理论视角揭示了独占性机制产生的技术外部锁定现象对技术路径依赖的促进效应,明确了技术内、外部锁定构念之间的理论关系。研究的现实意义在于:一方面,为中国政府识别与评估外国企业对外关键技术锁定或技术封锁危机提供情报预警支持;另一方面,为中国企业分类施策以应对外国企业对外关键技术锁定战略或制定中国企业对外技术锁定战略提供管理启示。

一、文献回顾

(一)专利独占性动因及影响效应

在创新管理领域,独占性是指创新者对创新的控制以及为其带来的创新利益^[7],近期研究将独占性进一步界定为创新者利用独占性机制等工具从创新中获利的潜力^[8]。其中,独占性机制可分为以知识产权制度为代表的正式独占性机制和以技术复杂性为代表的非正式独占性机制^[9],或强调企业从创新中获得经济绩效的原生独占性机制和企业沿其既有技术持续研发以提高创新绩效的衍生独占性机制^[10]。专利是既有研究中最受关注的正式独占性机制^[8],专利独占性可被解释为创新者通过专利权独占市场以获得创新利益的潜力,在专利独占性机制作用下,创新者能在一定期间内禁止他人实施其专利技术以保证独占创新利益^[11]。

近期文献主要围绕企业专利独占性的战略选

择与影响效应展开探讨。一方面,企业采用专利独占性战略的主要动机是独占市场或阻止竞争者的模仿与创新^[12],而企业是否选择专利独占性战略则进一步受企业特征、行业环境、政策部署等多因素影响^[13-14]。另一方面,专利独占性机制能为企业和市场带来创新利益。对企业而言,提高专利独占性能够促进企业创新效率与创新质量^[15],激励企业沿既有技术持续创新并阻止他人在其先专利基础上进行技术研发^[10]。对市场而言,专利独占性机制会产生知识溢出效应^[11],扩大创新成果在技术或市场的应用范围^[16],从而激励企业与竞争者展开技术合作或促进市场技术贸易^[17]。

在中国技术市场,中外企业对专利独占性机制的战略选择和影响效应存在差异。在弱专利独占性制度背景下,外国企业在华申请专利的目的在于抵御竞争者的模仿或创新^[18],中国企业选择专利独占性机制则更多是受到专利资助政策的激励^[19]。同时,外国企业在华专利独占性机制将产生排除竞争或技术溢出两种效应^[20],并进一步影响中国企业的进出口行为^[21]。

(二)技术路径依赖的形成机制

技术路径依赖是指技术发展受偶然事件和自我强化机制影响而陷入均衡(锁定)状态的随机动态过程^[6],具体表现为某一技术持续主导产业发展的现象。技术路径依赖涉及预形成、形成及锁定3个阶段。在预形成阶段,外部偶然因素将为某一技术赋予先发优势而使其成为潜在主导技术;进入形成阶段后,协调效应等4种自我强化机制将协同促进市场持续选择该技术,以形成最终的锁定状态^[22]。因此,技术路径依赖不仅是描述技术变迁的随机动态过程,也常被视为一种“锁定”状态^[23]。

目前,少量文献关注到专利权对技术路径依赖的潜在影响。这类研究指出专利权是导致竞争者及其替代技术被排除于技术市场之外以促进技术锁定形成的重要因素^[4-5,24],或将技术锁定现象的本质解释为以获得专利权为目标的技术竞争^[25]。特别地,在国际技术竞争中,专利权已成为跨国企业对东道国关键产业实施技术锁定战略的

重要工具^[6]。如在新能源产业,外国企业就采用了专利集中战略控制中国技术市场的路径发展^[3];在农产业,孟山都等跨国企业不仅在中国市场大量布局专利以操控产业发展并封杀中国企业技术路径^[1],还利用基因工程专利技术主导阿根廷农业发展并排除当地育种技术企业参与市场竞争^[2]。

上述研究的不足之处在于:第一,涉及专利独占性的研究虽从理论或实证层面探讨了专利独占性的动因或效应,但讨论多聚焦于专利数量层级,而专利独占性效力主要来自专利制度为企业授予的专利权,应进一步从专利的法律特征视角解释外国企业在华专利排除或限制竞争的微观机制及效应;第二,技术路径依赖的相关文献虽然从理论层面分析了专利权与技术路径依赖的关系,但缺乏从实证层面探索专利权促进技术路径依赖效应的作用机制,未能充分揭示外国企业对华关键产业实施技术锁定战略的具体过程。对此,本文尝试从更为微观的专利法律特征视角分析外国企业在华专利独占性的技术路径依赖效应。

二、理论分析与研究假说

(一)专利独占性与技术路径依赖

(1)从创新获利理论视角分析,外国企业以市场占有或排除竞争为目的,利用专利独占性机制促进在华关键产业形成技术路径依赖效应。创新获利理论主要关注独占性机制、互补资产、主导设计(技术)等因素对企业创新获利的影响^[7,9],当市场尚未出现主导设计(技术)时,专利独占性机制是驱动企业从创新中获利并持续沿既有技术路径发展以促进主导技术形成的重要因素。在关键产业的中外企业技术竞争过程中,对外国企业而言,外国企业能通过禁止他人实施其专利的方式限制竞争者市场准入,从而构建起专利法律壁垒以合法地独占技术市场并获得垄断利润^[26];对中国企业而言,中国企业被阻挡在外国先发企业构建的专利法律壁垒之外,需支付高额专利许可费才能获得市场准入资格,或加大替代技术研发力度以打破外国企业专利独占市场的局面。外国企业在华关键产业的专利独占性水平越高,其技术受专

利独占性机制保护的范同越广,而中国企业进行技术模仿或创新的空间则越小,以及参与市场竞争的难度越大,这将促使外国企业充分地独占中国关键产业技术市场以获得更大的经济利益。进一步地,专利独占性机制促进外国企业从创新中获得经济利益的现象会触发专利法的创新激励功能,激励外国企业在既有专利基础上持续进行技术研发以巩固或扩大市场独占利益,形成创新获利的良性循环,逐渐产生技术路径依赖及锁定效应并主导中国技术市场发展。

(2)从路径依赖理论视角分析,外国企业可利用专利独占性机制产生的技术外部锁定现象将竞争者排除于中国市场之外,从而主导中国关键产业技术发展以形成路径依赖与锁定现象。路径依赖研究先驱 Arthur^[27]在分析技术路径依赖时发现,“一项因偶然事件而获得早期领先优势的技术最终可能会垄断市场(Lock-in),而其他技术则被拒之门外(Locked out)”。其中,“Lock-in”是指技术路径依赖效应的“锁定”状态,“Lock-out”是潜在主导技术将其他替代技术排除于市场之外的情形。Schilling^[4-5]进一步将“Lock-out”定义为企业受限于既有技术标准的存在而无法技术研发或竞争性地向特定市场销售技术产品的情形。因此,“Lock-in”和“Lock-out”常被用于形容一种技术竞争现象,即潜在主导技术形成路径依赖并锁定在市场之内的技术内部锁定现象(Lock-in),以及替代技术被排除在市场之外的技术外部锁定现象(Lock-out)^[6,28]。

专利权在外国企业对华关键产业的技术锁定战略中一直发挥着关键作用^[1,3],外国企业的潜在主导技术可通过专利独占性机制产生的技术外部锁定现象将替代技术排除于中国市场之外,从而形成技术路径依赖效应并锁定于中国关键产业技术市场之内。具体而言,在外国企业专利独占性机制的影响下,中国企业未经许可不得实施其潜在主导技术。外国企业专利独占性水平越高,潜在主导技术独占市场并排除竞争的能力越强,进而所呈现的技术外部锁定现象也越明显。当中国企业及其技术被排除于市场之外后,外国企业将

沿其在先技术持续创新并触发技术路径依赖的自我强化机制。最终,中国关键产业将在外国企业专利独占性机制的影响下形成技术路径依赖并锁定于其控制的主导技术之内。综上,本文提出第一个研究假说。

H1:外国企业在华关键产业的专利独占性水平越高,其形成的技术路径依赖效应越强。

(二)抑制后续专利申请授权机制

抑制后续创新者专利申请的授权是专利独占性促进外国企业在华关键产业形成路径依赖效应的核心机制。具体而言,外国企业在华关键产业的专利独占性水平越高,后续创新者的技术创新空间越小,且越难以通过申请新专利并获权的方式参与技术竞争,这促使外国企业能够将其他创新者排除于关键产业市场之外以主导技术路径发展,其微观原理在于:外国企业在华专利的独占性水平主要由专利权利要求书中的独立权利要求决定,独立权利要求记载了与现有技术不同的区别技术特征,能够反映技术的核心创新点。专利所披露的区别技术特征数量越多,专利独占性水平越高,独立权利要求数量越多。这些技术特征虽能够为后续创新者提供创新启示,但同样也压缩了其创新空间,后续创新者基于外国企业专利所创造的新专利申请属于现有技术或缺乏创造性的概率更大,导致专利审查员更容易驳回其专利申请。此时,后续创新者难以通过申请新专利并获权的方式参与关键产业市场竞争,而外国企业将获得独占技术市场的机会并持续沿既有技术路径发展以形成路径依赖效应。综上所述,本文提出第二个研究假说。

H2:外国企业在华关键产业的专利独占性水平越高,越能够通过阻碍后续创新者专利申请授权的方式排除市场竞争,进而形成技术路径依赖效应。

三、研究设计

(一)数据来源

本文通过专利检索与分析技术,构造中国集成电路制造业专利集作为数据来源。样本集构造过程包括:第一,建立集成电路制造技术分解表,将集成电路制造技术按照工艺流程分为光刻、刻

蚀等8项关键技术领域,并进行技术分解以形成三级技术分支。第二,设置检索式,结合技术分解表提供的关键词和专利分类信息,制定8个专利检索式并通过IncoPat数据库检索1985—2023年申请的中国集成电路制造业专利,随后阅读检索式检出的前100篇最相关专利文献,提取遗漏专利分类号与关键词以优化检索式,经过两轮循环操作并确定第三轮无新检索要素出现后,确定检索式并检索出8组基础专利集(共220 313件)。第三,对基础专利集进行筛选,一是包括专利去噪、标引与合并,剔除非集成电路制造领域专利,并根据8类关键技术领域进行专利分类,将难以分类的专利纳入新建立的“其他”领域,经分类与合并后获得9组专利集(共159 454件);二是包括专利组内(间)去重,剔除9组专利集组内重复专利,再筛选出组间重复专利并进行二次标引,在确定重复专利所属的最接近技术领域后,筛除其他领域的重复项并再次合并专利集(共128 328件);三是包括样本筛选,保留企业发明授权专利(共47 459件),并剔除存在转让经历的专利(共32 364件),其原因在于,一旦专利发生转让,原专利权人的专利独占性机制将会消失而再难以限制或排除市场竞争,故需要在样本中予以剔除;四是包括限缩样本窗口期并剔除失效专利,本文尝试以专利前向自引特征作为技术路径依赖效应的代理变量,但考虑到该数据具有截断特征,遂以专利授权日起5年作为观测窗口,将样本集限缩为截至2019年授权的中国发明专利,并为保证窗口期内专利独占性机制持续存在,还剔除了在窗口期内失效的发明专利,获得1988—2019年授权的19 518件中国集成电路制造业发明专利,包括外国企业在华专利8 783件和中国企业专利10 735件,其中8 783件外国在华专利是本文关注对象。

(二)变量定义

(1)解释变量。以专利独立权利要求数量衡量专利独占性水平,独立权利要求数量越多,外国企业在华关键产业的专利独占性水平越高。原因在于,回顾独占性或专利独占性基本概念发现,对“创新的控制”是独占性的核心要素,专利独占性

则进一步强调创新者利用专利权排除或限制他人实施其技术以实现对其创新的控制。专利法对创新者赋予的法定权利范围直接决定了对“创新的控制”水平,并以专利权利要求书中记载的保护范围具象化呈现。专利保护范围越大,企业所独占的技术产品空间越大,阻止竞争者创新的能力越强。发明专利的保护范围以权利要求内容为准,权利要求书记载的独立权利要求直接决定专利保护范围大小。即独立权利要求的保护范围越大,企业实施其发明创造的独占权或禁止他人非法实施发明创造的排他权范围也越大。当前通过独立权利要求度量专利保护范围的指标主要包括独立权利要求数量和独立权利要求字数两类指标^[29]。本文以独立权利要求数量作为核心解释变量,并将独立权利要求字数等指标纳入稳健性检验之中。

(2)被解释变量。本文选择外国企业在华专利自授权公告日起5年内的中国专利前向自引次数度量技术路径依赖效应。专利自引信息是既有研究中一种常见的技术路径依赖及锁定现象的度量方式,包括专利前向自引或后向自引证两类,能够反映企业专利知识的内化过程。专利前向或后向自引次数越多,企业对其既有技术的路径依赖程度越高且形成锁定状态的概率越大。选择专利授权公告日起的前向自引数据的原因在于,在专利授权公告日之后产生的前向自引信息会受到来自专利独占性机制的影响,而专利后向自引或授权公告日前的前向自引信息产生于专利权未生效之际,与核心解释变量可能存在互为因果问题,难以证明专利独占性对技术路径依赖的净效应。同时,将样本观测窗口限制于授权公告日内5年是常见的应对专利前向引证数据截断的方法。进一步地,把前向自引信息也限定为外国在华申请专利的原因是,本文主要关注外国企业受其专利独占性机制影响而在中国集成电路制造业形成的技术路径依赖现象,故出于测量误差考虑须剔除前向自引信息中的非中国专利。值得注意的是,一件发明授权专利存在申请和授权两个文本,其会分别记载不同的前向自引信息,故本文对两个文本进行合并统计。

(3)控制变量。由于专利的关键特征信息可能对专利独占性或技术路径依赖产生影响,本文将说明书页数等 7 个专利层级的变量纳入模型。同时,还加入了专利授权年份固定效应、专利申请

年份固定效应、企业固定效应、技术领域固定效应。最后,为消除异方差影响,对所有非比例形式的变量进行加 1 后取自然对数处理。变量的具体说明与描述性统计详见表 1 和表 2。

表 1 变量说明

变量类型	变量名称	变量定义	变量描述
被解释变量	<i>TPD</i>	技术路径依赖	外国企业在华专利自授权公告日起 5 年内的中国专利前向自引次数
核心解释变量	<i>Appropriability</i>	专利独占性	外国企业在华专利的独立权利要求数量
控制变量	<i>DP</i>	说明书页数	外国企业在华专利的说明书页数
	<i>Inventor</i>	发明人数	外国企业在华专利的发明人数量
	<i>IPC4</i>	专利分类号数	外国企业在华专利的技术分类号(小类)数
	<i>BC</i>	专利后引次数	外国企业在华专利的后向引证次数
	<i>BSCR</i>	后向自引率	外国企业在华专利的后向自引次数与后向引证次数之比
	<i>NPC</i>	非专利引证	外国企业在华专利中的非专利文献引证次数
	<i>Family</i>	同族专利	外国企业在华专利的同族数
固定效应	<i>Firm</i>	企业固定效应	外国企业专利权人的哑变量
	<i>Grantyear</i>	授权年份固定效应	外国企业在华专利的授权年份的哑变量
	<i>Appyear</i>	申请年份固定效应	外国企业在华专利的申请年份的哑变量
	<i>Tech</i>	技术领域固定效应	外国企业在华专利所属技术领域(精确到主 IPC 小类)的哑变量

表 2 描述性统计

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
<i>TPD</i>	8 783	0.175	0.543	0.000	9.000
<i>Appropriability</i>	8 783	2.972	2.145	1.000	33.000
<i>DP</i>	8 783	28.101	24.058	4.000	778.000
<i>Inventor</i>	8 783	3.147	2.212	1.000	26.000
<i>IPC4</i>	8 783	1.769	1.044	1.000	12.000
<i>BC</i>	8 783	6.994	6.731	0.000	175.000
<i>BSCR</i>	8 783	0.163	0.227	0.000	1.000
<i>NPC</i>	8 783	0.061	0.380	0.000	14.000
<i>Family</i>	8 783	12.038	10.266	1.000	171.000

(三)模型设定

本文构造了如式(1)所示的基准回归模型。 TPD_i 表示外国企业在华第*i*件专利的技术路径依赖程度; $Appropriability_i$ 表示外国企业在华第*i*件专利的独占性水平; $\sum Control$ 表示专利层级控制变量的集合; $\sum Grantyear$ 、 $\sum Appyear$ 、 $\sum Firm$ 、 $\sum Tech$ 分别表示专利授权年份固定效应、专利申请年份固定效应、企业固定效应、技术领域固定效应; ε_i 表示随机误差项。模型估计过程中还对标准误差在专利层面进行了聚类稳健处理。

$$TPD_i = \alpha + \beta Appropriability_i + \sum Control + \sum Grantyear + \sum Appyear + \sum Firm + \sum Tech + \varepsilon_i \tag{1}$$

四、实证结果

(一)基准回归

基准回归结果如表 3 所示。表 3 中第(1)列是仅加入核心解释变量的初步回归结果,第(2)列~第(4)列是依次加入控制变量、年份层面的固定效应以及所有固定效应的回归结果。第(4)列是本文的基准回归结果,核心解释变量的回归系数为 0.037 并在 1% 水平上显著为正,这支持了研究假设 H1。

表 3 基准回归分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>TPD</i>	<i>TPD</i>	<i>TPD</i>	<i>TPD</i>
<i>Appropriability</i>	0.047 *** (0.008)	0.043 *** (0.008)	0.037 *** (0.008)	0.037 *** (0.009)
<i>Control</i>	否	是	是	是
<i>Grantyear</i>	否	否	是	是
<i>Appyear</i>	否	否	是	是
<i>Firm</i>	否	否	否	是
<i>Tech</i>	否	否	否	是
<i>Cluster</i>	Patent	Patent	Patent	Patent
N	8 783	8 783	8 783	8 783
<i>Adj_R</i> ²	0.005	0.011	0.036	0.034

注:括号内为聚类稳健标准误,***、**、* 分别表示在 $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 、 $p < 0.1$ 时有统计学意义。下同。

(二)内生性处理

(1)工具变量法。参考既有研究^[30-32],本文构建了审查员范围容忍度(examiner scope leniency)指标作为工具变量,其反映了审查员对未决专利申请

授予权利的保护范围大小的倾向,计算方法如式(2)所示。其中, $ESL_{i,e}$ 代表审查员 e 对焦点专利 i 的权利要求保护范围的容忍度; $\sum FICWG_e$ 代表审查员 e 在集成电路制造领域审查并授权的专利的第一独立权利要求字数之和; PG_e 代表审查员 e 在集成电路制造领域审查并授权的专利数量, $\neq i$ 表示剔除焦点专利 i 后再计算工具变量; $ESL_{i,e}$ 越大,即在不考虑焦点专利的情况下审查员 e 在集成电路制造领域所审理并授权专利的平均第一独立权利要求字数越多,这意味着审查员越倾向对未决专利授予更小的保护范围。

$$ESL_{i,e} = \left(\frac{\sum_{\neq i} FICWG_e}{PG_e} \right) \quad (2)$$

本文以前文收集的 47 459 件中国集成电路制造领域发明专利集作为计算审查员范围容忍度的样本集,但由于 1992 年前部分专利的审查员信息暂未公开,且样本集中存在部分审查员仅审理过 1 件专利的情形,故在计算工具变量时存在少量缺失值。 $ESL_{i,e}$ 指标符合工具变量的相关性和外生性条件。在相关性方面,审查员容忍度应与未决专利的保护范围紧密相关,即当审查员对专利保护范围呈现低容忍度特征时,其更倾向对未决专利授予更小的权利要求保护范围,反之亦然。在外生性方面,审查员范围容忍度属于审查员特质,且将专利申请分配给审查员是一个随机行为,不会直接影响专利权人的后续技术创新行为。经计算与检验发现:第一,表 4 第(1)列第一阶段回归结果显示工具变量对核心解释变量的影响在 1% 水平上显著为负并通过了不可识别检验和弱工具变量检验;第二,第(3)列采用了半简化式回归方式检验工具变量的外生性,将工具变量和核心解释变量同时放入基准回归之中,回归结果显示核心解释变量仍显著为正,而工具变量并不显著,一定程度证明工具变量与模型的扰动项不相关;第三,第(2)列呈现了第二阶段回归结果,核心解释变量系数在 10% 水平上显著为正,这表明本文的基准回归结果具有较强的稳健性。

表 4 工具变量法

变量	(1)	(2)	(3)
	第一阶段	第二阶段	半简化回归
<i>Appropriability</i>	—	0.354 * (0.214)	0.037 *** (0.009)
<i>ESL</i>	-0.099 *** (0.024)	—	-0.031 (0.020)
<i>Control</i>	是	是	是
<i>Grantyear</i>	是	是	是
<i>Appyear</i>	是	是	是
<i>Firm</i>	是	是	是
<i>Tech</i>	是	是	是
<i>Cluster</i>	Patent	Patent	Patent
<i>KP rk LM</i>	18.356 ***		
<i>KP rk Wald F</i>	16.471		
<i>N</i>	8 511	8 511	8 511
<i>Adj_R²</i>	—	—	0.034

(2)倾向得分匹配。本文采用倾向得分匹配法对样本专利进行配对,将专利独占性水平根据样本均值高低分为实验组与对照组,并以控制变量为协变量,运用 Logit 模型计算倾向得分,同时,为确保研究结果更为稳健,采用了 1:1 近邻匹配等 4 种匹配方法以获得倾向得分差异在 10% 以内的配对样本。最后,使用不同配对样本重新进行回归,表 5 第(1)列~第(4)列的回归结果显示解释变量仍在 1% 水平上显著为正,表明在缓解潜在样本选择偏差问题后,集成电路制造产业中外国企业专利独占性的路径依赖效应依旧明显。

表 5 倾向得分匹配

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	近邻匹配 <i>TPD</i>	半径匹配 <i>TPD</i>	核匹配 <i>TPD</i>	局部线性匹配 <i>TPD</i>
<i>TREAT</i>	0.040 *** (0.013)	0.035 *** (0.009)	0.037 *** (0.009)	0.040 *** (0.013)
<i>Control</i>	是	是	是	是
<i>Grantyear</i>	是	是	是	是
<i>Appyear</i>	是	是	是	是
<i>Firm</i>	是	是	是	是
<i>Tech</i>	是	是	是	是
<i>Cluster</i>	Patent	Patent	Patent	Patent
<i>N</i>	4 521	8 762	8 779	4 523
<i>Adj_R²</i>	0.005	0.033	0.033	0.005

(三)稳健性检验

(1)替换核心解释变量。参考既有研究^[29],本文分别采用权利要求数(*CN*)、第一独立权利要求字数(*FICW*)、平均独立权利要求字数(*AICW*)、最短独立权利要求字数(*SICW*)替换核心解释变量以验证基准回归的稳健性。在表 6 第(1)列中,权

利要求数属于正向指标,即权利要求数越多,专利的独占性水平越高,企业形成技术路径依赖效应越强;在第(2)列~第(4)列中,独立权利要求字数属于负向指标,研究结果证明第一独立权利要求字数、平均独立权利要求字数以及最短独立权利要求字数越多时,专利的独占性水平越低,企业的技术路径依赖效应也将越弱。上述回归结果均支持了研究假说 H1。

表 6 替换核心解释变量

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	权利要求数	第一独权 字数	平均独权 字数	最短独权 字数
	<i>TPD</i>	<i>TPD</i>	<i>TPD</i>	<i>TPD</i>
<i>CN</i>	0.027 *** (0.006)	—	—	—
<i>FICW</i>	—	-0.012 * (0.007)	—	—
<i>AICW</i>	—	—	-0.000 ** (0.000)	—
<i>SICW</i>	—	—	—	-0.014 *** (0.005)
<i>Control</i>	是	是	是	是
<i>Grantyear</i>	是	是	是	是
<i>Appyear</i>	是	是	是	是
<i>Firm</i>	是	是	是	是
<i>Tech</i>	是	是	是	是
<i>Cluster</i>	Patent	Patent	Patent	Patent
<i>N</i>	8 783	8 783	8 783	8 783
<i>Adj_R²</i>	0.033	0.031	0.032	0.032

(2) 替换被解释变量。随后,采用替换被解释变量的方式进行稳健性检验。表 7 第(1)列~第(3)列改变了被解释变量的测量条件:第(1)列将被解释变量的观测窗口由 5 年限缩至 3 年;第(2)列将外国专利在华专利中的非中国前向自引专利纳入统计范围;第(3)列则仅统计外国在华专利授权文本(不含申请文本)中的 5 年内前向自引次数;第(4)列~第(6)列分别采用比例变换、反双曲线正弦变化、平方根变换 3 种数据处理规则进行稳健性检验。上述所有回归结果均支持研究假说 H1^①。

(四) 机制检验

表 8 验证了外国企业在中国专利独占性通过抑制后续创新者专利申请的授权以形成技术路径依赖效应的渠道机制。第(1)列以外国企业在中国专利自授权日起前向他引专利的授权数量与申请数

量之比为被解释变量(*Grant*),回归结果发现,外国企业在中国专利独占性水平越高,后续专利申请成功授权的难度越大,而专利独占性产生的排除创新者参与市场竞争的效应将帮助外国企业进一步控制产业技术体系及产业链发展,故研究假说 H2 得到验证。作为辅助证据,第(2)列~第(3)列探索了外国企业在中国专利独占性分别对后续中国创新者(*CGrant1*)与中国企业(*CGrant2*)专利申请授权的影响,结果显示,外国企业在中国专利独占性水平越高,后续中国创新者(*CGrant1*)及其中国企业(*CGrant2*)获得专利授权的概率越小。

表 7 替换被解释变量

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	改为 3 年 窗口期	添加非在 华被引 次数	专利授权 文本的 5 年内被自 引次数	比例变换	反双曲线 正弦变化	平方根 变换
	<i>TPD3</i>	<i>TPD'</i>	<i>TPD-B</i>	<i>FSCR</i>	<i>Asinh_TPD</i>	<i>Sqrt_TPD</i>
<i>Appropriability</i>	0.030 *** (0.008)	0.039 *** (0.010)	0.006 *** (0.002)	0.028 *** (0.009)	0.048 *** (0.011)	0.049 *** (0.012)
<i>Control</i>	是	是	是	是	是	是
<i>Grantyear</i>	是	是	是	是	是	是
<i>Appyear</i>	是	是	是	是	是	是
<i>Firm</i>	是	是	是	是	是	是
<i>Tech</i>	是	是	是	是	是	是
<i>Cluster</i>	Patent	Patent	Patent	Patent	Patent	Patent
<i>N</i>	8 783	8 783	8 783	5 517	8 783	8 783
<i>Adj_R²</i>	0.013	0.030	-0.061	0.057	0.033	0.037

表 8 机制检验

变量	(1)	(2)	(3)
	后续创新者 专利授权率	后续中国创新者 专利授权率	后续中国企业 专利授权率
	<i>Grant</i>	<i>CGrant1</i>	<i>CGrant2</i>
<i>Appropriability</i>	-0.023 ** (0.011)	-0.026 ** (0.012)	-0.023 ** (0.011)
<i>Control</i>	是	是	是
<i>Grantyear</i>	是	是	是
<i>Appyear</i>	是	是	是
<i>Firm</i>	是	是	是
<i>Tech</i>	是	是	是
<i>Cluster</i>	Patent	Patent	Patent
<i>N</i>	6 509	6 509	6 509
<i>Adj_R²</i>	0.048	0.012	0.018

五、进一步分析

(一) 技术锁定战略实施时机的异质性

从国际关系、中外经贸往来、中国对外开放程度、知识产权贸易逆差 4 类宏观环境出发分析外国企业对中国集成电路产业技术锁定战略的实施

① 本文还采用了替换模型、调整固定效应和聚类标准误等方式进行了稳健性检验,由于篇幅限制,不在正文中汇报,相关结果留存备索。

时机。

(1)中外关系的异质性。技术锁定战略是大国竞争中的一种重要科技手段,即随着中外关系趋冷,外国政府倾向于对华关键产业实施技术锁定战略,促使外国企业利用在华专利独占性机制维持对中国关键核心技术市场的主导权。本文采用清华大学国际关系研究院发布的《中国与大国关系数据库》衡量中国与世界主要国家关系的月度分值($[-9,9]$),将中国与世界主要国家关系处于“对抗”“紧张”“不和”时的3种状态($[-9,0]$)定义为负面状态,将“普通”“良好”“友善”3种状态($[0,9]$)定义为正面状态,计算每个外国企业在华专利自授权日起5年内对应的国际关系分值的均值并划分为正负两组样本。表9第(1)列~第(2)列回归结果发现,当中外关系处于负面状态时,外国企业更倾向于实施技术锁定战略,借助在华专利独占性机制强化路径依赖效应。

(2)双边进出口贸易的异质性。双边进出口贸易总额可反映中外两国之间的经贸往来情况。在经贸往来减少时期,外国企业为巩固其在华集成电路制造产业的经济利益,会倾向借助专利独占性机制强化对华技术市场投资以形成对技术主导优势。本文以 CNRDS 数据库公布的中外双边进出口额为数据来源,计算每个外国企业在华专利自授权日起5年内的双边进出口贸易总额的均值,并根据中位数将其分为高低两组。表9第(3)列~第(4)列结果显示,当双边进出口贸易处于较低水平时,外国企业在华专利独占性的技术路径依赖效应更强。

(3)中国对外开放程度的异质性。对外开放水平一定程度上能够反映东道国的市场规模或社会结构与社会制度变化情况。在中国对外开放整体水平相对较低时期,外国企业可能为巩固在华集成电路制造产业的经济利益而实施技术锁定战略。对此,以 CNRDS 数据库公布的中国年度贸易进出口总量与 GDP 之比衡量中国对外开放程度,计算每个外国企业在华专利自授权日起5年窗口期内的中国对外开放程度的均值,并根据中位数将其分为高低两组。表9第(5)列~第(6)列研究结果发现,当中国对外开放程度处于较低状态时,外国企业在华专利独占性的技术路径依赖效应更强。

(4)中外知识产权贸易逆差的异质性。中外知识产权贸易逆差能够反映中国对外国先进技术的依赖程度。逆差较大说明中国属于技术净进口国家,中国在关键技术上与外国存在一定的技术差距且对外技术依赖程度较高,而外国则持有关键核心技术并具备知识产权竞争优势,在此情境下外国企业能够有效地通过专利制度独占中国技术市场并形成主导优势。以 WTO STATS 数据库公布的年度中外知识产权进出口贸易差额为数据来源,计算每个外国企业在华专利自授权日起5年内对应的知识产权进出口贸易差额的均值,并根据中位数划分为高低两组。表9第(7)列~第(8)列分组回归结果发现,当中外知识产权贸易逆差较高时,外国企业在华专利独占性机制的技术路径依赖效应更强。上述分组回归结果均采用费舍尔组合检验验证了组间差异的存在。

表9 企业外部宏观环境的异质性

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	中外关系		双边进出口贸易		中国对外开放程度		中外知识产权贸易逆差	
	正	负	高	低	高	低	高	低
	TPD	TPD	TPD	TPD	TPD	TPD	TPD	TPD
<i>Appropriability</i>	0.023 * (0.013)	0.051 *** (0.016)	0.024 ** (0.012)	0.048 *** (0.014)	0.026 ** (0.012)	0.062 *** (0.017)	0.051 *** (0.014)	0.013 (0.012)
<i>Control</i>	是	是	是	是	是	是	是	是
<i>Grantyear</i>	是	是	是	是	是	是	是	是
<i>Appyear</i>	是	是	是	是	是	是	是	是
<i>Firm</i>	是	是	是	是	是	是	是	是
<i>Tech</i>	是	是	是	是	是	是	是	是
<i>Cluster</i>	Patent	Patent	Patent	Patent	Patent	Patent	Patent	Patent
<i>Bdiff</i>	-0.028 *		-0.024 *		-0.036 **		0.038 **	
<i>N</i>	3 673	3 031	4 015	4 039	3 756	3 794	3 238	3 559
<i>Adj_R²</i>	0.017	0.040	0.037	0.030	0.051	0.018	0.026	0.037

(二)技术锁定战略实施对象的异质性

本文从企业专利独占性的战略选择视角出发,分析外国企业对华集成电路制造产业实施技术锁定战略的对象。

(1)关键技术环节的异质性。外国企业对华技术锁定战略须聚焦于关键产业的核心技术环节,以助其主导整个技术领域并为日后技术封锁政策实施营造条件。前文已将样本集按照集成电路制造工艺流程划分为晶圆加工等8个技术环节,其中,光刻、刻蚀、沉积3个环节处于集成电路制造工艺中的中游,技术难度高,是当前中国企业面临“卡脖子”技术危机的关键领域,而上下游环节的技术难度及关键程度则相对较低。故本文将集成电路制造技术划分为中游(光刻、刻蚀、沉积技术)和上下游(晶圆加工、氧化、掺杂、平坦化、金属化)两组。表10第(1)列~第(2)分组回归结果显示,在集成电路制造产业的中游技术环节,外国企业在华专利独占性的技术路径依赖效应更为明显,即外国企业选择了位于集成电路制造产业的关键中间环节技术实施锁定战略,通过排除中国后发企业技术竞争,外国企业能够控制对光刻等核心技术路径发展的主导权。相反,中国企业只能通过购买光刻技术产品、设备、原料等方式间接进入市场,而一旦中外关系紧张,外国政府可直接通过技术封锁政策中断对华技术供应,导致中国面临关键核心技术“卡脖子”危机。

表 10 企业内部战略选择的异质性

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	关键技术环节		专利原创性	
	中游	上下游	高	低
	TPD	TPD	TPD	TPD
<i>Appropriability</i>	0.057 *** (0.014)	0.012 (0.011)	0.071 *** (0.015)	0.007 (0.015)
<i>Control</i>	是	是	是	是
<i>Granyear</i>	是	是	是	是
<i>Appyear</i>	是	是	是	是
<i>Firm</i>	是	是	是	是
<i>Tech</i>	是	是	是	是
<i>Cluster</i>	Patent	Patent	Patent	Patent
<i>Bdiff</i>	0.045 **		0.064 **	
<i>N</i>	4 859	3 924	3 277	3 588
<i>Adj_R²</i>	0.027	-0.005	0.008	0.024

(2)专利原创性的异质性。外国企业具体会选择何种专利实施技术锁定战略?本文提取外国企业在华专利的后向引证专利,计算后引专利所属技术领域(IPC小类)的多样性以衡量专利原创性水平,随后将其根据中位数分成两组,专利原创性越高,说明该技术是由不同领域知识组合形成的,其新颖性和创造性程度更高。表10第(3)列~第(4)列结果显示,在专利原创性更高的一组,外国企业在华专利独占性的技术路径依赖效应更明显。故外国企业将选择技术创新水平更高专利作为技术锁定战略的实施对象。

六、结论与建议

(一)结论

本文通过构建中国集成电路制造业专利集探索外国企业在华专利独占性的技术路径依赖效应。研究结果发现,外国企业在华关键产业的专利独占性水平越高,其越容易形成技术路径依赖效应,经过一系列内生性与稳健性检验后结论依然成立。机制分析发现,外国企业在华专利独占性将通过阻碍后续创新者专利申请获得授权的方式促进技术路径依赖效应形成。在技术锁定战略的实施时机上,外国企业更倾向于在中外关系对立、双边进出口贸易水平较低、中国对外开放程度较低以及中国对外知识产贸易逆差较高的情境下强化对华关键产业实施技术锁定战略。在技术锁定战略的实施对象上,外国企业会聚焦于集成电路制造业的关键中游技术环节,选择原创性高的专利作为实施技术锁定的工具。

(二)建议

在厘清外国企业对华技术锁定战略实施逻辑后,针对可能进一步发生的技术封锁危机,本文提出如下建议。

(1)就政府而言,中国政府应科学识别与评价中国集成电路制造产业面临的技术锁定风险,为精准应对可能面临的技术封锁危机提供情报预警。应充分重视专利独占性机制在技术路径依赖进程中的重要作用,关注专利技术所具备的利用专利独占性机制将其他技术排除在市场之外的技

术外部锁定水平,以及持续主导技术市场发展的技术内部锁定水平,并通过专利数据提供的法律特征(如权利要求保护范围)与技术特征(如专利前向自引次数)进行有效识别。这能够帮助中国企业在技术封锁危机发生前及时做好替代技术储备,或为充分囤积将被封锁技术产品、材料或设备等战略行为提供时间支持。

(2)就企业而言,集成电路产业中不同子领域的中国企业应分类施策,采取有效措施应对外国企业对华技术锁定战略或制定对外技术锁定战略。

其一,针对集成电路制造产业的关键中游技术环节出现的外国企业对华技术锁定现象,中国企业可尝试通过专利无效宣告策略缓解外国企业在华专利独占性机制带来的市场准入压力并削弱技术路径依赖效应。如近期在美国关键矿产市场,中国企业就针对美国公司拥有的一件涉及国家经济或科技安全的可溶解镁材料专利发起无效挑战,促使该专利权被宣告部分无效,从而帮助中国企业成功进入美国矿产市场并可能打破美国企业主导镁合金材料技术领域发展的局面。

其二,针对集成电路设计或封测等中国企业已初具国际领先优势的技术产业,中国企业可尝试制定并实施对外技术锁定战略,积极在海外市场布局专利技术以形成技术互制并缓解中国技术封锁危机。当前全球集成电路产业链已形成了“你中有我、我中有你”的相互依赖格局。中国尽管在集成电路制造领域的关键技术环节处于弱势地位,但在集成电路设计、封装与测试等领域已初具技术领先优势。对此,近期美国政府就尝试重建集成电路封测产业链以减少对华技术依赖。面对外国企业对华集成电路制造领域的技术锁定战略乃至技术封锁政策,中国集成电路封装或测试领域的先进企业可以效仿技术锁定战略,充分利用专利制度与国际技术优势地位,在海外技术市场实施技术锁定战略以充分构筑专利法律壁垒并强化对海外市场的主导地位,进而将关键核心专利作为国际科技博弈与反制的

筹码,在全球形成集成电路上下游产业链互相牵制的竞争局面,缓解中国集成电路制造领域面临的技术封锁危机。

参考文献:

- [1]任静,刘丽军,宋敏.跨国公司在我国农业领域的技术锁定策略与对策研究[J].中国软科学,2012(1):39-46.
- [2]MARIN A, STUBBIN L, VAN ZWANENBERG P. Technological lock-in in action: appraisal and policy commitment in Argentina's seed sector[J]. Research policy, 2023, 52(2): 104678.
- [3]范书琴,刘国新,张鹏飞.制造业升级背景下国外技术轨道锁定的识别及破解研究[J].科研管理,2023,44(9):131-140.
- [4]SCHILLING M A. Technological lockout: an integrative model of the economic and strategic factors driving technology success and failure[J]. Academy of management review, 1998, 23(2): 267-284.
- [5]SCHILLING M A. Technology success and failure in winner-take-all markets: the impact of learning orientation, timing, and network externalities[J]. Academy of management journal, 2002, 45(2): 387-398.
- [6]蒋启蒙,朱雪忠,滕子优.技术锁定述评:知识框架与未来展望[J].科研管理,2023,44(6):17-28.
- [7]TEECE D J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy[J]. Research policy, 1986, 15(6): 285-305.
- [8]HURMELINNA-LAUKKANEN P, YANG J. Distinguishing between appropriability and appropriation: a systematic review and a renewed conceptual framing[J]. Research policy, 2022, 51(1): 104417.
- [9]TEECE D J. Profiting from innovation in the digital economy: enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world[J]. Research policy, 2018, 47(8): 1367-1387.
- [10]AHUJA G, LAMPERT C M, NOVELLI E. The second face of appropriability: generative appropriability and its determinants[J]. Academy of management review, 2013, 38(2): 248-269.
- [11]AWATE K S, MAKHIJA M. A trojan horse inside the gates? knowledge spillovers during patent litigation[J]. Academy of management journal, 2022, 65(5): 1747-1769.

- [12] CAPPELLI R, CORSINO M, LAURSEN K, et al. Technological competition and patent strategy: protecting innovation, preempting rivals and defending the freedom to operate[J]. *Research policy*, 2023, 52(6): 104785.
- [13] YANG J, HURMELINNA-LAUKKANEN P. Evolving appropriability: variation in the relevance of appropriability mechanisms across industries [J]. *Technovation*, 2022, 118: 102593.
- [14] BARROS H M. Neither at the cutting edge nor in a patent-friendly environment: appropriating the returns from innovation in a less developed economy[J]. *Research policy*, 2021, 50: 104097.
- [15] DINDAROGLU B. Determinants of patent quality in US manufacturing: technological diversity, appropriability, and firm size[J]. *Journal of technology transfer*, 2018, 4(43): 1083-1106.
- [16] HOLGERSSON M, GRANSTRAND O. Value capture in open innovation markets: the role of patent rights for innovation appropriation[J]. *European journal of innovation management*, 2022, 25(6): 320-339.
- [17] TELG N, LOKSHIN B, LETTERIE W. How formal and informal intellectual property protection matters for firms' decision to engage in coopetition: the role of environmental dynamism and competition intensity[J]. *Technovation*, 2023, 124: 102751.
- [18] CAI H, DAVID S, TANG X, et. al. Foreign patents surge and technology spillovers in China (1985–2009): evidence from the patent and trade markets[J]. *Technological forecasting and social change*, 2020, 151: 119784.
- [19] 李锴, 黄腾. 专利补贴与年末效应[J]. *财贸经济*, 2024, 45(8): 154-168.
- [20] 刘霞, 曲如晓, 张天硕. 外国专利的产业关联效应: 技术扩散还是竞争封锁[J]. *经济管理*, 2023, 45(11): 89-111.
- [21] 曲如晓, 李雪. 外国专利与进口竞争: 来自中国企业的证据[J]. *中国工业经济*, 2023(3): 171-188.
- [22] SYDOW J, SCHREYÖGG G, KOCH J. On the theory of organizational path dependence: clarifications, replies to objections, and extensions [J]. *Academy of management review*, 2020, 45(4): 717-734.
- [23] 尹贻梅, 刘志高, 刘卫东. 路径依赖理论研究进展评析[J]. *外国经济与管理*, 2011, 33(8): 1-7.
- [24] 吴红, 崔哲, 李剑飞, 等. 知识视角下专利联盟技术锁定效应测度研究 [J]. *情报杂志*, 2022, 41(12): 184-191.
- [25] 杨武, 孙世强. TEL 视角下专利密集型产业技术锁定测度研究[J]. *经济体制改革*, 2022(2): 174-179.
- [26] HEGER D, ZABY A K. Patent breadth as effective barrier to market entry[J]. *Economics of innovation and new technology*, 2018, 27(2): 174-188.
- [27] ARTHUR W B. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events [J]. *Economic journal*, 1989, 99(394): 116-131.
- [28] DEL RÍO P, UNRUH G. Overcoming the lock-out of renewable energy technologies in Spain: the cases of wind and solar electricity [J]. *Renewable and sustainable energy reviews*, 2007, 11(7): 1498-1513.
- [29] MARCO A C, SARNOFF J D, DEGRAZIA C A W. Patent claims and patent scope[J]. *Research policy*, 2019, 48(9): 103790.
- [30] HEGDE D, LJUNGQVIST A, RAJ M. Quick or broad patents? evidence from U. S. startups [J]. *The review of financial studies*, 2022, 35(6): 2705-2742.
- [31] KUHN J M, THOMPSON N C. How to measure and draw causal inferences with patent scope [J]. *International journal of the economics of business*, 2019, 26(1): 5-38.
- [32] KUHN J M, TEODORESCU M H M. The track one pilot program: who benefits from prioritized patent examination? [J]. *Strategic entrepreneurship journal*, 2021, 15(2): 185-208.

(本文责编: 润泽)