

## 国际移民、知识流动与知识生产跨国合作

铁 瑛 崔 杰\*

**摘要:** 本文从国际移民的角度探讨了国际知识流动与知识生产的跨国合作问题。本文构建了一个精简的知识生产模型并基于 1990—2019 年全球移民和专利引用数据进行了经验研究。基准结论表明, 移民流出提升了目的国对本国专利的引用, 即国际移民促进了知识的跨国流动。机制检验发现, 当国家间默会知识交流障碍更大, 或者作为默会知识载体的技能移民更多时, 国际移民更能促进知识的流动。最后, 本文识别了跨国合作专利, 并发现国际移民促进了知识生产的跨国合作, 并且当合作双方的发展程度差距较大时, 这一促进效应会得到进一步增强。

**关键词:** 国际移民; 知识流动; 知识生产跨国合作

**DOI:** 10. 13821/j. cnki. ceq. 2023. 04. 18

### 一、引 言

在过去半个世纪里, 创新对经济增长的促进效应变得更弱, 实现与过去相同水平的技术进步也需要更多的研发努力 (Gordon, 2018)。如图 1 所示<sup>①</sup>, 全球创新版图出现了两个重要变化: 第一, 创新活动由原先集中于少数发达国家向其他国家扩散; 第二, 跨国合作显著增加, 中等收入经济体逐渐成为国际创新合作的重要力量, 加入全球创新网络。<sup>②</sup> 由于各国关于知识储备和人力资本的长期积累具有一定的差异, 除了增加研发投入外, 技术前沿的突破还有赖于国家间的交流与合作, 促进知识在国家间的自由流动有利于日益复杂的技术问题得到解决 (Peri, 2005)。而值得关注的是, 我国长期执行的“市场换技术”策略虽然促进了生产率的提升, 但却很难真正获取核心技术, 尤其是嵌

\* 铁瑛, 上海对外经贸大学国际经贸研究所; 崔杰, 浙江工商大学经济学院。通信作者及地址: 崔杰, 浙江省杭州市钱塘区学正街 18 号, 310018; 电话: 13153136706; E-mail: cuijie\_0316@outlook.com。感谢国家自然科学基金面上项目 (72273087)、国家自然科学基金青年项目 (71903123)、上海市“曙光计划” (20SG53) 的资助; 感谢第三届中国创新经济论坛、2021 年国际贸易学科协作组青年论坛、暨南大学 2021 国际经济学青年学者论坛及上海对外经贸大学国际经贸研究所 Seminar 与会学者的评论和建议, 感谢包歌、谭用、杨曦、何晓波、孙浦阳、黄建忠等专家学者为本文进一步完善所提出的宝贵建议, 感谢三位匿名审稿专家的建设性意见, 文责自负。

<sup>①</sup> 根据 2019 年《世界知识产权报告》中的相关统计, 在 2000 年之前, 美国、德国、日本等发达国家贡献了全球专利的 90%, 但几年后, 其他国家的专利贡献就从几乎为零增加到了三分之一, 且保持增长趋势。

<sup>②</sup> 根据欧洲专利局的官方统计, 在 1990 年, 国际专利合作主要发生在美国、西欧和日本等发达国家之间, 占团队专利的 97%, 而在 2017 年, 发展中国家参与的国际专利合作已经增加至约 21%。

入核心技术内的默会知识<sup>①</sup>。由于新知识往往是显性知识与默会知识结合后共同产生的结果(Mokyr, 2005), 缺乏对默会知识的学习, 将难以推进技术前沿, 不仅不利于创新强国的实现, 更有可能导致我国落入“创新陷阱”(诸竹君等, 2020)。因此, 探索知识在国家间的更有效流动, 通过吸收国际前沿知识实现本国的自主创新就显得尤其重要。

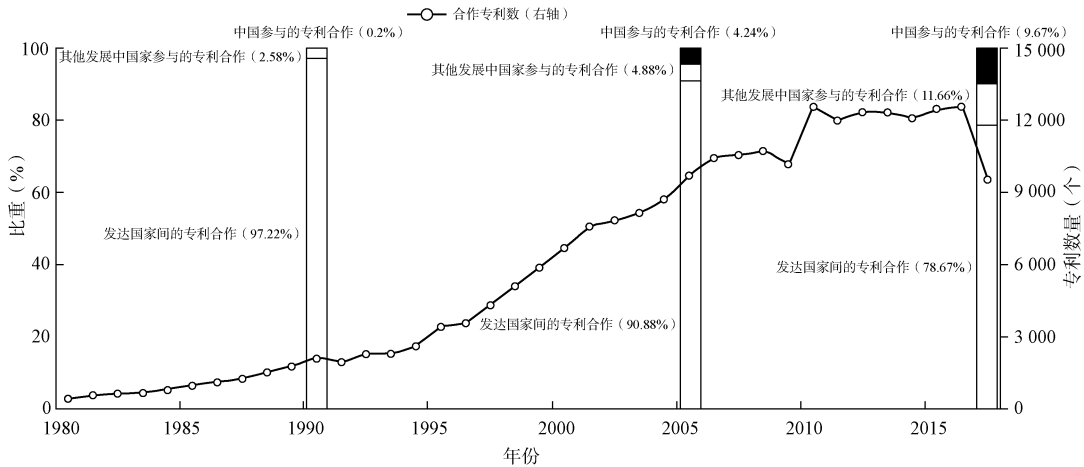


图1 创新合作的变化趋势及各类国家参与国际创新合作的比重变化 (1980—2017年)

默会知识对新知识的产生具有关键作用, 但却因为储存在人脑中难以通过语言文字符号予以记录, 因此需要借助人與人之间的面对面交流才能得以扩散(Howells, 2002)。除了默会知识本身的传递特点外, 由于知识的跨国流动还严格受限于地理距离、文化差异等带来的交流障碍, 进一步加大了默会知识扩散的困难, 这也意味着实现知识的充分流动更加离不开人类的迁移和彼此互动。

作为流动于国与国之间的劳动力群体, 移民恰好满足了可以实现面对面交流默会知识的两个重要条件。第一, 成功跨越目的国迁移门槛的移民往往拥有一定的教育经历和工作经验, 使其自然地成为默会知识的载体, 尤其是受教育水平较高或从事科研工作的技能移民, 拥有更加丰富的默会知识, 对知识的扩散和生产具有十分重要的作用(Hunt and Gauthier-Loiselle, 2010)。第二, 移民可以与当地人进行跨文化的面对面交流(Bo-setti et al., 2015), 有效地减少传递本国信息时的摩擦。因此, 在知识的跨国流动与生产过程中, 移民将会扮演怎样的角色? 作为重要的国际移民流出国与目的国, 移民能否成为我国吸收前沿知识的重要来源, 又能否成为我国参与国际科研合作, 提升自主创新能力的重要资源? 这正是本文所要尝试解答的问题。

目前关于国际移民的相关文献更多地关注了其参与物质产品生产的过程, 而相对忽视了国际移民在知识产品生产中的作用。例如在微观层面上, 已有研究发现国际移民促进了企业全要素生产率改进(Hornung, 2014), 扩大企业出口(杨汝岱和李艳, 2016)

<sup>①</sup> 理论认为, 人类的现有知识可以分为显性知识(codified knowledge或explicit knowledge)与默会知识(tacit knowledge或knowhow), 其中显性知识一般指可用文字、图样、声音等方式储存在特定媒体的知识, 进而分享给大众, 如书本等。默会知识一般指的是很难通过语言文字符号予以清晰表达或直接传递的知识, 这类知识的获得较为困难, 需要通过个体的长期实践和探索或者与他人进行面对面的互动才能获得, 例如面对面的培训、课堂、讲解等所发生的知识传递。

等；在宏观层面上，推进一国比较优势转变（Bahar and Rapoport, 2018），促进人力资本积累（Bosetti et al., 2015）等。尽管如此，在上述关注于物质产品生产的文献中也不难捕捉到知识流动与知识生产的“影子”。例如，Hornung（2014）等涉及企业生产率的文献发现了国际移民与本地居民的“面对面”交流实现了本国知识在目的国的扩散，而Bahar and Rapoport（2018）认为国际移民流入由于带来了本国的默会知识，使得目的国开始出口与移民来源国相似的产品。

已有研究虽然隐含了默会知识随着人的迁移轨迹而得以流动的潜在机制，但缺乏直接的证据支撑，并且关注的重点也不是知识流动或知识生产问题，本文与它们有明显差异：第一，本文关注知识产品的生产，为“国际移民通过克服默会知识的交流障碍，实现知识的跨国流动和国际协作生产”这一关键命题提供了理论分析框架和直接的经验证据；第二，知识生产与全要素生产率提升有本质的区别，新知识的产生意味着国际技术前沿的边际推进，而全要素生产率提升既不一定是新知识生产的结果，同时也往往并不意味着新知识的产生，尤其在发展中国家，它更多地表现为对显性知识的学习和应用；第三，在具体的识别方面，本文以全球国际移民为研究对象，而非已有文献常用的短期旅游人员流动数据或特例国家的发明家移民样本，国际移民与国际旅游人员虽然都有人员流动的性质，但同时有本质性差异，以旅游为目的的迁移更多地体现为信息的分享，而非是对技术创新具有关键影响的默会知识的流动，这就导致已有研究很难基于知识生产或创新的背景，从理论层面上刻画外生的移民信息如何影响微观个体获取默会知识的行为，为人的迁移与跨国知识流动提供更具说服力和普适性的证据，更难从人的迁移角度解释知识跨国合作生产的现象。而基于特例国家移民样本的研究，尽管证明了移民对知识扩散的促进效应，但却很难解释全球创新格局变化的新现象。

在知识流动方面，文献更多关注了显性知识的流动，而相对忽视默会知识流动困难对新知识生产的负面作用。例如，企业通过进口新产品以及向贸易伙伴、上下游企业进行学习而得到知识（Buera and Oberfield, 2020），但基于贸易和投资渠道所学习到的知识更多的是嵌入产品的显性知识，而非本文所强调的对创新具有关键作用的默会知识。此外，由于知识流动具有独特的地理模式和偏向，很难在国家间实现自由流动，且并非所有的知识都可以借助产品和服务的流通得以扩散，而劳动力的跨国流动可以帮助实现人与人之间的互动，一定程度上促进了默会知识的扩散（Keller and Yeaple, 2013）。这就意味着“人”在知识的流动中扮演着重要的角色，且无法被货物或服务的国际贸易所替代，因此作为默会知识的载体，国际移民通过面对面交流所形成的跨国知识流动，特别是默会知识的让渡对于新知识的产生甚至有着决定性作用。

据笔者所掌握的文献资料，跨国创新合作逐渐增多的现象虽然引起了学者们的关注，但却缺乏来自移民角度的证据。并且，涉及知识生产的研究也未对知识的国际合作生产做出较好的解释，跨境合作的实现模式也难以被现有的研究结论所支持。尽管有研究发现，团队合作可以促进成员间互动学习提升创新水平（Akcigit et al., 2018），但搜寻创新合作伙伴并达成有效的合作关系并非易事，一方面国家之间发展差距导致合作实力不匹配，另一方面地理空间、文化距离等交流障碍也会造成信息不对称。考虑到知识流动的边界特征以及默会知识传播的现实难题，针对跨境的知识生产合作，“人”的因素更应得到重视。因此，本文识别出专利中的国际协作研发模式，在探讨国际移民对跨

国知识流动影响的基础上,进一步考察国际移民对国家间开展知识生产合作的影响,不仅从国际移民的角度解释了中等收入经济体加入全球创新合作的现象,还对发展中国家如何在技术追赶的过程中,与创新水平较高的发达国家共同开展科技研发工作,尤其是在前沿科技领域的合作等具有一定的启发。

此外,由于国际移民的动因相对复杂,且在数据质量方面往往也存在一定的问题,因此,关于国际移民的研究经常面临棘手的内生性问题(Bahar and Rapoport, 2018),而工具变量法由于难以克服数据质量的限制也很难缓解这一问题。基于已有文献的不足,本文从如下角度对国际移民内生性进行了更加细致的处理:第一,基于“9·11事件”设计了一个准自然实验,基于事件分析框架再次估计了国际移民对知识流动的作用;第二,本文基于“国家对-年份”面板数据的数据特点,同时控制了国家对联合固定效应、国家-年份联合固定效应,有效控制不可观测因素所带来的遗漏变量偏误;第三,借鉴Bahar and Rapoport(2018)等经典研究,选择相似的控制变量;第四,严格区分移民流向,控制反向的移民流,避免在国家对层面直接加总双方移民存量所造成的混淆。

本文基于如下三点做出贡献:第一,据所掌握的资料,本文是从国际移民的视角,直接探究知识流动与跨国知识合作生产的首次尝试。基于国际移民作为默会知识携带者的特征,本文将其引入个体在知识生产过程中获取默会知识的行为决策中,构建了一个简洁的理论框架,并利用全球国际移民和专利引用数据,借助多个衡量默会知识交流障碍的指标,探索移民通过影响默会知识的面对面交流而对知识跨国流动产生作用的理论机制,这与更多关注显性知识扩散的研究有重要区别。第二,本文使用了一种新的思路尝试克服国际移民相关研究中普遍存在的内生性问题,特别是针对统计不足以及虚假零值等问题,本文通过寻找外生事件冲击,设计准自然实验,直接考察事件所带来的平均处理效应,在尽可能克服潜在内生性问题的同时还有效地规避了数据质量的限制。第三,将新知识生产与生产率提升进行严格区分,利用多国合作的专利样本,首次从国际移民的视角探讨了知识生产的跨国合作问题,且进一步基于各国在多个前沿科技领域的专利样本数,深入探索发展中国家与发达国家在前沿科技领域的知识生产协作,不仅为国际移民促进知识跨国合作生产提供了经验证据,还从移民的角度回应了我国一直坚持在开放中创新的发展理念。

## 二、理论建模

### (一)模型基本设定

假定新知识的生产建立在已有知识的基础上,且存在两类已有知识,显性知识和默会知识。假定只有一个国家 $j$ , $j$ 中代表性个体通过付出努力习得这两种知识,并进行搭配来生产出新的知识。根据已有文献,在新知识的生产过程中,显性知识与默会知识表现出互补的关系(Mokyr, 2005; Kerr, 2008)<sup>①</sup>,因此本文假设新知识的生产函数为

<sup>①</sup> 需要说明的是,本文所讨论的新知识生产意味着知识前沿推进,默会知识对于成功学习和使用前沿技术是必要的,并且还对新知识和开拓新的知识很重要,而不同领域的创新往往需要该领域特定的默会知识(Kerr, 2008)。因此,本文假定在新知识的生产过程中,显性知识和默会知识均是必不可少且互补的,并且基于不同科学领域的创新存在异质性,无需对 $\alpha$ 的具体取值严格设限。

里昂惕夫型生产函数<sup>①</sup>，即

$$Y = \min\{\alpha\bar{\omega}_e, \bar{\omega}_i\}, \tag{1}$$

其中， $Y$  表示新知识， $\bar{\omega}_e$  表示显性知识， $\bar{\omega}_i$  为默会知识， $\alpha$  为大于 0 的参数，衡量两类知识的最优搭配比例和相对重要性。新知识的成功生产为个体带来回报，出于简洁性，本文假定其为正的常数  $Q$ 。

个体在新知识生产中所付出的“努力”完全被习得所需的两种知识所抓取。在信息流发达的互联网时代，个体总是可以通过网络和书本等途径获得所需要的显性知识，假定个体对于显性知识的习得是确定的，且所付出的搜寻成本与学习成本也是确定的，记为一个正常数  $C_e$ 。

默会知识无法被文本化，假定个体有两种途径获取所需的默会知识：第一，以自我探索 (individual discovery) 的方式，经过多次实践获得；第二，通过与携带所需默会知识的人进行面对面的互动 (external learning) 而习得，因此个体的策略集  $\Omega = \{$ 只考虑自我探索，向他人学习 $\}$ 。

对于第一种方式，个体表现为基于已有的知识储备、工作经验和学习能力等进行干中学 (learning by doing) 的过程。假定个体从每次实验中获得所需默会知识的概率为  $\lambda$ ，各次实验相互独立，所以在  $n-1$  次失败后，个体在第  $n$  次获得默会知识的概率为  $\varphi$ ， $\varphi = (1-\lambda)^{n-1}\lambda$ ，个体的实验次数  $n$  服从几何分布，即  $n \sim G(\varphi)$ 。假定每次实验都需要花费大于 0 的实验成本  $\gamma$ ，因此无论能否通过自我探索方式获得默会知识，个体都需要支付相应次数的实验成本，这同时意味着存在成本约束时，个体不能通过无限次的实验来习得所需的默会知识。因此个体在自我探索方式下的最终结果集为 {探索失败，探索成功}<sup>②</sup>，分别对应于概率  $\{(1-\lambda)^{n^{max}-1}, 1 - (1-\lambda)^{n^{max}-1}\}$ ，获得默会知识的收益函数为：

$$R_d(n) = \begin{cases} Q - \gamma - \alpha C_e, & \varphi = \lambda & (n=1) \\ Q - 2\gamma - \alpha C_e, & \varphi = (1-\lambda)\lambda & (n=2) \\ \dots\dots & \dots\dots & \dots\dots \\ Q - n\gamma - \alpha C_e, & \varphi = (1-\lambda)^{n-1}\lambda & (n=n^{max}-1) \\ -n\gamma - \alpha C_e, & \varphi = (1-\lambda)^n & (n=n^{max}) \end{cases} \tag{2}$$

① 之所以没有将生产函数设定为更具有普遍意义的 CES 型生产函数，主要源于如下四个原因：第一，文献中更普遍使用的是里昂惕夫型生产函数；第二，现实中有大量两类知识相结合的案例，例如面对面技术培训和交流活动，促进员工之间扩散工作技巧和默会知识，又比如在面对难度较高的技术任务时，通过促进队员之间的面对面互动帮助传递复杂的知识等，包括在高校中的周期性 seminar 等；第三，默会知识虽然有可能通过行为人的某些表现转化为显性知识，例如儿童学习系鞋带，可以通过绘画的方式将步骤记录下来供学习和模仿，但是这一过程并不会出现新的知识；第四，CES 的设定也会和知识生产的基本概念相违背，对于任何不为 0 的替代弹性，风险的偏好差异总会使得一些个体选择使用没有风险的显性知识来实现生产，而显性知识的组合无法产生新的知识，因为它没有推进人类知识的边界，这就产生了矛盾。

② “探索失败”指的是个体在第  $(n^{max}-1)$  次实验中也失败了，并不包含在未达到最大尝试次数前因为失败而中途放弃再次实验的情形，对于理性个体而言，给定  $n < n^{max}-1$  时失败而放弃继续探索得到的预期收益  $(n\gamma - \alpha C_e)$  永远小于继续实验带来的回报  $(-n\gamma - \alpha C_e + (1-\lambda)^n \lambda \underbrace{(Q - n\gamma - \gamma)}_{>0})$ 。而“探索成功”指的是不论在第几次实验时成功获得默会知识的所有情形，即  $n=1, 2, \dots, n^{max}-1$ 。

式(2)表明  $n$  的取值决定了个体是否可能选择以自我探索的方式获得默会知识,  $n$  对收益  $R_d$  的影响来自两方面, 一是当  $n \rightarrow \infty$  时,  $(1-\lambda)^{n-1}\lambda \rightarrow 0$ , 进一步地, 如果当  $\lambda \rightarrow 0$  时, 个体预期通过自我探索方式习得默会知识需要承担的失败次数  $E(n) = \frac{1}{\lambda} \rightarrow \infty$ , 这意味着个体通过自我探索方式习得默会知识的意愿随着失败次数的增加而下降; 二是当  $n$  越大时, 个体受到的成本约束越紧。因此, 为保证新知识成功被生产并可以为个体带来正收益, 实验次数  $n$  应具有上确界, 即  $n \leq \frac{Q-\alpha C_x}{\gamma} = n^{max}$ ,  $n^{max}$  为实验次数最大值, 因此由式(2)可得个体通过只考虑自我探索方式获得默会知识的预期收益应为:

$$E(R_d) = [1 - (1-\lambda)^{n^{max}-1}] (Q - \frac{\gamma}{\lambda}) - \alpha C_e. \quad (3)$$

如果个体选择通过与他人进行面对面交流而获得默会知识, 个体需要通过如下两步实现: 第一步, 在会面选择集中搜索携带所需默会知识的人, 并支付搜寻成本; 第二步, 在以  $p$  的概率成功找到默会知识携带者的前提下, 支付学习成本 (Akcigit et al., 2018)。由于无从得知代表性个体可能遇到的咨询对象, 出于分析的简便, 本文假设居住在国家  $j$  的全部公民  $L$  均进入个体  $v$  的会面选择集, 搜索到所需默会知识的概率  $p$  与其相关, 当个体可以选择的会面对象越多时, 个体越有机会找到拥有所需默会知识的潜在学习对象, 即满足  $\partial p / \partial L > 0$ 。与此同时, 假定在信息化条件下, 进行准确搜索的概率不会因搜索范围的略微扩大而产生变动, 即搜索成本为固定的正常数  $C_s$ 。出于简洁, 假定当个体找到默会知识的携带者后, 学习过程是同质且确定会成功的, 个体只需要支付  $C_L$  的学习成本。因此, 如果个体选择通过向他人学习的方式获得默会知识, 那么其结果集为 {寻找失败且自我探索失败, 寻找失败但自我探索成功, 寻找成功}, 对应概率为  $\{(1-p)(1-\lambda)^{n^{max}-1}, (1-p)(1-(1-\lambda)^{n^{max}-1}), p\}$ , 收益函数为:

$$R_o(n) = \begin{cases} -(n^{max}-1)\gamma - C_s - \alpha C_e, & \varphi = (1-p)(1-\lambda)^{n^{max}-1} \\ Q - n\gamma - C_s - \alpha C_e, & \varphi = (1-p)(1-\lambda)^{n-1}\lambda, (n \in \{1, \dots, n^{max}-1\}) \\ Q - C_s - C_L - \alpha C_e, & \varphi = p \end{cases}. \quad (4)$$

因此, 可知预期收益为:

$$\begin{aligned} E(R_o) &= \underbrace{p [Q - C_s - \alpha C_e - C_L]}_{(1)} + \underbrace{(1-p) [(1 - (1-\lambda)^{n^{max}-1}) (Q - \frac{\gamma}{\lambda}) - C_s - \alpha C_e]}_{(2)} \\ &= (p + (1-p) [1 - (1-\lambda)^{n^{max}-1}]) Q - (1-p) [1 - (1-\lambda)^{n^{max}-1}] \frac{\gamma}{\lambda} - C_s - p C_L - \alpha C_e. \end{aligned} \quad (5)$$

式(5)第(1)部分是通过向他人学习方式获得默会知识的预期收益, 第(2)部分即为寻找默会知识携带者失败后, 通过只考虑自我探索的方式获得默会知识的预期收益。

## (二) 单一国家的均衡

个体采用何种方式习得默会知识将会被  $E(R_d)$  和  $E(R_o)$  的关系所决定, 不失一般

性, 令  $E(R_d) \geq E(R_o)$ , 得:

$$Q \leq \underbrace{\frac{C_s + pC_L}{p(1-\lambda)^{n^{max}-1}}}_{(1)} - \underbrace{\frac{1 - (1-\lambda)^{n^{max}-1}}{(1-\lambda)^{n^{max}-1}}}_{(2)} \frac{\gamma}{\lambda} = \bar{Q}. \quad (6)$$

式(6)不等式后第一项的经济学含义是通过向他人学习获得默会知识需要付出的加权成本, 权重是成功找到默会知识携带者且自我探索失败的概率的倒数; 第二项表示的是自我探索方式下需要付出的加权实验成本, 而权重是自我探索成功与自我探索失败的概率之比。显然, 只有当研发的收益充分小时, 个体才会选择自我探索的方式获得默会知识, 否则个体均会选择尝试通过向他人学习的方式获得默会知识,  $\bar{Q}$ 表示决定默会知识获取策略的临界收益, 当且仅当新知识的收益小于或等于这一临界值时, 个体才会选择自我探索。虽然两种策略都有可能被选择, 但相对来说, 个人探索策略需要具备更苛刻的条件, 而向他人学习策略则会在更多情况下被采用。而且该策略下, 新知识成功生产的概率也是更大的。

### (三) 模型拓展: 国际移民的作用

假定世界有  $i, j$  两个不同的国家, 两国对称, 但每个国家分别掌握一定量的默会知识。假定个体在搜索前对本国默会知识及携带者的信息是完全的, 若本国存在, 则国内搜索一定可以成功。并且, 在本国公民人数  $L$  不变时, 个体在本国找到所需默会知识携带者的概率为  $p(L)$ 。若国内并不存在所需默会知识的携带者, 个体也可以花费一定的搜索成本去了解其他国家的差异化的默会知识, 但他仍不清楚默会知识的具体携带者。个体可以选择去国外“碰运气”, 并支付更高的搜索成本  $C_{s,a}$ , 即  $C_{s,a} > C_s$ , 因信息不对称, 个体不能遍历国外所有公民, 只能以确定的低概率  $L > 0, \beta < p(L)$  搜索到所需默会知识, 给定  $L > 0, \beta < p(L)$ , 并支付更高的学习成本  $C_{L,a}, C_{L,a} > C_L$ 。

假设对于国家  $j$  来说, 会有  $x$  个国际移民, 因此个体的国内会面集由  $L$  变为  $L+x$ , 而搜索和向移民学习所支付的成本与国内相同。国际移民拥有来自母国的默会知识, 且跨越迁移门槛来到  $j$  国的国际移民可以被视同为本国公民, 个体可以完全掌握其信息。由于国际移民可以携带来自国外的默会知识, 假设携带概率为  $\xi(x, h)$ , 其中  $h$  表示国际移民的技能水平, 主要基于技能型人才往往掌握更多用于提高生产率或者促进创新的默会知识 (Hunt and Gauthier-Loiselle, 2010), 假定  $\xi > \beta$ , 即相比于个体去国外逐一搜索, 移民总是具有获取母国默会知识的优势。并且, 国际移民数量越大, 技能水平越高, 携带相应默会知识的概率越大。

此时, 个体选择进行自我探索的预期收益仍与初始状况相同。如果选择向他人学习, 尽管对所需默会知识的分布并不了解, 但基于对国内信息的完全, 个体会先在本国公民中进行搜寻, 概率仍为  $p(L)$ 。在本国公民中搜寻失败后, 个体可以选择自我探索, 或选择在国际移民中搜索。在信息化条件下, 搜索集的少量增加不会带来成本变动, 因此个体在国内的搜寻成本也覆盖了在国际移民中的搜寻, 并以  $\xi(x, h)$  的概率寻找到所需要的默会知识并支付相同的学习成本。当结束在国内的一轮搜索而仍然没有获得默

会知识时,个体可以选择自我探索或者继续去国外“碰运气”。综上,以上标  $m$  代表引入国际移民后的情况。个体的策略集实际为  $\Omega^m = \{ \text{只考虑自我探索(策略一)}, \text{向他人学习只考虑本国公民(策略二)}, \text{向他人学习且考虑国际移民(策略三)}, \text{向他人学习且考虑国外(策略四)} \}$ 。

显然,策略一和策略二的预期收益均与基准情形相同。而相比于策略二,策略三是占优策略,证明过程备索。策略四的行动决策过程如图2所示。因此,最终均衡取决于策略一、策略三、策略四之间的选择。<sup>①</sup>

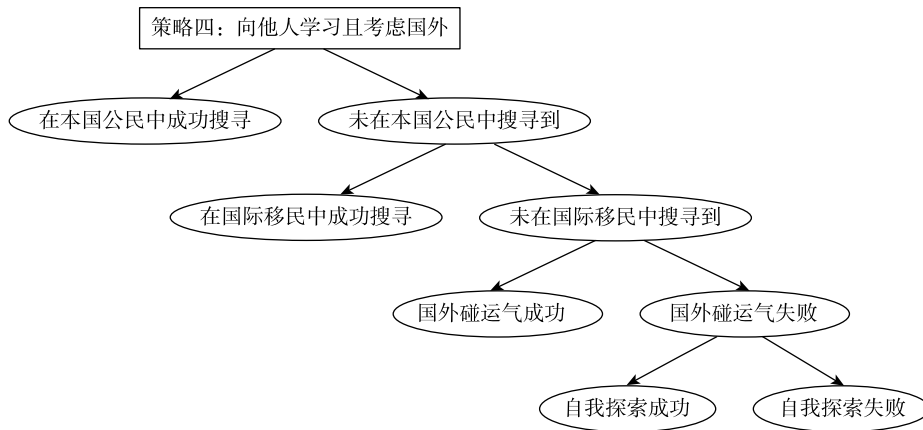


图2 策略四决策过程示意图

对策略集  $\Omega^m$  中的各策略进行对比分析可得新的临界值,其排列关系为  $\bar{Q}_{d,x} < \bar{Q}_{a,x}$ <sup>②</sup>,由此可得均衡策略:对于  $\forall Q \in (0, \bar{Q}_{d,x})$ ,个体选择策略一,并以  $\{1 - (1 - \lambda)^{n^{max} - 1}\}$  的概率成功生产1单位新知识;而对于  $\forall Q \in (\bar{Q}_{d,x}, \bar{Q}_{a,x})$ ,个体选择策略三获取默会知识,并以  $\{1 - (1 - \rho)(1 - \xi)(1 - \lambda)^{n^{max} - 1}\}$  的概率成功生产1单位新知识,此时如果默会知识来源于国际移民,则知识的跨国流动发生;仅有当  $Q \in (\bar{Q}_{d,x}, \infty)$  时,个体才会采用策略四,并伴随知识的跨国流动,而新知识会以  $\{1 - (1 - \rho) \times (1 - \xi)(1 - \beta)(1 - \lambda)^{n^{max} - 1}\}$  的概率被成功生产。<sup>③</sup>虽然知识跨国流动的障碍(充分大的  $C_{S,a}$  和  $C_{L,a}$  带来更大的  $\bar{Q}_{a,x}$ )使得新知识往往无法以最大概率被生产,但当存在国际移民时,新知识成功生产的概率仍然优于没有国际移民的情况,当面临更高的知识流动障碍时,国际移民对于知识流动和知识生产的作用会更加突出,综上,可以得到:

**基准命题** 国际移民的存在促进了知识的跨国流动并提高了新知识成功生产的概率。

<sup>①</sup> 限于篇幅,各项策略的具体概率构成和预期收益详见附录A,篇幅所限,附录未在正文列示,感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载。

<sup>②</sup>  $\bar{Q}_{d,x}$ 表示策略一和策略三的选择临界值, $\bar{Q}_{a,x}$ 表示策略四与策略三的选择临界值,相关求解和证明详见附录A。

<sup>③</sup> 相关求解和证明详见附录A。



### 三、数据与变量

#### (一) 知识流动：数据处理与识别

本文使用专利引用衡量知识流动，数据来自欧洲专利局专利统计数据库（EPO Worldwide Patent Statistical Database，简称 PATSTAT）。<sup>①</sup> 数据准备工作如下：

第一步，确定专利所属国，基本处理过程如表 1 所示。

表 1 专利引用数据处理过程

具体清洗过程	数据量（引用记录数（占全部专利引用比例））
获取全部专利发明人的所属国信息：	2 835 737 条（100%）
1. 与含有部分专利详细信息 OECD REGPAT Database 数据库进行匹配	905 554 条（32%）
2. 通过网络爬取 EPO 官网获得剩余全部专利的详细信息	1 905 615（67.2%）
2.1 剔除 EPO 官网上专利信息或发明人缺失的样本	14 179 条（约 0.5%）
2.2 剔除多国合作的专利样本	9 180 条（约 0.3%）
将两种获取途径下的全部专利发明人信息与专利引用记录进行匹配、合并，得到各国历年专利引用的全样本	共损失 0.8% 的专利引用记录，最终得到 2 180 513 条专利引用记录（99.2%）

第二步，明确知识流动发生的时间。欧洲专利局规定，申请专利需要提交所引用的专利清单，如果将专利成功申请看作是新知识生产完成，那么这其中所发生的引用就可以被识别为知识的流动。因此，本文将专利引用侧的专利申请年份作为知识流动发生以及新知识生产的年份。

第三步，本文将所识别出的专利以及引用按照所属国家进行加总，将其对应至国家对-年份层面。<sup>②</sup>

#### (二) 其他变量及数据来源

本文的国际移民数据，主要来自 1990 年、1995 年、2000 年、2005 年、2010 年、2015 年、2017 年和 2019 年的联合国移民数据库（UN Immigration Database），同时也利用了 OECD 移民数据库（Database on Immigrants in OECD and non-OECD Countries）中关键的移民受教育水平及职业信息。此外，控制变量中两国双边贸易额数据来源于 UN-Comtrade 贸易数据库。

### 四、实证研究

#### (一) 实证方程设定

基于前文理论模型和已有文献，本文构建如下基准实证方程：

$$\ln Citation_{ijt} = \alpha + \beta \ln Migrant_{ijt} + X\gamma + \theta_{ij} + \theta_{it} + \theta_{jt} + \epsilon_{ijt}, \quad (7)$$

<sup>①</sup> 相比于其他知识产权局，欧洲专利局除了欧洲国家以外，还包括了来自其他国家专利申请的有效信息，在一定程度上减少了专利申请的“本国偏向”（home bias），还保证了专利引用数据对国家的覆盖。

<sup>②</sup> 限于篇幅，更为具体的识别策略权衡、处理方案及思路详见附录 B。

其中,下标  $i$ 、 $j$  分别表示被引(流出)、引用(流入)国家,  $t$  表示年份,前缀  $\ln$  表示变量的自然对数值。被解释变量  $Citation_{ijt}$  表示  $t$  年  $j$  国对  $i$  国的引用数,解释变量  $Migrant_{ijt}$  表示  $t$  年  $i$  国流入  $j$  国的移民存量。 $X$  为控制变量向量,除了 Bahar and Rapoport (2018) 所建议控制的双边出口额、双边进口额之外,还控制了反向的移民流数 ( $Migrant_{jii}$ ),控制反向的移民流动可以有效排除声誉效应。 $\theta$  表示固定效应,本文分别控制了被引(流出)国-年份层面的联合固定效应 ( $\theta_{it}$ )、引用(流入)国-年份层面的联合固定效应 ( $\theta_{jt}$ ) 以及国家对联合固定效应 ( $\theta_{ij}$ )。<sup>①</sup>

## (二) 基准估计结果

基准估计结果如表 2 所示,核心解释变量  $\ln Migrant_{ijt}$  的回归系数均显著为正,表明当  $i$  国至  $j$  国移民增加时,  $i$  国被  $j$  国引用的专利会增加,形成了从  $i$  国至  $j$  国的知识流动。这一发现为解释跨国知识流动提供了一个来自移民视角的有力证据,表明在知识的跨国流动中,“人”的因素是重要的,也证明了本文理论部分的基准命题。已有文献大多认为移民对创新的影响主要体现在移民通过自身的努力将所学知识用于创新,而本文基准结论的发现说明,国际移民作为流动于国与国之间的知识载体,同样有助于促进知识在母国与目的国之间的流动。此外,本文基准结论还具有另一个重要含义,即在控制了来自国外移民对本国专利被引用的影响后,移民“走出去”对于帮助提升本国知识成果在国外的认可度和影响力具有显著的正向影响,这对于很多后发的发展中国家推动国际学术话语权的建设具有现实价值。

表 2 基准估计结果<sup>②</sup>

被解释变量: $\ln Citation_{ijt}$	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$\ln Migrant_{ijt}$	0.1225*** (0.0473)	0.1154*** (0.0446)	0.1555*** (0.0581)	0.1185** (0.0576)	0.1204** (0.0579)
$X$	是	是	是	是	是
FDI					Yes
$\theta_{ij}$ 、 $\theta_{it}$ 、 $\theta_{jt}$	是	是	是	是	是
Obs	3 767	3 597	4 935	1 816	1 816
$R^2$	0.964	0.964	0.958	0.985	0.985

注:①\*、\*\*、\*\*\*分别表示10%、5%、1%置信水平下显著,括号内为聚类到国家对层面的稳健标准误,下表统同;② $X$ 表示控制变量向量,包括双边出口额、进口额和反向移民流,如无说明,本文回归均进行控制;③ $\theta$ 表示固定效应;④列(1)为基准结果,列(2)保留同时有移民流出和移民流入的国家对样本,列(3)将缺失值替换为0.001,列(4)只对成功匹配了FDI数据的OECD国家对样本进行回归,列(5)是进一步加入FDI作为控制变量,两国双边投资统计数据来自OECD数据库,FDI的加入导致了严重的样本损失。

## (三) 克服内生性问题:基于“9·11事件”的再分析

国际移民相关研究所面对的内生性问题是比较棘手的,特别是国际移民数据存在天

① 限于篇幅,变量的统计性描述详见附录C。

② 限于篇幅,完整回归结果详见附录D。

然缺陷，与国际组织一般的统计数据不同，国际移民数据并非由联合国直接进行统计，而是依赖各国移民局等部门统计后上报，在此过程中就会出现两个问题：第一，部分国家没有完备的国际移民监查体系，这导致了大量的缺失值，并且这一问题集中于目的国为发展中国家的统计数据；第二，即便目的国为发达国家的统计数据相对完整，由于非法移民问题的存在，也可能导致数据较真实值偏低，且无法准确识别，这些问题即便通过构建有效的工具变量也无法克服。因此，本文改变既有文献寻找工具变量解决内生性问题的处理思路，考虑使用重大事件的外生冲击作为准自然实验，它可以克服国际移民数据质量的限制，然后利用经典的事件分析框架估计国际移民对跨国知识流动的处理效应。

本文选取的重大事件为2001年9月11日发生在美国的自杀式恐怖袭击事件，简称“9·11事件”，该事件是发生在美国本土最为严重的恐怖攻击行动，其影响力轰动全球。除了平民伤亡和经济影响，“9·11事件”间接导致了西方世界与伊斯兰世界的长期隔离与对立。在此之前，美国虽与部分伊斯兰国家存在不和，但首先，这些龃龉不会蔓延至两大阵营的对立；其次，主要纠纷只局限于外交领域，特别是基于以色列以及多次中东战争的衍生品，没有直接的冲突，也没有对民间正常往来进行严重的干预。“9·11事件”后，北大西洋公约组织（North Atlantic Treaty Organization, NATO, 下文简称“北约”）于10月4日引用北约宪章第五条，首次启动共同防卫机制。除了少数恐怖分子首脑及直接执行者外，“9·11事件”的发生对于美国以及全世界都是未预期到的不确定事件。

北约各国移民局对来自伊斯兰国家的国际移民也进行了各种官方或非官方的干预，包括公开的加强甄别、限制入境等。“9·11事件”对北约国家与伊斯兰国家之间移民往来还有持续性的影响：（1）更加严格的空中航行管制，即使在“9·11事件”发生后的三年，美国依然减少了重新开放的空中旅行；（2）普通民众对来自伊斯兰国家移民抱负面态度，恐怖袭击事件导致人们出现反移民的态度；（3）阿富汗战争增加了伊斯兰国家的反美情绪，相对激进的伊斯兰主义会导致更低的移民意愿；（4）北约国家收紧移民宽松政策。

综上，本文将“伊斯兰国家-北约国家”国家对划分为处理组，而将“伊斯兰国家-伊斯兰国家”“北约国家-北约国家”国家对划分为控制组，即“9·11事件”造成了伊斯兰国家与北约国家之间的隔阂，但对伊斯兰国家之间或北约国家之间是没有影响的，形成冲击时点为2001年的准自然实验。采用经典的倍差法，通过观察“9·11事件”冲击前后，处理组与对照组关于专利引用变化的差异，探究国际移民对知识流动的影响。具体方程设定如下：

$$\ln(\text{Citation}_{ijt}) = \alpha + \sum_{\tau=-3, \tau \neq -1}^3 \beta_{\tau} \text{Treat}_{ij} I(t = \tau) + X\gamma + \theta_{ij} + \theta_t + \varepsilon_{ijt}, \quad (8)$$

其中， $\text{Treat}$  是哑变量，取1表示国家对属于处理组； $I$  为指示函数，当  $t = \tau$  时取1，以超过2001年的第一个时期为0期（即2005年），与移民数据相匹配的年份配置为事件发生的前后三期（即1990年至2017年）。 $\beta_{\tau}$  为所关注的参数，它表示相对于冲击发生前一期（ $t = -1$ ）， $\tau$  期处理组与控制组之间的专利引用差异。预期当  $\tau < 0$  时， $\beta_{\tau}$  不显著；而当  $\tau \geq 0$  时， $\beta_{\tau}$  显著为负，即表示在“9·11事件”发生之前，知识流动在两组国家之间无差异，满足“平行趋势假设”，但在“9·11事件”后，处理组国家之间的移民往

来显著减少,处理组国家对所发生的知识流动也相应显著少于控制组,产生显著的处理效应。图3为估计结果,事件发生前处理组与对照组在专利引用上不存在显著差异,而在事件发生后,相比于对照组,处理组的平均专利引用显著更低,表明继“9·11事件”导致双方移民流动下降之后,伊斯兰国家与北约国家之间的知识流动也显著降低。

为了验证估计结果的可靠性,本文进行了如下的敏感性分析,具体包括:(1)将控制组替换成除伊斯兰、北约国家外的国家对样本;(2)剔除了包含美国和阿富汗的国家对样本;(3)在控制组中只保留了仅在处理组中出现过的西方国家;(4)通过置换检验(Permutation Test)的方法进行安慰剂考察。此外,本文基于两个角度考察除了移民以外,“9·11事件”对跨国知识流动影响的其他可能渠道:(1)跨国专利引用的变化可能是由于“9·11事件”后,由于网络资源管控而带来的影响,进一步控制网络资源审查因素;(2)“9·11事件”所造成的严重破坏性导致敌对情绪加剧,而上升到意识形态和文化价值的对立,进一步控制文化输出因素。结果均保持稳健。<sup>①</sup>本文也进行了经典倍差法估计,相关结果详见附录G。

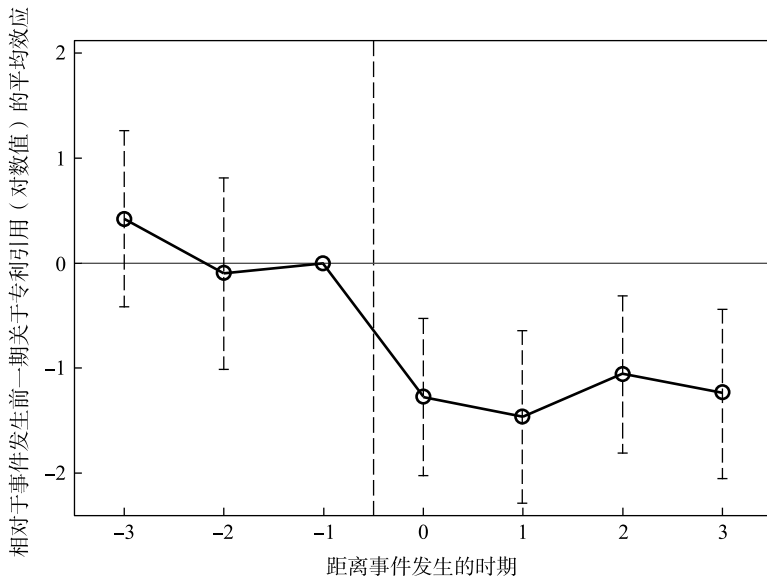


图3 事件分析的动态效应

注:横坐标表示距离事件发生的时期数, $t=0$ 表示事件发生当期,纵坐标为相对于事件发生前一期(即 $t=-1$ )专利引用(对数值)在控制组和处理组之间的平均处理效应,图中纵向的虚线表示95%置信区间。

#### (四) 其他稳健性检验

在基准研究的基础上,本文还围绕以下三个思路进行了稳健性检验:第一,评估特异样本带来的影响,剔除专利授予(或申请)前十的国家;第二,将被解释变量替换为专利引用占比;第三,考虑移民对知识流动可能存在的滞后影响。结果均保持稳健。<sup>②</sup>

<sup>①</sup> 使用世界银行统计的各国互联网接入数以及移动网络订户数测度网络资源,使用CEPII统计的国家间关于文化产品的贸易流数据测度文化输出,限于篇幅,具体结果详见附录E和附录F。

<sup>②</sup> 限于篇幅,具体内容详见附录H。

## 五、机制检验——默会知识的流动

### (一) 基于默会知识流动障碍的证据

基于本文理论分析, 移民对知识跨国流动的影响主要表现在促进个体选择面对面交流的方式获取默会知识, 从而形成知识的跨国流动。由于默会知识本身是无法观测的, 因此, 借鉴文献中所描述的默会知识传播特征, 从可观测的传播障碍出发进行考察, 关注默会知识交流障碍对基准结论的影响。借鉴已有文献, 本文分别使用两国基因距离<sup>①</sup>、文化距离、宗教距离<sup>②</sup>、是否具有共同语言、是否曾经存在殖民关系、地理是否毗邻<sup>③</sup>等一系列指标衡量两国默会知识交流的障碍。具体估计结果如表3所示, 结果显示, 基于多个不同的距离指标均表明, 如果*i*国与*j*国的默会知识流动难度越大, 则国际移民促进*j*国引用*i*国专利的影响效应越强。

表3 机制检验——基于默会知识流动障碍的证据

被解释变量: $\ln Citation_{ijt}$	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>KLdist<sub>ij</sub></i> 衡量指标:	基因距离	文化距离	宗教距离	共同语言	殖民关系	地理毗邻
$\ln Migrant_{ijt} \times Kldist_{ij}$	0.0714** (0.0353)	0.0034** (0.0017)	0.5650** (0.2794)	-0.3101** (0.1421)	-0.3818** (0.1938)	-0.2465*** (0.0849)

注: 限于篇幅, 下文表格均仅汇报关键变量估计结果, 完整结果详见附件J。

### (二) 基于默会知识携带者特征的证据

基于前文的理论分析和既有研究结论, 技能移民相比于非技能移民由于拥有对科技研发具有关键影响的默会知识, 对技术创新具有重要的推动力。本文采用两种衡量技能移民的指标, 其一是借鉴 Hunt and Gauthier-Loiselle (2010), 利用 OECD 移民数据库提供的移民受教育水平信息, 将移民划分为技能移民和非技能移民。其二, 借鉴 Bosetti et al. (2015), 利用 OECD 移民数据库提供的移民职业信息, 将来自科学、技术、工程、数学 (STEM) 领域的从事研发工作的移民归为技能移民, 其余归为非技能移民。表4为具体回归结果, 其中 *Edu<sub>h<sub>ij</sub></sub>* 表示技能移民占*i*国流入*j*国总移民的比例,  $\ln STEM_{ij}$  表示在 STEM 领域且从事科研工作的国际移民数, 均为基期值。交乘项系数显著为正, 表明移民对本国专利被目的国引用的正向影响会因两国技能移民的增加而得到进一步增强。

① 借鉴 Spolaore and Wacziarg (2009), 本文使用以族裔人数占该国总人口的比例作为权重计算得到的加权基因距离衡量两国之间的平均基因距离。计算方法为,  $Gene\_dist_{ij} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (s_{1i} \times s_{2j} \times d_{ij})$ , 其中  $s_{ki}$  表示某族裔*i*的人口数占国家*k*总人口的比例,  $d_{ij}$  即为生物学家通过等位基因频率计算得到的基因距离 (关于这一概率的解释和详细计算过程可参见 <https://alfred.med.yale.edu/alfred/index.asp>, 访问时间: 2021年11月15日)。

② 文化距离和宗教距离数据来源于 Spolaore and Wacziarg (2015)。

③ 哑变量均取1代表“是”。

表4 机制检验——基于默会知识携带者特征的证据

被解释变量: $\ln Citation_{ijt}$	(1)	(2)
$\ln Migrant_{ijt} \times Edu_{hj}$	1.7324*** (0.5462)	
$\ln Migrant_{ijt} \times \ln STEM_{ij}$		0.0660** (0.0331)

## 六、进一步讨论：国际移民与知识生产国际合作

随着全球化的日益加深，知识生产过程由原来的一国之内逐渐拓展至多国合作，大量的研发创新通过团队合作的形式完成，其中研发人员来自不同的国家。那么一个自然的问题就是，国际移民流入是否会进一步促进知识生产的跨国合作呢？

本文识别了专利数据库中的团队合作专利，探讨国际移民对国家间开展知识生产合作的影响。在多国合作的专利样本中，有一部分专利的多个发明人来自三个或者三个以上不同的国家。这类专利样本按照文献中的“降维”方法，将专利出现的所有国家名称进行非重复的两两组合，再按照国家对加总，并把这种专利合作形式归为“参与合作”。而如果多国合作专利样本的发明人仅来自两个不同的国家，则被定义为“直接合作”。估计结果如表5所示，移民回归系数显著为正，表明双边移民数量增加促进了专利的跨国合作。

表5 移民与跨国知识生产合作

被解释变量: $\ln Mult\_patenti_{ijt}$	合作专利	直接合作	参与合作
	(1)	(2)	(3)
$\ln Migrant\_total_{ijt}$	0.3527*** (0.1331)	0.2330** (0.1106)	0.5842** (0.2703)

注：知识生产的跨国合作不具有指向性，本文将原有的带有流动方向含义的国际移民指标加总为两国间的国际移民总量 ( $Migrant\_total$ )，控制变量和固定效应相应调整。列(1)被解释变量为全部合作专利，列(2)、列(3)分别为直接合作和参与合作专利。

本文进行拓展性研究并发现：第一，移民对专利合作的促进效应在发展差距较大的国家对中更大；第二，两国间移民往来不仅有助于克服知识生产跨国合作的国家发展水平差异，还能进一步克服两国在科技前沿领域发展差异。<sup>①</sup>

## 七、结论与政策启示

本文探讨移民与跨国知识流动、知识生产合作的关系，并提供了来自理论和实证层面的证据。理论推导结果表明，国际移民流入带来知识的跨国流动，并提高新知识成功

① 限于篇幅，完整结果和讨论详见附录K。

生产的概率。在实证方面,本文利用1990—2019年全球国际移民数据和专利引用数据,得出以下结论:(1)移民增加促进了知识的跨国流动,这一基准结论同时得到了来自外生事件分析的证据支持;(2)当两国默会知识的交流障碍更大或技能移民占比增加时,这一促进效应会得到进一步增强;(3)移民往来会促进两国的知识生产合作,促进发展中国家与发达国家在高精尖领域的知识生产合作。

改革开放后,随着向发达国家的技术追赶,我国在科技创新方面取得了一定的成绩,其中在2011年,中国国家知识产权局已经超过美国和日本等成为全球接受专利申请量最多的机构,但关于专利质量的研究同样指出我国的创新质量与创新数量并不匹配,实现自主创新的转型仍然需要付出更多的努力。在2020年的科学家座谈会上,习近平总书记再次强调要加强国际科技合作,重视同各国科研人员的联合研发,更要主动地融入全球创新网络,在开放合作中提升自身科技创新能力。在当下我国从模仿创新到自主创新的关键期,面对“逆全球化”的思潮涌动以及国际合作的不确定性,通过发挥国际人才的力量加强全球创新合作,助力本国创新发展就显得十分重要。因此,笔者认为本文结论对此具有以下政策启示:我国在改革开放后实行的一些鼓励性政策在很长一段时期内造成了对国外技术引进和模仿的路径依赖,但随着我国在科研创新方面所取得的进步,国内的知识同样需要“走出去”,通过增强我国的科研影响力以及在科技领域内的国际话语权,以达到“引进来”的目的,而这恰好可以借助移民的力量,正如本文研究得出的移民会促进知识跨国流动的结论。此外,本文结论还表明,国外人才的引进仍然十分重要,这需要我国逐步放开国内设立国际科技组织以及提供具有竞争力的优惠条件,吸引外籍科学家参与科技创新的共同研发,在主动开放中提升自主创新能力。

## 参 考 文 献

- [1] Akcigit, U., S. Caicedo, E. Miguelez, S. Stantcheva, and V. Sterzi, “Dancing with the Stars: Innovation through Interactions”, NBER Working Paper, No. 24466, 2018.
- [2] Bahar, D., and H. Rapoport, “Migration, Knowledge Diffusion and the Comparative Advantage of Nations”, *Economic Journal*, 2018, 128 (612), 273-305.
- [3] Bosetti, V., C. Cattaneo and E. Verdolini, “Migration of Skilled Workers and Innovation: A European Perspective”, *Journal of International Economics*, 2015, 96 (2), 311-322.
- [4] Buera, F. J., and E. Oberfield, “The Global Diffusion of Ideas”, *Econometrica*, 2020, 88 (1), 83-114.
- [5] Gordon, R. J., “Why Has Economic Growth Slowed When Innovation Appears to be Accelerating?”, NBER Working Paper, No. 24554, 2018.
- [6] Hornung, E., “Immigration and the Diffusion of Technology: The Huguenot Diaspora in Prussia”, *American Economic Review*, 2014, 104 (1), 84-122.
- [7] Howells, J. R., “Tacit Knowledge, Innovation and Economic Geography”, *Urban Studies*, 2002, 39 (5-6), 871-884.
- [8] Hunt, J., and R. Gauthier-Loiselle, “How Much Does Immigration Boost Innovation?”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2010, 2 (2), 31-56.
- [9] Keller, W., and S. R. Yeaple, “The Gravity of Knowledge”, *American Economic Review*, 2013, 103 (4), 1414-1444.
- [10] Kerr, W. R., “Ethnic Scientific Communities and International Technology Diffusion”, *Review of Economics and Statistics*, 2008, 90 (3), 518-537.

- [11] Mokyr, J., "Long-Term Economic Growth and the History of Technology", In: Aghion, P. and S. N. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth* (Vol. 1B, pp. 1113-1180), New York: Elsevier, 2005.
- [12] Peri, G., "Determinants of Knowledge Flows and Their Effect on Innovation", *Review of Economics and Statistics*, 2005, 87 (2), 308-322.
- [13] Spolaore, E., and R. Wacziarg, "Ancestry, Language and Culture", NBER Working Paper, No. 21242, 2015.
- [14] Spolaore, E., and R. Wacziarg, "The Diffusion of Development", *Quarterly Journal of Economics*, 2009, 124 (2), 469-529.
- [15] 杨汝岱、李艳, "移民网络与企业出口边界动态演变", 《经济研究》, 2016年第3期, 第163—175页。
- [16] 诸竹君、黄先海、王毅, "外资进入与中国式创新双低困境破解", 《经济研究》, 2020年第5期, 第99—115页。

## International Migration, Knowledge Flows and Multinational Cooperation in Knowledge Production

TIE Ying

(Shanghai University of International Business and Economics)

CUI Jie\*

(Zhejiang Gongshang University)

**Abstract:** We discuss on knowledge flows and transnational cooperation in knowledge production with the perspective of international migration. First, we build a theoretical framework on knowledge production and computes empirical evidences based on migration and patent citation data of 1990-2019. Baseline result shows that more patents been cited by destinations when migration increases, which means migration facilitates cross-border knowledge flows. Turn to mechanism, the result reveals that the effects in baseline get further enhanced when barriers to tacit knowledge communication are greater, or when there are more skilled migrants as carriers of tacit knowledge among international migrants. Finally, we identify multinational patents and find that international migration facilitates transnational cooperation in knowledge production, and this effect will get further enhanced when there is a greater gap in development between two countries.

**Keywords:** international migration; knowledge flows; multinational cooperation in knowledge production

**JEL Classification:** F22, O31, D83

---

\* Corresponding Author: Cui Jie, School of Economics, Zhejiang Gongshang University, No. 18 Xuezheng Street, Hangzhou, Zhejiang 310018, China. Tel: 86-13153136706; E-mail: cuijie\_0316@outlook.com.