

地区间基因差异会影响技术转移吗? ——基于中国2001—2005年省际专利转让数据

钱超峰^{1,2}, 杜德斌^{1,2*}, 胡璇^{1,2}, 段德忠^{1,2}

(1. 华东师范大学全球创新与发展研究院, 上海 200062; 2. 华东师范大学城市与区域科学学院, 上海 200062)

摘要: 技术转移是促进区域协调发展和创新资源高效配置的重要手段。专利转让是中国技术转移交易市场的主要部分,其背后的机制还没有得到充分解释。论文利用已有的遗传距离测算方法和广受认可的汉族人口基因数据,尝试从基因差异的角度探索跨地区专利转让的机制。通过挖掘国家知识产权局专利检索平台的专利转让数据,并结合其他经济地理数据,对遗传距离是否会影响省际间专利转让进行计量考察。借鉴“同性相斥异性相吸”的理论,从技术市场竞争角度建构了研究模型。通过2001—2005年省级面板数据进行计量回归检验,结果发现,遗传距离越远,反而更容易发生跨地区专利转让。在平均水平上,2个地区间基因差异每扩大1个标准差,专利转让数就会提高9.8%。结果经过了若干稳健性检验,并对其中的空间差异性作了分析。研究揭示了基因多样性对于人类社会的意义,并启示现实政策应该放宽迁徙和落户限制,鼓励跨地区的交流与融合。

关键词: 专利转让; 创新地理学; 基因差异; 空间差异性; 基因多样性; 中国

在社会科学研究的各个领域,创新都被认为是地区长期发展的重要动力,是经济增长的持久源泉(Schumpeter, 1934; Romer, 1990; 吕拉昌等, 2016)。区域创新能力的提高对于中国目前转变区域发展方式、维持国民经济平稳发展至关重要(杜德斌等, 2016),而区域创新能力的提高首先需要依托既有的科技创新资源,但是由于人文与自然地理诸方面的要素禀赋差异,以及国家战略和长期以来的历史因素,造成中国各地区创新资源区域分布差距较大。

创新包括技术创新、知识创新和管理创新,其中技术创新是一个国家或区域科技创新水平和竞争力的重要决定因素。技术创新的鼻祖熊彼特(Joseph Alois Schumpeter)将技术进步和创新过程分为发明、创新和扩散3个阶段,只有实现了技术创新扩散,才能够真正体现技术创新的价值(引自王珊珊等, 2012)。技术转移对于中国实施自主创新战略,

区域增强核心竞争力、加速技术进步必不可缺,是科教兴国的必经之路。然而,中国不同地区科技资源存量和创新发展水平的差异较大。因此,跨区域技术转移既是市场的自然选择,也是政府努力推动的方向,其能够突破行政区划边界,缩小区域技术能力差距,实现科技资源在更广范围内的高效配置。各区域之间的技术转移成为弥补区域科技资源缺乏和优化科技资源配置的必然选择,然而这种技术创新的转移与协调配置目前还远未达到理想状态,因此,理解影响技术转移的深层因素是当下促进区域协调发展的重要前提。

专利被看作是衡量技术水平、创新能力的最重要指标之一(Griliches, 1990)。在中国,专利转让也是技术转移的主体部分。根据《2017年全国技术市场统计年度报告》(科技部火炬中心, 2017),2016年中国共签订技术转让合同148582项,成交额为

收稿日期:2018-12-11;修订日期:2019-01-14。

基金项目:中国科学院战略性先导科技专项(A类)(XDA20100311)。[Foundation: Strategic Priority Research Program of the Chinese Academy of Sciences, No. XDA20100311.]

第一作者简介:钱超峰(1995—),男,浙江萧山人,硕士生,主要从事区域创新与发展研究。E-mail: qcfxyz@foxmail.com

*通信作者简介:杜德斌(1963—),男,湖北宜昌人,教授,博导,主要从事世界地理与科技创新问题研究。

E-mail: dbdu@re.ecnu.edu.cn

引用格式:钱超峰,杜德斌,胡璇,等. 2019. 地区间基因差异会影响技术转移吗?基于中国2001—2005年省际专利转让数据[J]. 地理科学进展, 38(5): 745-755. [Qian C F, Du D B, Hu X, et al. 2019. Does genetic difference influence inter-region technology transfer? Evidence from China's provincial-level patent transfer data of 2001-2005. Progress in Geography, 38(5): 745-755.] DOI: 10.18306/dlkxjz.2019.05.011

1607.89亿元,其中专利技术合同成交额1297.31亿元,占技术转让合同总额的8成。专利的转让是复杂而艰巨的过程,需就各方面的实施与监督细节进行讨论与约定,因此减少双方之间的距离感,加强信任与合作,实现转移双方的互利共赢显得尤为重要(周俭初等,2010)。以前的学者往往从经济引力、文化和社会邻近等角度考察影响技术转移的因素,但是近年来随着基因技术的发展,学界日益意识到人类的各个生理和心理要素都受基因作用,遗传距离在人与人交往行为中有重要影响(Zhou et al, 2008; Naaijen et al, 2017)。专利转让作为一种高级别的人类交往行为,遗传距离在其中发挥的作用同样引人深思。

地理学关于创新技术转移的研究,目前主要在于空间扩散方面,从空间格局和网络模式角度分析,对于具体什么因素会对创新扩散造成影响的实证研究还尚为欠缺(颜子明等,2018),对于基因差异作用的考察更是有待深入。中国是一个拥有悠久历史的多民族国家,在长期的历史实践中,各地区人民经过不断迁徙与融合,具有广泛的基因多样性,各地区之间存在一定的基因差异,即使在汉族内部依然如此(Wen et al, 2004),其对于技术转移的影响值得深究。

本文根据基因研究的有关成果,通过考察各个地区间的遗传距离及其相互间的专利转让网络,分析基因差异对于创新扩散的作用与影响。

1 文献综述

在跨地区专利转让中,技术成果通过谈判与交易由一个地区转移和流动到另一个地区,实现了技术创新的扩散,是推动经济社会发展和技术进步的重要手段(Eaton et al, 1995)。在各学科对于创新的广泛研究中,专利转让对企业的创新影响(孙玮等,2010;冯锋等,2012)、对经济的增长驱动作用(石书德等,2009)已得到共识,但是从空间上对于专利转让的区域结构和动因的研究还不够充分。过去的研究受制于数据获取问题,往往笼统地通过技术交易合同金额来进行考察(冯锋等,2009)。随着政府信息透明化和一系列商业数据库的建设,更加丰富详细的专利数据才变得容易获取,并且可以通过大数据技术进行进一步挖掘。

因此,近年来随着相关数据的开放和技术完

善,涌现出一大批关于跨地区专利转让的研究。这些文献主要通过专利转让数据,刻画了区域或者城市之间的技术网络、协同网络等。赵尚梅等(2013)基于网络模型构建了省际专利转让网络,发现发达省市在专利转让网络中拥有主导权,地区间技术输入输出的能力差距在拉大,技术差距因此也日益扩大。段德忠等(2018)也使用专利转让数据,在分析城市转移网络时空格局的基础上,构建了城市创新技术转移能力评价指标体系,对全国城市的创新转移能力作了评价。而在区域尺度上,周密等(2016)以专利转让权为视角,探索了京津冀专利转让网络的空间结构和协同关系,并且识别了不同城市在网络中的协同角色与创新位置。刘承良等(2018)运用大数据挖掘技术、社会网络分析等技术方法,对长三角城市群内部技术流动进行系统刻画,分析专利转让中主体、客体、网络的时空演化规律。

毋庸置疑,在创新研究领域,由于存在完善的算法和软件,对于技术转移网络的时空格局刻画以及空间分析并非难事,但对于塑造转移网络的形成机制与影响因素的挖掘还有待深入。相对于国外的一些前沿研究,前述文献在探索专利转让网络的影响因素时,在深层机制方面探索较少。在回归模型中常见的影响因素有地理距离、经济基础、创新资源(人才、产业等)、制度等等(刘凤朝等,2013;温芳芳,2013)。在前述提到了跨区域专利转让文献中,基本上也是服从这一类范式。

而在前述研究中缺乏对文化因素或者更深层的基因因素更多的关注,其对于技术扩散的影响同样是一个经典但又不断推陈出新的议题。从20世纪90年代开始,就有学者就开始关注到语言的作用,发现讲不同语言的地区之间的技术传播会受到阻碍(Fredrik,1996; Keller, 2002)。与语言息息相关的族群亦有这层关系,相同的族群往往会有共同的文化认同,因此有学者发现相同的族群身份或者跨国族群纽带有利于技术传播(Kerr, 2008),包括宗教也会有这类作用,Conley等(2010)研究宗教的异同是否影响农业技术传播,结果与前述相似。

尽管如此,这些研究所用的语言、种族、宗教等,其实只是体现文化的一个方面而已,这些虚拟变量并不能真正刻画文化的差异,且多有杂糅之处难以明晰机制(Cook et al, 2018)。而近年来,伴随着基因科学的进步,学界发现基因不仅控制了人在生理方面的差异,也会对思想、观念、习俗、品德等文

化特征产生影响(林建浩等, 2017), 相似的基因会对各方面文化有着相近的接受程度, 因此关于基因与技术转移的研究成为方兴未艾的学术领域(Bai et al, 2015a)。Spolaore 和 Wacziarg 是较早使用遗传距离刻画潜在文化差异的学者, 他们测算发现潜在文化差异会阻碍国家之间的技术传播(Spolaore et al, 2011)。Bai 和 Kung 的一系列研究也确认了基因的影响, 发现中国内部的遗传差异对于明清时期玉米的传播以及近代蒸汽机的传播有显著的阻碍作用(Bai et al, 2015b), 并且在改革开放中, 福建等省依靠与台湾更近的遗传距离获得了更多的台商投资(Bai et al, 2011)。阮建青等(2016)的研究利用中国省际数据进行估算, 也得到遗传距离越远的区域其技术创新的差距也越大的结论。

本文也将沿用既有的遗传距离测算方法和可靠的省级遗传数据, 对基因差异在专利转让中的作用进行考察。

2 研究模型

根据已有的文献, 基因差异对于技术转移的影响已经受到越来越多的关注。但是, 既有研究往往仅关注到技术转移中合作的一方面, 而对竞争的一方面认识不足。这主要取决于研究时段的具体历史条件, 如农作物、蒸汽机的国内传播, 在当时条件下不存在较多的竞争关系, 基因越相似越有可能由于相近的认知与理解而采纳新技术, 包括改革开放初期的台商投资, 当时中国内地是作为一个开放且广阔的市场存在, 台商投资中也更重视合作的一方面。

而换以时空, 随着市场、法律、技术各方面各环节的打通和成熟, 技术转移中的双方往往存在于一个共同的市场中, 它们之间的竞争关系日益显现。虽然相似的基因遗传会从外表和内在上拉近人与人之间的距离, 但是社会心理学和生物学关于行为的一系列研究, 也表明“同性相吸异性相斥”现象同样存在(Finkelhor et al, 2006; Haga et al, 2010; Ferreiro et al, 2013)。根据 Spolaore 等(2011)的研究, 发现基因差异对于技术转移有着这样的间接效应: 基因差异带来的遗传距离导致了人群间文化习俗、沟通方式、学习能力的差异, 这些差异同样会通过代际不断传承下去, 被称为“垂直传递特征”。不同人群在这些方面的差异会增加模仿和接受技术的成本,

从而影响族群间相互的经济交流和技术扩散。而专利转让中双方往往具有使用相似技术和生产相似产品的能力, 从竞争角度看, 转让方为了保持自身的相对优势, 会尽可能希望受让方提高其学习专利和转化为生产能力的成本, 这其中也包括基因差异带来的模仿与接受的相应成本。

由此, 可以提出一个理论假说: 从市场竞争角度看, 反而是遗传距离越大, 转让方获得相对收益越大, 从而越容易发生转让。为了验证这个假说, 建立了以下计量回归模型:

$$\text{Zhuanli}_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \text{Gene}_{ijt} + \beta_2 \text{Dist}_{ij} + \beta_3 X_{ijt} + Y_t + \varepsilon \quad (1)$$

回归模型中: Zhuanli_{ijt} 是 t 年 i 地向 j 地转移的专利数; Gene_{ijt} 是 i 和 j 两地之间的遗传距离; Dist_{ij} 是 i 和 j 两地之间的空间距离; X_{ijt} 是一系列控制变量组成的矩阵; Y_t 是时间固定效应; β_0 是常数项; ε 是随机误差; β_1 、 β_2 、 β_3 分别是模型中各项自变量的回归系数, 当它们为正且通过显著性检验, 则表明解释变量对因变量有显著正向作用。在本模型中, Zhuanli_{ijt} 是因变量, Gene_{ijt} 是核心解释变量, 即关键是通过回归系数 β_1 的值、正负以及显著性来估计判断遗传距离对于专利空间转移的影响。

3 数据来源与描述性统计

核心解释变量遗传距离体现各省市之间的基因差异, 数据来源于《Chinese surnames and the genetic differences between North and South China》(Du et al, 1992), 该数据结果是由中国科学院和斯坦福大学多位生命科学学者合作完成, 基于1982年人口普查中约53万个个体样本测算而来, 是目前使用最广泛的中国汉族基因频率数据。在具体的遗传距离计算上, 也遵循经典的Nei氏标准遗传算法(Nei, 1978), 并根据阮建青等(2016)的方法, 在软件MEGA 4中依据绝对遗传距离矩阵对各省市进行聚类分析, 从而得到它们之间的相对遗传距离(赋值1~7, 数值越大表示两者基因相似性越高)。

因变量省际专利转让数是基于段德忠等(2018)的方法, 采用数据挖掘技术, 在国家知识产权局专利检索平台上获取, 较高质量数据最早可得至2001年。因为基因数据是基于1982年人口普查所得, 由于人口迁徙和通婚会使地区间遗传距离产生变化, 因此距离1982年越近的数据越符合研究需要。且

对人口迁徙有重要影响的户籍制度改革也在2006年有了重大进展,这一年社会主义新农村建设开始推进实施,统一城乡户口登记制度的改革政策也开始推进试点。另外在空间上,由于基因数据中仅包含汉族的样本,因此在研究中还需要剔除以少数民族为主的西藏、内蒙古、新疆和1982年尚未成为独立省级行政区的海南等地区。最终本文选取2001—2005年为研究时段,共得到包含有效地址的转移数据共计23785条,在剔除港澳台和同一地区内部转移及和基因数据省份整合后共得到5个年度的496对省际专利转让数据。

空间距离数据通过GIS技术计算两地之间大圆距离所得。控制变量主要选取了常用的一系列变量,首先是通过Gephi软件计算的两地在转移网络中的加权重;其次是一系列经济数据,包括城市化率、教育水平、人均GDP,还引入了其他重要的地理虚拟变量,如是否直辖市、是否沿海等。此外,根据技术转移的势差理论,在经济变量选取中,计算了转移两地之间的比值,且参照张学良等(2017)的研究,根据新经济地理学理论,初始经济条件也非常重要,又引入了2001年人均GDP水平作为初始条件。以上构成了回归模型中的控制变量。

主要数据的来源及描述性统计如表1所示。根据计算的相对距离得到遗传距离网络如图1所示。

根据计算2001—2005年每两省市之间专利转让数据得到专利转让网络如图2所示。专利转让网络主要集聚于直辖市和沿海省市,而中西部地区对外与内部之间产生的专利转让联系较少。

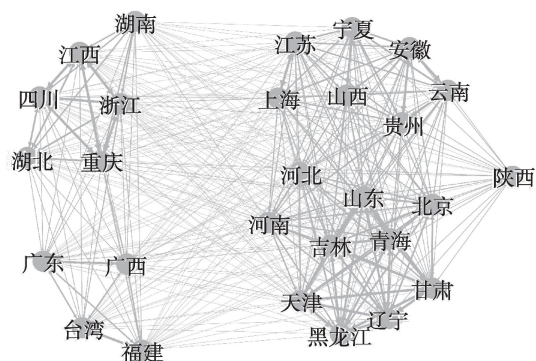
从图1可见,2个地区之间基因差异程度的形成机制并不简单地与空间距离直接相关。例如,福建与同属华南沿海的广东、广西、台湾等地区间基因差异较小,形成一个相对的组团,但是空间距离并不决定遗传距离,与福建相邻的浙江、江西2省就与其差异较大。这也与专利转移网络中空间的影响情况相似,专利转移自然会受到地理距离限制,但是同样重要甚至更重要的还有其他经济社会诸多因素。

4 实证结果

依据计量经济学理论,对于面板数据模型估计,存在固定效应(Fixed Effect, FE)与随机效应(Random Effect, RE)模型的选择,一般使用豪斯曼检验(Hausman Test)来确定。豪斯曼检验是比较FE模型与RE模型系数的差异是否为非系统的,接受原假设,即检验显著性水平 $P \geq 0.05$,则应该选择随机效应模型;否则, $P < 0.05$,即拒绝原假设,选择FE模型;如果出现无法判别的情况,也应该选择RE模

表1 数据来源和描述性统计
Tab.1 Data sources and descriptive statistics

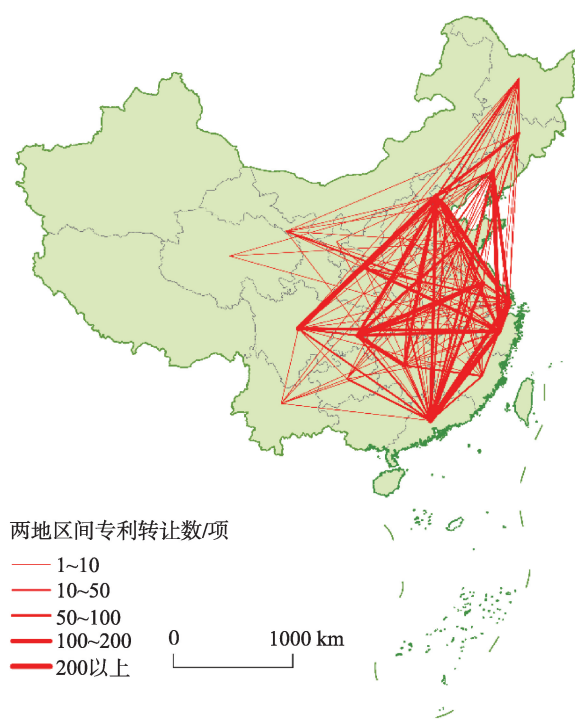
变量名	变量描述	样本数	平均值	标准差	数据来源
Zhuanli	某年某2省市之间转让专利数	496	4.59	8.53	Du et al,1992
Gene	两省之间遗传距离	496	2.59	1.86	国家知识产权局专利检索平台
szlwd	转让方所在地转移网络加权重	496	57.44	39.63	Gephi软件计算所得
tzlwd	受让方所在地转移网络加权重	496	70.94	41.24	Gephi软件计算所得
dist	转让方与受让方所在地中心点间的大圆距离的自然对数	496	13.69	0.69	GIS计算所得
scspcgdp	转让方所在地2001年的人均GDP的自然对数	496	9.27	0.63	国家统计局网站
tscpcgdp	受让方所在地2002年的人均GDP的自然对数	496	9.49	0.64	国家统计局网站
gdpgap	转让方与受让方所在地当年GDP比值	496	1.38	1.93	国家统计局网站
urbangap	转让方与受让方所在地当年城市化率(据城镇就业人口比率计算)比值	496	1.21	1.06	国家统计局网站
jiaoyugap	转让方与受让方所在地当年每万人大学生数比值	496	1.17	1.55	国家统计局网站
scoast	转让方所在地是否沿海	496	0.23	0.42	国家地理信息测绘局
szhixiashi	转让方所在地是否为直辖市	496	0.58	0.49	国家地理信息测绘局
tcoast	受让方所在地是否沿海	496	0.72	0.45	国家地理信息测绘局
tzhixiashi	受让方所在地是否为直辖市	496	0.33	0.47	国家地理信息测绘局
anycoast	转让方与受让方存在一方所在地是否沿海	496	0.95	0.59	国家地理信息测绘局
anyzxs	转让方与受让方存在一方所在地是否为直辖市	496	0.91	0.66	国家地理信息测绘局



注:图中两地之间的连线越粗表示两个地区间基因相似性越高,遗传距离越小。

图1 中国部分地区遗传距离网络

Fig.1 Genetic distance network in selected areas of China



注:本图基于国家测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为GS(2016)2892号的标准地图制作,底图无修改。

图2 2001—2005年中国部分地区专利转让网络

Fig.2 Patent transfer network in selected areas of China, 2001-2005

型。一般地,时间固定效应都会加以控制,且还需经历多次稳健性检验。问题在于个体固定效应,在本研究中,即随每个省份对变化的因素是否需要控制。经过豪斯曼检验, P 值都远远大于0.05,因此在研究中不控制个体固定效应。

由此,根据回归模型,得到了以下基准结果:

如表2所示,模型1只使用了核心解释变量遗

传距离 Gene 进行回归分析。模型2和模型3分别增加了空间距离和转移双方所在地的网络属性作为控制变量。模型4至模型6在包括了以上这些变量之外,模型4和模型6控制了时间固定效应,模型5和模型6控制了其他一系列经济变量。模型6包括了解释变量和所有控制变量,是最重要的基准回归模型。

在所有模型中,核心解释变量遗传距离 Gene 的系数均为负,模型1、模型2、模型4在0.05的水平上显著,模型3、5、6在0.1的水平上显著,模型5和模型6在0.1的水平上显著。变量 szlwd 和 tzlwd 是根据专利转让网络计算了转出地和转入地的加权重,显著性水平 $P < 0.05$,说明在转移网络中的总体地位越高,它也就越容易发生转移。而空间距离在这个模型的估计中并没有显著的影响。遗传距离 Gene 的系数大致在-0.22~-0.38之间,根据模型6的结果,可以估计2个省市的相对遗传距离每减少1个标准差,会增加2个省市之间0.45项专利转让,相当于平均值的9.8%。也就是说,2个省市之间相对遗传距离越大,越容易发生省际专利转让。

在专利转让数据中,2001年仅有18对共47条有效数据,大大低于平均水平,估计是因为专利平台最早的年份数据不全的缘故。2001年的数据可能会对整体估计结果产生偏差,因此在剔除2001年数据后,对2002—2005年的样本进行回归分析。如表3所示,4a的样本回归和全样本回归结果相似,遗传距离对于专利转让有着显著的负作用,基因越相似,发生转让行为越少,2次估计的系数相近,都在-0.3左右。

5 空间差异性

因为基因是人类在自然界长期生活中形成与变化的,且一个地域群体的总体基因概况在短时间内难以受到经济社会各种因素的影响,以基因距离作为核心解释变量能够避免多重共线性的问题。且解释变量和其他控制变量与因变量专利转让数很难有反向因果关系,变量 szlwd 和 tzlwd 是反映整体网络属性,单对转移数据很难对此产生影响,并且其他的宏观经济变量基本上不会因为若干的专利转让而有所改变。因此可以减轻模型中互为因果的可能。但是基因的影响能力可能会受到各种外界因素的影响而有所减弱或增强,特别是在一个

表2 基准回归模型结果
Tab.2 Baseline regression model results

变量	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
gene	-0.335** (0.039)	-0.385** (0.013)	-0.221* (0.091)	-0.396** (0.010)	-0.238* (0.094)	-0.243* (0.089)
dist		-0.303 (0.458)	-0.454 (0.231)	-0.324 (0.437)	0.0537 (0.920)	0.0547 (0.917)
szlwd			0.0521*** (0.000)		0.0454** (0.013)	0.0439** (0.018)
tzlwd			0.0465*** (0.000)		0.0395*** (0.008)	0.0392*** (0.010)
控制经济变量	否	否	否	否	是	是
控制时间固定效应	否	否	否	是	否	是
常数项	5.413*** (0.000)	9.689* (0.085)	5.079 (0.335)	7.044 (0.239)	55.75*** (0.001)	41.12* —
样本量	496	496	496	496	496	496

注:括号中是 P 值;*、**、***分别表示回归系数通过了10%、5%和1%水平上的显著检验;面板数据模型能在一定程度上减轻异方差问题,但为了尽可能地避免异方差及自相关,各模型在计算中都使用稳健标准差估计。“—”表示常数项在统计学上无意义, P 值被忽略,下同。

表3 剔除2001年数据的回归结果
Tab.3 Regression results excluding 2001

变量	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
gene	-0.345** (0.034)	-0.387** (0.011)	-0.216* (0.093)	-0.402*** (0.009)	-0.248* (0.083)	-0.254* (0.077)
dist		-0.260 (0.542)	-0.383 (0.329)	-0.303 (0.485)	0.0751 (0.890)	0.0690 (0.898)
szlwd			0.0558*** (<0.001)		0.0503*** (0.008)	0.0485** (0.011)
tzlwd			0.0496*** (<0.001)		0.0400*** (0.008)	0.0398*** (0.009)
控制经济变量	否	否	否	否	是	是
控制时间固定效应	否	否	否	是	否	是
常数项	5.525*** (<0.001)	9.192 (0.115)	3.820 (0.487)	0 —	54.70*** (0.002)	40.70 (0.101)
样本量	478	478	478	478	478	478

较大的地理尺度上,其作用可能会有明显的空间差异性。

本文选取了沿海、直辖市2个要素来对省级空间分异性进行考察。沿海省份由于地理上的区位优势,形成了与内陆省份一系列不同的经济社会文化特征。而直辖市在省级行政区中也是独特的存在,例如北京、上海,均是中国主要的且发展多年的中心城市。

首先,考察了有任意一方是沿海省市时的专利

转让情况,如表4所示,基因的作用依然显著,且相对而言系数比全样本更高,在由沿海省市参与的专利转让中,遗传距离越大,发生的转移越多。

其次,考察了有任意一方是直辖市时的转移转移情况,如表5所示,基本结论与表4相同,也是在有直辖市参与的专利转让中,遗传距离带来的专利转让数的变化会更大。

然后,分别在剔除了沿海省份和直辖市的情况下进行回归分析,如表6和表7所示。结果发现,这

表4 沿海样本回归结果

Tab.4 Regression results of coastal samples

	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
gene	-0.341 [*]	-0.409 ^{**}	-0.270 [*]	-0.480 ^{***}	-0.312 [*]	-0.336 [*]
	(0.054)	(0.016)	(0.064)	(0.009)	(0.077)	(0.075)
dist		-0.403	-0.425	-0.620	-0.005	0.110
		(0.358)	(0.308)	(0.173)	(0.994)	(0.881)
szlwd			0.0556 ^{***}		0.0547 ^{***}	0.0456 ^{**}
			(<0.001)		(0.005)	(0.029)
tzlwd			0.0509 ^{***}		0.0360 [*]	0.0461 ^{**}
			(<0.001)		(0.053)	(0.018)
控制经济变量	否	否	否	否	是	是
控制时间固定效应	否	否	否	是	否	是
常数项	5.538 ^{***}	11.24 [*]	4.083	10.26	54.10 [*]	0
	(<0.001)	(0.063)	(0.474)	(0.120)	(0.062)	—
样本量	398	398	398	398	383	348

表5 直辖市样本回归结果

Tab.5 Regression results of municipality samples

	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
gene	-0.398 ^{**}	-0.440 ^{**}	-0.289 [*]	-0.476 ^{**}	-0.339 [*]	-0.336 [*]
	(0.042)	(0.022)	(0.093)	(0.018)	(0.073)	(0.075)
dist		-0.237	-0.397	-0.246	0.0635	0.110
		(0.624)	(0.379)	(0.629)	(0.931)	(0.881)
szlwd			0.0485 ^{***}		0.0505 ^{**}	0.0456 ^{**}
			(<0.001)		(0.013)	(0.029)
tzlwd			0.0487 ^{***}		0.0466 ^{**}	0.0461 ^{**}
			(<0.001)		(0.014)	(0.018)
控制经济变量	否	否	否	否	是	是
控制时间固定效应	否	否	否	是	否	是
常数项	6.184 ^{***}	9.535	4.652	5.482	58.07 ^{**}	0
	(<0.001)	(0.152)	(0.454)	(0.458)	(0.042)	—
样本量	364	364	364	364	348	348

2种估计中虽然估计基因作用的回归系数基本上都维持为负,但是在不少模型中,特别是剔除直辖市后的几个回归模型中,基因的作用不再显著。

这意味着,在剔除了沿海省份或者直辖市后,在主要为内陆省份之间的专利转让,基因的影响作用将被大为削弱。推测这个结果可能有2个原因:一是专利转让主要参与方是沿海省份或者直辖市,剔除这些之后相当于剔除了大部分的转移数据,样本对整体的代表性意义不足,因此结果产生系统偏差,但不影响总体结果;二是因为沿海和直辖市等

地区本身基因情况可能更为复杂,遗传距离的作用机制可能更为复杂和更为显著。关于省以下尺度的研究,可能还需要基因科学的继续进步及更精细数据的开放。而从现有的数据与方法来看,从整体上而言,遗传距离对省际专利转让有作用的结论依然成立。

6 结论与讨论

《国家创新驱动发展战略纲要》中指出,优化区

表6 剔除沿海样本的回归结果
Tab.6 Regression results without coastal samples

	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
gene	-0.135 (0.139)	-0.188 (0.101)	-0.0994 (0.369)	-0.198* (0.098)	-0.0741 (0.581)	-0.0788 (0.562)
dist		-0.444 (0.221)	-0.689** (0.045)	-0.400 (0.275)	-0.661 (0.107)	-0.634 (0.126)
szlwd			0.0437** (0.017)		0.0482** (0.045)	0.0479* (0.055)
tzlwd			0.0228*** (<0.001)		0.0282** (0.011)	0.0276** (0.014)
控制经济变量	否	否	否	否	是	是
控制时间固定效应	否	否	否	是	否	是
常数项	2.586*** (<0.001)	8.820* (0.098)	9.365* (0.054)	7.314 (0.161)	29.65** (0.015)	0 —
样本量	132	132	132	132	130	130

表7 剔除直辖市样本的回归结果
Tab.7 Regression results without municipality samples

	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
gene	-0.0994 (0.542)	-0.133 (0.428)	0.0382 (0.801)	-0.108 (0.518)	-0.0435 (0.836)	-0.0788 (0.562)
dist		-0.282 (0.638)	-0.729 (0.273)	0.128 (0.861)	-0.419 (0.614)	-0.634 (0.126)
szlwd			0.0417 (0.103)		0.0570 (0.196)	0.0479* (0.055)
tzlwd			0.0738 (0.223)		0.0175 (0.694)	0.0276** (0.014)
控制经济变量	否	否	否	否	是	是
控制时间固定效应	否	否	否	是	否	是
常数项	3.200*** (<0.001)	7.141 (0.397)	8.519 (0.306)	-0.531 (0.960)	-17.45 (0.598)	0 —
样本量	98	98	98	98	95	130

域创新布局,构建跨区域创新网络,中西部地区需要创造接纳和汇聚创新资源的条件(徐庆富等,2017)。专利转让是最直接的技术转移方式,也是目前中国技术转移市场的主要形式,探索专利转让的影响因素具有重要意义。随着近年来基因科学的发展,人们发现基因或者说遗传因素对于经济社会乃至个人发展的各个方面有着各种影响,本文利用广受认可的基因数据及其算法,结合数据挖掘提取到的跨省际专利转让数据,对基因差异是否会影响跨地区专利转让进行了计量分析。

研究表明,基因差异在专利转让中有重要影响,2个地区的遗传距离越远,越容易促进其间的专利转让,实现创新的扩散。就平均而言,2个地区间基因差异每扩大1个标准差,其跨地区的专利转让数就会提高9.8%。基因差异在这方面起的作用和机制符合建立的模型框架预期,对“同性相斥异性相吸”理论及邻近性锁定现象作了新的印证。

由于基因科学本身是一个新兴领域,处于不断进步当中,且笔者作为非直接从事遗传研究的科研工作者,在相关领域的认识上有限,因此本文还存

在明显的不足与局限之处。首先,在于数据方面,由于目前公开和广泛使用的遗传数据仅限于省级尺度,且年代较早,因此在研究中也只能粗放至省际间的专利转让,并且选择了相应的、较早的时间段来进行研究。其次,对于基因差异如何影响专利转让的具体机制或者渠道没有作进一步的研究与阐释,只是从已有文献和理论模型上进行论述。最后,本文是基于技术竞争的角度进行考察,这与不少基于技术合作视角的研究文献有差异,如何进一步统合两者之间关系,进一步梳理基因与创新的关系,也是未来需要解决的命题。

尽管存在不足与局限之处,但是基于现有的研究成果,本文也对相关领域的探索作出了一定贡献。研究进一步论证了人类长期演化进程中自然而然出现的地域族群间基因差异会影响跨地区专利转让,从而导致技术要素无法自由地扩散流动,不利于区域间科技创新协同发展。认识到这种天然因素的存在,政府或者其他社会力量更需要通过制度性的安排来促进人群之间的交流和融合,从而推动技术转移扩散,以实现区域协调发展。

研究结果从经济社会领域揭示了基因多样性的重要性。从政策上而言,这启示政府应该以更加开放和务实的心态加快户籍制度改革、放宽迁徙落户限制、鼓励各地区各族群之间交流融合,从而更好地促进创新发展与技术进步。

参考文献(References)

- 杜德斌,何舜辉. 2016. 全球科技创新中心的内涵、功能与组织结构[J]. 中国科技论坛, (2): 10-15. [Du D B, He Y H. 2016. The connotation, function and organization of global S & T innovation center. Forum on Science and Technology in China, (2): 10-15.]
- 段德忠,杜德斌,湛颖,等. 2018. 中国城市创新技术转移格局与影响因素[J]. 地理学报, 73(4): 738-754. [Duan D Z, Du D B, Chen Y, et al. 2018. Technology transfer in China's city system: Process, pattern and influencing factors. Acta Geographica Sinica, 73(4): 738-754.]
- 冯锋,马雷,张雷勇. 2012. 外部技术来源对我国工业企业创新绩效影响及区域差异性研究: 基于SFA方法的面板数据分析[J]. 中国科学技术大学学报, 42(3): 243-251. [Feng F, Ma L, Zhang L Y. 2012. Research on effects and regional differences of external sources of technology on innovation efficiency of chinese industrial enterprises: Based on SFA analysis of panel data. Journal of University of Science and Technology of China, 42(3): 243-251.]
- 冯锋,司尚奇,李徐伟. 2009. 我国跨省区技术转移差异性分析: 基于1996—2007年各省技术转移数据[J]. 中国科技论坛, (11): 77-82. [Feng F, Si S Q, Li X W. 2009. Analysis of the differences of technology transfer between China's inter-provincial regions: Based on data transfer of provinces from 1996 to 2007. Forum on Science and Technology in China, (11): 77-82.]
- 科技部火炬中心. 2017. 2017全国技术市场统计年度报告[EB/OL]. <http://www.chinatorch.gov.cn/jssc/tjnb/201712/cbdcfbfc31556487eb7bb927e71bf3c42.shtml>. [Torch Center of the Ministry of Science and Technology. 2017. National technical market statistics annual report in 2017. <http://www.chinatorch.gov.cn/jssc/tjnb/201712/cbdcfbfc31556487eb7bb927e71bf3c42.shtml>.]
- 林建浩,赵子乐. 2017. 均衡发展的隐形壁垒: 方言、制度与技术扩散[J]. 经济研究, (9): 182-197. [Lin J H, Zhao Z L. 2017. Invisible barriers to balanced development: Dialect, institution and technology diffusion. Economic Research Journal, (9): 182-197.]
- 刘承良,管明明,段德忠. 2018. 中国城际技术转移网络的空间格局及影响因素[J]. 地理学报, 73(8): 1462-1477. [Liu C L, Guan M M, Duan D Z. 2018. Spatial pattern and influential mechanism of interurban technology transfer network in China. Acta Geographica Sinica, 73(8): 1462-1477.]
- 刘凤朝,马荣康. 2013. 区域间技术转移的网络结构及空间分布特征研究: 基于我国2006—2010省际技术市场成交合同的分析[J]. 科学学研究, 31(4): 529-536. [Liu F C, Ma R K. 2013. Study on the network structure and spatial distribution of inter-regional technology transfer: Analysis based on inter-provincial technical market transaction of China in 2006-2010. Studies in Science of Science, 31(4): 529-536.]
- 吕拉昌,黄茹,廖倩. 2016. 创新地理学研究的几个理论问题[J]. 地理科学, 36(5): 653-661. [Lu L C, Huang R, Liao Q. 2016. Several theoretical issues on innovation geography. Scientia Geographica Sinica, 36(5): 653-661.]
- 阮建青,王凌,李焱. 2016. 创新差异的基因解释[J]. 管理世界, (6): 107-117. [Ruan J Q, Wang L, Li Y. 2016. A genetic explanation of innovation difference. Management World, (6): 107-117.]
- 石书德,高建. 2009. 知识流动、创业活动对经济增长的影响: 一种解释中国区域经济差异的观点[J]. 科学学与科学技术管理, (11): 134-140. [Shi S D, Gao J. 2009. Knowledge flow and entrepreneurship activities drive economic development: A perspective to explain the economic variation among regions in China. Science of Science and Management of S & T, (11): 134-140.]

- 孙玮, 王九云, 成力为. 2010. 技术来源与高技术产业创新生产率: 基于典型相关分析的中国数据实证研究 [J]. 科学学研究, 28(7): 1088-1093. [Sun W, Wang J Y, Cheng L W. 2010. Knowledge enterprise intellectual capital structure research in the dimension: An empirical analysis of the process of knowledge creation. *Studies in Science of Science*, 28(7): 1088-1093.]
- 王珊珊, 王宏起. 2012. 技术创新扩散的影响因素综述 [J]. 情报杂志, 31(6): 197-201. [Wang S S, Wang H Q. 2012. A review on the influencing factors of technological innovation diffusion. *Journal of Intelligence*, 31(6): 197-201.]
- 温芳芳. 2013. 基于专利计量的区域间技术合作网络研究 [J]. 情报杂志, 32(11): 32-36. [Wen F F. 2013. Study on inter-regional technology collaboration network based on the patent bibliometrics. *Journal of Intelligence*, 32(11): 32-36.]
- 徐庆富, 康旭东, 杨中楷, 等. 2017. 基于专利转让的我国省际技术转移特征研究 [J]. 情报杂志, 36(7): 66-72. [Xu Q F, Kang X D, Yang Z K, et al. 2017. Research on the characteristics of inter-provincial technology transfer in china based on patent right transfer. *Journal of Intelligence*, 36(7): 66-72.]
- 颜子明, 杜德斌, 刘承良, 等. 2018. 西方创新地理研究的知识图谱可视化分析 [J]. 地理学报, 73(2): 362-379. [Yan Z M, Du D B, Liu C L, et al. 2018. Visualization analysis of mapping knowledge domain on Western geography of innovation. *Acta Geographica Sinica*, 73(2): 362-379.]
- 张学良, 李培鑫, 李丽霞. 2017. 政府合作、市场整合与城市群经济绩效: 基于长三角城市经济协调会的实证检验 [J]. 经济学(季刊), 16(4): 1563-1582. [Zhang X L, Li P X, Li L X. 2017. Government cooperation, market integration and economic performance of city cluster: Evidence from the Yangtze River Delta urban economic coordination committee. *China Economic Quarterly*, 16(4): 1563-1582.]
- 赵尚梅, 史宏梅, 杜华东. 2013. 基于网络模型的跨地区技术转移的研究 [J]. 研究与发展管理, 25(5): 54-61. [Zhao S M, Shi H M, Du H D. 2013. Analysis of cross-regional technology transfer based on network model. *R&D Management*, 25(5): 54-61.]
- 周俭初, 韩卫兵, 郁红. 2010. 基于交易费用理论分析的产学研结合模式 [J]. 现代管理科学, (8): 64-66. [Zhou J C, Han W B, Yu H. 2010. The model of industry-university-research based on the analysis of transaction cost theory. *Modern Management Science*, (8): 64-66.]
- 周密, 孙涇阳. 2016. 专利权转移、空间网络与京津冀协同创新研究 [J]. 科学学研究, 34(11): 1736-1743. [Zhou M, Sun L Y. 2016. The transfer of patent right, characteristics of spatial network and the way for regional collaborative innovation in the area of Beijing, Tianjin and Hebei. *Studies in Science of Science*, 34(11): 1736-1743.]
- Bai Y, Kung K S. 2011. Genetic distance and income difference: Evidence from changes in China's cross-strait relations [J]. *Economics Letters*, 110(3): 255-258.
- Bai Y, Kung K S. 2015a. Diffusing knowledge while spreading god's message: Protestantism and economic prosperity in china, 1840-1920 [J]. *Journal of the European Economic Association*, 134: 669-698.
- Bai Y, Kung K S. 2015b. Does genetic distance have a barrier effect on technology diffusion? Evidence from historical China [C]. *The 2th International Symposium on Quantitative Historical Research*, Beijing.
- Conley T G, Udry C R. 2010. Learning about a new technology: Pineapple in Ghana [J]. *American Economic Review*, 100(1): 35-69.
- Cook C J, Fletcher J M. 2018. High-school genetic diversity and later-life student outcomes: Micro-level evidence from the Wisconsin longitudinal study [J]. *Journal of Economic Growth*, 23(3): 307-339.
- Du R F, Yuan Y D, Hwang J, et al. 1992. Chinese surnames and the genetic differences between North and South China [J]. *Journal of Chinese Linguistics Monograph*, 5: 1-93.
- Eaton B, Kortum S. 1995. Trade in ideas: Patenting and productivity in the OECD [R/OL]. *Nber Working Papers*, No. 5049. doi: 10.3386/w5049.
- Ferrero D M, Moeller L M, Osakada T, et al. 2013. A juvenile mouse pheromone inhibits sexual behaviour through the vomeronasal system [J]. *Nature*, 502: 368-371.
- Finkelhor D, Turner H, Ormrod R. 2006. Kid's stuff: The nature and impact of peer and sibling violence on younger and older children [J]. *Child Abuse & Neglect*, 30(12): 1401-1421.
- Fredrik S. 1996. International transfer of knowledge: The role of international trade and geographic proximity [J]. *Review of World Economic*, 132: 97-115.
- Griliches Z. 1990. Patent statistics as economic indicators: A survey [J]. *Journal of Economic Literature*, 284: 1661-1707.
- Haga S, Hattori T, Sato T, et al. 2010. The male mouse pheromone ESP1 enhances female sexual receptive behaviour through a specific vomeronasal receptor [J]. *Nature*, 466: 118-122.
- Keller W. 2002. Geographic localization of international technology diffusion [J]. *American Economic Review*, 921: 120-142.
- Kerr W R. 2008. Ethnic scientific communities and international technology diffusion [J]. *Review of Economics Sta-*

- tistics, 903: 518-537.
- Naaijen J, Bralten J, Poelmans G, et al. 2017. Glutamatergic and GABAergic gene sets in attention-deficit/hyperactivity disorder: Association to overlapping traits in ADHD and autism [J/OL]. *Translational Psychiatry*, 7. doi:10.1038/tp.2016.273.
- Nei M. 1978. The theory of genetic distance and evolution of human races [J]. *Japanese Journal of Human Genetics*, 234: 341-369.
- Romer P M. 1990. Endogenous technological change [J]. *Journal of Political Economy*, 98(5): S71-S102.
- Schumpeter J A. 1934. *The theory of economics development* [M]. Oxford: Oxford University Press.
- Spolaore E, Wacziarg R. 2011. Long-term barriers to the international diffusion of innovations [R/OL]. NBER Working Paper, No. 17271. doi: 10.3386/w17271.
- Wen B, Li H, Lu D, et al. 2004. Genetic evidence supports demic diffusion of han culture [J]. *Nature*, 431: 302-305.
- Zhou K, Chen W, Buitelaar J, et al. 2008. Genetic heterogeneity in ADHD: DAT1 gene only affects probands without cd [J]. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 147(8): 1481-1487.

Does genetic difference influence inter-region technology transfer? Evidence from China's provincial-level patent transfer data of 2001–2005

QIAN Chaofeng^{1,2}, DU Debin^{1,2*}, HU Xuan^{1,2}, DUAN Dezhong^{1,2}

(1. Institute for Global Innovation and Development, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. School of Urban and Regional Science, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: Technology transfer is an important means to promote coordinated regional development and efficient allocation of innovative resources. Patent transfer is a major part of China's technology transfer trading market, but the mechanism behind it has not been fully explained. By using the existing genetic distance estimation method and the widely recognized Han population genetic data, this study explored the mechanism of cross-regional patent transfer from the perspective of genetic differences. By mining the patent transfer data of the Patent Search Platform of the State Intellectual Property Office and combining with other economic geographic data, we conducted a quantitative research on whether genetic distance has affected inter-provincial patent transfer. Considering the principle of "same-sex repelling and opposite-sex attracting," a model was constructed from the perspective of technical competition. Results of the regression analyses of the panel data show that the farther the genetic distance is, the more likely it is to have inter-regional patent transfers. In general, for one-standard-deviation rise of genetic differences between two provinces, the number of patent transfers between them increased by 9.8%. The results have undergone several robustness tests and the spatial differences also have been considered. This study highlights the importance of genetic diversity for human society, and suggests that policies should relax migration and settlement restrictions and encourage inter-regional exchanges and integration.

Keywords: patent transfer; innovation geography; genetic difference; spatial differentiation; genetic diversity; China