

海外人才回流的城市创新效应研究

付平 张萃¹

【摘要】: 海外留学生对中国经济发展的影响是近年各方关注的一个焦点问题。文章以留学回国人才聚集的留学生创业园为例,对海外人才回流之创新效应进行了研究。研究发现,留学生创业园对所在城市的创新具有显著的促进作用,尤其体现在技术含量最高的发明专利创新上。而且这种效应在行政等级低的城市和东部城市表现最为突出。进一步的作用机制研究揭示,人力资本、外商直接投资和产业集聚是留学生创业园之创新效应发挥作用的重要渠道。最后就最大化留学生创业园的创新价值提出了政策建议。

【关键词】: 海外人才 留学生创业园 城市创新 作用机制

【中图分类号】: F832.6;F299.2 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1009-2382(2021)02-0096-12

一、问题的提出

海外留学生是我国的一个重要人才资源,其对中国经济发展的影响是近些年我国政府关注的一个焦点问题。自党的“十八大”以来,中央政府实施人才强国战略并推出海外人才引进计划。为了加快构建具有全球竞争力的人才制度体系,各级政府和用人单位引才项目竞相推出,为海外人才回流提供了大量的就业机会和政策便利。据《中国留学发展报告(2019)》显示:2019年中国在海外留学的学生有126万人,中国留学生占世界留学生总数的1/4。国家重点学科带头人中,超过七成是“海归”;在中关村2万多家高新技术企业中,由海归创办的企业高达5000多家,注册资金超过50亿元,并吸引大量的海外资金。

有关我国海外人才回流问题,近几年也引起国内外学者的关注,从研究内容来看,可以归为如下几个层面:一是海外人才回流的知识溢出效应研究。李平和许家云(2011)基于中国30个地区的面板数据,运用门槛模型对影响海归技术进步效应的门槛水平做了实证检验,得出海归的技术进步效应存在时滞性,其中人力资本水平与海归技术进步效应存在U形关系,而地方财政收入、经济发展水平、科研投入和金融市场效应则与海归技术进步之间存在单调正相关关系。宋艳涛等(2012)运用生产函数建立海外人才回流与技术溢出效应之间的理论模型,实证结果表明海外人才回流对生产率和经济增长有显著的促进作用,其中回流到国内的高技术员工对生产率和总产出的能力溢价分别为10.8倍和6.4倍。李平和张玉(2012)通过构造人力资本系统与产业结构的耦合模型,运用动态面板广义矩估计法实证分析了海外人才回流对产业结构升级的影响,研究表明海外人才回流对产业结构存在显著的正效应,其中海外人才回流的教育引致效应最显著。杨河清和陈怡安(2013)利用门槛回归方法实证研究了海外人才回流的知识溢出效应,研究表明海归回流量一旦跨越了某门槛,则对知识溢出效应呈现跃进和加速态势,且存在从东部到中部再到西部逐渐递减趋势。朱敏和许家云(2013)则从FDI视角出发,考察了留学回国人员对我国FDI技术溢出的影响,研究结果证明了海外回流人才引智的FDI技术溢出效应,但也存在门限特征和地域异质性。Giannetti等(2015)手工整理了中国内地非金融企业1999-2009年的数据,实证研究了有海外背景的董事对新兴市场公司业绩的影响。结果表明公司聘请具有海外背景的董事,会显著提高其业绩增长水平。具有海外经验的董事不仅可以促进国家间知识的溢出,同时也可以增强本国与国外企业间的合作。Dai等(2016)则利用中国上市公司2000-2007年的面板数据,实证研究了公司管理团队中具有海外背景的高管人才对企业投资效率的影响,发现海归高管不仅能显著提高公司的投资效率,而且其作为国际知识溢出的新渠道,对中国的企业通过吸收海归人才引致知识溢出效应,从而实现技术创新具有重要的意义。

作者简介: 付平,广东技术师范大学职业教育教师学院副教授、博士(广州510665);

张萃,暨南大学经济学院副教授、博士生导师(广州510632)。

基金项目: 国家自然科学基金面上项目“城市间战略性创新合作网络生成、优化与影响研究”(编号:71974076);广东省自然科学基金项目“粤港澳大湾区城市间科技创新合作网络模式与优化研究”(编号:2019A1515011923)

二是对海外人才回流的影响因素分析。Zweig(2006)等利用中国 200 家企业中的海归高管的调查数据,实证结果表明技术因素是促使海外人才回流的主要因素。周桂荣和刘宁(2006)在分析了我国人才流失的现状后,提出应借鉴韩国和台湾地区人才回流的经验,从经济、科技、教育和政府政策方面吸引海外人才回流。林琳(2009)则从中国智力回流的现状出发,发现我国海归回流的原因与我国的经济水平、产业结构转型和传统爱国主义思想等因素密切相关。高子平(2012)利用调查数据,得出个体特征、留学过程、职业发展状况等因素会影响海外人才回流。许家云等(2013)利用面板数据,从制度质量和制度距离方面分析中国智力回流动机。姬冰澌和徐莉(2014)通过问卷形式,调查了在美国顶级大学就读的中国留学生的回国意愿,结果表明,国内的专业发展环境是影响其回流的主要因素。

三是对留学归国人才聚集的创业园进行研究,如覃丽芳(2014)利用《中国留学人员创业年鉴 2010》和《中国统计年鉴 2013》,分析了中国留学生创业园(以下简称“留创园”)的发展政策、发展历程和园区特点,在此基础上提出政府应给予园区内企业管理的独立性、降低入园人员学历门槛和加强民营留创园的管理等建议。姜海宁等(2018)利用《中国留学人员创业年鉴》,采用核密度估计法和 L 函数等 GIS 空间分析技术,对中国留创园园区内的产业集聚情况进行分析,发现园内的主导产业依然集聚在长三角、珠三角和京津冀地区。姜海宁和丁海龙(2018)从政府政策、制度改革、收入差距、社会网络效应和收入差距等方面入手,建立留创园对区域社会空间分异的理论机制框架,并对杭州余杭留创园园区内外的居民情况进行调查,结果表明因余杭留创园的设立,吸引了海归等高素质人才加入,从而导致园内与园外的人群在收入、学历结构、职业结构、网购习惯及休闲娱乐等方面出现了显著的分化。

值得注意的是,迄今尚未有关于海外人才回流对我国创新的影响研究。事实上,作为后发型经济体,中国政府关于海外人才引进计划的重要预期之一,就是通过吸引具有高学历、高技术的海外留学人员回国,形成人才集聚效应,以促进我国科技创新与技术进步。因此,海外人才回流之创新效应无疑是当前研究值得关注的问题。本文的宗旨,就在于对这一问题进行系统的实证研究。这样一种研究不仅可以弥补海外人才回流这一新兴领域现有研究的缺失,也能为制定发挥海外人才回流创新效应的政府政策提供启示。

具体来讲,我们以留学归国人才聚集的国家级留创园为研究对象,首先对中国留创园发展政策、发展现状与问题进行回顾与考察,接着结合海外人才特有的属性,构建一个理论分析框架,研究留创园与其所在城市创新之间的逻辑联系和作用机制。在此基础上,利用全国所有地级及以上城市层面的专利数据,采用倍差法实证研究留创园对我国城市创新的影响及差异。并从人力资本、外商直接投资(FDI)和产业集聚三个角度切入,进一步实证研究留创园对其所在城市创新的作用机制与路径。本文试图回答三个问题:第一,留创园的设立对城市创新产生了促进还是抑制作用?第二,这种作用是否存在显著的地域差异?第三,留创园对城市创新产生影响的作用机制是什么?

与现有研究相比,本文的创新主要体现在以下两个方面:

其一,前已提及,对于海外人才回流创新效应的研究尚属空白,而这一效应恰恰是新近召开的十三届全国人大一次会议上,国务院总理李克强政府工作报告提出吸引海外人才发展战略的重要预期之一。本文以中国这样一个处在海外人才归国浪潮中的新兴市场经济体为例,考察与审视留学回国人才聚集的留创园对其所在城市创新的影响,所得出的经验证据,无疑能够为该研究领域增添基于发展中国家的重要发现。

其二,围绕留创园对其所在城市创新的作用机制与路径建立理论分析框架,不仅能就这一效应发挥进行更为客观细致的梳理,而且也能在当前我国大力引进海外人才的现实背景下,为制定如何最大化海外人才对流入地所产生的创新价值的政府战略与政策,提供一个新思路。

二、中国留创园政策回顾、发展现状与问题

1. 留创园发展政策的简要回顾

自 20 世纪 90 年代开始,为了鼓励留学人员回国工作和创业,中央及各级政府相继出台了创办留创园的各项政策法规。1994 年国家自然科学基金委员会首次颁布《国家自然科学基金委员会资助留学人员短期回国工作讲学专项基金的实施办法》后,由南京市人事局和高新技术区共同筹建了我国第一家留学人员创业园——金陵海外学子科技工业园,到了 1995 年,南京市政府正式颁发了《关于出国留学人员来南京兴办企业的办法》文件,指出“凡获得国外大学以上学历的公派、自费出国留学人员,获得国外大学以上学历并取得国外长期(永久)居住权、留学国再入境资格的留学人员均可作为留学人员来南京投资新办企业”。此文件作为第一个关于留学人员回国创业政策在留创园内施行。随后上海、北京、西安等地相继开办各种形式的创业园区,这些留创园吸引了大量留学人员入驻园区。

为了进一步推动留创园的发展,自 2000 年到 2003 年,中央和各级地方政府出台了更加优惠的政策。具体来讲,科技部、人事部和教育部于 2000 年联合下发了《关于组织开展国家留学人员创业园示范建设试点工作的通知》,提出在已有留创园的基础上,联合建立一批国家留学人员创业园示范基地,为全国留创园的发展起到示范带头作用;随后三部门又先后下发了《关于确定北京、上海等留学人员创业园为国家留学人员创业园示范建设试点的通知》《关于确定天津、沈阳等留学人员创业园为国家留学人员创业园示范建设试点的通知》等文件,强调“各地应加强对留创园的指导,健全和完善留创园的建设,营造良好环境,吸引更多的留学生回国创业”。此外,2001 年 1 月人事部发布《留学人员创业园管理办法》,2002 年教育部下发《留学回国人员启动基金管理办法》,2003 年 9 月科技部颁布《中国海外科技创业园试点工作指导意见》,这些文件从留学人员创业园的建设和管理制度、入园企业所享受的优惠政策及留学人员的资格认定等方面作了明确的规定。在国家和各部委政策的基础上,各地方政府结合实际情况,纷纷出台相应的政策,如《北京市留学人员创业奖评选暂行办法》《上海市鼓励出国留学人员来上海工作的若干规定》等,从而形成了中央与地方相配合、相得益彰的政策体系,为我国留创园的发展提供了良好的政策环境。

为了提升留创园的质量和孵化能力,中央和各级政府继续从政策方面给予更加理性的指导。具体讲,2006 年国务院下发了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020 年)》;2007 年,教育部、科技部等 16 部委联合下发《关于建立海外高层次人才回国工作绿色通道的意见》,2008 年底,中央制定了《关于实施海外高层次人才引进计划的意见》(简称“千人计划”),同年底,科技部颁布《中国科技企业孵化器“十一五”发展规划纲要》,2009 年,人力资源和社会保障部实施《赤子计划》;此外,教育部的《长江学者奖励计划》《春晖计划》,中科院的《百人计划》等政策,全方位地为海外高层次人才回国提供政策优惠,同时为我国“引智”工作确立了发展目标,指明了未来的方向。在中央的政策基础上,地方政府也进一步完善了留创园政策细则。如北京市《关于促进留学人员创业园发展的若干意见》(2005)、广州市《关于加快吸引培养高层次人才的意见》(2010)、广东省《“珠江人才计划”引进创新创业团队管理服务办法》(2017)、辽宁省《关于推进人才集聚的若干政策》(2018)、安徽淮北市《关于深化人才发展体制机制改革的实施办法》(2018)、山西临汾市《关于深化人才发展体制机制改革的实施细则》(2018)等政策的落实,吸引了更多海外高层次人才回国服务,从制度上规范项目管理流程,解决海归人才落户、子女入学、社会保险、医疗服务等问题,促进我国留创园逐步迈进有序发展的轨道。

2. 中国留创园发展现状与存在的问题

改革开放以来,在中国经济快速发展和上述政府政策激励下,海外留学人员数量呈逐年上升趋势,与此同时,回国的比例也逐年上升。《中国统计年鉴》数据显示,每年出国留学人数呈现逐年增加的趋势,学成归国的人数也在逐年增加。具体来讲,从留学人员回流率(学成回国人数/出国留学人数)指标来看,留学人员回流率从 2000 年的 23.4%上升到 2006 年的 31.3%和 2016 年的 79.4%,表明越来越多的海外留学生选择回国发展。

随着大批留学生回国创业高潮的形成,留创园因其显著的政策优惠,成为吸引中国留学回国人才聚集的地方。据人民日报海外版(2017)报道,截止到 2016 年,我国各类留学回国人员 43.25 万人,新创企业数累积达到 2.4 万家。与此同时,从 2000 年到 2016 年留学回国人数和留创园个数的绝对指标来看(见图 1),两者均呈现出持续上升的态势。其中,留学回国人数从 2000 年的 0.9121

万人增长到 2016 年的 43.25 万人, 年平均增长率为 28.5%; 留创园个数从 2000 年的 3 个增长到 2016 年的 47 个, 年平均增长率为 24.8%。

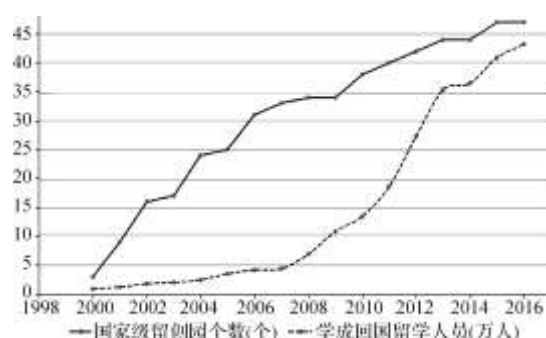


图 1 留学归国人数与留创园数量

资料来源:历年《中国统计年鉴》和《中国留学人员创业年鉴》。

我们再来比较中国留创园空间分布及其变化情况,发现它们呈现出一个明显特征:留创园快速发展的同时,空间分布上呈现出集聚特征。具体来讲,上海和成都在 2000 年率先建立了国家级留创园。此后,在中央和地方政策的鼓励下,2004 年留创园数量增加到 24 个,新增加的留创园主要分布在中东部的省会城市。2010 年和 2016 年留创园数量持续增加,但新增加的留创园却主要集聚在东部长三角、珠三角和京津冀地区。通过空间地理分布研究不难看出,我国留创园存在一个较为突出的问题,就是空间分布不均衡。留创园主要集中在东部地区城市,尤其是京津冀、长三角和珠三角城市群。相比之下,中西部地区数量相对较少并零散。而且这种区域集聚的态势随时间发展趋于强化。留创园在东部地区城市的集聚无疑不利于中部和西部城市的创新。

三、留创园与城市创新:一个理论分析框架

海外人才能够把最新的技术知识、广泛的国际联系、国际化的商业理念和丰厚储蓄带回到母国,因此,海外人才回流对于母国而言是一种有价值的经济资产(Rauch, 2001)。留学生创业园是一个留学归国人才高度集中的地方,会通过怎样不同的渠道机制对其所在城市创新产生影响?这里将从人力资本、外商直接投资和产业集聚三个角度切入,对此问题进行理论研究。

1. 人力资本机制

众所周知,技术知识的非物质性特点,导致隐性知识和非标准化知识,如技术诀窍、技术经验等没有办法完全物化在相关设备、产品和技术上,而只能通过人固化在人力资本上,拥有较高技术能力的人则成为技术创新的重要媒介,是知识创新的有形载体。人是缄默知识的承载者,人才的国际流动被视为是知识溢出渠道之一,国际人才回流的知识溢出过程是不同主体在相互交流和互动过程中产生的无意识的知识传播过程。科研人才的跨国流动是国际间知识溢出的主要来源,而国际间的知识溢出则促进了区域创新水平的提升。

首先,创新的成功在很大程度上取决于人力资本的可获得性。海归人才的流入能增加所在城市的人力资本供给,扩大人力资本储备池,有利于知识的重组和创新。当城市的海外人才数量增加,这些回流的高层次海归人才选择进入高校、研究所等科研机构从事研发工作,利用他们在海外所掌握的先进技术,承担从无到有的原始创新,促进所在城市的创新产出。随着海归高管的加入,企业管理团队趋于多元化,尤其是技术型海归高管在企业的研发投入项目的选择和实施上可能富有战略眼光,会促使企业一定程度上做出增加研发投入的战略决策,将原始的研发成果转化为产品和技术,提升所在城市的创新产出。根据智联招聘与全球化智库(CCG)发布的《2019 中国海归就业创业调查报告》,5%的受访海归选择回国创业,这些海归多选择信息传输、软件和信息技术服

务业,批发和零售业,教育行业。拥有丰富的行业经验使海归创业者能够掌握相关行业内的产品、技术和服务等知识和技能,同时还与该行业内的供应商、销售商和客户建立了良好的关系,这些资源对海归创业者产生重要的影响。通常来讲,海归创业者的人力资本水平普遍较高,有些海归拥有专利技术和专有技术,当他们选择回国创办新企业时,多数创办的企业以高新技术企业为主,创办企业的过程中,会通过生产高新技术产品将技术扩散到所在地,促进城市创新水平的提升。

其次,海归智力人才的流动有助于提升流入城市的企业创新水平,进而提升所在城市的创新水平。这些拥有高技能的海归高管进入,无疑有助于提升企业整体的人力资本数量和质量。他们的流动促进了新知识的产生,是科技在全球内扩散的强力机制(Almeida 和 Kogut, 1999)。海外归国人才不仅可以帮助母国企业缩短技术差距(Giannetti 等, 2015),提高母国的人力资本水平,而且能够促进知识的吸收和技术创新,进而提高城市的生产率水平(Dustmann 和 Kirchkamp, 2002)。回流的智力资本不仅能够扩大当地的人力资本供给,为满足本地企业的创新人才需求提供更多的选择,而且也是本地创业企业家的重要来源。所谓的创业企业家就是把资源从生产力低、成果小的地方移转到生产力高、成果大的地方的人。海归企业家创业过程存在着冒险性,并且不能保证一定成功,创业家具有创新的特质,其创业的过程就是创新。知识的产生和创新是一个开放的过程,其开放性的特征必然要求人力资本的流动也是开放的,回流的海归人才将外来的新思想和新见解引入和运用到当地市场中,不仅能够避免重复其他城市的创新成果,而且能够提高创新的效率,某种程度上来说,通过人力资本的流动将各地的知识和技术联系在一起,形成一个相互依赖的创新系统(张萃, 2018)。

最后,中国国家留学生创业园通过资金支持、创业政策上的优惠等措施吸引海外高素质人才回流,回流人才在园区内集聚,进行面对面的交流和学习,加速创新和进步。牛顿的万有引力定律不仅可以解释自然现象,也可以用来解释人力资本集聚效应。当留创园和高新区吸引一定规模的高层次人才集聚在一起,就形成一个引力中心,会吸引更多的人才加入这个中心,产生群体效应,即产生“ $1+1>2$ ”的效应。留创园和高新区内部鼓励创新的机制,不仅可以实现知识溢出和内部技能的提升效果,而且通过集思广益,激发园区内人才的创造力和积极性,促进人才创造出新的技术和科研成果(孙丽丽和陈学中, 2006)。此外,海外人才的集聚带来的竞争优势,也会引起集群内的其他人才产生危机感,进而激发他们终身学习的欲望,增强创新意识。

2. 外商直接投资机制

留学归国人才利用其在国外的关系网络等途径,帮助留创园吸引更多的外商直接投资(FDI)。张建红(2004)研究发现,海外回流人才带来的 FDI 是中国总体 FDI 的重要组成部分,对中国的技术进步有正向的促进作用。朱敏(2016)的数据显示,大批回国的海归精英已成为跨国公司在华的领头人,基本上所有在华的跨国公司都有海归精英的参与,有的海归成为世界跨国公司 500 强在中国公司的 CEO。他们对推动跨国公司 500 强在华直接投资起到举足轻重的作用。而所吸引来的 FDI 则可以通过上下游关联、技术示范效应以及人才培养等途径,来促进所在地企业创新水平的提升。

具体来看,首先是上下游关联效应。国际直接投资的联系效应指通过购买原材料(后向联系)和出售中间品(前向联系),来促进当地的技术溢出。在前向联系中,子公司向当地企业出售中间品,使得当地企业使用了国外的先进技术;在后向联系中,子公司在与当地供应商合作的过程中,可能会通过技术帮助、质量控制和标准化等方式将技术转移给当地企业。与本地企业相比,跨国公司拥有技术、信息和管理上的优势,当跨国公司的子公司与当地企业进行交易时,当地企业可能无形之中获得了跨国公司子公司的先进产品、技术和市场信息,产生搭便车行为,即意味着知识溢出的产生。跨国公司为了保持自身的垄断地位,是不希望发生这种搭便车行为的,但是其为了增强在东道国的市场竞争优势,不得不通过子公司出售中间产品给当地企业,以便降低产品的成本,并提高产品质量,无形中使当地企业使用了跨国公司的先进技术。与前向联系相比,后向联系则是对外投资的主要知识溢出方式,当地企业与跨国公司子公司的后向联系越紧密,则发生知识溢出的可能性越大。John H. Dunning(1958)通过对美国企业在英国制造业的直接投资情况进行研究,得出美国在英的企业一方面提高了其在英国的关联企业的生产力,另一方面能够带动英国国内其他竞争者的生产力水平。随后 MacDougall(1960)首次将技术创新作为国际直接投资的一个福利效果。Caves(1974)通过对加拿大和澳大利亚的行业截面数据进行分析,实证结果表明澳大利亚当地制造业企业的工人的边际劳动生产率与行业内的外企产量的份额存在正相关关系,并将 FDI 对东道国技术扩散的外部效应分为三类:第一类是在跨国公司进入东道国内原本具有较强壁垒

的行业后,垄断性减低,行业内的资源配置更加合理;第二类是跨国公司对东道国的企业具有显著的技术效率提升效应;第三类是跨国公司加强对当地企业的技术转移和扩散的速度。

其次是技术示范效应。Kokko(1994)对技术创新的来源和渠道进行研究,结果表明技术示范、模仿和传播与技术创新之间是增函数关系,并认为传播效应、竞争效应、联系效应和培训效应是技术创新的主要渠道。子公司采用先进的管理经验、市场技能或生产线的再组织等先进技术或通过与当地企业的合作或合资,对当地的竞争者产生一种无补偿的示范效应,从而发生知识溢出或转移(Blomstrom 和 Kokko,1998)。Globerman(1979)通过分析加拿大的行业数据,Blomstrom 和 Person(1983)通过对墨西哥 1970-1975 年的行业数据分析,均发现本土企业的生产力水平与跨国公司子公司之前存在正向的知识溢出效应,且行业外资比重是其影响因素。Das(1987)通过对跨国公司的技术溢出效应进行研究,发现技术溢出存在潜在的成本,并对东道国的企业存在竞争性威胁,但是只要跨国公司不断地推进技术的转移,就会获得收益。Wang 和 Blomstrom(1992)在假定跨国公司的子公司和东道国企业都了解技术创新溢出带来的成本的基础上,通过构建跨国公司与东道国本土企业的博弈模型,研究发现东道国企业和跨国公司的不同投资策略会影响技术创新的溢出水平。Lichtenberg 和 Potterie(1996)对 OECD 内部 13 个国家在 1970-1990 年的 FDI 数据分析后,发现输出型 FDI 对输出国的技术获取有利,而输入型 FDI 却没有对东道国的技术溢出产生显著影响。Hejazi 和 Safarian(1996)的研究则表明同期从美国流入 OECD 国家的 FDI 对 OECD 内部企业产生显著的技术溢出效应。Baldwin 等(1999)从产业层面进一步证实了输入型 FDI 对东道国的技术创新的确存在。

最后是人才培训途径。跨国子公司雇用当地的劳动者并对其进行各种形式的培训,当雇员由跨国子公司流到其他企业或自主创业时,雇员培训时所获得的技术也随之外流,从而发生知识溢出。国际直接投资企业对本土员工的培训效应也可降低雇用当地员工的企业培训费用,使这些企业可以集中主要财力物力进行科研和技术创新活动(Pack,1993)。跨国子公司对公司员工的培训可以增加东道国的城市人力资本池,为东道国的城市创新提供智力支撑。此外,当跨国子公司在东道国进行投资和研发活动,会招募国际上高水平的人才加入,其中就包括高层次的海外人才回流到母国,导致国际间技术的扩散和传播,增加了东道国的知识和智力资本的存量,为其创新提供可能。

3. 产业集聚机制

新经济地理学研究表明,产业集聚是促进创新的一个重要渠道(张萃,2018)。空间地理上的接近,会导致海归人才之间和海归所在的企业间存在知识外溢效应。具体表现在:一方面,海归技术人员间的非正式交流是加快知识和技术创新的有效途径,而非正式交流是缄默知识传播和扩散的重要渠道。但这种知识的传播存在空间限制。在留创园和高新技术产业园区中,产业在空间上存在集群,可以满足知识溢出的半径距离要求,拥有创新知识的海归技术人才,在工作之外通过各种交流会和分享会进行近距离的接触和交流。通过这种非正式的交流,会把好的想法和有用的信息融入到企业的研发创新之中(王敏,2014)。员工间非正式获得的信息不易从正式的工作场合获取,但是涉及的内容又是很全面和丰富的,且与企业的技术创新活动息息相关。不同企业间的海归人才之间存在的这种非正式交流与合作现象,不仅促进不同企业的资源进行新的组合与配置,而且对企业进行创新活动提供了有利的条件,是技术知识传播与扩散的重要路径之一(刘善仕等,2017)。

另一方面,企业和人才在留创园的空间集聚提高了经济主体交换思想及认识到最初重要知识价值的可能性,特别是降低了科学发现和科学商业化的成本,进而促进创新产出的增长(Audretsch 和 Feldman,1996)。与此同时,留创园内的企业间相互合作,不仅有利于企业间的信息、创新思想的传播,也有利于技术的传播。而且留创园内企业在竞争压力下会不断地相互学习,提升自身的能力,从而有利于产生持续的创新能力。

其次,地理上的邻近是促使海归进行创新的重要因素。Audretsch 和 Feldman(1996)通过对创新的数据进行实证分析发现,知识创新具有空间维度,即存在空间集聚性,科技企业在空间分布上具有邻近性。同样地,Sjoholm(1999)通过对印度尼西亚 1980 年和 1991 年的工业企业数据进行分析,也得出印度尼西亚的本土企业与跨国公司存在地理上的接近,通过吸引 FDI 创建的跨国公司在一定程度上能促进本地企业的生产力水平。

现实中也可以通过观察发现科研高校和研究机构普遍存在产业集群现象,产业集群内的企业基本具有相似的文化背景和沟通模式,因此在进行知识的吸收和创新方面具有相似的行为方式,再加上政府为其提供了交流的平台,进一步提高了技术溢出的效率(陈怡安,2014)。以留学生创业园为例,国家创建留创园,引致大量高素质的海归在园区内集聚,创办企业,并吸引其他资源在园区内集中,利用地理空间上的区位优势,进行面对面交流,从而能够产生产业集群和知识溢出。在中国的留创园和高新技术开发区内,集聚了大量的海外高层次人才。政府通过资金支持和金融等政策上的优惠措施鼓励他们创业。园区内还会定期举行海外留学归国人才技术交流会、项目碰头会和创业分享会,并针对留学生回国创业过程中遇到的特定问题,展开专项的技术指导和培训学习,从而加速园区内的技术创新与扩散。

最后,通过比较集聚区内外的海归人员流动的频率可以发现,由于位置的邻近性,集聚区内的海归人员流动更频繁,集聚效应导致了海归人员流动成本较低,而低流动成本不仅可以降低企业的人才搜索成本,而且可以降低企业的人才交易成本。海归人才的有效流动无疑可以为知识的溢出和技术创新提供可能性,同时也为企业获取知识、信息和技术的 externality 提供可能。在海归企业的示范和引领作用下,非海归的本土企业将加大对知识的吸收和新技术的模仿力度(陈怡安,2014)。总之,海归通过产业的集聚路径提升了产业的创新能力,进而提升了所在城市的整体创新水平。

从以上分析不难看出,人力资本机制、外商直接投资机制和产业集群机制之间是相关关联、相互影响的。为了更直观地了解海外人才回流影响城市创新的机理,构建了图 2 予以展示。



图 2 海外人才回流促进城市创新的机理系统图

四、实证模型与数据、变量统计描述

1. 实证模型设定

为了考察留创园对其所在城市的创新影响,最直接的方法就是比较留创园创建前后城市创新的差异。但是这种方法的缺陷在于,不能剔除同一时间发生的其他政策的影响。为了剔除这些共时性因素的干扰,本文采用双重差分估计法来分析,即通过建立差分模型,用建立留创园项目的城市创新变化减去同一时间未建立留创园的城市创新的变化,得到的结果就是剔除其他因素后,留创园建立对城市创新影响的净效果。

出于数据可获得性和统计口径一致的考虑,本文选择 288 个地级市作为样本,其中将获批成为国家级留创园项目的 47 个地级市¹作为处理组,其他城市作为对照组。在研究中,我们根据每个城市成立国家级留创园的时间不同建立虚拟变量 SPP,同时为了减少遗漏变量,控制了城市层面的其他变量,参考龙小宁和王俊(2015)、刘瑞明和赵仁杰(2015)、Alder 等(2016)、王庶和岳希明(2017)的研究,本文将双重差分模型转化为双向固定效应模型,具体方程如下:

$$UI_{it} = \alpha + \beta SPP_{it} + \delta CV_{it} + \eta_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, i 代表城市, t 代表年份, UI_{it} 表示 i 城市在 t 年的创新能力, SPP_{it} 是虚拟变量, CV_{it} 为一系列控制变量, β 衡量了留创园对城市创新的净影响, η_i 和 γ_t 分别表示城市固定效应和年份固定效应, ε_{it} 为误差项。本文关注的是系数 β , 如果留创园的建立促进城市创新, 则 β 的系数应该显著为正。为检验估计结果的稳健性, 本文将进行一系列稳健性检验: ①考虑到省会和直辖市可能会对结果产生影响, 故剔除省会和直辖市的样本进行稳健性检验; ②运用城市创新的其他衡量指标, 进一步进行安慰剂检验; ③控制潜在遗漏变量; ④假设留创园项目实施时间提前, 进行反事实检验。

2. 数据来源及变量的统计描述

(1) 数据的来源。

本文样本选择 1995-2016 年全国 288 个地级及以上城市。其中衡量城市创新的专利申请数据来源于国家知识产权局《中国专利数据库》。该数据库包含了 1995-2016 年申请的所有中国专利(包括发明专利、实用新型专利、外观设计专利三大类)。我们利用申请人地址手工整理出城市层面的专利数据。控制变量的数据均来自 1996-2017 年《中国城市统计年鉴》和各省市统计年鉴, 其中实际利用外商直接投资是美元计价, 本文按照各年美元对人民币的中间汇率, 将其转化为人民币计价。

(2) 变量的定义和统计描述。

城市创新力(UI)。本文采用每万人专利申请数, 而非新产品规模来测度城市的创新能力, 主要出于以下两个方面的考虑: 一是我国是外贸出口大国, 新产品很难被明确定义和衡量, 采用专利数据作为技术创新的度量更为科学(刘鹏和张运峰, 2017); 二是与专利授权量相比, 专利申请量更能真实反映创新水平, 专利授权需要缴纳年费, 数据存在不稳定和更新不及时等问题(黎文靖和郑曼妮, 2016)。故本文选择每万人专利申请总量和每万人发明专利申请量作为城市创新力的衡量指标。

留创园虚拟变量(SPP)。如果城市 i 在第 t 年建立留创园, 则该城市在第 t 年及以后年份, 设置 $SPP_{it}=1$; 其他年份则为 0。

控制变量(CV)。参考吴非等(2017)的做法, 本文将控制以下变量: ①人均 GDP ($PGDP$), 代表城市的经济基础; ②人均固定资产投资额 ($Pfai$), 代表城市资本投入情况; ③人力资本水平 (Hum), 代表城市的人口素质情况; ④城市年末总人口对数 ($\ln pop$), 代表城市的人口规模; ⑤对外投资水平 ($Invest$), 代表对外开放程度; ⑥产业结构 ($structure$), 代表城市的经济水平; ⑦城市的科技支出占比 ($rdratio$), 代表城市的科学技术投入情况。各个变量的统计描述参见表 1。

表 1 主要变量统计描述

变量		定义	观察值	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	每万人专利申请量	专利总申请量/年末总人口*10000	5530	5.046	16.65	0	334.1
	每万人发明专利量	发明专利申请量/年末总人口*10000	5530	1.629	6.41	0	136.7
解释变量	留创园	虚拟变量 (0, 1)	5538	0.085	0.279	0	1
控制变量	人均 GDP	地区实际人均 GDP 取对数	5526	9.699	0.994	6.845	13.11
	人均固定投资	当年固定资产投资额/总人口	5529	1.621	2.081	0.007	21.93

人力资本水平	普通高校在校人数/总人口	5314	0.012	0.019	0	0.131
人口规模	年末户籍总人口取对数	5538	5.838	0.703	2.521	8.129
对外投资水平	对外投资额/GDP	5312	0.026	0.053	0	2.151
产业结构	第二产业比重/第三产业比重	5524	1.448	0.798	0.105	10.603
科技投入水平	城市的科技支出/GDP	4317	0.003	0.006	0	0.096

3. 双重差分有效性检验

双重差分方法使用的前提条件是:实验组和对照组之间具有相同的趋势,即实验组和对照组在政策实施之前具有相同的创新强度,或者实验组和对照组的创新强度虽然存在差异,但是该差异在政策实施之后并没有随着时间的推移而发生显著变化,可以认为实验组和对照组的创新强度之间存在着相同的趋势。然而在随机试验的实际执行过程中,长期趋势相同的假设不一定能够满足,可能出现“内部有效性问题”(陈强,2014)。

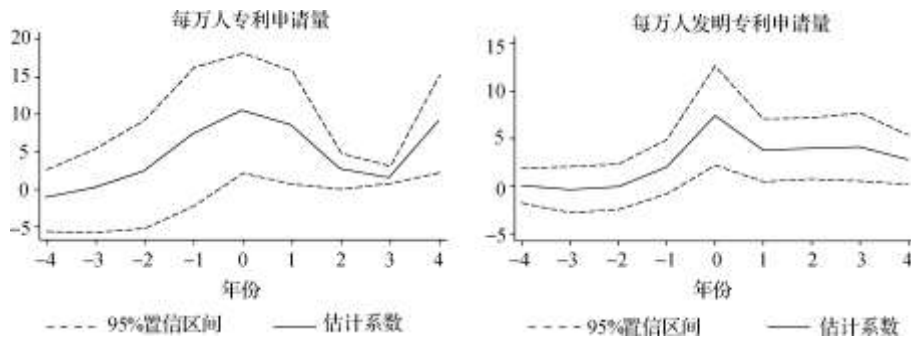


图3 平行趋势检验

为了保证实验组和对照组的时间趋势一致性,我们需作平行趋势检验。首先,我们设定如下计量模型:

$$UI_i = \beta + \beta_1 SPP_{it}^{-4} + \beta_2 SPP_{it}^{-3} + \dots + \beta_5 SPP_{it}^4 + \delta CV_{it} + \eta_i + \gamma_t + \epsilon_{it} \quad (2)$$

其中, SPP_{it}^k 为虚拟变量,当实验组城市 i 在留创园政策实施前的 k 年时, $SPP_{it}^{-k} = 1$;当处于留创园政策实施后的 k 年时, $SPP_{it}^k = 1$,其他则都为0。其他变量含义同上。

参考许和连和王海成(2018)的做法,我们通过画置信区间和回归系数图的方法来对个体接受处理的时间点不同的多期DID做平稳性检验。具体来讲,我们以留创园政策实施的当年做参照,对比政策实施前后的系数,来确定实验组与对照组的创新效应的变化趋势是否存在显著差异。为了使估计结果更直观,用图3来表示其系数的变化,其中横轴表示政策前后的年份,纵轴表示系数的估计值。

观察图3发现, $k = -4, -3, -2, -1$ 时,政策之前的系数 β 都不显著,即在留创园政策实施前,创新效应变化趋势并无显著差异,所以不能拒绝平行趋势成立的可能。而在留创园政策建立之后的4年时间里,每万人专利总申请量和每万人发明专利申请量的系

数均显著为正,意味着留创园政策对城市创新效应基本不存在时滞,并且会持续下去一段时间。可能的原因是:国家级留创园是在省市级留创园的基础上获批的,从批复为国家级留创园开始,就已经集聚了相当数量的高素质海外科技人才,拥有创新的条件,故对创新产生的影响不存在时间上的滞后。

五、实证分析

1. 基本回归结果

模型 1 的估计结果报告在表 2。表 2 第 (1)–(2) 列为未加控制变量,而仅仅控制了固定效应的回归结果,系数 β 在 1% 的水平上显著为正,说明留创园的建立对城市的创新有着显著的促进作用;第 (3)–(4) 列为同时加入控制变量的回归结果,系数 β 仍在 1% 的水平上显著为正,且与不加入控制变量的方程相比,加入控制变量后,第 (3)–(4) 列的拟合优度整体是上升的。第 (3)–(4) 列的结果表明,留创园的创建,可以使城市每万人专利申请量平均增加 15.396,每万人发明专利的申请量增加 6.808,留创园促进了城市的“实质性创新”(黎文靖和郑曼妮,2016)。回归结果符合留创园的实际情况,留创园内建立的企业大多是生物、信息、新材料、环保等高科技企业,创造的产品、技术申请了发明专利,属于实质性创新,故能更加显著地促进城市每万人发明专利量的增加。

表 2 留创园对不同等级城市的每万人均专利申请量的影响:基本回归

变量	专利申请	发明专利	专利申请	发明专利
	(1)	(2)	(3)	(4)
SPP	21.861*** (5.235)	9.565*** (2.374)	15.396*** (5.490)	6.808*** (2.387)
控制变量	否	否	是	是
时间效应	是	是	是	是
城市效应	是	是	是	是
N	5530	5530	4050	4050
R ²	0.285	0.276	0.429	0.409

注:***、**、*分别表示在 1%、5%和 10%的统计水平上显著;括号内为稳健标准误。下同。

2. 稳健性检验

(1) 剔除省会城市和直辖市。

考虑到省会城市和直辖市经济基础好,基础设施可能更完善,其自身的资源禀赋可能会对创新产生影响,故剔除省会城市和直辖市样本做稳健性检验。回归结果报告在表 3 第 (1)–(2) 列。第 (1)–(2) 列系数均显著为正,表明剔除省会和直辖市的样本后,留创园对城市每万人专利申请量和每万人发明专利申请量是显著增加的,本文的基本回归结果是稳健的。比较表 2 第 (3)–(4) 列和表 3 第 (1)–(2) 列的系数,发现剔除省会城市和直辖市的样本后,留创园对城市创新的影响大于未剔除样本的结果。间接证实“留创园对中小城市的创新影响大于留创园对省会城市和直辖市的影响,存在边际递减规律”的结论。

(2)城市创新能力的其他度量指标。

在本文的分析中,城市的创新力采用每万人专利申请量来衡量,有些文献认为“专利授权数量较专利申请数量更能折射出区域创新能力”(吴非等,2017),故我们用每万人专利授权量来衡量城市创新能力。具体来讲,在回归方程 1 的基础上,将因变量更换为每万人专利授权量,其他变量含义与前文一致,做进一步的安慰剂检验。结果报告在表 3 第(3)–(4)列。第(3)–(4)列中 SPP 系数显著为正,且与表 2 基本回归的结果相比,无明显差异,表明双重差分的结论是可信的,留创园的设立的确能够显著促进城市创新发展。这一核心结论并不随着城市创新能力的度量指标的改变而发生改变。

(3)面板 Tobit 模型。

本文的被解释变量(专利申请数)虽然大部分取正值,但包含了部分 0 值,其中专利申请数存在 5 个 0 值,占比是 0.9%。发明专利申请数存在 82 个 0 值,占比是 1.48%。故我们选择 Tobit 模型进行稳健性检验。首先对因变量进行加 1 取对数处理后,运用面板 Tobit 模型进行回归分析。回归结果见表 3 第(5)–(6)列,可以看出,SPP 的系数仍然在 5%水平上显著为正,表明留创园的设立对城市创新的发展具有促进作用,基本回归结果具有稳健性。

(4)控制潜在遗漏变量。

本文在基准回归的基础上,尽管已经加入城市层面的控制变量和时间、城市双向固定效应来减轻遗漏变量问题,但是可能依然存在某些随时间、地点变化,难以观察和控制的因素,从而导致估计偏误。参考周茂等(2018)、许和连等(2018)的做法,我们在基本模型中加入省-年固定效应。第(1)–(2)列的结果表明,在控制了省-年固定效应后,SPP 的回归系数与表 2 第(3)–(4)列相比无显著差异,说明潜在遗漏变量问题并没有对基本结果产生冲击,基本结论是稳健的。

(5)反事实检验。

中国城市的创新效应除了留创园政策的推动外,可能受到政府的其他创新激励政策的干预,为了验证结论的稳健性,本文借鉴刘啟仁等(2016)的做法,即假设留创园政策在实际实施的年份上提前到 1 年前或者 3 年前。如果将政策冲击提前,回归的结果不显著,则可以排除其他因素的影响。回归结果见第(3)–(4)列,在控制了时间、城市效应和其他变量后,留创园政策对城市的每万人专利申请数和每万人发明专利数均无显著性影响,结果表明城市的创新效应不是由其他因素导致的,而是由留创园政策引起的。

表 3 留创园政策效应:稳健性检验¹

变量	删除省会城市和直辖市样本		更换被解释变量		Tobit 模型	
	专利申请	发明专利	专利授权	发明专利	专利申请	发明专利
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
SPP	28.056*** (1.688)	12.518*** (0.631)	15.503*** (5.486)	6.664*** (2.279)	0.243** (0.102)	0.381*** (0.118)
控制变量	是	是	是	是	是	是
时间效应	否	否	是	是	是	是
城市效应	是	是	是	是	是	是

N	3601	3601	4050	4050	4050	4050
R ²	0.426	0.416	0.410	0.384	0.856	0.909

3. 异质性检验

(1) 分城市等级回归。

城市的等级不同，是否会导致留创园对城市创新的结果不同呢？我们根据城市的等级和地位不同，将 288 个地级市分为三个等级，分别为省会和直辖市 2、较大的市 3 和其他一般城市。设置分组虚拟变量 Scale，将基本回归方程扩展为：

$$UI_i = \alpha + \alpha_1 SPP_i + \alpha_2 Scale_i + \beta SPP_i * Scale_i + \delta CV_i + \eta_i + \gamma_i + \varepsilon_i \quad (3)$$

虚拟变量 Scale 代表不同的城市等级，如果是这三个等级的城市，则分别赋值为 1，其他则为 0。其他变量的含义与前文一致。

先看不同等级城市的每万人专利申请总量的结果，第（1）、（3）、（5）列的显著性逐渐增强，且每万人专利申请量的系数由 2.245 增加到 14.788，再到其他一般城市的 35.413，系数和显著性都逐渐增大，满足边际效应递减规律，即城市的级别越小，留创园对其创新的影响力越大。再比较第（2）、（4）、（6）列的每万人发明专利的系数，在省会和直辖市分组中系数在 10%水平上显著；到级别较低的“较大的市”的分组中，在 1%水平上显著为正，且系数也比“省会和直辖市”的分组大；最后来看“其他一般城市”分组，在三组样本中，该组的回归系数最大。表明国家留创园政策的实施对一般的地级城市的创新驱动效果更大。随着我国进入中等偏上收入国家的行列，特别是进入经济新常态，科技创新已成为迫切需要。我国由原来的低成本战略转向创新发展的差异化战略，无论是实现经济结构调整，还是产业升级换代，都需要大量人才资源的支撑。二三线城市只有不遗余力地出台优惠政策（比如留创园政策），提供优厚的待遇来吸引和留住高素质（海归）人才，才能更好地推动产业结构升级和城市的创新发展。

(2) 分区域回归。

学界普遍认为，创新存在区域异质性，即东部创新力强，中西部较差，那么留创园政策的实施是否也存在区域差异？针对这一问题，我们将样本分为东部 4 和中西部 5，进行验证。东部的分组样本中，第（1）、（2）列中，留创园政策的系数均在 1%水平上显著为正，说明受到留创园政策作用，东部的城市创新效应提升很明显，而在中西部的分组样本中，留创园政策的创新效应并不显著。不难看出，目前中国人才和创新发展的不平衡不充分问题，中西部地区虽然提出了多项政策，来吸引海归人才驻足创业，但总体上因中西部地区的劳动力素质偏低，市场化制度环境不太完善，创新的基础薄弱，所以与东部地区相比，中西部地区海外人才回流的创新驱动效果不明显，留创园的创新效应在中西部地区并没有发挥显著作用。

六、研究结论与启示

本文以留学归国人才聚集的国家级留学生创业园为研究对象，就留创园对所在城市创新的影响展开了理论和实证研究。我们的理论研究揭示，留创园可以通过人力资本、外商直接投资和产业集聚三个作用机制对其所在城市创新产生影响。在此基础上，利用中国 288 个地级市 1995-2016 年面板数据的实证研究发现：留创园对所在城市的创新具有显著的促进作用，尤其体现

在技术含量最高的发明专利创新上；对留创园的技术创新效应进行异质性分析发现，这种效应在东部地区城市表现最为突出。

在当前我国大力引进海外人才的现实背景下，上述研究结论对如何最大化留创园创新价值的政府政策有着重要启示。

首先，政府应大力推动留创园的建立和发展，营造开放包容的文化环境，吸引更多的海外人才回国创业，让他们成为中国创新型城市建设中的直接推动力量。同时政府在给予政策优惠和资金支持的同时，应建立完善的工作机制，尽量减少直接的行政干预，让留创园内的企业在市场化氛围中，自主经营管理，专注于产品的研发和创新。

其次，政府应因地制宜地引导留创园合理布局与发展。对中西部地区城市而言，地方政府应不断完善市场和法律体制建设，促进资源在园区内的充分自由流动，带动园内企业互联合作，推动留创园的创新效应发挥，以缩小东部和中西部城市间的差异，促进留创园地区间的均衡发展。

最后，政府应不断地丰富和完善留创园的人才引进机制，满足不同层次人才的创新需求；通过更加优厚的物质奖励和精神激励吸引海外高端人才入园发展，提升留创园内的人力资本积累和城市创新力。利用园区内海归人才的社会关系网络，推动园内企业、机构开展国际科研合作，吸引国外风险资金（FDI 资金），拓宽留创园内企业的融资渠道；通过构建开放式创新集体学习机制，增强区内自主创新能力；引导企业间建立共享式研发中心，并提供配套服务链支撑，为园区内企业的创新发展提供良好的外部环境和政策支持，增强留创园对城市创新效应的带动作用，把留创园打造成为引才聚才的新高地。

参考文献:

- [1]. Almeida, P., and B. Kogut. Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks. *Management Science*, 1999, 45 (7) :905-1024.
- [2]. Alder, S., L. Shao, and F. Zilibotti. Economic Reforms and Industrial Policy in a Panel of Chinese Cities. *Journal of Economic Growth*, 2016, 21:305-349.
- [3]. Ang, J. S., Y. Cheng, and C. Wu. Evidence from Financing and Investment Choices in the High-tech Industry. *Review of Economics and Statistics*, 2014, 96 (2) :332-348.
- [4]. Audretsch, D. P., and M. P. Feldman. R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *The American Economic Review*, 1996, 86:630-640.
- [5]. Dai, Y. H., D. M. Kong, and S. S. Liu. Returnee Talent and Corporate Investment: Evidence from China. *European Accounting Review*, 2016, 27 (2) :313-337.
- [6]. Dustmann, C., and O. Kirchkamp. The Optimal Migration Duration and Activity Choice after Re-migration. *Journal of Development Economics*, 2002, 67 (2) :351-372.
- [7]. Giannetti, M., G. Liao, and X. Yu. The Brain Gain of Corporate Boards: Evidence from China. *The Journal of Finance*, 2015, 70 (4) :1629-1682.
- [8]. McCormick, B., and J. Wahba. Overseas Work Experience, Saving and Entrepreneurship Amongst Return Migrations to LDCs. *Scottish Journal of Political Economy*, 2001, 48 (2) :164-178.

[9]. Rauch, J. E. Business and Social Networks in International Trade. The Journal of Economic Literature, 2001, 39: 1177-1203.

[10]. 付平、刘德学：《智慧城市技术创新效应研究——基于中国 282 个地级城市面板数据的实证分析》，《经济问题探索》2019 年第 9 期。

[11]. 李平、许家云：《国际智力回流的技术扩散效应研究——基于中国地区差异及门槛回归的实证分析》，《经济学(季刊)》2011 年第 4 期。

[12]. 李思慧、徐保昌：《环境规制与技术创新——来自中国地级市层面的经验证据》，《现代经济探讨》2020 年第 11 期。

[13]. 黎文靖、郑曼妮：《实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响》，《经济研究》2016 年第 4 期。

[14]. 纪祥裕、顾乃华：《国家高新区改善了资源型城市的环境质量吗》，《现代经济探讨》2019 年第 11 期。

[15]. 王庶、岳希明：《退耕还林、非农就业与农民增收——基于 21 省面板数据的双重差分分析》，《经济研究》2017 年第 4 期。

[16]. 许和连、王海成：《简政放权改革会改善企业出口绩效吗?——基于出口退(免)税审批权下放的准自然试验》，《经济研究》2018 年第 3 期。

[17]. 许家云、李淑云、李平：《制度质量、制度距离与中国智力回流动机》，《科学学研究》2013 年第 3 期。

[18]. 张萃：《什么使城市更有利于创业?》，《经济研究》2018 年第 4 期。

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

注释：

1 2000 年成立国家级留创园的城市有上海、成都;2001 年有沈阳、大连、长春、烟台、珠海、桂林;2002 年有北京、唐山、镇江、温州、济南、郑州、西安;2003 年有南昌;2004 年有天津、呼和浩特、福州、厦门、武汉、深圳;2005 年有南京;2006 年有太原、无锡、淮安、杭州、宁波、长沙;2007 年有重庆;2008 年有合肥;2010 年有包头、哈尔滨、兰州、乌鲁木齐;2011 年有东莞;2012 年有青岛、广州;2013 年有常州、芜湖;2015 年有威海、贵阳。

2 本文的省会和直辖市主要包含 26 个省会城市和 4 个直辖市,因为拉萨市数据缺失严重,故剔除在外。

3 “较大的市”指非省会地级市一旦获得“较大的市”地位,就拥有了地方立法权。本文是狭义的概念,包括:唐山市、吉林市、大同市、包头市、大连市、鞍山市、抚顺市、齐齐哈尔市、无锡市、淮南市、青岛市、洛阳市、宁波市、邯郸市、本溪市、淄博市、苏州市、徐州市。

4 东部地区主要包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、广西和海南共 12 个省份、直辖市的 115 个地级市。

5 中西部地区主要包括吉林、黑龙江、内蒙古、山西、河南、湖北、湖南、江西和安徽、陕西、青海、宁夏、新疆、四川、重庆、云南、贵州和甘肃共 18 个省份、直辖市的 161 个地级市。