

鼓励关键设备进口的创新效应

——兼议中国企业的创新路径选择

谢红军, 张禹, 洪俊杰, 郑晓佳

[摘要] 鼓励关键设备进口作为创新政策的一部分在中国实施多年,却较少得到学术界关注。本文利用《鼓励进口技术和产品目录》的动态调整在产品层面形成的政策冲击,系统评估了鼓励关键设备进口对企业创新的广泛影响。基于2002—2016年的微观企业数据,本文研究发现,鼓励进口政策一方面通过刺激企业进口和增强信贷能力等渠道,显著提高了进口企业以专利申请衡量的创新水平及以专利授权、专利引用、专利市场价值等系列指标度量的创新质量。鼓励进口政策的创新激励作用不仅存在于受鼓励产品,而且外溢至企业内其他产品。然而,伴随着鼓励引致的竞争和替代效应以及向研发下游的知识外溢,鼓励政策却从另一方面显著削弱了企业的基础创新能力。大量的关键设备进口抬高了应用创新的价值,但弱化了基础创新的地位。此外,相比民营企业,国有企业的创新活动受进口鼓励政策的影响更为明显。本文的启示是,应当注重关键设备进口在催化企业应用创新和商业化动力方面的重要作用,但同时也要加强基础创新激励,防止政策的偏向性削弱企业的基础创新能力,阻滞企业自生成长的道路。

[关键词] 进口; 创新; 鼓励政策; 关键设备; 基础创新

[中图分类号]F424 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2021)04-0100-19

一、引言

党的十九届五中全会指出,“关键核心技术实现重大突破,进入创新型国家前列”是实现社会主义现代化的远景目标之一。自改革开放以来,中国凭借劳动力规模形成的比较优势,积极参与全球分工,在对外贸易和经济增长方面均取得了令人瞩目的成就。然而,依赖劳动力禀赋从低端嵌入由发达国家所主导的全球价值链体系,也导致了关键机器设备和零部件(以下简称关键设备)高度依赖外部进口的局面(洪俊杰和商辉,2018)。这种生产分工模式是否抑制了本土企业和关键设备的自

[收稿日期] 2020-10-14

[基金项目] 国家社会科学基金重大项目“加快构建开放型经济新常态下的国际经贸新规则研究”(批准号16ZDA036);教育部人文社会科学青年基金项目“异质性视角下高铁网络对城市创新质量的影响研究”(批准号20YJC790180);教育部人文社会科学青年基金项目“资本市场对中国海外并购的影响:基于资源配置与价格信号双重视角的研究”(批准号20YJC790150)。

[作者简介] 谢红军,对外经济贸易大学国际经济贸易学院讲师,经济学博士;张禹,中国民航大学经济与管理学院讲师,经济学博士;洪俊杰,对外经济贸易大学国际经济贸易学院教授,经济学博士;郑晓佳,对外经济贸易大学国际经济贸易学院讲师,管理学博士。通讯作者:郑晓佳,电子邮箱:xiaojia.zheng@uibe.edu.cn。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,当然文责自负。

主创新能力,已引起社会各界普遍的担忧。

发展中国家从工业化国家进口关键设备,不仅是价值分工的客观结果,也是利用“后发优势”,借助“干中学”等方式提升自身创新水平的主动选择。理论上,在经济发展的早期阶段,鼓励从外部进口先进的关键设备,不仅可以弥补市场短缺,而且能够加速技术的内向溢出,增强企业的创新动力(Connolly, 2003)。采用这种引进与进口的创新路径,有助于欠发达国家在较短的时间以低廉的成本缩小与前沿技术的差距(Grossman and Helpman, 1991; 林毅夫和张鹏飞, 2005)。正因为如此,鼓励关键设备进口作为中国引进消化吸收再创新策略中关键的一环,^①一直被视为弥补国内市场缺口和提升创新水平的重要政策抓手。大量的机器设备进口缓解了设备缺失的难题,并助推中国沿海地区的出口增长奇迹(巫强和刘志彪, 2009)。然而,不明朗的是,鼓励进口政策是否提高了国内企业的创新水平。尤为重要的是,当中国企业逐步缩小与前沿技术水平的差距时,依靠进口解决关键设备缺失难题,能否有利于企业形成创新的内生驱动力。

尽管已有众多理论和经验文献讨论了进口与创新的关系,但尚未有研究就中国鼓励关键设备进口的创新效应进行仔细评估。这种评估对明确大规模的关键设备进口与鼓励政策的联系,以及甄别鼓励政策对企业创新的影响具有重要作用。理论上,鼓励关键设备进口首先意味着更多的高质量投入,可以通过提高中间投入多样性、增强产业联系和增加知识外溢等方式拓宽企业“再创新”的空间(Fieler et al., 2018; Goldberg et al., 2010; Keller, 2004)。从创新资金来源看,鼓励政策多以优惠的信贷政策作为支撑,能够增强企业获取外部信贷资金的能力,进而激发企业的创新活力。这些理论机制都指向了鼓励政策对于企业创新的积极影响。不过,随着经验积累和技术提升,重复的“干中学”效应面临规模报酬递减的境地(Arrow, 1962),关键设备进口的创新效应将不断减弱。即便创新效应依然存在,即存在着伴随政策放大的市场竞争和替代效应,以及研发知识向商业化应用方向溢出,关键设备进口可能会不断挤压企业进行基础创新的空间,从而阻碍其自主创新能力的提升。“再创新”路径的适用性亟待直接而清晰的评价。

然而,评估关键设备的进口鼓励政策存在很多难点:^①识别关键设备存在困难。不同行业在不同时期的关键设备可能会有变化,难以找到一个准确一致的指标将各行业的關鍵设备甄别出来。^②适合用于科学分析的进口鼓励政策较少。在相当长的时间内,关键设备的进口由政府主导。直至加入WTO之后,外贸经营从许可制向实地登记制转变,进口限制得以放松并逐渐市场化。但市场化基础上的政策行为是否起作用仍不清楚。^③度量关键设备相关的创新具有挑战性。幸运的是,中国近年的政策实践为本文提供了一次绝佳的研究机会。具体地,本文利用2007—2016年中华人民共和国国家发展和改革委员会、财政部、商务部共同发布的《鼓励进口技术和产品目录》(以下简称《目录》)作为政策实验。《目录》列明了鼓励进口产品的名称和代码,这可以帮助本文精确识别关键设备的范围。因此,本文讨论的关键设备特指列入《目录》的产业或产品。为了准确评估政策对企业创新的因果性影响,本文利用《目录》不定时的动态调整在产品层面所形成的不可预期的政策冲击建立双重差分(DID)模型,并将纳入《目录》的产品视为处理组,纳入年份作为经受政策冲击的时间点。此外,本文利用企业名字对接专利数据库与中国海关数据库或中国工业企业数据库,获得了企业以及企业—产品层面2002—2016年的专利信息,并构建了专利引用数量、专利市场价值、专利基础程度等系列指标。

本文的经验研究主要涵盖三个方面:一是在基准分析中证实了进口鼓励政策对企业创新的积

^① 《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》对中国长达15年的创新路径给出了明确规划,并将引进消化吸收再创新作为自主创新不可或缺的组成部分,设立专项资金支持关键设备进口。

极影响。平均而言,受鼓励政策影响,进口企业的发明专利申请数量显著提升2%左右。进一步地,本文还发现鼓励进口政策对创新质量(以专利被引用数、专利授权数与专利市场价值衡量)以及企业内关键和非关键产品的创新均具有显著的正向影响。二是发现刺激关键设备进口和增强企业信贷能力是鼓励政策发挥作用的重要途径。通过分析进口机制,本文建立了鼓励政策与关键设备进口之间的直接关联。异质性分析发现,鼓励政策对国有企业的影响较民营企业更为突出。三是探讨了鼓励政策对企业创新路径选择的影响。初步探索显示,受鼓励政策影响的企业,其基础创新水平显著下降。综合以上三方面结论,可以认为鼓励政策带来的关键设备进口提高了下游研发的相对价值,刺激企业从事商业化应用和创新,这对企业创造短期利润具有重要意义,但鼓励政策对基础创新的削弱作用,可能会威胁企业自生成长的道路。

本文的边际贡献为:①通过揭示鼓励关键设备进口政策对企业创新的深刻影响,不仅对创新政策研究形成重要补充,填补了关键设备进口研究的实证空白,更积极回应了社会关切的问题。众多文献考察了以关税削减为主要内容的贸易自由化政策(Bloom et al.,2016;张杰,2015)和政府补贴等公共政策(Bloom et al.,2019)对企业创新和生产效率的影响,但对鼓励进口政策的直接分析却十分缺乏。考虑到其他发展中国家普遍有着较为强烈地引进先进设备的需求,中国的经验也能为其他国家提供有益的参考。②对关键设备进口及其与创新关系的研究,加深了对技术引进的理解。无论是基于发展中国家的技术追赶理论,还是企业组织的学习理论,外部技术引进都是促进自主创新和生产率进步的重要力量(Kim,1980)。但既有文献很少将技术引进中的“软”技术(技术和专利授权等)和“硬”技术(机器设备)进行区分。虽然部分学者注意到设备投资和进口的重要性(De Long and Summers,1991;巫强和刘志彪,2009),但尚未有文献就其与创新之间的联系提供微观证据。③通过探讨鼓励政策的溢出作用并厘清其影响机制,本文进一步扩展了进口的技术溢出等相关文献。研发活动具有本地化特征,但是研发知识可以通过贸易的方式实现跨国溢出。进口中间产品和资本设备的国家能够以“干中学”和逆向研发等方式获取隐含在进口产品内的信息和技术知识(Keller,2004;Rivera-Batiz and Romer,1991)。Aghion et al.(2019)发现,当企业通过出口进入新市场时,来自新出口市场的专利引用数会显著增加。国内早期文献也从技术溢出角度强调了进口的作用(谢建国和周露昭,2009;李小平和朱钟棣,2006)。本文不仅深化讨论了关键设备对企业内关联产品的技术溢出,而且分析了伴随主动进口政策的信贷扶持在创新溢出中的作用,这增强了公共政策的可操作性。④通过讨论鼓励政策对企业创新水平和创新路径的差异性影响,本文一方面证实,引进关键设备的确可以加快企业追赶前沿技术的步伐,这符合既有文献的判断(Grossman and Helpman,1991;林毅夫和张鹏飞,2005);另一方面发现,依赖设备引进的“再创新”策略同时需要承担削弱基础研究的代价。鼓励政策带来的关键设备进口抬高了下游应用创新的相对价值,诱使企业从事应用创新,这极可能是关键设备依赖局面无法破解的根源之一。尽管上述结论是实证性的,但是不在理论上仔细区分应用创新和基础创新的本质性差异,就难以得到这些发现,也就无法对一些经济困境给予解释,这可能是本文的理论贡献,也是值得继续讨论的理论方向。

接下来,第二部分介绍进口鼓励政策的内容和特征;第三部分从理论上分析进口鼓励政策对创新的影响;第四部分讨论研究设计、数据来源以及基本描述性统计;第五部分利用数据检验进口鼓励政策对企业创新的影响;第六部分验证可能的作用机制;第七部分重点讨论鼓励政策与企业创新路径选择的关系;最后是研究结论与启示。

二、政策特征

1. 进口鼓励政策

关键设备历来在中国的技术引进中占据重要的历史地位。中华人民共和国成立初期,为了有计划地进口设备,国家专门成立了中国技术进出口总公司,负责全国的设备进口。改革开放后,高度集中的进口体制向分权模式转变,进口经营权下放,工业生产部门和地方开始经营设备进口。设备进口的重要地位一方面与中国当时落后的工业环境相关,另一方面也与中国所选择的创新路径有关。作为后发国家,“如何参与到世界高科技发展的行列中去?除了依靠自己的力量加快发展以外,一条重要的途径就是引进国外先进技术”(邓小平,1993)。设备进口和技术贸易是两种主要的技术引进方式。早期的技术引进不仅以设备进口为主,而且以设备进口优先。例如,在20世纪50年代第一次大规模的156项技术引进中,89%的外汇用于成套设备;随后70年代的第二次技术引进浪潮因为外汇负担重,技术贸易的比例被进一步压缩。即便在政府提出“严格控制进口成套设备”、重点引进“软”技术的80年代初期,设备引进的金额占比也高达67%。

政府对关键设备进口的持续鼓励态度在历年的《政府工作报告》中有专门论述。^①不过,哪些设备值得鼓励,采用什么样的措施进行支持,这些问题在2007年之前都没有明确的政策文件进行说明,这严重制约了进口鼓励政策的有效性。随着产业和贸易转型升级的要求愈加迫切,“为积极扩大先进技术、关键装备及零部件进口,鼓励企业引进消化吸收再创新”,2007年首次发布了《目录》。《目录》规定以进口贴息办法支持进口。与《目录》配套的《进口贴息资金管理暂行办法》(财企〔2007〕205号,以下简称《贴息暂行办法》)规定,进入《目录》是产品享受贴息支持的必要条件。同步颁布的《关于给予国家鼓励的进口商品信贷支持有关问题的通知》(以下简称《信贷支持通知》)规定,由中国进出口银行根据《目录》对贷款项目进行独立审贷和批准,在每年的信贷计划中安排一定规模的信贷资金对鼓励进口产品的贷款执行优惠利率。原则上,企业进口列入《目录》的商品可以无差别地申请、享受贴息支持和优惠利率贷款。此外,《目录》还有两个鲜明的特点:①进入《目录》的商品会根据执行情况适时调整。截至2016年,《目录》已经进行了五次修订,每次修订会新增一系列亟需的技术和重要装备,修改不合理的条目,删除已经实现自主化的技术和装备,以及不再属于重点支持产品的条目。②在《目录》“鼓励进口的重要装备”部分,逐条列出了鼓励的商品名称和海关协调编码(以下称HS代码)。上述两点对本文研究鼓励进口政策的创新效应十分关键。一方面,政策调整为进口企业带来的不可预期冲击有利于识别因果影响;另一方面,《目录》清晰地列示鼓励进口商品的代码,这不仅有助于企业和政府明确贴息对象,也可以帮助本文从海关数据库的HS代码层面匹配受到政策影响的产品和企业,避免了识别偏误。

2. 政策的统计特征

本文利用产品进出《目录》所带来的政策冲击,定义产品层面的进口鼓励政策,将列入《目录》的产品视为进口鼓励产品,没有列入《目录》的其他产品视为一般进口产品。在每次修订过程中,新进入《目录》和没有被剔除的产品视为进口鼓励产品,而退出《目录》的产品,由于不再享受贴息等扶持政策,成为非鼓励产品。《目录》以HS代码标记了产品类别,涵盖范围包括八位数、六位数和四位数代码。为了便于与海关数据库对接,本文将八位数的HS代码去掉最后两位自定义编码,并从六位数层面将不同年份的HS代码转换为2002年版本。截至2016年,《目录》分别在2009年、2011年、

^① 2002年以来《政府工作报告》关于关键设备进口的论述,详见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

2014年、2015年、2016年完成了五次修订。对于两次修订之间的年份,本文以前一版本的《目录》为准,核定鼓励进口产品。最终获得2007—2016年以2002版HS代码为基准的六位数或四位数层面的进口鼓励产品目录。对历次《目录》中的产品进入、退出和延续情况进行统计的结果显示,目录中包含的产品数量在时间上呈现先增后减的趋势,新增产品的数量处于波动中递减态势,而存续产品的数量相对较为稳定。调整幅度比较大的年份发生在2011年和2015年。2015年退出的四位数和六位数产品数量分别达到11个和41个,占当年列入《目录》的产品比重分别为69%和43%。可见,《目录》中的产品调整是比较频繁的。

三、理论分析和研究假设

基于对鼓励政策特征的详细分析,本部分重点从理论上探讨鼓励关键设备进口政策对企业创新的影响,并提出待检验假设。

1. 进口鼓励政策的创新效应

创新是促进经济长期增长的引擎,但创新本质上是市场经济中的稀缺活动。从投入角度看,创新活动较高的人力和资金投入成本阻却了大部分融资能力有限的企业加入创新行列(Hall and Lerner, 2010)。从产出角度看,创新产出大都是知识性产品,知识的公共品特性会诱致企业的“搭便车”行为(Arrow, 1962),这反过来削弱了企业自身的创新动力。创新活动存在的上述市场失灵问题,为政府部门制定公共政策干预企业创新决策提供了正当理由。来自韩国、日本等国家的成功经验表明,政府主导的创新政策对经济追赶具有十分重要的作用(Kim, 1980),这也激发经济转型国家不断出台各种创新扶持政策,如创新补贴、研发税收抵免等(Bloom et al., 2019)。

中国正处于向创新经济转型的关键时期,如何通过合适的公共政策加快创新步伐是决策者面临的重大难题。虽然近些年中国在创新投入和产出方面增长迅速,但与西方发达国家的创新尤其是核心领域的创新存在明显差距(Wei et al., 2017; 安同良等, 2020)。这也意味着技术相对落后的中国,依然有较大的空间通过引进、消化、吸收先进国家的创新成果,追赶前沿技术,实现创新升级(Grossman and Helpman, 1991)。《目录》及配套的信贷支持构成的进口鼓励政策是中国尝试通过引进消化吸收途径推动国内企业创新的重要举措。该政策内含的信贷支持显然具有创新扶持政策的一般特征,有助于提高企业创新进程中的信贷能力。更为重要的是,进口关键设备带来的投入多样性和知识溢出,有助于降低研发成本,增加企业创新产出。当然,借助政府之手进行创新资源配置可能存在低效之虞,信贷资源配置的所有制偏倚还会加剧政策扭曲。在市场失灵的情形下,鼓励政策带来的创新激励仍可能对企业创新产生积极影响。综上,本文提出:

假说1:进口鼓励政策能够显著提高企业的创新水平。

2. 鼓励政策的作用机制

鼓励政策的实施以关键设备进口作为载体,因此,鼓励政策对企业创新的影响首先可能来自增加的企业关键设备进口。从政策内容看,鼓励政策至少从两个维度提高了企业进口关键设备的意愿:一是《目录》明确了鼓励商品名称及对应的海关协调编码,界定了鼓励进口的关键设备范围,这不仅降低了企业进口设备的搜寻成本,而且为海关协助清关提供了执法依据,有利于减少通关时间和成本;二是明确了进口设备所享受的扶持政策,降低了进口成本和政策不确定性。

鼓励政策可以通过增加关键设备进口刺激企业创新。进口关键设备增加了企业投入的多样性,不同来源的中间投入扩大了企业可选择的产品集合(Goldberg et al., 2010),有利于企业开发出新产品。来自国际市场的关键设备还可能通过投入产出方面的经济联系与本地生产链形成互补,同国

内中间投入市场之间的“共振”(Fieler et al., 2018)有助于降低企业研发成本,提高创新产出。更为重要的是,关键设备内嵌的知识可以借助进口途径向企业溢出(Keller, 2004)。例如,进口企业通过阅读技术或专利说明书,甚至是逆向工程开发等方法吸收先进知识(Cohen and Levinthal, 1989),这些知识既可运用于与关键设备相关的创新活动,也可以作为其他产品创新的知识储备。总之,关键设备无论是作为直接的投入,抑或是间接知识溢出源头,都有助于激发企业创新动力。据此,本文提出:

假说 2: 受进口鼓励政策影响,企业的关键设备进口增加,并对企业创新产生正向影响。

伴随鼓励政策的贷款贴息政策将有利于增强企业的信贷能力。《信贷支持通知》和《贴息暂行办法》明确指出,进口鼓励产品的企业能够享有中国进出口银行的特殊信贷审批和优惠利率,以及以进口额计算贴息本金的贷款贴息政策。《关于给予国家鼓励的进口商品信贷支持的补充通知》进一步强调,中国进出口银行将根据《目录》的调整,扩大对进口信贷的支持范围和利率优惠力度。据统计,2006—2020年,中国进出口银行累计发放的进口信贷资金超过 2.4 万亿元,有力改善了企业进口资金紧张困境。^①以东莞三星视界有限公司为例,公司因进口核心技术和关键设备在 2020 年享受国家进口贴息补贴超过 438 万元,获得东莞市的配套补贴近 90 万元。^②这些信贷支持无疑会降低企业的贷款成本,增加企业的贷款规模,从而提升企业的信贷能力。

信贷条件的改善将为企业创新活动提供重要的资金保障。创新活动具有资金投入大、周期长、风险高的特点(Hall and Lerner, 2010),加上创新带来的知识性产出具有非排他性特征,创新收益难以得到保障,这导致企业创新普遍面临较为严重的融资难问题。而中国相对较为羸弱的知识产权保护状况和特殊的信贷格局又强化了资金问题对企业创新的制约作用(安同良等, 2020)。当面临较严重的信贷约束时,企业会首先选择削减研发开支(Brown et al., 2009)。因此,得到信贷支持的企业可能会增加因资金约束受到束缚的创新活动(Benfratello et al., 2008)。

值得强调的是,信贷渠道可以从增加新的关键设备进口规模和降低设备进口成本两个方面发挥作用。即使进口规模不变,初始规模的设备进口负担也会因鼓励政策而降低。据此,本文提出:

假说 3: 受进口鼓励政策影响,企业的信贷能力增强,并对企业创新产生正向影响。

3. 政策作用的所有制差异

本文着重探讨鼓励政策在不同所有制企业之间的异质性影响,尤其关注国有企业和民营企业的创新响应。由于中国的转型经济背景,政府在刺激企业创新活动方面扮演着重要角色,而国有企业是实现创新战略的重要途径。在创新资源的配置过程中,国有企业享有广泛的政策优势,获取了绝大部分的政府创新补贴,获得了比民营企业更多的创新资源支持(安同良等, 2009)。龙小宁和林菡馨(2018)发现,专利执行保险的实施对国有企业的创新激励更为明显。除了因为创新资源配置的偏向性之外,国有企业在获取政策相关的信息方面同样具有优势。本文认为,国有企业相比民营企业的政策敏感性在进口鼓励政策的实施过程中同样成立。尽管在书面文件中相关信贷政策支持任何符合条件的企业,但实践过程中可能存在基于所有制的政策偏倚:由于“父爱主义”,政府部门和进出口银行机构在给予国有企业贷款贴息优惠方面更为积极;国有企业对政策更为敏感,内在需要政策倾斜弥补产权缺陷(吴延兵, 2012)。因此,本文提出:

假说 4: 相比民营企业,进口鼓励政策对国有企业创新的影响更大。

① 资料来源:搜狐网(https://m.sohu.com/a/432929060_267106)。

② 资料来源:东莞市厚街镇人民政府网(http://www.dg.gov.cn/dgdghjz/gkmlpt/content/3/3324/post_3324663.html#2256)。

四、研究设计

1. 计量模型

为了验证进口鼓励政策与企业创新之间的关系,构建企业层面的固定效应模型:

$$\ln inv_{it} = \alpha + \beta policy_{it} + \delta control_{it} + \rho_i + \rho_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中,被解释变量 $\ln inv_{it}$ 是以企业 i 在 t 年申请的发明专利对数衡量的企业创新水平。为了更灵活地考虑专利申请量为零的观测值的影响,将 $\ln inv_{it}$ 定义为 $\ln[patent + \sqrt{(patent^2 + 1)}]$, 其中 $patent$ 表示企业申请的发明专利数量(Liu and Qiu, 2016)。核心解释变量 $policy_{it}$ 表示企业 i 在第 t 年受到政策影响的虚拟变量,当企业进口了当年《目录》中的鼓励产品时取 1, 否则取 0。系数 β 衡量了进口鼓励政策对企业创新的影响,从平均意义上度量了进口鼓励产品的企业 i 在经历政策冲击前后的专利变化相比其他非鼓励企业的差异大小。如果鼓励政策有利于企业创新,那么 β 将显著为正。根据设定,模型(1)是一个时变的双重差分模型(DID 模型)。与常规的 DID 模型所不同的是,鼓励产品(即政策冲击)会随《目录》的调整而发生变化,政策的持续时间相对较短。不过,政策冲击的影响仍有可能因为机器设备缓慢折旧或知识外溢的特性对企业创新产生持久作用。根据 Amiti and Konings(2007)的研究成果和变量可得性,控制变量 $control_{it}$ 包括企业是否退出进口市场($exit$)和企业出口规模($\ln export$)两个因素。如果企业在次年退出了进口市场, $exit$ 标记为 1, 否则为 0; $\ln export$ 则以对数化的企业出口规模度量。其他参数中, ρ_i 表示企业固定效应,用于控制企业层面不随时间变化的因素。考虑到宏观冲击以及各地区出台的各种专利鼓励政策,尤其是近些年配合创新型城市建设所推广的专利申请优惠刺激,模型中加入了省级—年份层面的固定效应 ρ_{it} 。 ε_{it} 包含了模型中其他不可观测的因素。此外,基准结果汇报省级层面的聚类标准误,以缓解区域内企业相关所带来的标准误低估问题。^①

2. 样本与描述性统计

本文主要样本来自 2002—2016 年海关数据库。选用 2002 年作为起点是为了缓解中国加入 WTO 所带来的干扰,而 2016 年是《目录》公布和海关数据可获得的最新年份。具体分析时,本文挑选进口企业作为基准分析。^② 选用进口企业主要是因为:①进口是企业享受鼓励政策的前提,以其作为分析对象能够研究政策的直接影响;②排除其他与进口相关的因素。与进口相关的企业特征(如进口企业接触海外市场的能力更强)可能与其他非进口企业存在系统性差异,如果这些特征与企业创新相关,那么纳入非进口企业会干扰估计的准确性;③能够从六位数产品层面识别进口信息。

专利数据取自智慧芽和大为专利数据库。两个数据库统计了 1985 年以来中国大陆境内所有的专利申请信息,包括专利申请时间、企业名字、专利类型等,尤为可贵的是还提供了专利引用数据。本文利用企业名字和专利申请时间,将海关数据库与专利数据库逐年进行匹配,最终得到企业层面的观测值超过 190 万条,其中进口受鼓励关键设备的观测值约为 41 万条。^③

本文的描述性统计结果^④显示,样本中有鼓励产品进口记录的观测值约为 22%。发明专利的平

① 本文考虑了企业层面和以最大进口规模定义的产品层面聚类的标准误,获得的标准误差比省级聚类均更小。

② 研究样本为样本期间所有进口企业。为控制隔年进口企业可能带来的估计偏误,排除企业进口选择对研究结论的影响,本文也以连续进口企业为样本重新检验了研究假设,结论保持不变。

③ 匹配情况详见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

④ 描述性统计表格详见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

均申请数为 0.2 件,得到授权的发明专利相对更低。在三种不同类型的专利中,实用新型专利的平均申请数最高,发明专利其次,外观设计专利最少。发明专利 3 年和 5 年的被引用平均数依次为 0.07 次和 0.08 次。整体上,专利的引用数是比较低的。此外,在次年退出进口市场的样本约占 16%。

五、鼓励政策能否影响企业创新

1. 基准回归

本文首先分析进口鼓励政策对企业发明专利申请的影响。表 1 的被解释变量为发明专利申请对数 $\ln inv$,列示了利用企业层面数据估计模型的结果。第(1)列只加入了核心解释变量 $policy$,结果显示核心系数在 1%的统计水平显著为正。从系数大小看,发明专利申请数量受鼓励进口政策的影响平均增加 2%,这大概解释了组间差异的 25%(受影响企业的平均申请对数值高 0.08),说明鼓励政策同样具有重要的经济影响,初步验证了假说 1。第(2)列在第(1)列的基础上加入了次年是否退出进口市场的变量 $exit$ 。结果显示,退出企业的专利申请数量显著低 2.4%,侧面印证了进口企业具有更高创新水平的结论(Bloom et al.,2016)。关键的是,加入 $exit$ 后,核心系数仅轻微下降。第(3)列控制了出口规模 $\ln export$ 。一般而言,企业只有达到较高的生产水平才会选择出口,出口能力越强,企业创新的动力也越高(Bustos,2011)。结果显示,出口规模越大,企业申请的发明专利数量越多,这与既有文献的观点一致。同样地,控制出口规模对核心系数的影响也较小。第(4)列同时控制了 $exit$ 和 $\ln export$,核心系数相比第(1)列略微下降至 1.74%。此外,改变被解释变量和核心解释变量的测度方式、更换估计方法、选择不同的对照样本以及对金融危机时期和行业进行异质性分析等,均验证了本文的核心结论。^①

表 1 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
$policy$	0.0199*** (0.0021)	0.0185*** (0.0021)	0.0185*** (0.0021)	0.0174*** (0.0020)
$exit$		-0.0238*** (0.0035)		-0.0221*** (0.0034)
$\ln export$			0.0022*** (0.0003)	0.0020*** (0.0003)
adj. R ²	0.5160	0.5164	0.5164	0.5166
N	1737612	1737612	1737612	1737612

注:括号中为省级层面聚类的标准误,* $p < 0.10$,** $p < 0.05$,*** $p < 0.01$ 。所有模型同时控制了企业固定效应和省份—年份固定效应。固定效应、常数项以及组内 R² 均省略。以下各表同。

2. 平行趋势检验

基准分析揭示了鼓励政策对企业创新的正面影响,但是该结论有一个重要的潜在假设,即政府颁布进口鼓励政策之前,列入《目录》的产品和其他产品的专利申请趋势是一致的。如果现实情形违背了该假设,那么前期的趋势差异将会导致政策评估的偏差。为了验证平行趋势假设是否成立,本文以受鼓励产品首次进入《目录》的年份为基年,重新标度了样本时间,然后估计基年前后企业每年的专利申请差异。考虑到样本的平衡性,只考虑基年前后各 4 年,并以其他年份作为参照,建立动态效应模型检验。结果显示,在鼓励政策发生前,两类产品的专利申请趋势是一致的,平行趋势假设得

① 具体的稳健性分析结果详见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

到满足。虽然政策出台当年位于鼓励产品的企业与其他企业没有明显差异,但从第2年开始,受鼓励企业的专利申请数量逐渐低水平显著增加,至第4年则快速提高至2.5%的水平。这些结果证实了鼓励政策的动态影响。滞后效应的存在说明消化吸收新装备并在此基础进行创新需要一定的时间,2—3年左右的时滞也符合专利申请的一般经验。^①

3. 内生性问题讨论

前文从静态和动态两个角度证实,受鼓励政策影响的企业的确实会显著提升其创新水平。但该结果可能会受到内生性问题的干扰,导致估计结果有偏和无效。从政策情境看,鼓励政策是多个中央政府部门在产品层面联合实施的干预,单个企业对政策施加影响的渠道少、成本高,因此,逆向因果带来的内生性问题应当较小。另外,基准回归通过控制企业固定效应缓解了企业层面不随时间变化的遗漏因素的影响。考虑到鼓励产品和其他产品之间存在的未加控制的产品特征,本文试图将对照组样本限定在鼓励产品所涉及的两位数HS产品代码内,得到的结果依然稳健。尽管如此,这些研究设计仍然无法排除出口退税或创新补贴政策等干扰政策和政府部门自选择行为的影响。决策部门绝不是随机行事,而是带有一定的政策目的。《目录》中列出的关键设备大都是国内产业链发展中的薄弱环节,由此容易推断,那些创新水平较低且亟需提升的产品更可能受到鼓励。一旦创新能力得到提升,相关产品就会被调出《目录》。如果该推断正确,那么基准结果会低估鼓励政策的作用。另一情况是,决策者会挑选“赢家”进行鼓励,以协助企业增强国际竞争力,这会使基准结果出现高估。结合政策及理论分析,基准结果出现低估的可能性更大,即决策者会倾向于扶持“弱者”。

本文尝试以工具变量方法克服上述内生性问题。注意到进口贴息政策在鼓励政策中的重要地位,本文首先利用进口贴息政策的外生变化作为第一组工具变量。为了配合《目录》的执行,2007年出台了《贴息暂行办法》,该办法对于申请贴息资金的条件和范围作了较为清晰的规定,是影响鼓励政策成败的重要政策文件。为了进一步加强和规范进口贴息资金的管理,2012年财政部和商务部正式出台了《进口贴息资金管理办法》(以下简称《贴息办法》)。相比《暂行办法》,正式版本有两处关键修改:一是将单户企业的进口贴息资金最高限额为3000万元人民币,以进一步发挥财政资金的引导作用;二是加大对利用关键设备进口取得创新成就的企业的补贴力度。这两处关键的修改都倾向于扩大鼓励政策的影响面,尤其是对于取得创新成就的企业。本文将利用《贴息办法》的出台作为第一组外生冲击。为了将《办法》的外生性冲击构建成合适的工具变量,本文首先生成了一个反映政策冲击的虚拟变量($Post_{12}$),该变量在2012年及之后的年份取1,其他年份取0,然后根据既有文献的做法(申广军等,2016),引入企业在2006年的关键设备进口规模变量(IM_{06}),最后生成交叉项 $IM_{06} \times Post_{12}$ 作为核心解释变量 *policy* 的工具变量。 $IM_{06} \times Post_{12}$ 表示企业在鼓励政策出台前进口的关键设备规模越大,则受到信贷政策变化的影响也越大,这满足了工具变量的相关性要求。同时,由于《贴息办法》的出台不针对具体行业和企业,工具变量对于企业而言也相对比较外生。值得指出的是,工具变量回归加入了企业固定效应,因此,2006年的关键设备进口规模对企业创新的可能影响也一并做了妥善控制。此外,本文还考虑以企业在上一期的进口产品种类(Var)作为第二组工具变量,其基本思想是企业进口的产品种类越多,其落入《目录》的可能性也越大,满足工具变量的相关性要求。同时上一期的进口产品种类受到企业后期行为的影响相对较小。

表2汇报了工具变量回归结果。其中,第(1)、(2)列是以政策冲击作为工具变量的估计结果。第(1)列的第一阶段结果显示,工具变量在1%的统计水平显著为正,这不仅与理论预期相符而且论证

^① 详细分析见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

了工具变量的相关性要求。F 统计量远大于常规的临界值 10,拒绝了弱工具变量的原假设。第(2)列的第二阶段结果表明,在控制了内生性问题之后,核心系数是基准结果的 5 倍有余,这意味着基准结果低估了鼓励政策的影响,与前文的猜测一致。第(3)、(4)列是以上一期的进口产品种类作为工具变量的结果,基准分析的结论依然成立。第(5)、(6)列同时纳入了两组工具变量,第一阶段的 Hansen 检验不拒绝所有工具变量均外生的原假设(P 值为 0.62),这消除了两组工具变量的外生性不足的疑虑。重要的是,第二阶段的估计结果依然符合理论预期。

表 2 工具变量回归

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>policy</i> 鼓励政策 第一阶段	<i>lninv</i> 发明专利 第二阶段	<i>policy</i> 鼓励政策 第一阶段	<i>lninv</i> 发明专利 第二阶段	<i>policy</i> 鼓励政策 第一阶段	<i>lninv</i> 发明专利 第二阶段
<i>policy</i>		0.1051*** (0.0324)		0.1529** (0.0612)		0.1670*** (0.0450)
$IM_{06} \times Post_{12}$	0.0091*** (0.0004)				0.0074*** (0.0004)	
<i>Var</i>			0.0008*** (0.0001)		0.0008*** (0.0001)	
F statistic	476.99		111.08		182.63	
Hansen J statistic P-value					0.6225	
N	1737613	1737613	1232436	1232436	1232436	1232436

注:模型同时控制了企业是否退出、出口规模,因篇幅所限将其省略。以下各表同。

4. 进一步分析

(1) 专利质量。前文利用发明专利申请数量度量企业创新,忽略了专利之间的异质性,数量上的简单加总无法全面体现专利的价值和创新难度。为了检验鼓励政策是否提升了企业的专利质量,本文以发明专利授权数量 (*lngrt*)、发明专利授权率 (*invrate*)、3 年和 5 年内的专利平均被引用次数 (*c3inv*、*c5inv*)以及专利平均价值(*ptvalue*)五个变量作为专利质量的代理变量进行分析。^①为了消除规模的影响,专利引用和专利价值数据分别以企业当年的发明专利总数进行了规模化处理。表 3 汇报了估计结果。五组模型的核心解释变量 *policy* 均在 1%的统计水平显著为正。与基准结果的估计系数相比,鼓励政策对授权专利的影响要小于专利申请数量,这符合授权发明专利质量更高的事实。总之,鼓励政策不仅有利于发明专利的申请,也显著提高了发明专利的质量。

表 3 鼓励政策对专利质量的影响

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>lngrt</i> 授权专利	<i>invrate</i> 授权率	<i>c3inv</i> 3 年引用	<i>c5inv</i> 5 年引用	<i>ptvalue</i> 市场价值
<i>policy</i>	0.0136*** (0.0018)	0.0054*** (0.0008)	0.0212*** (0.0027)	0.0223*** (0.0028)	0.0321*** (0.0047)
adj. R ²	0.4935	0.2101	0.4574	0.4573	0.3971
N	1737612	1737612	1737612	1737612	1737612

① 大为专利数据库根据专利的技术价值、法律价值、战略价值、市场价值、经济价值五个层面对专利信息进行全方位的评估,最终得出专利信息的价值度总体得分,得分越高专利的价值越大。

(2)企业内的创新溢出。前文主要讨论了进口鼓励政策对创新的总体影响。然而,对于多产品企业而言,区分鼓励政策对关键设备和其他关联产品的创新具有重要作用。为了甄别鼓励政策在企业内的溢出效应,本文将企业的发明专利申请分解为就鼓励产品申请的发明专利(*lninv_en*)和非鼓励产品申请的发明专利(*lninv_no*)两部分。^①如果鼓励政策不仅对企业对鼓励产品的发明专利申请产生显著影响,还对其他非鼓励产品的专利申请有影响,则证明企业内存在显著的政策溢出效应。以*lninv_en*和*lninv_no*作为被解释变量的结果如表4所示。第(1)、(2)列的全样本分析显示,核心解释变量*policy*在两组模型中均显著为正,说明鼓励政策对企业内的鼓励和非鼓励产品创新均具有显著影响。第(3)、(4)列将样本限定为至少有一条发明专利申请记录的企业集,结果显示,*policy*的系数符号显著为正,而且系数大小相比全样本的结果还要高出1—2倍。总之,鼓励政策带来的设备使用,不仅促进了相关关键设备的创新,而且溢出至企业内其他产品创新。

表4 进口鼓励政策的企业内溢出效应

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>lninv_en</i> 鼓励产品专利	<i>lninv_no</i> 非鼓励产品专利	<i>lninv_en</i> 鼓励产品专利	<i>lninv_no</i> 非鼓励产品专利
<i>policy</i>	0.0119*** (0.0011)	0.0122*** (0.0016)	0.0289*** (0.0058)	0.0337*** (0.0072)
adj. R ²	0.5058	0.4941	0.6288	0.6382
N	1737612	1737612	61700	61700

六、鼓励政策如何影响企业创新

1. 作用机制检验

本文从多个角度证实了鼓励政策对企业创新的正面影响,但对于鼓励政策如何发挥作用仍不清楚。理论部分指出了关键设备进口与企业信贷能力两个可能的渠道。本部分试图借鉴中介效应方法对此进行验证。^②根据温忠麟等(2004)的做法,中介效应分析在基准回归结果成立的基础上包含两步模型:

$$Z_{it} = \alpha_0 + \theta policy_{it} + \delta control_{it} + \rho_i + \rho_t + v_{it} \quad (2)$$

$$lninv_{it} = \alpha + \beta policy_{it} + \gamma Z_{it} + \delta control_{it} + \rho_i + \rho_t + v_{it} \quad (3)$$

其中, Z_{it} 表示企业关键设备进口或信贷能力的中间变量。 θ 是判断影响途径的核心系数,如果该系数的符号符合理论预期且具有统计意义,则说明 Z_{it} 是鼓励政策影响企业创新的潜在路径之一。但是仅凭系数 θ 成立仍然不能确定,鼓励政策对中间变量的作用最终是否会影响企业创新,需要结合模型(3)的结果作进一步讨论。如果模型(3)中的 γ 显著,则进一步证实中介效应存在。同时,当模型(3)的系数 β 不显著时,存在完全中介效应;当 β 显著, $\theta\gamma$ 与 β 同号时,存在部分中介效应,而 $\theta\gamma$ 与 β 异号时,则存在遮掩效应。若 θ 或 γ 至少一个不显著,则需要进行Sobel检验,以确认中介效应是否成立。接下来利用模型(2)、(3)检验关键设备进口渠道和信贷渠道。

(1)关键设备进口渠道。如假说2所述,政府出台鼓励政策是试图通过刺激关键设备进口,激发企业的创新活力。因此,政策有效的核心是关键设备进口的显著增加。为了证明这一点,本文以企业

① 本部分利用国际标准行业分类(ISIC Rev. 2)与国际专利分类(IPC)对接表,从四位数ISIC层面进行识别。

② 采用在基准模型中加入政策变量与中间变量的交互项的方式进行检验,结论一致。

的关键设备进口规模对数($\ln IM$)作为被解释变量进行分析,其中,关键设备进口规模为企业在当年进口的任意年度受鼓励产品的进口额之和。若系数显著,则说明鼓励政策对关键设备进口产生了明显影响。表5第(1)列以 $\ln IM$ 作为被解释变量进行分析。结果显示,政策变量 $policy$ 的系数显著为正,表明鼓励政策显著刺激了企业的关键设备进口。^①第(2)列在基准模型的基础上加入了 $\ln IM$ 这一中介变量。容易发现, $\ln IM$ 和 $policy$ 的系数均在1%的统计水平上显著为正。这些结果说明,关键设备进口在鼓励政策促进企业创新的效应中起到了部分中介作用。Sobel检验结果拒绝了不存在中介效应的原假设,也证实了中介效应的存在。受鼓励政策刺激的关键设备进口规模增加会提升企业的创新水平,支持了假说2。

表5 进口渠道

	(1)	(2)
	$\ln IM$ 关键设备进口金额	$\ln inv$ 发明专利
$policy$	1.0143*** (0.0425)	0.0064*** (0.0016)
$\ln IM$		0.0021*** (0.0003)
adj. R ²	0.6206	0.5676
N	639612	639612
Sobel Test	Z = 6.7170 > 0.97	

(2)信贷渠道。由鼓励政策带来的信贷优势可能是推动企业创新活动增加的重要因素。为检验信贷能力机制,本文以企业名字作为匹配变量,将基准样本与中国工业企业数据库进行对接,并以匹配成功的样本作为新的样本进行分析。新样本的范围为2002—2013年拥有进口记录的工业企业。^②根据既有文献(徐明东和陈学彬,2012)的做法,采用实际借贷利率($InterestRate$)、长期负债规模的对数($LongDebt$)、短期负债规模的对数($ShortDebt$)三个指标衡量企业的信贷状况。其中,借贷利率为利息支出与总负债的比值,数值越大,表示信贷成本越高,而长短期负债规模越大,则代表企业的信贷规模优势越强。

表6第(1)、(3)、(5)列汇报了以利率水平、长期负债、短期负债变量作为被解释变量的回归结果。考虑到变量的可得性,本文在基准模型的基础上控制了企业年龄(age)、资本密度($\ln kl$)、企业生产率(LFP)、以就业人员对数衡量的企业规模($size$)以及企业负债率($debt$)。同时,因为关键设备进口增加可能加重企业的信贷负担,回归模型也将企业的关键设备进口规模($\ln IM$)作为控制变量加入模型。这也有利于判断信贷渠道是否可以独立于进口渠道而存在。估计结果显示, $policy$ 的系数在利率模型中显著为负,在长、短期负债模型中则显著为正,这意味着进口鼓励政策显著降低了企业的借贷成本,增加了企业的长短期负债规模,提高了企业的信贷能力。表6第(2)、(4)、(6)列展开了中介效应分析的第二步估计。结果所示, $policy$ 的系数在三组模型中均显著为正,中介变量中长

① 将样本限定在鼓励政策实施前具有关键设备进口记录的企业,得到的结果符合预期。
 ② 以新样本重新估计的基准模型结果与前文的基准结果并无明显区别。在控制企业年龄、资本密度、生产率等特征之后,核心系数也无明显变化。这些发现不仅证明基准回归在企业层面的遗漏变量偏误已较小,而且也说明新样本的规模偏误对结果没有明显影响。这为提供与前文可比的信贷渠道检验建立了基础。回归结果详见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

期负债和短期负债变量的系数显著为正,而借贷利率变量的系数则不具有统计意义。对借贷利率的中介作用进行 Sobel 检验显示,Z 值小于 5%显著性水平下的 0.97,说明中介效应不显著。其他两组变量的 Sobel 检验则再次证实了中介效应的存在。这些说明,信贷规模宽松在进口鼓励政策与企业创新之间起到了部分中介作用,而借贷利率的中介效应较弱,部分支持了假说 3。以上结果也表明,与降低借贷成本相比,加大放贷力度对于促进关键设备进口企业的创新具有更为突出的积极影响。有趣的是,在控制关键设备进口渠道后,鼓励政策仍然可以通过增强企业的信贷能力促进企业创新,证实信贷渠道可以独立于进口渠道发挥作用。总之,鼓励政策提供的信贷支持是促进企业创新活动的重要渠道。

表 6 信贷渠道

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>InterestRate</i> 实际利率	<i>lninv</i> 发明专利	<i>LongDebt</i> 长期负债	<i>lninv</i> 发明专利	<i>ShortDebt</i> 短期负债	<i>lninv</i> 发明专利
<i>policy</i>	-0.0462*** (0.0119)	0.0220*** (0.0030)	0.0357* (0.0217)	0.0219*** (0.0030)	0.0146** (0.0070)	0.0219*** (0.0030)
<i>lnIM</i>	-0.0067*** (0.0010)	0.0008*** (0.0002)	0.0008 (0.0017)	0.0008*** (0.0002)	0.0030*** (0.0006)	0.0008*** (0.0002)
<i>InterestRate</i>		0.0003 (0.0004)				
<i>LongDebt</i>				0.0020*** (0.0004)		
<i>ShortDebt</i>						0.0041*** (0.0006)
adj. R ²	0.5154	0.5441	0.6387	0.5442	0.7789	0.5441
N	362746	362746	362746	362746	362746	362746
Sobel Test	Z=-0.7364<0.97		Z=1.5627>0.97		Z=1.9949>0.97	

2. 所有制分析

假说 4 认为鼓励政策可能对国有企业的创新活动有更强的效果。为了加以论证,本文根据海关数据库中的企业代码第 6 位数字,挑选了国有进口企业和民营进口企业。表 7 的被解释变量为发明专利申请对数 *lninv*。基于国有和民营企业分样本考察的估计结果如第(1)、(2)列所示。整体上,两组样本的核心解释变量 *policy* 系数均显著为正,但从系数的大小看,鼓励政策对国有企业的的作用系数为 0.04,是民营企业的 2.74 倍,说明鼓励政策对国有企业的的影响更大。为了比较两者的差异是否具有统计显著性,第(3)列合并了两个样本,并以企业是否为民营企业的虚拟变量 *private* 与核心解释变量 *policy* 生成了交叉项。估计结果显示,交叉项 *policy*×*private* 的系数显著为负,证实民营企业受鼓励政策的影响的确显著弱于国有企业。这些发现与龙小宁和林菡馨(2018)对专利保险政策的分析结果一致。但考虑到民营企业相对较强的研发能力(Wei et al.,2017),该发现也为政策可能存在扭曲资源配置问题提供了间接证据。

七、创新路径:刺激还是削弱企业基础创新

随着国际竞争向基础研究竞争前移,企业的基础创新活动变得愈发重要。基础创新体现了企业

表 7 分所有制考察

	(1)	(2)	(3)
	国有企业样本	民营企业样本	国有与民营企业样本
<i>policy</i>	0.0408*** (0.0086)	0.0149*** (0.0030)	0.0508*** (0.0105)
<i>policy</i> × <i>private</i>			-0.0381*** (0.0112)
adj. R ²	0.6336	0.4864	0.5410
N	145173	686728	798880

原始创新的能力,其知识外溢性质及强度与应用创新截然不同(Akcigit et al.,2021),并且对企业微观成长和社会长远福利都具有更为重要的意义(Liu and Rosell,2013)。尽管前文已证实鼓励进口政策对企业专利申请行为的积极影响,但随之而来的疑问是,由政策强化的关键设备进口和知识溢出会增强还是削弱企业的基础创新能力。这种追问对于明晰鼓励政策在企业选择基础创新还是应用创新中的作用大有裨益。

基础创新是为了理解事物的本质而展开的理论和实验研究工作,其内在特性延阻了企业的基础研究投入。一是基础创新的公共品属性。基础创新处在创造知识的最前端,本身不涉及商业运用。由于并非针对特定需求的知识创造,在具体实践过程中,创造者便无法排他性地限制基础知识在不同商业情景中的运用。Akcigit et al.(2021)的结构估计显示,基础创新中 89%的外溢效应无法被企业内部化。这种正外部性会降低私人企业在基础创新方面的最优投入。二是更强的不确定性。研发活动都具有不确定性特征,但是基础创新在探索知识前沿时需要更多的知识性投入,这会放大不确定性程度。不仅如此,基础创新的商业运用同样会面临极大的不确定性。三是利润实现的滞后性。科研创新活动的分层特征决定,基础创新为应用创新提供解决实际问题的知识,但其并未考虑任何特殊的应用或用途。相比应用创新,基础创新与产品研发和市场需求的距离更远,因此,需要经历更为漫长的过程才能体现在新产品或者新技术之中。这一过程可能长达 8—10 年之久。上述特性不仅解释了企业较低的基础研究投入,而且为本文探究鼓励政策对企业基础创新的影响提供了分析起点。

理论上,鼓励政策的竞争强化效应会弱化企业基础创新动力。如上所述,企业基础研发动力不足与其无法内化知识的外溢效应密切相关。已有的理论和经验证据表明,企业涉猎的产品范围越广,其从事基础创新的水平越高(Akcigit et al.,2021)。然而,鼓励政策带来的进口压力却会促使企业收缩产品范围(Bernard et al.,2011),这将限制企业利用产品多样性内部化研发收益的能力,从而降低对基础研究的投入(Liu and Rosell,2013)。与竞争效应相比,替代效应将导致企业从研发直接转向购买(Liu and Qiu,2016)。由于关键设备的研发往往需要更为基础性的知识储备,所以以进口替代研发的方式更可能直接阻断企业研发过程中最为困难的一部分,即基础研究部分。对于追求短期利润的企业而言,以“买”代“研”是实现利润更为快速的方式。最后,关键设备本身是知识外溢的重要载体,不过,这种知识外溢的形式更可能向市场应用方向进行,所以会增加企业向应用创新方向的投入(Gersbach et al.,2013)。这是因为,基于关键性知识的创新研发的不确定性更低,商业化成功率更高。在创新投入有限的条件下,这无疑会降低企业投入基础研究的比例。以上分析表明,鼓励政策引致的关键设备进口将降低企业的基础创新能力。

为了利用经验数据验证以上判断,本文遵照现有研究的做法(Liu and Rosell,2013;Trajtenberg et al.,1997),利用专利引用数据构建了三个衡量基础创新程度的变量。一是根据专利在不同技术领

域的引用情况计算的反映专利引用广度的赫芬达尔指数。专利内嵌的知识越基础,其所运用的领域越广泛,表现在引用方面就是能够被更多技术领域不同的专利所借鉴。根据 Trajtenberg et al. (1997)的思路,对于企业 i 在 t 年申请的专利 p ,其基础创新指数可以表示为:

$$HHI_{i,p,t}^{Tech} = \left[1 - \sum_{Tech} \left(\frac{cited_{p,Tech}}{cited_p} \right)^2 \right] \left[\frac{cited_p}{cited_p - 1} \right] \quad (4)$$

其中, $cited_p$ 表示专利 p 申请后 6 年内的被引用总数。以 6 年为期进行统计是为了缓解申请时间越久专利被引用数量更多而造成的数据截断问题。^① $cited_{p,Tech}$ 是专利 p 在特定技术领域 $Tech$ 的被引用数,且 $cited_p = \sum_{Tech} cited_{p,Tech}$ 。考虑到计数变量对指标的低估,等式右边加入调整项 $(cited_p / (cited_p - 1))$ 。依据专利的主 IPC 分类号,本文按 1 位数大类将所有专利分成 8 个大类计算赫芬达尔指数 HHI ,^②以充分反映专利跨领域和基础创新的程度。该指标数值介于 0—1 之间,值越大则表明专利被更多不同领域的其他专利所引用,基础创新程度也越高。二是专利被高校引用的比例 $UniSh$ 。一般地,高校和其他科研机构是贡献基础创新的主体,所申请的专利也更靠近基础研究。因此,如果一项专利被高校和科研机构引用的比例比较高,那么其基础创新的程度也会相对越大。三是申请专利引用非专利文献的数量 $NonPtn$ 。相比专利,非专利文献所反映的知识可能更加基础。因为这些知识常常以学术发表等形式出现,无法或者尚未成为具有短暂排他权的专利。专利引用的非专利文献越多,其基础创新的程度也越高。

本部分采用了企业—专利—年份层面的非平衡面板数据进行分析,照顾到专利引用数据滞后 6 年的情况,样本的时间范围选为 2002—2013 年。本文首先根据专利数据库建立起专利之间的相互引用网络,然后测算了每个专利的基础创新程度。在此基础上,利用企业名字将专利数据库和海关数据库进行对接,最终得到用于分析的专利数据为 63 万余条。^③

为评估进口鼓励政策对企业基础创新的影响,本文以测算的基础创新变量作为被解释变量,构建专利层面的回归模型:

$$BasicInv_{i,p,t} = \alpha + \beta policy_{i,p,t} + \rho_i + \rho_p + \rho_t + \varepsilon_{i,p,t} \quad (5)$$

其中,被解释变量 $BasicInv$ 表示构建的三个基础创新变量 (HHI 、 $UniSh$ 、 $NonPtn$), $policy$ 与前文的定义一致。 ρ_i 、 ρ_p 和 ρ_t 依次为企业、IPC 行业(四位数)和年份固定效应,模型的标准误在企业层面进行聚类。表 8 的 Panel A 报告了基础创新程度的回归结果。结果显示, $policy$ 的系数均在 1% 水平上显著为负,即受进口鼓励政策影响,企业的基础创新水平出现了显著下降。这一结果与前文的基准结果截然不同,但与本部分的理论预测一致,表明进口鼓励政策引起的产品范围减少和替代性进口增加,削弱了企业进行基础研究的能力和意愿。

考虑到不同所有制企业在进口、创新、融资等方面的差异,本文进一步以国有企业、民营企业为样本,比较了进口鼓励政策对两类企业基础创新活动的不同作用。^④表 8 的 Panel B 报告了分所有制的回归结果,其中,第(1)—(3)列的样本为国有企业,第(4)—(6)列的样本为民营企业。结果显

① 本文也尝试使用专利申请之后 3 年、4 年、5 年、7 年的被引用数据测度基础创新程度,得到的结论没有明显差异。

② 本文的结果不依赖于技术领域的分类标准,按照 IPC 4 位数细分为约 1700 个小类重新估计,结论不变。

③ 基础创新统计结果详见《中国工业经济》网站(<http://ciejournal.ajcass.org>)附件。

④ 本文还检验了进口鼓励政策对合资和外商独资企业的基础创新活动的影响,发现核心变量系数在合资企业样本中不稳定,而在外资独资企业中则均不显著。

示,在以国有企业为样本的结果中,所有模型的核心解释变量 *policy* 的系数均显著为负;而民营企业样本中的回归结果则不稳定。该发现表明,相较于民营企业的微弱影响,进口鼓励政策显著减少了国有企业的基础创新活动。作为调节市场失灵的工具,国有企业被认为比民营企业承担了更多基础创新活动(叶静怡等,2019)。但是,相较民营企业,国有企业受进口鼓励政策的影响也更加深刻。^①偏向性的鼓励政策支持大幅增加了国有企业的关键设备进口,一方面大大增强了企业的应用创新水平(如第六部分所述),另一方面却减弱了企业的基础创新动力。相反地,尽管进口鼓励政策对民营企业的创新影响相对较小,但也并未削弱企业的基础创新能力,甚至有所增强(Panel B第(5)列的核心系数显著为正)。

表 8 鼓励政策对企业基础创新的影响

Panel A: 基础创新程度						
	(1)	(2)	(3)			
	<i>HHI</i> 基础创新指数	<i>UniSh</i> 高校引用比例	<i>NonPtn</i> 非专利文献引用			
<i>policy</i>	-0.0110*** (0.0033)	-0.0102*** (0.0023)	-0.0659*** (0.0142)			
adj. R ²	0.0804	0.1003	0.2349			
N	561247	561247	561247			
Panel B: 所有制分析						
	国有企业			民营企业		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>HHI</i> 基础创新指数	<i>UniSh</i> 高校引用比例	<i>NonPtn</i> 非专利文献引用	<i>HHI</i> 基础创新指数	<i>UniSh</i> 高校引用比例	<i>NonPtn</i> 非专利文献引用
<i>policy</i>	-0.0162** (0.0068)	-0.0103*** (0.0035)	-0.0447* (0.0236)	0.0011 (0.0040)	0.0065** (0.0033)	-0.0131 (0.0220)
adj. R ²	0.0746	0.0868	0.2100	0.0894	0.0911	0.2527
N	160989	160989	160989	167635	167635	167635

八、结论与启示

进口鼓励政策是中国解决生产和创新能力不足的重要手段。大量的关键设备进口对加快工业化进程发挥了不可或缺的作用。但是,长期可持续的内生经济增长归根结底要依靠本国创新能力的实质性提升。那么,作为引进消化吸收再创新政策的重要组成部分,鼓励关键设备进口政策对企业创新带来了怎样的影响呢?本文综合利用丰富的中国微观企业数据,较为系统地回答了这一问题。本文首先从静态和动态视角证实,鼓励政策对受影响企业的创新水平和质量均具有显著的促进作用。这种促进效应不但对企业间的专利申请(创新)差异有重要的解释力,而且外溢至企业内非鼓励产品的创新。通过分析具体的政策目标和扶持措施,本文还发现鼓励政策可能主要通过刺激企业进口、增强信贷能力两种途径发挥创新驱动效应。鉴于中国依然在众多关键设备领域落后于世界先进水平的事实,上述结论支持将鼓励先进设备进口作为过去和当前一段时间实现消化吸收再创新路径行之有效的政策选择。

① 通过比较进口鼓励政策对不同所有制企业的关键设备进口的作用差异,发现国有进口企业的关键设备进口受鼓励政策的影响高于民营企业,进口的关键设备更多。

然而,对企业创新路径的进一步分析显示,鼓励进口政策显著而稳健地降低了企业的基础创新能力。结合上面的结论,可以说鼓励政策引致的关键设备进口,强化了竞争和替代效应以及向研发下游的外溢效应,诱使企业选择不确定性低、获利快且容易商业化的应用创新路径,相应的基础创新能力则被不断削弱。这些发现对于理解中国当前的研发格局形成具有重要的启示意义。中国企业的创新水平和质量(至少从专利申请角度)已经在相对较短的时间内得到了爆发式提升,但基础创新不足则一直令人担心。一般认为,这种创新格局的形成与基础研发比例较低、研发投入过于依赖企业部门有关。本文的结论则表明,大量的关键设备进口抬高了应用创新的相对价值可能是造成这种局面的另一重要原因。

中国正在逐步缩小与发达经济体的技术差距,虽然“再创新”的成本由于种种原因不断增加,但是本文的系列结论表明,在当前的发展阶段,企业创新离不开前沿知识和内部政策的紧密配合,鼓励进口政策的存在仍然能够为企业创新发挥重要作用。与此同时,政策制定者也要注重调整和完善政策导向,减弱进口鼓励政策对基础创新的负面影响。为了实现这一点,一个可行的办法是强化进口鼓励政策的竞争中性原则,在执行政策时无差别地对待国有和民营企业。本文发现,国有企业不仅受鼓励政策影响更深,而且在基础创新方面遭到的负面侵害也更重。相反地,民营企业则并未因为关键设备进口降低其基础研究能力。除了事前优化政策导向,事中强化政策中性原则之外,决策者还可以从加强事后的政策效果评估入手,及时矫正政策偏差。这些都是短期内可以调整的具体措施。长期看,加强知识产权保护,培育基础创新氛围,切实提高基础研究的相对价值,可能是打破关键设备高度依赖外部进口格局、提高企业创新水平和自生能力的核心。知识产权的保护力度越强,基础创新的氛围越浓厚,长期价值越能得到保障,越能激发企业从事创新和基础研究的动力。

“十四五”时期是“坚持创新驱动发展,全面塑造发展新优势”的重要阶段。作为创新主体,企业不仅要增强创新意识,更要将视野进一步延伸至基础创新领域,并据此积极调整自己的经营战略,以更好地服务于创新驱动的长期发展目标。对于国有企业而言,应适当降低对关键设备进口的依赖,有意识地将资源向基础创新领域倾斜。而对于民营企业而言,要着力加强对政策的敏感性和技术风险的敏感性,积极利用鼓励进口政策等系列政策红利,加快企业创新步伐,储备应对未来风险的能力。只有当企业平衡好长短期的利润和风险,认识到创新和基础研究的长远价值,社会经济才能真正走上创新驱动的发展之路。

此外,建立理论模型量化评估鼓励政策对应用创新和基础创新的差异化影响是未来可以改进的方向。除企业创新外,鼓励关键设备进口政策的其他影响也值得进一步挖掘。

[参考文献]

- [1]安同良,魏婕,舒欣. 中国制造业企业创新测度——基于微观创新调查的跨期比较[J]. 中国社会科学, 2020, (3):99-122.
- [2]安同良,周绍东,皮建才. R&D 补贴对中国企业自主创新的激励效应[J]. 经济研究, 2009, (10):87-98.
- [3]邓小平. 邓小平文选(第三卷)[M]. 北京:人民出版社,1993.
- [4]洪俊杰,商辉. 中国开放型经济发展四十年回顾与展望[J]. 管理世界, 2018, (10):33-42.
- [5]李小平,朱钟棣. 国际贸易、R&D 溢出和生产率增长[J]. 经济研究, 2006, (2):31-43.
- [6]林毅夫,张鹏飞. 后发优势、技术引进和落后国家的经济增长[J]. 经济学(季刊), 2005, (4):53-74.
- [7]龙小宁,林菡馨. 专利执行保险的创新激励效应[J]. 中国工业经济, 2018, (3):116-135.
- [8]申广军,陈斌开,杨汝岱. 减税能否提振中国经济?——基于中国增值税改革的实证研究[J]. 经济研究, 2016, (11):74-86.

- [9]温忠麟,张雷,侯杰泰,刘红云. 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报, 2004,(5):614-620.
- [10]巫强,刘志彪. 中国沿海地区出口奇迹的发生机制分析[J]. 经济研究, 2009,(6):83-93.
- [11]吴延兵. 国有企业双重效率损失研究[J]. 经济研究, 2012,(3):15-27.
- [12]谢建国,周露昭. 进口贸易、吸收能力与国际 R&D 技术溢出:中国省区面板数据的研究[J]. 世界经济, 2009,(9):68-81.
- [13]徐明东,陈学彬. 中国工业企业投资的资本成本敏感性分析[J]. 经济研究, 2012,(3):40-52.
- [14]叶静怡,林佳,张鹏飞,曹思未. 中国国有企业的独特作用:基于知识溢出的视角[J]. 经济研究, 2019,(6):40-54.
- [15]张杰. 进口对中国制造业企业专利活动的抑制效应研究[J]. 中国工业经济, 2015,(7):68-83.
- [16]Aghion, P., A. Bergeaud, T. Gigout, M. Lequien, and M. Melitz, Spreading Knowledge across the World: Innovation Spillover through Trade Expansion[R]. Harvard University Working Paper, 2019.
- [17]Akcigit, U., D. Hanley, and N. Serrano-Velarde. Back to Basics: Basic Research Spillovers, Innovation Policy and Growth[J]. Review of Economic Studies, 2021,88(1):1-43.
- [18]Amiti, M., and J. Konings. Trade Liberalization, Intermediate Inputs, and Productivity: Evidence from Indonesia[J]. American Economic Review, 2007,97(5):1611-1638.
- [19]Arrow, K. J. The Economic Implications of Learning by Doing [J]. Review of Economic Studies, 1962,(29):155-173.
- [20]Benfratello, L., F. Schiantarelli, and A. Sembenelli. Banks and Innovation: Microeconomic Evidence on Italian Firms[J]. Journal of Financial Economics, 2008,90(2):197-217.
- [21]Bernard, A. B., S. J. Redding, and P. K. Schott. Multiproduct Firms and Trade Liberalization [J]. Quarterly Journal of Economics, 2011,126(3):1271-1318.
- [22]Bloom, N., M. Draca, and J. Van Reenen. Trade Induced Technical Change? The Impact of Chinese Imports on Innovation, IT and Productivity[J]. Review of Economic Studies, 2016,83(1):87-117.
- [23]Bloom N, J. Van Reenen and H. Williams. A Toolkit of Policies to Promote Innovation[J]. Journal of Economic Perspectives, 2019,33(3):163-84.
- [24]Brown, J. R., S. M. Fazzari, and B. C. Petersen. Financing Innovation and Growth: Cash Flow, External Equity and the 1990s R&D Boom[J]. Journal of Finance, 2009,64(1):151-185.
- [25]Bustos, P. Trade Liberalization, Exports, and Technology Upgrading: Evidence on the Impact of MERCOSUR on Argentinian Firms[J]. American Economic Review, 2011,101(1):304-340.
- [26]Cohen, W. M., and D. A. Levinthal. Innovation and Learning: The Two Faces of R&D [J]. Economic Journal, 1989,99(397):569-596.
- [27]Connolly, M. The Dual Nature of Trade: Measuring Its Impact on Imitation and Growth [J]. Journal of Development Economics, 2003,72(1):31-55.
- [28]De Long, J. B., and L. H. Summers. Equipment Investment and Economic Growth [J]. Quarterly Journal of Economics, 1991,106(2):445-502.
- [29]Fieler, A. C., M. Eslava, and D. Y. Xu. Trade, Quality Upgrading, and Input Linkages: Theory and Evidence from Colombia[J]. American Economic Review, 2018,108(1):109-146.
- [30]Gersbach, H., M. T. Schneider, and O. Schneller. Basic Research, Openness, and Convergence[J]. Journal of Economic Growth, 2013,18(1):33-68.
- [31]Goldberg, P. K., A. K. Khandelwal, N. Pavcnik, and P. Topalova. Imported Intermediate Inputs and Domestic Product Growth: Evidence from India[J]. Quarterly Journal of Economics, 2010,41(11):1727-1767.
- [32]Grossman, G. M., and E. Helpman. Trade, Knowledge Spillovers, and Growth[J]. European Economic Review, 1991,(35):517-526.

- [33]Hall, B. H., and J. Lerner. The Financing of R&D and Innovation [J]. Handbook of the Economics of Innovation, 2010,(1):609–639.
- [34]Keller, W. International Technology Diffusion[J]. Journal of Economic Literature, 2004,42(3):752–782.
- [35]Kim, L. Stages of Development of Industrial Technology in A Developing Country: A Model [J]. Research Policy, 1980,9(3):254–277.
- [36]Liu, Q., and L. D. Qiu. Intermediate Input Imports and Innovations: Evidence from Chinese Firms’ Patent Filings[J]. Journal of International Economics, 2016,(103):166–183.
- [37]Liu, R., and C. Rosell. Import Competition, Multi-product Firms, and Basic Innovation [J]. Journal of International Economics, 2013,91(2):220–234.
- [38]Rivera-Batiz, L. A., and P. M. Romer. Economic Integration and Endogenous Growth [J]. Quarterly Journal of Economics, 1991,106(2):531–555.
- [39]Trajtenberg, M., R. Henderson, and A. Jaffe. University Versus Corporate Patents: A Window on The Basicness of Invention[J]. Economics of Innovation and New Technology, 1997,5(1):19–50.
- [40]Wei, S. J., Z. Xie, and X. Zhang. From “Made in China” to “Innovated in China”: Necessity, Prospect, and Challenges[J]. Journal of Economic Perspectives, 2017,(31):49–70.

Innovative Impact of Encouraging Key Equipment Imports

——A Discussion on Innovation Path Choices of Chinese Firms

XIE Hong-jun¹, ZHANG Yu², HONG Jun-jie¹, ZHENG Xiao-jia¹

(1. School of International Trade and Economics, UIBE,

Beijing 100029, China;

2. College of Economics and Management, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, China)

Abstract: Although encouraging key equipment imports has been implemented as one of innovation policies in China for a few years, scholars have paid little attention to this issue. By using the product-level policy shock caused by dynamic adjustments of the “Catalogs of Technologies and Product Encouraged to Import”, we systematically explore the broad impact of encouraging key equipment imports on corporate innovation. By using the micro-firm data from 2002 to 2016, we find that the encouragement policies on imports significantly increase the number and the quality (e.g., grants, citations, or market value) of patent applications by stimulating imports and enhancing credit capacities. The innovative impact of the incentive policies is not limited to the imported key equipment but can spillover to other products within the firm. However, with the competition and substitution effects of imports as well as the knowledge spillover to downstream innovation, the encouragement policies significantly reduce basic innovation conducted by firms. The large number of key equipment promotes the value of application innovation and weakens the status of basic innovation. Furthermore, the effect of the encouragement policies on corporate innovation is much more pronounced in state-owned enterprises than private firms. The enlightenment of this paper is that we should not only highlight the important role of key equipment imports in catalyzing firms’ applied research and commercialization, but strengthen the incentives to conduct basic innovation and be cautious about the biased implementation of the encouragement policies to prevent it from weakening firms’ abilities in basic innovation and hindering their self-growth.

Key Words: imports; innovation; encouragement policies; key equipment; basic innovation

JEL Classification: F13 G32 O31

[责任编辑:崔志新]