

重新认识代工： 加工贸易与中国企业创新

莫家伟 徐伯聿 田巍*

内容摘要：加工贸易企业的生产率显著低于非加工贸易企业是中国制造业企业的典型事实。加工贸易企业长久以来被认为是低研发创新的代名词，而大量现实案例表明开展加工贸易在企业创新升级中起到重要作用。因此，本文将关注点从企业类型转向贸易行为本身，研究企业从不从事加工贸易转向从事加工贸易对企业研发创新的影响。基于 2000-2006 年中国微观制造业企业数据，文章发现企业从事加工贸易会显著促进企业创新。使用 PSM-DID 模型和以 2004 年出口退税率调整作为准实验等多种识别策略控制加工贸易的自选择效应后，这一结论仍然稳健成立。本文进一步依照参照组类型将加工贸易行为分为三类：从不贸易转向纯加工贸易、从不贸易转向混合贸易、从一般贸易转向混合贸易。本文发现后两种类型是加工贸易行为的创新增进效应的主要来源。并且，从不贸易转向混合贸易的企业创新来源于两种贸易模式的协同作用，表现为贸易模式协同机制；从一般贸易转向混合贸易则更多体现为加工贸易对新市场和新产品的开拓效应，表现为质量技术标准机制。本文认为，加工贸易作为制造业企业嵌入全球价值链的重要渠道，仍然有助于提升我国企业总体创新水平。

关键词：加工贸易 研发创新 贸易模式协同 质量技术标准

中图分类号：F752 **JEL 分类号：**F14 O31

一、引言

加工贸易是我国制造业企业进行国际贸易和嵌入全球价值链的重要方式之一。根据国家统计局发布的《中华人民共和国 2020 年国民经济和社会发展统计公报》，我国 2020 年度加工贸易货物出口额 48589 亿元，加工贸易货物进口额 27853 亿元，加工贸易进出口总额占货物贸易进出口总额的比例为 23.77%。如图 1 所示，本世纪初以来，货物贸易进出口额中加工贸易的占比波动下降，但迄今仍然保持较大体量²。

文献发现加工贸易企业普遍存在诸如附加值低、研发少、生产率低等统计特征（戴觅等，2014；Yu，2015；Manova & Yu，2016；Dai et al.，2016），也因此长久以来加工贸易被认为是低研发创新的代名词。关于企业研发创新的文献，也更多关注贸易自由化对一般贸易企业的影响（Liu & Qiu，2016）。但是抛开不同贸易模式主体间的比较，企业开展加工贸易这种行为本身，是否会对研发创新产生影响，其背后的机制如何，文献一直缺乏深入的讨论。作为曾经占据中国对外贸易“半壁江山”的加工贸易，在中国企业深入参与全球价值链，进行技术和产品升级的过程中，究竟起到了怎样的作用，值得更多的研究关注。

事实上，加工贸易对企业创新的影响是不确定的：一方面，加工贸易有可能通过多样化和高质量的中间品进口（余淼杰，2010；Helpert et al.，2015）等机制提高企业的生产率，如一些文献发现加工贸易企业从合作企业获得了更好的中间品、技术、设备、经验，以及面临更高的质量标准，对加工贸易企业带来积极的影响³。另一方面，过度依赖全球价值链可能使得企业面临“低端锁定”的风险（卢福财

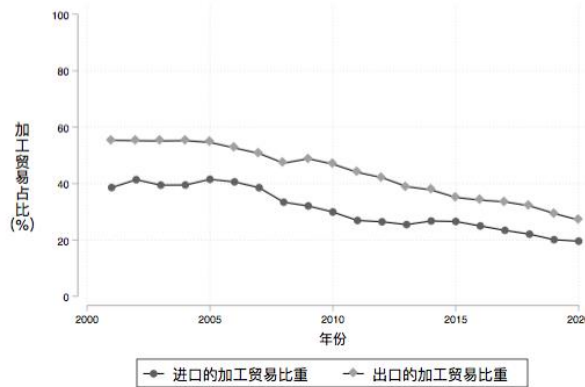
* 本文得到国家自然科学基金青年项目（72103001）资助，国家自然科学基金面上项目（72073005）资助，国家社会科学基金项目（21VVG006）资助。文责自负。

² 数据来自国家统计局历年发布的《国民经济和社会发展统计公报》。

³ Bustos（2011）指出，贸易一体化提升了企业收益，促使出口者进行技术换代。作者利用削减关税开展机制检验，验证了其观点：减税使新技术的应用对于更多企业变得有利可图。Schmitz & Knorringa（2000）在分析国际间产业转移时指出，中国大陆鞋类制造企业从价值链合作者那里获得了技术、管理技能，以及同中间品供应商、海外客户的联系。Gereffi（1999）评述原始设备制造商模式时关注到厂商通过这种模式适应价格、质量和商品交付方面的国际标准。

和胡平波，2008；张小蒂和朱勤，2007；吕越等，2018），抑制企业的研发创新。因此，科学地评估加工贸易对企业创新的影响，对于我国推进贸易强国建设和实现更高水平的对外开放有重要的政策含义。

图 1 货物贸易进出口额中加工贸易的占比



数据来源：国家统计局

不同于以往文献关注从事加工贸易的企业特征，本文将关注点从企业类型转向企业行为，研究企业从不从事加工贸易转向从事加工贸易对企业研发创新的影响。本文将企业转型开展加工贸易的行为分为三种情形：从不贸易转向纯加工贸易、从不贸易转向混合贸易、从一般贸易转向混合贸易（即同时进行加工贸易和一般贸易）。本文首先基于中国制造业企业 2000-2006 年度的微观数据（包括中国工业企业数据库、海关数据库和企业专利数据），提出关于加工贸易的三个新的基本事实：（1）混合贸易企业在专利申请数、人均工业增加值和平均利润等指标上强于纯一般贸易企业，而纯加工贸易企业的表现最低；（2）从一般贸易转向混合贸易的企业在专利申请数、研发支出和平均利润等指标上强于从不贸易转向混合贸易的企业，而从不贸易转向纯加工贸易企业的表现最低；（3）从一般贸易转向混合贸易的企业，其出口目的国和出口产品种类在两种贸易模式中的重合度低于从不贸易转向混合贸易的企业。

为了识别企业参与加工贸易对研发创新的影响，本文综合使用基准固定效应模型、PSM-DID 模型和以 2004 年出口退税率调整作为准实验的 DID 模型等多种识别策略，实证分析企业参与加工贸易的行为对中国制造业企业的研发和创新的影响。本文发现，以加工贸易形式参与全球价值链对企业研发创新有显著的正向作用，表现在研发活动和专利形成两个环节中。进一步地，我们基于参与加工贸易行为的三种情形进行分样本回归，发现加工贸易行为的创新增进效应主要来自从不贸易转向混合贸易和从一般贸易转向混合贸易的两种情形。在作用机制上，我们发现从不贸易转向混合贸易的企业创新来源于两种贸易模式的协同作用，而从一般贸易转向混合贸易则更多体现为加工贸易对新市场和新产品的开拓效应，企业通过申请专利满足新市场对产品质量和技术标准等的要求。在进一步讨论中，我们使用销售费用率作为企业品牌建设的代理变量，发现更重视品牌建设的企业，加工贸易的创新效应越强。考虑到纯加工贸易企业的自主品牌建设相对较弱，这一结果可以部分解释为什么纯加工贸易行为没有带来显著的创新增进。此外，我们发现进料加工比来料加工企业的加工贸易创新促进作用更强。相比于来料加工，进料加工的企业与供应商接触越多，加工贸易带来的学习效应可能更强。

本文认为，尽管加工贸易企业存在研发少和生产率低等选择效应，但加工贸易行为作为制造业企业嵌入全球价值链的重要渠道，仍然有助于提升我国企业总体创新水平。本文的发现对于中西部地区积极承接东部沿海地区的产业转移、鼓励壮大加工贸易规模等发展政策提供实证证据支持⁴。本文的结论同时说明经济相对落后的发展中国家可以利用加工贸易实现产业进步。我国与产业尚不成熟的发展中国

⁴ 例如，广西壮族自治区人民政府 2018 年提出“大力承接和发展加工贸易产业”。参见《广西壮族自治区人民政府关于促进加工贸易产业创新发展的实施意见》（桂政发〔2016〕26 号）。2022 年 10 月 25 日，国家发改委等六部门发布《关于以制造业为重点促进外资扩增量稳存量提质量的若干政策措施》，提出“持续支持中西部和东北地区国家级新区和开发区，以及承接产业转移示范区、加工贸易梯度转移重点承接地、国家加工贸易产业园更好发挥制造业引资带动作用，承接国际国内产业转移。”

家进行加工贸易合作能够帮助这些国家发挥后发优势，为全球减贫做出贡献⁵。

值得一提的是，本文的发现在近几年企业实践中得到了印证。以已经形成国际竞争优势的我国光伏组件产业为例，国内光伏组件产业的发展与代工业务从始至终有着密切的关联。众多企业依靠代工起步，但是从光伏组件产业来看，品牌升级并不意味着放弃代工，甚至有一部分企业如尚德、阜宁协鑫集成、正信光电是先打造自主品牌之后，从零开始拓展代工业务。例如，阜宁协鑫集成科技有限公司是光伏全产业链企业协鑫（集团）控股有限公司下属公司协鑫集成科技有限公司的一部分。这家公司一直以来以自有订单为主，代工业务少，但从2019年开始代工业务逐渐开始占据重要地位。协鑫集成员工撰写的《产品代工对光伏组件生产企业转型突破影响的探讨》提出，2019年后逐渐拓展的代工业务使企业在企业管理、成本管理、流程管理和客户服务管理等方面得到长足进展，比如解决技术和服务问题、满足特殊的客户需求、产品工艺流程创新等。再例如，海关总署2022年7月26日的新闻报道：“正信光电科技股份有限公司是‘光采小镇’的‘元老’企业之一……针对企业国内国外市场并重的业务特点，海关建议企业同时开展一般贸易和加工贸易两种贸易方式，满足国内外两个市场的需求。”公开资料显示，正信光电开展一般贸易在前，2020年开始加工业务，同年即获得韩国KS产业标准认证，此后围绕主营产品申请多项专利。

现有关于加工贸易的研究多集中于加工贸易的自选择效应，刻画了加工贸易企业相对于一般贸易企业的特征。例如加工贸易企业附加值低、研发少、生产率低（戴觅等，2014；Yu，2015；Manova & Yu，2016；Dai et al.，2016），存在更高的信贷约束（Manova & Yu，2016）等。其中，Manova & Yu（2016）进一步发现以下企业更可能从事加工贸易：营运资金需求高，长期投资需求高，在长期投资方面依赖外部财源，以及通过抵押获得资产的能力弱等。马述忠等（2017）发现高生产率企业倾向于进料加工，低生产率企业倾向于来料加工。张杰等（2016）发现加工贸易企业的出口行为不存在显著为正的自我选择效应。但现有文献对加工贸易的处理效应，尤其是加工贸易对企业研发创新的影响并不丰富。本文主要在以下两方面构成对现有文献的补充和拓展：第一，区分讨论企业加工贸易行为的自选择效应和处理效应，以新的视角评估加工贸易行为本身的作用。本文运用PSM-DID模型和准实验等多种因果识别方法研究加工贸易行为本身给企业带来的影响，规避加工贸易自选择带来的内生性问题。特别地，我们利用2004年机电行业出口退税率调整这一政策作为外生冲击，识别企业参与加工贸易对研发创新的影响。在识别加工贸易的处理效应上，本文的研究设计与以往文献有着较大不同。如余淼杰（2011）认为加工贸易的存在造成了中间品关税减免对企业生产率的大幅提升，该文估计了企业进行加工贸易的概率，并以此作为工具变量控制加工贸易的自选择性。该方法对估计加工贸易概率的外生变量选择有较高要求。吕越等（2018）讨论企业在全球价值链嵌入程度的影响，他们将加工贸易作为一种分组方式，没有讨论开展加工贸易这一行为本身的自选择效应和处理效应。不同于上述方法，本文侧重使用PSM-DID模型和准实验方法，对企业进行加工贸易的处理效应进行更严谨的识别。

第二，本文挖掘加工贸易对企业研发创新的影响机制。已有文献更多关注一般贸易企业的研发行为，如Liu & Qiu（2016）以中国入世作为冲击，利用加工贸易企业作为对照组，研究贸易自由化对一般贸易企业研发创新的影响。也有部分文献关注贸易模式和生产率或产品质量的关系，如戴觅等（2014）着重关注加工贸易和生产率的相关关系，Bai et al.（2021）发现加工贸易提高了一般贸易中的产品质量。与其不同，本文以企业开展加工贸易为切入点，探究企业参与全球价值链促进研发创新的影响机制。文章构建三个子样本，分别匹配对应的对照组考察企业从不贸易转向纯加工贸易、从不贸易转向混合贸易以及从一般贸易转向混合贸易的影响，发现后者主导加工贸易的创新增进效应。通过机制检验说明加工贸易企业嵌入全球价值链后的创新提升主要来自于质量技术标准和贸易模式协同等机制的作用。本文的机制检验为加工贸易的创新增进效应提供更深入和具体的微观层面证据，同时有助于理解加工贸易企业的创新动力，为制定加工贸易转型升级相关政策提供实证依据。

本文剩余部分安排如下：第二部分进行数据说明和数据描述，阐述有关加工贸易的新的典型事实；第三部分为基准模型检验和稳健性检验；第四部分依据参照组类别进行分样本分析和机制分析；第五部

⁵ 据中新社卢萨卡2017年1月8日电，中国和赞比亚两国外长共同会见记者时表示中非互利合作“从一般商品贸易逐渐向产能合作和加工贸易升级”。非洲联盟常驻联合国观察员泰特·安东尼奥2014年5月15日在《人民日报》国际版刊文表示：“非洲国家真诚希望中国在对非经贸合作时，将一些劳动力密集型产业，如纺织工业、服装加工、食品加工、木材加工、建材制造和机器制造等产业，带到这片大陆。”

分对加工贸易的作用展开进一步讨论；第六部分为全文总结。

二、加工贸易的新的典型事实

（一）数据说明

本文研究所用的样本数据来源包括：中国工业企业数据库、海关数据库和企业专利数据（发明专利、实用新型专利、外观设计专利）。⁶合并后的样本数据时间跨度为2000年至2006年，企业总数从2000年的139020家上升到2006年的276885家。样本数据对微观企业的刻画细致丰富，包含企业名称、法人代码、行业类别、开业时间、年度利润、研发参与情况、各年度八位数代码产品出口情况、各年度专利形成情况等等。

样本期内，每年参与加工贸易的企业从13007家增长至21622家，而加工贸易企业占全部样本企业的比例波动下降。值得注意的是，2004年加工贸易企业比例的上升可能和当年1月我国下调部分产品出口退税率有关。这一政策对一般贸易企业影响显著，对进料加工贸易企业影响则较小，对来料加工贸易没有影响（范子英和田彬彬，2014），因此可能会促进出口企业转做加工贸易。这一特殊的数据结构将被本文用于稳健性检验。

表1 样本企业参与加工贸易的情况

年份	企业总数	企业类型划分（当年情况）		加工贸易企业比例
		参与加工贸易	不参与加工贸易	
2000	139,020	13,007	126,013	9.36%
2001	153,304	14,169	139,135	9.24%
2002	163,636	15,143	148,493	9.25%
2003	179,040	15,842	163,198	8.85%
2004	252,637	22,751	229,886	9.01%
2005	249,663	22,177	227,486	8.88%
2006	276,885	21,622	255,263	7.81%

（二）典型事实

典型事实1：混合贸易企业的专利申请数最多、人均工业增加值和平均利润最高，纯一般贸易企业次之，纯加工贸易企业相对表现最低。

我们首先按照企业参与贸易的情况，将企业分为不贸易企业、纯加工贸易企业、纯一般贸易企业和混合贸易企业。其中，不贸易企业是样本期内一直没有参与进出口的企业；纯一般贸易企业指的是样本期内仅曾经参与过一般贸易进口或者一般贸易出口的企业；纯加工贸易企业指的是样本期内仅曾经参与过加工贸易进口或者加工贸易出口的企业；混合贸易企业是在样本期内既参与过一般贸易也参与过加工贸易进口或者出口的企业。本文“企业-年份”层面的样本数据共计有1414185个，其中不贸易企业数据1065493个，纯加工贸易企业数据23667个，纯一般贸易企业数据166641个，混合贸易企业数据159023个。主要的企业情况描述性统计如下表所示：

表2 按企业类型的描述性统计

	不贸易企业	纯加工贸易企业	纯一般贸易企业	混合贸易企业
	均值（标准差）	均值（标准差）	均值（标准差）	均值（标准差）
d_patent	0.022 (0.145)	0.024 (0.152)	0.074 (0.261)	0.069 (0.254)
patent	0.095 (2.448)	0.131 (2.082)	0.557 (19.963)	0.915 (18.772)

⁶ 企业专利申请数据库与工业企业数据库的匹配数据来自于中国专利数据项目（Chinese Patent Data Project, He, Tong, Zhang, and He, 2018）。本文参照聂辉华等（2012）、Brandt et al.（2012）进行工业企业数据库的清理和匹配，海关数据库清理以及海关数据库与工业企业数据的匹配参照Yu（2015）、Mo et al.（2021）。

d_rd	0.097	0.055	0.219	0.175
	(0.296)	(0.228)	(0.414)	(0.380)
lnrd	0.487	0.277	1.232	1.037
	(1.557)	(1.220)	(2.514)	(2.460)
patent_invention	0.021	0.009	0.181	0.265
	(0.938)	(0.196)	(17.817)	(13.110)
patent_utility	0.035	0.047	0.176	0.279
	(0.997)	(0.829)	(2.439)	(4.971)
patent_design	0.039	0.076	0.199	0.371
	(1.342)	(1.695)	(3.954)	(7.598)
lnk	8.036	8.481	8.826	9.282
	(1.635)	(1.467)	(1.753)	(1.757)
lnl	4.559	5.348	5.138	5.560
	(1.036)	(1.032)	(1.138)	(1.181)
va_aver	89.336	56.109	97.224	97.783
	(221.712)	(275.555)	(375.998)	(468.241)
profit	0.184	0.145	0.597	1.079
	(4.047)	(2.486)	(5.959)	(12.673)
foreignorhmt_ratio	0.068	0.819	0.237	0.591
	(0.233)	(0.342)	(0.374)	(0.432)

上表中, d_patent 表示当年企业是否有新专利申请, 若有则取值为 1, 若没有则取值为 0; $patent$ 表示企业当年申请新专利数量; d_rd 表示当年企业是否从事研发活动, 若有则取值为 1, 若没有则取值为 0; $lnrd$ 表示当年企业研发活动投入金额 (单位为千元) 的对数; ⁷ lnk 表示企业当年资本规模 (单位为千元) 的对数; lnl 表示企业当年从业人数的对数; va_aver 表示企业人均工业增加值, 单位为千元; $profit$ 表示企业当年利润, 单位是千万元; $foreignorhmt_ratio$ 表示公司股权中外资和港澳台资的占比。

人均工业增加值 va_aver 、企业利润 $profit$ 两个重要指标从高至低的排序均为: 混合贸易企业、纯一般贸易企业、不贸易企业、纯加工贸易企业。专利申请、研发投入、企业规模的排序略有不同, 但总体符合混合贸易企业较高、纯加工贸易企业较低的特征。值得说明的是, Chen et al. (2022) 也发现混合贸易企业的类似特定, 但他们没有研究加工贸易行为对企业创新的影响。此外, 上述判断中纯加工贸易企业研发较少、生产率低等特征符合戴觅等 (2014) 对中国“出口企业生产率之谜”的解释。戴觅等 (2014) 进一步将纯加工贸易企业的低生产率、少研发归于两个原因: 自选择效应和“测量生产率”偏差。Li et al. (2018) 认为加工贸易企业低生产率来自价格因素, 剔除价格影响后生产率更高。

典型事实 2: 在各类非加工贸易转向加工贸易的企业中, 从一般贸易转向混合贸易的企业专利申请数和研发支出最多、企业规模最大、平均利润最高, 从不贸易转向混合贸易的企业次之, 从不贸易转向纯加工贸易企业相对表现最低。

本文考察企业从不进行加工贸易到进行加工贸易的行为转变对创新的影响。我们根据企业转向参与加工贸易的对照组的差异, 将加工贸易企业分为从不贸易转向纯加工贸易的企业 (对照组为始终不贸易企业)、从不贸易转向混合贸易的企业 (对照组为始终不贸易企业) 以及从一般贸易转向混合贸易的企业 (对照组为纯一般贸易企业)。三种情形的样本分布如下:

表 3 参与加工贸易的三种情况⁸

样本编号	处理组企业	对应的对照	加工贸易行为	涉及加工贸易	涉及加工贸易企
------	-------	-------	--------	--------	---------

⁷ 研发活动投入金额的数据在 2000、2004 两年有缺失。对于 2004 年的缺失值, 若前后两年均有数据, 我们使用前后两年的平均数进行插值。

⁸ 理论上还有一种情形为纯一般贸易企业转向纯加工贸易, 由于数量极少, 本文在讨论中省去这种情形。

		组		企业数量	业占比
子样本 1	从不贸易转向纯加工贸易的企业	始终不贸易企业	从不贸易转向纯加工贸易	1,715	16.45%
子样本 2	从不贸易转向混合贸易的企业	始终不贸易企业	从不贸易转向混合贸易	4,907	47.07%
子样本 3	从一般贸易转向混合贸易的企业	纯一般贸易企业	从一般贸易转向混合贸易	3,803	36.48%

需要说明的是，本表所涉及的加工贸易企业，在样本期开始时均处于不贸易或者一般贸易状态，继而从某一年开始开展加工贸易。对于那些样本期开始时即有加工贸易行为的企业，本文无法确定它在样本期之前的状态，包括是否存在贸易行为、是否存在加工贸易行为，因而难以归类，在本表格和后续分析中均不涉及。此外，企业的加工贸易行为可能产生持续多年的影响，本文关注持续影响，因此不考虑参与了加工贸易之后又退出的情形。

以上三类企业的描述性统计如表 4 所示。四个衡量创新水平的主要变量专利申请概率 (d_patent)、专利申请数量 ($patent$)、研发参与概率 (d_rd)、研发投入金额对数 ($lnrd$) 均显示，三类转型参与加工贸易的企业的创新水平从低到高依次为：从不贸易转向纯加工贸易的企业、从不贸易转向混合贸易的企业、从一般贸易转向混合贸易的企业。企业规模、利润也呈现出同样的高低排序。人均增加值 (va_aver) 方面，从不贸易转向混合贸易的企业高于从一般贸易转向混合贸易的企业。

表 4 按参与加工贸易三种情况的描述性统计

	从不贸易转向纯加工贸易	从不贸易转向混合贸易	从一般贸易转向混合贸易
	均值 (标准差)	均值 (标准差)	均值 (标准差)
d_patent	0.030	0.065	0.102
	(0.171)	(0.247)	(0.302)
$patent$	0.119	1.011	1.499
	(1.294)	(27.033)	(21.530)
d_rd	0.080	0.183	0.276
	(0.271)	(0.387)	(0.447)
$lnrd$	0.405	0.997	1.596
	(1.536)	(2.408)	(2.956)
$patent_invention$	0.013	0.474	0.285
	(0.283)	(21.532)	(5.656)
$patent_utility$	0.043	0.272	0.448
	(0.512)	(5.489)	(6.594)
$patent_design$	0.063	0.264	0.767
	(0.982)	(3.765)	(14.669)
lnk	8.844	9.347	9.409
	(1.484)	(1.765)	(1.793)
lnl	5.434	5.521	5.559
	(1.093)	(1.169)	(1.195)
va_aver	73.861	121.132	107.625
	(257.520)	(973.644)	(387.357)
$profit$	0.312	1.120	1.752
	(1.927)	(8.493)	(24.001)
$foreignorhmt_ratio$	0.697	0.482	0.319
	(0.422)	(0.455)	(0.397)

典型事实 3：从一般贸易转向混合贸易的企业，其出口目的国和出口产品在两种贸易模式中的重合度低于从不贸易转向混合贸易的企业。

由典型事实 2 可以看出，企业同时进行加工贸易和一般贸易对创新具有显著的影响，这提示我们加工贸易和一般贸易之间可能具有联动关系。为了进一步分析转向混合贸易的两类企业的差异，我们具体分析两类混合贸易企业加工出口和一般出口在出口目的地和出口品种类上重叠情况。一方面，本文统计了两类转型企业中分别有多大比例的企业出现了至少一个出口目的国的重合或者出口产品的重合，定义为出现出口目的国（出口产品）重合的企业占比；另一方面，本文计算每家企业重合出口目的国数量占总出口目的国数量的比例，以及重合出口产品占总出口产品数的比例，并按照企业类型取均值，定义为出口目的国重合度均值或者出口产品重合度均值。具体情况如表 5 所示。

表 5 混合贸易企业两种贸易模式之间的重叠情况

	从不贸易转向混合贸易的企业	从一般贸易转向混合贸易的企业
出现出口目的国重合的企业占比	83.3%	76.8%
出口目的国重合度均值	35.5%	21.2%
出现出口产品重合的企业占比	80.5%	74.1%
出口产品重合度均值	27.0%	16.6%

由表 5 可见，从不贸易转向混合贸易，加工贸易与一般贸易的出口目的国和出口产品重合度高，二者在生产技术和市场信息上更加接近，加工贸易可能更多地承担了与一般贸易相互协同互补的角色。相反，从一般贸易转向混合贸易的过程中，两种贸易模式的出口目的国和出口产品重合度较低，企业可能通过加工贸易实现新市场和新产品的开拓。后文机制检验部分表明，从不贸易转向混合贸易中贸易模式协同机制更为显著；从一般贸易转向混合贸易中质量技术标准机制更为显著，即企业为开拓新市场需要克服更高的质量标准进行研发创新。贸易模式重叠情况可以部分解释这一现象。

三、加工贸易行为对企业创新的影响

（一）加工贸易行为的创新效应的初步检验

本文首先使用全样本检验当期加工贸易行为与下一期企业创新的相关关系。选择滞后一期有两个原因：一是加工贸易的作用需要一定的时间来传导；二是企业的创新决策一般在年初做出（党力等，2015），因此当期的贸易影响至少在下一年反映出来。设置 *processing* 变量对企业进行标记，若企业当年参与加工贸易则 *processing*=1，否则 *processing*=0。

初步检验模型设定如下。

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot processing_{i,t-1} + z_{it} + u_t + \alpha_i + ind_{it} + \varepsilon_{it}$$

其中， y_{it} 代表衡量企业 i 在 t 年的研发创新情况的因变量。本文选择企业当年申请新专利数量加一后取对数得到的连续变量 $lnpatent_{it}$ 作为主要的被解释变量⁹，用研发投入金额对数 $lnrd_{it}$ 作为参考，更全面地考察加工贸易行为对于企业研发创新的影响。 α_i 为企业固定效应、 u_t 为时间固定效应， ind_{it} 为行业-年份固定效应。纳入行业-年份固定效应的原因是：（1）控制行业随时间变化的整体影响；（2）同一个体在不同年份的细分行业可能有变化。 z_{it} 代表其他企业年份层面的控制变量，包括企业当年是否参与一般贸易（ d_{ordi} ），企业规模即资本存量对数（ lnk_{it} ）、企业生产率对数（LP 方法，以增加值衡量， $lnfp_va_{it}$ ），以及当年利润额（ $profit_{it}$ ）等指标。 ε_{it} 代表回归中的残差项，假设服从独立同分布。

进一步，为了识别参与加工贸易对企业创新行为的影响，我们借鉴双重差分模型的思想比较企业参与加工贸易前后研发创新的变化，评估加工贸易的作用。具体而言，我们将样本期内开始进行加工贸易的企业视作处理组，样本期内从未参与加工贸易的企业视作对照组（如表 3 所示包括三种情况）。其中，加工贸易同时包括进口和出口，符合其中之一即定义为加工贸易行为。设置 *processing_firm*×*time* 变量对企业进行标记，处理组 *processing_firm*=1，对照组的 *processing_firm*=0；处理组在进入加工贸易行为前 *time*=0，开始加工贸易行为后各期 *time*=1。即，企业一旦进行了加工贸易，就视为开始受到这一贸易

⁹ 参照 Cohn, J. B. et al. (2022)，本文使用泊松回归检验证明结论稳健，不受被解释变量设定的影响。

行为持续的、滞后的影响¹⁰。需要说明的是，由于企业是否进行加工贸易具有内生性，我们将采用倾向得分匹配方法和采用 2004 年出口退税率调整的政策冲击作为准实验等多种方法进行更严格的因果分析。

双重差分模型设定如下。

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{processing_firm}_i \cdot \text{time}_{it} + z_{it} + u_t + \alpha_i + \text{ind}_{it} + \varepsilon_{it}$$

需要说明的是，在样本中有部分企业从期初开始就有加工贸易行为，这部分企业无法对应识别加工贸易前后的转变情况，因此本文将这部分企业从样本中删除。¹¹

以上两种检验的结果如表 6 所示。

表 6 加工贸易创新效应的初步检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	lnpatent	lnrd	lnpatent	lnrd
processing (lag)	0.022*** (0.0045)	0.15*** (0.023)		
processing_firm×time			0.029*** (0.0041)	0.15*** (0.024)
d_ord	0.018*** (0.0020)	0.098*** (0.012)	0.015*** (0.0021)	0.086*** (0.013)
lnk	0.0082*** (0.00042)	0.10*** (0.0032)	0.0082*** (0.00042)	0.10*** (0.0032)
lnfp_va	0.0053*** (0.00039)	0.072*** (0.0028)	0.0053*** (0.00039)	0.071*** (0.0028)
profit	0.0019*** (0.00046)	0.0034 (0.0021)	0.0019*** (0.00046)	0.0034 (0.0021)
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制	控制	控制
Observations	1,133,591	814,631	1,133,591	814,631
R-squared	0.588	0.695	0.588	0.695

注：括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

列（3）显示，在控制企业、时间、行业-年份等固定效应后，参与加工贸易显著提高企业新申请专利数量（包括发明专利、实用新型专利和外观设计专利）约 2.9 个百分点。类似地，第（4）列的结果表明，加工贸易行为促进企业的研发支出增加约 15%。

本文将初步检验的发现总结为加工贸易的创新效应：不同于以往文献从企业类型角度出发对加工贸易的认识，我们将关注点转到具体贸易行为，发现参与加工贸易显著增进了企业后续的研发创新。本文将采用多种识别策略进一步检验这一结论。

2. 准平行趋势检验

由于表 6 中（3）（4）两列回归的固定效应模型借鉴了双重差分模型的思想，我们对上述回归模型进行准平行趋势检验以观察不同类型企业在加工贸易行为前后是否存在显著差异。我们使用的主要解释变量为企业在样本期内是否属于加工贸易企业这一虚拟变量和各个相对年份虚拟变量的交叉项，关注其系数 β_s 。

$$y_{it} = \beta_c + \sum_{s=-5, -1, \dots, 5} \beta_s \cdot \text{processing_firm}_i \cdot \text{time}_{it} \cdot T_s + z_{it} + u_t + \alpha_i + \text{ind}_{it} + \varepsilon_{it}$$

其中 T_0 代表开始加工贸易当年的哑变量， $T_{-6} \sim T_{-1}$ 代表加工贸易前六年到前一年的哑变量， $T_1 \sim T_5$ 代表开始加工贸易后的第一年到第五年的哑变量。参照 Nunn & Qian(2011)、卞泽阳等（2021）的做法，

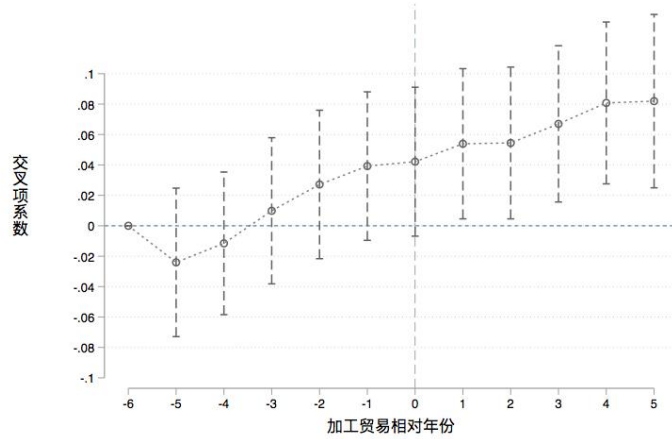
¹⁰ 本文不考虑企业进行加工贸易行为之后退出加工贸易的影响。

¹¹ 本文检验发现，是否删除这部分样本对各部分结论均不构成影响。

将 T_{-6} 设置为基期。图2绘制了 β_5 的估计结果和95%置信区间。

从图2中可以发现，加工贸易前的交叉项不显著，加工贸易当期的交叉项也不显著，而从加工贸易后一年开始的交叉项均显著为正。这一定程度上表明样本中转型参与加工贸易的企业与从未参与加工贸易的企业在开始加工贸易之前的专利申请数量上没有显著差异。

图2 基准模型的准平行趋势检验



基于初步的回归结果，尽管企业参与加工贸易的自我选择效应是生产率低、研发薄弱的企业，但参与加工贸易的处理效应则表现为参与加工贸易可以增进研发和增加专利申请。根据 Dai et al. (2016)，由于固定成本低、产业和贸易政策鼓励，那些低生产率、少研发的企业自选择进入加工贸易。本文从处理效应的角度指出，加工贸易本身有可能帮助这些低生产率企业健康发展。¹²

3. 交错双重差分估计偏误讨论

本文的加工贸易企业进入加工贸易的时点不同，属于交错双重差分情形，因此需要讨论处理效应异质性造成的估计偏误 (Borusyak & Jaravel, 2017; de Chaisemartin & D’Haultfœuille, 2020; Goodman-Bacon, 2021; 刘冲等, 2022)。在本文的数据集中，历年首次开展加工贸易企业数量占全部企业数量的比例分别为：2.71% (2001年)、1.83% (2002年)、1.69% (2003年)、3.63% (2004年)、1.25% (2005年)、1.33% (2006年)。为了检验交错双重差分可能导致的估计偏误，我们选取比例最高的、2004年首次开展加工贸易的企业为新处理组，剔除掉其他处理组企业，得到一份不存在交错情形的样本，发现加工贸易显著的创新增进效应稳健成立 (见附表 A1)。此外，后文使用出口退税率政策作为准实验的检验中不存在交错双重差分情形。

(二) PSM-DID 方法

1. 倾向得分匹配过程

企业在考虑加工贸易决策时可能基于自身发展需要、利润情况、外部环境和技术条件等方面的综合考虑，由此产生内生性问题。为了尽可能减弱加工贸易冲击中的内生因素，本文使用倾向得分匹配方法，逐年为实验组样本匹配了一一对应的控制组样本，保证两者在参与加工贸易的倾向性上尽量相近，从而其他关键决定性变量不存在显著的差异。考虑到生产率 (戴觅等, 2014; Yu, 2015)、企业规模 (张杰等, 2008)、融资约束 (Manova & Yu, 2016) 等因素会影响企业是否选择加工贸易，本文在倾向得分匹配过程中选取 lnk_{it} 、 lnl_{it} 、 $lnsales_{it}$ 、 $profit_{it}$ 和 $lnthfp_va_{it}$ 五个变量作为匹配的协变量，这些变量在一定程度上控制了影响加工贸易参与决策的重要因素。表7展示2004年进入加工贸易期的实验组企

¹² 本文认为，加工贸易的研发创新促进效应并非来自于外资占比的提高。附录图 A1 显示，行业内企业从事研发活动的平均概率与该行业平均外资占比之间不存在显著的相关关系。此外，基于作者对从事加工贸易的企业家的访谈，近年来由于我国企业管理者的管理水平提高，在一线更加洞悉市场，越来越多的外资企业创新决策由管理者而非资方做出。

业与其对照组各个变量在匹配前后的差异情况。

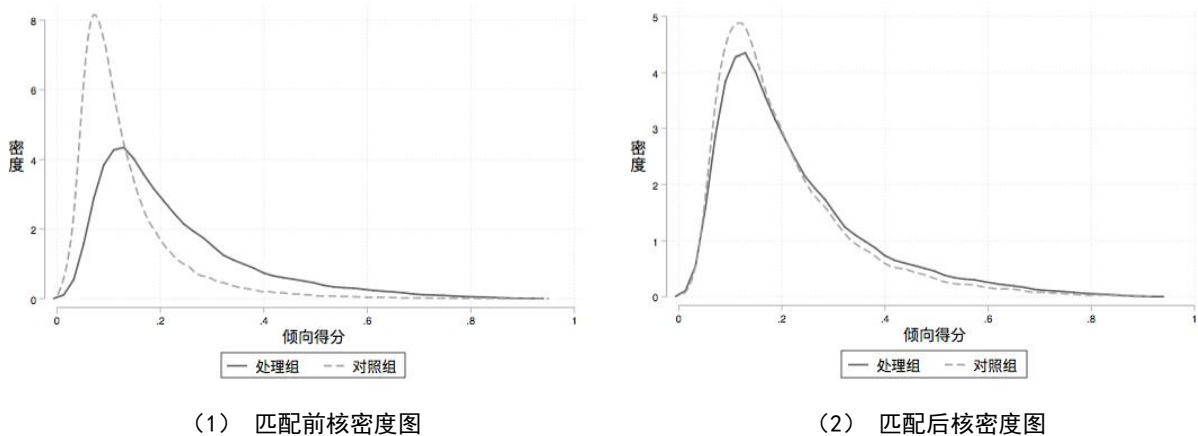
表 7 2004 年倾向得分匹配平衡性检验

协变量	是否匹配	处理组	对照组	%偏差	t 值	P 值
lnk	否	9.2086	8.1731	60.8	87.75	0.000
	是	9.2086	9.217	-0.5	-0.51	0.612
lnl	否	5.5602	4.7079	77.0	113.53	0.000
	是	5.5602	5.5724	-1.1	-1.14	0.253
lnsales	否	10.703	9.7416	71.1	104.19	0.000
	是	10.703	10.688	1.1	1.20	0.229
profit	否	0.9935	0.2502	8.9	19.59	0.000
	是	0.9935	0.8906	1.2	1.19	0.232
lnfp_va	否	5.5823	5.2252	33.0	47.22	0.000
	是	5.5823	5.5705	1.1	1.16	0.245

在平衡性检验中，各项协变量 p 值均大于 0.1，匹配后的实验组与对照组在若干影响是否开展加工贸易的变量不存在显著的统计差异。匹配得分的核密度图在匹配前后的情况如图 3 所示，表明匹配过程在一定程度上能减轻实验组与对照组的差异。

值得注意的是，在倾向得分匹配得到的对照组中，不贸易企业所占的比例高达 77.58%，对照组企业每年参与一般贸易的概率为 12.39%，低于全样本企业每年参与一般贸易的概率 15.36%，t 检验结果显示这两个概率在分布上有显著差异。

图 3 匹配前后的核密度图比较



2.PSM-DID 方法估计结果

在得到一个合理的对照组之后，本文借鉴双重差分模型，估计加工贸易行为对于企业研发的影响。模型中的对照组经过一定的筛选，增强可对比性。估计结果如表 8 所示。在列（1）中，企业开展加工贸易对专利申请的提高为 1.8 个百分点。第（2）列估计的加工贸易行为对企业研发支出的影响显著为正，与基准回归基本一致。

表 8 PSM-DID 方法估计结果

	(1)	(2)
	lnpatent	lnrd
processing_firm×time	0.018*** (0.0049)	0.091*** (0.030)
d_ord	0.0094** (0.0045)	-0.020 (0.026)
lnk	0.019***	0.18***

	(0.0021)	(0.013)
lntfp_va	0.0095***	0.12***
	(0.0018)	(0.011)
profit	0.0015***	-0.0011
	(0.00038)	(0.0020)
企业固定效应	控制	控制
时间固定效应	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制
Observations	108,193	79,236
R-squared	0.659	0.726

注：括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表10%、5%和1%的显著性水平。

（三）以2004年出口退税率调整政策作为准实验

1. 政策背景与模型设定

为了更好地避免企业选择进行加工贸易的内生性对结果的干扰，我们使用机电行业出口退税政策作为外生冲击，进行准实验分析。根据文件《财政部 国家税务总局关于调整出口货物退税率的通知》（财税〔2003〕222号）的规定，自2004年1月起，我国调整部分出口产品的出口退税率，大部分机电行业产品的出口退税率下调，但部分指定产品维持出口退税率不变。附录表A2列举了出口退税率不变的机电行业产品，主要包括机床、医疗器械、电子设备和汽车关键零部件等。除这些产品以外的机电行业产品的出口退税率出现了下降。

由于出口退税率下降影响的主要是一般贸易中的利润获得，企业有可能产生增加加工贸易行为的倾向。范子英和田彬彬（2014）对出口退税率下调的研究发现，一般贸易增速的下降最为明显，进料加工贸易次之，而来料加工贸易几乎不受到出口退税率调整的影响。鉴于以上事实，受到这一政策影响且从2004年起转做加工贸易的机电行业企业所做出的加工贸易决策具有较强的外生性。因此，本文基于机电行业子样本，将这部分企业设置为新的处理组，其他机电行业企业设置为对照组¹³，2004年作为实验期的开端，进行新的稳健性检验。模型设定如下：

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot treatment_i \cdot time_t + z_{it} + u_t + \alpha_i + ind_{it} + \varepsilon_{it}$$

其中，当*i*企业满足以下条件时 $treatment_i = 1$ ：（1）该企业存在加工贸易行为；（2）该企业从2004年开始加工贸易；（3）该企业出口的产品在2004年受到出口退税率下降这一政策的影响。 $time_t$ 在2004年之后标记为1。由于处理期均开始于2004年，为保证处理期前后年份足够多，对这一部分检验中的机电行业企业样本保留从2000年到2006年始终存续者，形成平衡面板数据。

¹³ 对照组中包括未受到出口退税率调整冲击但是新增加工贸易行为的企业，不过这部分企业占比相对较小，且不影响估计结论的稳健性。

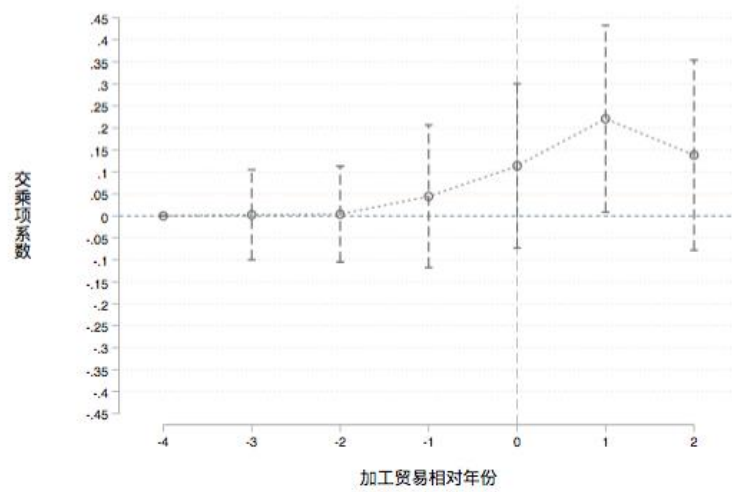


图 4 准自然实验双重差分的平行趋势检验¹⁴

由于此处使用了准自然实验的双重差分设计，本文进行了平行趋势检验。检验结果证实在冲击前处理组和对照组之间不存在显著的趋势差异，这一结果以平行趋势图形式报告如图 4 所示。

2.使用 2004 年退税率调整的估计结果

根据设定，符合条件的处理组企业共有 2214 家，这些企业的加工贸易选择在很大程度上受到外生政策冲击的影响。依照上文模型回归的结果如下表。

表 9 使用 2004 年退税率调整作为准自然实验（机电行业）

	(1)	(2)
	lnpatent	lnrd
treatment×time	0.17** (0.067)	0.32* (0.18)
d_ord	0.020** (0.0080)	0.12*** (0.039)
lnk	0.021*** (0.0026)	0.18*** (0.015)
lnfp_va	0.016*** (0.0027)	0.12*** (0.013)
profit	0.0043*** (0.0013)	0.0055* (0.0029)
企业固定效应	控制	控制
时间固定效应	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制
Observations	83,289	71,296
R-squared	0.624	0.735

注：括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

根据上表的回归结果，受外生政策冲击转做加工贸易的企业，在 2004 年开展加工贸易行为之后产生显著的创新增进，企业申请专利的数量提高约 8.8 个百分点，研发支出增长 30%。

¹⁴ 由于这一部分检验中处理组加工贸易行为开始的年份均为 2004 年，因此平行趋势检验中处理期前后年份均较少。

四、机制分析

（一）按参与加工贸易的三种情况分样本回归

如前文表 3 所示，本文将企业转型参与加工贸易行为分为以下三种情况：（1）不贸易企业转向纯加工贸易，对应的对照组为始终不贸易企业；（2）不贸易企业转向混合贸易，对应的对照组为始终不贸易企业；（3）一般贸易企业转向混合贸易，对应的对照组为纯一般贸易企业。本节将根据这三种参照组类别分样本进行实证分析，检验哪种情况主导基准回归的结果。

针对每个子样本，本文按照基准回归模型重新进行了检验，从而识别加工贸易行为在每种情形下是否发挥创新增进作用。此外，本文在每个子样本中，参考前文方法，重新进行倾向得分匹配，并且进行了 PSM-DID 模型检验。结果如表 10 所示。

表 10 按参与加工贸易的三种情况分样本回归

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
被解释变量：	不贸易企业转	不贸易企业转	不贸易企业转	不贸易企业转	一般贸易企业	一般贸易企业
Inpatent	向纯加工贸易	向纯加工贸易	向混合贸易	向混合贸易	转向混合贸易	转向混合贸易
	全样本	PSM 匹配后	全样本	PSM 匹配后	全样本	PSM 匹配后
processing_firm×time	-0.011*	0.00078	0.035***	0.026**	0.030***	0.014*
	(0.0063)	(0.0082)	(0.0097)	(0.011)	(0.0071)	(0.0078)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Observations	924,274	11,411	945,001	64,753	180,553	45,075
R-squared	0.541	0.629	0.556	0.641	0.629	0.699

注：控制变量与基准回归表 6 一致。括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

表 10 的结果表明，主导加工贸易创新增进效应的是不贸易企业转向混合贸易以及一般贸易企业转向混合贸易两种情形。Chen et al.（2022）认为在创造和制造两方面均有较高水平的企业同时参与两种出口活动。一部分企业出于满足客户要求（刘晴等，2013）、外生政策调整如出口退税率下降（范子英、田彬彬，2014）、拓展出口商品种类、利用国内国际两个市场两种资源¹⁵等原因开始混合贸易，这部分企业对加工贸易的创新增进效应贡献更大。

接下来，本文将针对这两种情形，从质量技术标准和贸易模式协同两方面进行机制检验。其中，质量技术标准机制更多体现在一般贸易企业通过开展加工贸易进行新市场和新产品的开拓中，为了克服更高的出口质量标准而进行的研发创新（对应表 5 中从一般贸易转向混合贸易），贸易模式协同机制体现在当两种贸易模式有更高的产品重叠和出口国重叠时，两种模式之间的高度协同互补可以促进技术外溢和研发创新（对应表 5 中从不贸易转向混合贸易的情形）。

（二）机制 1：质量技术标准

产品标准是对产品市场已有参与者技术经验的总结，帮助产品市场的参与者明确技术更新的方向，从而适应标准本身以及标准所加剧的竞争。Allen & Sriram（2000）关注标准和技术之间复杂动态的互动，说明标准可能依赖、促进或阻碍技术创新。Pietrobelli & Rabellotti（2011）认为在全球价值链中，企业因需要达到国际标准而产生学习的压力，同时标准、编码和技术定义本身就包含知识转移。技术性贸易壁垒短期内会恶化贸易条件，中长期激励出口国企业提高技术水平实现出口突破，进而“倒逼”出口国在产业层面实现升级（Athukorala & Jayasuriya，2003；李春顶，2005；周勤和田珊珊，2010）。出

¹⁵ 参考前文海关总署 2022 年 7 月的新闻通稿。

口企业一方面因为技术性贸易壁垒遭受到直接的扣留、召回、销毁、订单取消以及这些带来的经济损失，另一方面形成主动应对贸易壁垒的意识，加强技术、管理方面的优化创新。¹⁶

加工贸易企业所面临的技术标准既包括国家和地区层面的技术性贸易壁垒，也包括全球价值链合作者对产品质量的要求。特别是在来料加工贸易中，企业按合同将最终产品交付给特定的对象，技术要求的刚性强。由于这些限制的存在，按要求交付产品会成为企业创新行为的外在驱动力，同时，合作客户有动力在企业无法达标时帮助企业进行产业链升级，从而适应国际质量和交付标准（Schmitz & Knorringa, 2000）。后文第五部分对来料加工和进料加工的分组回归也佐证了这点。

为了检验技术标准是否引致加工贸易企业的研发创新，本文使用加工贸易出口目的地的经济发展水平和对外贸易中产品质量争端作为出口质量标准的两个代理变量。

首先，更高经济水平的国家和地区对高质量产品的需求偏好越强，因此出口到这些国家时，企业面临相对更高的标准。¹⁷现有研究发现，向更富裕的目的地出口会引导企业购买更高质量的中间投入品，并且提高平均产品质量（Brambilla & Porto, 2016; Bastos, P. et al., 2018）。因此，我们假设出口目的地的经济越发达，其对产品质量的要求越高。如果一家企业在 2000 年时出口目的地的人均 GDP 高于 20,000 美元¹⁸，则定义 $highex_i=1$ ；否则 $highex_i=0$ 。

其次，我国对外贸易中产品的质量技术争端更多的行业，企业在对外贸易中面临的质量技术门槛更高，它们需要相对更多的研发创新来跨越门槛。¹⁹本文根据样本期各年度的《中国技术性贸易措施年度报告》，将食品制造业、纺织服装、服饰业、皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业、机电行业归为产品质量技术争端多的行业。²⁰因此，如果质量技术标准构成加工贸易创新增进效应的一种机制，则从事这些高质量技术门槛行业的加工贸易企业研发创新增进效果将更为显著。如果企业所处行业属于产品争端多的行业，则定义 $highbarrier_i=1$ ；否则 $highbarrier_i=0$ 。

本文对于质量技术标准效应进行三重差分回归分析。我们使用了前文所述“不贸易企业转向混合贸易”“一般贸易企业转向混合贸易”这两个子样本。首先使用全样本做检验，再使用经过前文倾向得分匹配方法匹配后的样本做检验。²¹

表 11PanelA 报告依据出口目的地经济发展水平的检验结果，表 11PanelB 报告依据质量技术门槛的检验结果。实证结果表明，出口到高收入国家或所处行业面临高质量技术门槛的企业，通过加工贸易行为获得的研发创新增进效果相对更高，说明质量技术门槛有可能促使企业进行技术的升级换代。其中两个分组回归的结果主要得到“一般贸易企业转向混合贸易”这个子样本的支撑。这一点与前文的典型事实 3 相一致，一般贸易转向混合贸易这一过程可能涉及更多新市场和新产品的开拓，因此需要在满足适应标准方面投入更多。²²

表 11 质量技术标准效应

	(1)	(2)	(3)	(4)
被解释变量：lnpatent	不贸易企业转向混 合贸易	不贸易企业转向混 合贸易	一般贸易企业转向 混合贸易	一般贸易企业转向 混合贸易

¹⁶ 据海关总署官网消息，海关总署 2020 年的抽样调查发现遭遇技术性贸易措施后，“54.4%的企业通过市场多元化、45.56%的企业通过科技创新和 43.84%的企业通过调整产品结构，积极作为，提高了产品竞争力”。

¹⁷ 需要说明的是，本文被解释变量使用的是国内专利申请数，而不是国外专利申请数。我们假设国外与国内专利申请高度正相关，例如引言中提到的正信光电在开展加工贸易开拓韩国市场后，围绕其主营产品申请国内专利。

¹⁸ 本文调整这一划分标准进行了稳健性检验，基本结果基本不变，具体结果见附录表 A3。

¹⁹ 商务部世贸司负责人 2006 年 12 月 26 日答记者问时表示：“欧盟颁布《报废电子电气设备指令》和《禁止在电子电器设备中使用某些有害物质指令》以来，我国机电高新产品生产企业投入了大量的资金进行技术改造，增加了出口成本。”

²⁰ 例如《中国技术性贸易措施年度报告（2007）》指出，2006 年受技术性贸易措施影响较大的行业分别是机电、农食产品、化矿、塑料皮革和纺织鞋帽。

²¹ 在机制分析中，我们主要使用基准固定效应模型和 PSM-DID 模型，没有使用 2004 年出口退税率调整的准自然实验进行分析。因为 2004 年出口退税率调整的分析局限在机电行业，处理组企业样本数少，较难以识别相关的机制；同时部分机制分析依赖行业间异质性（如质量技术标准机制）。

²² 本文将基准回归中的被解释变量替换为贸易产品数和贸易对象国数量，发现从一般贸易到混合贸易的转变对于两者均有显著提升，参见附录表 A4。

	全样本	PSM 匹配后	全样本	PSM 匹配后
Panel A: 依据出口目的地经济发展水平				
processing_firm×time×highex	-0.0039 (0.012)	-0.0060 (0.012)	0.039*** (0.014)	0.037*** (0.014)
processing_firm×time	0.038*** (0.013)	0.031** (0.014)	0.0019 (0.011)	-0.012 (0.012)
Observations	945,001	64,753	180,553	45,075
R-squared	0.556	0.641	0.629	0.699
Panel B: 依据产品质量技术门槛				
processing_firm×time×highbarrier	0.018 (0.013)	0.0018 (0.014)	0.041** (0.019)	0.036* (0.020)
processing_firm×time	0.030*** (0.010)	0.026** (0.011)	0.019*** (0.0073)	0.0046 (0.0082)
Observations	945,001	64,753	180,553	45,075
R-squared	0.556	0.641	0.629	0.699
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制	控制	控制

注：控制变量与基准回归表 6 一致。括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

（三）机制 2：贸易模式协同效应

企业在参与一般贸易的同时进行加工贸易，可以形成两种贸易模式在研发、生产、市场营销过程中的协同互补。两种贸易模式同时进行有利于企业利用好国际国内两个市场、两种资源，也因此海关鼓励和引导一部分企业采用混合贸易形式融入全球价值链。文献中关于混合贸易的研究也提示两种贸易模式之间可能存在互动，如张杰等（2016）检验出口与生产率关系中的“自我选择效应”和“出口学习效应”，发现从事混合贸易的企业存在致使生产率提高的“出口学习效应”。李苏苏等（2020）发现在不同贸易模式中，混合贸易企业的学习效应和选择效应最强。

首先，一种贸易模式中积累的生产要素可以用在另一种贸易模式出口品的生产中，知识经验可以为另一种贸易模式中的学习行为和技术溢出提供良好基础。从事加工贸易利于企业接触高质量的原材料（余淼杰，2010），进口资本和技术密集型中间品（李小平等，2008），企业由此可以间接学习生产流程中的技术。其次，提高海外市场需求满足度也可能带来的潜在技术溢出。Schmitz & Knorringa（2000）发现符合特定属性的供应商在价值链升级过程中更容易得到买家的帮助。进行加工贸易利于企业直接对接海外客户，更精准贴合国际市场需求，从而可能获得价值链上的合作客户的更多技术支持。这些从事加工贸易的收获可以在同时开展一般贸易中得到协同和放大。

最新研究也指出，加工贸易提高了一般贸易中的产品质量（Bai X. et al., 2021）和一般贸易出口品的生产效率（Kim, 2017）。如 Kim（2017）发现出口品生产效率在行业内部不同贸易模式之间会发生传递和拉动。本文认为类似的作用在个体企业中同样存在，并且当两种贸易模式在出口品种类和出口目的地有更高重合度时，协同互补作用更容易实现。

具体而言，如果加工贸易通过贸易模式之间的协同效应提升企业创新水平，那么可知协同水平更高的企业对信息的熟悉程度更高，降低了知识的模糊性（Simonin, 1999），获得的创新增进更强。因此，可以通过三重差分检验的方式验证贸易模式协同这种机制的作用。如果企业在一般贸易和加工贸易中进出口同一种产品（HS 八位码），那么两种模式的共享信息和技术更高，互动更强，协同水平更高，因此更有可能产生较大技术外溢，提高研发创新水平。为检验这一可能的机制，我们定义 $synergy_i$ 哑变

量如下：如果一个加工贸易企业曾经进行过加工贸易出口品同类产品（HS 八位数代码）的一般贸易进口或者出口，则 $synergy_i=1$ ；否则 $synergy_i=0$ ，本文关注 $processing_firm_i \cdot time_{it}$ 和这个哑变量的交乘项。

表 12 报告相应的回归结果。以一般贸易形式进出口加工贸易业务同类产品的企业，其参与加工贸易对专利申请的促进作用更强，两类企业的差别约为 2.6 个百分点。这表明两种贸易模式协同水平更高的企业，在开展加工贸易之后的创新增进显著高于其他企业。并且，贸易模式协同效应主要对不贸易转向混合贸易的企业更显著，正如前文典型事实 3 的发现，这类企业的出口目的国和出口产品重合度更高，两种贸易模式的生产技术和市场信息重叠度更高，因此更能发挥协同互补的作用，实现更大的技术溢出和研发创新。

表 12 贸易模式协同效应

	(1)	(2)	(3)	(4)
被解释变量: Inpatent	不贸易企业转向混 合贸易 全样本	不贸易企业转向混 合贸易 PSM 匹配后	一般贸易企业转向 混合贸易 全样本	一般贸易企业转向 混合贸易 PSM 匹配后
$processing_firm \times time \times synergy$	0.026** (0.013)	0.027** (0.012)	0.0069 (0.017)	0.013 (0.016)
$processing_firm \times time$	0.012 (0.013)	0.0036 (0.013)	0.023 (0.016)	0.0030 (0.015)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制	控制	控制
Observations	945,001	64,753	180,553	45,075
R-squared	0.556	0.641	0.629	0.699

注：控制变量与基准回归表 6 一致。括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

更进一步，本文将三种专利形式做了进一步的拆分，分别作为被解释变量检验“一般贸易转向混合贸易”中的模式协同效应。表 13 的结果表明，贸易模式协同机制只影响发明专利，对于其他两种专利没有显著影响。如前文所述，“一般贸易转向混合贸易”这类加工贸易行为的特点更多表现为“拓展”而非“协同”。

表 13 贸易模式协同效应（一般贸易转向混合贸易的分专利类型检验）

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
被解释变量	Inpatent_inve ntion	Inpatent_inve ntion	Inpatent_utilit y	Inpatent_utilit y	Inpatent_desi gn	Inpatent_desi gn
	一般贸易企 业转向混合 贸易 全样本	一般贸易企 业转向混合 贸易 PSM 匹配后	一般贸易企 业转向混合 贸易 全样本	一般贸易企 业转向混合 贸易 PSM 匹配后	一般贸易企 业转向混合 贸易 全样本	一般贸易企 业转向混合 贸易 PSM 匹配后
$processing_firm \times time \times synergy$	0.016** (0.0072)	0.015** (0.0072)	-0.0010 (0.012)	0.0012 (0.010)	0.0068 (0.012)	0.010 (0.012)
$processing_firm \times time$	0.0018 (0.0062)	-0.0085 (0.0066)	0.020* (0.011)	0.011 (0.0098)	0.0092 (0.011)	0.00068 (0.011)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制

行业-年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Observations	180,553	45,075	180,553	45,075	180,553	180,553
R-squared	0.597	0.677	0.611	0.677	0.575	0.597

注：控制变量与基准回归表 6 一致。括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

五、进一步讨论

本文进一步通过异质性分析以更全面地理解加工贸易行为对企业创新的影响。首先，我们使用销售费用率作为企业品牌建设的代理变量，检验是否更重视品牌建设的企业，其加工贸易的创新效应越强；其次，考虑到相比于来料加工，进料加工的企业与供应商接触越多，我们检验进料加工和来料加工贸易的创新增进效应的差别。

（一）品牌建设与加工贸易的创新增进效应

对于为什么纯加工贸易行为没有带来创新增进，而搭配着一般贸易的加工贸易则产生了对研发创新的正向影响，本文认为这可能与企业的品牌建设有关，兼做一般贸易的企业有更强的动力通过专利形式保护知识产权。为了检验这一猜想，本文将所有企业按照销售费用率高低分为两类，用销售费用率作为企业品牌建设强度的代理变量，若销售费用率高于中位数则 $highsalesfee=1$ ，否则 $highsalesfee=0$ 。检验模型为：

$$Inpatent_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot processing_firm_i \cdot time_{it} \cdot highsalesfee_i + \beta_2 \cdot processing_firm_i \cdot time_t + z_{it} + u_t + \alpha_i + ind_{it} + \varepsilon_{it}$$

回归结果见表 14。对“不贸易转向混合贸易”、“一般贸易转向混合贸易”这两个子样本进行品牌强度的三重差分检验，发现品牌建设强度更高的企业确实在加工贸易行为后出现了更多的研发创新增进。²³鉴于纯加工贸易行为中独立品牌建设相对少，这一结论为纯加工贸易行为没有发现创新增进这一现象提供了可能的解释。

表 14 品牌建设强度的异质性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
被解释变量: Inpatent	不贸易企业转向混 合贸易 全样本	不贸易企业转向混 合贸易 PSM 匹配后	一般贸易企业转向 混合贸易 全样本	一般贸易企业转向 混合贸易 PSM 匹配后
processing_firm×time×highsalesfee	0.024** (0.011)	0.021** (0.011)	0.038*** (0.013)	0.039*** (0.013)
processing_firm×time	0.024** (0.0098)	0.016 (0.011)	0.0059 (0.0086)	-0.010 (0.0092)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制	控制	控制
Observations	945,001	64,753	180,553	45,075
R-squared	0.556	0.641	0.629	0.699

注：控制变量与基准回归表 6 一致。括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

²³ 本文也对不贸易转纯加工贸易的子样本进行基于销售费用率的重重差分回归，估计的三重交叉项系数均不显著。

(二) 进料加工与来料加工的创新增进效应比较

在考察加工贸易的创新作用时，有必要对于来料加工贸易和进料加工贸易进行区分。来料加工企业免费从贸易伙伴那里取得生产所需投入，完成生产后向贸易伙伴提供最终产品；进料加工企业则独立搜寻进口产品，完成中间品购买和最终产品出口（Yu, 2015; Manova & Yu, 2016; 马述忠等, 2017）。不同的加工贸易模式本质上反映了价值链的不同结构。进料加工在价值链上涵盖了更复杂的协作和知识交换，供应商有更多的机会提升领会设计、制作样本、监管质量、适应市场价格和保证准时交货的能力（Gereffi et al., 2005）。

为了检验进料加工与来料加工两种模式的异质性，本文在前述分样本回归模型中添加交乘项。定义 $jinliao_i$ 哑变量判别企业是否在样本期内出现了进料加工贸易行为，如果出现了则标记 $jinliao_i=1$ ，若始终没有进料加工贸易行为则 $jinliao_i=0$ 。我们重点关注 $processing_firm_i \cdot time_{it}$ 和这个哑变量的交乘项。在检验异质性时，本文使用前文所述“不贸易企业转向混合贸易”“一般贸易企业转向混合贸易”这两个子样本。首先使用全样本做检验，再使用经过前文倾向得分匹配方法匹配后的样本做检验。

表 15 报告上述回归结果。结果表明，进料加工比来料加工企业的加工贸易创新促进作用更强，提高约 1.9 到 2.3 个百分点。其中，不贸易转混合贸易的企业的进料加工的影响更为显著。企业与供应商接触越多，带来的创新增进效应可能更多。

表 15 进料加工与来料加工的比较

	(1)	(2)	(3)	(4)
被解释变量: $\ln patent$	不贸易企业转向混 合贸易 全样本	不贸易企业转向混 合贸易 PSM 匹配后	一般贸易企业转向 混合贸易 全样本	一般贸易企业转向 混合贸易 PSM 匹配后
$processing_firm \times time \times jinliao$	0.023** (0.011)	0.019* (0.011)	0.020 (0.014)	0.020 (0.014)
$processing_firm \times time$	0.017 (0.011)	0.012 (0.012)	0.015 (0.011)	-0.00039 (0.012)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制	控制	控制
Observations	945,001	64,753	180,553	45,075
R-squared	0.556	0.641	0.629	0.699

注：控制变量与基准回归表 6 一致。括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

六、结论与启示

加工贸易企业一般被认为是低效率企业，本文要回答的问题是，加工贸易行为本身促进还是抑制了企业创新，其具体作用机制是什么。基于中国制造业企业的经营、财务、进出口贸易和专利数据，本文认为就研发创新而言，加工贸易行为的选择效应可能是负向的，但处理效应是正向的，即参与加工贸易的企业由于自选择现象而具有先天的研发不足，但加工贸易行为本身增进了企业的研发创新。

本文将加工贸易行为分为不贸易转向纯加工贸易、不贸易转向混合贸易、一般贸易转向混合贸易三类，发现后两种主导加工贸易行为的创新增进效应。加工贸易的研发创新增进效应通过多种可能的路径产生，包括质量技术标准和贸易模式协同等机制。

本文旨在科学评价加工贸易对我国制造业企业发展的影响，为相关贸易和发展政策的制定提供依据。首先，加工贸易是我国相当一部分企业嵌入全球价值链的理性选择，应看到其对于企业生产经营的积极作用，并鼓励暂时缺乏技术能力和自主品牌的企业以加工贸易形式嵌入全球价值链。支持加工贸易企业完善企业治理，缩短组织距离，从而更多地承接技术溢出。其次，鼓励企业在从事某种产品加工贸

易的同时，学习积累各类知识，由来料加工贸易转向进料加工贸易。最后，在产品内分工（卢锋，2004）的背景下，鼓励国内各区域之间的产业转移与合作，鼓励存在产业技术短板的地区有计划地承接加工贸易产业转移，增进技术、知识和生产管理经验在地区之间、企业之间的流动，为生产率低、研发意愿弱的企业降低创新成本。

参考文献

1. 卞泽阳、李志远、徐铭遥，2021：《开发区政策、供应链参与和企业融资约束》，《经济研究》第10期。
2. 戴觅、余淼杰、Madhura Maitra，2014：《中国出口企业生产率之谜：加工贸易的作用》，《经济学（季刊）》第2期。
3. 党力、杨瑞龙、杨继东，2015：《反腐败与企业创新：基于政治关联的解释》，《中国工业经济》第7期。
4. 范子英、田彬彬，2014：《出口退税政策与中国加工贸易的发展》，《世界经济》第4期。
5. 胡军、陶锋、陈建林，2005：《珠三角 OEM 企业持续成长的路径选择——基于全球价值链外包体系的视角》，《中国工业经济》第8期。
6. 鞠晓生、卢荻、虞义华，2013：《融资约束、营运资本管理与企业创新可持续性》，《经济研究》第1期。
7. 李春顶，2005：《技术性贸易壁垒对出口国的经济效应综合分析》，《国际贸易问题》第7期。
8. 李小平、卢现祥、朱钟棣，2008：《国际贸易、技术进步和中国工业行业的生产率增长》，《经济学（季刊）》第2期。
9. 刘冲、沙学康、张妍，2022：《交错双重差分：处理效应异质性与估计方法选择》，《数量经济技术经济研究》第9期。
10. 刘晴、史青、徐蕾，2013：《混合贸易企业形成机制及选择行为分析——基于异质性企业贸易理论的视角》，《财经研究》第6期。
11. 刘维林，2012：《产品架构与功能架构的双重嵌入——本土制造业突破 GVC 低端锁定的攀升途径》，《中国工业经济》第1期。
12. 卢锋，2004：《产品内分工》，《经济学（季刊）》第4期。
13. 卢福财、胡平波，2008：《全球价值网络下中国企业低端锁定的博弈分析》，《中国工业经济》第10期。
14. 吕越、陈帅、盛斌，2018：《嵌入全球价值链会导致中国制造的“低端锁定”吗？》，《管理世界》第8期。
15. 马述忠、张洪胜、王笑笑，2017：《融资约束与全球价值链地位提升——来自中国加工贸易企业的理论与证据》，《中国社会科学》第1期。
16. 毛其淋、许家云，2014：《中国企业对外直接投资是否促进了企业创新》，《世界经济》第8期。
17. 聂辉华、谭松涛、王宇峰，2008：《创新、企业规模和市场竞争力：基于中国企业层面的面板数据分析》，《世界经济》第7期。
18. 聂辉华、江艇、杨汝岱，2012：《中国工业企业数据库的使用现状和潜在问题》，《世界经济》第5期。
19. 陶锋、李诗田，2008：《全球价值链代工过程中的产品开发知识溢出和学习效应——基于东莞电子信息制造业的实证研究》，《管理世界》第1期。
20. 王华、赖明勇、柒江艺，2010：《国际技术转移、异质性与中国企业技术创新研究》，《管理世界》第12期。
21. 巫强、刘志彪，2007：《进口国质量管制条件下的出口国企业创新与产业升级》，《管理世界》第2期。
22. 谢建国、周露昭，2009：《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》，《世界经济》第9期。
23. 阳立高、谢锐、贺正楚、韩峰、孙玉磊，2014：《劳动力成本上升对制造业结构升级的影响研究——基于中国制造业细分行业数据的实证分析》，《中国软科学》第12期。
24. 杨其静，2011：《企业成长：政治关联还是能力建设？》，《经济研究》第10期。
25. 杨洋、魏江、罗来军，2015：《谁在利用政府补贴进行创新？——所有制和要素市场扭曲的联合调节效应》，《管理世界》第1期。
26. 余淼杰，2010：《中国的贸易自由化与制造业企业生产率》，《经济研究》第12期。
27. 余淼杰，2011：《加工贸易、企业生产率和关税减免——来自中国产品面的证据》，《经济学（季刊）》第4期。

28. 张杰、李勇、刘志彪, 2009:《出口促进中国企业生产率提高吗?——来自中国本土制造业企业的经验证据:1999~2003》,《管理世界》第12期。
29. 张杰、刘志彪、张少军, 2008:《制度扭曲与中国本土企业的出口扩张》,《世界经济》第10期。
30. 张杰、张帆、陈志远, 2016:《出口与企业生产率关系的新检验:中国经验》,《世界经济》第6期。
31. 张小蒂、朱勤, 2007:《论全球价值链中中国企业创新与市场势力构建的良性互动》,《中国工业经济》第5期。
32. 周黎安、罗凯, 2005:《企业规模与创新:来自中国省级水平的经验证据》,《经济学(季刊)》第2期。
33. 周勤、田珊珊, 2010:《技术性贸易壁垒、质量管制和产业成长——基于欧盟 CR 法案对温州打火机行业影响的案例分析》,《产业经济研究》第3期。
34. Allen, R. H., and Sriram, R. D., 2000, "The role of standards in innovation", *Technological Forecasting and Social Change*, 64(2-3), 171-181.
35. Amore, M. D., Schneider, C., & Žaldokas, A., 2013, "Credit supply and corporate innovation", *Journal of Financial Economics*, 109(3), 835-855.
36. Athukorala, P. C., and Jayasuriya, S., 2003, "Food safety issues, trade and WTO rules: a developing country perspective", *World Economy*, 26(9), 1395-1416.
37. Bai, X., Hong, S., and Wang, Y., 2021, "Learning from processing trade: Firm evidence from China", *Journal of Comparative Economics*, 49(2), 579-602.
38. Bastos, P., Silva, J., & Verhoogen, E., 2018, "Export destinations and input prices", *American Economic Review*, 108(2), 353-92.
39. Borusyak K, Jaravel X., 2017, "Revisiting event study designs". *Working Paper*.
40. Brambilla, I., & Porto, G. G., 2016, "High-income export destinations, quality and wages", *Journal of International Economics*, 98, 21-35.
41. Brandt, L., Van Biesebroeck, J., & Zhang, Y., 2012, "Creative accounting or creative destruction? Firm-level productivity growth in Chinese manufacturing", *Journal of Development Economics*, 97(2), 339-351.
42. Bustos, P., 2011, "Trade Liberalization, Exports, and Technology Upgrading: Evidence on the Impact of MERCOSUR on Argentinian Firms", *American Economic Review*, 101(1), 304-340.
43. Coe, D. T., and Helpman, E., 1995, "International R&D spillovers", *European Economic Review*, 39(5), 859-887.
44. Cohn, J. B., Liu, Z., & Wardlaw, M. I., 2022, "Count (and count-like) data in finance". *Journal of Financial Economics*, 146(2), 529-551.
45. Chen, Z., Erbahar, A., & Zi, Y., 2022, "Made and created in China: The role of processing Trade". *Working Paper*.
46. Choi, S. B., Lee, S. H., & Williams, C., 2011, "Ownership and firm innovation in a transition economy: Evidence from China", *Research Policy*, 40(3), 441-452.
47. Dai, M., Maitra, M., and Yu, M., 2016, "Unexceptional exporter performance in China? The role of processing trade", *Journal of Development Economics*, 121, 177-189.
48. de Chaisemartin, C., & D'Haultfœuille, X., 2020, "Two-way fixed effects estimators with heterogeneous treatment effects". *American Economic Review*, 110(9), 2964-96.
49. De Loecker, J., 2007, "Do exports generate higher productivity? Evidence from Slovenia", *Journal of International Economics*, 73(1), 69-98.
50. Deng, J., 2018, "Two Essays on International Trade", [Ph.D., Pennsylvania State University].
51. Desai, A.V., 1980, "The origin and direction of industrial R&D in India", *Research Policy*, 9(1), 74-96.
52. Falvey Rod, Neil Foster, David Greenaway, 2002, "North-south trade, knowledge spillovers and growth", *Journal of Economic Integration*, 17, 650-670.
53. Feenstra, R. C., and Hanson, G. H., 2005, "Ownership and control in outsourcing to China: Estimating the property-rights theory of the firm", *Quarterly Journal of Economics*, 120(2), 729-761.
54. Fernandes, A. P., and Tang, H., 2012, "Determinants of vertical integration in export processing: Theory and evidence from China", *Journal of Development Economics*, 99(2), 396-414.
55. Fracasso, A., and Marzetti, G. V., 2015, "International trade and R&D spillovers", *Journal of International Economics*,

- 96(1), 138-149.
56. Gereffi, G., 1999, "International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain", *Journal of International Economics*, 48(1), 37-70.
 57. Gereffi, G., Humphrey, J. and Sturgeon, T., 2005, "The Governance of Global Value Chains", *Review of International Political Economy*, 12, 78-104.
 58. González, X., & Pazó, C., 2008, "Do public subsidies stimulate private R&D spending?", *Research Policy*, 37(3), 371-389.
 59. Goodman-Bacon, A., 2021, "Difference-in-differences with variation in treatment timing". *Journal of Econometrics*, 225(2), 254-277.
 60. Hall, B. H., 2002, "The financing of research and development". *Oxford review of economic policy*, 18(1), 35-51.
 61. He, Z.-L., Tong, T.W., Zhang, Y., and He, W. 2018. A database linking Chinese patents to China's census firms. *Nature Scientific Data* 5: 180042. DOI: 10.1038/sdata.2018.42.
 62. Kim, B., 2017, "What has China learned from processing trade?", *Journal of Economic Structures*, 6(1), 1-14.
 63. Kumar, N. , and Saqib, M., 1996, "Firm size, opportunities for adaptation and in-house R&D activity in developing countries: the case of Indian manufacturing", *Research Policy*, 25(5), 713-722.
 64. Lach, S., 2002, "Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel", *The journal of industrial economics*, 50(4), 369-390.
 65. László Halpern, Koren, M. , and Szeidl, A., 2015, "Imported inputs and productivity", *American Economic Review*, 105(12), 3660-3703.
 66. Liu, Q., and Qiu, L. D., 2016, "Intermediate Input Imports and Innovations: Evidence from Chinese Firms' Patent Filings", *Journal of International Economics*, 103, 166-183.
 67. Manova, K., & Yu, Z., 2016, "How firms export: Processing vs. ordinary trade with financial frictions", *Journal of International Economics*, 100, 120-137.
 68. Mo, J., Qiu, L. D., Zhang, H., and Dong, X., 2021, "What you import matters for productivity growth: Experience from Chinese manufacturing firms", *Journal of Development Economics*, 152, 102677.
 69. Nathan Nunn, Nancy Qian., 2011, "The potato's contribution to population and urbanization: evidence from a historical experiment", *The Quarterly Journal of Economics*, 126(2), 593-650.
 70. Pietrobelli, C., and Rabellotti, R., 2011, "Global value chains meet innovation systems: are there learning opportunities for developing countries?", *World development*, 39(7), 1261-1269.
 71. Schmitz, H., & Knorringer, P., 2000, "Learning from global buyers", *Journal of Development Studies*, 37(2), 177.
 72. Simonin, B. L. , 1999, "Ambiguity and the process of knowledge transfer in strategic alliance", *Strategic Management Journal*, 20(7), 595-623.
 73. Li, Y. A., Warzynski, F., & Smeets, V., 2018, "Processing trade, productivity and prices: Evidence from a Chinese production survey". *Working Paper*.
 74. Yu, M., 2015, "Processing Trade, Tariff Reductions and Firm Productivity: Evidence from Chinese Firms", *Economic Journal*, 125(585), 943-988.

附录

表 A1 基准回归估计结果（处理组只保留 2004 年新进入的样本）

	(1)	(2)
	lnpatent	lnrd
processing (lag)	0.030*** (0.0062)	0.10*** (0.034)
d_ord	0.016*** (0.0021)	0.11*** (0.013)
lnk	0.0073*** (0.00037)	0.097*** (0.0029)
lnfp_va	0.0049*** (0.00035)	0.068*** (0.0027)
profit	0.0019*** (0.00037)	0.0063*** (0.0016)
企业固定效应	控制	控制
时间固定效应	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制
Observations	1,106,654	793,269
R-squared	0.579	0.693

注：括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

表 A2 2004 年 1 月出口退税率调整中退税率不变的机电行业产品

海关税号	商品名称	备注
8901-8902、8904、 8905-8906、8907	船舶	所列税号中现行退税率为 17% 的保留，退税率为 13% 的按通知规定的调整为准
84082010-84089010 84089092-84089093 87012000-87079090 87161000-87169000 84099191-84099199 84099991-84099999 8708	汽车及其关键件零部件	同上
8456-8460、8462	数控机床、加工中心、组合机床	
8425-8430 84671100-84678900 84743100-84748090 84791021-84791090	起重及工程用机械、机械提升用装 备、建筑、采矿用机械	同上
851730-85175029	程控电话、电报交换机、光通讯设 备	
9018-9020、 90221200-90221400 90222100	医疗仪器及器械	
8601-8606	铁道机车	
84713000	重量≤10 公斤的便携数字式自动数 据处理机	
88	航空航天器	
8454-8455	金属冶炼设备	
8534	印刷电路	

表 A3 质量技术标准的稳健性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
被解释变量: lnpatent	不贸易企业转向混 合贸易 全样本	不贸易企业转向混 合贸易 PSM 匹配后	一般贸易企业转向 混合贸易 全样本	一般贸易企业转向 混合贸易 PSM 匹配后
processing×highex	0.0036 (0.0098)	0.0061 (0.0095)	0.038*** (0.012)	0.036*** (0.012)
processing	0.030*** (0.0094)	-0.0055 (0.0094)	0.0025 (0.0096)	-0.012 (0.010)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制	控制	控制
Observations	1,030,175	64,753	180,553	45,075
R-squared	0.593	0.641	0.629	0.699

注：控制变量与基准回归表 6 一致。括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

表 A4 一般贸易转向混合贸易前后产品数和贸易国数量的变化

	(1)	(2)	(3)	(4)
	一般贸易企业转向 混合贸易 全样本	一般贸易企业转向 混合贸易 PSM 匹配后	一般贸易企业转向 混合贸易 全样本	一般贸易企业转向 混合贸易 PSM 匹配后
被解释变量	country_num	country_num	product_num	product_num
processing_firm×time	4.070*** (0.103)	3.755*** (0.114)	6.269*** (0.249)	6.127*** (0.280)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业固定效应	控制	控制	控制	控制
时间固定效应	控制	控制	控制	控制
行业-年份固定效应	控制	控制	控制	控制
Observations	945,852	64,753	180,553	45,320
R-squared	0.557	0.641	0.629	0.660

注：控制变量与基准回归表 6 一致。括号为企业层面聚类稳健标准误，*、**、***分别代表 10%、5%和 1%的显著性水平。

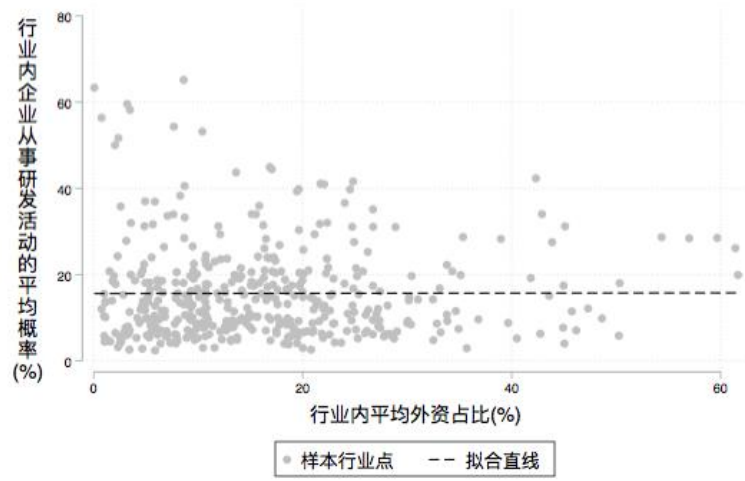


图 A1 行业层面参与研发活动概率与外资所占股比的关系

Rediscovering OEM: Processing Trade and Innovation of Chinese Manufacturing Firms

Abstract: It is a typical fact among Chinese manufacturing firms that the productivity of processing firms is significantly lower than that of others. Processing firms have long been regarded as the synonym of low R&D and innovation, while a large number of practical cases show that processing trade plays an important role in firm innovation and upgrading. Our paper goes beyond the type of firms and focuses on trade behavior itself, and studies the impact of firms' changes from not engaging in processing trade to engaging in processing trade on R&D and innovation. Exploiting Chinese manufacturing firms data from 2000 to 2006, we find that engagement in processing trade significantly promoted firm innovation. Results are robust when using (1) PSM-DID model and (2) export tax rebate rate adjustment in 2004 as a quasi-experiment to control for the self-selection effect of processing trade. We further divide processing trade behaviors into three categories: from non-trade to pure processing trade, from non-trade to hybrid trade, and from ordinary trade to hybrid trade. We find that the latter two types are the main sources of innovation enhancement effect of processing trade behavior. In addition, the innovation enhancement effect for the firms from non-trade to hybrid trade originates from the synergistic effect of the two trade modes, which is the trade mode synergy mechanism. The shift from ordinary trade to hybrid trade shows more development effect of processing trade on new markets and new products, which is reflected in the quality and technical standards mechanism. We argue that processing trade, as an important channel for manufacturing firms to embed in the global value chain, is still conducive to improving the overall innovation level of Chinese firms.

Keywords: processing trade, R&D and innovation, trade-mode synergy effect, quality-and-technical-standards effect

JEL Classification: F14, O31