

《从“点”到“链”：技术断供、企业创新与供应链溢出》

附录

附录 1 数据处理细节

在实体清单企业识别方面，本文从美国商务部工业与安全局（BIS）获取美国出口管制的中国实体名单，进行以下处理：首先，界定受到美国出口管制的中国企业。我们将实体清单内的英文名称人工翻译成中文名称，利用天眼查、企查查和搜索引擎进行名称对照匹配。在剔除大学、科研机构、政府部门等实体之后，统一在天眼查获得实体清单中企业实体的名称和工商统一社会信用代码。其次，界定出口管制的处理时间。明确实体清单企业被列入实体清单的时间，对于被重复列入实体清单的企业，以其第一次列入年份为准。最后，以企业工商统一社会信用代码作为识别变量，将实体清单企业与上市公司企业名单进行匹配，据此构建技术断供的目标企业和处理时间。

在供应链下游企业识别方面，本文将目标企业与其下游企业进行匹配。本文使用目标企业 2018 年之前建立的销售关系界定下游企业。与此同时，为确保数据完整并避免重复，本文利用天眼查获取下游企业的社会信用代码和标准化名称，通过剔除其中被列入实体清单的企业和部分无效数据，构建了清晰明确的供应链关系网络。

在企业专利信息获取方面，首先处理 IncoPat 提供的专利数据，为每位企业申请人完整关联其参与申请的所有专利记录。其次，采用多重匹配机制将企业与专利条目匹配：使用待匹配企业的统一社会信用代码、工商注册号和企业名称，分别与专利记录中的对应信息进行精确匹配，并通过三者间的交叉验证确保数据匹配的准确性。最后，由于同一专利在不同受理过程可能被多次公开，本文在计算专利数量时以专利申请号为唯一识别，删除重复专利条目，最终获得每年度各企业的专利申请数据。

在机制分析的专利转让对象识别方面，本文首先利用专利数据中的专利转让信息获取了目标企业专利的具体转让对象。当专利存在多次转让时，为每位受让对象完整关联其转让主体的专利记录。其次，在天眼查、企查查和搜索引擎中检索受让对象，并统一在天眼查获得受让对象的标准化名称和工商统一社会信用代码。最后，将这些受让企业与目标企业的客户企业进行匹配，并利用企业名称和工商统一社会信用代码进行交叉验证，最终获取目标企业对其下游客户的专利转让记录。

附表 1 描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
<i>lnPatent</i>	18760	1.2861	1.4884	0.0000	9.0674
<i>lnPatent_cust</i>	18760	1.6616	2.0967	0.0000	9.3566
<i>Entity</i>	18760	0.0035	0.0592	0.0000	1.0000
<i>lnAsset</i>	18760	22.4563	1.5188	0.0000	28.6365
<i>Lev</i>	18760	0.4416	0.2068	0.0654	0.9718
<i>ROA</i>	18760	0.0249	0.0858	-0.4413	0.2035
<i>Ownercon</i>	18760	0.4235	0.1927	0.1294	0.8998
<i>HHI</i>	18760	0.1910	0.1618	0.0412	0.9176
<i>Impdum</i>	18760	0.3070	0.4613	0.0000	1.0000
<i>lnAge_cust</i>	18760	4.3952	2.2641	0.0000	7.6123
<i>lnAsset_cust</i>	18760	13.4449	9.6264	0.0000	26.5421

附录 2 稳健性检验

（一）更换研究设计

本文从下游企业视角识别其所面临的上游技术断供冲击，具体模型如下式：

$$\ln Patent_{ft} = \alpha + \lambda Entity_{jt} + \gamma Controls + \mu_f + \delta_t + \varepsilon_{ft} \quad (1)$$

其中，下标 f 表示客户企业， j 表示企业 f 对应的供应商企业。 $Entity_{jt}$ 表示企业 j 是否为实体清单企业，被列入实体清单后取值为 1，否则为 0。控制变量仅描述企业 f 的特征，变量含义与基准模型中的目标企业保持一致。此外，为剥离供应链溢出效应与实体清单企业自身的倒逼效应，在样本中删除了实体清单企业样本。

附表 2 更换研究设计

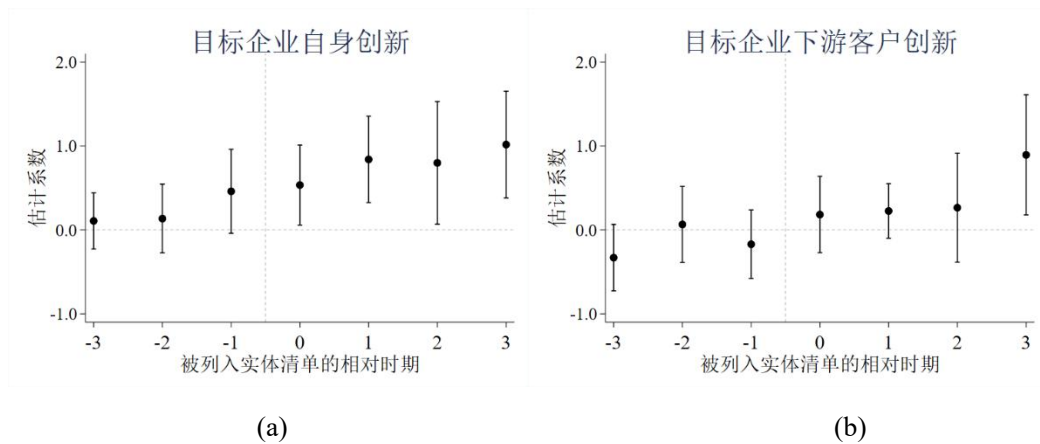
变量	(1)	(2)
	$\ln Patent$	$\ln Patent$
$Entity$	0.4058*** (2.6051)	0.4187*** (2.7108)
目标企业层面控制变量	No	Yes
企业固定效应	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes
样本量	18585	18585
$Adj.R^2$	0.8209	0.8217

（二）事前趋势检验

本文借鉴事件研究法的思路，在基准模型中加入企业被列入实体清单前后各时期的虚拟变量，进行事前趋势检验，构建模型如下式所示：

$$Y_{it} = \alpha + \sum_{k=-3}^3 \beta_k Entity_{ik} + \gamma Controls + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中， k 表示目标企业被列入实体清单的相对时期，被列入当年取值为 0，前一年取值为 -1，以此类推。其他符号的含义与基准模型相同。本文在事件研究设定中将样本期的第一期作为基准期，以尽量避免预期效应（即目标企业或其供应链下游企业基于对未来政策的预期而提前调整研发投入的行为）对估计结果的污染。

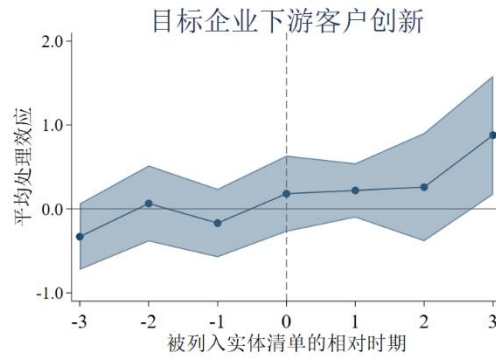


附图 1 事前趋势检验

（三）异质性处理效应检验

附表 3 Goodman-Bacon（2021）分解结果

2×2-DID 类型	权重	平均处理效应
早处理组VS晚对照组	0.001	0.409
晚处理组VS早对照组	0.001	-0.156
时变处理组VS从未接受处理组	0.998	0.382



附图 2 Cengiz et al.（2019）堆叠回归估计量

（四）内生性处理

附表 4 内生性处理

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
变量	近邻匹配	卡尺匹配	核匹配	熵平衡法	第二阶段	第一阶段
	$\ln Patent_cust$	$\ln Patent_cust$	$\ln Patent_cust$	$\ln Patent_cust$	$\ln Patent_cust$	$Entity$
$Entity$	0.4117** (2.5537)	0.3914*** (2.8500)	0.3909*** (2.8435)	0.3604*** (2.7385)	0.4576*** (2.8884)	
IV						0.0100*** (15.6613)
F statistic						245.28
Kleibergen-Paap rk						18.64
LM statistic						
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	713	15,633	15,501	18,760	18,760	18,760
$Adj.R^2$	0.8736	0.8802	0.8802	0.8682		

注：工具变量是城市-行业层面构建的“实体清单暴露度”（IV），即企业所在城市与所属国民经济行业（4 位代码）中，实体清单企业数量占有所有企业的比例。

附表 5 工具变量外生性检验

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
变量	控制交乘固定效应	排除行业冲击	安慰剂检验		
	第二阶段	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段

	<i>lnPatent_cust</i>	<i>Entity</i>	<i>lnPatent_cust_nonind</i>	<i>Entity</i>	<i>lnPatent_cust_placebo</i>
<i>Entity</i>	0.5429*** (2.5390)		0.4584*** (2.9068)		0.0683 (0.8637)
<i>IV</i>		0.0100*** (13.2292)		0.0100*** (15.6613)	
F statistic	175.01		245.28		245.28
Kleibergen-Paap rk	23.59		18.64		18.64
LM statistic					
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
城市-年份固定效应	Yes	Yes	No	No	No
行业-年份固定效应	Yes	Yes	No	No	No
样本量	17,908	17,908	18,760	18,760	18,760

注：第（3）、（4）列在被解释变量中剔除同行业客户企业；第（5）列是利用非真实客户企业创新水平进行安慰剂检验的 IV 第二阶段估计结果，其第一阶段估计结果同列（3）。

附表 6 供应链信息披露不完全导致的测量误差检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
变量	第一大客户 <i>lnPatent_cust_top1</i>	前10%客户 <i>lnPatent_cust_top10%</i>	前25%客户 <i>lnPatent_cust_top25%</i>	前40%客户 <i>lnPatent_cust_top40%</i>
<i>Entity</i>	0.2093* (1.7149)	0.2658* (1.8966)	0.3376** (2.1610)	0.3821** (2.4194)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	18,760	18,760	18,760	18,760
<i>Adj.R</i> ²	0.7494	0.7629	0.8026	0.8173

注：第（1）列使用目标企业销售额占比最高客户的创新水平（*lnPatent_cust_top1%*）作为被解释变量；第（2）列至第（4）列使用目标企业销售额占比前 10%、前 25%和前 40%客户的创新水平作为被解释变量。

（五）专利数据的偏误处理

附表 7 专利数据偏误处理

变量	(1) <i>ln(Patent_cust+0.01)</i>	(2) 面板负二项	(3) <i>F.lnPatent_cust</i>	(4) <i>lnStand_cust</i>	(5) <i>lnGrant_cust</i>	(6) <i>lnCitedly_cust</i>
<i>Entity</i>	0.5587*** (2.7458)	0.3735*** (2.7149)	0.3142** (2.2297)	0.4416** (2.4520)	0.2711* (1.7657)	0.2702*** (2.8708)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	18,760	10,678	16,069	18,760	18,760	18,760
<i>Adj.R</i> ²	0.9114		0.8857	0.8595	0.8279	0.4893

注：第（1）列对专利申请量增加 0.01 后取对数作被解释变量；第（2）列是使用采用面板负二项模型回归；第（3）列将被解释变量一阶滞后；第（4）列是选取在标准日期内公开（即申请日与公开公告日期间隔小于 18 个月）的发明专利数量作被解释变量；第（5）列是使用发明专利公开一年内被引证数量作为被解释变量的结果；第（6）列是使用发明专利授权数量作为被解释变量。

（六）替换核心变量

附表 8 替换核心变量

变量	(1) lnPatent_cust	(2) lnPatent_cust_mean
<i>Entity_Liu&Li</i>	0.8048* (1.8103)	
<i>Entity</i>		0.1951* (1.6978)
控制变量	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes
样本量	18,760	18,760
<i>Adj.R²</i>	0.8788	0.8207

注：第（1）列参考刘斌和李秋静（2023）的研究，在国民经济行业中类（CIC3）层面计算上市公司中被列入实体清单占比，形成行业层面出口管制强度变量 *Entity_Liu&Li*，作为核心解释变量回归；第（2）列是采用客户企业发明专利数量的平均值作为被解释变量。

（七）排除其他混杂因素

附表 9 排除其他混杂因素

变量	(1) 下游关联企业 lnPatent_cust_nonrt	(2) 美国加征关税 lnPatent_cust	(3) 不可观测因素 lnPatent_cust	(4) 客户行业变动 lnPatent_cust
<i>Entity</i>	0.3001* (1.8323)	0.3915*** (2.8412)	0.4244** (2.2829)	0.4357** (2.1678)
<i>Tariff</i>		-0.0704** (-2.2254)		
主客户行业-年份固定效应	No	No	No	Yes
城市-年份固定效应	No	No	Yes	Yes
城市-行业固定效应	No	No	Yes	Yes
行业-年份固定效应	No	No	Yes	Yes
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
企业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	18,760	18,760	17,891	17,330
<i>Adj.R²</i>	0.8634	0.8788	0.8574	0.8595

注：第（1）列在下游客户中删除了与目标企业存在关联关系的企业。

参考文献

- [1]刘斌和李秋静, 2023,《美国对华出口管制与中国企业创新》,《财经研究》第 12 期, 第 19~33 页。
- [2]Cengiz, D., A. Dube, A. Lindner and B. Zipperer, 2019, “The Effect of Minimum Wages on Low-Wage Jobs.” *The Quarterly Journal of Economics*, 134(3), pp.1405~1454.
- [3]Goodman-Bacon, A., 2021, “Difference-in-Differences with Variation in Treatment Timing.” *Journal of Econometrics*, 225(2), pp.254~277.