

# 产业政策、政府补贴与装备制造业结构转型

## ——基于东北地区的 DID 模型检验

李婉红,刘芳,谷月

(哈尔滨工程大学 经济管理学院 黑龙江 哈尔滨 150001)

**摘要:**以工业和信息化部发布《高端装备制造业“十二五”发展规划》作为准自然实验,采用2009—2013年中国工业企业数据库7842家企业的面板数据,通过构建双重差分模型与中介效应模型,验证产业政策对东北地区装备制造业结构转型的影响,并探讨政府补贴的传导效应。研究发现,产业政策对装备制造业结构转型具有显著的推动作用;同时,产业政策通过政府补贴对东北地区装备制造业结构转型产生影响,其传导效应在东北三省存在异质性。因此,东北地区应通过完善市场竞争机制、优化装备制造业资源配置等方式提升装备制造业结构转型效率。此外,还需建立健全金融市场体系,加大对装备制造业转型的金融支持力度,并优化政府财政投入结构,引导资金流入新兴产业,以推进装备制造业结构转型。

**关键词:**产业政策;装备制造业;结构转型;政府补贴;DID模型

**中图分类号:**F426 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-6049(2020)06-0035-11

### 一、引言

由于国家工业化战略布局及政策导向,东北地区<sup>①</sup>自“一五”计划开始,逐步形成了以机械、军工和化工等装备制造业为主的工业体系,因此该地区素有“共和国装备部”之称<sup>[1]</sup>。然而,近年来东北地区产能过剩、创新活力不足等问题逐渐凸显,装备制造业结构出现“积重难返”现象,由其引致的经济增长困局也日益严峻,因此推动装备制造业向高端化转型,是实现东北地区制造业健康有序发展的当务之急。

2012年中国工业和信息化部(简称“工信部”)印发的《高端装备制造业“十二五”发展规划》作为装备制造业领域的重要指导性文件,明确了其重点发展方向,对装备制造业结构转型升级具有关键的指导意义。需要探讨的是,这项产业政策是否促进了东北地区装备制造业结构转型?如果肯定,产业政策又是如何影响东北地区装备制造业结构转型?回答以上问题既有助于产业政策的制定、执行及其有效性检验,也可为充分发挥政府这只“看得见的手”在推动东北地区制造业结构转型中的作用提供借鉴。

基于上述问题,本文以东北地区装备制造业为例,将工信部发布的《高端装备制造业“十二五”发

收稿日期:2020-02-26;修回日期:2020-06-17

基金项目:国家社会科学基金项目“东北老工业基地制造业结构转型动因、阻滞与突破路径研究”(17BGL204)

作者简介:李婉红(1978—),女,陕西大荔人,管理学博士,哈尔滨工程大学经济管理学院教授,研究方向为产业结构转型、绿色技术创新;刘芳(1993—),女,山东菏泽人,通讯作者,哈尔滨工程大学经济管理学院博士研究生,研究方向为产业结构转型、产业政策评估;谷月(1995—),女,黑龙江哈尔滨人,哈尔滨工程大学经济管理学院硕士研究生,研究方向为产业结构转型、产业政策评估。

①东北地区通常包括黑龙江省、吉林省、辽宁省以及内蒙古东四盟构成的区域,但考虑到统计口径问题,本文仅选择东北三省即黑龙江省、吉林省、辽宁省进行研究。

展规划》作为准自然实验,选取2009—2013年中国工业企业数据库7842家企业的微观数据,运用双重差分法检验产业政策对东北地区装备制造业结构转型的影响及其作用机制。此外,考察产业政策通过政府补贴对东北地区装备制造业结构转型的传导效应,进而揭示产业政策对装备制造业结构转型产生作用的“黑箱”,为东北地区制造业结构转型提供借鉴。

## 二、文献回顾与理论分析

### (一) 文献回顾

有关产业政策的研究可以划分为“有效论”和“无效论”两类。“有效论”认为,产业政策正是为了解决市场乏力、私人投资不足、协调失灵等问题而制定,这就决定了产业政策具有天然的有效性。Rodrik *et al.*<sup>[2]</sup>、Aghion *et al.*<sup>[3]</sup>认为有效的产业政策能弥补市场失灵问题,即产业政策在同一行业内的企业间公平推进能够促进整体企业生产力的提高。林毅夫等<sup>[4]</sup>也提出产业政策能够有效推动经济发展,其中“有为的政府”更是经济发展的重要部分。然而,“无效论”却认为,由于政府行动代替了市场竞争,因此产业政策直接导致了资源错配与市场扭曲。Sakakibara and Branstetter<sup>[5]</sup>发现韩国产业政策作用并没有对知识共享、研发合作等产生正向推动作用,反而成为经济发展的障碍。张同斌和高铁梅<sup>[6]</sup>通过实证检验发现我国财政政策总体上阻碍了产业结构调整,并进一步分析了产业政策无效的原因。银昕等<sup>[7]</sup>更是明确指出若政府继续干预市场,将导致后发优势转变为后发劣势。

在产业政策与产业结构转型关系的研究领域,学者们的观点同样具有差异。一种观点认为产业政策促进了产业结构转型。Peters *et al.*<sup>[8]</sup>通过分析15个经济合作与发展组织(OECD)国家,发现恰当的产业政策将引导产业创新方向,提升创新效率。韩永辉等<sup>[9]</sup>通过产业政策效应的量化分析,证实了产业政策能够有效促进各省市产业结构的高度化和合理化。另一种观点则提出产业政策抑制了产业结构的转型进程,袁航和朱承亮<sup>[10]</sup>发现由于政府过度干预、对外开放程度、人力资本等因素的制约,产业政策对产业结构转型升级的促进作用并未充分发挥<sup>[11]</sup>。

为了解决产业政策与产业结构转型关系中存在的内生性问题,学者们尝试将产业政策视为一个“准自然实验”,并采用双重差分法克服内生性问题以考察产业政策的影响,宋凌云和王贤彬<sup>[12]</sup>聚焦于制造业产业,基于双重差分模型证实重点产业政策总体上提升了地方产业生产率。余明桂等<sup>[13]</sup>则聚焦于企业技术创新,提出产业政策能够有效促进企业创新。谭诗羽等<sup>[14]</sup>以中国汽车工业国产化政策为例检验了产业政策对汽车企业生产率的作用,发现产业政策能够提升企业全要素生产率的进步。钱雪松等<sup>[15]</sup>将“十大产业振兴规划”作为准自然实验,发现产业规划的出台导致实验组企业生产率显著下降。刘和旺等<sup>[16]</sup>基于“十一五”减排政策研究了环境规制对产业转型升级的影响,证实环境规制促进了产业转型升级。

此外,学者们也探讨了政府补贴与产业结构转型的关系。一方面,政府通过研发资金补贴、信用担保等方式改变现有资源的配置结构,为产业结构转型提供保障,即政府直接针对企业的生产性补贴能够帮助企业降低生产成本,提高企业经济效益<sup>[17-18]</sup>。Henningesen *et al.*<sup>[19]</sup>、邱兆林<sup>[20]</sup>提出政府补贴能有效提高企业研发支出,并提升产业创新效率。卢方元和李彦龙<sup>[21]</sup>也发现政府财政补贴与税收优惠均显著提升了高技术产业的创新效率。另一方面,由于政府与市场调节存在一定的脱节现象,导致政府追求的远期目标与产业结构转型的方向不匹配,使得产业结构转型成效并不显著。白俊红等<sup>[22]</sup>提出政府支持并不能有效提升技术创新效率。谢伟等<sup>[23]</sup>通过检验政府资金支持对区域技术创新的影响,证实了二者之间的负向关系。肖文和林高榜<sup>[24]</sup>认为无论是政府的直接支持还是间接支持,均不利于工业行业技术创新效率的提升。王昀和孙晓华<sup>[25]</sup>通过研究发现政府补贴对产业转型升级的推动作用并未充分发挥。

综上所述,国内外学者对产业政策作用及其与产业结构转型的关系进行了探讨,并已证实产业政策的作用机制与资源配置和创新投入有关。结合东北地区的现实情境,在东北经济增长乏力的背景下,产业政策对东北地区装备制造业结构转型是否起到了促进作用?政府补贴在产业政策与装备制造业结构转型的关系中具有何种传导效应?为回答以上问题,本文采用双重差分模型(DID)检验产

业政策对东北地区装备制造业结构转型的作用机制,并探讨政府财政补贴的传导效应,研究成果为发挥产业政策作用、推动东北地区装备制造业结构转型提供经验证据。本文具有以下三点边际贡献:第一,以东北地区装备制造业为研究对象,以《高端装备制造业“十二五”发展规划》<sup>①</sup>的发布作为准自然实验,运用双重差分法检验产业政策对东北地区装备制造业产业结构转型的影响效应,为推进区域均衡发展提供理论借鉴。第二,分别从东北地区全样本和黑龙江省、吉林省、辽宁省分样本两个视角检验产业政策的异质性效应,从而将产业政策的作用范畴拓展至省份层面。第三,引用政府补贴作为中介变量探讨产业政策对产业结构转型的内在传导机制,并进行黑龙江省、吉林省、辽宁省分样本的异质性检验,丰富了产业政策作用机制的相关研究。

## (二) 理论分析

产业政策主要通过政府补贴影响制造业部门间的相互关系,促进资源在装备制造业内部的合理配置,推动装备制造业结构向合理化和高度化转型升级<sup>[26]</sup>。因此,本部分主要探讨产业政策影响装备制造业结构转型的一般性理论机制。

### 1. 产业政策对装备制造业结构转型的作用

制造业结构合理化主要通过利用区域资源及分工优势,促使生产要素在制造业内部各行业间实现合理配置,推进制造业协调发展。因此,就生产要素配置而言,产业政策通常从两个方面影响装备制造业结构合理化。一方面,基于生产要素的稀缺性,产业政策通过“鼓励”“扶持”等导向性规定,引导生产要素流向新兴或具有发展潜力的装备制造业行业,并带动相关配套产业的发展。对于持续性衰退行业则通过抑制生产要素的进入迫使其转型升级,进而促进装备制造业的合理化<sup>[12]</sup>。另一方面,由于市场机制并非万能,所以当企业在无法依赖“看不见的手”实现生产要素配置的情况下,产业政策的颁布无疑会发挥“看得见的手”的作用,通过弥补市场外部性、信息不完全等缺陷,减少装备制造业结构转型中的非理性行为,促进装备制造业结构合理化。因此,本文提出如下假设:

H1: 产业政策有助于推动装备制造业结构合理化。

制造业结构高度化代表制造业内部生产结构“质”的飞跃。因此,产业政策对装备制造业结构高度化的促进作用主要体现在以下两点:第一,产业政策通常会影响地区支柱型产业或主导产业向更高水平的产业更迭,而这些产业在一定程度上能够助推装备制造业结构转型,为产业的发展引领正确的方向,从而形成示范效应并扩大装备制造业结构转型的规模。由于产业政策的偏向性,一些具有发展潜力的战略性新兴产业呈现爆发式增长,从而成为该地区的支柱型产业<sup>[9]</sup>。第二,由于产业政策的前瞻性,对于新兴产业的扶持通常会带动新产品的出现,进而引导消费需求结构的变化,并促进企业的生产性结构升级。同时,政府也会通过相关的财税政策改造传统产业,推动高新技术产业发展,进而带动装备制造业朝着新兴、高新科技方向发展,持续提高装备制造业结构高度化水平<sup>[27]</sup>。因此,本文提出如下假设:

H2: 产业政策有助于推动装备制造业结构高度化。

### 2. 政府补贴的传导效应

通常而言,产业政策通过直接财政投入、间接减息免税等各种政府补贴影响制造业转型<sup>[28-29]</sup>。这些政府补贴通过为企业提供资金支持、降低成本来帮助企业将更多的资金用于研发创新,进而带动装备制造业的转型升级。此外,无论出于“鼓励”还是“扶持”特定补贴企业的目的,产业政策均通过政府补贴实现了一定的“信号传递”功能,即产业政策通过政府补贴给予部分装备制造企业,尤其是一些新兴或具有发展潜力的企业扶持或鼓励,这种行为无疑向外界传递了支持其发展的积极信号,从而对投资者产生正向引导作用,并带动社会资本流入产业政策所导向的装备制造业行业,进而实现装备制造业结构转型。因此,本文提出如下假设:

<sup>①</sup>为便于表述,以下内容将《高端装备制造业“十二五”发展规划》简称为《规划》政策。

H3: 产业政策通过政府补贴促进装备制造业结构转型。

### 三、研究设计

#### (一) 实证模型构建

本文聚焦于东北地区装备制造业,以2012年中国工业和信息化部发布《高端装备制造业“十二五”发展规划》作为准自然实验,构建双重差分模型,检验产业政策对东北地区装备制造业结构转型的影响,基准回归模型如下:

$$\lnstruAdj_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Treat_{i,t} \times Policy_{i,t} + \alpha_2 Treat_{i,t} + \alpha_3 Policy_{i,t} + \alpha_4 X_{i,t} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

(1)式中 $\lnstruAdj_{i,t}$ 为被解释变量,表示第*i*个装备制造业企业第*t*年的结构转型,该变量通过装备制造业结构合理化( $\lnstruRation$ )与高度化( $\lnstruHigh$ )进行测度; $Treat_{i,t} \times Policy_{i,t}$ 为处理组与《规划》政策的交乘项,其系数 $\alpha_1$ 为核心估计参数,表示政策实施对处理组产生的影响; $X_{i,t}$ 为一系列控制变量, $\eta_t$ 为时间固定效应, $\mu_i$ 为个体固定效应, $\varepsilon_{i,t}$ 为误差项。

此外,借鉴孟庆玺等<sup>[30]</sup>学者的做法,构建模型(2)研究产业政策对政府补贴( $Subsidy$ )的作用,并将产业政策与政府补贴均加入回归模型中,构建模型(3)验证政府补贴与产业政策对装备制造业结构转型的作用,模型如下:

$$Subsidy_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Treat_{i,t} \times Policy_{i,t} + \beta_2 Treat_{i,t} + \beta_3 Policy_{i,t} + \beta_4 X_{i,t} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$\lnstruAdj_{i,t} = \lambda_0 + \lambda_1 Subsidy_{i,t} + \lambda_2 Policy_{i,t} \times Treat_{i,t} + \lambda_3 Treat_{i,t} + \lambda_4 Policy_{i,t} + \lambda_5 X_{i,t} + \eta_t + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

参考温忠麟等<sup>[31]</sup>的中介效应检验方法对模型(2)和模型(3)依次验证,当 $\beta_1$ 和 $\lambda_1$ 均通过显著性检验,且 $\lambda_2$ 未通过显著性检验时,表明政府补贴在产业政策与装备制造业结构转型之间具有完全中介作用,否则,当 $\lambda_2$ 通过显著性检验时,表明政府补贴仅产生部分中介作用。

#### (二) 变量选取、描述性统计与数据来源

##### 1. 变量选取

(1)被解释变量。关于产业结构合理化( $\lnstruRation$ )的测度,本文借鉴干春晖等<sup>[32]</sup>的研究,采用产业结构偏离度测度装备制造业结构合理化,即各子行业的工业增加值在整个行业比重和就业人数占整个行业比重之比与1的差值表示。该指标为逆向指标,其值越小意味着资源配置效率越高,各产业协同程度越高;反之,该值越大,装备制造业结构越不合理。为保证数值能合理反应结构偏离度,对其取绝对值,如公式(4)所示:

$$\lnstruRation = \left| \frac{y_{i,t}/Y_{i,t}}{l_{i,t}/L_{i,t}} - 1 \right| \quad (4)$$

借鉴胡立君等<sup>[33]</sup>的研究,本文采用劳动生产率衡量装备制造业结构高度化( $\lnstruHigh$ ),如公式(5)所示:

$$\lnstruHigh = \frac{y_{i,t}}{l_{i,t}} \quad (5)$$

(2)解释变量。本文核心解释变量为《规划》政策的颁布实施,并以2012年为政策实施起始年。同时,考虑到2009年颁布了《装备制造业调整振兴规划》,为避免政策效应叠加导致的测度偏误,本文将研究期确定为2009—2013年。以东北地区高端装备制造业为试验组,其余非高端装备制造业为对照组。高端装备制造业的划分以国务院《战略性新兴产业分类(2012版)》中的四位行业代码为基准,但由于2011年国民经济行业分类四位行业代码与2002年有所不同,本文借鉴杨汝岱<sup>[34]</sup>的研究,将2002年四位行业代码分别对应到2011年行业分类进行逐一核对筛选。

(3)中介变量。考虑到政府财政投入是政府补贴的直接形式,因此本文选取政府财政投入( $FinanInput$ )作为政府补贴的测度指标。

(4)控制变量。参考韩永辉等<sup>[9]</sup>、袁航和朱承亮<sup>[10]</sup>的研究,选取企业规模( $Scale$ )、所有制结构( $Owner$ )、利润率( $Profit$ )、资产负债率( $Asset$ )和对外开放程度( $Open$ )作为影响装备制造业结构转型

的控制变量。

## 2. 数据来源

本文所用数据均来自中国工业企业数据库,缺失数据通过查阅东北地区各类统计网站或者采用插值法进行补充,并参考聂辉华等<sup>[35]</sup>的建议对原始数据进行处理,共获得7 842个样本,变量测度及描述性统计分析结果如表1所示。

表1 变量测度及描述性统计

变量	测度方式	样本量	均值	标准差	最小值	最大值	单位
合理化	结构偏离度	7 842	0.689	0.684	0.001	23.440	—
高度化	劳动生产率	7 842	5.560	1.571	-1.591	9.999	%
政府补贴	政府对企业的资金补贴	7 842	9.109	1.606	1.791	16.640	万元
企业规模	企业资产总计取对数	7 842	12.382	1.217	10.596	19.426	万元
所有制结构	国有企业为1,其余0	7 842	0.159	0.365	0	1	—
利润率	利润与销售额之比	7 842	0.470	8.010	-39.840	631.151	%
资产负债率	负债与资产总额之比	7 842	0.668	0.715	-0.011	33.538	%
对外开放程度	出口企业为1,其余0	7 842	0.270	0.444	0	1	—

### (三) 双重差分法适用性检验

从严格意义而言,并非所有政策作用评价问题均可使用双重差分进行估计,因此在使用该方法前需进行随机性检验和同质性检验。

#### 1. 随机性检验

以“高端装备制造业是否受到政策作用”为被解释变量,采用Logit模型进行随机性检验,结果证实了样本检验的随机性,满足双重差分的“随机性”假设。

#### 2. 平行趋势检验

根据郑新业等<sup>[36]</sup>的经验做法,选取试验组与对照组历年合理化和高度化指标的平均值对比政策实施前后装备制造业结构的变动。结果初步证明了产业政策更有利于装备制造业的结构转型。

此外,本文参考Autor<sup>[37]</sup>的研究进行平行趋势检验。在回归中加入各时点虚拟变量与政策变量的交互项,验证实验组与对照组是否满足平行趋势,结果如图1和图2所示,其中横轴代表政策实施的时点;纵轴代表实验组与对照组被解释变量的差值,以政策干预前一年作为参照基准(取值为0)。由样本平行趋势检验结果可知,政策实施前期的实验组与对照组的结果变量在0附近波动,说明政策实施之前实验组与对照组发展趋势相同,但政策实施之后两组合理化和高度化表现出明显的差距,而这种差异很可能来自产业政策的实施。总之,样本符合平行趋势假设。

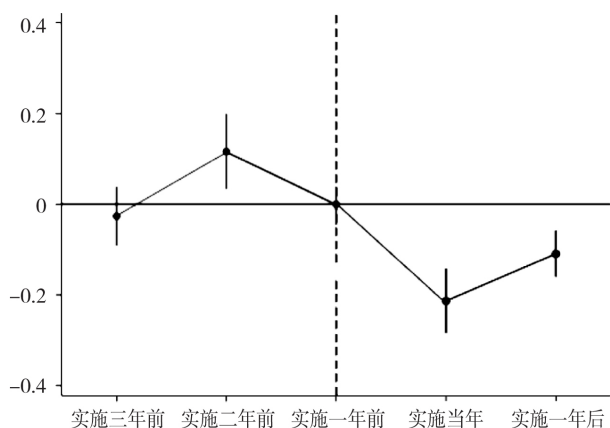


图1 装备制造业结构合理化平行趋势检验

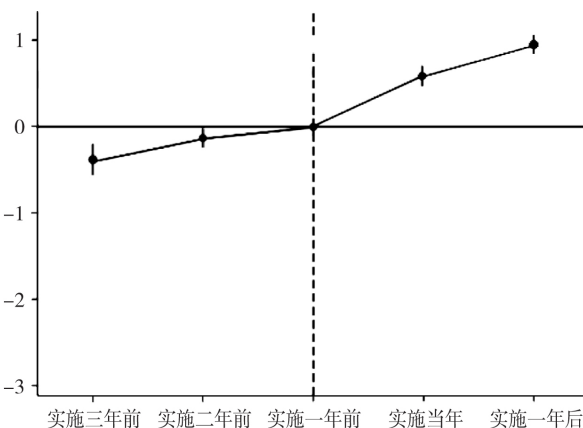


图2 装备制造业结构高度化平行趋势检验

## 四、产业政策效应的实证检验

## (一) 基准回归结果

本文首先进行 Hausman 检验,实证结果通过 1% 的显著性检验,因此,选择个体和年份双向固定效应模型检验产业政策对装备制造业结构转型的作用,结果如表 2 所示。

表 2 中合理化的实证结果显示,模型 1 至模型 3 的回归系数均在 1% 的水平下显著,即产业政策的实施对东北地区装备制造业合理化影响系数较稳定,说明显著推动了

装备制造业结构合理化,假设 1 得到验证。模型 4 至模型 6 的回归系数均通过 1% 显著性检验,且随控制变量的增加,系数的数值变动不大,进而表明产业政策的实施显著促进了装备制造业结构高度化,假设 2 得以验证。从经验而言,产业政策的颁布使装备制造业能够将产业优势、结构调整与产业政策相契合,推动了生产要素在装备制造业内部的合理配置,制造业内部关联程度逐渐增强。同时产业政策关注制造业的集群化发展,进一步完善了外部市场环境,增加了制造业行业之间及企业之间合作,由此推动了东北地区装备制造业结构合理化。

## (二) 倾向得分匹配

为了消除样本选择偏差,本文选择企业规模、所有制结构等作为匹配变量,并采用 Logit 模型进行 k 近邻卡尺匹配 (k=5),从而消除样本选择偏差对估计结果的干扰,进行 k 近邻卡尺匹配 (k=5) 之后的回归结果如表 3 所示。

由表 3 可知,匹配之后模型 2 和模型 4 的系数高于表 2 中模型 3 和模型 6 未匹配的系数,说明匹配之后实验组和对照组的样本特征更加接近,匹配后的结果表明产业政策显著促进了制造业结构合理化和高度化的发展。

## (三) 异质性检验

本文以黑龙江省、吉林省与辽宁省的装备制造业结构为例,采取逐步增加控制变量的方式进行模型估计,进一步检验产业政策对东北三省装备制造业结

表 2 产业政策对东北地区装备制造业结构转型的作用

	合理化			高度化		
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6
<i>Treat × Policy</i>	-0.163*** (0.020)	-0.154*** (0.020)	-0.134*** (0.020)	0.191*** (0.044)	0.193*** (0.045)	0.196*** (0.045)
<i>Scale</i>	0.017** (0.006)	0.014* (0.006)		0.022 (0.012)	0.022 (0.012)	
<i>Owner</i>	0.041* (0.018)	0.023 (0.018)		-0.084* (0.039)	-0.084* (0.039)	
<i>Profit</i>	-0.001*** (0.0003)	-0.001*** (0.0003)		0.002* (0.001)	0.002 (0.001)	
<i>Asset</i>		0.059** (0.019)			-0.023 (0.018)	
<i>Open</i>		0.063*** (0.018)			-0.036 (0.034)	
<i>_Cons</i>	0.712*** (0.002)	0.492*** (0.077)	0.474*** (0.078)	5.654*** (0.046)	5.400*** (0.162)	5.426*** (0.163)
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Adj-R <sup>2</sup>	0.009	0.011	0.018	0.606	0.607	0.607
样本量	7842	7842	7842	7842	7842	7842

注: (1) 括号内为稳健标准误; (2) \*\*\* 表示  $p < 0.01$ , \*\* 表示  $p < 0.05$ , \* 表示  $p < 0.1$ 。

表 3 PSM-DID 回归结果 (k 近邻卡尺匹配 (k=5))

	合理化		高度化	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
<i>Treat × Policy</i>	-0.028*** (0.032)	-0.137*** (0.020)	0.307*** (0.067)	0.831*** (0.050)
<i>Scale</i>	-0.005 (0.016)		-0.063*** (0.017)	
<i>Owner</i>	0.039 (0.047)		-0.539*** (0.070)	
<i>Profit</i>	0.003 (0.005)		0.003** (0.002)	
<i>Asset</i>	0.002 (0.022)		-0.757*** (0.188)	
<i>Open</i>	-0.069* (0.040)		-0.487*** (0.056)	
<i>_Cons</i>	-0.313*** (0.203)	0.712*** (0.003)	5.398*** (0.005)	6.941*** (0.196)
时间效应	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制
Adj-R <sup>2</sup>	0.009	0.019	0.061	0.229
样本量	7842	7842	7842	7842

注: (1) 括号内为稳健标准误; (2) \*\*\* 表示  $p < 0.01$ , \*\* 表示  $p < 0.05$ , \* 表示  $p < 0.1$ 。

构合理化与高度化的作用,回归结果如表 4 所示。

表 4 中的合理化实证结果显示,辽宁省和吉林省装备制造业结构合理化作用系数通过 1% 的显著性检验,表明《规划》政策的出台使得吉林省制造业结构偏离度显著降低 0.139%、辽宁省制造业结构偏离度降低 0.156%。其原因可能在于,相较于辽宁

省,吉林省对制造业结构转型日益重视,出台的一系列产业政策“纠偏”措施在吉林省取得明显效果。然而,黑龙江省并未通过显著性检验,表明《规划》政策并未对黑龙江省装备制造业结构合理化变动产生明显影响。

(四) 稳健性检验

1. 反事实假设

为进一步考察《规划》政策实施之前是否已经对装备制造业产生了政策效应,本文采用反事实假设进行稳健性检验。

由表 5 回归结果可知,将政策实施时间设定为 2011 年,产业政策对装备制造业结构合理化和高度化作用均不显著,进一步证实了产业政策作用的稳健性。此外,本文在对《规划》政策作用分析时,通过依次纳入可能会对装备制造业结构转型过程产生影响的控制变量来检验产业政策作用的稳健性,结果显示,加入控制变量后,装备制造业结构合理化和高度化作用系数均通过 1% 的显著性检验,增加控制变量未对作用系数产生明显影响,验证了回归结果的稳健性。

2. 基于不同匹配方法的稳健性检验

为进一步考察实验组和对照组是否合理,本文选择半径匹配( $r = 0.0034$ )和 k 近邻半径匹配( $k = 5, r = 0.0034$ )两种倾向得分匹配方法进行稳健性检验,结果如表 6 所示。

由表 6 结果可知,无论是选择半径匹配方法还是 k 近邻半径匹配,产业政策对装备制造业结构转型的影响仍然显著,推动了装备制造业结构合理化和高度化

表 4 产业政策对东北三省装备制造业结构转型的作用

	黑龙江省		吉林省		辽宁省	
	合理化	高度化	合理化	高度化	合理化	高度化
<i>Treat × Policy</i>	-0.037 (0.040)	0.769*** (0.115)	-0.139*** (0.002)	0.791*** (0.070)	-0.156*** (0.037)	0.842*** (0.076)
<i>_Cons</i>	0.415*** (0.079)	7.279*** (0.196)	0.432*** (0.079)	7.210*** (0.195)	0.453*** (0.078)	7.108*** (0.196)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
Adj-R <sup>2</sup>	0.012	0.202	0.015	0.208	0.016	0.213
样本量	7842	7842	7842	7842	7842	7842

注:(1)括号内为稳健标准误;(2)\*\*\*表示  $p < 0.01$ ,\*\*表示  $p < 0.05$ ,\*表示  $p < 0.1$ 。

表 5 产业政策效应的反事实检验

	合理化	高度化
<i>Treat × Policy</i>	0.006 (0.022)	-0.056 (0.032)
<i>_Cons</i>	0.736*** (0.119)	5.660*** (0.142)
控制变量	控制	控制
时间效应	控制	控制
个体效应	控制	控制
Adj-R <sup>2</sup>	0.003	0.002
样本量	7842	7842

注:(1)括号内为稳健标准误;(2)\*\*\*表示  $p < 0.01$ ,\*\*表示  $p < 0.05$ ,\*表示  $p < 0.1$ 。

表 6 PSM-DID 稳健性检验回归结果

	半径匹配( $r = 0.0034$ )		k 近邻半径匹配( $k = 5, r = 0.0034$ )	
	合理化模型 1	高度化模型 2	合理化模型 3	高度化模型 4
<i>Treat × Policy</i>	-0.028* (0.890)	0.298*** (0.067)	0.307*** (0.067)	0.292*** (0.062)
<i>_Cons</i>	-1.520*** (0.128)	0.148*** (0.330)	-0.112*** (0.088)	0.399*** (0.840)
控制变量	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制
Adj-R <sup>2</sup>	0.010	0.265	0.011	0.224
样本量	7842	7842	7842	7842

注:(1)括号内为稳健标准误;(2)\*\*\*表示  $p < 0.01$ ,\*\*表示  $p < 0.05$ ,\*表示  $p < 0.1$ 。

的发展,进而证实了本文回归结果的稳健性。

五、考虑政府补贴的进一步检验

为验证假设3,本部分首先分析产业政策对政府补贴是否具有直接作用,然后基于模型(3)探讨产业政策通过政府补贴对装备制造业结构合理化与高度化的影响。

(一) 产业政策对政府补贴的作用

表7 产业政策对政府补贴的作用检验

基于模型(2),首先检验产业政策对政府补贴是否具有直接作用,结果如表7所示。由表7可知,产业政策会增加政府财政投入。随着控制变量的逐一添加,系数波动幅度不大,证实了估计结果的稳健性,因此可判断《规划》政策对政府财政投入产生正向作用。其原因在于,政府补贴是装备制造企业资金来源的重要形式,主要集中在企业的基础性研究活动和提高技术的创新活动两个层面。一方面政府补贴能有效缓解企业创新研发的资金约束,为企业研发活动提供有效的资金保障,分担创新活动的成本<sup>[38]</sup>,有效规避企业创新的不确定性风险。另一方面,政府补贴行为也向企业传递一个信息,即该企业的创新研发项目符合政府产业政策扶持范围,能够给其他企业的结构转型提供正向反馈,进一步带动装备制造业结构转型。

	政府补贴		
	模型1	模型2	模型3
<i>Treat × Policy</i>	0.353 *** (0.054)	0.348 *** (0.055)	0.325 *** (0.055)
<i>Scale</i>	-0.004 (0.017)	-0.003 (0.017)	
<i>Owner</i>	-0.043 (0.060)	-0.004 (0.061)	
<i>Profit</i>	-0.002 (0.001)	-0.002 (0.001)	
<i>Asset</i>		-0.284 *** (0.068)	
<i>Open</i>		0.386 *** (0.048)	
<i>_Cons</i>	9.059 *** (0.007)	9.126 *** (0.213)	9.186 *** (0.212)
时间效应	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制
Adj-R <sup>2</sup>	0.006	0.006	0.031
样本量	7834	7834	7834

注:(1)括号内为稳健标准误;(2)\*\*\*表示  $p < 0.01$ ,\*\*表示  $p < 0.05$ ,\*表示  $p < 0.1$ 。

(二) 政府补贴的传导效应

本文利用模型(3)验证政府补贴的传导作用,结果如表8所示。

从表8的实证结果来看,政府补贴对东北装备制造业结构合理化与高度化作用显著,影响系数分别为0.012和0.179,可见产业政策的确通过政府补贴作用于装备制造业结构转型,进一步验证了假设3。

(三) 政府补贴传导效应的异质性

为探讨政府补贴在东北三省装备制造业中的传导效应是否具有异质性,本文首先运用模型(2)检验《规划》政策实施对政府补贴的作用,结果均显示该政策与政府补贴显著相关。基于此,本文进一步利用模型(3)验证政府补贴对装备制造业结构合理化与高度化的传导作用,检验结果如表9所示。由表9可知,除吉林省装备制造业结构高度化的影响不显著之外,政府补贴对其他省份装备制造

表8 产业政策通过政府补贴对装备制造业结构转型的作用检验

	合理化		高度化	
	<i>FinaInput</i>	-0.014 ** (0.005)	-0.012 * (0.005)	0.192 *** (0.016)
<i>Treat × Policy</i>		-0.134 *** (0.020)		0.785 *** (0.048)
<i>_Cons</i>	0.753 *** (0.048)	0.760 *** (0.047)	4.580 *** (0.227)	4.541 *** (0.221)
控制变量	控制	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制
中介效应	3.01%		29.68%	
Adj-R <sup>2</sup>	0.013	0.018	0.227	0.255
样本量	7834	7834	7834	7834

注:(1)括号内为稳健标准误;(2)\*\*\*表示  $p < 0.01$ ,\*\*表示  $p < 0.05$ ,\*表示  $p < 0.1$ 。



业结构合理化和高度化的中介效应系数均通过显著性检验,说明《规划》政策通过政府补贴作用于装备制造业结构合理化与高度化。为保证产业政策的有效实施,政府会通过间接引导的方式保证产业政策的执行。此外,政府补贴为东北地区装备制造业结构转型解决融资约束等问题,成为企业创新的驱动力,也是促进制造业企业结构转型的重要因素。

#### 六、结论与政策建议

通过上述研究,本文得出如下结论:

(1) 产业政策的实施对东北地区装备制造业合理化与高度化均起到显著的促进作用,从东北地区三个省份来看,产业政策对辽宁省装备制造业结构转型的作用高于吉林省和黑龙江省。(2) 通过产业政策作用传导的检验结果可知,产业政策通过政府财政投入对东北地区装备制造业结构合理化的影响效应更明显;从分样本来看,相对于辽宁省和吉林省,产业政策通过政府补贴对黑龙江省装备制造业结构调整的影响效应更显著。

根据上述研究结论,本文提出如下政策建议:第一,完善市场竞争机制,优化装备制造业资源配置。现阶段东北地区装备制造业发展仍面临多重问题,亟待通过加大传统产业改造力度、完善新兴产业扶持机制等方式提升装备制造业市场竞争力。第二,优化装备制造业转型路径,提升转型效率。一方面构建完善的金融市场体系,创新商业银行的信贷结构,加大对装备制造业转型的金融支持力度,进而充分发挥金融支持政策对东北装备制造业转型的支撑作用。另一方面优化政府财政投入结构,引导资金流入新兴产业,并激发政府投资活力,提升政府财政投入效率。

总之,产业政策对东北地区装备制造业结构转型产生了积极的促进作用,但由于东北地区经济增长仍面临来自内外部多重问题,产业政策在东北地区的实施效果无疑会受到地区体制机制、资源利用率等多种因素的影响,如何在探讨产业政策效果时考虑这些影响效应,也是未来需进一步深入研究的问题。同时,随着宏观经济增长环境的变化,东北地区制造业发展重点、调整方式等也会发生变化,

表9 政府补贴对东北三省装备制造业结构转型的传导效应

	黑龙江省		
	政府补贴	合理化	高度化
<i>FinaInput</i>		-0.014** (0.005)	0.188*** (0.112)
<i>Treat × Policy</i>	0.561*** (0.130)	-0.029 (0.041)	0.663*** (0.016)
<i>_Cons</i>	9.302*** (0.211)	0.550*** (0.081)	5.516*** (0.259)
控制变量	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制
中介效应		3.49%	31.17%
Adj-R <sup>2</sup>	0.029	0.013	0.234
样本量	7834	7834	7834
	吉林省		
	政府补贴	合理化	高度化
<i>FinaInput</i>		-0.014** (0.005)	-0.002 (0.008)
<i>Treat × Policy</i>	0.264** (0.094)	-0.135*** (0.023)	-0.013 (0.067)
<i>_Cons</i>	9.297*** (0.211)	0.563*** (0.081)	5.739*** (0.150)
控制变量	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制
中介效应		3.37%	32.86%
Adj-R <sup>2</sup>	0.028	0.016	0.001
样本量	7834	7834	7834
	辽宁省		
	政府补贴	合理化	高度化
<i>FinaInput</i>		-0.013** (0.005)	0.186*** (0.015)
<i>Treat × Policy</i>	0.276*** (0.079)	-0.154*** (0.036)	0.793*** (0.073)
<i>_Cons</i>	9.264*** (0.212)	0.579*** (0.081)	5.374*** (0.259)
控制变量	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制
中介效应		3.27%	30.84%
Adj-R <sup>2</sup>	0.028	0.017	0.244
样本量	7834	7834	7834

注:(1)括号内为稳健标准误;(2)\*\*\* $p < 0.01$ ,\*\* $p < 0.05$ ,\* $p < 0.1$ 。

国家与地区的产业政策该如何迅速调整,以增强政策应变能力、有效推动制造业发展,也是未来值得探讨的问题。

参考文献:

- [1]李诚固,李培祥,谭雪兰,等.东北地区产业结构调整与升级的趋势及对策研究[J].地理科学,2003(1):7-12.
- [2]RODRIG D,GENE G,VICTOR N. Getting interventions right: How South Korea and Taiwan grew rich[J]. Economic policy,1995,10(20):55-107.
- [3]AGHION P,ASKENAZY P,BERMAN N,et al. Credit constraints and the cyclicity of R&D investment: evidence from France[J]. Journal of the European economic association,2012,10(5):1001-1024.
- [4]林毅夫,向为,余森杰.区域型产业政策与企业生产率[J].经济学(季刊),2018(2):781-800.
- [5]SAKAKIBARA M,BRANSTETTER L. Measuring the impact of US research consortia[J]. Managerial and decision economics,2003,24(2-3):51-69.
- [6]张同斌,高铁梅.财税政策激励、高新技术产业发展与产业结构调整[J].经济研究,2012(5):58-70.
- [7]银昕,徐豪,陈惟杉,林毅夫 VS 张维迎一场产业政策的“世纪之辩”[J].中国经济周刊,2016(44):16-17+88.
- [8]PETERS M,SCHNEIDER M,GRIESSHABER T,et al. The impact of technology-push and demand-pull policies on technical change-does the locus of policies matter? [J]. Research policy,2012,41(8):1296-1308.
- [9]韩永辉,黄亮雄,王贤彬.产业政策推动地方产业结构升级了吗?——基于发展型地方政府的理论解释与实证检验[J].经济研究,2017(8):33-48.
- [10]袁航,朱承亮.西部大开发推动产业结构转型升级了吗?——基于PSM-DID方法的检验[J].中国软科学,2018(6):67-81.
- [11]江飞涛,李晓萍.直接干预市场与限制竞争:中国产业政策的取向与根本缺陷[J].中国工业经济,2010(9):26-36.
- [12]宋凌云,王贤彬.重点产业政策、资源重置与产业生产率[J].管理世界,2013(12):63-77.
- [13]余明桂,范蕊,钟慧洁.中国产业政策与企业技术创新[J].中国工业经济,2016(12):5-22.
- [14]谭诗羽,吴万宗,夏大慰.国产化政策与全要素生产率——来自汽车零部件制造业的证据[J].财经研究,2017(4):82-95.
- [15]钱雪松,康瑾,唐英伦,等.产业政策、资本配置效率与企业全要素生产率——基于中国2009年十大产业振兴规划自然实验的经验研究[J].中国工业经济,2018(8):42-59.
- [16]刘和旺,刘博涛,郑世林.环境规制与产业转型升级:基于“十一五”减排政策的DID检验[J].中国软科学,2019(5):40-52.
- [17]BERNINI C,PELLEGRINI G. How are growth and productivity in private firms affected by public subsidy? Evidence from a regional policy[J]. Regional science and urban economics,2011,41(3):253-265.
- [18]CERQUA A,PELLEGRINI G. Do subsidies to private capital boost firms' growth? A multiple regression discontinuity design approach[J]. Journal of public economics,2014,109:114-126.
- [19]HENNINGSEN M S,HAEGELAND T,MOEN J. Estimating the additionalness of R&D subsidies using proposal evaluation data to control for research intentions[J]. The journal of technology transfer,2015,40(2):227-251.
- [20]邱兆林.政府干预、企业自主研发与高技术产业创新——基于中国省级面板数据的实证分析[J].经济问题探索,2015(4):43-48.
- [21]卢方元,李彦龙.政府支持有助于提升高技术产业R&D效率吗?[J].科学学研究,2016(12):1800-1806+1829.
- [22]白俊红,江可申,李婧.应用随机前沿模型评测中国区域研发创新效率[J].管理世界,2009(10):51-61.
- [23]谢伟,胡玮,夏绍模.中国高新技术产业研发效率及其影响因素分析[J].科学学与科学技术管理,2008(3):144-149.
- [24]肖文,林高榜.政府支持、研发管理与技术创新效率——基于中国工业行业的实证分析[J].管理世界,2014(4):

71 - 80.

- [25]王昀,孙晓华.政府补贴驱动工业转型升级的作用机理[J].中国工业经济,2017(10):99-117.
- [26]孔伟杰.制造业企业转型升级影响因素研究——基于浙江省制造业企业大样本问卷调查的实证研究[J].管理世界,2012(9):120-131.
- [27]孔令池,高波,李言.市场开放、地方财税竞争与产业结构调整——基于我国省级面板数据的实证研究[J].经济理论与经济管理,2017(10):45-57.
- [28]储德银,崔莉莉.中国财政政策产出效应的非对称性研究[J].财贸经济,2014(12):27-39.
- [29]史丹,张成.中国制造业产业结构的系统性优化——从产出结构优化和要素结构配套视角的分析[J].经济研究,2017(10):158-172.
- [30]孟庆玺,尹兴强,白俊.产业政策扶持激励了企业创新吗?——基于“五年规划”变更的自然实验[J].南方经济,2016(12):1-25.
- [31]温忠麟,张雷,侯杰泰,等.中介效应检验程序及其应用[J].心理学报,2004(5):614-620.
- [32]干春晖,郑若谷,余典范.中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J].经济研究,2011(5):4-16+31.
- [33]胡立君,石军伟,傅太平.产业结构与产业组织互动关系的实现机理研究[J].中国工业经济,2005(5):50-57.
- [34]杨汝岱.中国工业制成品出口增长的影响因素研究:基于1994~2005年分行业面板数据的经验分析[J].世界经济,2008(8):32-41.
- [35]聂辉华,江艇,杨汝岱.中国工业企业数据库的使用现状和潜在问题[J].世界经济,2012(5):142-158.
- [36]郑新业,王晗,赵益卓.“省直管县”能促进经济增长吗?——双重差分方法[J].管理世界,2011(8):34-44+65.
- [37]AUTOR D H. Outsourcing at will: the contribution of unjust dismissal doctrine to the growth of employment outsourcing [J]. Journal of labor economics, 2003, 21(1): 1-42.
- [38]王旭,何玉.政府补贴、税收优惠与企业研发投入——基于动态面板系统GMM分析[J].技术经济与管理研究,2017(4):92-96.

(责任编辑:陈春;英文校对:葛秋颖)

## Industrial Policy , Government Subsidy and Equipment Manufacturing Structural Transformation: Empirical DID Test Based on Northeast China

LI Wanhong , LIU Fang , GU Yue

( School of Economics and Management , Harbin Engineering University , Harbin 150001 , China)

**Abstract:** Taking the “Twelfth Five-year Development Plan for High-end Equipment Manufacturing Industry” promulgated by the Ministry of Industry and Information Technology as a quasi-natural experiment , and using the panel data from 7842 companies in China Industrial Enterprise Database from 2009 to 2013 , this paper constructs a difference-in-difference model and a mediation-model to verify the impact of industrial policy on structural transformation of the equipment manufacturing industry in Northeast China , and explores the mediating effect of government subsidies. The results show that industrial policy has a significant role in promoting structural transformation of the equipment manufacturing industry. Meanwhile , the government subsidies have an impact on the structural transformation of equipment manufacturing industry in Northeast China , and its transmission effect has heterogeneity among the three northeastern provinces. Therefore , it is recommended to improve the transformation efficiency of the equipment manufacturing industry in Northeast China by improving market competition mechanism and optimizing resource allocation of the equipment manufacturing industry. In addition , it is necessary to establish a sound financial market system , and to increase financial support for the transformation of the equipment manufacturing industry. Meanwhile , it is important to optimize the government’s financial investment structure and to guide capital flowing into emerging industries to improve the structure transformation of the equipment manufacturing industry.

**Key words:** industrial policy; equipment manufacturing industry; structural transformation; government subsidy; difference-in-difference model