

分类号 C8/272

密级 公开

U D C \_\_\_\_\_

编号 10741



# 硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 政府补助、税收优惠对高新技术企业 TFP 的影响分析——来自 A 股上市企业的经验证据

研究生姓名: 董晓锦

指导教师姓名、职称: 马蓉教授

学科、专业名称: 统计学 应用统计硕士

研究方向: 社会经济统计分析

提交日期: 2021.6.6

## 独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 董晓锦 签字日期： 2021.6.6

导师签名： 马蓉 签字日期： 2021.6.6

导师（校外）签名： 荣良璞 签字日期： 2021.6.6

## 关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定， 同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1. 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2. 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入 CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 董晓锦 签字日期： 2021.6.6

导师签名： 马蓉 签字日期： 2021.6.6

导师（校外）签名： 荣良璞 签字日期： 2021.6.6

# **Influence of Government Subsidies and Tax Preferences on TFP of High-tech Enterprises: Empirical Evidence from A-share Listed Enterprises**

**Candidate : Dong Xiaojin**

**Supervisor: Ma Rong**

## 摘 要

以创新为首的新发展理念的大背景下,我国开始越来越注重社会经济发展质量的提高和作为国家核心竞争力知识水平的提升,我国已经将培育和发展高新技术产业作为提升经济发展质量和知识技术水平的主要手段,而持续地进行科学技术研发与科学技术成果转换的高新技术企业则被认为是高新技术产业发展的微观主体。有着高投入的高新技术企业是否有高产出,衡量其全要素生产率对于我国培育技术创新从而提高国际竞争力有着重要的作用。政府为了激励高新技术企业加大科学技术研发资金投入、提升其自主创新能力及生产效率,推出了各种政府补助政策和税收优惠政策。

本文从全要素生产率视角出发,选取 2008-2019 年上市的高新技术企业作为研究样本,对高新技术企业全要素生产率进行测算并对测算结果分行业进行对比分析。进一步讨论税收优惠、政府补助对高新技术企业 TFP 的影响作用以及考虑研发投入作为中介变量时的影响机制,并进行内生性、稳健性和异质性分析。分析结论表明,政府补助、税收优惠对于高新技术企业全要素生产率呈现出显著的正向影响;政府补助、税收优惠对于研发投入呈现出显著的正向影响;在研发投入作为中介变量时,政府补助、税收优惠对于全要素生产率仍然呈现出显著的正向影响。在考虑内生性问题的前提下,税收优惠对全要素生产率的影响并不会呈现长期动态。而政府补贴在长期动态上对全要素生产率有显著的正向影响,并且研发投入在其中起显著的正向中介作用。

**关键词:** 高新技术企业 全要素生产率 政府补助 税收优惠

## Abstract

Headed by innovation under the background of new development concept, our country began to more and more attention to improve the quality of our social and economic development as a national core competitiveness and knowledge level of ascension, our country has been cultivating and developing new and high technology industries as improving the quality of economic development and technical level of the main means of knowledge, to continue the science and technology research and development and the scientific and technological achievements transformation of the high-tech enterprises, are thought to be micro main body of high and new technology industry. Whether high-tech enterprises with high input have high output and measuring their total factor productivity plays an important role in fostering technological innovation and improving international competitiveness in China. In order to encourage high-tech enterprises to increase their investment in scientific and technological research and development, improve their independent innovation ability and production efficiency, the government has introduced various government subsidy policies and preferential tax policies.

From the perspective of total factor productivity, this paper selects high-tech enterprises listed from 2008 to 2019 as research samples, measures the total factor productivity of high-tech enterprises and makes a

comparative analysis of the measured results by industry. The effect of tax incentives and government subsidies on TFP of high-tech enterprises and the influence mechanism when considering R&D investment as a mediating variable are further discussed, and the endogenous, robustness and heterogeneity analysis are also carried out. The analysis results show that government subsidies and tax incentives have a significant positive impact on TFP of high-tech enterprises. Government subsidies and tax incentives have a significant positive effect on R&D investment. When R&D input is used as an intermediary variable, government subsidies and tax incentives still have a significant positive impact on TFP. On the premise of considering endogeneity, the effect of tax incentives on total factor productivity does not show long-term dynamics. Government subsidies have a significant positive effect on total factor productivity in the long run, and R&D investment plays a significant positive mediating role.

**Keywords:** Total factor productivity; High-tech enterprises; Government subsidies; Tax preferences

# 目 录

<b>1 问题的提出</b>	<b>1</b>
1.1 研究背景	1
1.2 研究意义	1
1.3 研究内容	2
1.4 研究方法	4
1.5 创新性工作	4
<b>2 相关文献综述和理论基础</b>	<b>5</b>
2.1 基本概念	5
2.1.1 高新技术产业与高新技术企业	5
2.1.2 政府补助与税收优惠	5
2.1.3 全要素生产率	6
2.2 相关研究的文献综述	6
2.2.1 TFP 的测算方法研究	6
2.2.2 高新技术企业 TFP 问题研究	6
2.2.3 高新技术企业 TFP 影响因素分析	7
2.3 税收优惠、政府补助对高新技术企业 TFP 的作用机理	8
2.3.1 税收优惠、政府补助与企业 TFP	8
2.3.2 税收优惠、政府补助与企业研发投入	9
2.3.3 研发投入与企业 TFP	10
2.3.4 企业研发投入的中介效应	10
<b>3 我国高新技术企业发展现状分析</b>	<b>11</b>
3.1 高新技术企业总量及其特征	11
3.2 高新技术企业地区分布特征	11
3.3 高新技术企业行业分布特征	12
3.4 高新技术企业政府补助与税收优惠	13
<b>4 高新技术企业 TFP 的测算</b>	<b>14</b>
4.1 TFP 测度方法	14
4.1.1 OP 方法	14
4.1.2 LP 方法	16
4.1.3 ACF 方法	16
4.1.4 Wooldridge 方法	16
4.1.5 动态面板工具变量法: MrEst	17
4.2 数据选取及说明	18
4.3 我国高新技术企业 TFP 的估计	19
4.3 我国高新技术企业 TFP 分析	21

<b>5 政府补助、税收优惠对高新技术企业 TFP 影响的实证分析 . . . .</b>	<b>24</b>
5.1 模型的确定与变量选择 . . . . .	24
5.2 变量的统计描述与共线性检验 . . . . .	25
5.2.1 变量的统计描述 . . . . .	25
5.2.2 变量的共线性检验 . . . . .	26
5.3 研发投入的中介效应分析 . . . . .	28
5.3.1 中介效应理论 . . . . .	28
5.3.2 中介效应分析 . . . . .	29
5.3.3 稳定性分析 . . . . .	33
5.4 TFP 的内生性分析 . . . . .	34
5.5 高新技术企业股权性质异质性分析 . . . . .	37
<b>6 结论与建议 . . . . .</b>	<b>42</b>
6.1 研究结论 . . . . .	42
6.1.1 企业全要素生产率测算方法的比较 . . . . .	42
6.1.2 行业内部差异大，高新技术产业优势不明显 . . . . .	42
6.1.3 政府补助、税收优惠均具有显著的正向影响 . . . . .	42
6.1.4 政府补助呈长期动态影响，税收优惠则没有 . . . . .	43
6.1.5 政府补助政策存在股权异质性，税收优惠则没有 . . . . .	43
6.2 政策建议 . . . . .	43
6.2.1 适度提高现有优惠力度，制定其他有效优惠政策 . . . . .	43
6.2.2 提高政府补助对非国有高新技术企业全要素生产率的促进作用 . . . . .	44
6.2.3 聚焦高新技术产业行业高新技术企业的优势，发挥引领作用 . . . . .	44
<b>参考文献 . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>后 记 . . . . .</b>	<b>50</b>
<b>附 录 . . . . .</b>	<b>51</b>



# 1 问题的提出

## 1.1 研究背景

在新发展理念中，创新位于我国发展全局的核心位置，我国开始将培育和发展高新技术产业作为占领市场制高点的重要途径，享受到政府税收优惠并可以持续地进行科学技术研发与科学技术成果转换的高新技术企业则被认为是高新技术产业发展最基本微观主体，对于我国培育革命性的技术创新具有极其重要的意义。而有着高投入的高新技术企业是否有高产出，衡量企业生产效率高低，对于整个产业的发展以及对我国发展技术创新从而提高国际竞争力与综合国力起着重要的作用。衡量生产效率的重要标准之一是企业全要素生产率。

政府为了激励高新技术企业加大科学技术研发投入、提升其自主创新能力及生产效率，推出了各种政府补助政策和税收优惠政策。税收优惠主要表现为税率减免、研发费用加计扣除及固定资产加速折旧这几个方面，高新技术企业的企业所得税按照 15%征收，远低于一般企业，一般企业为 25%；政府补助是指政府通过财政预算直接提供资金给高新技术企业，有研发项目资助、各项资金补贴、其他补助等，如高新产品出口资助款、风险补贴资金、保增长保就业奖励。

## 1.2 研究意义

高新技术企业对其他企业而言具有技术创新引领作用，高新技术产业对其他产业也有积极的引导作用，因此政府通过适当的税收优惠政策和政府补助政策推动高新技术企业的生产效率实现对高新技术企业、高新技术产业推动，从而带动其他企业和产业的技术进步，实现对我国宏观经济总体的增长和发展。

基于全要素生产率影响因素的相关理论，结合高新技术企业的特征，探究政府补助、税收优惠对高新技术企业全要素生产率的作用以及作用路径，从而有针对性的促进高新技术企业生产效率的提高，持续的将高投入转化为高产出，同时引领其他企业快速发展，提升企业技术创新能力，为我国掌握核心竞争力奠定坚实的基础。

### 1.3 研究内容

论文主要内容共分为六章，具体的技术路线图详见图 1.1。

第 1 章 问题的提出。主要介绍研究背景、研究意义、研究内容、研究方法和可能的创新性工作。

第 2 章 相关文献综述和理论基础。对本文涉及到的重点概念进行阐述和说明，并梳理了学者们对高新技术企业全要素生产率的研究、全要素生产率测算方法研究以及高新技术企业全要素生产率影响因素问题研究的相关综述。并对税收优惠、政府补助对高新技术企业 TFP 作用机理的研究。首先梳理了税收优惠、政府补助与企业 TFP 作用机制；其次梳理了税收优惠、政府补助与企业研发投入的理论机制；最后梳理了研发投入与企业 TFP 以及企业研发投入作为中介变量的理论机制。

第 3 章 对我国高新技术企业发展现状分析。即从高新技术企业总量特征、地区分布特征、行业分布特征、政府补助和税收优惠特征四个方面展开分析。

第 4 章 高新技术企业全要素生产率的测算。基于前述对我国高新技术企业发展现状分析，进一步分别采用 OP、LP、ACF、Wooldridge、MrEst、OLS 六种方法对高新技术企业全要素生产率展开测算，并给出不同测算方法结果差异的比较以及在国民经济行业分类下不同行业高新技术企业全要素生产率的差异情况。

第 5 章 政府补助、税收优惠对高新技术企业 TFP 影响的实证分析。运用面板回归模型探究政府补助、税收优惠对我国高新技术企业全要素生产率的影响，基于相关基础理论研究当研发投入作为中介变量时政府补助、税收优惠的影响路径以及影响效果。同时为了本文的结论更加全面可靠，借助 GMM 方法，以被解释变量滞后项作为工具变量，进行内生性分析。同时根据第 4 章六种全要素生产率的测算结果通过替换因变量的方法进行稳健性检验，以及根据股权性质国有企业、非国有企业的划分进行异质性检验。

第 6 章 结论与建议。根据高新技术企业全要素生产率测算结果以及影响因素实证分析结果给出本文的结论和一定的参考建议。

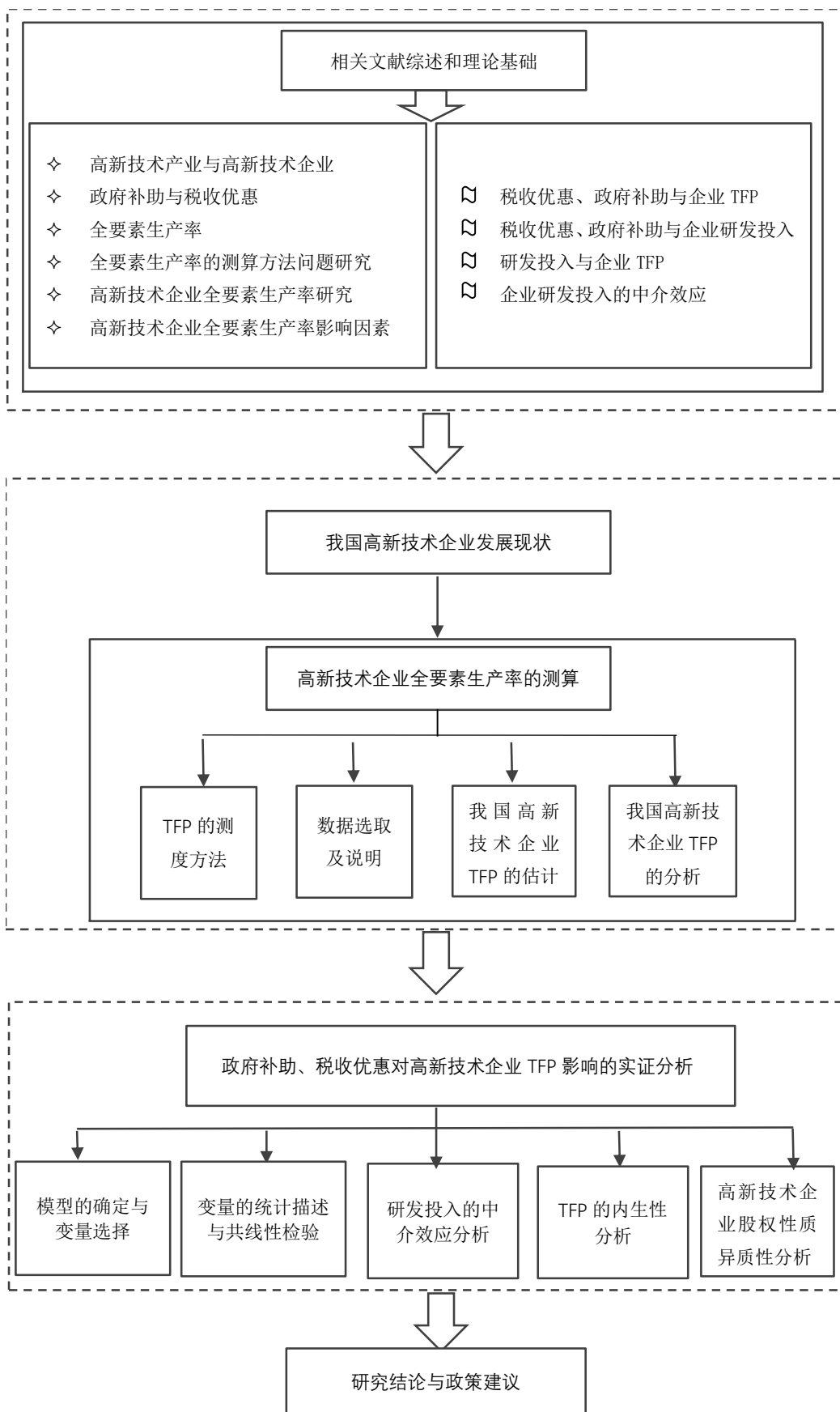


图 1.1 论文分析的技术路线图

## 1.4 研究方法

本文采用定性和定量相结合的方法，有文献分析法和实证研究法。

(1) 文献分析法。通过查阅大量文献和相关理论，厘清税收优惠和政府补助对企业 TFP 的影响作用以及考虑中介效应和内生性时他们的影响机制，将此作为本文实证的理论基础。

(2) 实证研究法。首先运用 OP、LP、ACF、Wooldridge、MrEst（动态面板工具变量法）多种方法测算高新技术企业全要素生产率，并进行综合比较；其次运用中介效应模型方法展开政府补助、税收优惠对我国高新技术企业全要素生产率的影响作用及影响路径分析；再其次运用 GMM 方法，以被解释变量滞后项作为工具变量，展开内生性分析；最后给出稳健性检验和异质性检验。

## 1.5 创新性工作

(1) 基于微观数据运用多种方法对企业 TFP 的测算与比较

通过梳理文献发现，全国高新技术企业全要素生产率相关研究并不多，并且发现，在测算企业 TFP 时，很少有文献同时使用多种方法测算 TFP 并进行比较。因此，本文基于影响因素视角进一步解释全要素生产率的含义；运用多种方法测算高新技术企业全要素生产率，并给出不同测算方法结果差异的比较以及在国民经济行业分类下不同行业高新技术企业全要素生产率的差异情况。

(2) 运用中介效应模型展开影响因素研究时考虑内生性问题

鲜有文献在研究高新技术企业全要素生产率影响因素时考虑内生性问题。本文结合相关基础理论，考虑上一期的企业全要素生产率以及上一期政府补助和税收优惠对企业当期全要素生产率的影响，借助 GMM 方法，以被解释变量滞后项作为工具变量，展开内生性分析。同时为使本文的结论更加全面可靠，根据上述六种高新技术企业全要素生产率的测算结果通过替换因变量的方法进行稳健性检验，以及根据股权性质国有企业、非国有企业的划分进行异质性检验。

## 2 相关文献综述和理论基础

### 2.1 基本概念

#### 2.1.1 高新技术产业与高新技术企业

(1) 高新技术产业。高新技术产业是指以高新技术为基础，从事一种或多种高新技术及其产品的研究、开发、生产和技术服务的企业集合。这种产业所拥有的关键技术往往开发难度很大，但一旦开发成功，却具有高于一般的经济效益和社会效益。是知识密集、技术密集型产业<sup>[15]</sup>。并且产品的主导技术必须属于已确定的高新技术领域。根据相关文件，我国高新技术领域有：电子信息、生物与新医药、航空航天、新材料、高技术服务、新能源与节能、资源与环境、先进制造与自动化、传统文化产业改造技术九大高新技术领域<sup>[16]</sup>，其下分具体的细分领域，其中前八个是我国重点支持的高新技术领域。

(2) 高新技术企业。高新技术企业是指在上述的《国家重点支持的高新技术领域》内，持续进行研究开发与技术成果转化，形成企业核心自主知识产权，并以此为基础开展经营活动，在中国境内（不包括港、澳、台地区）注册的居民企业<sup>[17]</sup>。

#### 2.1.2 政府补助与税收优惠

(1) 政府补助。我国对于高新技术企业有着专门的扶持补助政策。借鉴王一卉（2013）<sup>[18]</sup>的研究，本文的政府补助是指政府直接补助，是指政府通过财政预算直接提供资金给高新技术企业，有研发项目资助、各项资金补贴、其他补助等，如高新产品出口资助款、风险补贴资金、保增长保就业奖励。

(2) 税收优惠。税收优惠主要表现为税率减免、研发费用加计扣除及固定资产加速折旧这几个方面<sup>[19]</sup>，高新技术企业的企业所得税减免 10%，按照 15% 征收，远低于一般企业，一般企业为 25%。研发费用加计扣除是指企业的研发费用未形成无形资产的，可按照实际发生额的 75% 在税前进行加计扣除，减少纳税。

### 2.1.3 全要素生产率

全要素生产率是指在一个系统内，其总产出量与系统全部生产要素的投入量之比，反映生产过程中各种投入要素的单位平均产出水平，即投入转化为最终产出的总体效率。全要素生产率是相对单要素生产率而言的，在考虑投入和产出比时考虑的是一种投入要素还是多种投入要素来区分单要素生产率和全要素生产率（Total Factor Productivity）<sup>[26]</sup>。

## 2.2 相关研究的文献综述

### 2.2.1 TFP 的测算方法研究

#### （1）宏观视角 TFP 的测算

从宏观视角分析，用于测算全要素生产率的方法主要有：增长核算法，指数法，随机前沿生产函数法，数据包络法。其中增长核算法，指数法假定所有生产单元都是技术有效的，而随机前沿生产函数法，数据包络法允许存在非技术有效。

#### （2）微观视角 TFP 的测算

微观层面常用的测算生产率的方法可分为：固定效应（FE）、工具变量（IV）、控制函数（CF）、数据包络（DEA）和随机前沿（SFA）。其中控制函数方法常见的有：Olley-Paks 法（OP）、Levinsohn-Petrin 法（LP）、Akerberg-Caves-Frazer 修正（ACF）、Wooldridge 估计方法以及动态面板工具变量法（MrEst）。通过上述两个视角分析可知，常见的用于宏观层面的全要素生产率计算方法均可用于微观层面的计算，而微观层面的控制函数法如 LP、OP、ACF 等旨在解决由于生产决策而导致的内生性问题的方法不可用于宏观层面，如产业，因为产业不涉及生产决策问题，所以只可用于微观计算。

### 2.2.2 高新技术企业 TFP 问题研究

关于高新技术企业全要素生产率的研究，齐园（2011）采用索罗余值法从高新技术产业视角对我国北京高新技术产业不同所有制类型企业的全要素生产率及各要素对经济增长的贡献率展开研究<sup>[20]</sup>。徐伟民（2016）对上海高新技术企业

TFP 进行研究：采用 C-D 生产函数和索洛经济增长模型进行测算，并研究科技政策、开发区建设与企业 TFP 三者的关系<sup>[22]</sup>。纪培端（2019）和杨豆豆（2020）均采用 DEA-Malmquist 方法测算高新技术企业 TFP，不同的是纪培端（2019）进一步研究科技经费投入强度、科研人员占比、企业年龄和资本密集对深圳市高新技术企业 TFP 的影响<sup>[23]</sup>；杨豆豆（2020）进一步研究财政补贴对创业板高新技术企业全要素生产率的影响<sup>[24]</sup>。孟春希（2020）采用 LP 和 ACF 两种方法对我国高新技术企业全要素生产率进行测算并研究税收优惠政策对全要素生产率影响机制及路径<sup>[26]</sup>。熊波、杜佳琪（2020）从一个全新的角度出发，即在采用 OP、LP、ACF 方法计算的基础上研究高新技术企业认定对企业全要素生产率的影响<sup>[28]</sup>。

### 2.2.3 高新技术企业 TFP 影响因素分析

关于对高新技术企业全要素生产率影响因素的研究，方文中，罗守贵（2016）以上海高新技术企业为样本，研究研发投入与国外技术引进对 TFP 的影响，研究发现，在区分资本研发投入和人力研发投入条件下，人力研发投入和滞后一期资本研发投入对 TFP 有显著正向影响<sup>[21]</sup>。同以上海高新技术企业为样本的徐伟民（2016）则研究科技政策与开发区的建设与 TFP 之间的关系，研究发现，科技政策中的税收减免对 TFP 具有正向作用，而政府资助几乎没什么作用<sup>[22]</sup>；而杨豆豆（2020）同对财政资助对创业板高新技术企业全要素生产率的影响进行研究，得出的结论与徐伟民（2016）相反，认为政府补助对高新技术企业 TFP 有显著促进作用。孟春希（2020）研究税收优惠政策对全要素生产率影响机制及路径，发现税收优惠通过研发投入这一中介效应对 TFP 起到正向作用<sup>[26]</sup>。熊波、杜佳琪（2020）从一个全新的角度出发，研究高新技术企业认定对企业全要素生产率的影响以及三条影响机制<sup>[28]</sup>。张亚璟等（2020）选取 2011—2017 年国内高新技术企业为样本数据，探讨税收优惠、技术创新对企业全要素生产率提升的影响<sup>[31]</sup>。

综上所述，本文基于影响因素视角进一步解释全要素生产率的含义。本文认为企业全要素生产率测度的是综合效率，是指区别与有形要素投入，可以衡量那些难以直接观测的企业创新能力、技术进步、技术效率、组织管理等方面的变化；在测度企业全要素生产率方法选择上，很少有文献同时使用多种方法测算 TFP 并

进行比较。本文运用多种方法：OP、LP、ACF、Wooldridge、MrEst（动态面板工具变量法）测算高新技术企业全要素生产率，并给出不同测算方法结果差异的比较以及在国民经济行业分类下不同行业高新技术企业全要素生产率的差异情况。

并且鲜有文献在研究高新技术企业全要素生产率影响因素时考虑内生性问题。本文结合相关基础理论，考虑上一期的企业全要素生产率以及上一期政府补助和税收优惠对企业当期全要素生产率的影响，借助 GMM 方法，以被解释变量滞后项作为工具变量，展开内生性分析。同时为使本文的结论更加全面可靠，根据上述六种高新技术企业全要素生产率的测算结果通过替换因变量的方法进行稳健性检验，以及根据股权性质国有企业、非国有企业的划分进行异质性检验。

## 2.3 税收优惠、政府补助对高新技术企业 TFP 的作用机理

### 2.3.1 税收优惠、政府补助与企业 TFP

#### （1）税收优惠与企业 TFP

政府通过税收优惠政策可以间接介入企业技术创新的每一个环节，化解企业创新风险，加速研发活动的进程，进而提升企业的全要素生产率。具体影响分析可分为以下几个方面：

首先，税收作为一种分配形式，不但影响着企业的日常经营，对企业的技术创新发展同样产生着深远的影响。企业的技术创新通常要经过“开发——研制——投入生产——商品化”一系列过程才能产生收益，其中的每一个环节都对最终的成果起着至关重要的作用。税收优惠政策作为一种政府对税收利益的让渡，可以降低企业税收负担，给予正在研发创新中的企业更多的资金流，保障研发活动的正常进行。

其次，全要素生产率的提升不仅仅表现在专利技术数量及研发成果上，只有当高新技术企业的研发成果经历投入生产、商品化、销售等各个环节，最终转化为现实的生产力，才能实现全要素生产率的提升。如果税收优惠政策能够给予使用新工艺、新技术制造出的新产品一定的减免税优惠，可以提升产品在市场中的竞争力，促进资金回流，为下一轮的研发创新做准备。另外，若给予高新技术研



发投资一定的税收抵免,则必然可以加速新技术的应用,缩短科研成果转化周期,提升全要素生产率的增长效率<sup>[26]</sup>。

## (2) 政府补助与企业 TFP

政府补助可以通过增加企业的预期收益、增加企业的创新资金以及降低其创新风险等途径,从而影响企业的创新绩效,继而影响企业的全要素生产率。政府补助政策是政府干预市场的重要的政策工具,为企业无偿提供与技术创新相关的资金以及技术方面的支持,促使其加快技术研发创新的进程,提高生产率<sup>[27]</sup>。

## 2.3.2 税收优惠、政府补助与企业研发投入

### (1) 税收优惠与企业研发投入

在科技水平快速提升、互联网及大数据快速普及的背景下,高新技术企业的自主研发成果极有可能在短期内被其他同行业竞争对手无偿利用。技术创新成果及专利本身具有的正外部性会导致进行研发创新活动的企业收益低于社会收益,降低了企业的研发积极性。

因而,面对这样的市场失灵状况,政府及时给予进行研发创新活动企业的政策倾斜,能够保持研发创新企业的私人利益与社会利益相对平衡,矫正这种正外部性,提升企业创新投入的意愿,激励企业做出研发决策。另外,研发投入不仅表现在资金投入上,人力投入也是高新技术企业研发创新的重中之重,税收优惠不仅可以给予企业税收减免,也可以使那些在高新技术企业承担研发工作的员工获得个人所得税优惠,这样可以激励研发人员的工作积极性,使研发活动及时高效完成<sup>[26]</sup>。

### (2) 政府补助与企业研发投入

政府倾向于资助企业的基础研究和前沿技术的研究,因为这方面的研究更具有公共物品的属性。政府通过拨款等形式的资助,降低企业的研发成本及研发风险。此外,政府对基础设施和技术开发的资助,产生溢出效应,使得其他行业也收益,间接推动其他行业开发此项目。因此从企业角度来讲,政府补助刺激了企业研发投入强度。由于政府补助存在,使得企业研究经费增加,会使企业对研发投入的成本、项目的预期收益率,以及最终市场的环境预期等发生一系列的改变,促使企业的研发投入也随之增加<sup>[30]</sup>。

### 2.3.3 研发投入与企业 TFP

在新古典增长理论中,技术进步作为外生变量被认为是全要素生产率增长的重要动力,而对于高新技术企业而言,研发投入形成的知识和人力资本的积累是技术进步的重要源泉。一方面,当高新技术企业具有完备的管理体系、拥有出色的技术研发人员时,增加研发人力投入尤其是高精尖人才,将有利于加快企业新技术研发的进程、拓展企业的生产经营范围。当研发投入创造的新技术能够逐步转化为现实生产力时,企业的经营效率也会提高<sup>[25]</sup>。

### 2.3.4 企业研发投入的中介效应

一般情况下,税收优惠政策会通过减轻企业融资约束、激励企业增加研发投入、优化要素市场资源配置等路径提升高新技术企业的生产率,研发投入这一路径最为显著。企业的研发投入活动至少存在着以下四种不确定性:技术、产品研发失败的可能性;市场的不确定性;R&D 收益方面的不确定性;政府政策构成的制度环境方面的不确定性。这些不确定性因素使得企业在创新投入上显得畏手畏脚,制约企业的创新发展。税收优惠、政府补贴政策可以通过降低企业研发的成本,降低市场及制度环境中方面的不确定性,扶持企业进行稳定良好的研发活动,从而尽快产出研究成果、实现知识积累,形成市场中的核心竞争力,进而实现全要素生产率的提升。从这个方面看来,享受税收优惠和政府补助后的高新技术企业应比未获得优惠政策时投入更多的研发资金和研发人力,应当具有更高水平的全要素生产率<sup>[26]</sup>。因而本文认为税收优惠和政府补助可以通过研发投入这一路径来影响企业的全要素生产率。即三者关系如图 2-1 所示。

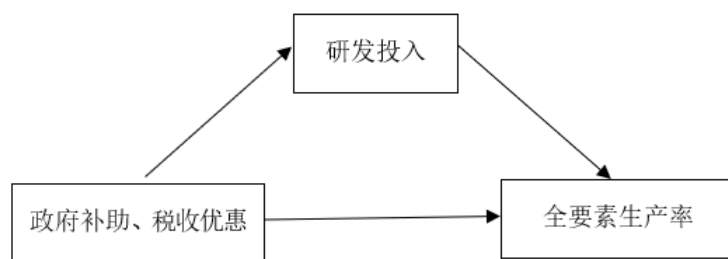


图 2.1 企业研发投入中介效应路径关系图

### 3 我国高新技术企业发展现状与政府补助和税收优惠

#### 3.1 高新技术企业总量及其特征

我国高新技术企业数量逐年递增。自从 2008 年我国颁布《高新技术企业管理办法》，2009-2017 年我国认定的高新技术企业数量以指数形式递增，从 2009 年的两万七千多家增长到 2017 年的 13 万家，其中 2016 年首次突破十万。可以看出我国以及地方政府对对高新技术企业认定以及高新技术企业业技术创新能力的重视。从增长率看，2009 年高新技术企业增长率最慢，为-46.7%，这是因为原来（2008 年）的高新技术企业存量很大，2009 年是新认定管理办法的第二年，新的认定办法对企业的新产品，新工艺以及新技术的认定标准更严格，使得 2009 年的高新技术企业数量从 2008 年的五万多家减到 2 万多家。（如图 3.1 所示）

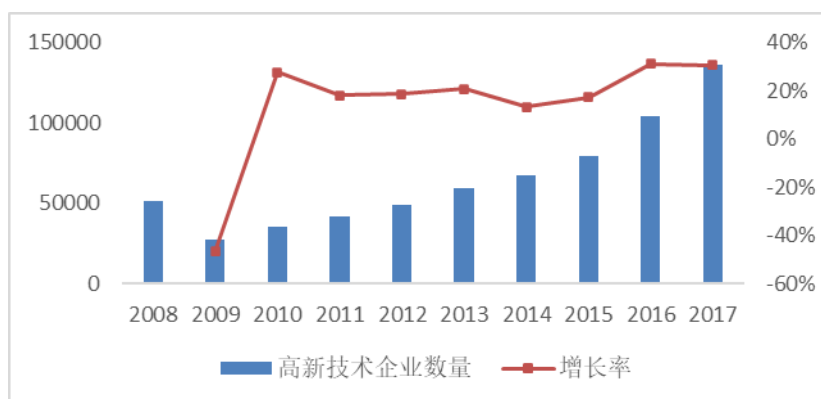


图 3.1 高新技术企业总量及增长率的时间变化

#### 3.2 高新技术企业地区分布特征

高新技术企业数量在国内分布不平衡，广东省领先。2017 年广东省高新技术企业数量最多，达三万多家，其次是北京、江苏、浙江、上海分别位于第二、三、四、五位，北京有一万六千多家，江苏有一万三千多家，浙江有将近八千家，上海有七千多家。以上五个地区高新技术企业数量占到全国高新技术企业数量的 61%。其它地区高新技术企业数量在七千一下，并且黑龙江、甘肃、内蒙古、等地区不足一千。排名最后的宁夏西藏地区高新技术企业数量不足 100 个，西藏仅

有 32 个。可以看出，我国高新技术企业主要分布地区也是我国国内经济发达、科技能力强的地区。我国高新技术企业在国内分布不平衡。（如图 3.2 所示）

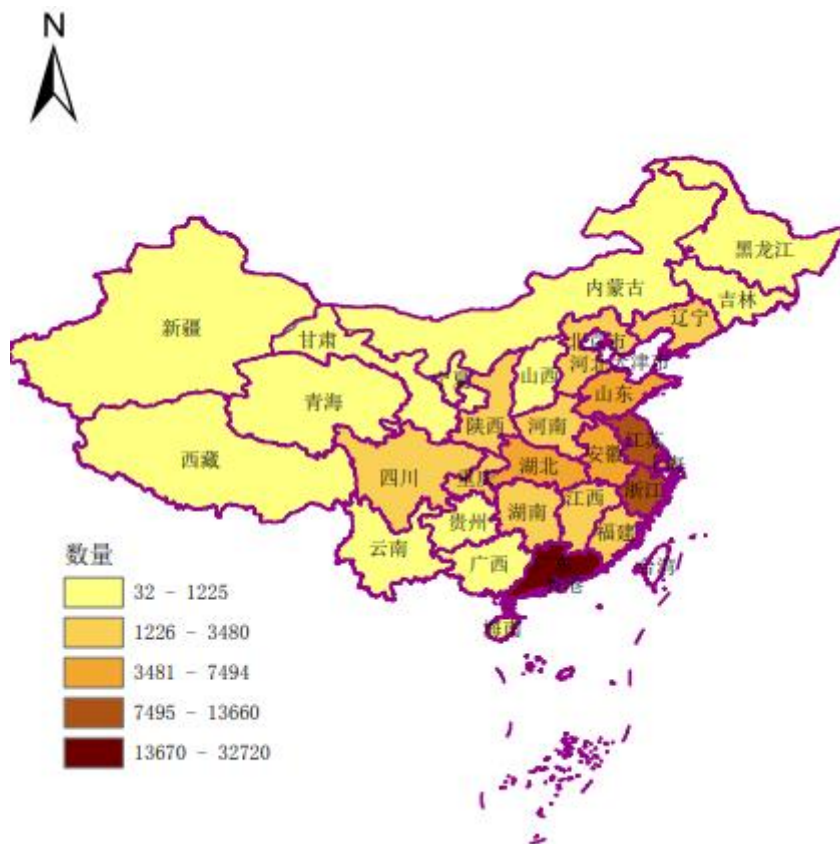


图 3.2 2017 年高新技术企业数量地区分布

### 3.3 高新技术企业行业分布特征

2016 年，我国对高新技术企业认定实施新的管理办法。数据显示我国高新技术企业主要分布在制造业，信息传输、软件和信息技术服务业等行业，这与高新技术产业界定范围相一致，根据高新技术产业范围界定，科学研究和技术服务业（M）、信息传输、软件和信息技术服务业（I）以及制造业（C）部分行业均属于高新技术产业。所以本文之后会对制造业大类下细分行业的高新技术企业全要素生产率进行进一步分析。（如图 3.3 所示）

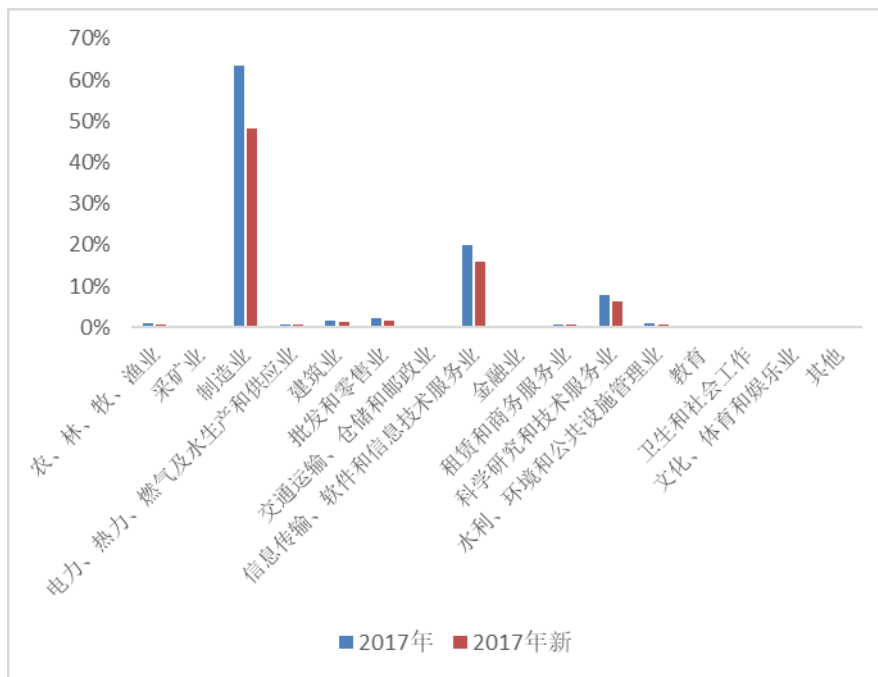


图 3.3 2017 年高新技术企业数量的行业分布占比情况

### 3.4 高新技术企业政府补助与税收优惠

根据国泰安数据库资质认定文件，对高新技术企业的政府补助金额和税收优惠情况进行描述性统计分析，其中税收优惠额的计算采用孟春希（2020）的计算方法。年均政府补助金额为 4359.36 万元，每年变化幅度不大；2008-2012 年年均税收优惠额的整体平均水平为 4907.59 万元，2013-2019 年年均税收优惠额为 6992.90 万元，我国每年的税率或研发费用加计扣除的比率均所变化。（见表 3.1）

表 3.1 高新技术企业政府补助、税收优惠情况

	政府补助金额（万元）	税收优惠额（万元）
2008	4307.45	4896.85
2009	4307.38	4896.00
2010	4322.92	4895.07
2011	4332.95	4925.69
2012	4345.81	4924.34
2013	4357.47	6967.64
2014	4370.25	6974.52
2015	4381.65	6980.23
2016	4391.72	6988.02
2017	4397.83	6997.17
2018	4397.83	7012.15
2019	4399.12	7030.55

数据来源：根据国泰安数据库整理计算得到

## 4 高新技术企业 TFP 的测算

### 4.1 TFP 测度方法

微观单元 TFP 测度方法中控制函数方法常见的有：Olley-Pakes 法（OP）、Levinsohn-Petrin 法（LP）、Akerberg-Caves-Frazer 修正法（ACF）、Wooldridge 估计方法以及动态面板工具变量法（MrEst），这 5 种方法都是基于生产技术为柯布-道格拉斯生产函数。假设公司  $i$  在时间  $t$  上的生产技术为柯布-道格拉斯生产函数：

$$y_{it} = \alpha + W_{it}\beta + X_{it}\gamma + \omega_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$y_{it}$  是产出的对数值。

$W_{it}$  是  $1 \times J$  阶向量，是一系列自由变量（eg: 劳动），也是取对数值。

$X_{it}$  是  $1 \times K$  阶向量，是一系列状态变量（eg: 资本），取对数值。

此处的状态变量和自由变量的区分是指：由于资本是随投资的变化而变化，是动态的，所以将资本作为状态变量。相对地，劳动力是非动态的，并且假设它们在  $t$  时刻的选择不会影响未来利润，而且是在企业意识到生产率冲击后的  $t$  时刻被选择。

$\omega_{it}$  是不可观察的生产力或技术效率。

$\varepsilon_{it}$  是一个白噪声冲击。

我们假设 OP 法和 LP 法的生产率都符合一阶马尔科夫过程：

$$\begin{aligned} \omega_{it} &= E(\omega_{it} | \Omega_{it-1} + \xi_{it}) = E(\omega_{it} | \omega_{it-1}) + \xi_{it} \\ &= g(\omega_{it-1}) + \xi_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

其中， $\Omega_{it}$  是决策信息集合， $\xi_{it}$  是生产率冲击，与生产率和状态变量均无关。

#### 4.1.1 OP 方法

Olley and Pakes (1996) 最早提出了两步一致估计法，其核心思想是把公司的投资水平作为生产率的代理变量。该方法假定企业根据当前企业生产率状况，据此做出投资决策，因此用企业的当期投资作为不可观测生产率冲击的代理变量，从而解决了同时性偏差问题<sup>[65]</sup>。并引入退出变量解决样本选择性偏差问题。

OP 方法的提出建立在以下假设之上：

A.1:投资函数关于生产率 $\omega_{it}$ 是可逆的，且单调递增

A.2:状态变量--通常是资本--在 $t - 1$ 时刻被决定，是一个存量概念

A.3:自由变量--通常是劳动力投入--是非动态的，因为它们 $t$ 时刻的选择不会影响未来利润，而且是在企业意识到生产率冲击后的 $t$ 时刻被选择。

构造如下投资函数：

$$i_{it} = f(X_{it}, \omega_{it}) \quad (3)$$

因此，给定 A.1 和 A.2 下，投资正交于状态变量在 $t$ 时刻，因此有 $E[i_{it}|x_{it}] = 0$ ，并且 $i$ 可逆，产生以下生产力的代理：

$$\omega_{it} = f^{-1}(i_{it}, X_{it}) = h(i_{it}, X_{it})$$

$h(\cdot)$ 是一个可见变量的未知函数，把(3)加到(1)可得：

$$\begin{aligned} y_{it} &= \alpha + W_{it}\beta + X_{it}\gamma + h(i_{it}, X_{it}) + \varepsilon_{it} \\ &= W_{it}\beta + \Phi_{it}(i_{it}, X_{it}) + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

其中：

$$\Phi_{it}(i_{it}, X_{it}) = X_{it}\gamma + h(i_{it}, X_{it})$$

方程(4)为部分线性模型，其中只识别出自由变量向量 $W_{it}$ ，并且能够通过非参方法估计 $\Phi_{it}$ ，通过 $n$ 阶多项式 $\hat{\Phi}$ 或局部线性回归（第一阶段）

通过估计式 (4)，可以得到 $\beta$ 的一致估计。接下来，用此估计值继续估计 $\gamma$ 。

由式 (4) 式和 (2) 式 可得：

$$\begin{aligned} y_{it} - w_{it}\hat{\beta} &= \alpha_0 + x_{it}\gamma + \omega_{it} + \varepsilon_{it} \\ &= \alpha_0 + x_{it}\gamma + E(\omega_{it}|\omega_{it-1}) + \xi_{it} + \varepsilon_{it} \\ &= \alpha_0 + x_{it}\gamma + g(\omega_{it-1}) + \xi_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (5)$$

$$e_{it} = \xi_{it} + \varepsilon_{it} \quad \hat{w}_{it} = \hat{\Phi}_{it} - x_{it}\gamma$$

所以可得：

$$y_{it} - w_{it}\hat{\beta} = \alpha_0 + x_{it}\gamma + g(\hat{\Phi}_{it-1} - x_{it-1}\gamma) + \xi_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

假设函数 $g(\cdot)$ 满足随机游走过程，则得到：

$$y_{it} - w_{it}\hat{\beta} = \alpha_0 + (x_{it} - x_{it-1})\gamma + \hat{\Phi}_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

一旦(7)式被估计完成，那么生产函数中所有系数都会被成功估计。利用这一结果，我们可以拟合生产函数中残差的对数值，这也就是全要素生产率的对数值。

### 4.1.2 LP 方法

LP 方法旨在克服投资数据中为零的经验问题:他们建议使用中间输入作为  $\omega_{it}$  的代理变量。LP 方法的假设和 OP 方法的假设一致,只是代理变量的不同。

B.1:在发生技术效率冲击后,企业立即根据需求函数  $m(\omega_{it}, k_{it})$  调整投入水平。

B.2:  $m_{it} = f(X_{it}, \omega_{it})$  是中间投入函数,关于  $\omega_{it}$  可逆。此外是关于  $\omega_{it}$  单调递增

B.3: 状态变量——通常是资本——在  $t - 1$  时刻被决定

B.4: 自由变量——通常是劳动力投入——是在生产率冲击发生后确定的

### 4.1.3 ACF 方法

由上述 OP 方法的描述可知劳动力的系数在第一阶段被估计, Akerberg, Caves, and Frazer (2015) 和 Bond and Soderbom (2005) 则认为劳动(自由变量)的系数只有在自由变量和代理变量相互独立的情况下才能得到一致估计。否则,第一步的估计系数之间存在严重的共线性。针对此问题,他们提出了修正方法:在第一阶段不估计任何系数,运用 GMM 方法同时估计资本、劳动力、中间材料的系数,进而利用估计出来的各变量系数根据残差公式计算出生产率。对 OP 方法的修正记为 OP(ACF),对 LP 方法的修正记为 LP(ACF)。

### 4.1.4 Wooldridge 方法

在方程  $\Phi(x_{it}, m_{it}) = \alpha + x_{it}\gamma + h(x_{it}, m_{it})$ , 参数  $(\beta, \gamma)$  被解决在第一阶段通过 OP/LP 在以下假设下:

$$E(\varepsilon_{it} | \omega_{it-1}, w_{it}, x_{it}, m_{it}, w_{it-1}, x_{it-1}, m_{it-1}, \dots, w_{i1}, x_{it}, m_{it}) = 0 \quad (8)$$

不强加任何函数形式在  $h(\cdot, \cdot)$ 。第二阶段的假设利用了生产力的马尔可夫性质,以及假设生产力与状态变量的当前值以及自由变量和中间投入的过去值之间的不相关性。根据 LP 并重写(8),它表示:



$$\begin{aligned} E(\omega_{it}|x_{it}, w_{it-1}, x_{it-1}, m_{it-1}, \dots, w_{i1}, x_{it}, m_{it}) \\ = E(\omega_{it}|\omega_{it-1}) = f[h(x_{it-1}, m_{it-1})] \end{aligned} \quad (9)$$

其中，对于  $f(\cdot)$ ，正如  $h(\cdot)$ ，没有函数形式。假设(8)和(9)直接导出确定的两种关键函数去识别  $(\beta, \gamma)$ ：

$$y_{it} = \alpha + w_{it}\beta + x_{it}\gamma + h(x_{it}, m_{it}) + v_{it} \quad (10)$$

$$y_{it} = \alpha + w_{it}\beta + x_{it}\gamma + f[h(x_{it-1}, m_{it-1})] + \eta_{it} \quad (11)$$

其中， $\eta_{it} = \xi_{it} + v_{it}$ ，在估计的方法上处理未知的函数使用  $x_{it}$  和  $m_{it}$  的  $n$  阶多项式。并假设：

$$\begin{aligned} h(x_{it}, m_{it}) &= \lambda_0 + k(x_{it}, m_{it})\lambda_1 \\ f(\omega_{it}) &= \delta_0 + \delta_1[k(x_{it}, m_{it})\lambda_1] + \delta_2[k(x_{it}, m_{it})\lambda_1]^2 + \dots \\ &\quad + \delta_G[k(x_{it}, m_{it})\lambda_1]^G \end{aligned} \quad (12)$$

为简单起见，考虑  $G = 1$  和  $\delta_1 = 1$  的情况，方程(10)，(11)的一个简单替换：

$$y_{it} = \zeta + w_{it}\beta + x_{it}\gamma + k(x_{it}, m_{it})\lambda_1 + v_{it} \quad (12)$$

$$y_{it} = \theta + w_{it}\beta + x_{it}\gamma + k(x_{it-1}, m_{it-1})\lambda_1 + \eta_{it} \quad (13)$$

Eq.(13)和(14)的工具选择是直接的，并反映了上面列出的正交条件。特别的，我们定义：

$$z_{it1} = (1, x_{it}, w_{it}, k(x_{it}, m_{it})) \quad (14)$$

$$z_{it2} = (1, x_{it}, w_{it-1}, k(x_{it-1}, m_{it-1})) \quad (15)$$

$$\text{令 } Z_{it} = \begin{pmatrix} z_{it1} \\ z_{it2} \end{pmatrix}$$

对于每一个  $t > 1$ ，通常的 GMM 与 IV 设置应用和矩条件是由剩余函数导出：

$$\begin{aligned} r_{it} &= \begin{pmatrix} r_{it1}(\theta) \\ r_{it2}(\theta) \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} y_{it} - \zeta - w_{it}\beta - x_{it}\gamma - k(x_{it}, m_{it})\lambda_1 \\ y_{it} - \theta - w_{it}\beta - x_{it}\gamma - k(x_{it-1}, m_{it-1})\lambda_1 \end{pmatrix} \end{aligned} \quad (17)$$

并且  $E[Z'_{it}r_{it}(\theta)] = 0$

在下文中将 Wooldridge 方法简写为 Wrdg。

#### 4.1.5 动态面板工具变量法：MrEst

正如 Wooldridge 所建议的，在上述 GMM 估计框架中，时间滞后变量是有效的工具，但是使用它们可能会在样本减少，因为每一个额外的时滞意味着在估

计期间损失  $n$  个观测值，为了解决这个问题，建议使用动态面板数据工具。

如前所述，对于每个  $t > 1$  定义一个  $2X(T-1)$  残差函数矩阵为：

$$r_i(\theta) = \begin{pmatrix} y_{i2} - \zeta - w_{i2}\beta - x_{i2}\gamma - k(x_{i2}, m_{i2})\lambda_1 \\ y_{i2} - \theta - w_{i2}\beta - x_{i1}\gamma - k(x_{i1}, m_{i1})\lambda_1 \\ \dots \\ \dots \\ y_{iT} - \zeta - w_{iT}\beta - x_{iT}\gamma - k(x_{iT}, m_{iT})\lambda_1 \\ y_{iT} - \theta - w_{iT}\beta - x_{iT}\gamma - k(x_{iT-1}, m_{iT-1})\lambda_1 \end{pmatrix} \quad (18)$$

对于每一个面板  $i$  我们定义  $t-b$  为最后一个可用滞后，让  $Z_{it}$  表示每个面板的动态面板仪表矩阵(我们省略下标  $i$  以避免符号滥用)：

$$Z = \begin{bmatrix} z'_2 & z'_3 & \dots & z'_T & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & \tilde{z}'_3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \tilde{z}'_4 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad (19)$$

$\tilde{z}_t$  是维数为  $1 \times b$  的向量，由  $z_{t-1}, \dots, z_{t-b}$  组成。

通常，GMM 矩条件定义为：

$$E[Z_i r_i(\theta)] = 0$$

在 Wooldridge 的环境中使用动态面板数据工具可以增强估计的稳健性和效率。实际上，使用 (19) 允许最大化限制数量和增强参数识别。

## 4.2 数据选取及说明

根据国泰安数据库上市公司资质认定文件，选取 2008-2019 年上市的高新技术企业。数据来源于国泰安数据库的上市公司财务报表数据。参照以往研究经验，数据分析中做如下处理：(1) 剔除了既发行 A 股又发行 B/H 股的上市公司；

(2) 剔除了样本区间内 S、ST、\*ST 和 S\*ST 的公司，这些公司或者财务数据异常或者已连续亏损两年以上；(3) 剔除了金融行业，金融行业的会计准则不同于其他行业。为保证样本的一致性，删除金融行业；(4) 剔除了投资为负的企业。

产出变量原为工业增加值，但上市公司年报并没有公布这一数据，参照以往研究的标准 (Bond 等, 2003)，用企业的年度营业收入替代。参照以往研究，劳动力投入用“支付给职工以及为职工支付的现金”表示；资本投入用固定资产合计度量；中间投入用企业的营业成本加上企业的销售费用、管理费用、财务费用再减去折旧摊销以及支付给职工以及为职工支付的现金；投资用企业购建固定资

产无形资产和其他长期资产支付的现金减去处置固定资产无形资产和其他长期资产收回的现金净额<sup>[66]</sup>。

对以上变量进行价格平减处理，营业收入用 GDP 平减指数，劳动力投入用 CPI 指数平减，投资和固定资产合计用固定资产投资价格指数平减，中间投入：第二产业用工业品出厂价格指数，第三产业用 CPI 指数，第一产业用农产品出厂价格指数平减。

经上述处理，本文使用主要变量的统计特征如下表 4.1 所示。

表 4.1 主要变量的统计描述

	变量名称	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
产出	LnY	4123	10.70	1.35	6.12	16.30
投资	LnI	4123	17.91	1.65	10.43	24.24
中间投入	LnM	4123	19.67	1.50	14.89	25.43
劳动力	LnL	4123	8.85	1.24	4.04	13.87
资本	LnK	4123	10.62	1.50	4.16	16.63

### 4.3 我国高新技术企业 TFP 的估计

分别采用 OP、LP、ACF、Wooldridge 估计、MrEst 以及 OLS 方法对高新技术企业全要素生产率进行估计，其中资本和劳动的估计系数如下表 4.2 所示。

表 4.2 不同方法测度的资本和劳动估计系数

	OP	OP (ACF)	LP	LP (ACF)	Wooldridge	MrEst	OLS
LnL	0.735*** (36.2)	0.777*** (37.68)	0.296*** (18.69)	0.756 (70.61)	0.316*** (39.38)	0.304*** (18.67)	0.765*** (67.65)
LnK	0.13** (2.08)	0.220*** (8.98)	0.325*** (7.92)	0.220*** (3.32)	0.318*** (13.53)	0.320*** (8.08)	0.207*** (22.18)

注：\*\*\*、\*\*表示在 1%、5% 的显著性水平下统计显著，OLS 括号中为 t 值，其他为 z 值。

由上表可以发现，OP 方法的劳动系数要高于普通最小二乘估计的系数，这是由于 OLS 内生性问题导致劳动系数的低估，与 Olley-Paks (1996) 等结论一致。而资本系数（状态变量系数）不存在先验，他的偏差取决于投入和生产率冲击的相关性。经过修正的 OP 和 LP 的劳动系数为 0.7，资本系数为 0.2，与原始估计系数有较大差别，尤其是 LP 方法，说明劳动的投入与中间投入具有相关性，否定了 OP 与 LP 方法中的假设。

同时可以发现 Wooldridge 方法和 MrEst 方法资本和劳动的估计系数相近，这是因为 MrEst 在 Wooldridge 的基础框架上引入其他的工具进行的一个改进。

使用不同方法测算的高新技术企业全要素生产率结果如下表 4.3、4.4。

表 4.3 不同方法测度的高新技术企业全要素生产率统计描述

方法	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
OP	4123	2.806	0.649	0.109	6.406
OP (ACF)	4123	1.485	0.633	-0.877	5.678
LP	4123	4.628	0.790	1.985	8.517
LP (ACF)	4123	1.900	0.633	-0.548	5.930
Wooldridge	4123	4.524	0.779	1.976	8.486
MrEst	4123	4.608	0.786	1.976	8.486
OLS	4123	1.728	0.632	-0.684	5.826

表 4.4 不同方法测度的高新技术企业全要素生产率时间变化

	OP	OP (ACF)	LP	LP (ACF)	Wooldridge	MrEst	OLS
2008	2.823	1.611	4.331	1.988	4.243	4.316	1.831
2009	2.834	1.587	4.421	1.975	4.329	4.405	1.814
2010	2.915	1.627	4.594	2.029	4.498	4.577	1.862
2011	2.870	1.599	4.582	1.997	4.485	4.565	1.832
2012	2.800	1.491	4.570	1.901	4.469	4.551	1.731
2013	2.756	1.421	4.615	1.840	4.510	4.595	1.666
2014	2.732	1.419	4.569	1.832	4.465	4.549	1.661
2015	2.732	1.377	4.627	1.803	4.520	4.607	1.626
2016	2.742	1.387	4.642	1.813	4.535	4.622	1.637
2017	2.805	1.456	4.718	1.880	4.611	4.697	1.704
2018	2.841	1.456	4.839	1.892	4.727	4.817	1.711
2019	2.821	1.415	4.892	1.859	4.776	4.869	1.675
均值	2.806	1.485	4.628	1.900	4.524	4.608	1.728

由上表 4.3 和表 4.4 可以看出，OP (ACF)、LP (ACF) 和 OLS 方法测算的企业 TFP 结果相近，区间为[1,2]；LP、Wooldridge 和 MrEst 测算结果相近，区间为[4,5]。

本文发现这是因为 Wooldridge 和 MrEst 方法默认均采用 LP 方法中的代理变量：中间投入，作为不可观测的生产力的代理，如果将代理变量换为 OP 方法中的代理变量即投资，则 Wooldridge 和 MrEst 测算结果和 OP 结果非常相近。其中 Wooldridge 和 MrEst 方法估计的系数值和测算的企业全要素生产率都非常相近，这是因为 MrEst 方法是在 Wooldridge 的框架上引入其他工具变量进行的改进，初衷是改善由于滞后项的使用带来的样本量的减少。对于本文的样本量来说效果不是很显著。

基于上述比较分析,从稳定性角度考虑,本文接下来采用 ACF 方法对分行业的高新技术企业全要素生产率进行测算。并且本文发现,OP (ACF)方法和 LP (ACF)方法测算的企业全要素生产率结果趋相近。所以采用 ACF (LP)方法进行分行业的测算。并且 ACF 同 Wooldridge 和 MrEst 一样较好的纠正了 LP 和 OP 方法中如果劳动力和代理变量存在相关性,则测算系数有偏,从而导致结果偏差问题。

### 4.3 我国高新技术企业 TFP 分析

(1)我国高新技术企业 TFP 的变化趋势。采用 ACF (LP)方法计算的总体样本企业全要素生产率随时间变化如下图 4.1 所示,2016 年之前总体呈下降趋势,2016 年之后有上升趋势,因是 2016 年颁布了新的高新技术企业管理办法,同时 08 年版本作废。说明新管理办法颁布的有效性。

从全要素生产率的变化看,2009-2015 年高新技术企业全要素生产率增长均为负值,说明 2009-2015 年企业全要素生产率逐年下降,16 年开始增长率有所回升,2016-2018 年企业全要素增长率均为正,与 2018 年相比 2019 年企业全要素生产率略有下降。(见图 4.1)。

考虑到高新技术企业所属行业不同全要素生产率会有所差异,即出于行业异质性视角,接下来按照国民经济行业划分标准检验生产率水平和分布情况的行业差异。

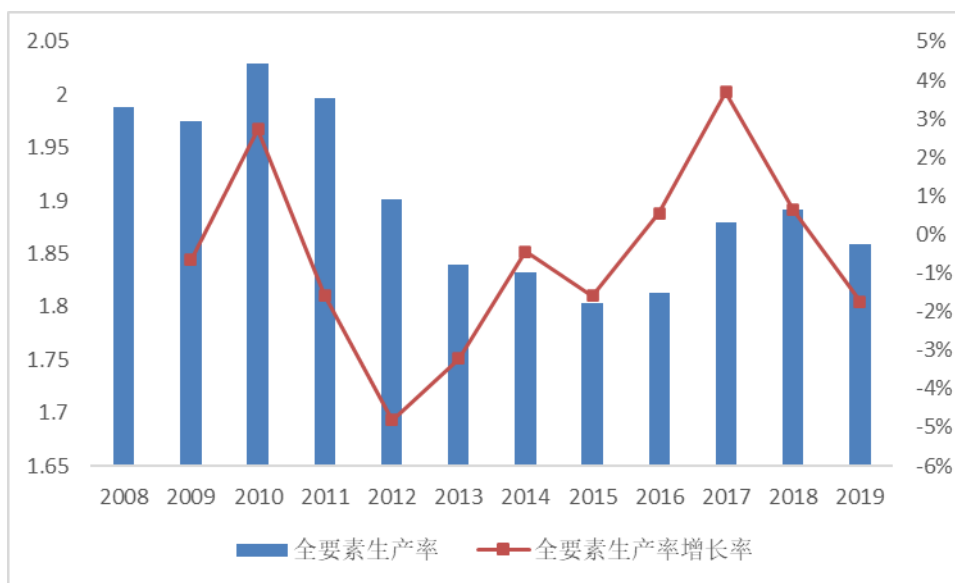


图 4.1 高新技术企业全要素生产率以及全要素生产率增长率

(2) 我国不同行业高新技术企业 TFP 的差异。根据国民经济行业分类，对不同行业的高新技术企业全要素生产率进行测算。由表 4.5 可以看出，服务业行业的企业生产率较高，但同时发现，排名前四的行业内部企业生产率差异也较大，这与行业异质性有关，比如批发零售业中既有传统的批发零售企业，也有技术先进的“新零售模式”的批发零售企业，高水平的企业拉高了行业整体水平。

由于制造业样本最多，且由表 4.5 可知制造业企业生产率极差分布较大，仅次于租赁和商务服务业，所以本文接下来对制造业细分行业企业生产率分布进行进一步分析。由图 4.2 可以看出，高新技术企业制造业行业中石油加工、炼焦和核燃料加工业生产率中位数水平最高。并且可以发现生产率的行业异质性也较为明显，计算机、通信和其他电子设备制造业等行业极差较大，说明行业内部的技术差异较大。

同时可以发现属于高新技术产业的仪器仪表制造业生产率最低；属于高新技术产业的铁路、船舶、航空航天和其它运输设备制造业等行业生产率相较于其他产业较低，总体来看，属于高新技术产业的生产率水平相对其他产业优势不再明显。可能的原因是比如计算机、通信和其他电子设备制造业具有较高的模仿性，模仿产品虽然成本较低，但由于其市场份额较小、再创新能力不足和知识产权争议等诸多原因，致使模仿对企业绩效和生产率有一定的损害作用<sup>[29]</sup>。

表 4.5 不同行业高新技术企业全要素生产率差异

行业大类	平均值	排序	最小值	中位数	最大值	极差
A 农、林、牧、渔业	1.803	7	0.979	1.858	2.769	1.789
B 采矿业	1.797	8	0.546	1.798	4.300	3.754
C 制造业	1.883	5	0.065	1.816	4.292	4.227
D 电力、热力、燃气及水生产和供应业	1.759	10	0.662	1.680	2.945	2.283
E 建筑业	2.367	3	1.429	2.333	3.678	2.250
F 批发和零售业	2.776	1	1.073	2.674	4.433	3.361
G 交通运输、仓储和邮政业	1.617	14	0.573	1.471	2.752	2.179
H 住宿和餐饮业	1.211	15	0.596	1.028	2.192	1.596
I 信息传输、软件和信息技术服务业	1.631	12	-0.548	1.592	4.144	4.692
K 房地产业	2.397	2	0.807	2.569	4.041	3.234
L 租赁和商务服务业	2.328	4	0.988	2.228	5.930	4.943
M 科学研究和技术服务业	0.915	16	0.135	0.912	1.396	1.261
N 水利、环境和公共设施管理业	1.849	6	0.908	1.640	3.096	2.187
P 教育	1.618	13	0.703	1.309	3.067	2.364
Q 卫生和社会工作	0.711	17	0.592	0.697	0.845	0.253
R 文化、体育和娱乐业	1.760	9	0.475	1.700	3.121	2.646
S 公共管理、社会保障和社会组织	1.666	11	0.522	1.653	3.282	2.761

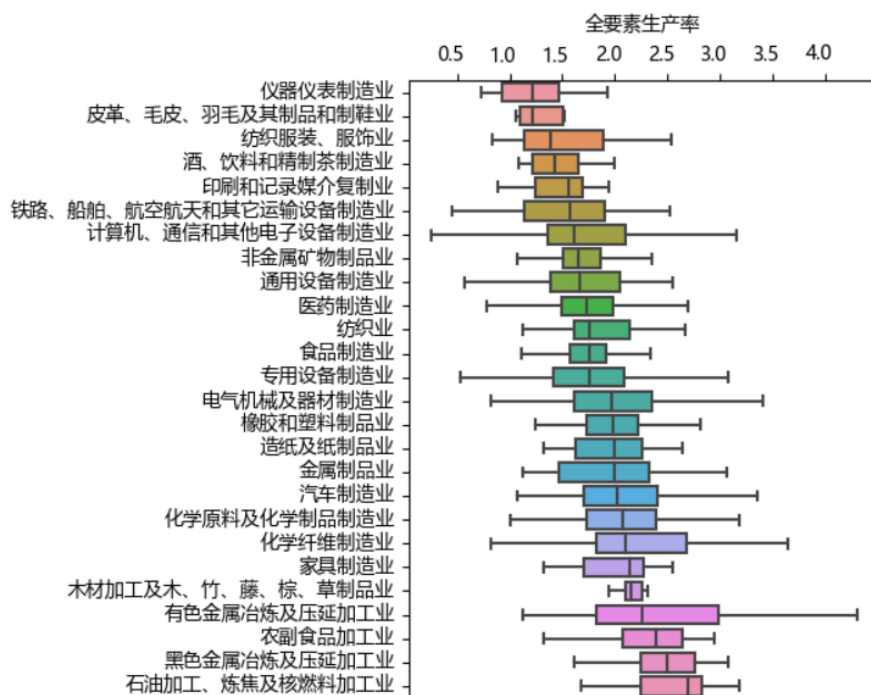


图 4.2 高新技术企业制造业全要素生产率

## 5 政府补助、税收优惠对高新技术企业 TFP 影响的实证分析

### 5.1 模型的确定与变量选择

由于研发活动具有高投入、高风险性，获得政府补助和税收优惠的企业可以降低研发风险，减轻自身研发成本和营业成本，加速企业资金流运转，提高资源配置效率，促进研发的投入，进而促进全要素生产率的提高。因此，本文提出以下三个假设：

假设 1：政府补助、税收优惠对高新技术企业全要素生产率有促进作用

假设 2：政府补助、税收优惠会促进高新技术企业的研发投入

假设 3：研发投入对高新技术企业全要素生产率有促进作用

为了验证假设 1：Insub、Intax 与  $TFP_{it}$  之间呈现显著的正向影响关系。建立如下模型 1：

$$\ln TFP_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln sub_{it}(\ln tax_{it}) + \beta_2 LEV_{it} + \beta_3 GROWTH_{it} + \beta_4 DUA_{it} + \beta_5 BSIZE_{it} + \beta_6 PID_{it} + \beta_7 TOPI_{it} + \beta_8 ROA_{it} + \varepsilon_{it}$$

验证假设 2：Insub、Intax 与  $\ln YF$  之间呈现显著的正向影响关系。构建如下模型 2：

$$\ln YF_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln sub_{it}(\ln tax_{it}) + \beta_2 LEV_{it} + \beta_3 GROWTH_{it} + \beta_4 DUA_{it} + \beta_5 BSIZE_{it} + \beta_6 PID_{it} + \beta_7 TOPI_{it} + \beta_8 ROA_{it} + \varepsilon_{it}$$

检验假设 3：在  $\ln YF$  作为中介变量时 Insub、Intax 对于  $TFP_{it}$  之间依旧呈现显著的正向影响关系。构建如下模型 3：

$$\ln TFP_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln YF_{it} + \beta_2 \ln sub_{it}(\ln tax_{it}) + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 GROWTH_{it} + \beta_5 DUA_{it} + \beta_6 BSIZE_{it} + \beta_7 PID_{it} + \beta_8 TOPI_{it} + \beta_9 ROA_{it} + \varepsilon_{it}$$

为了验证前文假设是否成立，本文选择了以下变量：



表 5.1 变量名称及其解释

变量类型	变量名称	变量符号	变量解释
被解释变量	全要素生产率	$TFP_{lp}$	Lp 方法计算得到的全要素生产率
解释变量	政府补助	Insub	定期公告营业外收入对数值
	税收优惠	Intax	
中介变量	研发投入金额	lnYF	研发投入金额对数值
	资产负债比	LEV	衡量偿债能力
	营业收入增长率	GROWTH	衡量成长能力
	两权合一	DUA	董事 ceo 兼任=1, 未兼任=2, 衡量治理结构
控制变量	董事规模	BSIZE	董事总人数, 衡量治理结构
	独董比例	PID	等于独立董事人数/董事总人数; 衡量治理结构
	第一大股东持股比例	TOP1	衡量股权结构
	盈余能力	ROA	衡量盈利能力
	行业	ind	虚拟变量
	年份	year	虚拟变量

税收优惠 ( $\ln Tax_{i,t}$ ) 主要是指针对于国家对认定了的高新技术企业所实行的一种税收优惠政策, 即对高新技术企业实行更低的税率 (15%) (一般企业的税率为 25%)、研发费用加计扣除以及固定资产加速折旧等, 因此税收优惠本文采用孟春希 (2020) 的计算方法, 根据不同年份政府政策不同, 计算如下:

2008-2015 年:

$$\text{税收优惠额} = \text{利润总额} \times (25\% - 15\%)$$

2016-2017 年:

$$\text{税收优惠额} = \text{利润总额} \times (25\% - 15\%) + \text{研发费用} \times 50\% \times 15\%$$

2018-2019 年:

$$\text{税收优惠额} = \text{利润总额} \times (25\% - 15\%) + \text{研发费用} \times 75\% \times 15\%$$

## 5.2 变量的统计描述与共线性检验

### 5.2.1 变量的统计描述

总样本量为 2392 个样本, 无缺失值。变量  $TFP_{lp}$ 、lnYF、Insub、Intax、LEV、ROA、BSIZE、DUA、PID、TOP1 的平均值均要大于标准差, 说明这几项数据之间的波动性较小; Growth 这一项的平均值要小于标准差, 说明这一项数据的波动

性较大，相对于平均值，用中位数描述数据整体水平更为合适。（见表 5.2）

表 5.2 变量统计描述

variable	N	min	max	mean	sd	p50
TFP <sub>tp</sub>	2392	2.746	6.307	4.318	0.701	4.254
lnYF	2392	15.16	21.9	18.39	1.322	18.35
lnsub	2392	10.05	20.06	16.08	1.913	16.25
lntax	2392	12.74	20.47	16.95	1.562	17
LEV	2392	0.0606	0.841	0.449	0.185	0.453
Growth	2392	-0.567	9.492	0.438	1.189	0.158
ROA	2392	0.0005	0.211	0.0484	0.042	0.0368
BSIZE	2392	5	15	8.901	1.661	9
DUA	2392	1	2	1.802	0.399	2
PID	2392	0.333	0.538	0.368	0.0474	0.333
TOP1	2392	9.8	71.24	32.91	13.39	30.5

### 5.2.2 变量的共线性检验

利用相关分析去研究被解释变量 TFP<sub>tp</sub> 与中介变量 lnYF 与核心解释变量 lnsub、lntax 以及控制变量 LEV、GROWTH、ROA、BSIZE、DUA、PID、TOP1 之间的相关关系，使用皮尔逊相关系数表示数据之间相关关系强弱程度，结果表明：被解释变量 TFP<sub>tp</sub> 与 lnYF、lnsub、lntax、LEV、ROA、BSIZE、DUA、PID、TOP1 这几项之间呈现出显著的正相关关系，其相关系数分别为：0.553，0.180，0.608，0.400，0.051，0.088，0.062，0.052，0.164。与 Growth 之间没有显著的相关关系。（见表 5.3）

使用 VIF 值来进行共线性检验。结果表明：各变量之间的 VIF 值均小于 5，说明不存在共线性问题，可以进行下一步分析。（见表 5.4，5.5）

表 5.3 各变量相关性系数表

	TFP <sub>it</sub>	lnYF	Insub	Intax	LEV	Growth	ROA	BSIZE	DUA	PID	TOP1
TFP <sub>it</sub>	1										
lnYF	0.553***	1									
Insub	0.180***	0.299***	1								
Intax	0.608***	0.624***	0.174***	1							
LEV	0.400***	0.277***	0.150***	0.126***	1						
Growth	0.019	-0.026	0.009	0.034*	0.015	1					
ROA	0.051**	0.032	0.081***	0.397***	-0.452***	0.060***	1				
BSIZE	0.088***	0.125***	0.104***	0.101***	0.152***	0.052**	-0.078***	1			
DUA	0.062***	0.032	0.001	0.019	0.066***	0.057***	-0.041**	0.189***	1		
PID	0.052**	0.095***	0.02	0.043**	0.032	0.011	-0.038*	-0.393***	-0.140***	1	
TOP1	0.164***	0.145***	0.062***	0.154***	0.122***	0.106***	0	0.049**	0.048**	0.043**	1

t statistics in parentheses: \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

表 5.4 Insub 与各变量之间的共线性检验结果

Variable	VIF	1/VIF
LEV	1.46	0.6861
ROA	1.34	0.7459
BSIZE	1.28	0.7796
lnYF	1.24	0.8066
PID	1.24	0.8092
Insub	1.13	0.8863
DUA	1.05	0.9527
TOP1	1.05	0.9562
Growth	1.03	0.9742
Mean VIF	1.2	

表 5.5 Intax 与各变量之间的共线性检验结果

Variable	VIF	1/VIF
Intax	2.26	0.4416
lnYF	1.85	0.5404
ROA	1.8	0.5569
LEV	1.5	0.6662
BSIZE	1.28	0.7806
PID	1.24	0.8091
TOP1	1.05	0.9510
DUA	1.05	0.9531
Growth	1.03	0.9739
Mean VIF	1.45	

## 5.3 研发投入的中介效应分析

### 5.3.1 中介效应理论

中介效应检验共有三个模型：

模型 1：自变量和因变量的回归分析；目的为得到总效应  $c$  值；

模型 2：自变量和中介变量的回归分析；目的是得到中间效应过程值  $a$ 。

模型 3：自变量、中介变量与因变量的回归分析；目的是得到直接效应  $c'$  值，以及中间效应过程值  $b$ 。

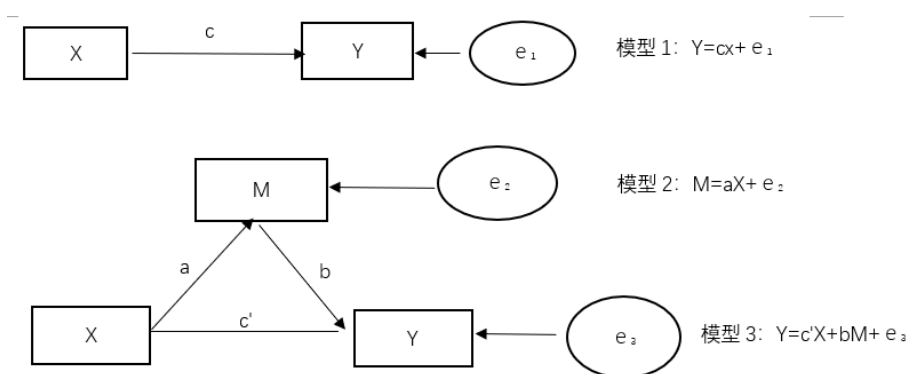


图 5.1 中介效应理论

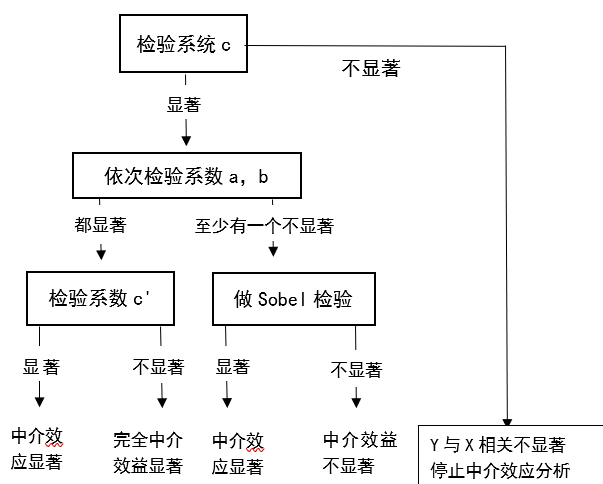


图 5.2 中介效应检验步骤

### 5.3.2 中介效应分析

#### (1) 政府补助对高新技术企业 TFP 的影响

##### ① Insub 对 $TFP_{tp}$ 的影响分析。

分别做混合模型、固定效应模型和随机效应模型，通过检验，选择固定效应模型，（详细回归分析结果见附表 1-1）

模型表达式为：

$$lp_{i,t} = 2.4911 + 0.0163 \ln sub_{i,t} + 0.8593 LEV_{i,t} + 0.0206 GROWTH_{i,t} - 0.0262 DUA_{i,t} + 0.0206 BSIZE_{i,t} + 0.5668 PID_{i,t} + 0.002 TOP1_{i,t} + 3.4356 ROA_{i,t}$$

可知：针对 Insub 而言，其呈现出 0.01 水平的显著性（ $t=3.6174$ ， $p<0.01$ ），且回归系数为  $0.0163>0$ ，说明 Insub 对  $TFP_{tp}$  呈现出显著的正向影响关系；以及 LEV、ROA、BSIZE、PID、TOP1、Growth 对于  $TFP_{tp}$  呈现出显著的正向影响关系；DUA 对于  $TFP_{tp}$  没有呈现出明显的影响关系。

##### ② Insub 对 $\ln YF$ 的影响分析。

同理选择固定效应模型（详细检验结果见附表 1-2），模型表达式为：

$$\ln YF_{i,t} = 15.0629 + 0.0453 \ln sub_{i,t} + 0.7249 LEV_{i,t} + 0.0234 GROWTH_{i,t} - 0.0428 DUA_{i,t} + 0.0185 BSIZE_{i,t} + 0.0888 PID_{i,t} + 0.0035 TOP1_{i,t} + 1.4676 ROA_{i,t}$$

针对 Insub 而言，其呈现出 0.01 水平的显著性（ $t=5.1925$ ， $p<0.01$ ），且回归系数为  $0.0453>0$ ，说明 Insub 对  $\ln YF$  呈现出显著的正向影响关系。

##### ③ $\ln YF$ 、Insub 与 $TFP_{tp}$ 之间的影响关系。

选择固定效应模型（详细检验结果见附表 1-3），模型表达式为：

$$\ln lp_{i,t} = 0.0655 + 0.161 \ln YF_{i,t} + 0.009 \ln sub_{i,t} + 0.7425 LEV_{i,t} + 0.0168 GROWTH_{i,t} - 0.0193 DUA_{i,t} + 0.0177 BSIZE_{i,t} + 0.5525 PID_{i,t} + 0.0014 TOP1_{i,t} + 3.1992 ROA_{i,t}$$

针对  $\ln YF$  来讲，其呈现出 0.01 水平的显著性（ $t=14.2868$ ， $p<0.01$ ），且回归系数为  $0.1610>0$ ，说明  $\ln YF$  对于  $TFP_{tp}$  呈现出显著的正向影响关系；针对 Insub 而言，其呈现出 0.05 水平的显著性（ $t=2.0848$ ， $p<0.05$ ），且回归系数为  $0.009>0$ ，说明 Insub 对于  $TFP_{tp}$  呈现出显著的正向影响关系。

综上所述，Insub 对于  $TFP_{lp}$  呈现出显著的正向影响，假设 1 成立；Insub 对于  $\ln YF$  呈现出显著的正向影响，假设 2 成立；在  $\ln YF$  作为中介变量时，Insub、对于  $TFP_{lp}$  仍然呈现出显著的正向影响，假设 3 成立。（见表 5.6）

针对  $Insub \Rightarrow \ln YF \Rightarrow TFP_{lp}$  路径来讲，a 和 b 显著，且 c' 显著，且 a\*b 与 c' 同号，故  $Insub \Rightarrow \ln YF \Rightarrow TFP_{lp}$  路径为部分中介作用。政府补助对高新技术企业全要素生产率的直接效应为 0.009，政府补助通过影响企业研发投入进而促进全要素生产率提高的间接效应为 0.0073，占总效应的 44.79%。（见表 5.7，5.8）

表 5.6 政府补助：中介效应检验的回归结果

模型	固定效应模型 $TFP_{lp}$	固定效应模型 $\ln YF$	固定效应模型 $TFP_{lp}$
$\ln YF$			0.1610*** (14.2868)
Insub	0.0163*** (3.6174)	0.0453*** (5.1925)	0.0090** (2.0848)
LEV	0.8593*** (12.3010)	0.7249*** (5.3491)	0.7425*** (11.1032)
Growth	0.0206*** (3.5585)	0.0234** (2.0863)	0.0168*** (3.0555)
ROA	3.4356*** (15.6679)	1.4676*** (3.4496)	3.1992*** (15.3068)
BSIZE	0.0206*** (2.6918)	0.0185 (1.2425)	0.0177** (2.4233)
DUA	-0.0262 (-1.2328)	-0.0428 (-1.0359)	-0.0193 (-0.9566)
PID	0.5668*** (2.7169)	0.0888 (0.2194)	0.5525*** (2.7871)
TOP1	0.0020* (1.7987)	0.0035 (1.6120)	0.0014 (1.3620)
_cons	2.4911*** (12.6775)	15.0629*** (39.3774)	0.0655 (0.2592)
N	2392	2392	2392
R2	0.3557	0.4483	0.4186

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

表 5.7 政府补助：中介效应检验结果汇总表

路径	总效应 c	a	b	a*b 中介效应	c'直接效应	结论
lnsub=>lnYF=>TFP <sub>tp</sub>	0.0163***	0.0453***	0.161***	0.0073	0.009**	部分中介作用

表 5.8 政府补助：效应占比汇总表

路径	结论	总效应 c	a*b 中介效应	c'直接效应	效应占比计算公式	效应占比
lnsub=>lnYF=>TFP <sub>tp</sub>	部分中介作用	0.0163	0.0073	0.009	a*b/c	44.79%

## (2) 税收优惠对高新技术企业 TFP 的影响

### ①Intax 对 TFP<sub>tp</sub> 的影响分析。

选择固定效应模型（详细检验结果见附表 2-1），模型表达式为：

$$\ln lp_{i,t} = 0.9567 + 0.122 \ln tax_{i,t} + 0.8118LEV_{i,t} + 0.0159GROWTH_{i,t} - 0.0233DUA_{i,t} + 0.0201BSIZE_{i,t} + 0.5723PID_{i,t} + 0.001TOP1_{i,t} + 1.238ROA_{i,t}$$

针对 Intax 而言，其呈现出 0.01 水平的显著性（t=15.0445，p<0.01），且回归系数为 0.122>0，说明 Intax 对于 TFP<sub>tp</sub> 呈现出显著的正向影响关系。

### ②Intax 对 lnYF 的影响分析。

选择固定效应模型（详细检验结果见附表 2-2），模型表达式为：

$$\ln YF_{i,t} = 12.9092 + 0.1885 \ln tax_{i,t} + 0.6933LEV_{i,t} + 0.0172GROWTH_{i,t} - 0.0353DUA_{i,t} + 0.0187BSIZE_{i,t} + 0.104PID_{i,t} + 0.0018TOP1_{i,t} - 1.8343ROA_{i,t}$$

针对 Intax 而言，其呈现出 0.01 水平的显著性（t=11.6864，p<0.01），且回归系数为 0.1885>0，说明 Intax 对于 lnYF 呈现出显著的正向影响关系。

### ③lnYF、Intax 与 TFP<sub>tp</sub> 之间的影响关系。

选择固定效应模型（详细检验结果见附表 2-3），模型表达式为：

$$\ln lp_{i,t} = -0.7069 + 0.1289 \ln YF_{i,t} + 0.0977 \ln sub_{i,t} + 0.7225LEV_{i,t} + 0.0137GROWTH_{i,t} - 0.0188DUA_{i,t} + 0.0176BSIZE_{i,t} + 0.5589PID_{i,t} + 0.0008TOP1_{i,t} + 1.4744ROA_{i,t}$$

针对 lnYF 来讲，其呈现出 0.01 水平的显著性（t=11.5253，p<0.01），且回归系数为 0.1289>0，说明 lnYF 对于 TFP<sub>tp</sub> 呈现出显著的正向影响关系；针对 Intax 而言，其呈现出 0.01 水平的显著性（t=12.0335，p<0.01），且回归系数为 0.0977>0，说明 Intax 对于 TFP<sub>tp</sub> 呈现出显著的正向影响关系。

综上所述，Intax 对于  $TFP_{lp}$  呈现出显著的正向影响，假设 1 成立；Intax 对于 lnYF 呈现出显著的正向影响，假设 2 成立；在 lnYF 作为中介变量时，Intax 对于  $TFP_{lp}$  仍然呈现出显著的正向影响，假设 3 成立。(见表 5.9)

针对  $Intax \Rightarrow lnYF \Rightarrow TFP_{lp}$  路径来讲，a 和 b 显著，且 c' 显著，且 a\*b 与 c' 同号，故  $Intax \Rightarrow lnYF \Rightarrow TFP_{lp}$  路径为部分中介作用。税收优惠对高新技术企业全要素生产率的直接效应为 0.0977，税收优惠通过影响企业研发投入进而促进全要素生产率提高的间接效应为 0.0243，占总效应的 80.08%。(见表 5.10, 5.11)

表 5.9 税收优惠：中介效应检验的回归结果

模型	固定效应模型 $TFP_{lp}$	固定效应模型 lnYF	固定效应模型 $TFP_{lp}$
lnYF			0.1289*** (11.5253)
Intax	0.1220*** (15.0445)	0.1885*** (11.6864)	0.0977*** (12.0335)
LEV	0.8118*** (12.3250)	0.6933*** (5.2893)	0.7225*** (11.2619)
Growth	0.0159*** (2.8938)	0.0172 (1.5776)	0.0137** (2.5730)
ROA	1.2380*** (4.8309)	-1.8343*** (-3.5968)	1.4744*** (5.9305)
BSIZE	0.0201*** (2.7610)	0.0187 (1.2925)	0.0176** (2.5118)
DUA	-0.0233 (-1.1570)	-0.0353 (-0.8794)	-0.0188 (-0.9633)
PID	0.5723*** (2.8931)	0.1040 (0.2643)	0.5589*** (2.9223)
TOP1	0.0010 (0.9498)	0.0018 (0.8799)	0.0008 (0.7489)
_cons	0.9567*** (4.4730)	12.9092*** (30.3301)	-0.7069*** (-2.8031)
N	2392	2392	2392
R2	0.4207	0.4782	0.4588

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$



表 5.10 中介效应检验结果汇总表

路径	总效应 c	a	b	a*b 中介效应	c'直接效应	结论
$\ln tax \Rightarrow \ln YF \Rightarrow TFP_{ip}$	0.122***	0.1885***	0.1289***	0.0243	0.0977***	部分中介作用

表 5.11 效应占比汇总表

路径	结论	总效应 c	a*b 中介效应	c'直接效应	效应占比计算公式	效应占比
$\ln tax \Rightarrow \ln YF \Rightarrow TFP_{ip}$	部分中介作用	0.122	0.0243	0.0977	$a*b/c$	80.08%

综合（1）（2）的研究结论，说明对于高新技术企业而言，政府对认定的高新技术企业所实行的特定优惠政策均能促进其全要素生产率的提高，并且政府补助和税收优惠不仅直接对其全要素生产率产生正向影响，而且通过研发投入这一中介变量，政府补助和税收优惠可以促进企业的研发投入额，提高创新能力以及学习能力，进而促进全要素生产率提高。说明国家对认定的高新技术企业所实行的一系列税收优惠政策以及区域性政府现金补贴等政府补助政策是有效的，可以很好的促进我国高新技术企业的发展。

### 5.3.3 稳定性分析

本文采用替换变量法来检验上述模型是否稳健。将前文中的被解释变量  $TFP_{ip}$  换成  $TFP_{wrdg}$ 。  $TFP_{wrdg}$  表示采用 wrdg 方法计算得到的企业全要素生产率。再次对核心模型进行分析。将被解释变量  $TFP_{ip}$  换成  $TFP_{wrdg}$  之后，对核心模型进行分析可得：政府补助、税收优惠对于高新技术企业全要素生产率呈现出显著的正向影响；在研发投入作为中介变量时，政府补助、税收优惠对于全要素生产率仍然呈现出显著的正向影响。得出的结果与前文分析的结果保持一致，说明模型较为稳健。具体结果整理如下表 5.12 所示。

表 5.12 主要变量与 TFP<sub>wrdg</sub> 估计结果

模型	固定效应模型 TFP <sub>wrdg</sub>	固定效应模型 TFP <sub>wrdg</sub>	固定效应模型 TFP <sub>wrdg</sub>	固定效应模型 TFP <sub>wrdg</sub>
lnYF		0.1630*** (14.4001)		0.1307*** (11.6446)
lnsub	0.0165*** (3.6576)	0.0091** (2.1164)		
Intax			0.1226*** (15.0551)	0.0980*** (12.0233)
LEV	0.8645*** (12.3173)	0.7464*** (11.1164)	0.8172*** (12.3471)	0.7265*** (11.2789)
Growth	0.0209*** (3.5927)	0.0171*** (3.0890)	0.0162*** (2.9308)	0.0139*** (2.6090)
ROA	3.4538*** (15.6762)	3.2146*** (15.3193)	1.2450*** (4.8351)	1.4848*** (5.9480)
BSIZE	0.0205*** (2.6603)	0.0175** (2.3891)	0.0199*** (2.7290)	0.0175** (2.4771)
DUA	-0.0263 (-1.2287)	-0.0193 (-0.9505)	-0.0233 (-1.1513)	-0.0187 (-0.9558)
PID	0.5658*** (2.6992)	0.5513*** (2.7702)	0.5714*** (2.8748)	0.5578*** (2.9047)
TOP1	0.0020* (1.7916)	0.0014 (1.3519)	0.0010 (0.9410)	0.0008 (0.7380)
_cons	2.5114*** (12.6775)	0.0569 (0.2240)	0.9705*** (4.5159)	-0.7172*** (-2.8323)
N	2392	2392	2392	2392
R2	0.3603	0.4236	0.4248	0.4634

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

## 5.4 TFP 的内生性分析

本文所考虑的内生性问题，重点体现在以下几个方面：

第一，企业全要素生产率前期对后期的影响问题。在全要素生产率的研究中，其中的结构方法假定生产率是服从外生的一阶马尔科夫过程，即是企业当期的生产率只取决于上一期的生产率和当期随机发生的更新过程<sup>[32]</sup>。除了前一期的生产率的影响，还有企业前期的研发投入以及政府政策等因素也会影响全要素生产率的演化路径，那么此时需要控制企业上一期全要素生产率对后期的生产率影响。

第二，对于本文的解释变量税收优惠与政府补贴来说，其中的税收优惠由于在每一年的政策均有可能进行调整，所以前期的税率政策对后期的全要素生产率

影响在理论上并不存在。在国内有学者认为税收优惠长期上对于研发投入的激励效果不明显，如夏杰长和尚铁力（2006）从理论与现实的角度分析得出我国的所得税优惠政策并不能长期显著促进 R&D 支出，原因在于税收环境和税收制度本身，重点体现在短期促进作用<sup>[33]</sup>。对于政府补贴而言，排除企业逆向选择和道德风险等问题，本文假定政府在对补贴对象的选择上不会出现较大的选择性偏差，政府通过政策和资金对企业进行扶持，此时，政府补贴作为一种重要的宏观调控政策工具，能直接促进经济转型，有效弥补市场失灵、进一步促进企业技术创新、缓解企业资金压力，从而推动企业全要素生产率水平的提高，但是该政策的作用存在政策时滞效应，也即是政府在对企业进行扶持的过程中，需要经过一段时间的转化和升级才能对企业的全要素生产率有促进作用；另外，当企业获得的政府补助超过最优补贴线以后，企业就会将多余的补贴用于开展其他方面的业务，此时政府补贴的挤出效应则会发生，所以观察政府补贴对于企业全要素生产率的长期过程是需要考虑的<sup>[34]</sup>。

综合以上描述，在本文中，税收优惠暂不考虑存在长期作用过程，但是对于政府补助会呈现显著的动态影响，并且还需要考虑前期的全要素生产率对下一期全要素生产率的作用，本文引入动态差分广义矩估计模型。在工具变量的选择上，本文将被解释变量滞后作为工具变量，根据 Wintoki（2012）指出在滞后效应模型中，因变量滞后期过长会减少样本量及自由度损失等问题，过短可能会出现样本选择性偏差<sup>[35]</sup>，本文借鉴上述做法的同时结合研究样本自身特点对因变量进行滞后 1 期的处理<sup>[14]</sup>。

在 GMM 模型估计的结果中，需要考虑 2 个重要的检验，第一是工具变量过度识别检验，在本文中通过 Sargan 检验和 Hansen 检验来进行双重检验，当检验结果能够大于 0.05 时即可视为通过检验，说明模型所选择的工具变量不存在过度识别问题。第二个检验是模型的残差系列自相关检验，需要满足 AR（2）接受原假设（原假设：不存在 2 阶自相关）。接下来，本文对模型估计结果进行整理，得到如下结果，其中  $L.lp$  为  $TFP_{it}$  滞后一期， $ar1$  为一阶残差系列。

表 5.13 内生性模型估计结果

模型	GMM1 TFP <sub>tp</sub>	GMM2 TFP <sub>tp</sub>	GMM3 TFP <sub>tp</sub>	GMM4 TFP <sub>tp</sub>
L.lp	0.5938*** (4.7895)	0.1353 (0.5821)	0.2060 (0.8100)	-0.0638 (-0.1995)
L.Insub	0.0695** (2.1928)	0.0971** (1.9706)		
Intax			0.2302 (1.6214)	0.1737 (1.1330)
InYF		0.6288** (1.9667)		0.5424* (1.9248)
LEV	1.8135** (2.5147)	1.5363 (1.5188)	1.8025*** (2.9578)	1.3642 (1.4393)
Growth	0.0421 (0.5987)	-0.0317 (-0.2972)	0.0493 (0.7785)	0.0184 (0.2096)
ROA	4.2084 (1.3752)	0.9744 (0.2482)	3.9589 (1.3705)	1.5935 (0.4889)
BSIZE	-0.0170 (-0.1525)	0.0757 (0.6031)	-0.0257 (-0.2218)	0.0430 (0.3378)
DUA	-0.2135 (-1.2082)	-0.5467** (-1.9674)	-0.3114 (-1.6091)	-0.4634** (-2.0306)
PID	-1.0166 (-0.4919)	0.6700 (0.2940)	-1.4424 (-0.6927)	-0.6643 (-0.3322)
TOP1	-0.0046	-0.0226	-0.0038	-0.0167
N	1228	1228	1228	1228
ar1	-2.7790	-2.6531	-2.8967	-1.4596
ar1p	0.0055	0.0080	0.0038	0.1444
ar2	-1.6584	-1.1438	-1.5897	-1.8839
ar2p	0.0972	0.2527	0.1119	0.0596
sargan	14.6239	4.1504	17.7082	8.8946
sarganp	0.6876	0.9993	0.4750	0.9435
hansen	12.3438	5.1202	14.7701	8.4784
hansenp	0.8290	0.9974	0.6777	0.9552

*t* statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ 。

从上表 5.13 分析可知，模型 1 和模型 4 在 0.05 水平上通过了残差系列 2 阶自相关检验，模型 2 和模型 3 在 0.1 水平上通过了残差 2 阶自相关。其次，模型 Sargan 检验和 Hansen 检验均接受了原假设，说明模型不存在工具变量过度识别问题，综合说明模型是有效的。进一步分析可知在内生性通过的前提下，对于模型 3 来说，当 *t* 值等于 1.6214 时，*p* 值等于 0.106，该值接近 0.1，并且在模型 4 中 InYF 存在显著的正向作用，本文放宽一定显著条件可以视为模型 3 和模型 4 也能说明税务优惠对研发投入以及全要素生产率存在正向影响，只是影响能力没有强显著。该结论也说明税收优惠对全要素的生产率的影响并不会呈现长期动态，主要原因是税务优惠政策多数年份都在调整，不能有稳定的推进作用。在统计分

析上, 由于模型估计上控制变量的排挤作用, 模型 3 和模型 4 中的影响呈现极弱的显著性, 本文认为税务优惠对全要素生产率的影响存在一定作用, 只是这种作用对于政府补贴更为明显。并且在税务优惠对全要素生产率有影响的前提下, 研发投入能呈现一定的中介作用, 结论与前文相符。另外, 模型 1 和模型 2 充分说明了政府补贴在长期动态上对全要素生产率有显著的正向影响, 并且研发投入在其中起显著的正向中介作用。

## 5.5 高新技术企业股权性质异质性分析

接下来使用股权性质将上市公司分为国有企业与非国有企业两类, 对 2008-2019 年上市的高新技术企业进行异质性分析。

(1) 政府补助对高新技术企业 TFP 的影响。

经过政府补助对企业 TFP 的回归估计结果显示, 针对国有企业来讲,  $\ln sub$  对于  $TFP_{it}$  呈现出显著的正向影响关系; 而针对非国有企业来讲,  $\ln sub$  对于  $TFP_{it}$  没有呈现出显著的影响关系。说明国有企业与非国有企业之间存在显著的差异性。(见表 5.14)

无论针对国有企业与非国有企业来讲,  $\ln YF$  对于  $\ln YF$  之间均呈现出显著的正向影响关系, 说明国有企业与非国有企业之间没有呈现出差异性, 具有一致性。(见表 5.15)

无论针对国有企业与非国有企业来讲,  $\ln YF$  对于  $TFP_{it}$  之间均呈现出显著的正向影响关系, 说明国有企业与非国有企业之间没有呈现出差异性, 具有一致性。(见表 5.16)

表 5.14 不同股权性质 lsub 与 TFP<sub>tp</sub> 估计结果

模型 股权性质	固定效应模型 国有企业 TFP <sub>tp</sub>	固定效应模型 非国有企业 TFP <sub>tp</sub>
Insub	0.0249*** (4.3266)	0.0046 (0.6981)
LEV	0.6449*** (6.1991)	0.7840*** (8.3801)
Growth	0.0181*** (2.6471)	0.0286*** (3.0812)
ROA	3.3155*** (8.5252)	3.4050*** (12.8302)
BSIZE	-0.0033 (-0.3478)	0.0585*** (4.9544)
DUA	-0.0257 (-0.7981)	-0.0361 (-1.3106)
PID	0.1081 (0.4173)	1.2491*** (3.9175)
TOP1	-0.0007 (-0.4821)	0.0003 (0.1523)
_cons	3.5297*** (8.8632)	1.8407*** (7.2602)
ind	Y	Y
year	Y	Y
N	1171	1221
R2	0.3005	0.4777

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

表 5.15 不同股权性质 lsub 与 lnYF 估计结果

模型	固定效应模型 lnYF	固定效应模型 lnYF
Insub	0.0451*** (3.5512)	0.0458*** (3.8356)
LEV	0.8434*** (3.6786)	0.5048*** (2.9509)
Growth	0.0234 (1.5545)	0.0313* (1.8457)
ROA	3.1957*** (3.7286)	0.7045 (1.4519)
BSIZE	0.0195 (0.9254)	0.0294 (1.3618)
DUA	-0.1012 (-1.4251)	-0.0541 (-1.0729)

PID	0.2321 (0.4065)	0.0420 (0.0720)
TOP1	0.0058* (1.7725)	-0.0009 (-0.2907)
_cons	15.5554*** (17.7236)	15.0795*** (32.5297)
ind	Y	Y
year	Y	Y
N	1171	1221
R2	0.4540	0.4879

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

表 5.16 不同股权性质 Insub、lnYF 与  $TFP_{tp}$  估计结果

模型	固定效应模型	固定效应模型
	$TFP_{tp}$	$TFP_{tp}$
lnYF	0.1109*** (7.5190)	0.2115*** (12.9929)
Insub	0.0199*** (3.5399)	-0.0051 (-0.8446)
LEV	0.5514*** (5.4217)	0.6772*** (7.8103)
Growth	0.0155** (2.3336)	0.0220** (2.5614)
ROA	2.9611*** (7.7872)	3.2560*** (13.2823)
BSIZE	-0.0055 (-0.5913)	0.0522*** (4.7942)
DUA	-0.0145 (-0.4631)	-0.0247 (-0.9702)
PID	0.0824 (0.3277)	1.2403*** (4.2156)
TOP1	-0.0014 (-0.9417)	0.0004 (0.2869)
_cons	1.8047*** (4.0161)	-1.3487*** (-3.9774)
ind	Y	Y
year	Y	Y
N	1171	1221
R2	0.3423	0.5558

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

(2) 税收优惠对高新技术企业 TFP 的影响。

经过税收优惠对企业 TFP 的回归估计结果显示，无论针对国有企业与非国有企业来讲，Intax 对于  $TFP_{tp}$  之间均呈现出显著的正向影响关系，说明国有企业

与非国有企业之间没有呈现出差异性，具有一致性。（见表 5.17）

无论针对国有企业与非国有企业来讲，Intax 对于 lnYF 之间均呈现出显著的正向影响关系，说明国有企业与非国有企业之间没有呈现出差异性，具有一致性。（见表 5.18）

无论针对国有企业与非国有企业来讲，Intax、lnYF 对于 lp 之间均呈现出显著的正向影响关系，说明国有企业与非国有企业之间没有呈现出差异性，具有一致性。（见表 5.19）

表 5.17 不同股权性质 Intax 与 TFP<sub>lp</sub> 估计结果

模型	固定效应模型 TFP <sub>lp</sub>	固定效应模型 TFP <sub>lp</sub>
Intax	0.0953*** (8.9923)	0.1487*** (12.1478)
LEV	0.6829*** (6.8689)	0.6922*** (7.9316)
Growth	0.0129* (1.9490)	0.0269*** (3.1093)
ROA	1.1810*** (2.6444)	0.8070** (2.4730)
BSIZE	-0.0015 (-0.1674)	0.0576*** (5.2505)
DUA	-0.0131 (-0.4198)	-0.0301 (-1.1718)
PID	0.1063 (0.4242)	1.2613*** (4.2486)
TOP1	-0.0010 (-0.7154)	-0.0002 (-0.1144)
_cons	2.3380*** (5.6518)	-0.1435 (-0.5095)
ind	Y	Y
year	Y	Y
N	1171	1221
R2	0.3452	0.5470

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

表 5.18 不同股权性质 Intax 与 lnYF 估计结果

模型	固定效应模型 lnYF	固定效应模型 lnYF
Intax	0.1826*** (7.7600)	0.2149*** (9.2615)
LEV	0.9085***	0.4116**



	(4.1159)	(2.4884)
Growth	0.0134	0.0293*
	(0.9085)	(1.7921)
ROA	-0.8969	-2.8190***
	(-0.9045)	(-4.5575)
BSIZE	0.0228	0.0318
	(1.1136)	(1.5298)
DUA	-0.0776	-0.0416
	(-1.1226)	(-0.8556)
PID	0.2292	0.1029
	(0.4118)	(0.1828)
TOP1	0.0052	-0.0021
	(1.6277)	(-0.6979)
_cons	13.2446***	12.6427***
	(14.4209)	(23.6809)
ind	Y	Y
year	Y	Y
N	1171	1221
R2	0.4813	0.5226

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

表 5.19 不同股权性质 Intax、lnYF 与  $TFP_{lp}$  估计结果

模型	固定效应模型 $TFP_{lp}$	固定效应模型 $TFP_{lp}$
lnYF	0.0897*** (6.0625)	0.1668*** (10.3242)
Intax	0.0789*** (7.3506)	0.1129*** (9.3068)
LEV	0.6014*** (6.1116)	0.6236*** (7.5031)
Growth	0.0117* (1.8024)	0.0220*** (2.6744)
ROA	1.2615*** (2.8793)	1.2772*** (4.0793)
BSIZE	-0.0036 (-0.3966)	0.0523*** (5.0158)
DUA	-0.0061 (-0.2000)	-0.0231 (-0.9492)
PID	0.0858 (0.3490)	1.2442*** (4.4150)
TOP1	-0.0015 (-1.0586)	0.0002 (0.1119)
_cons	1.1500** (2.5529)	-2.2521*** (-6.6938)
ind	Y	Y
year	Y	Y
N	1171	1221
R2	0.3712	0.5922

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

## 6 结论与建议

### 6.1 研究结论

#### 6.1.1 企业全要素生产率测算方法的比较

经过多种测算方法比较发现, OP (ACF)、LP (ACF) 测算的企业 TFP 结果相近, 区间为[1,2]; LP、Wooldridge 和 MrEst 测算结果相近, 区间为[4,5]。本文发现这是因为 Wooldridge 和 MrEst 方法默认均采用 LP 方法中的代理变量: 中间投入, 作为不可观测的生产力的代理, 如果将代理变量换为 OP 方法中的代理变量即投资, 则 Wooldridge 和 MrEst 测算结果和 OP 结果非常相近。其中 Wooldridge 和 MrEst 方法估计的系数值和测算的企业全要素生产率都非常相近, 这是因为 MrEst 方法是在 Wooldridge 的框架上引入其他工具变量进行的改进, 初衷是改善由于滞后项的使用带来的样本量的减少。

#### 6.1.2 行业内部差异大, 高新技术产业优势不明显

通过分行业测算发现: 排名前四的是: 批发和零售业、房地产业、建筑业、租赁和商务服务业。与工业行业的高新技术企业相比, 服务业行业的企业生产率较高。并且排名前四的行业内部企业生产率差异也较大, 这与行业异质性有关, 如批发零售业中既有传统的批发零售企业, 也有技术先进的“新零售模式”的批发零售企业, 高水平的企业拉高了行业整体水平。并且发现部分行业全要素生产率分布极差较大。同时可以发现属于高新技术产业的部分行业的生产率相较于其他产业较低, 总体来看, 属于高新技术产业的生产率水平相对其他产业优势不再明显。说明作为我国重点发展产业的高新技术产业没有展现出其独特的技术或效率领先带动作用。

#### 6.1.3 政府补助、税收优惠均具有显著的正向影响

政府补助、税收优惠对于高新技术企业全要素生产率呈现出显著的正向影响; 政府补助、税收优惠对于研发投入呈现出显著的正向影响; 在研发投入作为中介

变量时，政府补助、税收优惠对于全要素生产率仍然呈现出显著的正向影响。

#### **6.1.4 政府补助呈长期动态影响，税收优惠则没有**

在考虑内生性问题的前提下，税收优惠对研发投入以及全要素生产率存在正向影响，只是影响能力没有强显著。并且税收优惠对全要素的生产率的影响并不会呈现长期动态，主要原因是税务优惠政策多数年份都在调整，不能有稳定的推进作用。而政府补贴在长期动态上对全要素生产率有显著的正向影响，并且研发投入在其中起显著的正向中介作用。

#### **6.1.5 政府补助政策存在股权异质性，税收优惠则没有**

在考虑异质性的条件下，对于政府补助政策：发现针对国有企业与非国有企业来讲，研发对于全要素生产率之间均呈现出显著的正向影响关系，说明国有企业与非国有企业之间没有呈现出差异性，具有一致性；而政府补助对于国有企业的全要素生产率呈现出显著的正向影响关系，对于非国有企业的全要素生产率没有呈现出显著的影响关系，说明政府补助政策在股权性质方面存在明显的差异性。

在考虑异质性的条件下，对于税收优惠政策：无论针对国有企业与非国有企业来讲，税收优惠、研发对于全要素生产率之间均呈现出显著的正向影响关系，说明税收优惠政策在股权性质方面没有呈现出差异性，具有一致性。

## **6.2 政策建议**

由上述结论可知，政府补助、税收优惠均能显著的促进高新技术企业全要素生产率。在研发投入作为中介变量时，政府补助、税收优惠对于全要素生产率仍然呈现出显著的正向影响。因此政府应该进一步针对高新技术企业发展特点，实行相应优惠政策。

### **6.2.1 适度提高现有优惠力度，制定其他有效优惠政策**

适度提高现有优惠力度，开发其他有效优惠政策。根据企业每年的营收、研发情况，适度提高优惠力度，尤其对于中小企业，适度提高对其优惠力度，促进

其实现研发费用自由，有利于提高其资源配置效率，促进企业研发生产，提高营业收入和营业质量。并且在现有基础上根据高新技术企业发展特定，实行其他有效的优惠政策，如对于进出口贸易份额占比较大的企业，实行相应的贸易进出口优惠政策。

### **6.2.2 提高政府补助对非国有高新技术企业全要素生产率的促进作用**

重视非国有高新技术企业的发展，使得政府补助对其发挥有效作用。由本文结论可知政府补助在国有企业与非国有企业之间存在明显的差异性，对于国有企业全要素生产率呈现出显著的正向影响关系，而对于非国有企业没有呈现出显著的影响关系。对于非国有高新技术企业，政府除了对其与日常经营活动有关的研发、税收进行补助，还应加大其与日常经营活动无关的补助力度，如停工停产损失等具有偶发性特征的补助。

### **6.2.3 聚焦高新技术产业行业高新技术企业的优势，发挥引领作用**

发挥高新技术产业行业高新技术企业的优势，起到引领作用。由本文可知，属于高新技术产业的铁路、船舶、航空航天和其它运输设备制造业等行业的高新技术企业生产率相较于其他产业较低，总体来看，属于高新技术产业的生产率水平相对其他产业优势不再明显。因此，可以针对高新技术产业行业的特点，对属于高新技术产业行业的高新技术企业，实行特定的监管或优惠激励政策，发挥其带头引领作用。

## 参考文献

- [1] Akerberg D A,Caves K,Frazer G . Identification Properties of Recent Production Function Estimators[J]. *Econometrica*, 2015, 83(6):2411-2451.
- [2] Bond S,M åns Söderbom. Adjustment costs and the identification of Cobb Douglas production functions[J]. *IFS Working Papers*, 2005, 4(6):103-109.
- [3] Coelli T J . 效率和生产率分析导论(第 2 版)[M]// 效率和生产率分析导论(第 2 版). 清华大学出版社, 2009.
- [4] Guellec D,Bruno V P D L P . The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D[J]. *Ulb Institutional Repository*, 2003, 12(3):225-243.
- [5] Giannetti M,Liao G,Yu X . The Brain Gain of Corporate Boards: A Natural Experiment from China[J]. *Cepr Discussion Papers*, 2012.
- [6] James L,Amil P . Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables[J]. *Review of Economic Studies*, 2010(2):317-341.
- [7] Kim S,Han G . A Decomposition of Total Factor Productivity Growth in Korean Manufacturing Industries: A Stochastic Frontier Approach[J]. *Journal of Productivity Analysis*, 2001, 16 (3):269-281.
- [8] Levinthal C D A . Innovation and learning: two faces of R&D[J]. *The Economic Journal*, 1989, 99 (397):569-596.
- [9] Manjon M,Manez J . Production function estimation in Stata using the Akerberg–Caves–Frazer method[J]. *The Stata journal*, 2016, 16(4):p ágs. 900-916.
- [10]Mollisi V,Rovigatti G . Theory and Practice of TFP Estimation: The Control Function Approach Using Stata[J]. *Social Science Electronic Publishing*, 2017.
- [11]Olley G S,Pakes A . The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry[J]. *Social Science Electronic Publishing*.
- [12]Petrin A,Poi B P,Levinsohn J . Production function estimation in Stata using inputs to control for unobservables[J]. *Stata Journal*, 2004, 4(2):113-123.
- [13]Yasar M,Raciborski R,Poi B . Production function estimation in Stata using the Olley and Pakes method[J]. *Stata Journal*, 2008, 8(2):221-231.

- [14] M. Babajide Wintoki, James S. Linck, Jeffrey M. Netter. Endogeneity and the dynamics of internal corporate governance[J]. Journal of Financial Economics, 2012, 105(3).
- [15] 许敏. 大力发展高新技术产业为厦门经济转型提供科技支撑[J]. 厦门科技, 2015(3):8-11.
- [16] 汪烈鑫, 廖敏, 滕璐璐. 关于高新区发展数字印刷产业的切入点研究[J]. 商场现代化, 2009(32):60-61.
- [17] 陆道翔. 中小高新技术企业规范研发费用会计核算的对策思考[J]. 现代经济信息, 2016(10):218-219.
- [18] 王一卉. 政府补贴、研发投入与企业创新绩效——基于所有制、企业经验与地区差异的研究[J]. 经济问题探索, 2013(07):138-143.
- [19] 胡亚敏, 刘春燕. 税收优惠政策、财政补助与农业龙头企业经营效率——基于我国农业龙头企业的实证研究[J]. 财会月刊, 2016(32):62-67.
- [20] 齐园. 北京高新技术产业不同所有制企业全要素生产率及其贡献率的比较研究[A]. 美国 James Madison 大学、武汉大学高科技研究与发展中心、美国科研出版社. Proceedings of International Conference on Engineering and Business Management(EBM2011)[C]. 美国 James Madison 大学、武汉大学高科技研究与发展中心、美国科研出版社: 美国科研出版社, 2011:4.
- [21] 方文中, 罗守贵. 自主研发与技术引进对全要素生产率的影响——来自上海高新技术企业的实证[J]. 研究与发展管理, 2016, 28(01):1-9.
- [22] 徐伟民. 科技政策、开发区建设与高新技术企业全要素生产率——来自上海的证据[J]. 中国软科学, 2008(10):141-147.
- [23] 纪培端. 高新技术企业全要素生产率影响因素研究[J]. 中国统计, 2019(07):31-35.
- [24] 杨豆豆. 财政补贴对创业板高新技术企业全要素生产率的影响研究[J]. 河北企业, 2020(08):43-44.
- [25] 杨顺元. 全要素生产率理论及实证研究[D]. 天津大学, 2006.
- [26] 孟春希. 税收优惠政策对高新技术企业全要素生产率的影响研究[D]. 吉林大学, 2020.
- [27] 简浩斌. 政府补助对高新技术企业创新绩效的影响研究[D]. 华侨大学, 2020.
- [28] 熊波, 杜佳琪. 高新技术企业认定对企业全要素生产率的影响——基于双重差分方法的分析[J]. 科技进步与对策, 2020, 37(18):133-142.

- [29] 吴延兵,米增渝.创新、模仿与企业效率——来自制造业非国有企业的经验证据[J].中国社会科学,2011(04):77-94+222.
- [30] 崔也光. 我国高新技术企业研发投入的现状、绩效与对策[M]. 经济科学出版社, 2014.
- [31] 张亚璟, 咎志宏, 孔翠英. 税收优惠、技术创新与企业全要素生产率提升——2011-2017 年高新技术企业的经验证据[J]. 科技创业月刊, 2020, 33(11): 1-7.
- [32] 柳荻, 尹恒. 企业全要素生产率估计新方法——全要素生产率估计的结构方法及其应用[J]. 经济学动态, 2015(07): 136-148.
- [33] 夏杰长, 尚铁力. 自主创新与税收政策: 理论分析、实证研究与对策建议[J]. 税务研究, 2006(6): 6-10.
- [34] 王冬梅. 政府补贴对民营企业全要素生产率的影响[D]. 云南财经大学, 2020.
- [35] 赵淑芳. 实际控制人持股变动效果分析——基于创业板的统计数据[J]. 生产力研究, 2018(08): 4-9+45+161.
- [36] 曹琦. 新贸易保护主义背景下高新技术企业发展现状及路径探析[J]. 中国市场, 2020(35): 69-71.
- [37] 刘青荣. 高新技术企业税收筹划研究[J]. 现代商业, 2020(33): 177-178.
- [38] 张冀新, 刘焯, 罗颀. 国家高新区高技术产业技术效率研究[J]. 技术与创新管理, 2020, 41(06): 608-615.
- [39] 彭若弘, 崔藤予. 高新技术企业盈余管理、政府补助和研发投入[J]. 中国科技论坛, 2020(11): 100-109.
- [40] 秦修宏, 黄国良. 税收优惠政策能提升高新技术企业发明型创新效率吗[J]. 财会月刊, 2020(21): 113-119.
- [41] 任麟儿, 申佳欣, 聂丽. 吉林省高新技术企业组织创新的现状与对策[J]. 科技创新与生产力, 2020(10): 1-2+5.
- [42] 彭若弘, 崔藤予. 高新技术企业盈余管理、政府补助和研发投入[J]. 中国科技论坛, 2020(11): 100-109.
- [43] 秦修宏, 黄国良. 税收优惠政策能提升高新技术企业发明型创新效率吗[J]. 财会月刊, 2020(21): 113-119.
- [44] 杨国超, 芮萌. 高新技术企业税收减免政策的激励效应与迎合效应[J]. 经济研究, 2020, 55(09): 174-191.

- [45]许世飞,雷良海.政府补助对企业科技创新的影响研究——基于高新技术企业数据[J].经济研究导刊,2020(24):7-11+14.
- [46]宫兴国,李汉兰.政府创新补助连续性驱动研发投入研究——基于企业性质与生命周期双重视角[J/OL].财会通讯:1-6[2020-12-24].
- [47]贺晓宇.政府补助对高新技术企业研发创新的影响研究[D].内蒙古农业大学,2020.
- [48]徐政涵.政府补助对上市高新技术企业研发的影响[D].浙江大学,2020.
- [49]顾鑫,周延,张旭,过彦博.政府创新补助刺激企业自主 R&D 投资?——上市非金融企业的实证[J].华侨大学学报(哲学社会科学版),2020(03):91-101.
- [50]廖雨欣.税收优惠政策对高新技术企业研发投入的影响研究[D].江西财经大学,2020.
- [51]夏伟群.激励中小型高新技术企业创新的财税政策分析[D].上海海关学院,2020.
- [52]尤伟康,李莉.政府补助、研发投入与企业价值研究——基于高新技术上市公司数据[J].科技经济市场,2020(02):47-50.
- [53]岳洪杰,蒋新苏.政府补助与高新技术企业创新发展研究[J].现代营销(信息版),2019(12):95.
- [54]田发,谢凡,柳璐.中国财税政策对企业 R&D 的影响效应——基于创业板高新技术企业的实证分析[J].科技管理研究,2019,39(21):26-32.
- [55]范定祥,来中山.企业财务绩效对政府补助与研发投资关系的调节效应——基于华东地区高新技术企业的实证分析[J].华东经济管理,2019,33(11):39-46.
- [56]夏清华,黄剑.市场竞争、政府资源配置方式与企业创新投入——中国高新技术企业的证据[J].经济管理,2019,41(08):5-20.
- [57]姚刚.政府补助与高新技术企业成长性及创新的关系研究[J].中国物价,2019(07):30-33.
- [58]高腾腾.我国高新技术企业纳税筹划探究[D].北京交通大学,2019.
- [59]陈爱玲.政府补助对高新技术企业绩效的影响研究:研发投入的中介作用[D].湘潭大学,2019.
- [60]刘诗阳.高新技术企业研发支出盈余管理问题探讨[D].江西财经大学,2019.



- [61]张琦. 民营高新技术企业研发投入对绩效的异质门槛效应研究[D].哈尔滨工业大学,2019.
- [62]金梦茹. 政府补助、研发投入与高新技术企业绩效[D].安徽农业大学,2019.
- [63]陈聪. 政府补助对高新技术企业创新绩效影响研究[D].兰州理工大学,2019.
- [64]方政. 高新技术企业研发投入税收优惠政策及其效应分析[D].安徽大学,2019.
- [65]刘莉亚,金正轩,何彦林,朱小能,李明辉.生产效率驱动的并购——基于中国上市公司微观层面数据的实证研究[J].经济学(季刊),2018,17(04):1329-1360.
- [66]胡本伟. 中国制造业上市公司的融资约束[D].南京大学,2014.
- [67]冯建海,李轩成.基于 Malmquist 指数的烟草商业企业全要素生产率分析[J].商业会计,2019(06):68-70.

## 后 记

论文完成之际，不禁感慨时光飞逝。刚来学校报道的情形仍历历在目，在脑海中一遍遍闪过。

首先衷心感谢我的导师，这三年中通过参与导师的课题研究工作，自己研究逻辑、数量分析及论文写作水平得到很大提升。在老师的细致指导下，参加第六届全国大学生统计建模比赛荣幸获得全国一等奖。我要对我的导师表达最真诚的感谢和祝福。感谢导师在论文选题和写作过程中给予我的帮助，老师治学严谨，勤奋敬业，对于课题的选定、论文提纲的拟定都给予其宝贵意见，每一次的修改建议都饱含着老师的辛苦付出，每一次的交流都使我受益匪浅。导师不仅在学习上提供帮助，生活上更是关照有加，感谢导师在学习和生活上提供的指导和帮助！

其次感谢统计学院的各位老师，是你们的辛苦教学让我学到了很多知识，上课所学的内容也运用到了此次论文当中。开题答辩时各位老师给予我的宝贵意见使我的论文逻辑更加清晰，结构更加合理，感谢各位老师的辛苦指导。并且要感谢我的师姐师弟师妹以及李同学对我论文写作提供的帮助和宝贵的意见，感谢师弟给予我软件操作上的帮助，感谢父母的支持、舍友和同学的陪伴，感谢大家。

## 附 录

附表 1-1 Insub 与 TFP<sub>it</sub> 面板回归结果

模型	混合模型 TFP <sub>it</sub>	固定效应模型 TFP <sub>it</sub>	随机效应模型 TFP <sub>it</sub>
Insub	0.0749*** (10.3429)	0.0163*** (3.6174)	0.0213*** (4.7851)
LEV	1.5299*** (19.6621)	0.8593*** (12.3010)	1.0313*** (15.8035)
Growth	-0.0033 (-0.3079)	0.0206*** (3.5585)	0.0159*** (2.7476)
ROA	4.8743*** (15.1865)	3.4356*** (15.6679)	3.5952*** (16.6124)
BSIZE	0.0205*** (2.6025)	0.0206*** (2.6918)	0.0239*** (3.3393)
DUA	0.0478 (1.6262)	-0.0262 (-1.2328)	-0.0125 (-0.6013)
PID	0.7484*** (2.7978)	0.5668*** (2.7169)	0.6456*** (3.1969)
TOP1	0.0048*** (5.3150)	0.0020* (1.7987)	0.0030*** (3.0851)
_cons	0.5417** (2.3190)	2.4911*** (12.6349)	1.9602*** (6.8704)
ind	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y
N	2392	2392	2392
R2	0.3820	0.3557	0.3481
F test	F(474, 1888) = 25.62, Prob > F = 0.0000		
BP test	chibar2(01) = 2926.27, Prob > chibar2 = 0.0000		
Hausman test	chi2(30) = 125.32, Prob > chi2 = 0.0000		

t statistics in parentheses: \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

附表 1-2 Insub 与 lnYF 面板回归结果

模型	混合模型 TFP <sub>it</sub>	固定效应模型 TFP <sub>it</sub>	随机效应模型 TFP <sub>it</sub>
Insub	0.2684*** (20.3356)	0.0453*** (5.1925)	1.1545*** (9.08)
LEV	1.8485*** (13.0415)	0.7249*** (5.3491)	1.1545*** (9.0787)
Growth	-0.0456**	0.0234**	0.0142

	(-2.3618)	(2.0863)	(1.2531)
ROA	6.3062***	1.4676***	2.3065***
	(10.7862)	(3.4496)	(5.4513)
BSIZE	0.0798***	0.0185	0.0447***
	(5.5705)	(1.2425)	(3.1752)
DUA	0.0018	-0.0428	-0.0255
	(0.0344)	(-1.0359)	(-0.6239)
PID	2.3431***	0.0888	0.5896
	(4.8083)	(0.2194)	(1.4847)
TOP1	0.0100***	0.0035	0.0056***
	(6.1273)	(1.6120)	(2.9022)
_cons	9.2353***	15.0629***	14.4772***
	(21.7032)	(39.3774)	(25.8952)
ind	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y
N	2392	2392	2392
R2	0.4244	0.4483	0.4337
Ftest	F(474, 1888) = 22.26, Prob > F = 0.0000		
BPtest	chibar2(01) = 2572.69, Prob > chibar2 = 0.0000		
hausman	chi2(29) = 170.17, Prob > chi2 = 0.0000		

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

附表 1-3 lnYF、lnsub 与  $TFP_{lp}$  回归结果

模型	混合模型	固定效应模型	随机效应模型
	$TFP_{lp}$	$TFP_{lp}$	$TFP_{lp}$
lnYF	0.2220*** (21.4672)	0.1610*** (14.2868)	0.1808*** (18.2929)
lnsub	0.0154** (2.1382)	0.0090** (2.0848)	0.0092** (2.1673)
LEV	1.1196*** (15.1909)	0.7425*** (11.1032)	0.8519*** (13.7252)
Growth	0.0069 (0.7064)	0.0168*** (3.0555)	0.0138** (2.5340)
ROA	3.4745*** (11.5520)	3.1992*** (15.3068)	3.2376*** (15.8266)
BSIZE	0.0028 (0.3802)	0.0177** (2.4233)	0.0164** (2.4498)
DUA	0.0474* (1.7624)	-0.0193 (-0.9566)	-0.0057 (-0.2919)
PID	0.2284 (0.9286)	0.5525*** (2.7871)	0.5438*** (2.8648)
TOP1	0.0025***	0.0014	0.0020**

	(3.0774)	(1.3620)	(2.1639)
_cons	-1.5082***	0.0655	-0.5025*
	(-6.4436)	(0.2592)	(-1.7037)
ind	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y
N	2392	2392	2392
R2	0.4830	0.4186	0.4124
Ftest	F(474, 1887) = 23.4, Prob > F = 0.0000		
BPtest	chibar2(01) = 3072.43, Prob > chibar2 = 0.0000		
hausman	chi2(30) = 93.51, Prob > chi2 = 0.0000		

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

附表 2-1 Intax 与  $TFP_{it}$  面板回归结果

模型	混合模型 $TFP_{it}$	固定效应模型 $TFP_{it}$	随机效应模型 $TFP_{it}$
Intax	0.2658*** (28.3053)	0.1220*** (15.0445)	0.1505*** (19.6042)
LEV	1.0245*** (14.4518)	0.8118*** (12.3250)	0.9368*** (15.3351)
Growth	0.0016 (0.1689)	0.0159*** (2.8938)	0.0111** (2.0342)
ROA	-0.9279*** (-2.5808)	1.2380*** (4.8309)	0.8240*** (3.2728)
BFSIZE	-0.0058 (-0.8277)	0.0201*** (2.7610)	0.0193*** (2.8813)
DUA	0.0608** (2.3420)	-0.0233 (-1.1570)	-0.0081 (-0.4129)
PID	0.2844 (1.2015)	0.5723*** (2.8931)	0.6020*** (3.1642)
TOP1	0.0021*** (2.6473)	0.0010 (0.9498)	0.0017* (1.8645)
_cons	-1.2403*** (-5.7860)	0.9567*** (4.4730)	0.3468 (1.2996)
ind	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y
N	2392	2392	2392
R2	0.5177	0.4207	0.4126
Ftest	F(474, 1888) = 21.68, Prob > F = 0.0000		
BPtest	chibar2(01) = 2803.52, Prob > chibar2 = 0.0000		
hausman	chi2(30) = 139.63, Prob > chi2 = 0.0000		

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

附表 2-2 Intax 与 lnYF 面板回归结果

模型	混合模型 TFP <sub>it</sub>	固定效应模型 TFP <sub>it</sub>	随机效应模型 TFP <sub>it</sub>
Intax	0.5861*** (34.1265)	0.1885*** (11.6864)	0.2840*** (18.4068)
LEV	1.0390*** (8.0121)	0.6933*** (5.2893)	0.9476*** (7.7426)
Growth	-0.0388** (-2.2657)	0.0172 (1.5776)	0.0007 (0.0656)
ROA	-5.5949*** (-8.5073)	-1.8343*** (-3.5968)	-2.9334*** (-5.7587)
BSIZE	0.0337*** (2.6211)	0.0187 (1.2925)	0.0394*** (2.9444)
DUA	0.0252 (0.5304)	-0.0353 (-0.8794)	-0.0229 (-0.5775)
PID	1.6625*** (3.8398)	0.1040 (0.2643)	0.6265 (1.6342)
TOP1	0.0047*** (3.2368)	0.0018 (0.8799)	0.0037** (2.0358)
_cons	6.4778*** (16.5212)	12.9092*** (30.3301)	10.7773*** (21.1894)
ind	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y
N	2392	2392	2392
R2	0.5471	0.4782	0.4630
Ftest	F(474, 1888) = 17.78, Prob > F = 0.0000		
BPtest	chibar2(01) = 1845.74, Prob > chibar2 = 0.0000		
hausman	chi2(30) = 245.89, Prob > chi2 = 0.0000		

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

附表 2-3 lnYF、Intax 与 TFP<sub>it</sub> 面板回归结果

模型	混合模型 TFP <sub>it</sub>	固定效应模型 TFP <sub>it</sub>	随机效应模型 TFP <sub>it</sub>
lnYF	0.1204*** (10.9679)	0.1289*** (11.5253)	0.1366*** (13.7361)
Intax	0.1952*** (17.4328)	0.0977*** (12.0335)	0.1131*** (14.4234)
LEV	0.8994*** (12.8300)	0.7225*** (11.2619)	0.8091*** (13.6129)
Growth	0.0063	0.0137**	0.0108**

	(0.6841)	(2.5730)	(2.0532)
ROA	-0.2540	1.4744***	1.2114***
	(-0.7133)	(5.9305)	(4.9802)
BSIZE	-0.0099	0.0176**	0.0143**
	(-1.4381)	(2.5118)	(2.2246)
DUA	0.0578**	-0.0188	-0.0051
	(2.2805)	(-0.9633)	(-0.2719)
PID	0.0842	0.5589***	0.5276***
	(0.3633)	(2.9223)	(2.8857)
TOP1	0.0015**	0.0008	0.0012
	(1.9780)	(0.7489)	(1.3826)
_cons	-2.0205***	-0.7069***	-1.1527***
	(-9.1466)	(-2.8031)	(-4.0967)
ind	Y	Y	Y
year	Y	Y	Y
N	2392	2392	2392
R2	0.5412	0.4588	0.4528
Ftest	F(474, 1887) = 22.14, Prob > F = 0.0000		
BPtest	chibar2(01) = 2993.15, Prob > chibar2 = 0.0000		
hausman	chi2(30) = 103.2, Prob > chi2 = 0.0000		

t statistics in parentheses, \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$