

26. Fuente, A. D. 2010. "Infrastructures and Productivity: An Updated Survey." Barcelona Economics Working Paper, No. 475.
27. Holmgren, J., and A. Merkel. 2017. "Much Ado about Nothing? – A Meta – analysis of the Relationship between Infrastructure and Economic Growth." *Research in Transportation Economics* 63: 13–26.
28. Klenow, P. J., and H. Li. 2020. "Innovative Growth Accounting." NBER Working Paper 27015.
29. Kopp, R. J. 1981. "The Measurement of Productive Efficiency: A Reconsideration." *The Quarterly Journal of Economics* 96(3): 477–503.
30. Kumbhakar, S. C. 2000. "Estimation and Decomposition of Productivity Change when Production Is Not Efficient: A Panel Data Approach." *Econometric Reviews* 19(4): 425–460.
31. Leibenstein, H. 1966. "Allocative Efficiency vs. 'X-Efficiency'." *The American Economic Review* 56(3): 392–415.
32. Moreno-Dodson, B. 2008. "Assessing the Impact of Public Spending on Growth – An Empirical Analysis for Seven Fast Growing Countries." Policy Research Working Paper, No. 4663.
33. Núñez-Serrano, J. A., and F. J. Velázquez. 2017. "Is Public Capital Productive? Evidence from a Meta-analysis." *Applied Economic Perspectives and Policy* 39(2): 313–345.
34. Sturm, J. E., and J. D. Haan. 1995. "Is Public Expenditure Really Productive? New Evidence for the USA and the Netherlands." *Economic Modelling* 12(1): 60–72.
35. Tambe, P., L. Hitt, D. Rock, and E. Brynjolfsson. 2020. "Digital Capital and Superstar Firms." NBER Working Paper 28285.

The Impact of Infrastructure on Total Factor Productivity of Chinese Cities

Luo Wenyue¹ and Sui Hongguang²

(1: School of Economics, Nankai University; 2: School of Economics, Shandong University)

Abstract: Based on the panel data of Chinese cities from 2003 to 2017, this paper decomposes TFP from the perspective of economy efficiency and investigates impacts of infrastructure on technical change, technical efficiency and scale economies. The results show that: infrastructure, traditional infrastructure, and digital infrastructure promote technical change and technical efficiency and inhibit scale economies as a whole. After distinguishing flow effect and stock effect, this study finds that both stock effect and flow effect of traditional infrastructure promote technical change and inhibit scale economies. In terms of technical efficiency, flow effect of traditional infrastructure promotes technical efficiency while stock effect is insignificant. Stock effect of digital infrastructure mainly lies in promoting technical change and technical efficiency and inhibiting scale economies; while flow effect significantly promotes scale economies, inhibits technical change and technical efficiency. Interaction effect indicates that stock and flow of different types of infrastructure interact with each other when influencing TFP. Findings of this paper are helpful to provide reference for the government to formulate differentiated infrastructure construction policies to improve TFP.

Keywords: Traditional Infrastructure, Digital Infrastructure, TFP Decomposition, Economy Efficiency, Stochastic Frontier Analysis

JEL Classification: O23, H54, E62

(责任编辑:彭爽)

“弯道超车”：国家产业 投资基金与企业全要素生产率

佟岩 李鑫 田原*

摘要：本文借助2014年中国设立国家集成电路产业投资基金作为准自然实验，研究发现国家产业投资基金显著提升了企业全要素生产率，缓解融资约束、促进企业创新和降低信息不对称是产生上述效应的三种路径。异质性检验发现，当企业规模较小、人才储备不足和公司治理较为薄弱，以及地处中西部、地区金融市场化、知识产权保护和社会信任水平较低时，国家产业投资基金对企业全要素生产率的影响较为明显。此外，中美贸易争端爆发后，国家产业投资基金在更大程度上提升了高对外依存度企业的全要素生产率。本文从政府与市场功能优势互补的视角拓展了产业政策有效性的研究范围，为中国集成电路产业实现“弯道超车”、促进高质量发展提供了理论支持和决策参考。

关键词：国家产业投资基金；全要素生产率；融资约束；企业创新；信息不对称
中图分类号：F275.5

一、引言

在“双循环”新发展格局下，提高全要素生产率是实现微观企业、地区乃至国家经济持续发展的重要源泉。一直以来，产业政策是否有助于提升全要素生产率是理论界、实务界探讨和争论的热点话题。产业政策“无效论”认为政府失灵和因追求“社会目标”带来的效率损失会导致产业政策无法提升全要素生产率（Kiyota and Okazaki, 2016；钱雪松等, 2018）；而产业政策“有效论”则认为政府可以通过实施产业政策修正市场失灵，提高资源配置效率，继而提高全要素生产率（Aghion et al., 2015；宋凌云、王贤彬, 2013）。鉴于此，探索如何实现政府与市场功能的优势互补、使产业政策“更有效”，成为当前亟待解决的重要问题。值得注意的是，作为我国重要的产业政策工具，国家产业投资基金可以将“政府作用”与“市场机制”有机结合，有序引导社会资金积极参与国家战略新兴产业的发展布局（刘光明, 2019；李宇辰, 2021；张果果、郑世林, 2021；董藩、朱琳, 2022），不仅可以帮助相关企业缓解融资困境、加强

*佟岩,北京理工大学管理与经济学院,邮政编码:100081,电子信箱:tongyan@bit.edu.cn;李鑫(通讯作者),西南财经大学会计学院,邮政编码:611130,电子信箱:bitlx2020@yeah.net;田原,北京理工大学管理与经济学院,邮政编码:100081,电子信箱:godfreytian@163.com。

本文得到国家自然科学基金项目“企业集团的债券管理模式：影响因素与经济后果”（批准号：72072012）、国家自然科学基金项目“投资者服务中心保护中小股东权益的机制与效果研究”（批准号：71972010）、国家自然科学基金项目“嵌入双边随机边界模型的审计定价机理、审计程序与溢出效应：定价管制 vs. 放开”（批准号：71972011）的资助。感谢匿名审稿专家提出的宝贵修改意见，文责自负。

创新投入和实现高质量发展,也有利于深化投融资体制改革,促进产业结构升级和经济结构调整,成为一种产融结合的新范式(郑联盛等,2020)。近年来,我国国家产业投资基金进入快速发展阶段,但其是否真正发挥出预期的政策效果仍有待实证检验。

作为现代信息技术产业的基石,集成电路产业是典型的知识密集型、资本密集型产业,其所派生出的物联网、大数据、云计算等新兴产业已经成为全球科技竞争的焦点,因此被认为是维护国家安全、促进信息化建设以及实现经济高质量发展的关键力量(张果果、郑世林,2021)。近年来,在国家政策体系、社会各界的支持下,中国集成电路产业进入了发展的快车道。中国半导体行业协会数据显示,2015—2020年间集成电路市场规模呈现出逐年增长的态势,在2020年更是达到8848亿元,同比增长17.00%。^①但是,以美国为代表的西方发达国家对集成电路采取技术封锁,导致中国集成电路产业长期受制于人。特别是中美贸易争端爆发以来,美国企图通过对中国集成电路重点企业实施“长臂管辖”、主导修订《瓦森纳协定》等一系列“卡脖子”措施全面遏制中国集成电路产业的发展。在此背景下,“国产替代”成为中国集成电路产业新的发展趋势,如何支持集成电路产业实现跨越式发展已上升至国家战略层面。2020年8月,《国务院关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》(国发〔2020〕8号)颁布,对今后如何从财税、投融资、研究开发、进出口、人才、国际合作等方面支持集成电路产业发展作出了总体部署。2021年,集成电路产业正式被列入“十四五”规划,这体现了党和政府要带领全国人民打好关键核心技术攻坚战、推动集成电路产业实现“弯道超车”的坚定决心。由此可见,在“双循环”新发展格局下,不断探索构建社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制、加快集成电路产业自主创新进程具有重要的现实意义。

“融资难”是制约我国高新技术产业发展的关键因素。集成电路产业具有技术含量高、资金需求量大、回收周期长等特点,使得政府资金的投资过程难以被有效监督、投资成效难以被量化(张果果、郑世林,2021),也使社会资本“望而却步”。因此,寻求政府指导与市场运作相结合的产业政策工具来缓解集成电路产业融资困境、助力突破关键技术难关迫在眉睫。为纾解我国集成电路产业面临的“内忧外患”处境、加快实现“国产替代”,2014年9月24日,财政部联合国开金融、中国烟草、亦庄国投、中国移动、上海国盛、中国电科、紫光通信、华芯投资共同发起“国家集成电路产业投资基金”;同年12月,武汉金控、中国电信、中国联通、中国电子、大唐电信、武岳峰资本、赛伯乐投资参与增资扩股。该产业投资基金重点投资集成电路芯片制造业,兼顾芯片设计、封装测试设备和材料等产业,并通过择机退出所投资项目避免造成产能过剩。

基于此,利用2008—2019年上市公司数据,本文探讨了国家集成电路产业投资基金对企业全要素生产率的影响及作用机制,并基于公司内外部环境进行异质性分析。本文的边际贡献主要体现在三个方面:第一,从政府与市场功能优势互补的视角,丰富了产业政策有效性的理论内涵和经验证据。长期以来学术界围绕“产业政策是否有效”产生了广泛讨论,本文针对国家产业投资基金这一重要政策工具展开研究,为政府科学合理地运用产业政策来支持重点行业建设提供了有益参考。第二,基于全要素生产率层面评估了产业投资基金的实施效果。现有关于产业投资基金的文献更多采用规范分析范式,实证研究则主要讨论

^①资料来源:中国半导体行业协会官方网站(<https://web.csia.net.cn/newsinfo/4737601.html>)。

了产业投资基金对经济结构优化、企业创新的影响。本文对国家集成电路产业投资基金与企业全要素生产率之间的关系展开实证检验,在研究视角上补充了现有产业投资基金政策效果的文献。第三,本文得出的结论还具有一定的实践价值。本文从融资约束、技术创新和信息不对称的角度探讨了国家产业投资基金影响企业全要素生产率的作用路径,以及这一影响在不同内外部环境下展现的异质性特征,既能为集成电路企业突破经营困境、实现“弯道超车”提供经验借鉴,也能为政府部门根据不同企业的经营特点、不同地域的资源禀赋,适时出台差异化扶持政策,推动集成电路产业实现高质量发展提供有益启示。

余文结构安排如下:第二部分为文献综述、理论分析与研究假设;第三部分介绍了研究数据和研究设计;第四部分为实证结果及分析;第五部分为进一步分析;第六部分为结论与政策启示。

二、文献综述、理论分析与研究假设

(一) 文献综述

本文涉及的相关文献主要包括产业投资基金与企业全要素生产率两大部分。现有关于产业投资基金的研究大多采用规范分析范式(刘光明,2019;郑联盛等,2020;李宇辰,2021),主要归纳了我国目前产业投资基金的组织形式、发挥的作用以及可能存在的问题,并提出相关的政策建议。实证研究方面,董藩和朱琳(2022)采用面板向量自回归模型,发现产业投资基金会通过增加金融投资总量促进经济结构优化,同时产业升级与经济增长会显著吸引产业投资基金;张果果和郑世林(2021)、胡凯和刘昕瑞(2022)则发现产业投资基金显著提升了微观企业的技术创新水平。本文将从企业全要素生产率的视角进一步探讨产业投资基金的经济效应。

近年来,如何有效提升企业全要素生产率受到各界的密切关注。企业全要素生产率通常可以解释为:除要素投入外,企业技术升级、产品质量提高、管理模式改进等导致的总产出增加(Baier et al.,2006)。企业全要素生产率在宏观层面表现为经济增长的质量,而在微观层面体现为企业将投入转化为最终产出的总体效率(鲁晓东、连玉君,2012)。目前,国内外学者对企业全要素生产率的影响因素及其改善的探讨主要可以分为两个层面:第一,基于企业外部市场环境的视角,Aghion等(2015)、陶锋等(2017)、郑宝红和张兆国(2018)、宋敏等(2021)、胡春阳等(2023)、李姝等(2023)分别研究分析了财税政策、产业政策、金融地理结构和金融科技发展对全要素生产率的影响;第二,基于企业特征的角度,已有研究发现融资约束(陈海强等,2015)、企业技术创新(Comin and Hobijn,2010)、劳动力成本(肖文、薛天航,2019)、公司治理(王瑶、郭泽光,2021)、企业金融化(胡海峰等,2020)等均会显著影响企业全要素生产率。然而,现有研究较少将产业投资基金纳入企业全要素生产率影响因素的研究框架。

(二) 理论分析与研究假设

国家产业投资基金以国有资本形成产业基金池,通过市场化运作、专业化管理,同时吸引社会资本积极参与到相关产业的建设当中,成为我国当前重要的产业政策实施工具(张果果、郑世林,2021)。已有研究发现,稳定的资金支持(陈海强等,2015)、持续创新的能力(Comin and Hobijn,2010)以及公开透明的信息环境(陶锋等,2017;宋敏等,2021)是提升企业全要素生产率的关键所在。鉴于此,本文认为国家集成电路产业投资基金之所以能够有

效地提升全要素生产率,其作用机理主要源于以下三个方面:

第一,国家集成电路产业投资基金可能会通过缓解企业融资约束,提升全要素生产率,即“融资纾困效应”。一方面,国家集成电路产业投资基金为相关企业直接提供了所需资金。东方财富网资料显示,2014年国家集成电路产业投资基金一期总规模达到1 387.2亿元,广泛投资在芯片设计、晶圆制造、封装测试、专用装备和核心零部件、关键材料、生态系统等全产业链投资项目;2019年国家集成电路产业投资基金二期仅注册资本就高达2 041.5亿元。另一方面,国家资本投向是资本市场的风向标,这意味着国家集成电路产业投资基金在金融市场上会释放“积极信号”,即政府产业投资基金的加盟可以起到良好的认证功能和声誉效应,有助于调动多元化投资主体的积极性(刘光明,2019;高玥,2020;张果果、郑世林,2021)。东方财富网资料显示,2014年国家集成电路产业投资基金一期带动的地方和社会资本达到5 145亿元,而2019年成立的国家集成电路产业投资基金二期也同样具备撬动作用,为集成电路产业带来新一轮的资金支持。融资困境的缓解有助于集成电路企业开展更多的资本性支出,如购置固定资产、无形资产等用以技术改进和效率提升(陈海强等,2015;胡海峰等,2020)。

第二,国家集成电路产业投资基金会通过促进企业创新,对全要素生产率起到积极作用,即“创新促进效应”。Comin和Hobijn(2010)、郑宝红和张兆国(2018)指出,研发创新能力的增强可以减少企业对资本和劳动要素的依赖、降低生产成本,因而是提升企业全要素生产率的重要驱动力。当面临融资困境时,公司缺乏足够的资金开展净现值大于零抑或存在高风险高回报的项目,损害了公司价值(肖文、薛天航,2019),而这一效应对于技术含量高、更新换代快、投资密度大的集成电路产业尤为凸显。前述分析表明,国家产业投资基金的设立通过直接投资和撬动社会资本,可以缓解集成电路企业的融资困境,为其积累人力资本、提高生产效率、实现技术进步提供必要的资金支持。与此同时,国家集成电路产业投资基金还会通过释放强烈的“政策支持信号”吸引更多的企业参与,加剧集成电路产业的市场竞争状况(张果果、郑世林,2021)。在此背景下,在位企业为保持竞争优势就不得不加快“卡脖子”技术攻关,以获得不可复制的资源 and 能力,这最终有助于提升企业全要素生产率。

第三,国家集成电路产业投资基金可以缓解信息不对称程度,从而提升企业全要素生产率,即“信息治理效应”。信息不对称是企业间全要素生产率存在显著差异的重要原因(陶锋等,2017;宋敏等,2021)。根据股东积极主义理论,机构投资者会凭借其信息比较优势,有效监督管理层作出理性的经营决策,从而发挥改善公司治理的作用(Franks,2020)。基于上述“有效监督假说”,王瑶和郭泽光(2021)发现机构投资者会通过缓解代理冲突、激发创新动力,提升企业全要素生产率。当集成电路企业定向增发、协议转让、战略融资或IPO前增资时,国家集成电路产业投资基金会以私募股权、基金投资、夹层投资等形式投入资金,成为目标企业的股东(张果果、郑世林,2021)。从现实情况看,国家集成电路产业投资基金及其附属公司已成为集成电路产业链各环节骨干企业的主要股东,拥有较高的话语权^①。另一方面,相较于证券公司、保险公司等金融机构,国家集成电路产业投资基金背后的中国移动、

^①东方财富网数据显示,截至2021年5月24日,国家集成电路产业投资基金及其附属公司是中芯国际的第三大股东(持股比例11.41%)、长电科技的第二大股东(持股比例7.19%)、华虹半导体的第二大股东(持股比例18.68%)。

中国电子、中国电科等企业可以凭借其丰富的行业发展经验,深度把握集成电路产业的前沿技术动向。因此,国家集成电路产业投资基金既有动机也有能力在参与公司重大决策时提供合理化建议,并对管理层进行更有效的激励和监督,从而减少由信息不对称导致的效率损失。

根据以上分析,本文提出研究假设 H_1 :

H_1 :在其他条件不变的情况下,国家集成电路产业投资基金能够显著提升企业全要素生产率。

三、研究数据与研究设计

(一) 样本选择和数据来源

本文以2008—2019年中国沪深A股上市公司为研究对象,并按照如下流程对初始样本进行筛选:剔除在样本期间被ST和*ST处理的上市公司样本、剔除金融类上市公司样本、剔除既发行A股又发行B股的上市公司样本、剔除IPO当年的上市公司样本、剔除不属于“六大行业”的上市公司样本^①以及剔除财务数据和公司治理数据缺失的样本,最终得到7762个公司-年度观测值。公司财务数据和治理数据来源于国泰安数据库(CSMAR),创新专利数据来源于中国研究数据服务平台(CNRDS),上市公司海外经营数据来源于Wind数据库。此外,为消除极端值的干扰,本文对所有连续变量在前后两端进行1%的Winsorize缩尾处理,数据处理和分析采用Stata17计量分析软件进行。

(二) 变量定义

1. 企业全要素生产率

现有研究对企业全要素生产率的测度方法有:最小二乘法、固定效应法、半参数法以及广义矩估计法。其中,半参数法应用较为广泛,其包括Olley和Pakes(1996)提出的OP法与Levinsohn和Petrin(2003)提出的LP法。鲁晓东和连玉君(2012)、刘莉亚等(2018)认为OP法无法估计投资额为零的样本,而LP法通过替换变量可以解决这一样本损失问题。因此,本文参考陶锋等(2017)、刘莉亚等(2018)、胡海峰等(2020),选用LP法来测算企业全要素生产率(TFP),其中涉及的总产出变量以营业收入取自然对数表示,劳动要素投入以企业职工人数取自然对数表示,资本要素投入以固定资产账面价值取自然对数表示,中间投入以总产值减去增加值后取自然对数表示^②。

2. 国家集成电路产业投资基金

参考张果果和郑世林(2021),本文将主营产品类型是“集成电路”的上市公司作为处理组,而将其他企业作为控制组^③,并以此设置企业分组变量Treat,当企业属于处理组时取值

①“六大行业”包括:通用设备制造业,专用设备制造业,软件和信息技术服务业,电气机械及器材制造业,计算机、通信和其他电子设备制造业,电力、热力生产和供应业。这“六大行业”均存在一定数量的集成电路企业(张果果、郑世林,2021)。

②其中,总产值=营业收入+库存-上期库存,增加值=营业利润+税费支出+职工薪酬+固定资产折旧。此外,为缓解计价货币币值波动可能形成的干扰,我们以2000年为基期,使用工业生产者出厂价格指数对总产出、中间投入进行平减,使用固定资产投资价格指数对资本要素投入进行平减,相应价格指数均来自国家统计局数据库。

③本研究的样本内包含71家处理组企业和1012家控制组企业。

为1,属于控制组时取值为0;其次,设置时间分组变量 $Post$,将2014年及之后取值为1,否则为0;最后,设置 $Treat$ 和 $Post$ 的交乘项 $Treat \times Post$,用来衡量国家集成电路产业投资基金设立所产生的政策效应。

3.控制变量

参考胡海峰等(2020)、宋敏等(2021),本文的控制变量包括:企业规模($Size$)、财务杠杆(Lev)、盈利能力(ROA)、现金流量($Cashflow$)、股权集中度($First$)、产权性质($State$)、董事会规模($Board$)、董事会独立性($Indep$)和企业年龄(Age)。

各变量定义见表1。

表1 主要变量定义及说明

变量名称	变量符号	变量定义
企业全要素生产率	TFP	基于LP法计算的企业全要素生产率
企业分组变量	$Treat$	虚拟变量,若企业主营产品类型为“集成电路”取值为1,否则为0
时间分组变量	$Post$	虚拟变量,2014年及之后取值为1,否则为0
企业规模	$Size$	总资产的自然对数
财务杠杆	Lev	总负债/总资产
盈利能力	ROA	净利润/总资产
现金流量	$Cashflow$	经营活动产生的现金流净额/总资产
股权集中度	$First$	第一大股东持股比例
产权性质	$State$	虚拟变量,若企业为国有企业时取值为1,否则为0
董事会规模	$Board$	董事会人数的自然对数
董事会独立性	$Indep$	独立董事人数/董事会人数
企业年龄	Age	企业上市年数加1取自然对数

(三)模型设计

本文构建模型(1)来检验 H_1 ,具体模型为:

$$TFP_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Treat_{i,t} \times Post_{i,t} + \beta_j X_{i,t} + \varphi_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

(1)式中: i 为企业, t 为年份, β_0 表示截距项。 $TFP_{i,t}$ 是企业*i*在*t*年的全要素生产率; $Treat_{i,t} \times Post_{i,t}$ 是本文所关注的核心解释变量,其系数 β_1 表示政策效应,若 β_1 显著为正,表明国家集成电路产业投资基金的设立能够显著提升企业全要素生产率, H_1 成立; $X_{i,t}$ 表示控制变量集; φ_i 和 δ_t 分别表示企业和年度固定效应; $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项。

四、实证结果及分析

(一)描述性统计

从表2可以看到采用LP法得到的全要素生产率(TFP)的均值为15.8721,中位数为15.7823,表明数据结构无明显的偏态,且略高于已有研究的测算结果(胡海峰等,2020;王鹏飞等,2023),这说明相较于其他传统行业,“六大行业”由于较强的技术创新能力而具有较高的全要素生产率。企业分组变量($Treat$)的均值为0.0639,说明样本企业中属于“集成电路”行业的企业占比为6.39%。其他控制变量的数据分布总体合理,与以往研究相近(郑宝红、张兆国,2018;宋敏等,2021)。

表2 描述性统计结果

变量	均值	标准差	最小值	25%分位数	中位数	75%分位数	最大值
<i>TFP</i>	15.8721	0.9570	13.8803	15.2016	15.7823	16.4311	18.6992
<i>Treat</i>	0.0639	0.2450	0	0	0	0	1
<i>Post</i>	0.6502	0.4770	0	0	1	1	1
<i>Size</i>	21.8533	1.1630	19.8297	21.0262	21.6848	22.4917	25.7436
<i>Lev</i>	0.4067	0.1970	0.0521	0.2511	0.4015	0.5517	0.8670
<i>ROA</i>	0.0317	0.0680	-0.3291	0.0132	0.0353	0.0624	0.1783
<i>Cashflow</i>	0.0384	0.0630	-0.1388	0.0028	0.0371	0.0744	0.2119
<i>First</i>	0.3223	0.1400	0.0853	0.2132	0.2992	0.4135	0.6975
<i>State</i>	0.3517	0.4780	0	0	0	1	1
<i>Board</i>	2.1177	0.1950	1.6094	1.9459	2.1972	2.1972	2.6391
<i>Indep</i>	0.3760	0.0540	0.3333	0.3333	0.3571	0.4286	0.5714
<i>Age</i>	1.9681	0.7280	0.6931	1.3863	2.0794	2.5649	3.2189

(二) 基准回归结果分析

表3 报告了国家集成电路产业投资基金设立对企业全要素生产率的回归结果。

表3 国家产业投资基金与企业全要素生产率的回归结果

	(1)	(2)
	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	0.1423 *** (3.59)	0.1513 *** (3.69)
<i>Size</i>	0.5013 *** (11.25)	0.4938 *** (10.91)
<i>Lev</i>	0.6189 *** (14.56)	0.5949 *** (15.71)
<i>ROA</i>	1.5508 *** (8.76)	1.5731 *** (8.72)
<i>Cashflow</i>	0.3477 *** (3.55)	0.3380 *** (3.64)
<i>First</i>		-0.1236 (-0.70)
<i>State</i>		0.0579 *** (5.90)
<i>Board</i>		0.1464 (1.70)
<i>Indep</i>		-0.2638 ** (-2.54)
<i>Age</i>		0.0479 (1.73)
_cons	4.5962 *** (4.75)	4.4838 *** (6.22)
<i>Firm</i>	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes
N	7 762	7 762
<i>R</i> ²	0.4193	0.4238

注：***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 统计水平下显著，括号内为聚类到行业层面的 *t* 值。下同。

表3 第(1)列为加入公司财务特征变量的回归结果，发现本文所关心的交乘项(*Treat*×*Post*)的系数在 1% 的水平下显著为正，第(2)列进一步加入公司治理特征变量，发现 *Treat*×

Post 的系数依然显著为正。从经济意义分析,国家集成电路产业投资基金设立后,集成电路企业的全要素生产率比非集成电路企业平均高 15.13%,相当于样本期间内所有样本企业全要素生产率变动的 15.81% ($0.1513/0.9570=0.1581$)。这说明本文所得基本结论不仅具有统计意义,也具有显著的经济意义,至此假设 H_1 得以验证。

(三) 稳健性检验

1. 样本选择偏误问题

考虑到可能存在的样本选择偏误问题,本文采用熵平衡匹配 (EBM, Entropy Balanced Matching) 加以缓解。参考张果果和郑世林 (2021), 本文选取企业规模 (*Size*)、财务杠杆 (*Lev*)、盈利能力 (*ROA*)、现金流量 (*Cashflow*)、流动比率 (*Liqui*)、账面市值比 (*MB*)、企业年龄 (*Age*) 作为协变量。通过 EBM, 处理组和控制组特征变量的差距明显缩小^①。表 4 第 (1) 列为 EBM 后的结果, *Treat*×*Post* 的系数显著为正。同时, 为确保上述结果的稳健性, 本文也采取了倾向得分匹配法 (PSM, Propensity Score Matching)^②。表 4 第 (2) 列为 PSM 后的结果, *Treat*×*Post* 的系数显著为正。综合来看, 在消除企业特征差异的影响后, 本文所得基本结论依然成立^③。

表 4 熵平衡匹配和倾向得分匹配回归结果

	(1)	(2)
	EBM	PSM
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	0.1069*** (3.43)	0.1022* (2.12)
<i>Controls</i>	Yes	Yes
<i>Firm</i>	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes
N	7 762	1 033
R^2	0.4722	0.4824

2. 平行趋势检验

“平行趋势假设”是 DID 得到无偏估计量的关键前提, 本文参考张莉和刘昭聪 (2021) 的方法, 通过模型 (2) 进行平行趋势检验:

$$TFP_{i,t} = \omega_0 + \omega_1 DID_{i,t}^{-6} + \dots + \omega_{12} DID_{i,t}^{+5} + \omega_j X_{i,t} + \varphi_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

(2) 式中: $DID_{i,t}^j$ 为虚拟变量, 当年份 t 为国家集成电路产业投资基金设立之前 j 年时, $DID_{i,t}^{-j}$ 为 1, 否则为 0; 当年份 t 为国家集成电路产业投资基金设立之后 j 年时, $DID_{i,t}^{+j}$ 为 1, 否则为 0, 其余变量的定义与基准模型保持一致。图 1 绘制了以国家集成电路产业投资基金设立当年为基期, 系数 ω 在 90% 置信区间的估计结果。可以看到在国家集成电路产业投资基金设立前系数均不显著, 说明处理组和控制组在政策冲击前不存在显著差异, 满足“平行趋势假设”; 而在政策冲击后 5 年系数 ω 显著且整体上呈增大趋势, 说明政策效果具有一定的持续性。

①受篇幅所限, 本文未报告熵平衡匹配的平衡性测试结果, 留存备索。

②本文首先使用 Logit 模型计算倾向得分, 采用“最近邻匹配”法构建控制组, 并按 1:2 的比例进行配对。受篇幅所限, 本文未报告倾向得分匹配的平衡性测试结果, 留存备索。

③受篇幅所限, 后文均未报告控制变量的回归结果, 留存备索。

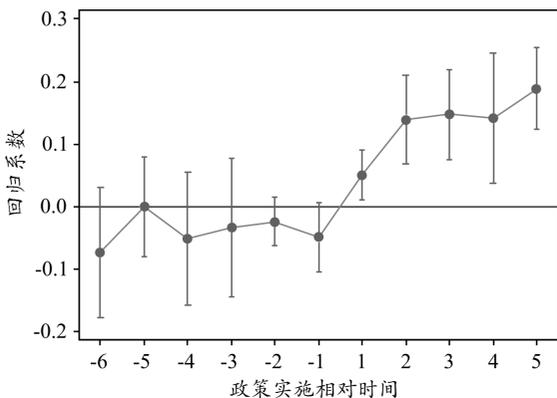


图1 平行趋势检验结果

3. 安慰剂检验

为检验前述基准回归结果是否由某些偶然因素驱动,本文借鉴 Cantoni 等(2017)的处理办法,采用随机生成的虚拟国家集成电路产业投资基金设立事件来构造安慰剂检验。具体地,本文将总样本中的 $Treat \times Post$ 随机分配到每个公司-年度观测当中并重复进行了 1 000 次回归,做出相应被解释变量下虚拟 $Treat \times Post$ 变量的 t 值的核密度图,并与表 3 中 $Treat \times Post$ 的 t 值(3.69)进行对比。通过观察图 2 发现,仅有极少数回归的 t 值大于真实回归系数的 t 值。由此,可以认为国家集成电路产业投资基金的确发挥了提高企业全要素生产率的作用,而非某些偶然因素所致。

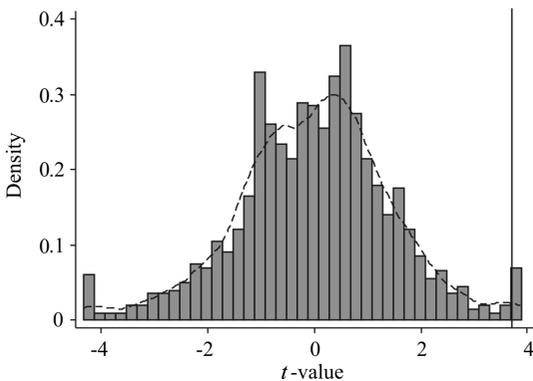


图2 安慰剂检验结果

4. 其他稳健性检验

本文还开展了如下稳健性检验:(1)基于 Olley 和 Pakes(1996)的做法,使用 OP 法测算企业全要素生产率重新进行回归。(2)考虑到本文结论可能是传统产业政策工具带来的影响,为此在基准模型中进一步加入企业信贷融资(企业取得借款收到的现金/总资产)、税收优惠(收到的各项税费返还/(收到的各项税费返还+支付的各项税费))、政府补助(政府补助加 1 取自然对数)作为控制变量进行回归。(3)为进一步提高处理组和控制组之间的可比性,本文仅保留计算机、通信和其他电子设备制造业以及专用设备制造业中的非“集成电路企业”作为对照组重新回归。(4)考虑到本文结论可能会受到行业层面政策趋势变化、地区层面政策趋势变化、地区层面行业政策差异的影响,为此在基准模型中分别加入行业与年度的交乘项、省份与

年度的交乘项、省份与行业的交乘项进行检验。总体而言,本文基本结论是较为稳健的^①。

五、进一步分析

(一) 传导机制分析

接下来,本文将重点分析国家集成电路产业投资基金影响企业全要素生产率的潜在机制。前已述及,国家集成电路产业投资基金会通过发挥“融资纾困效应”“创新促进效应”和“信息治理效应”,提升全要素生产率。为此,本文通过构建如下模型检验上述三种作用路径是否成立。

$$Mediator_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Treat_{i,t} \times Post_{i,t} + \alpha_j X_{i,t} + \varphi_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$TFP_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Mediator_{i,t} + \gamma_2 Treat_{i,t} \times Post_{i,t} + \gamma_j X_{i,t} + \varphi_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

(3)、(4)式中: $Mediator_{i,t}$ 为中介变量。

1. 融资纾困效应

国家产业投资基金的设立,为集成电路企业注入了大量的外部资金,同时也通过“信号引导效应”吸引社会资金进入集成电路领域(高玥,2020;张果果、郑世林,2021),从而缓解了企业融资约束。融资困境的纾解,有利于企业选择最优资本结构、增加研发创新和生产项目的资本性支出(胡海峰等,2020),提高资源配置效率(陈海强等,2015)。基于此,本文选择企业融资成本(企业财务费用率)和 WW 指数^②来衡量企业融资约束。表 5 报告了回归检验结果。

表 5 传导机制检验结果:融资纾困效应

	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Cost</i>	<i>TFP</i>	<i>WW</i>	<i>TFP</i>
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	-0.0037 ** (-2.44)	0.1351 *** (3.22)	-0.0092 *** (-3.07)	0.1423 *** (3.70)
<i>Cost</i>		-4.295 *** (-7.20)		
<i>WW</i>				-0.9773 * (-2.07)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Firm</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
N	7 762	7 762	7 762	7 762
R ²	0.2276	0.4827	0.2870	0.4333
Sobel 检验	Z = 1.685 (p = 0.092)		Z = 2.288 (p = 0.022)	

表 5 第(1)、(2)列以企业融资成本(*Cost*)作为融资约束的代理变量,第(1)列中 *Treat*×*Post* 的系数显著为负,说明国家集成电路产业投资基金降低了企业融资成本,第(2)列结果显示 *Treat*×*Post* 的系数显著为正,且系数小于表 3 第(2)列中 *Treat*×*Post* 系数(0.1513),同时 *Cost* 的系数显著为负,说明融资成本在国家集成电路产业投资基金与企业全要素生产率之间存在部分中介效应。第(3)、(4)列以 WW 指数(*WW*)作为融资约束的代理变量,也可以

①受篇幅所限,本文未报告其他稳健性检验的实证结果,留存备索。

②WW 指数 = $-0.091 \times Cashflow - 0.062 \times Div + 0.021 \times Debt - 0.044 \times Size + 0.102 \times Indgrowth - 0.035 \times Growth$, 其中 *Div* 为虚拟变量,公司当年支付股利取值为 1,否则为 0;*Debt* 为长期有息负债与期末总资产的比值;*Indgrowth* 为行业销售收入增长率,*Growth* 为企业销售收入增长率,其他变量定义与前文一致。

得出类似的结论。本文同时还进行了 Sobel 检验, Z 统计量至少在 10% 的水平下显著。综合来看, 融资约束可能是国家集成电路产业投资基金影响全要素生产率的作用机制之一。

2. 创新促进效应

国家产业投资基金的设立不仅为相关企业提供了研发所需资金, 还通过释放强烈的“政策支持信号”吸引更多企业参与到集成电路产业当中, 市场竞争加剧也会迫使相关企业加快“卡脖子”技术攻关 (Gilbert and Newbery, 1982; Aghion et al., 2015)。本文从企业创新投入 (企业研发支出/企业总资产) 和企业创新产出 (企业发明专利申请数量加 1 取自然对数) 两个方面来衡量企业创新。表 6 报告了回归检验结果, 第 (1)、(2) 列以企业创新投入 (RD) 作为企业创新的代理变量, 第 (1) 列中 $Treat \times Post$ 的系数显著为正, 说明国家集成电路产业投资基金会提高企业创新投入, 第 (2) 列结果显示 $Treat \times Post$ 的系数显著为正, 且系数小于表 3 第 (2) 列中 $Treat \times Post$ 系数 (0.1513), 同时 RD 的系数显著为正, 说明企业创新投入在国家集成电路产业投资基金与企业全要素生产率之间存在部分中介效应。同理, 从第 (3)、(4) 列结果可以看出企业创新产出 ($Patent$) 也具有部分中介作用。本文同时还进行了 Sobel 检验, Z 统计量均在 1% 的水平下显著。综合来看, 企业创新可能是国家集成电路产业投资基金影响企业全要素生产率的作用机制之一。

表 6 传导机制检验结果: 创新促进效应

	(1)	(2)	(3)	(4)
	RD	TFP	$Patent$	TFP
$Treat \times Post$	0.0060*** (3.20)	0.1260*** (3.69)	0.0678* (1.84)	0.1498*** (3.68)
RD		4.2396** (2.40)		
$Patent$				0.0172* (1.86)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
N	7 762	7 762	7 762	7 762
R^2	0.0240	0.4401	0.0058	0.4245
Sobel 检验	$Z = 4.713 (p = 0.000)$		$Z = 2.848 (p = 0.004)$	

3. 信息治理效应

国家集成电路产业投资基金以机构投资者的身份参与被投资企业的经营管理和决策过程 (张果果、郑世林, 2021), 凭借其具有的信息优势对管理层形成有效监督、提高企业管理水平, 有助于改善外部投资者和企业之间的信息不对称、提升企业价值。基于此, 本文选择企业信息不对称指标 (ASY) 和企业会计信息质量 (DA) 来衡量信息不对称程度。其中, 参考于蔚等 (2012) 基于日频交易数据的方法, 选取企业流动性比率、非流动性比率、反转指标等 3 个指标, 运用主成分分析法得到的第一主成分来构建企业信息不对称指标 (ASY), ASY 值越大表示企业信息不对称越严重; 同时, 参考 Dechow 和 Dichev (2002) 提出的 DD 模型计算回归残差, 并取绝对值来衡量企业会计信息质量 (DA), DA 值越大表示企业信息不对称越严重。表 7 列示了回归检验结果, 第 (1)、(2) 列以信息不对称指标 (ASY) 作为代理变量, 第 (1) 列中 $Treat \times Post$ 的系数显著为负, 说明国家集成电路产业投资基金会缓解信息不对称, 第 (2) 列结果显示 $Treat \times Post$ 的系数显著为正, 且系数小于表 3 第 (2) 列中 $Treat \times Post$ 系数

(0.1513),同时 ASY 的系数显著为负,说明信息不对称在国家集成电路产业投资基金与企业全要素生产率之间存在部分中介效应。第(3)、(4)列以 DA 作为信息不对称的代理变量,也可以得出类似的结论。本文同时还进行了 Sobel 检验, Z 统计量至少在 10% 的水平下显著。综合来看,信息不对称可能是国家集成电路产业投资基金影响企业全要素生产率的作用机制之一。

表 7 传导机制检验结果:信息治理效应

	(1)	(2)	(3)	(4)
	ASY	TFP	DA	TFP
$Treat \times Post$	-0.0497** (-2.68)	0.1483*** (3.70)	-0.0130** (-2.39)	0.0996** (2.45)
ASY		-0.0604** (-2.86)		
DA				-0.0877** (-2.45)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
N	7 762	7 762	6 014	6 014
R^2	0.0913	0.4254	0.0065	0.4395
Sobel 检验	$Z = 1.763 (p = 0.078)$		$Z = 3.258 (p = 0.001)$	

(二) 异质性分析

从上述结果可以看出,国家集成电路产业投资基金的设立有助于提升企业全要素生产率,但在不同维度下国家集成电路产业投资基金对企业全要素生产率影响的差异性还有待进一步验证,因而本部分将基于不同公司特征、地区特征加以分析。

1. 基于公司特征的异质性分析

(1) 公司规模。国家产业投资基金的成立是一个对集成电路产业利好的消息(高玥, 2020),有助于引导金融资源更多地流入该产业,这使得规模较小的公司原先面临的融资困境得以纾解,从而对经营活动作出最优决策、提高资源配置效率。鉴于此,本文以企业规模($Size$)的行业年度中位数作为临界点进行分组检验,结果见表 8 第(1)、(2)列。

(2) 人才储备。缺乏足够的人才储备,特别是高技能人才储备,可能是原先部分集成电路企业长期以来难以突破核心技术、实现自主发展的重要原因,而国家产业投资基金的设立会释放积极的政策信号,吸引更多人才参与其中,从而助力这些企业应对高技能人才短缺的困境。本文使用上市公司中拥有研究生学历的员工人数与员工总数的比值来衡量人才储备,并根据行业年度中位数作为临界点进行分组检验,结果见表 8 第(3)、(4)列。

(3) 公司治理水平。国家集成电路产业投资基金以机构投资者的身份,通过定向增发、协议转让、增资、合资等直接股权投资的形式参与企业经营管理,可以有效监督管理层的机会主义行为,改善公司治理(张果果、郑世林, 2021)。因此,国家集成电路产业投资基金对企业全要素生产率的积极作用可能在公司治理较为薄弱的企业中更为凸显,本文借鉴周茜等(2020)的方法构建公司治理综合指数^①,并根据行业年度中位数作为临界点进行分组检验,结果见表 8 第(5)、(6)列。

^①选取高管薪酬、高管持股比例、董事会独立性、董事会规模、机构投资者持股比例、股权制衡度、董事长与总经理是否两职合一等 7 个指标,运用主成分分析法得到的第一主成分来构建公司治理综合指数。

从表8可以看出,在企业规模较小、人才储备不足、公司治理较差的分组中, $Treat \times Post$ 的系数更为显著。同时,本文还采用自抽样法(Bootstrap)重复1000次计算得到的系数差异均显著异于零,说明 $Treat \times Post$ 在各组之间存在显著差异。

表8 基于公司特征的异质性回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	企业规模较大	企业规模较小	人才储备较多	人才储备较少	公司治理较好	公司治理较差
$Treat \times Post$	0.0727 (0.76)	0.1627*** (5.17)	0.1477** (2.73)	0.0839*** (3.71)	0.0610* (2.03)	0.1651** (2.57)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	3 805	3 846	3 337	4 304	3 853	3 748
R^2	0.3279	0.2810	0.4229	0.4114	0.4270	0.3676
Difference Test	0.009***		0.021**		0.002***	

2. 基于地区特征的异质性分析

(1) 东中西部地区^①。与东部地区相比,中西部地区的营商环境、基础设施、融资渠道还有待完善和拓展,这可能会进一步加剧当地集成电路企业面临的经营困境。鉴于此,本文根据企业注册地将样本划分为东部地区和中西部地区进行分组检验,结果见表9第(1)、(2)列。

(2) 金融市场化程度。国家产业投资基金的成立可以带来直接投资效应和社会资金撬动效应,这对于地处金融市场化水平较低的企业来说可谓是“雪中送炭”,对其全要素生产率的提升也具有更为明显的作用。基于此,本文以王小鲁等(2017)编制的市场化指数中的“金融业的市场化”分数作为刻度变量,根据年均指数排序后再按中位数进行分组检验,结果见表9第(3)、(4)列。

(3) 知识产权保护水平。研发创新活动具有较强的外部性问题,在知识产权保护程度较弱的地区,企业难以阻止其他企业模仿其创新成果,导致创新资本的供给不足;而在知识产权保护程度较好的地区,企业披露研发项目信息的意愿增强,从而能够纾解由于信息不对称引起的融资困境。本文使用各省份技术市场成交合同金额与各省份当年地区生产总值的比值衡量地区知识产权保护水平,并按照中位数进行分组检验,结果见表9第(5)、(6)列。

(4) 社会信任水平。作为一种非正式制度,社会信任可以改善公司信息环境、降低外部投资者的监督成本,促使管理层作出有助于公司价值最大化的经营决策。集成电路产业具有研发投入高、专业性强、不确定性大等特点,这使得公司与外部投资者之间的信息不对称问题更为凸显。作为资本投资的风向标,国家产业投资基金进入集成电路行业可以为外部投资者提供“象征性担保”(张果果、郑世林,2021),有助于减少由信息壁垒带来的效率损失。鉴于此,本文利用中国综合社会调查(CGSS)2015年度调查问卷数据来构建社会信任水

^① 本文根据《中国统计年鉴》划分东部地区和中西部地区。

平的衡量指标^①,并按照中位数进行分组检验,结果见表9第(7)、(8)列。

从表9可以看出,在中西部地区、金融市场化程度较低、知识产权保护水平较低、社会信任水平较低的分组中, $Treat \times Post$ 的系数更为显著,且组间系数差异均通过了显著性检验。

表9 基于地区特征的异质性回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	东部地区	中西部地区	金融市场化程度较高	金融市场化程度较低	知识产权保护水平较高	知识产权保护水平较低	社会信任水平较高	社会信任水平较低
$Treat \times Post$	0.0905* (2.17)	0.3894*** (8.26)	-0.0118 (-0.22)	0.4428*** (3.76)	-0.0159 (-0.16)	0.2058*** (8.48)	0.1141* (2.14)	0.2730*** (7.48)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N	5 579	2 183	4 739	2 785	1 943	5 514	6 218	1 544
R^2	0.4455	0.3968	0.3983	0.4017	0.4448	0.4173	0.4216	0.4499
Difference Test	0.000***		0.000***		0.000***		0.050**	

(三) 拓展性分析

自2018年以来,美国对我国中兴通讯、华为、中芯国际等集成电路企业采取了一系列制裁措施^②。本文预期在中美贸易争端爆发后,中国集成电路产业面临前所未有的经营困境,此时更需要国家产业投资基金来“雪中送炭”,集聚优势资源、帮助相关企业实现技术突破、提高核心竞争力。为验证这一猜想,本文设置中美贸易争端时间虚拟变量 $Dispute$,将2018年及之后取值为1,否则为0,通过考察 $Treat \times Post$ 和 $Dispute$ 的交乘项加以检验,并构建如下模型:

$$TFP_{i,t} = \tau_0 + \tau_1 Treat_{i,t} \times Post_{i,t} + \tau_2 Treat_{i,t} \times Post_{i,t} \times Dispute_{i,t} + \tau_j X_{i,t} + \varphi_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

表10第(1)列给出了相应的回归结果, $Treat \times Post \times Dispute$ 的系数显著为正,这意味着在中美贸易争端爆发后,国家集成电路产业投资基金对企业全要素生产率的提升作用进一步得到加强。进一步地,本文预期不同对外依存度的企业对上述影响的敏感度有所不同,即企业对外依存度越高,受美国供应限制和关税制裁的影响越大,同时也更加需要国家集成电路产业投资基金这一重要融资工具来加速实现“国产替代”、摆脱外部依赖。基于此,本文使用企业海外业务收入占比(海外营业收入/营业收入)来衡量企业对外依存度,并根据行业年度中位数作为临界点进行分组检验,结果见表10第(2)、(3)列。可以看出,在对外依存度较高的分组中, $Treat \times Post \times Dispute$ 的系数显著为正,而在对外依存度较低的分组中系数则不显著,且组间系数差异通过了显著性检验。

①调查问卷中设置了如下问题:“在不直接涉及金钱利益的一般社会交往/接触中,您觉得下列人士中可以信任的人多不多呢?”,具体包括邻居、亲戚、同事、老同学、陌生人等群体。本文选择“陌生人”这一群体,如果被调查者选择陌生人“绝大多数不可信”赋值为1,选择陌生人“多数不可信”赋值为2,选择陌生人“可信者与不可信者各半”赋值为3,选择陌生人“多数可信”赋值为4,选择陌生人“绝大多数可信”赋值为5,然后通过每个省份的所有居民计算平均值,以此作为该省份的社会信任指标值。

②2018年4月,美国商务部禁止美国公司向中兴通讯出口电讯零部件产品;2019年5月,美国商务部宣布将华为及其子公司列入出口管制的“实体名单”,此后台积电、英特尔、高通等芯片大厂相继宣布断供华为;2020年10月,中芯国际受到美国商务部出口管制,导致其在先进技术节点(10纳米或以下)生产半导体面临全面封禁。

表 10 拓展性回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
	全样本	对外依存度较高	对外依存度较低
<i>Treat</i> × <i>Post</i>	0.1272*** (3.88)	0.1133*** (6.06)	0.1279** (2.24)
<i>Treat</i> × <i>Post</i> × <i>Dispute</i>	0.0704** (2.27)	0.1096*** (25.56)	-0.0379 (-0.54)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes
<i>Firm</i>	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes
N	7 762	3 850	3 782
R ²	0.4242	0.4869	0.3347
Difference Test	-	0.000***	

六、结论与政策启示

集成电路产业是现代信息社会的重要基础,也是引领新一轮科技革命和产业变革的关键力量。建立健全以新型举国体制为特色的产业发展模式,对我国集成电路产业从根本上解决“卡脖子”问题、实现“弯道超车”具有重要意义。本文以 2014 年中国设立国家集成电路产业投资基金作为准自然实验,利用 2008—2019 年上市公司数据进行实证研究,结果表明国家集成电路产业投资基金显著提升了企业全要素生产率。通过分析其背后的传导机制,本文发现国家集成电路产业投资基金通过发挥“融资纾困效应”“创新促进效应”和“信息治理效应”促进企业全要素生产率的提升。异质性检验发现,在规模较小、人才储备不足、公司治理较为薄弱的企业,以及当企业地处中西部、地区金融市场化程度、知识产权保护水平和社会信任水平较低时,国家集成电路产业投资基金对企业全要素生产率的影响较为明显。此外,本文还发现在中美贸易争端爆发后,国家集成电路产业投资基金在更大程度上提升了高对外依存度企业的全要素生产率。

基于以上结论,本文的启示和建议如下:(1)对于集成电路企业而言,首先应当在设立国家产业投资基金的利好推动下顺势发展,通过拓展外部融资渠道、提高研发资金投入,进一步聚焦高端芯片、集成电路装备和工艺技术、集成电路关键材料、集成电路设计工具、基础软件、工业软件、应用软件的关键核心技术研发,早日打破先进技术长期以来被国外垄断的产业格局。其次,集成电路企业应当积极改善公司治理、提高公司信息披露质量,在最大程度上降低公司与外部投资者之间的信息壁垒,减少效率损失。此外,集成电路企业还应当建立健全人才引进制度,加大对能够突破关键技术的高技能人才的培养和激励力度。特别是对于竞争实力较弱、对外依存度较高的企业而言,更加需要充分利用国家产业投资基金设立的政策红利,聚焦关键核心技术突破,提高企业全要素生产率,实现高质量发展。(2)对于国家产业投资基金而言,应当明确自身的功能定位,在制度安排上要更多地倾向于实力有限、竞争地位相对较低、所处地区制度环境较为薄弱的企业,帮助这些企业缓解资金困境、增强创新能力和核心竞争力,以此提高全要素生产率,这也有助于产业投资基金发挥更大的功效,推进集成电路产业实现整体的高质量发展。此外,产业投资基金在投资运营过程中也要扮演好作为机构投资者的监督角色,在积极推动被投资公司改善治理水平、减少管理层机会主义行为的同时,也可以对被投资企业的资金投向、技术研发、人才引进等方面提供合理化建

议。(3)对于政府部门而言,首先应当不断健全社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制。其次,要充分利用政府投资基金支持集成电路产业和软件产业发展,鼓励社会资本按照市场化原则进行多渠道筹资,提高基金市场化水平,以此为集成电路产业完善基础设施建设、加强关键核心技术研发提供资金支持。与此同时,政府部门还可以采取一系列措施来为集成电路和软件产业的可持续发展“保驾护航”,例如提高地区金融发展水平、帮助相关企业解决资金短缺的难题;严格落实知识产权保护制度、加大对知识产权侵权违法行为的惩治力度;不断提高教育投入力度、培养符合产业发展需要的优质人才以夯实知识技术基础,例如加强高等院校集成电路和软件专业建设,并结合实际需求及时调整课程设置、教学计划和教学方式等;培育良好的社会信任氛围、改善营商环境等。未来,在国家产业投资基金的引导下,中国集成电路产业将进一步增强国际竞争力,实现可持续发展。

参考文献:

- 1.陈海强、韩乾、吴锴,2015:《融资约束抑制技术效率提升吗?——基于制造业微观数据的实证研究》,《金融研究》第10期。
- 2.董藩、朱琳,2022:《产业投资基金真的可以驱动经济结构优化吗——产业基金对经济增长与产业升级驱动程度的PVAR模型分析》,《科技进步与对策》第13期。
- 3.高明,2020:《高技术产业扶持政策阶段性特征及效果研究——以中国芯片产业为例》,《经济体制改革》第1期。
- 4.胡春阳、张进铭、余泳泽,2023:《财政补贴能否对企业全要素生产率形成溢出效应?》,《经济评论》第1期。
- 5.胡海峰、窦斌、王爱萍,2020:《企业金融化与生产效率》,《世界经济》第1期。
- 6.胡凯、刘昕瑞,2022:《政府产业投资基金的技术创新效应》,《经济科学》第1期。
- 7.李姝、金振、谢雁翔、张潇匀,2023:《增值税税收中性与企业全要素生产率——基于增值税留抵退税改革的研究》,《经济评论》第2期。
- 8.李宇辰,2021:《我国政府产业基金的引导及投资效果研究》,《科学学研究》第3期。
- 9.刘光明,2019:《政府产业投资基金:组织形式、作用机制与发展绩效》,《财政研究》第7期。
- 10.刘莉亚、金正轩、何彦林、朱小能、李明辉,2018:《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》,《经济学(季刊)》第17卷第4期。
- 11.鲁晓东、连玉君,2012:《中国工业企业全要素生产率估计:1999—2007》,《经济学(季刊)》第11卷第2期。
- 12.钱雪松、康瑾、唐英伦、曹夏平,2018:《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》,《中国工业经济》第8期。
- 13.宋凌云、王贤彬,2013:《重点产业政策、资源重置与产业生产率》,《管理世界》第12期。
- 14.宋敏、周鹏、司海涛,2021:《金融科技与企业全要素生产率——“赋能”和信贷配给的视角》,《中国工业经济》第4期。
- 15.陶锋、胡军、李诗田、韦锦祥,2017:《金融地理结构如何影响企业生产率?——兼论金融供给侧结构性改革》,《经济研究》第9期。
- 16.王鹏飞、刘海波、陈鹏,2023:《企业数字化、环境不确定性与全要素生产率》,《经济管理》第1期。
- 17.王小鲁、樊纲、余静文,2017:《中国分省份市场化指数报告(2016)》,社会科学文献出版社。
- 18.王瑶、郭泽光,2021:《机构投资者持股与企业全要素生产率:有效监督还是无效监督》,《山西财经大学学报》第2期。
- 19.肖文、薛天航,2019:《劳动力成本上升、融资约束与企业全要素生产率变动》,《世界经济》第1期。
- 20.于蔚、汪淼军、金祥荣,2012:《政治关联和融资约束:信息效应与资源效应》,《经济研究》第9期。
- 21.张果果、郑世林,2021:《国家产业投资基金与企业创新》,《财经研究》第6期。
- 22.张莉、刘昭聪,2021:《土地审批权下放能提高城市发展质量吗?》,《经济评论》第3期。
- 23.郑宝红、张兆国,2018:《企业所得税率降低会影响全要素生产率吗?——来自我国上市公司的经验证据》,《会计研究》第5期。
- 24.郑联盛、夏诗园、葛佳俐,2020:《我国产业投资基金的特征、问题与对策》,《经济纵横》第1期。

- 25.周茜,许晓芳,陆正飞,2020:《去杠杆,究竟谁更积极与稳妥?》,《管理世界》第8期。
- 26.Aghion, P., M. Dewatripont, L. Du, A. Harrison, and P. Legros. 2015. “Industrial Policy and Competition.” *American Economic Journal Macroeconomics* 7(4):1-32.
- 27.Baier, S. L., G. P. Dwyer, and R. Tamura. 2006. “How Important Are Capital and Total Factor Productivity for Economic Growth?” *Economic Inquiry* 44(1):23-49.
- 28.Cantoni, D., Y. Y. Chen, D. Y. Yang, N. Yuchtman, and Y. J. Zhang. 2017. “Curriculum and Ideology.” *Journal of Political Economy* 125(2):338-392.
- 29.Comin, D. A., and B. Hobijn. 2010. “An Exploration of Technology Diffusion.” *American Economic Review* 100(5):2031-2059.
- 30.Dechow, P. M., and I. D. Dichev. 2002. “The Quality of Accruals and Earnings: The Role of Accrual Estimation Errors.” *The Accounting Review* 77(1):35-59.
- 31.Franks, J. 2020. “Institutional Ownership and Governance.” *Oxford Review of Economic Policy* 36(2):258-274.
- 32.Gilbert, R. J., and D. M. G. Newbery. 1982. “Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly.” *American Economic Review* 72(3):514-526.
- 33.Kiyota, K., and T. Okazaki. 2016. “Assessing the Effects of Japanese Industrial Policy Change During the 1960s.” *Journal of the Japanese and International Economies* 40: 31-42.
- 34.Levinsohn, J., and A. Petrin. 2003. “Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables.” *Review of Economic Studies* 70(1):317-342.
- 35.Olley, G. S., and A. Pakes. 1996. “The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry.” *Econometrica* 64(6):1263-1297.

“Corner Overtaking”: National Industrial Investment Fund and Enterprises’ Total Factor Productivity

Tong Yan¹, Li Xin² and Tian Yuan¹

(1: School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology;

2: School of Accounting, Southwestern University of Finance and Economics)

Abstract: This paper uses the establishment of the National Integrated Circuit Industry Investment Fund (NICIIF) in 2014 as a quasi-natural experiment. The results show that the NICIIF significantly increases the total factor productivity (TFP) of enterprises, with three pathways: alleviating financing constraints, promoting corporate innovation, and reducing information asymmetry. Heterogeneity tests find that for small companies, firms with inadequate talent reserves, and firms with weak corporate governance, the impact of the NICIIF on the TFP of enterprises is more pronounced. Besides, the effect is more pronounced for firms located in the central and western regions, and in regions with lower levels of financial marketization, intellectual property protection, and social trust. Further analysis also shows that after the outbreak of the Sino-US trade conflict, the NICIIF plays a more significant role in promoting the TFP of enterprises for highly externally-dependent firms. This study expands the scope of research on the effectiveness of industrial policy from the perspective of the complementary advantages of the government and the market, providing theoretical support and decision-making references for China’s integrated circuit industry to achieve “Corner Overtaking” and promote high-quality development.

Keywords: National Industrial Investment Fund, Total Factor Productivity, Financial Constraints, Corporate Innovation, Information Asymmetry

JEL Classification: G32, G12, M41