

# 减税激励的有偏技术进步效应研究\*

——来自固定资产加速折旧政策的证据

尚云舟 崔军 陈志远

**内容提要：**厘清有偏技术进步的内在动因，对于推动制造业转型升级具有重要意义。本文以固定资产加速折旧政策这一资本偏向型减税激励政策为切入点，将政策的减税效应引入包含任务技能异质性的有偏技术进步理论模型，并基于制造业上市公司数据和全国税收调查数据进行实证分析。研究发现，固定资产加速折旧政策提升了企业资本增强型技术进步的增长率，并在资本和劳动要素互补关系的作用下，引发劳动偏向型技术进步。这一效应在国有企业和技术密集度较高的行业中更加显著。机制分析表明，该政策一方面提升了企业的资本迭代速率和高技能资本投资规模，另一方面通过增加高技能资本和劳动复合投入提升高技能任务占比，从而在集约边际和广延边际双重维度推动资本增强型技术进步增长。进一步分析发现，固定资产加速折旧政策引致的劳动偏向型技术进步不仅有助于提升劳动收入份额，还推动了行业全要素生产率的增长。本文从减税激励的视角构建分析有偏技术进步形成机制的理论框架，并提供相应的经验证据，为进一步优化固定资产加速折旧政策提供实证参考。

**关键词：**减税激励；有偏技术进步；固定资产加速折旧政策；制造业

**DOI:** 10.19343/j.cnki.11-1302/c.2026.01.008

中图分类号：F812.42; F061.2 文献标识码：A 文章编号：1002-4565(2026)01-0110-12

## The Effects of Tax Incentives on Biased Technical Change: Evidence from the Accelerated Depreciation Policy of Fixed Assets

Shang Yunzhou Cui Jun Chen Zhiyuan

**Abstract:** Clarifying the internal drivers of biased technical change is of great significance for promoting the transformation and upgrading of the manufacturing industry. Taking the accelerated depreciation policy of fixed assets, a capital-biased tax incentive policy as a case in point, this study introduces the tax-reduction effect into a theoretical model of biased technical change that incorporates task-skill heterogeneity, and provides causal evidence using data from manufacturing listed companies and the National Tax Survey. The results show that this policy significantly increases the growth rate of capital-augmenting technical change, and eventually induces labor-biased technical change driven by the complementary relationship between capital and labor. This effect is more pronounced in state-owned enterprises and in technology-intensive industries. Mechanism analysis shows that the policy, on the one hand, accelerates firms' capital iteration rate and increases the scale of high-skill capital investment. On the other hand, by increasing the combined input of high-skill capital and labor, it raises the proportion of

\*基金项目：国家自然科学基金专项项目“公共数据开放利用与授权运营理论与制度设计”（72342010）；中国人民大学科学研究基金（中央高校基本科研业务费专项资金资助）（23XNA019）。

high-skill tasks, thereby driving the growth of capital-augmenting technical change at both the intensive and extensive margins. Further analysis reveals that the labor-biased technical change induced by the policy not only increases the labor share of income but also contributes to the growth of industry-level total factor productivity. This paper constructs a theoretical framework that reveals the internal drivers of biased technical change from the perspective of tax incentives and provides new empirical evidence, offering valuable suggestions for improving the current accelerated depreciation policy for fixed assets.

**Key words:** Tax Incentives; Biased Technical Change; Accelerated Depreciation Policy of Fixed Assets; Manufacturing Industry

## 一、引言与文献综述

当前，我国制造业转型升级的模式已从要素驱动型转变为技术驱动型，技术进步已然成为推动制造业高质量发展的动力源泉。然而，现实中的技术进步往往难以按照同等程度提升所有要素的生产效率，而是偏向于提升某一特定要素的生产效率，即有偏技术进步（Doraszelski和Jaumandreu, 2018）。相比于中性技术进步，有偏技术进步<sup>①</sup>不仅是理解我国制造业结构转型的重要参数（李小克等，2024），也是推动生产力要素禀赋和组合方式深刻变革从而促进新质生产力发展的关键因素（刘伟，2024）。财税政策作为核心政策工具，深入理解其技术进步效应对政府引导制造业企业加快技术变革、培育和发展新质生产力具有重要现实意义。为此，本文研究减税激励政策对制造业企业有偏技术进步的作用机制。

现实中，大多数减税降费政策采取直接降低有效税率等方式减免企业税负，但其要素偏向性不明确，这给分析企业在减税政策下的技术选择行为带来困难。固定资产加速折旧政策的出台为本文回答这一问题提供了契机。作为一种典型的资本偏向型减税激励政策（刘啟仁和赵灿，2020），该政策通过降低资本使用成本，促使企业内生选择资本增强型技术，并由此改变资本和劳动要素相对增强型技术进步的演化路径。在资本—劳动要素替代弹性的调节作用下，这一过程最终可能表现为技术进步向特定要素的系统性偏向。

与本文密切相关的文献主要包括两类。第一类文献围绕固定资产加速折旧政策对企业的投资激励效应展开，发现固定资产加速折旧政策能够推动企业追加固定资产投资，加速设备更新迭代和扩充高技能资本规模（Zwick和Mahon, 2017），同时有效抑制了企业的异常投资行为（刘贯春等，2023）。从固定资产加速折旧政策呈现的资本偏向型减税激励特征来看，现有文献得到的普遍结论是固定资产加速折旧政策提升了企业资本—劳动比（刘啟仁和赵灿，2020；李建强和赵西亮，2021），并借助资本—技能互补效应推动人力资本升级（潘妍等，2023）。另有研究从资本利用率（王开科等，2023）和全要素生产率（赵旭杰等，2022）等角度考察政策的资本偏向属性，但并未探讨有偏技术进步。

第二类文献聚焦于有偏技术进步的测度及其经济后果。Acemoglu（2002）为有偏技术进步理论提供了微观基础，并引发一系列量化有偏技术进步的生产率估计研究。量化有偏技术进步的重要前提是准确估计资本和劳动要素替代弹性系数。既有研究分别基于宏观加总数据和微观企业数据提出多种参数估计方法（León-Ledesma等，2015；Oberfield 和 Raval, 2021；尹恒等，2024）。Brasch等（2024）提出结构面板广义矩估计量，能够在微观企业层面识别包含有偏技术进步条件下的资本和劳动要素替代弹性。部分文献考察有偏技术进步带来的经济后果，如引发经济结构转型和改变要素

<sup>①</sup>部分文献也将有偏技术进步称作非中性技术进步。

收入分配格局（郭凯明和罗敏，2021），还强调技术进步方向与要素禀赋相匹配才能推动全要素生产率提升（李小克和李小平，2022）。

综上所述，现有研究对有偏技术进步驱动因素的探讨仍显不足。尽管少量文献从要素技能结构（魏下海等，2023a）或制度环境（魏下海等，2023b）等角度强调其在企业技术方向选择中的作用，但从财税政策视角系统考察有偏技术进步内在动因的研究仍较为匮乏。基于此，本文将固定资产加速折旧政策为企业创造的抵税收益引入包含任务技能异质性的有偏技术进步理论模型，刻画在资本和劳动互补关系的作用下，减税激励通过推动资本增强型技术进步进而引发劳动偏向型技术进步的内在机制。本文进一步结合我国制造业上市公司和全国税收调查数据量化了企业层面的有偏技术进步，使用事件研究法和“异质性-稳健”双重差分估计量实证检验了固定资产加速折旧政策对有偏技术进步的具体影响和内在机制，并对经济意义加以探讨。本文的边际贡献包括以下3个方面。第一，借鉴任务模型刻画了资本偏向型减税激励政策如何在要素互补关系的作用下推动技术进步逐渐偏向于劳动要素，这为理解减税政策如何引导企业实现人与机器良性互动的渐进式技术变革提供了理论基础。第二，基于大样本微观企业数据，本文在允许技术进步呈现非中性特征的生产率结构估计框架下，综合使用上市公司数据和全国税收调查数据估算了微观企业层面的要素替代弹性，提升了结构参数估计的准确性。第三，从微观和宏观层面进一步考察了该政策所引致的劳动偏向型技术进步的经济意义，为进一步优化要素配置结构、改善劳动者福利以及应对制造业潜在增速放缓等现实问题提供了参考。

## 二、制度背景与理论分析

### （一）制度背景

为促进我国制造业实现转型升级，财政部和国家税务总局于2014年9月发布《关于完善固定资产加速折旧企业所得税政策的通知》，规定生物医药制造业、专用设备制造业等6大重点制造业企业自2014年起购置的新增固定资产可享受优惠折旧政策。2015年9月，该政策进一步扩展至轻工、纺织等4个领域重要行业，并于2019年4月推广至全部制造业。固定资产加速折旧政策并不以降低有效税率的形式直接减免企业税负，而是通过允许企业在规定折旧年限内增加新增固定资产的初期计提折旧额，或缩短折旧年限以加快设备更新迭代速度等方式，增加企业的抵税收益并降低资本购置成本，从而激励企业增加固定资产投资。

### （二）理论模型

#### 1. 固定资产加速折旧政策的减税激励效应。

本文以加速折旧法相对于直线折旧法所带来的企业抵税收益增幅刻画政策的减税激励效应。参考Zwick和Mahon（2017）的做法，假定企业新增固定资产投资额为 $I$ ，折旧率为 $\delta$ ，折旧期限为 $T$ ，风险调整利率为 $\omega$ ，则直线折旧法下的可抵免应纳税所得额为 $X_0$ ：

$$X_0 = \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+\omega)^t} \frac{\delta I}{T} \quad (1)$$

固定资产加速折旧政策允许企业在购进固定资产初期以比例 $\theta$ （ $0 < \theta < 1$ ）计提折旧，剩余新增投资则继续按照直线折旧法折旧，则加速折旧法下的可抵免应纳税所得额为 $X_1$ ：

$$X_1 = \theta \delta I + (1-\theta) \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+\omega)^t} \frac{\delta I}{T} \quad (2)$$

在相同的新增固定资产投资额 $I$ 下，固定资产加速折旧政策使企业的可抵免应纳税所得额相较

于直线折旧法提高了 $\delta\theta\times100\%$ 。假设有效税率为 $1-\lambda$ ，则抵税收益增幅为 $B=\lambda\delta\theta\times100\%$ 。 $B$ 刻画了固定资产加速折旧政策的资本偏向型减税激励特征：在既定有效税率 $1-\lambda$ 和折旧率 $\delta$ 下，初期计提折旧比例 $\theta$ 越大，政策为试点行业企业创造的抵税收益 $B$ 越高，资本价格下降幅度越大，对企业扩大资本投资的激励作用越强。

### 2. 减税激励与资本增强型技术进步。

由前述分析可知，固定资产加速折旧政策通过降低资本使用成本鼓励企业追加投入，属于资本偏向型的结构性减税政策。在政策作用下，企业倾向于调整新增资本的类型结构，使得技术进步以内嵌于资本要素的形式体现。一方面，企业可能通过新增投资更新传统设备，但这类投资主要表现为低技能资本的规模扩张，并未实质性提升资本增强型技术进步水平。另一方面，在抵税收益的激励下，企业更可能倾向于增加高技能资本并替代低技能资本，这不仅能扩大资本规模，还借助资本—技能互补效应提高了高技能资本与劳动复合投入，进而提升高技能任务的比重，最终推动资本增强型技术进步。

为了充分体现固定资产加速折旧政策对不同技术类型资本的异质性激励效应，本文借鉴任务模型刻画资本增强型技术进步的生产过程。参考Jones和Liu (2024) 的设定，资本增强型技术进步 $A_K$ 的生产函数可表示如下：

$$A_K = \left[ \int_0^1 a_K(i)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} di \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (3)$$

其中， $a_K(i)$  表示第 $i$ 种资本增强型任务。 $\varepsilon$  ( $\varepsilon > 1$ ) 表示不同资本增强型任务之间的替代弹性系数。对于任意一种资本增强型任务 $a_K(i)$ 而言，其生产函数满足：

$$a_K(i) = \begin{cases} \varphi_K^h s^h(i), & i \in [0, \beta] \\ \varphi_K^l s^l(i), & i \in (\beta, 1] \end{cases} \quad (4)$$

其中， $\beta$  表示单位区间内的高技能任务占比。当 $i \in [0, \beta]$ 时，该区间内的任务类别属于高技能任务，由高技能资本投入 $s^h(i)$ 和高技能任务生产率 $\varphi_K^h$ 组合生产得到。当 $i \in (\beta, 1]$ 时，该区间内的任务类别属于低技能任务，由低技能资本投入 $s^l(i)$ 和低技能任务生产率 $\varphi_K^l$ 组合生产得到，且有 $\varphi_K^h > \varphi_K^l$ 。根据资本—技能互补效应理论，高技能资本增强型任务的生产依赖于高技能资本与劳动的复合投入。高技能任务占比 $\beta$ 越高，表明高技能资本和劳动复合投入在推动资本增强型技术进步增长的过程中发挥的作用越大。

根据式(4)，资本增强型技术进步 $A_K$ 可进一步表示为高技能资本投入和低技能资本投入在特定任务生产率和高技能任务比例下的常要素替代弹性(CES)加总：

$$A_K = \left[ \int_0^\beta (\varphi_K^h s^h(i))^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} di + \int_\beta^1 (\varphi_K^l s^l(i))^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} di \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (5)$$

### 3. 有偏技术进步。

Acemoglu (2002) 指出，技术进步方向由资本和劳动相对增强型技术进步变化所引起的资本和劳动相对边际产出变化的方向来判定。假设代表性企业的生产函数遵从要素增强型CES形式：

$$Y = \left[ \gamma (A_K K)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\gamma) (A_L L)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (6)$$

其中， $Y$  表示实际产出， $K$  和  $L$  分别表示资本投入和劳动投入。 $\gamma$  ( $0 < \gamma < 1$ ) 代表资本分配参数。 $A_K$  和  $A_L$  分别表示资本增强型技术进步和劳动增强型技术进步。 $\sigma$  ( $\sigma > 0$ ) 代表资本和劳动要素替

代弹性系数。为了定量刻画有偏技术进步，本文参考雷钦礼和徐家春（2015）的做法，构造技术进步偏向性指数  $BTCI$ ：

$$BTCI = \frac{1}{\Delta} \frac{d\Delta}{d(A_K / A_L)} = \frac{\sigma - 1}{\sigma} (g_{A_K} - g_{A_L}) \quad (7)$$

其中， $\Delta$  表示资本-劳动相对边际产出， $g_{A_K}$  和  $g_{A_L}$  分别表示资本增强型技术进步和劳动增强型技术进步的增长率。当资本增强型技术进步增长率大于劳动增强型技术进步增长率时，若资本和劳动呈替代关系 ( $\sigma > 1$ )，则技术进步偏向于资本，此时  $BTCI > 0$ 。若资本和劳动呈互补关系 ( $0 < \sigma < 1$ )，则技术进步偏向于劳动，此时  $BTCI < 0$ 。 $BTCI$  越大，表明技术进步越偏向于资本。

#### 4. 模型求解与比较静态分析<sup>①</sup>。

本文将代表性企业的利润最大化问题设定为两阶段优化问题。在第一阶段，给定高技能任务比例  $\beta$ ，资本价格  $r$  和劳动价格  $w$ ，以及生产不同技能类型资本增强型任务的边际成本，企业需要选择最优资本投入  $K^*$ ，劳动投入  $L^*$ ，以及资本增强型技术进步  $A_K^*$  从而最大化利润<sup>②</sup>。均衡条件下的最优资本增强型技术进步  $A_K^*$  可表述如下：

$$A_K^* = (1-B)rK^* \varphi_K^l (v_K^l)^{-1} \Omega(\beta)^{-1/\varepsilon} \quad (8)$$

其中， $K^*$  表示均衡资本要素投入， $v_K^l$  表示低技能资本增强型任务的边际生产成本， $\Omega(\beta)$  表示资本增强型任务的加总生产率，满足  $\Omega'(\beta) > 0$ 。根据第一阶段求得的均衡利润  $\Pi^*(\beta)$  和技术转型成本  $C(\beta)$ ，企业在第二阶段选择最优高技能任务占比  $\beta^*$ ，则  $A_K^*$  关于抵税收益增幅  $B$  的一阶导数可表示如下：

$$\frac{d \ln A_K^*}{dB} = \underbrace{\frac{d \ln[(1-B)rK^*]}{dB}}_{\text{集约边际}} + \underbrace{\frac{1}{\varepsilon} \frac{\partial \ln \Omega(\beta^*)}{\partial \beta} \frac{d \beta^*}{dB}}_{\text{广延边际}} \quad (9)$$

结合资本和劳动呈互补关系的现实情况 (Grossman 等, 2022; 沈春苗和郑江淮, 2022)，当  $0 < \sigma < 1$  且模型有意义时<sup>③</sup>，有  $d\beta^*/dB > 0$  且  $d\ln[(1-B)rK^*]/dB > 0$ 。此时， $d\ln A_K^*/dB > 0$  恒成立。给定劳动增强型技术进步  $A_L$  恒定，则根据式 (7)，可进一步得到  $dBTCI/dB < 0$ 。由此提出假设H1。

假设H1：在资本和劳动要素互补关系的作用下，固定资产加速折旧政策引发的资本增强型技术进步会提高劳动相对于资本的边际产出，从而引发劳动偏向型技术进步。

式(9)进一步刻画了固定资产加速折旧政策推动资本增强型技术进步提升的内在机制。一方面，由  $d\ln[(1-B)rK^*]/dB > 0$  可知，政策创造的抵税收益降低了资本使用成本，促使企业加快固定资产更新，同时增加高技能资本投入，在集约边际上推动资本增强型技术进步。另一方面， $[\partial \ln \Omega(\beta)/\partial \beta] \times d\beta/dB > 0$  表明，伴随着高技能资本投入规模和资本增强型任务加总生产率的提升，资本-技能互补效应使得企业吸纳更多高技能劳动力，进而增加高技能资本与劳动复合投入并提升高技能任务占比，从而在广延边际上带动资本增强型技术进步增长。由此提出假设H2。

假设H2：固定资产加速折旧政策通过集约边际和广延边际推动资本增强型技术进步。

<sup>①</sup>因篇幅所限，模型求解过程以附录1展示，见《统计研究》网站所列附件。下同。

<sup>②</sup>鉴于本文重点刻画固定资产加速折旧政策所引起的资本偏向型减税激励效应，故在理论模型中将劳动增强型技术进步视为外生且恒定。这一设定不影响本文的核心结论，且有助于保持模型结构的清晰性和解释性。

<sup>③</sup>文献中关于我国资本和劳动之间究竟呈现互补关系还是替代关系尚无定论。本文基于实际数据的估计结果显示，资本与劳动替代弹性小于1，且在更换多种测算方式后，资本和劳动呈互补要素关系这一结论仍稳健，故本文重点关注  $0 < \sigma < 1$  的情形。因篇幅所限，不等式成立条件的证明以附录2展示。

### 三、实证设计

#### (一) 模型构建

鉴于固定资产加速折旧政策在不同制造业行业分批次施行，本文使用事件研究法作为主要的识别策略，并基于事件研究法的结果，使用双向固定效应估计量（Two-way Fixed Effects Estimator, TWFE）和“异质性-稳健”双重差分估计量（以下简称稳健估计量）进行点估计。本文构建的事件研究模型为：

$$BTCI_{ijt} = \alpha_i + \eta_t + \sum_{q=-4, q \neq -1}^{q=5} \beta^q \times Policy_{jt}^q + X_i^{pre} \times \eta_t + \varepsilon_{ijt} \quad (10)$$

其中， $i$ ， $j$ ， $t$ 分别代表企业、行业和年份， $\alpha_i$ 和 $\eta_t$ 分别表示企业固定效应和年份固定效应， $\varepsilon_{ijt}$ 为随机扰动项。 $X_i^{pre} \times \eta_t$ 表示政策实施前控制变量集合与年份固定效应的交互项，从而控制企业可观测特征的时变影响<sup>①</sup>。 $q$ 表示事件时间，选取政策实施前4年和后5年作为事件时间的窗口期，并对早于前4年的样本做归并处理。 $Policy_{jt}^q$ 为事件时间虚拟变量，当行业 $j$ 在年份 $t$ 距离政策实施的相对时间为 $q$ 时， $Policy_{jt}^q = 1$ ，否则为0。 $BTCI_{ijt}$ 表示技术进步偏向性指数， $\beta^q$ 刻画了固定资产加速折旧政策对试点行业企业有偏技术进步的动态处理效应。

#### (二) 变量构建

##### 1. 被解释变量：技术进步偏向性指数。

参考León-Ledesma等（2015）的做法，本文将对数基期标准化后的技术进步偏向性指数（ $BTCI$ ）作为被解释变量。式（7）可改写为

$$BTCI_{it} = \frac{1}{\Delta_{it}} \frac{d\Delta_{it}}{d(A_{it}^K / A_{it}^L)} \frac{d(A_{it}^K / A_{it}^L)}{dt} = \frac{\sigma-1}{\sigma} \left( \frac{\ln(A_{it}^K / A_{i0}^K)}{\ln(A_{it}^L / A_{i0}^L)} \right) \quad (11)$$

其中， $A_{i0}^K$ 和 $A_{i0}^L$ 分别表示资本增强型技术进步和劳动增强型技术进步的基期值。在完全竞争市场上，要素按照边际产出获得报酬，则

$$A_{it}^K = Y_{it} K_{it}^{-1} \left[ r_{it} K_{it}^{-1} \gamma^{-1} (r_{it} K_{it} + w_{it} L_{it})^{-1} \right]^{\sigma/\sigma-1},$$

$$A_{it}^L = Y_{it} L_{it}^{-1} \left[ w_{it} L_{it} (1-\gamma)^{-1} (r_{it} K_{it} + w_{it} L_{it})^{-1} \right]^{\sigma/\sigma-1}, \quad \gamma = r_{i0} K_{i0} (r_{i0} K_{i0} + w_{i0} L_{i0})^{-1}.$$

本文以营业收入的对数值作为产出，以年末固定资产净值和年末职工人数分别作为资本投入和劳动投入，以固定资产年平均收益对数和支付给职工以及为职工支付的现金对数分别作为资本价格和劳动价格，并基于Brasch等（2024）提出的结构面板广义矩估计量（Structural Panel GMM Estimator, P-GMM）<sup>②</sup>估计企业层面的资本和劳动要素替代弹性系数，所得结果均小于1<sup>③</sup>。基于 $\sigma$ 的估计结果，本文根据式（11）最终计算得到技术进步偏向性指数。

##### 2. 解释变量：固定资产加速折旧政策。

本文使用 $Policy_{jt}$ 表示行业 $j$ 是否在第 $t$ 年及以后实施了固定资产加速折旧政策。根据财政部和国家税务总局2014年10月发布《关于完善固定资产加速折旧企业所得税政策的通知》和2015年9月发布的《关于进一步完善固定资产加速折旧企业所得税政策的通知》，将生物药品制造业，专用设备制造业，铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业，计算机、通信和其他电子设备制造业，仪器

<sup>①</sup>该做法的目的在于排除政策对时变控制变量的潜在影响。本文以2009年作为政策实施前的基期年份。

<sup>②</sup>因篇幅所限，P-GMM估计量的推导过程以附录3展示。

<sup>③</sup>本文首先根据回归分析中使用的上市公司数据估计制造业整体的资本和劳动要素替代弹性系数，并进一步允许 $\sigma$ 在试点行业与非试点行业之间，以及政策实施前后不同。为了保证 $\sigma$ 估计结果的稳健性，本文另使用全国税收调查数据分行业测算制造业要素替代弹性系数，所得估计结果均小于1。因篇幅所限，参数估计的具体结果以附表1和附表2展示。

仪表制造业5类制造业，以及信息传输、软件和信息技术服务业等6个行业企业在2014年及之后的  $Policy_{ji}$  设为1。将轻工，纺织，机械和汽车4大制造业领域企业2015年及之后的  $Policy_{ji}$  设为1<sup>①</sup>。

### 3.控制变量。

本文控制了如下用于刻画企业财务状况、经营效率和生产结构特征等方面的变量。资产负债率 ( $Lev$ )，使用总负债与总资产之比衡量，反映企业受到的债务约束与资本结构稳定性。净资产收益率 ( $Roe$ )，使用企业净利润与净资产之比衡量，反映企业的盈利能力及其从事技术创新活动的预期收益。现金持有率 ( $Cash$ )，使用企业持有的现金占资产总额之比衡量，反映企业内部可支配资金的充裕程度。股权结构 ( $Top10$ )，通过前10大股东所持股份比重衡量企业的治理结构，股权结构可能影响企业决策的集中程度与执行效率，进而对政策响应及技术演化路径产生影响（刘洪愧，2025）。企业年龄 ( $Age$ )，使用距离企业注册成立年份的对数衡量，用于控制企业所处生命周期差异。此外，本文还将固定资产净值与年均雇员人数之比的对数 ( $K\_L$ ) 纳入控制变量，从而控制资本—劳动比对企业技术选择的影响。

### （三）数据来源

本文以2009—2023年我国A股制造业上市公司作为实证样本，原始数据来源于国泰安数据库（CSMAR）和万德数据库（Wind）<sup>②</sup>。本文将制造业行业分类代码统一调整至2011年标准，并剔除对实证结果准确度影响较大的样本<sup>③</sup>。本文主要样本区间为2009—2019年，以2009年作为样本的开始时间节点能够较好规避2008年国际金融危机带来的系统性影响，同时避免了2007年前后因会计准则变更所造成的财务指标测量偏差。由于固定资产加速折旧政策于2019年底已覆盖全体制造业行业，导致2020年及以后年份缺少可作为控制组的制造业企业观测值。此外，将2019年作为样本的截止时间节点能够规避国际公共卫生事件造成的系统性经济冲击。本文还将样本期扩充至2023年以验证政策效应的时效性。从表1分组描述性统计结果可以看出<sup>④</sup>，接受处理的样本和未接受处理样本的  $BTCI$

**表1 主要变量的分组描述性统计**

变量	变量含义	未接受处理的样本		接受处理的样本		组间差异	
		观测数	平均值	观测数	平均值	差异	t值
$BTCI$	技术进步偏向性指数	3934	-0.135	2006	-0.447	0.312***	8.558
$K\_L$	资本—劳动比	3934	12.480	2006	12.220	0.261***	11.969
$Lev$	资产负债率	3934	0.458	2006	0.422	0.036***	7.135
$Roe$	净资产收益率	3934	0.100	2006	0.111	-0.011***	-3.957
$Cash$	现金持有率	3934	0.071	2006	0.082	-0.011***	-4.764
$Top10$	股权结构	3934	0.584	2006	0.563	0.021***	5.133
$Age$	企业年龄	3934	2.503	2006	2.511	-0.008	-0.800

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示在10%、5%和1%水平下显著。下同。

①轻工领域包括日用化学产品制造，医药制造业，农副食品加工业，食品制造业，皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业，木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业，家具制造业，造纸和纸制品业，印刷和记录媒介复制业，文教、工美、体育和娱乐用品制造业，塑料制品业。纺织领域包括纺织业，纺织服装、服饰业，化学纤维制造业。机械领域包括金属制品业，通用设备制造业，电气机械和器材制造业。汽车领域包括汽车制造业。

②选取制造业上市公司作为研究样本出于两方面考虑，一是，上市公司通常具有较大的资产规模，对于固定资产加速折旧政策的反应相较于小规模企业更加敏感；二是，上市公司2015年及以后的基本财务信息较为完整，更有助于检验政策动态效应。

③本文首先剔除了所属行业为烟草制品业，以及在2011年行业划分标准中新增的废弃资源综合利用业与金属制品、机械和设备修理业。上述三类行业的生产技术特征与其他制造业行业差别较大，并且行业内上市公司数目较少。其次，剔除ST，ST\*，资产负债率大于1，未记录企业规模，以及核心变量缺失值严重或出现明显异常值的样本。最后，本文剔除了在2009—2019年内观测值不连续的企业，以避免企业进入和退出对资本和劳动要素替代弹性系数估计结果准确性的影响。

④因篇幅所限，主要变量的全样本描述性统计结果以附表3展示。

均值分别为-0.447和-0.135，二者组间差异显著，表明试点企业在政策实施后的技术进步更偏向于劳动。除去企业年龄外，其余控制变量的基期值均存在一定差异，故需予以控制。

## 四、实证结果

### (一) 基准回归结果

本文将政策实施前1年作为事件研究基准期，并将标准误聚类到二位数行业层面。根据固定资产加速折旧政策对*BTCI*的动态处理效应图<sup>①</sup>，在政策实施之前，各期系数 $\beta^q$ 均在0附近波动且均不显著，说明试点企业和非试点企业的*BTCI*在政策实施前未表现出显著差异，事前趋势平行假设成立。在政策实施之后， $\beta^q$ 在5%水平下显著为负，并且系数绝对值随着相对处理时期的增加而增大，表明固定资产加速折旧政策引发试点行业企业的劳动偏向型技术进步，并且这种效应随着政策的推进而不断强化。假设H1得到验证。

基于事前趋势平行这一前提，表2汇报了固定资产加速折旧政策对*BTCI*的估计结果。列(1)和列(2)分别呈现了未添加控制变量和添加基期控制变量同年份虚拟变量交互项的估计结果，列(3)进一步将聚类层级由企业调整至行业，列(4)展现了由稳健估计量得到的结果。可以看出，无论采取何种识别策略，*Policy*项系数均显著为负，充分表明固定资产加速折旧政策会推动试点企业呈现劳动偏向型技术进步。

**表2** 基准回归结果

变量	<i>BTCI</i> (1)	<i>BTCI</i> (2)	<i>BTCI</i> (3)	<i>BTCI</i> (4)
<i>Policy</i>	-0.243*** (0.074)	-0.333*** (0.077)	-0.333*** (0.116)	-0.277*** (0.080)
识别策略	TWFE	TWFE	TWFE	稳健估计量
控制变量	否	是	是	否
企业固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
聚类层级	企业	企业	行业	企业
R <sup>2</sup>	0.590	0.626	0.626	0.593
N	5940	5940	5940	5940

注：括号内表示聚类在相应层面的稳健标准误。下同。

为进一步检验结果的经济显著性，本文首先根据企业在政策实施前（2010—2013年）*BTCI*的平均值将样本划分为两组，平均值小于0的企业界定为劳动偏向型技术进步，平均值大于0的企业界定为资本偏向型技术进步。分组回归结果<sup>②</sup>表明，对于政策实施前技术进步整体偏向于劳动要素的企业，固定资产加速折旧政策进一步强化了其既有的技术方向；而对于政策前技术进步整体偏向于资本要素的企业，该政策促使其技术进步向劳动要素调整。为检验固定资产加速折旧政策是否推动企业的技术进步方向发生根本性转变，本文构造虚拟变量*BTCI\_D*。若企业的*BTCI*大于0，则*BTCI\_D*取1；若*BTCI*小于0，则*BTCI\_D*取0。将*BTCI\_D*作为被解释变量，使用线性概率模型评估固定资产加速折旧政策是否增加了企业技术进步方向由资本向劳动的转变概率。结果表明，固定资产加速折旧政策提升了企业技术进步方向由资本偏向型转为劳动偏向型的概率。假设H1得到验证。

①因篇幅所限，固定资产加速折旧政策对*BTCI*的动态处理效应图以附图1展示。

②因篇幅所限，经济显著性检验结果以附表4展示。

## (二) 稳健性检验

本文进行了一系列稳健性检验<sup>①</sup>。一是更改事前基期设定标准和控制组群异质性时间趋势的方式，以检验基准结果对于事件研究模型设定的稳健性；二是排除与固定资产加速折旧政策同期施行的其他财税政策所造成的混淆因素，并控制行业周期性特征的影响；三是剔除可能干扰识别结果的样本。上述检验结果均表明，固定资产加速折旧政策引发了试点行业企业的劳动偏向型技术进步。此外，为保证结论时效性，本文将样本期延伸至2023年，并纳入其他非制造业行业上市公司，单独检验2019年固定资产加速折旧政策全面覆盖制造业所带来的影响。结果表明，固定资产加速折旧政策引发的劳动偏向型技术进步效应在延长后的样本期间内仍持续存在。

## (三) 机制检验

表3呈现了机制检验的结果。根据理论分析，固定资产加速折旧政策通过提升资本增强型技术进步，并在资本和劳动要素互补性的作用下推动技术进步偏向于劳动。首先检验该政策对资本增强型技术进步增长率  $\ln(A_t^K / A_{t_0}^K)$  的影响。列(1)表明，固定资产加速折旧政策显著提升了资本增强型技术进步的增长率。

进一步从集约边际和广延边际检验资本增强型技术进步提升的作用机制。在集约边际上，本文考察固定资产加速折旧政策是否促进企业高技能资本要素的快速迭代。列(2)和列(3)的结果显示，该政策既加快了企业固定资产更新，也扩大了机器设备投资规模。在广延边际上，本文检验该政策是否通过优化劳动力技能结构从而提升高技能任务占比。基于上市公司2014—2019年的招聘数据，本文采用任务分析法(Acemoglu和Autor, 2011)构造任务强度指标以刻画企业技能结构。具体做法包括，从国内主流招聘平台获取上市公司逐日发布的招聘信息<sup>②</sup>，并通过自然语言处理提取职位描述、招聘人数、薪资等核心字段；随后将招聘职业与美国职业信息数据库(O\*NET)<sup>③</sup>提供的标准职业分类进行匹配。参考陈琳等(2024)，将职业划分为非常规职业与常规职业，并分别以二者招聘人数之比的对数值及研发人员招聘人数的对数值衡量企业技能结构升级。列(4)和列(5)的结果表明，政策实施后，试点行业企业的非常规职业人员相对雇佣规模和研发人员规模均显著上升。总

表3

机制检验结果

变量	资本增强型技术 进步增长率 (1)	集约边际		广延边际	
		固定资产 更新速度 (2)	机器设备 投资水平 (3)	非常规职业人员/常规 职业人员(对数值) (4)	研发人员 (对数值) (5)
Policy	0.392*** (0.092)	0.063** (0.030)	0.123** (0.051)	0.085* (0.051)	0.092** (0.046)
控制变量	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
聚类层级	企业	企业	企业	企业	企业
R <sup>2</sup>	0.549	0.120	0.896	0.893	0.911
N	5940	5940	5940	3653	3662

①因篇幅所限，稳健性检验的具体结果以附图2~4以及附表5展示。

②主流招聘网站包括智联、前程无忧、58同城等网站。考虑到2014年第一批受到固定资产加速折旧政策试点冲击的企业在政策前不存在招聘信息观测值，出于实证设计考虑，本文使用插补法对样本企业2013年的各类职业招聘人数进行补齐。

③O\*NET是由美国劳工部开发并持续更新的职业信息数据库，系统刻画了各类职业在技能、任务、知识和能力等维度上的特征，被广泛应用于劳动力市场与技能结构研究。相关网址为<https://www.onetonline.org/>。

体来看，固定资产加速折旧政策一方面扩充了企业高技能资本规模，另一方面通过资本—技能互补性提高了技能型劳动力比重，从而在集约边际和广延边际双重维度上推动了资本增强型技术进步增长，假设H2得到验证。

## 五、进一步讨论

### （一）异质性分析<sup>①</sup>

本文从企业所有制和行业技术密集度两个维度进行异质性分析。首先，固定资产加速折旧政策所引致的劳动偏向型技术进步可能因企业所有制结构不同而呈现显著差异。相较于非国有企业，国有企业普遍面临预算软约束，在政策激励下具备更强的投资扩张能力与资源动员能力。本文基于上市公司的股权性质构造分组变量  $SOE$ ， $SOE$  取1表示企业为国有企业，取0表示非国有企业。结果显示，固定资产加速折旧政策在国有企业中引发的劳动偏向型技术进步效应更强，这主要源于该政策在国有企业中激发了更强的资本增强型技术进步。

其次，固定资产加速折旧政策所引发的劳动偏向型技术进步也可能因行业技术密集度的差异而呈现异质性。技术密集度越高的行业越依赖资本密集型设备与技能型劳动力，在政策激励下更容易借助资本—技能互补效应从而表现出更强的政策响应。参考张军等（2023）的做法，使用上市公司所处行业的工业机器人渗透率衡量行业技术密集度。本文根据政策实施前（2009—2013年）工业机器人平均渗透率构造虚拟变量  $Robot\_Ind\_P75$ 。若企业所处行业的工业机器人平均渗透率位于样本中所有行业的上四分位数，则  $Robot\_Ind\_P75$  取1，否则取0。结果表明，固定资产加速折旧政策引发的劳动偏向型技术进步在高技术密集度行业中更为明显，主要源于更快的资本增强型技术进步增长。

### （二）经济意义讨论<sup>②</sup>

#### 1.企业劳动收入份额。

资本偏向型技术进步导致的“机器换人”被认为是劳动收入份额下降的重要原因（王永钦和董雯，2020）。然而，本文发现固定资产加速折旧政策推动了资本增强型技术进步，并在资本和劳动互补关系的作用下反而推动了劳动边际产出的相对上升。这一结果意味着企业的劳动收入份额可能在政策作用下有所上升。本文以支付给职工以及为职工支付的现金除以营业总收入刻画劳动收入份额，发现固定资产加速折旧政策在整体上显著提升了劳动收入份额。为检验该效应是否源于政策所引致的劳动偏向型技术进步，本文根据企业在政策实施前（2009—2013年） $BTCI$  的平均值构造虚拟变量  $BTCI\_D_{13}$ ，若企业在政策实施前的技术进步整体偏向于劳动，则  $BTCI\_D_{13}$  取1，否则取0。将  $BTCI\_D_{13}$  与  $Policy$  交乘，再将劳动收入份额关于该交互项回归，从而识别政策对劳动收入份额的提升效应是否因既有技术方向不同而存在差异。结果显示，交互项系数显著为正，这表明政策所引发的劳动偏向型技术进步确实构成推动劳动收入份额上升的重要机制。

#### 2.行业全要素生产率<sup>③</sup>。

本文构建了包含要素增强型进步的全要素生产率（Total Factor Productivity, TFP）发展核算框架，以量化固定资产加速折旧政策在企业层面引致的有偏技术进步对行业全要素生产率变动的贡献。参考León-Ledesma等（2015）的做法，行业全要素生产率增长率可被分解如下：

①因篇幅所限，异质性分析结果以附表6展示。

②因篇幅所限，经济意义讨论结果以附表7和附表8展示。

③因篇幅所限，全要素生产率发展核算框架的具体推导过程以附录4展示。

$$1 = \underbrace{\frac{\gamma_{jk} \log \frac{A_{jt}^K}{A_{j0}^K}}{\tilde{\Phi}_{jt}}}_{\text{资本增强型技术进步贡献占比}} + \underbrace{\frac{(1 - \gamma_{jk}) \log \frac{A_{jt}^L}{A_{j0}^L}}{\tilde{\Phi}_{jt}}}_{\text{劳动增强型技术进步贡献占比}} + \underbrace{\frac{a \left( \log \left( \frac{A_{jt}^K}{A_{j0}^K} \right) / \log \left( \frac{A_{jt}^L}{A_{j0}^L} \right) \right)^2}{\tilde{\Phi}_{jt}}}_{\text{资本-劳动相对要素增强型技术进步贡献占比}} \quad (12)$$

其中,  $\tilde{\Phi}_{jt}$  表示行业TFP增长率,  $\gamma_{jk}$  表示行业层面的资本分配参数,  $a$  表示技术参数。式(12)表明, 行业全要素生产率增长可被分解为来自资本增强型技术进步、劳动增强型技术进步, 以及资本-劳动要素相对增强型技术进步3部分的贡献。

本文使用全国税收调查数据测算二位数制造业行业层面的全要素生产率和要素增强型技术进步。由于劳动力雇佣信息在2009年缺失值较多, 本文将样本限定在2010—2016年连续在位且二位数行业代码未发生变更的制造业企业。参考Chari等(2021)的做法, 使用LP-ACF方法估计企业全要素生产率(Ackerberg等, 2015), 再以企业当年雇员人数占所处行业的比例为权重加总至行业层面, 并将营业收入, 年末固定资产净值和年末职工人数加总到二位数行业层面。同时, 将企业层面的资本价格和工资支出在行业层面的算术平均值作为要素价格。最后, 根据由全国税收调查数据估计得到的制造业分行业要素替代弹性, 计算得到行业要素增强型技术进步对数基期增长率。结果表明, 在固定资产加速折旧政策实施后, 资本增强型技术进步对行业全要素生产率增长的贡献程度平均提升了3.7%。可见, 固定资产加速折旧政策引发的有偏技术进步对于推动行业全要素生产率增长具有积极意义。

## 六、研究结论与政策启示

本文基于固定资产加速折旧政策这一资本偏向型减税激励政策, 将抵税收益引入了包含任务技能异质性的有偏技术进步理论框架, 并基于我国制造业上市公司数据和全国税收调查数据提供了因果证据。研究结果表明, 固定资产加速折旧政策通过提升资本增强型技术进步增长率, 在资本和劳动互补关系的作用下最终引发劳动偏向型技术进步, 且这一效应在国有企业和技术密集度较高的行业中更为显著。从机制上看, 该政策一方面引导企业加速资本迭代和扩充高技能资本投入, 另一方面借助资本-技能互补效应增加企业的高技能资本和劳动复合投入, 从而提升高技能任务占比, 在集约边际和广延边际双重维度推动资本增强型技术进步。进一步的分析显示, 政策引发的劳动偏向型技术进步不仅提升了企业的劳动收入份额, 也推动了行业全要素生产率的提升。

基于上述结论, 本文得到以下三点政策启示。第一, 税收激励政策设计应由规模扩展导向逐渐过渡到技术选择导向, 并引导企业将减税红利更多用于扩充高技能资本与技能型劳动复合要素投入。第二, 通过设立差异化的税收激励, 优先支持并引导国有企业和技术密集度较高行业企业在设备更新过程中同步强化高技能劳动力要素配置, 有效发挥其在技术路径选择和经验扩散中的示范带动作用。第三, 应加强固定资产加速折旧政策等资本偏向型减税政策与相关配套政策的协同设计与实施, 避免资本扩张与劳动力结构调整之间出现错配。针对企业在资本扩张过程中可能面临的技能结构调整压力, 应同步完善相应的配套制度。例如, 将减税政策与职业技能培训、转岗和再就业支持机制相衔接, 提升劳动者对技术升级的适应能力, 从而促进资本效率提升与高质量就业的协调推进。

## 参考文献

- [1] 陈琳, 高悦蓬, 余林徽. 人工智能如何改变企业对劳动力的需求?——来自招聘平台大数据的分析[J]. 管理世界, 2024, 40(6): 74–93.
- [2] 郭凯明, 罗敏. 有偏技术进步、产业结构转型与工资收入差距[J]. 中国工业经济, 2021(3): 24–41.

- [3] 雷钦礼, 徐家春. 技术进步偏向、要素配置偏向与我国TFP的增长[J]. 统计研究, 2015, 32(8): 10–16.
- [4] 李建强, 赵西亮. 固定资产加速折旧政策与企业资本劳动比[J]. 财贸经济, 2021, 42(4): 67–82.
- [5] 李小克, 郑珊珊, 张姝晴, 等. 倾向性技术进步适宜性的测度与结构分解[J]. 统计研究, 2024, 41(7): 91–105.
- [6] 李小克, 李小平. 中国全要素生产率演变的测度和多重效应分解: 倾向性技术进步视角[J]. 经济研究, 2022, 57(4): 191–208.
- [7] 刘贯春, 叶永卫, 陈肖雄, 等. 固定资产折旧、税收筹划与异常投资[J]. 经济研究, 2023, 58(4): 23–40.
- [8] 刘洪愧. 资本市场开放与企业预期改善[J]. 财贸经济, 2025, 46(2): 34–51.
- [9] 刘啟仁, 赵灿. 税收政策激励与企业人力资本升级[J]. 经济研究, 2020, 55(4): 70–85.
- [10] 刘伟. 科学认识与切实发展新质生产力[J]. 经济研究, 2024, 59(3): 4–11.
- [11] 潘妍, 杨晓章, 王辉, 等. “机器代人”还是“规模聚人”: 制造业加速折旧政策的就业效应研究[J]. 统计研究, 2023, 40(7): 98–110.
- [12] 沈春苗, 郑江淮. 中国制造业劳动收入份额变化: 宏观替代弹性视角[J]. 经济研究, 2022, 57(5): 106–123.
- [13] 王开科, 苏雪伟, 步晓宁. 固定资产加速折旧、投资质量偏向与资本利用率[J]. 统计研究, 2023, 40(9): 45–61.
- [14] 王永钦, 董雯. 机器人的兴起如何影响中国劳动力市场?——来自制造业上市公司的证据[J]. 经济研究, 2020, 55(10): 159–175.
- [15] 魏下海, 万江滔, 余玲玲. 劳动力成本上涨与制造业企业技术选择方向[J]. 财贸经济, 2023, 44(1): 154–168.
- [16] 魏下海, 戴天仕, 杨广亮, 等. 企业工会与偏向型技术选择[J]. 经济学(季刊), 2023, 23(5): 1741–1757.
- [17] 尹恒, 张道远, 李辉. 要素替代弹性、有偏技术进步和劳动收入份额上升[J]. 财贸经济, 2024, 45(1): 141–157.
- [18] 张军, 闫雪凌, 余沐乐, 等. 工业机器人应用与劳动关系: 基于司法诉讼的实证研究[J]. 管理世界, 2023, 39(12): 90–112.
- [19] 赵旭杰, 余超, 彭晓桐, 等. 结构性减税与企业全要素生产率——基于准自然实验的分析[J]. 中国软科学, 2022(10): 125–141.
- [20] Acemoglu D, Autor D. Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. Handbook of Labor Economics[J]. 2011, 4: 1043–1171.
- [21] Acemoglu D. Directed Technical Change[J]. The Review of Economic Studies, 2002, 69(4): 781–809.
- [22] Ackerberg D A, Kevin C, Garth F. Identification Properties of Recent Production Function Estimators[J]. Econometrica, 2015, 83(6): 2411–2451.
- [23] Brasch T, Raknerud A, Vigeland C. Identifying the Elasticity of Substitution with Biased Technical Change: a Structural Panel GMM Estimator[J]. The Econometrics Journal, 2024, 27(1): 84–106.
- [24] Chari A, Liu E M, Wang S Y. Property Rights, Land Misallocation and Agricultural Efficiency in China[J]. The Review of Economic Studies, 2021, 88(4): 1831–1862.
- [25] Doraszelski U, Jaumandreu J. Measuring the Bias of Technological Change[J]. Journal of Political Economy, 2018, 126(3): 1027–1084.
- [26] Grossman G M, Oberfield E. The Elusive Explanation for the Declining Labor Share[J]. Annual Review of Economics, 2022, 14(1): 93–124.
- [27] Jones B F, Liu X J. A Framework for Economic Growth with Capital-embodied Technical Change[J]. American Economic Review, 2024, 114(5): 1448–1487.
- [28] León-Ledesma M A, Mcadam P, Willman A. Production Technology Estimates and Balanced Growth[J]. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 2015, 77(1): 40–65.
- [29] Oberfield E, Raval D. Micro Data and Macro Technology[J]. Econometrica, 2021, 89(2): 703–732.
- [30] Zwick E, Mahon J. Tax Policy and Heterogeneous Investment Behavior[J]. American Economic Review, 2017, 107(1): 217–248.

### 作者简介

尚云舟, 中国人民大学公共管理学院博士研究生。研究方向为公共财政与公共政策、宏观发展。

崔军, 中国人民大学公共管理学院教授。研究方向为公共财政管理与政策。

陈志远(通讯作者), 中国人民大学商学院助理教授, 中国人民大学首都发展与战略研究院研究员。研究方向为产业经济学、宏观发展与应用计量。电子邮箱: chenzhiyuan@rmbs.ruc.edu.cn。

(责任编辑: 张艺馨)