

创新要素、资源错配与全要素生产率的作用研究

王西贝¹, 李海燕²

(1. 中国人民银行 营业管理部, 北京 100045 ; 2. 南开大学 经济学院, 天津 300071)

摘要:以创新要素为切入点,构建资源配置和全要素生产率的理论框架,通过计算2010—2020年中国第二产业A股上市公司实物资本、劳动力和创新要素的配置水平与加总TFP,对两者间的作用关系进行了实证分析。研究发现,中国第二产业要素市场存在明显错配,创新要素配置失衡水平显著高于实物资本和劳动力,且创新要素对实物资本和劳动力存在显著的替代效应,能够有效降低两者的扭曲程度。要素配置水平和TFP间存在倒U型关系,即产业发展初期能够通过要素的偏向性配置提升TFP水平,但长期持续的资源配置扭曲则会抑制TFP的增长。异质性分析结果表明,第二产业三种要素的配置状况在行业、股权性质以及地区层面上均存在显著的异质性。内生性检验和稳健性检验结果验证了上述结论的有效性。故中国应深入推进创新驱动战略,通过深化供给侧改革和要素市场化改革,优化资源配置和市场结构,提升企业发展质量。

关键词:创新要素;资源错配;全要素生产率

中图分类号:F276 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-4543(2023)05-0077-20

一、引言

中国经济发展已进入新常态阶段,发展效率与发展质量提升明显。但囿于前期对发展速度的追求,中国经济呈现明显的要素高强度投入与粗放式发展的特征,进而引发了包括资源约束趋紧、环境污染严重、产业链低端锁定、资源配置效率偏低等一系列问题,最终影响经济的持续增长和高质量发展。为缓解上述问题,政府在着力推动创新驱动发展战略的同时,积极实施了供给侧结构性改革和要素市场化改革。一方面,通过创新发展推动经济质的提升和量的增长;另一方面,通过深化改革,建立更加高效的市场机制,发挥市场的决定性作用。虽然上述战略和措施有效提升了中国企业创新活力和资源配置效率,但现阶段中国仍面临着较为突出的资源错配挑战,以创新投入为代表的要素再优化再配置空间仍具有较大提升潜力。2022年,中国政府提出要加快建设全国统一大市场,说明了资源配置效率提升的重要性和深化市场改革的紧迫性。故对该议题的讨论,将对提升国内大循环的规模与速度,推动中国经济持续高质量发展具有深远影响。

二、文献综述与理论分析

生产要素和组合方式是经济增长的基础。新古典经济学中,企业对要素的需求量通常取决于企业使用要素的边际成本与边际收益间的关系。但实际上两者往往存在差异,从而影响企业使用要素的数量,造成要素配置扭曲。Magee(1973)^[1]认为,当两部门工资利率不同时,要素将向拥有更高工资

收稿日期:2022-12-20

基金项目:中国博士后科学基金第72批面上项目一等资助“数字经济赋能城市高质量发展的动力机制、实证检验与政策优化研究”(2022M720131);2022年度河南省社会科学界联合会调研课题“新发展格局下中原城市群一体化体制机制创新研究”(SKL-2022-2580)

作者简介:王西贝(1992-),女,山西大同人,中国人民银行营业管理部职员,博士,研究方向为应用计量经济学、产业经济学;李海燕(1992-),女,河南平顶山人,南开大学经济学院博士研究生,研究方向为应用计量经济学、区域经济学。

利率的部门流动,引发配置扭曲。由于生产活动通常涉及多种要素投入,故部门间的差异可整合为整体资源配置的扭曲。Banerjee 和 Duflo(2005)^[2]进一步研究发现,严重的产品或要素市场扭曲将导致全要素生产率(TFP)受损,当要素从配置过度的企业向配置不足的企业流动时,可以降低配置失衡的消极影响,改善企业生产效率,提高 TFP 水平。Hsieh 和 Klenow(2009)^[3]建立了资源错配与宏观经济的一般均衡框架(HK 模型),认为当资源的实际配置与有效配置间存在偏离时即存在错配,且这种状况能够通过企业层面的叠加影响行业与产业的加总 TFP。众多研究均证实了资源错配状况的改善能对 TFP 产生积极作用(李展和崔雪,2021)^[4],王文和牛泽东(2019)^[5]从行业和地区的角度研究了资源配置与 TFP 间的关系,明确了资源配置失衡的具体作用途径。

随着资源约束进一步趋紧,众多学者开始对多种资源配置进行拓展研究。Schumpeter(1934)^[6]强调技术创新是经济增长的动力,并认为企业创新活动将引致要素从低生产率向高生产率企业流动,能够通过淘汰低效企业提高行业整体生产率水平(Acemoglu 和 Cao, 2015)^[7]。随着部门分工细化,研发部门与生产制造部门逐渐趋于独立,企业愈加重视研发活动的开展,用于研发的创新投入已逐步成为开展生产活动的重要要素之一。因此,创新要素的配置和利用能力也成为衡量企业竞争力的重要指标。目前,中国创新要素市场配置的研究尚处于起步阶段,学术界对创新要素也尚未形成统一定义,且多数研究聚焦于宏观层面(郭宇航和孔薇魏,2022)^[8],微观层面的讨论相对较少。梳理文献发现,多数研究者均认为企业创新要素主要包括 R&D 人员和 R&D 资本两种,且创新要素与 TFP 间具有显著的积极作用(白俊红等,2009;王钺和刘秉镰,2017)^[9~10]。王必好(2016)^[11]研究发现,创新活动有助于提高要素使用效率和创新效率,并可以直接降低企业生产成本以及对要素的需求。而潘青(2019)^[12]则发现企业可以通过高素质人力资本替代劳动力,产生要素间的替代作用,尤其是在部分高技术行业中,创新要素对其他要素的替代作用不断加剧(俞立平,2016)^[13]。何玉梅和罗巧(2018)^[14]证实了工业企业科技创新能够显著提高 TFP 水平,从而进一步激励企业增加创新投入,扩大生产。因此,越来越多的学者在研究 TFP 时加入了对创新要素的考量。

伴随企业在创新活动投入方面的增加,创新要素配置也存在着较大差别。张伟和张东辉(2021)^[15]通过测度发现,近年来中国创新要素配置水平差异显著,且配置水平滞后于经济高质量发展系统(徐晔和赵金凤,2021)^[16]。王正和郭珩(2023)^[17]证实了创新要素配置的优化将显著驱动制造业高质量发展。张伯超(2019)^[18]从创新要素配置角度出发证实了中国制造业企业自主创新能力的提升,但也发现制造业各行业间研发要素错配程度较为严重,产业政策无法有效改善要素配置失衡状况,最终影响了整体产业的 TFP 水平。整体来看,中国企业研发活动水平仍相对较低,创新要素错配多表现为投入不足。一方面与创新活动本身所需人力资源的供给具有滞后性有关;另一方面则与创新活动存在累积效应,企业创新投入增加的直接作用效果需要较长时间才能显现,从而影响企业投入积极性有关。因此,多方面因素导致创新要素存在扭曲。

现阶段,多数研究者聚焦于对要素配置状态的研究,对各类要素配置水平与 TFP 间的作用机理鲜少进行深入探讨。实际生产中,企业获取资源的能力受多方面影响,要素在企业间的流动将直接影响企业生产和行业资源配置水平,进而影响整体行业的生产状况。具体来说,当要素向高效率企业流动时,一方面降低了高效企业获取要素的难度,推动同类企业以及上下游相关产业的集聚,产生集聚效应,降低企业生产成本。另一方面,要素同方向流动易造成过度集聚,产生拥挤效应(Mcfadden, 1978)^[19],进而可能引发企业间的过度竞争,降低资源配置效率,影响行业发展质效(王西贝和王群勇,2023)^[20]。故资源错配可能存在双向影响,初期适当的资源错配能够提升 TFP 水平,但扭曲程度过高则将抑制 TFP 的提升,即两者间可能存在非线性关系,这与众多研究者认为要素集聚具有双向作用效果一致(马红和侯贵生,2018)^[21]。沈能等(2014)^[22]就生产要素配置的最优问题进行了探讨,认为要素配置存在门槛效应。曹红军等(2016)^[23]则认为资源配置与 TFP 之间可能存在非线性关系。

综上所述,创新要素、资源配置与全要素生产率间可能存在以下复杂的作用关系:一是创新要素可以直接参与企业生产,提高生产率水平。二是创新要素可以通过替代作用弥补企业对其

他要素的获取不足, 优化企业要素配置, 提升生产效率。三是资源配置水平和 TFP 间存在复杂的非线性作用。

当前, 中国已迈入后工业化阶段, 第二产业作为实体经济的重要支柱, 与第一、三产业间均存在较强的天然联系, 是创新活动的重要集聚地。故基于上述分析, 从中国第二产业入手厘清创新要素、资源错配与 TFP 之间的作用关系, 以创新要素投入的增加助推资源配置效率和 TFP 水平的进一步提高。

三、创新要素、资源错配与全要素生产率的理论框架

(一) 创新要素、资源错配与全要素生产率理论模型

根据上述分析, 借鉴 HK 模型的思想, 将创新投入作为要素加入企业生产函数中, 讨论垄断竞争下异质性企业创新要素、资源错配以及 TFP 三者间的作用关系。假定企业通过投入劳动力、实物资本以及创新要素进行生产, 并面临不同程度的劳动力与实物资本的扭曲。设定代表性厂商通过使用 M 个行业的产品生产单一最终产品, 且该市场为完全竞争市场, 则:

$$Y = \prod_{m=1}^M Y_m^{\theta_m}, \sum \theta_m = 1 \quad (1)$$

其中, θ_m 为第 m 个行业投入的产出弹性。假定 P 和 P_m 分别为最终产品和中间产品的价格, 则由企业成本最小化可得:

$$\min_{Y_m} \sum_{m=1}^M P_m Y_m \quad s. t. \quad Y = \prod_{m=1}^M Y_m^{\theta_m} \quad (2)$$

若行业产出 Y_m 是 m_n 个不同产品的 CES 加总中间产品, σ 为不同企业产出的替代弹性, 加总企业产出可得到第 m 个行业的产出水平:

$$Y_m = \left(\sum_{i=1}^{m_n} Y_{mi}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (3)$$

最大化第 m 个行业的利润可得:

$$\max \pi = P_m Y_m - \sum_{i=1}^{m_n} P_{mi} Y_{mi} \quad (4)$$

设定企业遵循柯布 - 道格拉斯生产函数, 且企业生产规模报酬不变, 构建包含创新要素的增长模型。将企业分为生产制造部门和研发部门, 生产制造部门通过投入实物资本、研发部门的产出以及劳动力进行生产活动。研发部门的投入包括 R&D 人员和 R&D 资本, 企业在 R&D 方面的投入可通过研发支出合计衡量, 因此可将研发支出合计视为研发部门唯一投入要素。合并化简得到总生产函数式(7), 其中包含实物资本(K)、劳动力(L)与创新要素(RD)。

$$F_{mi} = \vartheta_m RD_{mi}^{\gamma_m} \quad (5)$$

$$Y_{mi} = \Lambda_{mi} K_{mi}^{\alpha_m} L_{mi}^{\beta_m} F_{mi}^{\varphi_m} \quad (6)$$

$$Y_{mi} = A_{mi} K_{mi}^{\alpha_m} L_{mi}^{\beta_m} RD_{mi}^{\varphi_m}, 0 < \alpha_m, \beta_m, \varphi_m < 1 \quad (7)$$

其中, $\varphi_m = \gamma_m \kappa_m$, $A_{mi} = \Lambda_{mi} \vartheta_m^{\kappa_m}$ 为 m 个行业中企业 i 的 TFP 水平, $\alpha_m, \beta_m, \varphi_m$ 分别为 K, L 和 RD 的弹性系数。假定 m 个行业内部的各要素产出弹性相同, 行业间弹性不同, 为简化模型, 假定 RD 与 K 的价格均为 r, L 的价格为 w , 则异质性企业 i 的利润最大化可表示为:

$$\pi_{mi} = P_{mi} Y_{mi} - (1 + \tau_{mi}^K) \lambda_{RD_{mi}} r K_{mi} - (1 + \tau_{mi}^L) \lambda_{RD_{mi}} w L_{mi} - (1 + \tau_{mi}^{RD}) r RD_{mi} \quad (8)$$

$(1 + \tau_{mi}^K)$ 、 $(1 + \tau_{mi}^L)$ 和 $(1 + \tau_{mi}^{RD})$ 分别表示因资源错配导致的企业实物资本、劳动力和创新要素使用成本的提高幅度; $\lambda_{RD_{mi}}^{RD}$ 用于测度企业通过创新要素的替代作用缓解实物资本和劳动力错配的水平。当存在要素扭曲时, 企业最终使用 K, L 和 RD 的成本分别为 $(1 + \tau_{mi}^K) \lambda_{RD_{mi}}^{RD} r K_{mi}$ 、 $(1 + \tau_{mi}^L) \lambda_{RD_{mi}}^{RD} w L_{mi}$ 和 $(1 + \tau_{mi}^{RD}) r K_{mi}$ 。通过利润最大化的一阶条件得到 i 企业的实物资本和劳动力数量, 加总得到 m 个行业的实物资本和劳动力数量。

$$K_m = \frac{\alpha_m \cdot RD_m}{(1 - \alpha_m - \beta_m)} \sum_{i=1}^{m_n} \frac{(1 + \tau_{mi}^{RD})}{(1 + \tau_{mi}^K) \lambda_{mi}^{RD}} \frac{RD_{mi}}{RD_m} \quad (9)$$

$$L_m = \frac{\beta_m \cdot r \cdot RD_m}{w(1 - \alpha_m - \beta_m)} \sum_{i=1}^{m_n} \frac{(1 + \tau_{mi}^{RD})}{(1 + \tau_{mi}^L) \lambda_{mi}^{RD}} \frac{RD_{mi}}{RD_m}$$

当存在资源错配时, m 个行业加总的 TFP 为:

$$A_m = \left\{ \sum_{i=1}^{m_n} \left[A_{mi} \frac{(1 + \bar{\tau}_{K_m RD_m})^{\alpha_m} (1 + \bar{\tau}_{L_m RD_m})^{\beta_m}}{\left[\frac{(1 + \tau_{mi}^K) \lambda_{mi}^{RD}}{(1 + \tau_{mi}^{RD})} \right]^{\alpha_m} \left[\frac{(1 + \tau_{mi}^L) \lambda_{mi}^{RD}}{(1 + \tau_{mi}^{RD})} \right]^{\beta_m}} \right]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \frac{RD_{mi}}{RD_m} \right\}^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (10)$$

其中, $\frac{1}{1 + \bar{\tau}_{K_m RD_m}} = \sum_{i=1}^{m_n} \frac{(1 + \tau_{mi}^{RD})}{(1 + \tau_{mi}^K) \lambda_{mi}^{RD}} \frac{RD_{mi}}{RD_m}$, $\frac{1}{1 + \bar{\tau}_{L_m RD_m}} = \sum_{i=1}^{m_n} \frac{(1 + \tau_{mi}^{RD})}{(1 + \tau_{mi}^L) \lambda_{mi}^{RD}} \frac{RD_{mi}}{RD_m}$ 。

结合 $P = \prod_{m=1}^M (p_m / \theta_m)^{\theta_m}$ 得到最终产品市场的实际 TFP 水平:

$$A = \prod_{m=1}^M \left(\theta_m A_m \eta_m \Omega \sum_{m=1}^M \frac{(1 + \bar{\tau}_{KRD})^\alpha (1 + \bar{\tau}_{LRD})^\beta}{(1 + \bar{\tau}_{K_m RD_m})^{\alpha_m} (1 + \bar{\tau}_{L_m RD_m})^{\beta_m}} \right)^{\theta_m} \quad (11)$$

其中: $\eta_m = \left(\frac{\alpha_m}{\alpha} \right)^{\alpha_m} \left(\frac{\beta_m}{\beta} \right)^{\beta_m} \left(\frac{1 - \alpha - \beta}{1 - \alpha_m - \beta_m} \right)^{\alpha_m + \beta_m - 1} \left(\frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \right)^{\alpha_m - \beta} \left[\frac{\beta r}{w(1 - \alpha - \beta)} \right]^{\beta_m - \beta}$

$$\Omega = \sum_{m=1}^M \frac{(1 - \alpha - \beta) RD_m}{(1 - \alpha_m - \beta_m) RD}, \quad \Pi_m = \left(\frac{(1 - \alpha - \beta) RD_m}{(1 - \alpha_m - \beta_m) RD} \right)^M$$

$$\frac{1}{1 + \bar{\tau}_{KRD}} = \sum_{m=1}^M \frac{\alpha_m}{\alpha} \frac{1 - \alpha - \beta}{1 - \alpha_m - \beta_m} \frac{1}{1 + \bar{\tau}_{K_m RD_m}} \frac{RD_m}{RD}, \quad \frac{1}{1 + \bar{\tau}_{LRD}} = \sum_{m=1}^M \frac{\beta_m}{\beta} \frac{1 - \alpha - \beta}{1 - \alpha_m - \beta_m} \frac{1}{1 + \bar{\tau}_{L_m RD_m}} \frac{RD_m}{RD}$$

当要素均不存在错配时, 得到 m 个行业资源最优配置时的有效全要素生产率 A_{me}^* 与最终产品市场的有效全要素生产率 A_e^* , 如公式(12)。

$$A_{me}^* = \left(\sum_{i=1}^{m_n} A_{mi} \frac{\sigma-1}{\sigma} \frac{RD_{mi}}{RD_m} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad A_e^* = \prod_{m=1}^M (\theta_m A_m \eta_m \Omega)^{\theta_m} \quad (12)$$

$$\frac{Y_{mreal}}{Y_{meff}} = \frac{A_m}{A_m^*} = \left[\sum_{i=1}^{m_n} \left(\frac{A_{mi}}{A_m^*} \times \frac{\bar{Z}_m}{Z_{mi}} \right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \frac{RD_{mi}}{RD_m} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad \frac{Y_{real}}{Y_{eff}} = \frac{A}{A^*} = \prod_{m=1}^M \left[\frac{A_m}{A_m^*} \sum_{m=1}^M \left(\Pi_m \frac{\bar{Z}_m}{Z_m} \right) \right]^{\theta_m} \quad (13)$$

其中: $Z_{mi} = \left[\frac{(1 + \tau_{mi}^K) \lambda_{mi}^{RD}}{1 + \tau_{mi}^{RD}} \right]^{\alpha_m} \left[\frac{(1 + \tau_{mi}^L) \lambda_{mi}^{RD}}{1 + \tau_{mi}^{RD}} \right]^{\beta_m}$

$$\bar{Z}_m = (1 + \bar{\tau}_{K_m RD_m})^{\alpha_m} (1 + \bar{\tau}_{L_m RD_m})^{\beta_m}, \quad \bar{Z} = (1 + \bar{\tau}_{KRD})^\alpha (1 + \bar{\tau}_{LRD})^\beta$$

公式(13)反映了 m 个行业的实际产出 Y_{mreal} 与有效产出 Y_{meff} 间的关系, 以及整体产业的实际产出 Y_{real} 与有效产出 Y_{eff} 间的关系。进一步可以将总体 TFP 的损失分解为行业内部差异以及行业间差异。

$\sum_{m=1}^M \left[\Pi_m \frac{(1 + \bar{\tau}_{KRD})^\alpha (1 + \bar{\tau}_{LRD})^\beta}{(1 + \bar{\tau}_{K_m RD_m})^{\alpha_m} (1 + \bar{\tau}_{L_m RD_m})^{\beta_m}} \right]$ 为不同行业间要素扭曲导致的 TFP 损失, 而 $\frac{A_m}{A_m^*}$ 表示产业内部企业 TFP 与有效 TFP 间存在的差异所造成的损失。

为厘清创新要素的作用途径, 进一步讨论以下几种情形:

情形 1: 当企业存在创新要素扭曲, 且不考虑创新要素对 K 和 L 扭曲的改善作用时, 计算 m 个行业和最终产品的全要素生产率 A_m^{rd} 、 A^{rd} 。

情形 2: 当创新要素不存在错配时, 且企业能够通过研发投入降低 K 和 L 的扭曲时, 计算 m 个行业和最终产品的全要素生产率 A_m^{rdn} 、 A^{rdn} 。

通过比较上述测算结果与实际 TFP 的差距, 可以分离出创新要素扭曲对 TFP 的作用效果, 以及创

新要素的替代作用对 TFP 的贡献^①。

(二) 具体指标测算方法

现有数据库仅提供企业的名义增加值,故沿用 HK 模型中的计算方法,计算全要素生产率(TFP)和收入生产率(TFPR),如公式(14)。利用幂次逼近方法对 TFPR 进行处理,如公式(15),使用处理后的 TFPR 代替 TFP(Hsieh 和 Klenow,2009)^[3]。

$$TFP_{mi} = A_{mi} = \frac{Y_{mi}}{K_{mi}^{\alpha_m} L_{mi}^{\beta_m} RD_{mi}^{1-\alpha_m-\beta_m}}, TFPR_{mi} = P_{mi} A_{mi} = \frac{P_{mi} Y_{mi}}{K_{mi}^{\alpha_m} L_{mi}^{\beta_m} RD_{mi}^{1-\alpha_m-\beta_m}} \quad (14)$$

$$A_{mi} = \kappa_m \frac{(P_{mi} Y_{mi})^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}}{K_{mi}^{\alpha_m} L_{mi}^{\beta_m} RD_{mi}^{\varphi_m}} = \frac{Y_{mi}}{K_{mi}^{\alpha_m} L_{mi}^{\beta_m} RD_{mi}^{\varphi_m}} \quad (15)$$

其中, $\kappa_m = \frac{(P_m Y_m)^{-1/(\sigma-1)}}{P_m}$ 。设定 κ_m 为 1,即对任意 m 个行业,相对生产率不受影响。公式(16)描述了 m 个行业内部 i 企业的 K 、 L 和 RD 的边际产出以及要素扭曲程度。

$$\begin{aligned} MRPK_{mi} &= \frac{\sigma-1}{\sigma} \frac{\alpha_m P_{mi} Y_{mi}}{K_{mi}} = r(1 + \tau_{mi}^K), 1 + \tau_{mi}^K = \frac{\sigma-1}{\sigma} \frac{\alpha_m P_{mi} Y_{mi}}{r K_{mi}} \\ MRPL_{mi} &= \frac{\sigma-1}{\sigma} \frac{\beta_m P_{mi} Y_{mi}}{L_{mi}} = w_{mi}(1 + \tau_{mi}^L), 1 + \tau_{mi}^L = \frac{\sigma-1}{\sigma} \frac{\beta_m P_{mi} Y_{mi}}{w_{mi} L_{mi}} \\ MRPRD_{mi} &= \frac{\sigma-1}{\sigma} \frac{(1 - \alpha_m - \beta_m) P_{mi} Y_{mi}}{RD_{mi}} = r(1 + \tau_{mi}^{RD}), 1 + \tau_{mi}^{RD} = \frac{\sigma-1}{\sigma} \frac{(1 - \alpha_m - \beta_m) P_{mi} Y_{mi}}{RD_{mi} \times r} \end{aligned} \quad (16)$$

创新要素对实物资本和劳动力要素扭曲的缓解程度为 λ_{mi}^{RD} ,分子为行业整体创新投入占行业总收入的比例,分母为企业 i 的创新投入占其总收入的比例。

$$\lambda_{mi}^{RD} = \frac{RD_m / PY_m}{RD_{mi} / PY_{mi}} \quad (17)$$

四、企业创新、资源错配与全要素生产率的演变特征分析

(一) 样本选取及处理

本文选取 Wind 数据库中的上市公司数据作为研究样本。一方面,上市公司数据存在较强的时效性和较高的准确性。另一方面,上市公司的上市与退市具有严格的要求,能够弱化企业因进入与退出导致的样本选择问题。结合数据披露情况与所属国民经济行业分类状况,共筛选出第二产业 A 股上市公司 3367 家,并对缺失值和异常值进行处理:一是删除不符合一般会计准则的企业(增加值和中间投入为负的企业)和连续多年缺乏关键指标的企业;二是根据实际控制人的性质将 8 类公司重新分为中央国有、地方国有、民营和外资企业四类;三是对数据进行共 1% 的缩尾处理。

首先通过估计生产函数得到产出弹性 α 、 β 、 φ ,并假定替代弹性 σ 为 3。参考覃家琦(2010)^[24]使用企业名义产出衡量企业增加值(PY),以 2004 年为基期通过工业生产者出厂价格指数进行平减。劳动力投入数量(L)使用员工人数衡量,公司支付的劳动者报酬(WL)利用支付给职工以及为职工支付的现金测度(白成太和陈光,2016)^[25],通过居民消费价格指数平减至 2004 年,并与劳动力人数相除得到平均薪酬 w 。实物资本存量(K)选择固定资产合计加折旧进行衡量(杨震宇,2015)^[26],并通过固定资产投资价格指数平减至 2004 年。根据 2010—2020 年人民币中长期贷款利率均值,设定实物资本使用成本为 6%。借鉴 Coe 和 Helpman(1995)^[27]的做法通过永续盘存法计算创新要素存量(RD),使用上市公司研发支出合计衡量其创新要素投入水平,计算方法如公式(18)。

$$RD_{it} = (1 - \delta) RD_{it-1} + I_{it}^{RD}, RD_{i0} = I_{i0}^{RD} / (g + \delta) \quad (18)$$

其中, RD_{it} 为 i 公司 t 年的研发投入存量, I_{it}^{RD} 为研发投资, δ 为折旧, g 为实际研发经费支出的几何平均

① 上述四种全要素生产率的计算仅需在初始推导结果中设定对应指标为零即可,因篇幅有限,不再详述。

增长率。设定折旧率为15%，研发平均增长率为10%（Klette和Griliches，2000）^[28]。借鉴王国顺等（2010）^[29]的方法，使用固定资产投资价格指数和居民消费价格指数的平均值进行平减处理。

上市公司资源配置状况受到多方面因素的影响，为详细讨论变化趋势，加入企业年龄、企业规模以及董事长与总经理是否兼任三个变量控制企业自身影响。企业年龄 = 当年年份 - 企业成立年份 + 1，使用平减后的资产总额衡量企业规模，两变量均进行对数化处理。雷海民等（2012）^[30]通过研究发现企业高管与企业控股股东的兼任对企业发展存在较大影响，故设定当董事长兼任总经理时，变量取值为1，反之则为0。由于企业对要素的配置能力受多方面影响（余明桂等，2019；张劲帆等2017）^[31-32]，为详细分析各要素配置状况，从行业类型、公司股权性质及地区分类三个维度展开讨论。

（二）要素配置状况及全要素生产率变化趋势分析

1. 要素配置状况分析

表1为第二产业实物资本、劳动力和创新要素的配置变化过程。第二产业整体实物资本错配水平在2010—2015年间呈持续降低趋势，下降幅度达69.2%，而2016—2020年则出现先升后降的态势，这可能与政府提出的供给侧改革存在较大关系。劳动力错配程度逐步上升，11年间扭曲程度上涨74%，而创新要素扭曲水平则呈现出波动变化过程。

表1 实物资本、劳动力及创新要素错配程度计算结果

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>K</i>	5.870	3.783	2.558	2.442	2.479	1.810	4.686	5.684	4.936	4.154	3.803
<i>L</i>	1.123	0.987	1.026	1.080	1.093	1.247	1.735	1.709	1.690	1.782	1.957
<i>RD</i>	49.54	30.95	22.72	27.10	26.13	23.05	26.50	23.07	23.25	33.28	28.67

由于第二产业行业间对各类要素的需求存在较大差异，故细分行业对要素配置状况进行分析。因篇幅限制，表2仅反映了各行业部分年份的要素扭曲计算结果。

表2 细分行业实物资本、劳动力及创新要素扭曲程度计算结果

行业		实物资本			劳动力			创新要素		
		2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020
采矿业	煤炭开采和洗选业	2.82	0.57	0.67	0.83	0.75	1.03	228.53	40.33	1.41
	石油和天然气开采业	4.86	0.93	1.07	5.77	1.65	2.24	30.38	33.16	19.04
	黑色金属矿采选业	2.40	0.59	2.42	2.42	0.56	3.07	22.71	27.67	34.36
	有色金属矿采选业	0.19	0.54	0.91	1.66	1.12	1.85	47.78	30.97	16.85
	非金属矿采选业	4.49	0.50	1.20	2.77	2.29	3.50	30.92	28.37	32.85
	其他采矿业	5.70	0.86	1.71	1.06	1.02	0.95	59.46	13.63	8.94
制造业	农副食品加工业	2.03	1.02	2.55	0.74	1.12	2.35	27.26	28.41	71.49
	食品制造业	2.25	1.17	2.55	0.79	1.28	1.95	125.20	43.23	25.29
	酒、饮料和精制茶制造业	5.01	1.65	3.00	1.36	1.63	2.50	194.62	66.80	86.63
	纺织业	2.46	1.10	2.06	0.75	1.04	1.73	30.68	1.04	1.73
	纺织服装、服饰业	8.80	2.61	3.88	1.19	1.09	1.01	18.22	17.29	12.72
	皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	5.57	1.96	3.67	1.17	0.94	1.11	11.42	10.76	13.50

表 2(续)

行业		实物资本			劳动力			创新要素		
		2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020
制造业	木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	2.32	0.91	1.74	1.01	1.20	1.21	6.04	6.30	9.46
	家具制造业	5.86	1.82	2.85	0.60	1.06	1.45	4.94	8.18	11.25
	造纸和纸制品业	1.70	0.68	1.20	0.99	1.37	2.33	59.51	11.86	22.15
	印刷和记录媒介复制业	2.09	1.09	1.26	1.09	1.50	1.26	16.61	11.12	7.37
	文教、工美、体育和娱乐用品制造业	5.32	2.11	2.70	0.69	1.11	1.44	4.97	4.29	9.56
	石油、煤炭及其他燃料加工业	1.61	0.70	1.28	1.23	1.69	2.24	25.92	34.27	30.60
	化学原料和化学制品制造业	3.63	1.03	2.19	1.46	1.43	2.42	35.61	15.13	14.04
	医药制造业	4.11	0.82	2.44	1.12	0.75	1.67	15.29	6.09	8.76
	化学纤维制造业	0.71	0.30	0.18	0.37	0.69	0.68	54.90	32.33	43.36
	橡胶和塑料制品业	1.38	0.27	0.91	0.63	0.56	1.35	31.70	2.72	5.94
	非金属矿物制品业	1.13	0.31	0.86	1.43	1.24	1.64	30.43	6.85	7.24
	黑色金属冶炼和压延加工业	1.06	0.33	1.41	1.01	0.74	3.80	117.11	11.80	11.00
	有色金属冶炼和压延加工业	2.87	1.20	1.72	1.28	1.49	1.90	51.67	4.08	7.81
	金属制品业	3.00	1.13	3.05	0.94	1.19	2.51	14.03	7.62	14.24
	通用设备制造业	4.39	1.38	2.50	1.00	1.11	1.67	8.57	5.61	6.86
	专用设备制造业	8.14	2.80	5.79	1.05	1.10	1.60	17.70	9.69	7.33
	汽车制造业	3.69	1.13	2.09	0.99	1.12	1.63	8.50	5.53	6.75
	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	3.71	1.37	3.66	0.76	1.13	1.63	36.38	6.84	7.28
	电气机械和器材制造业	7.05	2.02	4.88	1.01	1.23	2.11	10.86	5.59	8.87
	计算机、通信和其他电子设备制造业	8.58	2.86	6.38	0.92	1.05	1.76	8.01	4.85	6.94
仪器仪表制造业	9.89	3.54	5.58	0.97	1.15	1.52	4.80	4.51	6.38	
其他制造业	7.88	2.51	3.26	4.56	1.11	1.64	94.98	23.58	17.97	
废弃资源综合利用业	3.32	0.72	3.54	0.62	1.49	3.98	4.58	3.90	46.83	

表2(续)

行业		实物资本			劳动力			创新要素		
		2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020
电力、热力、燃气及水生产和供应业	电力、热力生产和供应业	1.15	0.71	0.65	1.51	2.56	2.90	241.58	505.57	182.83
	燃气生产和供应业	0.99	0.65	0.72	0.93	1.44	2.35	66.74	209.74	200.57
	水的生产和供应业	0.84	0.75	1.11	1.24	1.55	1.75	87.66	134.42	634.66
建筑业	房屋建筑业	5.75	4.49	15.41	0.78	1.25	0.77	73.19	85.50	77.34
	土木工程建筑业	10.40	4.02	8.61	0.93	1.44	1.77	872.79	20.57	38.82

从表2看,第二产业整体实物资本扭曲程度确实出现了再次提高,但分行业结果表明大部分行业实物资本扭曲程度并未出现大幅度增长,且部分行业存在明显下降态势。劳动力要素在行业间的错配情况差异显著,采矿业的扭曲程度先降后升,制造业则基本呈逐年递增态势,上述情况与中国劳动力成本的上升趋势一致。就创新要素来说,采矿业扭曲水平呈递减趋势,制造业中各行业创新要素扭曲程度存在较大差异,重工业创新要素错配程度低于轻工业。

2. 全要素生产率变化趋势分析

为全面讨论资源错配与全要素生产率之间的关系,根据推导结果计算存在资源错配和创新要素替代作用时的实际加总TFP,并与无扭曲时的有效TFP进行比较,得到TFP的提升潜能 Y_{se} 。同时,计算以下两种TFP变化情况:一是测算创新要素替代作用对TFP的相对影响 Y_{sd} ,衡量创新要素通过替代作用缓解实物资本和劳动力要素的扭曲,从而提高TFP的作用效果;二是计算存在创新要素替代作用时,创新要素不同扭曲情况下的TFP的比值 Y_{sla} ,从而测度创新要素扭曲对TFP提升的影响。结合目前中国要素市场配置状态,默认实物资本和劳动力均存在资源错配,不再单独讨论。

表3 三种TFP比值的计算结果

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Y_{se}	0.784	0.789	0.691	0.752	0.844	0.619	0.134	0.795	0.801	0.808	0.815
Y_{sd}	1.188	1.109	0.894	0.943	1.055	0.741	0.173	1.047	1.008	0.999	0.984
Y_{sla}	2.903	3.041	2.706	2.890	3.071	2.483	1.777	2.844	3.521	3.270	3.270

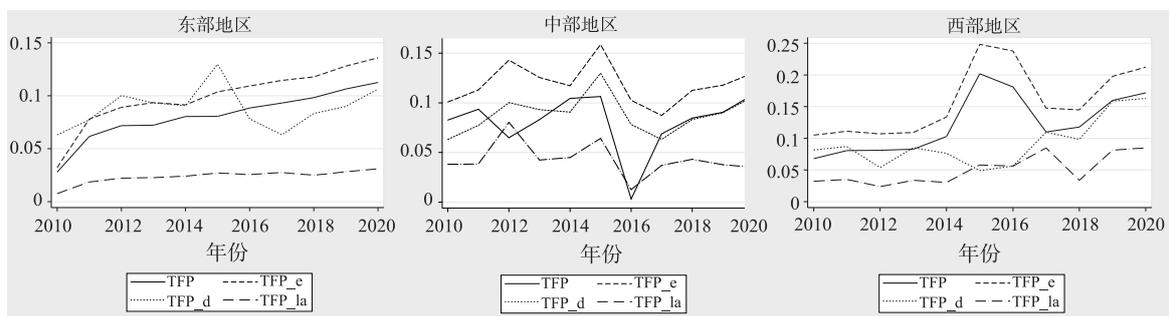
表3为2010年以来第二产业上市公司三种TFP比值的计算结果。 Y_{se} 结果表明,自2010年以来,第二产业实际TFP与有效TFP间的差距不断缩小。 Y_{sd} 大于1表明创新要素能够通过替代作用降低K和L的扭曲,并提升TFP水平。在11年间,有一半时间 Y_{sd} 均大于1,说明企业应持续进行创新活动,增加创新要素投入水平。 Y_{sla} 大于1意味着相比无扭曲时的TFP,一定程度上的创新要素扭曲反而会提高行业TFP水平。测算结果表明, Y_{sla} 整体结果均大于1,企业创新要素一定程度上的错配将对产业发展产生积极影响,但也从侧面反映出中国第二产业企业间创新能力差异较大,创新要素投入仍然不足。

中国各类资源分布状况存在明显的地域差异和行业差异,从所有制和地区两个层面测度中国第二产业的实际TFP、有效TFP,以及三种情况下TFP的提升潜能,以便更清晰地讨论TFP的外在影响因素。由于2015年中国提出了供给侧结构性改革,并对产业发展产生了深远影响。故以供给侧改革推行时间为节点,分为2010—2015年和2016—2020年两个阶段进行研究,表4反映了按照公司实际控制人性质划分的行业TFP提升潜能。

表 4 分股权性质三种 TFP 比值的计算结果

		2011	2013	2015	2016	2018	2020
中央国有企业	Y_{se}	0.849	0.695	0.776	0.065	0.824	0.885
	Y_{sd}	1.080	0.797	0.859	0.830	1.162	1.099
	Y_{sla}	3.803	3.682	3.502	0.447	3.146	3.840
地方国有企业	Y_{se}	0.678	0.654	0.439	0.416	0.815	0.797
	Y_{sd}	1.026	0.916	0.524	0.558	1.061	1.017
	Y_{sla}	2.219	2.416	1.760	2.057	2.590	2.535
民营企业	Y_{se}	0.804	0.824	0.762	0.791	0.793	0.788
	Y_{sd}	1.016	0.972	0.861	0.929	0.896	0.886
	Y_{sla}	2.909	2.713	2.531	3.259	3.698	3.267
外资企业	Y_{se}	0.843	0.833	0.884	0.676	0.708	0.728
	Y_{sd}	1.075	1.038	1.018	0.845	0.854	0.845
	Y_{sla}	2.130	2.842	2.648	3.500	4.599	4.549

表 4 所示, 供给侧结构性改革前, 除外资企业, 其他三种企业的 TFP 提升潜能都在一定程度上呈现明显下降趋势, 而供给侧改革有效提升了三种企业的 TFP 提升潜能。考虑创新要素的替代作用后发现, 2016 年前创新要素投入对四种企业的实物资本和劳动力要素扭曲的缓解作用较为明显, 但作用效果出现明显降低。2015 年后, 国有性质企业创新要素的增加有效缓解了劳动力与实物资本的需求不足, 进一步提升了 TFP。而民营和外资企业在 2015 年之后均小于 1, 说明上述两种企业中创新要素的配置相较国有企业更为适宜, 其对资源错配的缓解效应可能已经消失。 Y_{sla} 结果显示, 供给侧改革前后创新要素扭曲对整体产业 TFP 的提升均起到显著作用。上述结果验证了创新要素的偏向性配置可能对企业发展产生积极作用, 初期创新要素适度扭曲将有助于部分企业快速发展。



注: TFP、TFP_e、TFP_d、TFP_{la} 分别表示实际 TFP、有效 TFP、存在创新要素扭曲但对 K 和 L 无错配改善作用的 TFP、存在缓解作用但无创新要素扭曲的 TFP。

图 1 分地区 TFP 变动趋势图

图 1 刻画了中国分地区第二产业 TFP 的变动趋势。东部地区实际 TFP 与有效 TFP 间的差距一直保持较为稳定的状态, 2015 年后创新要素对实物资本和劳动力要素扭曲的缓解作用缩小, 与东部地区创新要素投入远高于中西部相符合。中部地区第二产业 TFP 在 2016 年呈现剧烈波动, 这与中国的工业分布格局与供给侧结构性改革的出台存在较大关系, 实际 TFP 与有效 TFP 间的差距在扩大后逐步缩小, 2017 年后趋于稳定。西部地区实际 TFP 与有效 TFP 间的差距呈现出波动性, 2016 年之前两者间差距逐渐降低, 之后则呈现出先增加后降低再稳定的波动过程。

五、企业创新、资源错配与全要素生产率的作用分析

通过理论分析以及上一部分对资源配置状态与全要素生产率的测算,将深入讨论创新要素对实物资本和劳动力要素配置的作用方式,并进一步研究要素配置状况与全要素生产率之间的定量关系。

(一)模型设定与变量选择

根据分析,构造面板模型实证分析创新要素、资源错配与 TFP 三者间的定量关系。企业发展初期,要素一定程度的集聚将有助于推动企业快速发展,但过度的集聚则会产生拥挤效应,降低整体产业或行业的配置效率,故加入三种要素的二次项,模型设定如公式(19)。

$$\begin{aligned}
 q_{ni} &= \alpha_{ii} + \beta \ln yf_{ii} + \gamma contX_{ii} + \mu_t + \tau_j + \zeta_s + \vartheta_m + \varepsilon_{ii}, \quad n = K, L \\
 TFP_{ii} &= \alpha_{ii} + \varphi q_{ni} + \gamma contX_{ii} + \mu_t + \tau_j + \zeta_s + \vartheta_m + \varepsilon_{ii}, \quad n = K, L, RD \\
 TFP_{ii} &= \alpha_{ii} + \varphi_1 q_{ni} + \varphi_2 q_{ni}^2 + \gamma contX_{ii} + \mu_t + \tau_j + \zeta_s + \vartheta_m + \varepsilon_{ii}, \quad n = K, L, RD
 \end{aligned}
 \tag{19}$$

其中, n 分别表示实物资本 K , 劳动力 L 和创新投入 RD 三种要素, q_{ni} 为 i 企业 t 年不同要素的错配程度, $\ln yf_{ii}$ 为 i 企业 t 年在创新方面的投入水平, TFP_{ii} 表示 i 企业 t 年的全要素生产率。控制变量集合用 $contX_{ii}$ 表示, $\mu_t, \tau_j, \zeta_s, \vartheta_m$ 分别表示固定时间、行业、地区和股权性质。在模型中加入以下变量。

1. 核心变量

错配程度与企业全要素生产率:包括企业实物资本、劳动力和创新要素的扭曲水平 qk, ql 和 qrd , 以及三种要素扭曲的二次方 $qk2, ql2$ 和 $qrd2$ 。企业 TFP 的具体测度方法前文已述,不再赘述。企业创新投入 $\ln yf$ 使用平减后的企业研发支出合计衡量,并进行对数化处理。

2. 控制变量

企业规模 ($size$):使用前文计算结果。规模的扩大意味着企业拥有更多的资源,能够通过规模优势压低生产成本,有助于提升企业研发意愿(池仁勇等,2020)^[33]。政府补贴力度 (gov):使用政府补贴与企业资本总价的比值测度。政府可以通过产业政策对企业的发展方向和资源配置状况产生间接引导作用,并可以利用优惠补贴政策直接影响企业的生产计划与投入,提升 TFP 水平(李政等,2019)^[34]。资本集中度 ($zbjzd$):测度企业资本的累积和深化,使用平减后的实物资本存量与劳动力人数之比进行测度,资本存量的增加将推动企业在创新方面投入更多。企业负债率 (fzl)、资产收益率 (roa) 和运营收益率 (ros) 能够测度企业在盈利、资金配置和管理运营等方面的综合能力。 fzl 通过企业负债与资产总价之比衡量, roa 通过公司净利润与资产总价之比衡量,反映企业对资产的利用水平。 ros 使用净利润与营业收入之比计算,衡量企业的实际经营能力。融资本命周期理论认为,企业年龄对融资能力存在明显影响,投资者对初创企业缺乏了解,易使企业陷入融资难的困境,提高了实物资本要素使用成本(Berger 和 Udell, 1998)^[35],而劳动者也更倾向于选择成熟的企业,故加入企业年龄 (age),并使用上一部分计算结果测度。两职合一 (jr):使用上一部分计算结果。为减小变量异常值对回归的影响,在上述数据处理的前提下对所有变量再进行共 1% 的缩尾处理,对缺失值进行插值补齐。表 5 为相关数据的描述性统计结果。

表 5 变量描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值
$\ln yf$	9.464	1.407	5.869	13.608
$size$	11.528	1.433	8.613	15.846
gov	0.621	0.690	0.009	4.110

表 5(续)

变量	均值	标准差	最小值	最大值
<i>zljzd</i>	3.043	0.964	0.401	5.656
<i>fzl</i>	0.413	0.193	0.056	0.868
<i>roa</i>	0.060	0.063	-0.155	0.269
<i>ros</i>	0.094	0.109	-0.361	0.426
<i>age</i>	2.784	0.395	1.386	3.555
<i>jr</i>	0.308	0.462	0	1

(二) 实证分析

对上述模型进行回归, Hausman 检验结果表明应使用固定效应模型, 表 6 为基准回归结果。

表 6 创新要素、资源错配与全要素生产率基准回归估计结果

	<i>qk</i> (1)	<i>ql</i> (2)	<i>TFP</i> (3)	<i>TFP</i> (4)	<i>TFP</i> (5)
<i>lnyf</i>	-0.376*** (-8.003)	-0.015* (-1.673)			
<i>qk</i>			0.022*** (96.570)		
<i>ql</i>				0.128*** (120.900)	
<i>qrd</i>					0.0003*** (31.710)
<i>qk2</i>			-8.3e-05*** (-46.320)		
<i>ql2</i>				-0.002*** (-59.920)	
<i>qrd2</i>					-1.4e-08*** (-24.190)
时间、地区、 股权性质	固定	固定	固定	固定	固定
<i>_cons</i>	4.265*** (7.822)	0.743*** (7.241)	0.122*** (22.390)	0.041*** (7.943)	0.155*** (23.340)
<i>R</i> ²	0.052	0.046	0.411	0.499	0.119

注: ***, *、分别表示 1%、10% 的显著性水平; 括号内数值为 *t* 值。

表 6 中(1)~(2)列结果显示, 企业创新将直接降低实物资本和劳动力要素的错配程度。结合(3)~(5)列结果可知, 资源错配二次项均显著为负, 一次项显著为正, 表明初期要素错配程度的提高将推动全要素生产率提升, 但随着要素扭曲水平的进一步上升, 资源配置失衡将抑制全要素生产率提升。该结果印证了前述的推论, 证实了要素扭曲与全要素生产率之间存在非线性的倒 U 型关系。

表7 创新要素、资源错配与全要素生产率回归估计结果

	<i>qk</i> (1)	<i>ql</i> (2)	<i>TFP</i> (3)	<i>TFP</i> (4)	<i>TFP</i> (5)	<i>TFP</i> (6)
<i>lnyf</i>	-0.203 *** (-3.329)	-0.063 *** (-5.134)				
<i>qk</i>			0.025 *** (117.600)			0.016 *** (87.330)
<i>ql</i>				0.125 *** (126.700)		0.084 *** (95.490)
<i>qrd</i>					0.0003 *** (36.820)	0.0002 *** (45.110)
<i>qk2</i>			-9.8e-05 *** (-63.680)			-6.0e-05 *** (-48.160)
<i>ql2</i>				-0.002 *** (-64.590)		-0.001 *** (-51.190)
<i>qrd2</i>					-1.4e-08 *** (-28.680)	-9.3e-09 *** (-32.400)
<i>zbjzd</i>	-3.899 *** (-58.140)	0.393 *** (29.310)	0.100 *** (81.150)	-0.021 *** (-19.370)	0.019 *** (13.410)	0.042 *** (39.140)
<i>age</i>	-2.534 *** (-15.990)	-0.476 *** (-15.002)	-0.009 *** (-3.587)	-0.005 ** (-2.160)	-0.054 *** (-16.130)	0.007 *** (3.473)
<i>size</i>	0.493 *** (6.821)	0.045 *** (3.100)	-0.064 *** (-76.650)	-0.057 *** (-70.680)	-0.061 *** (-55.600)	-0.061 *** (-93.560)
<i>gov</i>	-0.185 *** (-3.151)	-0.070 *** (-6.090)	-0.011 *** (-11.060)	-0.007 *** (-7.593)	-0.013 *** (-10.410)	-0.006 *** (-8.501)
<i>roa</i>	19.820 *** (18.570)	6.671 *** (31.250)	0.441 *** (24.860)	0.165 ** (9.390)	0.864 *** (38.120)	0.068 *** (4.796)
<i>ros</i>	-1.049 ** (-2.335)	-0.053 ** (-5.900)	0.019 *** (2.575)	0.035 *** (5.006)	0.0002 *** (0.222)	0.048 *** (8.463)
<i>fzl</i>	1.128 *** (3.498)	0.186 *** (2.883)	-0.003 (-0.519)	0.004 (0.726)	0.022 *** (3.203)	-0.016 *** (-3.758)
<i>jr</i>	0.766 *** (5.882)	0.140 *** (5.374)	0.007 *** (3.419)	0.009 *** (4.169)	0.019 *** (6.933)	0.004 ** (2.520)
时间、地区、 股权性质	固定	固定	固定	固定	固定	固定
<i>_cons</i>	12.920 *** (18.100)	0.165 (1.157)	0.602 *** (50.470)	0.818 *** (72.450)	0.926 *** (60.690)	0.652 *** (70.630)
<i>R</i> ²	0.240	0.143	0.627	0.653	0.364	0.777

注：***、**分别表示1%、5%的显著性水平；括号内数值为*t*值。

表7中(1)~(2)列结果显示,资本深化、政府补贴水平和企业年龄能够缓解实物资本扭曲状况,企业规模则增加了资本要素的错配程度,上述结果与陈波和陈玥(2022)^[36]的论证相同,也符合大企业更易融资的事实。但随着企业对要素需求量的不断提高,也更容易造成扭曲水平再次上升。企业年龄与管理经验成正比,成立时间较长的企业越能通过提升配置效率降低资本扭曲。就劳动力要素来说,创新要素对劳动力扭曲的缓解能力明显,而资本集中度、企业规模和负债率的提升将进一步加剧劳动力错配程度,但政府补贴力度和企业年龄则能够有效降低劳动力扭曲水平。(1)~(2)列估计结果均显示出两职合一不利于资源配置的优化。(3)~(5)列反映了资源错配与全要素生产率之间的关系。实物资本、劳动力和创新要素的扭曲二次项均显著为负,验证了资源配置与全要素生产率之间的非线性倒U型关系,即初期资源错配的提高能够促进企业发展,但当要素扭曲水平跨过拐点后,错配程度的持续上升会拉高整体成本,不利于要素间形成最优要素投入组合。

(三) 异质性分析

1. 行业异质性

大企业因融资渠道多、劳动力搜寻成本低,较小型企业更易获得各类要素(Whited和Wu, 2006)^[37],因而更有意愿进行创新,提升核心技术和竞争力。尤其对于创新要素,存在明显的此多彼少现象,加之不同行业本身对创新要素需求存在差异,导致行业间资源错配明显。故从行业角度进一步探讨创新要素、资源错配和全要素生产率的关系,表8和表9为分行业估计结果。

表8 分行业创新要素与资源扭曲的回归估计结果

	采矿业		制造业		电力、热力、燃气、 水生产和供应业		建筑业	
	<i>qk</i>	<i>ql</i>	<i>qk</i>	<i>ql</i>	<i>qk</i>	<i>ql</i>	<i>qk</i>	<i>ql</i>
<i>lnyf</i>	0.339*** (4.543)	0.020 (1.271)	-0.103*** (-3.280)	-0.097*** (-12.72)	0.215*** (2.772)	0.051 (1.532)	-0.0120* (-1.948)	-0.219*** (-3.271)
控制变量	Yse	Yse	Yse	Yse	Yse	Yse	Yse	Yse
时间、股权 性质、地区	固定	固定	固定	固定	固定	固定	固定	固定
<i>_cons</i>	6.408*** (4.260)	-2.659*** (-8.238)	6.556*** (17.19)	-0.238*** (-2.578)	2.545 (1.579)	0.203 (0.295)	0.196* (1.769)	1.256 (1.046)
<i>R</i> ²	0.594	0.607	0.445	0.315	0.495	0.504	0.417	0.234

注:***、*分别表示1%、10%的显著性水平;括号内数值为*t*值。

表8结果显示,创新要素的增加仅在制造业和建筑业中能够显著降低实物资本和劳动力的扭曲水平,而在其他产业中则加剧了各类要素的扭曲情况。上述现象与行业特性有关,制造业和建筑业可以通过使用新技术或新机器代替实物资本和劳动力要素,从而降低企业对传统要素的需求水平,缓和了要素错配状况。

表9 分行业资源错配与全要素生产率回归估计结果

	采矿业	制造业	电力、热力、燃气及 水生产和供应业	建筑业
<i>qk</i>	0.014*** (10.250)	0.034*** (86.140)	0.09*** (26.63)	1.850*** (13.520)

表9(续)

	采矿业	制造业	电力、热力、燃气及水生产和供应业	建筑业
<i>ql</i>	0.011 (1.367)	0.052*** (32.080)	-0.006** (-2.307)	0.145*** (10.310)
<i>qrd</i>	0.0003*** (7.045)	0.002*** (42.370)	4.2e-05*** (5.283)	0.004*** (9.294)
<i>qk2</i>	5.1e-05 (0.779)	-0.001*** (-52.150)	-0.001*** (-11.900)	-0.501*** (-6.531)
<i>ql2</i>	0.002 (0.894)	-0.0004** (-2.065)	0.001** (2.293)	-0.007*** (-6.519)
<i>qrd2</i>	-3.9e-07*** (-4.269)	-4.9e-06*** (-18.030)	-9.5e-09*** (-3.916)	-2.7e-06*** (-4.101)
控制变量	Yse	Yse	Yse	Yse
时间、股权性质、地区	固定	固定	固定	固定
<i>_cons</i>	0.294*** (14.680)	0.514*** (74.460)	0.161*** (12.900)	0.799*** (5.156)
<i>R</i> ²	0.917	0.869	0.929	0.840

注:***、**分别表示1%、5%的显著性水平;括号内数值为*t*值。

表9估计结果表明,要素扭曲与全要素生产率之间存在倒U型关系。其中,创新要素对具体细分行业均存在先促进后抑制的作用效果,实物资本要素对除采矿业以外的其他行业均具有倒U型关系,而劳动力要素扭曲则仅作用于制造业和建筑业。

2. 股权异质性分析

二十大报告中明确提出要深化国资国企改革,加快国有经济布局优化和结构调整,建设高标准市场体系。国有企业因其股权性质更易以较低的成本获取资源,从而可能不利于资源有效配置。方军雄(2007)^[38]通过国有和“三资”工业企业数据验证了国有企业的实物资本配置效率显著低于非国有企业。故从股权性质角度对资源配置进行讨论,表10为不同股权性质下创新要素对实物资本和劳动力扭曲的作用结果。

表10 分股权性质回归估计结果

	中央国有企业		地方国有企业		民营企业		外资企业	
	<i>qk</i>	<i>ql</i>	<i>qk</i>	<i>ql</i>	<i>qk</i>	<i>ql</i>	<i>qk</i>	<i>ql</i>
<i>lnyf</i>	0.170*** (2.888)	-0.026** (-2.335)	0.050 (1.067)	-0.043*** (-3.174)	-0.154*** (-3.271)	-0.119*** (-10.210)	0.124 (0.375)	-0.118*** (-3.040)
控制变量	Yse	Yse	Yse	Yse	Yse	Yse	Yse	Yse
时间、地区、行业	固定	固定	固定	固定	固定	固定	固定	固定
<i>_cons</i>	5.542*** (5.520)	0.021 (0.110)	0.105 (0.123)	0.487** (1.988)	6.181*** (12.81)	-0.184 (-1.548)	0.085 (0.015)	0.210 (0.319)
<i>R</i> ²	0.471	0.508	0.345	0.260	0.438	0.282	0.451	0.269

注:***、**分别表示1%、5%的显著性水平;括号内数值为*t*值。

民营企业创新要素的增加有利于直接降低实物资本和劳动力要素的扭曲,且作用强度明显强于国有性质企业。实际生产中,要素更易流向国有企业,故民营企业通过增加创新投入降低资源错配的激励更强。就中央和地方国有企业来说,两种企业的实物资本错配水平会因创新要素投入的增加而进一步恶化,不利于整体产业的发展,故需进一步深化国有企业改革,促进要素向高效企业转移。

表 11 分股权性质资源错配与全要素生产率回归估计结果

	中央国有企业	地方国有企业	民营企业	外资企业
	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>
<i>qk</i>	0.028 *** (25.920)	0.030 *** (45.770)	0.033 *** (68.920)	0.011 *** (16.090)
<i>ql</i>	0.047 *** (8.491)	0.064 *** (23.770)	0.053 *** (28.250)	0.090 *** (11.590)
<i>qrd</i>	0.001 *** (16.520)	0.0001 *** (22.190)	0.003 *** (32.610)	0.001 *** (13.820)
<i>qk2</i>	-0.001 *** (-15.810)	-0.0004 *** (-30.910)	-0.001 *** (-42.56)	-4.9e-05 *** (-11.650)
<i>ql2</i>	-0.002 * (-1.662)	-0.002 *** (-8.193)	0.0002 (1.071)	-0.006 *** (-6.484)
<i>qrd2</i>	-5.7e-07 *** (-8.684)	-5.6e-09 *** (-15.430)	-4.9e-06 *** (-8.406)	-3.0e-07 *** (-3.560)
控制变量	Yse	Yse	Yse	Yse
时间、地区、行业	固定	固定	固定	固定
<i>_cons</i>	0.363 *** (21.810)	0.413 *** (25.070)	0.554 *** (61.670)	0.997 *** (19.210)
<i>R</i> ²	0.818	0.796	0.867	0.835

注:***、* 分别表示 1%、10% 的显著性水平;括号内数值为 *t* 值。

表 11 结果表明,四类企业中创新要素、实物资本的错配与全要素生产率之间均存在倒 U 型关系。期初资源向部分企业倾斜可以推动其发展,并可以通过知识共享和“干中学”带动行业或产业整体发展。但随着企业的持续壮大,要素扭曲水平的持续提高则会阻碍行业的进一步发展,此时需要更重视资源配置的均衡和公平。计算拐点位置发现,创新要素拐点表现为民营 < 中央国有 < 外资 < 地方国有的顺序,侧面反映了部分地方国有企业的创新活动水平较低,需要继续深化地方国有企业改革,激发企业创新活力。

3. 地区异质性

中国的城镇化进程提升了要素流动速度,且出口导向型的发展战略促使各类要素东流,制造业大量集聚于东部地区,并推动该地区率先发展。加之创新驱动战略的实施进一步推动东部地区从传统制造业迈向高新技术产业和先进制造业,使得地区经济呈现明显分化发展态势,区域间差距逐步拉大。因此,地区间要素配置的明显不同可能产生差异性作用效果,需进行细化分析。

表 12 分地区企业创新要素与资源扭曲的回归估计结果

	东部地区		中部地区		西部地区	
	<i>qk</i>	<i>ql</i>	<i>qk</i>	<i>ql</i>	<i>qk</i>	<i>ql</i>
<i>lnyf</i>	-0.127*** (-2.823)	-0.093 (-10.070)	-0.010 (-0.235)	-0.010*** (-6.017)	-0.081 (-1.626)	-0.055*** (-3.099)
控制变量	Yse	Yse	Yse	Yse	Yse	Yse
时间、行业、股权性质	固定	固定	固定	固定	固定	固定
<i>_cons</i>	6.904*** (11.200)	-0.187 (-1.480)	6.771*** (10.730)	1.140*** (4.904)	2.084*** (2.416)	-1.662*** (-5.420)
<i>R</i> ²	0.427	0.287	0.498	0.363	0.461	0.398

注：***表示1%的显著性水平；括号内数值为*t*值。

表 12 为分地区企业创新要素与资源扭曲的回归结果。东部地区创新要素对实物资本扭曲的缓解强度明显高于对劳动力要素扭曲的缓解，中西部地区创新要素的增加仅对劳动力的作用更为明显，对实物资本错配的作用效果为负但不显著，这与劳动力向东部流动有关。

表 13 分地区资源错配与全要素生产率回归估计结果

	东部	中部	西部
	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>	<i>TFP</i>
<i>qk</i>	0.028*** (72.640)	0.048*** (39.740)	0.057*** (36.480)
<i>ql</i>	0.045*** (24.61)	0.050*** (14.89)	0.057*** (11.190)
<i>qrd</i>	0.0024*** (46.390)	0.001*** (17.560)	0.001*** (11.090)
<i>qk2</i>	-0.0004*** (-43.210)	-0.001*** (-20.640)	-0.001*** (-22.140)
<i>ql2</i>	0.001*** (3.935)	-0.001*** (-3.410)	-0.002*** (-3.010)
<i>qrd2</i>	-4.2e-06*** (-22.590)	-1.0e-06*** (-10.750)	-1.6e-07*** (-4.793)
控制变量	Yse	Yse	Yse
时间、行业、股权性质	固定	固定	固定
<i>_cons</i>	0.534*** (54.370)	0.447*** (28.450)	0.546*** (23.750)
<i>R</i> ²	0.855	0.891	0.869

注：***表示1%的显著性水平；括号内数值为*t*值。

表 13 为东、中、西部地区资源错配与全要素生产率之间的估计结果。中、西部地区三种要素的配置扭曲均对全要素生产率产生了先促进后抑制的倒 U 型作用, 而东部地区仅实物资本和创新要素具有倒 U 型作用效果。三个地区创新要素拐点顺序为东部 < 中部 < 西部, 这与中国目前区域发展事实相符, 东部地区整体的创新要素存量和发展规模远超中、西部地区, 更易达到拐点。但整体来看, 中国各地区的创新投入仍明显偏低, 在创新方面的持续投入能够有效推动地区全要素生产率增长。

(四) 稳健性检验与内生性检验

为进一步验证结论的稳健性, 参考白俊红和刘宇英(2018)^[39]的做法重新构建相对扭曲指标描述企业资源配置状态, tk 、 tl 为实物资本和劳动力的扭曲程度, 计算如下:

$$tk_{it} = (K_{it}/K_t)/(Y_{it}/Y_t) \quad K_t = \sum_i^{m_n} K_{it} \tag{20}$$

$$tl_{it} = (L_{it}/L_t)/(Y_{it}/Y_t) \quad L_t = \sum_i^{m_n} L_{it}$$

通常企业资本获取能力越大, 在创新方面的投入可能越大, 全要素生产率水平也就越高, 加之无法避免的遗漏变量问题, 均会导致内生性问题, 故需进行内生性检验。Hausman 检验结果证实了模型存在内生性问题, 对三种要素的扭曲进行滞后 2 阶处理, 重新估计模型。

表 14 稳健性与内生性检验结果

稳健性检验			内生性检验			
	tk	tl	TFP	qk	ql	qrd
$lnyf$	-0.184*** (-21.690)	-0.245*** (-18.030)	q	0.032*** (94.980)	0.128*** (63.970)	0.002*** (38.070)
控制变量	Yse	Yse	q^2	-0.0003*** (-61.590)	-0.005*** (-21.180)	-1.8e-06*** (-25.630)
时间、地区、 股权性质	固定	固定		控制变量	Yse	Yse
$_{-}cons$	0.224** (1.970)	7.749*** (42.46)	时间、地区、 股权性质	固定	固定	固定
R^2	0.428	0.370	R^2	0.548	0.478	0.317

注: **、*** 分别表示 1%、5% 的显著性水平; 括号内数值为 t 值。

表 14 为稳健性检验与内生性检验结果。结果显示, 创新要素的增加确实能够缓解实物资本和劳动力要素的扭曲, 显著降低配置失衡水平。资源错配与全要素生产率之间存在先促进后抑制的倒 U 型关系, 上述结论稳健有效。

六、结论与启示

本文从企业创新要素入手, 通过对 HK 框架进行扩展, 构建了资源配置和全要素生产率的理论框架。以中国 A 股上市公司 2010—2020 年企业特征数据作为研究对象, 对实物资本、劳动力和创新投入三种要素的配置状况进行了刻画和分析, 并计算了行业和产业的加总 TFP。同时, 还讨论了企业各要素扭曲状况对全要素生产率的作用效果, 并对企业创新要素、资源错配和全要素生产率三者间的关系进行了实证分析。

首先, 中国第二产业的要素市场存在明显错配现象。11 年间, 实物资本整体错配程度下降, 劳动力要素扭曲水平上升, 创新要素扭曲水平则表现出波动变化态势, 且失衡程度明显高于实物资本和劳

动力。三种要素的配置状况在细分行业、股权性质以及地区间均存在明显的差异性错配。

其次,企业创新要素的增加能够降低实物资本和劳动力要素的扭曲程度,三种要素的错配程度和全要素生产率之间存在非线性的倒U型关系。发展初期,要素一定程度的扭曲配置能够提升全要素生产率水平,但扭曲水平的持续提升则会抑制全要素生产率的进一步提高。

最后,分行业、股权性质以及地区的回归结果均证明了结论的稳健性。制造业和建筑业对创新要素更为敏感,创新投入增加能够降低实物资本和劳动力的错配水平,且对东中西部地区的实物资本和劳动力扭曲均具有改善作用,但受地区差异影响,改善作用强度存在较大不同。就股权性质来说,创新投入的增加主要降低了各类企业劳动力的扭曲状况,但加重了国有企业实物资本要素失衡情况。稳健性检验和内生性检验结果验证了企业创新要素投入的增加能够有效降低实物资本和劳动力要素失衡状况,资源错配与全要素生产率之间具有倒U型作用关系。

目前,中国正处于深化改革的攻关期,根据上述研究结论,得到以下启示。一是应健全微观主体创新体制机制,结合行业实际发展状况,鼓励创新要素向高效企业流动,进一步优化创新要素配置水平。同时还要继续深化国有企业改革,发展民营经济,提升市场活力。二是要深入推进要素市场化改革,加快构建统一开放竞争有序的要素市场体系,实现要素流动畅通,配置高效公平,要素价格由市场决定。三是应对产业合理布局,完善相关产业创新优惠政策,强化中西部地区做好对东部地区的要素对接和产业承接能力,助推第二产业向高端化、智能化阶梯式发展,推动区域协同创新发展。

参考文献:

- [1] Magee S P. Factor Market Distortion, Production, and Trade: A Survey [J]. Oxford Economic Papers, New Series, 1973, 25(1): 1 - 43.
- [2] Banerjee A, Duflo E. Growth Theory through the Lens of Development Economics [M]. Handbook of Economic Growth, 2005: 473 - 552.
- [3] Hsieh C T, Klenow P J. Misallocation and Manufacturing TFP in China and India [J]. The Quarterly Journal of Economics, 2009, (4): 1403 - 1448.
- [4] 李展, 崔雪. 要素投入质量改善对中国 TFP 增长率的影响 [J]. 华东经济管理, 2021, 35(4): 63 - 70.
- [5] 王文, 牛泽东. 资源错配对中国工业全要素生产率的多维影响研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(3): 20 - 37.
- [6] Schumpeter J. The Theory of Economic Development [M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934: 8 - 15.
- [7] Acemoglu D, Cao D. Innovation by Entrants and Incumbents [J]. Journal of Economic Theory, 2015, 157: 255 - 294.
- [8] 郭宇航, 孔薇巍. 中国创新要素市场优化配置的统计测度 [J]. 经济体制改革, 2022, (6): 36 - 42.
- [9] 白俊红, 江可申, 李婧. 应用随机前沿模型评测中国区域研发创新效率 [J]. 管理世界, 2009, (10): 51 - 61.
- [10] 王钺, 刘秉镰. 创新要素的流动为何如此重要? ——基于全要素生产率的视角 [J]. 中国软科学, 2017, (8): 91 - 101.
- [11] 王必好. 创新驱动发展中企业技术创新效率研究 [D]. 南京: 南京大学, 2016.
- [12] 潘青. 劳动力成本上升的创新绩效——人力资本提升抑或是要素替代? [J]. 河南社会科学, 2019, 27(11): 73 - 79.
- [13] 俞立平. 创新速度、要素替代与高技术产业效益 [J]. 科学学研究, 2016, 34(6): 930 - 937, 950.
- [14] 何玉梅, 罗巧. 环境规制、技术创新与工业全要素生产率——对“强波特假说”的再检验 [J]. 软科学, 2018, 32(4): 20 - 25.
- [15] 张伟, 张东辉. 中国创新要素配置的统计测度研究 [J]. 经济体制改革, 2021, (6): 26 - 33.

- [16] 徐晔,赵金凤. 中国创新要素配置与经济高质量耦合发展的测度[J]. 数量经济技术经济研究,2021, 38(10):46-64.
- [17] 王正,郭珩.“双碳”目标下创新要素配置优化与制造业高质量发展[J]. 技术经济与管理研究,2023, (1):103-107.
- [18] 张伯超. 我国制造业企业自主创新能力提升研究[D]. 上海:上海社会科学院,2019.
- [19] Mcfadden D. Cost, Revenue and Profit Function[M]. In. M. Fuss and D. Mcfadden, eds, 1978:58-65.
- [20] 王西贝,王群勇. 产业协同集聚对区域经济增长的影响研究——基于规模效应与拥堵效应视角[J]. 经济评论,2023,(2):43-58.
- [21] 马红,侯贵生. 金融集聚能促进企业的实业投资吗?——基于金融生态环境和要素拥挤理论的双重视角[J]. 现代财经(天津财经大学学报),2018,38(8):3-15.
- [22] 沈能,赵增耀,周晶晶. 生产要素拥挤与最优集聚度识别——行业异质性的视角[J]. 中国工业经济, 2014,(5):83-95.
- [23] 曹红军,肖国团,孟现航. 资源配置战略变动对企业绩效的非线性影响——基于高管团队断层线的研究视角[J]. 科学与管理,2016, 36(3):55-65.
- [24] 覃家琦. 战略委员会与上市公司过度投资行为[J]. 金融研究,2010,(6):124-142.
- [25] 白成太,陈光. 上市公司生产效率分析指标构建[J]. 技术经济,2016,35(3):102-108.
- [26] 杨震宇. 资源错配与研发型企业生产效率损失[J]. 研究与发展管理,2015,27(5):99-109.
- [27] Coe D T, Helpman E. International R & D Spillovers[J]. European Economic Review,1995,39(5):859-887
- [28] Klette T J, Griliches Z. Empirical Patterns of Firm Growth and R&D Investment: A Quality Ladder Model Interpretation[J]. The Economic Journal, 2000,110:363-387.
- [29] 王国顺,张涵,邓路. R&D 存量、所有制结构与技术创新效率——高技术产业面板数据的实证研究[J]. 湘潭大学学报:哲学社会科学版,2010,34(2):71-75.
- [30] 雷海民,梁巧转,李家军. 公司政治治理影响企业的运营效率吗——基于中国上市公司的非参数检验[J]. 中国工业经济,2012,(9):109-121.
- [31] 余明桂,钟慧洁,范蕊. 民营化、融资约束与企业创新——来自中国工业企业的证据[J]. 金融研究, 2019,(4):75-91.
- [32] 张劲帆,李汉涯,何晖. 企业上市与企业创新——基于中国企业专利申请的研究[J]. 金融研究,2017, (5):160-175.
- [33] 池仁勇,於珺,阮鸿鹏. 企业规模、研发投入对创新绩效的影响研究——基于信用环境与知识存量视角[J]. 华东经济管理,2020,34(9):43-54.
- [34] 李政,杨思莹,路京京. 政府补贴对制造企业全要素生产率的异质性影响[J]. 经济管理,2019, 41(3):5-20.
- [35] Berger A N, Udell G F. The Economics of Small Business Finance: The Roles of Private Equity and Debt Markets in the Financial Growth Cycle[J]. Journal of Banking and Finance, 1998, 22(6-8):613-673.
- [36] 陈波,陈玥. 中间品贸易自由化对劳动资源配置效率的影响——基于中国工业企业数据的分析[J]. 海南大学学报:人文社会科学版,2022,40(1):62-74.
- [37] Whited T M, Wu G J. Financial Constraints Risk[J]. The Review of Financial Studies,2006,19(2):531-559.
- [38] 方军雄. 所有制、市场化进程与资本配置效率[J]. 管理世界,2007,(11):27-35.
- [39] 白俊红,刘宇英. 对外直接投资能否改善中国的资源错配[J]. 中国工业经济,2018,(1):60-78.

**Research on the Role of Innovation Factors,
Resource Misallocation and Total Factor Productivity**

WANG Xi – bei¹, LI Hai – yan²

(1. *Operation Office, The People's Bank of China, Beijing 100045, China;*

2. *School of Economics, Nankai University, Tianjin 300071, China)*

Abstract: From the perspective of innovation factors, this paper builds a theoretical framework for resource allocation and total factor productivity. By calculating the allocation level and the aggregate TFP of physical capital, labor force and innovation factors of China's A – share listed companies in secondary industry from 2010 to 2020, this paper empirically analyzes the relationship among them. The results show that there is an obvious resource misallocation in the factor market of the secondary industry, and the imbalance of innovation investment allocation is significantly higher than that of physical capital and labor factors. Innovation factors have a significant substitution effect on physical capital and labor force, which can effectively reduce the distortion of the two factors. There is an inverted “U – shaped” relationship between resource allocation and TFP. This means at the initial stage of industrial development, TFP can be improved through biased allocation of factors, but long – term and sustained distortion of resource allocation will inhibit the growth of TFP. Heterogeneity analysis shows that significant heterogeneity can be found in the allocation of the three factors of China's secondary industry in terms of industrial, equity nature and regional levels. Endogenous test and robustness test confirms the validity of the above conclusions. Therefore, China should further promote the implementation of the innovation driven strategy, continuously deepen the supply side reform and factor marketization reform so as to optimize resource allocation and market structure, and improve the quality of enterprise development.

Key words: Innovation Factor; Resource Misallocation; Total Factor Productivity