

# 规模扩张、“创造性破坏”与产能过剩

## ——基于钢铁企业微观数据的实证分析

马红旗 申广军\*

**摘要** 本文根据熊彼特的“创造性破坏”理论，剖析了我国钢铁企业产能代谢的内在规律及制约因素。研究发现：我国钢铁企业的规模扩张引致的是有创造性但破坏不足的创造性破坏过程，规模扩张有助于前沿产能的获取，却不利于传统产能的革新与淘汰；规模扩张通过推动前沿产能的获取提高了产能利用率，但却通过抑制传统产能的革新与淘汰降低了产能利用率，且后者占主导地位；企业特征、制度环境和市场结构等因素制约着企业产能的正常代谢。

**关键词** 规模扩张，产能过剩，产能代谢

**DOI:** 10.13821/j.cnki.ceq.2021.01.04

### 一、引言

我国钢铁工业发展过程中一直受到产能过剩问题的干扰。自 20 世纪 90 年代末我国实施钢铁工业改革后第一轮产能调控政策以来，各级政府出台了一系列旨在治理钢铁企业产能过剩的政策，这既体现了政府对钢铁工业健康发展的高度重视，也说明我国钢铁工业产能过剩治理任务的艰巨性。在我国钢铁工业产能过剩问题中，产能积累的结构性问题尤为突出。具体表现为，钢铁企业内部技术的发展极不平衡，存在多层次、多结构的鲜明特征，尤其是低水平产能的过度积累（中国金属学会和中国钢铁工业协会，2012）。在对产能过剩成因的剖析中，学术界及决策部门更倾向于强调宏观经济、体制环境或企业行为等外在因素，但这些因素无法解释行业内产能积累的结构性特征。

熊彼特（Schumpeter, 1942）最早对企业先进产能的积累进行了开创性研究，指出企业的创新过程不仅指新技术的发明和应用，还包括对旧技术的

\* 马红旗，中国农业大学经济管理学院；申广军，中山大学岭南学院。通信作者及地址：申广军，广东省广州市新港西路 135 号中山大学岭南学院，510275；电话：(020) 84110672；E-mail：hnshgj@126.com。作者感谢国家社科基金重点项目（19AZD012）、广东省科技厅科技计划项目（2019A101002016）和广州市哲学社科规划 2019 年度课题（2019GZYB06）的支持。感谢中国农业大学经济管理学院的李晗阳、杜佳信、王莉和李金晓的修改建议和匿名审稿人的意见，文责自负。

革新与淘汰，并最终形成全新的生产能力。他把新旧生产能力的这种动态代谢过程称为“创造性破坏”，即新结构的不断生成与旧结构的不断破坏。要实现现代化的产能积累，需要在创造性破坏中完成健康的产能代谢过程：既要不断地获取前沿生产能力，又要不断地革新与淘汰传统产能。<sup>1</sup>根据熊彼特的创新理论，我国钢铁行业产能过剩在很大程度上是因为在创造性破坏中没有形成健康的产能代谢过程，旧结构破坏不足的问题尤为突出。那么，我国钢铁企业在规模化发展中引致了一个怎样的创造性破坏过程？又是什么因素制约着创造性破坏中产能代谢的正常运转？回答以上问题需要深入了解我国钢铁企业规模化发展中产能代谢的现实状况，并探索我国钢铁企业规模扩张通过创造性破坏作用于产能过剩的内在传导机制，这将有助于明确我国治理钢铁行业产能过剩的政策方向，是全面控制产能扩张，还是积极引导落后产能及时退出，抑或两者兼备。

本文尝试回答以上问题。我们使用 1998—2013 年工业企业数据库中的钢铁企业数据，首先利用成本函数法计算了企业层面的产能利用率，展示了钢铁行业产能过剩的整体状况。其次，我们使用 Kumbhakar and Lovell (2000) 的方法分解出前沿技术进步和前沿技术利用效率，以此来分析企业产能代谢过程中先进产能和落后产能的动态变化。在数据描述的基础上，实证分析表明企业的规模扩张确实有助于提高前沿技术进步，但企业技术效率受到抑制，说明规模扩张的过程中企业能够有“创造性”地引进先进产能，但是对落后产能的“破坏”不足。考虑到前沿技术进步和技术效率都与产能利用率正相关，所以规模扩张一方面通过提高前沿技术进步来提高产能利用率，另一方面通过抑制技术效率来压低产能利用率，并且第二种效应更强，所以规模扩张造成了更严重的产能过剩。因此，化解过剩产能的关键在于淘汰落后产能。我们进一步分析了为何企业难以淘汰落后产能，发现企业特征、制度环境和市场结构是重要因素。

本文余下部分安排如下：第二部分简要回顾产能过剩的成因，第三部分为指标度量与研究假说，第四部分研究我国钢铁企业规模扩张通过创造性破坏作用于产能过剩的传导机制，第五部分研究我国钢铁企业传统产能革新与淘汰的制约因素，第六部分为结论及政策启示。

## 二、文献综述：产能过剩的影响因素

本部分简要回顾文献中对产能过剩成因的研究。产能过剩形成的原因包

<sup>1</sup> 熊彼特对企业的创新过程赋予了更为深刻的含义，指出创新不仅是新技术或新产品，而是包含技术、管理、配置、组织以及市场等在内的生产手段的“新组合”。因此本文论述的革新与淘汰不仅指先进生产设备对落后生产设备在物理意义上的置换，同时也包括先进的管理经验、配置方式、组织形式以及市场空间等对传统“组合”形式的置换。

括市场因素和非市场因素两种，发达市场经济更多关注市场因素，因我国目前尚处于经济体制转轨阶段，国内学者更多关注非市场因素。

市场因素主要包括经济周期、需求转换、信息不对称、行业特征和企业行为等5个方面。（1）由于宏观经济存在周期性特征，企业在经济繁荣阶段扩张生产能力，而当经济转入衰退时，多余的生产能力无法及时退出，进而形成过剩产能（Kydland and Prescott, 1982）。（2）需求转换带来的供需失衡也是产能过剩的重要成因。这一现象经常发生在经济转换阶段，随着一国需求结构的急剧转变，如果供给结构不能及时调整，一些产业或一些特定生产环节将面临产能过剩的压力（李平等，2015）。（3）企业对市场复杂多变信息的误判同样会带来产能过剩。林毅夫（2007）和林毅夫等（2010）阐述了发展中国家投资“潮涌现象”和产能过剩的关系。他们认为，发展中国家企业很容易对下一个有前景的行业产生共识，但对潜在的进入者数目却并不知晓，信息不对称将引发投资潮涌并导致产能过剩。（4）行业间在产能退出的难易程度上存在较大差异，因此行业特征也是企业产能过剩的主要成因（Pindyck, 1988）。一些资本密集型行业，如钢铁、水泥、煤炭、平板玻璃、电解铝等行业，具有投资大、资产专用性强、产业关联度高等特征，固定资本一旦投入便形成巨大的沉没成本，当市场需求下降时企业产能难以退出。（5）出于两方面的原因，企业也会主动保留过剩产能：企业为应对未来市场需求的不确定性会保留一定的过剩产能，因为缩减产能的调整成本要远远高于持有产能的折旧成本（Abel, 1983）；企业无法预知潜在进入者进入市场的时机，可以通过过剩产能获取更大的市场份额，或者降低产品价格来吓阻潜在进入者（Mathis and Koscienski, 1997）。

当前我国仍处于体制机制转轨阶段，一些不合理的非市场因素也在一定程度上扭曲着市场机制的传导和调节路径，国内文献也更热衷于讨论非市场因素对产能过剩的影响。非市场因素主要包括发展阶段和体制环境两类。在发展阶段方面，粗放和赶超是最为鲜明的特征。周劲和付保宗（2011）认为我国粗放的发展方式是工业部门产能过剩的重要原因，因为我国经济发展长期以来高度依赖投资而创新能力不足，产业结构调整时常滞后于需求结构升级，导致部分产品供给结构和需求结构脱节，助推了低水平产能过剩和高水平产能不足共存的格局。实际上，林毅夫等（2010）所论述的投资“潮涌现象”不止包含以信息不对称为表象的市场因素，我国企业之所以容易对国民经济中下一个新的、有前景的产业产生共识，很大程度上是因为我国经济发展处于赶超阶段，否则无法达成共识进而带来潮涌式的过剩。体制环境方面，在我国计划经济体制向市场经济体制的转轨中，以GDP为主导的政治晋升体制，加上地方政府在投资决策过程中存在制度软约束，使得地方政府招商引资的动力得到了空前的膨胀，甚至诱发各级政府在投资建设过程中产生恶性竞争，也助长了工业领域的重复建设和产能过剩（江飞涛等，2012）。

上述文献对产能过剩的成因进行了较为全面的论述，但强调的多是宏观经济、制度环境、企业行为等外在因素，而忽略了企业产能代谢这一内在因素，因此只能对外在因素进行罗列，而无法为外因的发挥找到作用载体，也无法把握企业发展中的一些隐蔽规律。比如，在讨论产能过剩问题时，我们习惯于把规模扩张简单等同于重复建设或过度投资，这就掩盖了企业创造性破坏过程中两个方面的区别与关联。与此不同，本文将基于熊彼特的创新理论，首先挖掘我国钢铁企业在创造性破坏中产能代谢的内在规律，并揭示这种内在规律在企业产能过剩中的形成机理，进而分析企业特征、制度环境和市场结构等外在因素如何以这一内在因素为载体作用于产能过剩。

### 三、主要度量指标与研究假说

#### (一) 我国钢铁企业的产能过剩状况

产能利用率是衡量产能过剩程度最常用的指标 (Shen and Chen, 2017; 马红旗等, 2018)。我们借鉴 Klein (1960) 和 Nelson (1989) 等发展的成本函数法来测算我国钢铁企业的产能利用率。成本函数法的基本思路是，假设平均成本最低的产出为企业产能  $Y^*$ ，对应的真正用于生产活动的资本和可变要素服务量分别为  $K^*$  和  $VC^*$ ，那么企业的产能利用率为  $CU = Y / Y^*$ ，资本利用率和可变要素利用率为  $U^k = K^* / K$  和  $U^v = VC^* / VC$ ，其中  $K$  和  $VC$  是资本和可变要素的名义投入量。

本文使用 1998—2013 年中国工业企业数据库中的钢铁企业微观数据。为了排除异常值的干扰，本文借鉴文献中的一般方法对样本进行了清理，并剔除了异常值较多的 2010 年数据 (申广军, 2016)。可变成本为本年应付工资总额与中间投入合计之和。由于这两个指标在 2008—2013 年缺失，我们用《中国统计年鉴》中的制造业劳动力年人均工资与企业从业人数之积来替代本年应付工资总额，并根据 1998—2007 年中间投入占工业总产值的比重外推估算 2008—2013 年的中间投入合计。实际产出为工业总产值，资本投入使用固定资产净值年平均余额。劳动价格  $P_1$  用制造业劳动力年人均工资；中间投入品价格  $P_2$  用黑色金属材料类购进价格指数 (来自《中国价格统计年鉴》)。资本租赁价格  $r_{it}$  由三个部分组成：企业放弃利息收入的机会成本、资本折旧和资本价格波动带来的使用成本 (Jorgenson, 1963)，即

$$r_{it} = p_{it} \left( r_t^* + \delta_{it} - \frac{\Delta p_{it}}{p_{it}} \right), \quad (1)$$

其中实际利率  $r_t^*$  用企业利息支出与负债合计之比表示；资本折旧率  $\delta_{it}$  用本年折旧与固定资产原价合计之比表示；资本的购置价格  $p_{it}$  用固定资产投资价格指数表示。

利用工业企业数据库，我们估计以下超越对数成本函数

$$\begin{aligned} \ln VC = & a_0 + \sum_{i=1}^2 a_i \ln P_i + a_{12} \ln P_1 \ln P_2 + b_y \ln Y + \frac{1}{2} b_{yy} (\ln Y)^2 \\ & + \sum_{i=1}^2 b_{yi} \ln Y \ln P_i + c_k \ln K + \frac{1}{2} c_{kk} (\ln K)^2 \\ & + \sum_{i=1}^2 c_{ki} \ln K \ln P_i + c_{ky} \ln K \ln Y + d_t T + \frac{1}{2} d_{tt} T^2 \\ & + \sum_{i=1}^2 d_{ti} T \ln P_i + d_{tk} T \ln K + d_{ty} T \ln Y, \end{aligned} \quad (2)$$

其中  $T$  表示技术水平，其他变量定义如上。系数受到可变成本对要素价格具有线性齐次性这一特征的约束。为了更有效地估计各个参数，我们采用似不相关回归法同时估计了式（2）的成本份额方程：

$$S_i = \frac{\partial \ln VC}{\partial \ln P_i} = a_i + a_{12} \ln P_j + b_{yi} \ln Y + c_{ki} \ln K + d_{ti} T, \quad (3)$$

其中  $S_i$  是第  $i$  种可变要素在成本中的份额。通过估计结果可以计算企业的产能利用率、资本利用率和可变成本利用率。

图1展示了这三个指标的时间趋势（以工业总产值为权重）。1998—2013年我国钢铁企业的产能利用率基本上都低于0.75，说明产能过剩是我国钢铁企业的常态。其中，资本利用率与产能利用率较为接近，这是由资本密集的行业属性决定的；可变成本利用率明显高于资本利用率，说明我国钢铁行业中可变要素相对于资本要素具有较强的流动性。

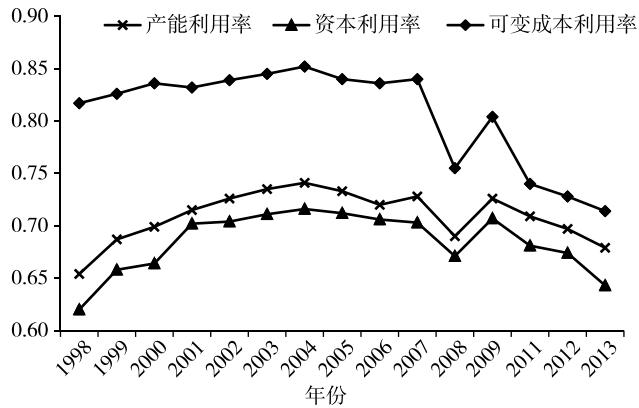


图1 我国工业企业产能利用率（1998—2013）

## （二）我国钢铁企业在创造性破坏中的产能代谢状况

按照熊彼特的创新理论，对企业创造性破坏中产能代谢状况的考察需要分两步：第一步考察企业前沿生产能力的获取；第二步考察企业传统产能的革新与淘汰。Kumbhakar and Lovell（2000）利用随机前沿函数将全要素生

产率 (TFP) 的增长率分解为前沿技术进步 (FTP) 和前沿技术利用效率 (TE) 两个组成部分, 为我们考察企业创造性破坏中产能代谢状况的两个阶段提供了参考。FTP 表示生产前沿面的移动, 即在要素投入不变情况下外生技术进步对生产可能性边界的推动。这可以衡量企业对前沿生产能力的获取状况: FTP 越高, 表明企业前沿的生产水平就越高。TE 衡量的是技术水平和要素投入既定时实际产出与前沿产出之比, 这是现有技术与前沿技术的差距在产出上的反映, 同时也侧面反映了企业革新与淘汰传统产能的程度。

据此, 我们在新古典增长理论框架下, 通过对 TFP 的分解来测算 FTP 和 TE, 用以考察我国钢铁企业创造性破坏中的产能代谢状况。需要说明的是, 新古典增长理论的一个潜在假设是要素充分使用, 然而产能利用不足却是我国钢铁行业的常态。由于闲置要素并没有完全参与企业的生产过程, 若忽略这一事实必然会将产能利用不足带来的效率损失计入技术评价指标中, 以致不能准确地衡量企业的创造性破坏过程。对此, 我们利用上文测算的要素利用率求出实际的要素服务量, 进而用要素服务量替代要素投入量, 以排除要素闲置对 FTP 和 TE 的估算带来的偏差。<sup>2</sup>

设定企业的生产函数为随机前沿模型:

$$Y_{it} = f(U_{it}^k K_{it}, U_{it}^l L_{it}, t) \exp(v_{it} - u_{it}), \quad (4)$$

其中  $U_{it}^k$  和  $U_{it}^l$  分别表示资本利用率和劳动利用率 (用可变要素利用率替代),  $K_{it}$  和  $L_{it}$  分别是资本和劳动的投入量, 因此  $U_{it}^k K_{it}$  和  $U_{it}^l L_{it}$  表示实际使用的资本和劳动 (即要素服务量)。 $t$  为时间变量;  $f(U_{it}^k K_{it}, U_{it}^l L_{it}, t)$  为企业的前沿生产函数;  $\exp(v_{it} - u_{it})$  为复合误差项, 其中  $v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$  为统计误差项, 衡量随机的环境因素对前沿产出的影响, 而服从半正态分布的  $u_{it} \geqslant 0$  衡量技术非效率导致的损失。根据索洛核算公式, TFP 增长率可表示为:

$$\dot{TFP}_{it} = \dot{Y}_{it} - e_k (\dot{U}_{it}^k \dot{K}_{it}) - e_l (\dot{U}_{it}^l \dot{L}_{it}), \quad (5)$$

其中  $e_k$  和  $e_l$  分别表示资本和劳动的产出弹性。为了将 TFP 增长率分解为 FTP 和 TE 两个组成部分, 我们将式 (4) 写作超越对数生产函数的形式:

$$\begin{aligned} \ln Y_{it} = & a_t t + a_u t^2 + a_k \ln(U_{it}^k K_{it}) + a_l \ln(U_{it}^l L_{it}) + a_{tk} t \ln(U_{it}^k K_{it}) \\ & + a_{ut} t \ln(U_{it}^l L_{it}) + a_{kl} \ln(U_{it}^k K_{it}) \ln(U_{it}^l L_{it}) + a_{kk} (\ln(U_{it}^k K_{it}))^2 \\ & + a_{uu} (\ln(U_{it}^l L_{it}))^2 v_{it} - u_{it}. \end{aligned} \quad (6)$$

根据 Kumbhakar and Lovell (2000) 的推导, 企业 FTP 可以表示为:

$$FTP_{it} = \frac{\partial \ln Y_{it}}{\partial t} = a_t + 2 a_u t + a_{tk} \ln(U_{it}^k K_{it}) + a_{ul} \ln(U_{it}^l L_{it}). \quad (7)$$

因此, FTP 由两部分组成:  $a_t + 2 a_u t$  由参数决定, 表示所有企业共同面

<sup>2</sup> 余森杰等 (2018) 也注意到这一问题, 他们在生产函数估计框架中引入了产能利用率, 发展出同时估计产能利用率和生产率的方法, 发现忽略产能利用率的变化会低估中国工业企业的生产率水平。

临的 FTP;  $a_{tk} \ln(U_{it}^k K_{it}) + a_{tl} \ln(U_{it}^l L_{it})$  由参数和要素服务量共同决定, 表示每个企业在不同时期各自面临的 FTP。

采用 Jondrow *et al.* (1982) 混合误差分解法 (JLMS 技术) 可以从混合误差项  $v_{it} - u_{it}$  中分离出技术非效率  $u_{it}$ , 此时 TE 为:

$$TE_{it} = \exp(v_{it} - u_{it}). \quad (8)$$

通过式 (7) 和式 (8) 可以测算出企业 FTP 和 TE。若忽略要素利用率变量, 将直接影响到 FTP 的估算, TE 又与企业前沿技术面有关, 所以对 FTP 带来的估计偏差又会影响对 TE 的估算。可见, 准确估算企业 FTP 和 TE 必须排除要素利用率的影响。

利用钢铁企业的资本投入、劳动投入、资本利用率和可变要素利用率数据, 以及相关的估计参数, 可以测算我国钢铁企业 1998—2013 年的 FTP 和 TE, 图 2 展示了以工业总产值为权重的加权平均值, 有以下几方面的特征。(1) 在总量方面, 1998 年 FTP 对 TFP 贡献量为 0.032, 而 TE 则为 0.220, 前者明显低于后者, 然而到 2004 年之后, 这一趋势开始逆转, 到 2013 年, FTP 对 TFP 贡献量增长为 0.289, 而 TE 的贡献则变为 0.224; (2) 在增长趋势方面, FTP 有了明显的改善, 由 1998 年的 0.032 提高到了 2013 年的 0.289, 上升了 8 倍之多。TE 却并没有出现较大的改变, 基本维持在 0.219—0.253 之间, 甚至在 2003 年以来出现持续下降趋势。

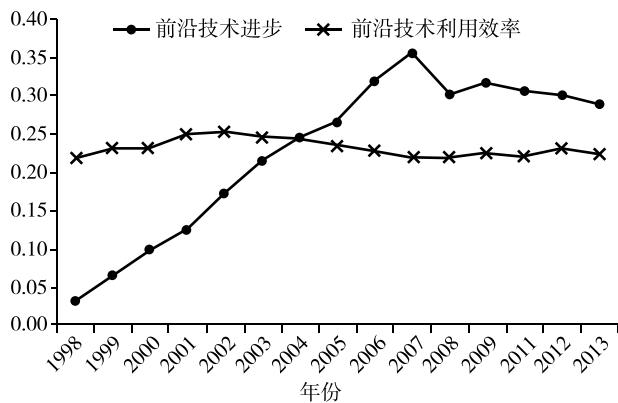


图 2 前沿技术进步和前沿技术利用效率 (1998—2013)

综合图 1 和图 2 的信息表明, 我国钢铁企业在不断地推动前沿技术向前快速移动, 然而, 对传统产能的革新与淘汰程度并没有得到太大的改善, 甚至出现下降趋势。我国钢铁企业产能代谢一方面表现为新结构的快速形成, 另一方面却又表现为旧结构的破坏不足。这与我们的调研结果是充分吻合的, 以中原某家钢铁企业为例, 企业历次规模扩张所实施的高炉或生产线建设无论是在过程控制、冶炼周期、自动检测、资源利用, 还是环境保护方面, 均是一次或大或小的技术革命, 然而传统的小高炉及落后的生产线却并没有及

时退出，这部分产能甚至表现出过度臃肿现象，这显然是一个有创造而破坏不足的创造性破坏过程。<sup>3</sup>这种失常的产能代谢，无疑是我国钢铁企业以极度不平衡的技术结构、低水平重复建设为表征的结构性产能过剩的内在本质。因此，我国钢铁企业现有的存量资产亟须通过技术革新与淘汰来盘活，这样才能在创造性破坏中形成健康的产能代谢过程，并进而有效地推动钢铁企业现代化产能的快速积累。

### (三) 研究假说

就行业属性来说，钢铁产能的现代化和设备大型化是高度一致的，企业规模很大程度上决定着钢铁企业的装备结构、工艺技术以及生产工序的现代化程度。因此，规模扩张是增进钢铁企业现代化产能积累的重要保障。然而规模扩张对产能积累有两方面的影响，一是新产能的进入带来的规模增量，二是旧产能无法及时退出造成的规模臃肿。这两条途径均会引致企业的规模膨胀，但是对现代化产能积累的意义全然不同，前者是企业获取前沿生产能力的重要保障和前提条件，而后者则会阻抑前沿生产能力对传统产能的革新与淘汰，显然不利于企业产能的正常代谢。图 3 和图 4 是企业规模与 FTP 和 TE 关系的散点图。结果显示，企业规模与 FTP 正相关，但与 TE 负相关，说明我国钢铁企业的规模扩张引致了有创造但破坏不足的创造性破坏过程，这有利于前沿生产能力的获取，但不利于传统产能的革新与淘汰。

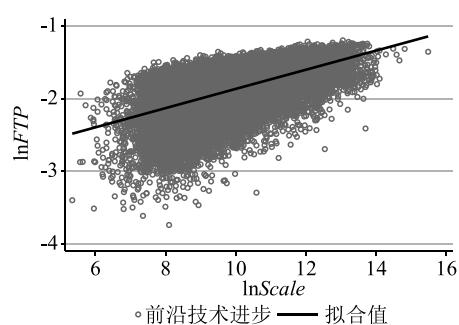


图 3 企业规模与前沿技术进步

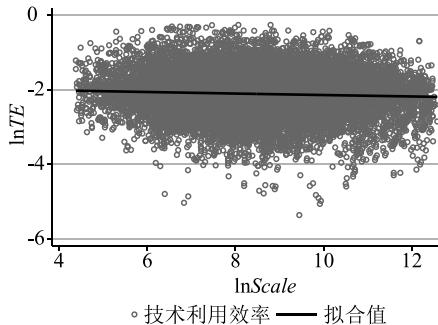


图 4 企业规模与技术利用效率

**假说 1：**我国钢铁企业的规模扩张引致了有创造而破坏不足的创造性破坏过程，规模扩张有利于前沿生产能力的获取，但却不利于传统产能的革新与淘汰。

<sup>3</sup> 除钢铁企业外，我们调研的食品加工企业亦是如此。以具有“中国绿色米都”之称的建三江农垦区的制米企业为例，经走访当地两家最大的制米企业得知，目前两家制米企业的设备利用率尚不足 40%，利用率最高的时间段也不足 80%，然而规模却一直在膨胀。当问及在设备利用率如此低的情况下为何仍扩张规模时，两家企业负责人均表示迫于竞争压力不得不引进新设备以保持产品的市场份额，而一些传统设备因无法退出只能闲置。这充分揭示了我国制造业企业的产能代谢是一个破坏性不足的创造性破坏过程。

企业若想实现现代化生产力的全新革命，需要在创造性破坏中经历一个健康的产能代谢过程，既要有充足的创造也要有充足的破坏，任何一方面的缺失或不足都不利于现代化产能的合理演进，进而影响到企业的产能利用。图5和图6是FTP和TE与产能利用率关系的散点图。可以看出，我国钢铁企业的FTP和TE均与产能利用率正相关，说明创造性破坏中产能代谢的两个阶段均是提高企业产能利用率的重要因素。

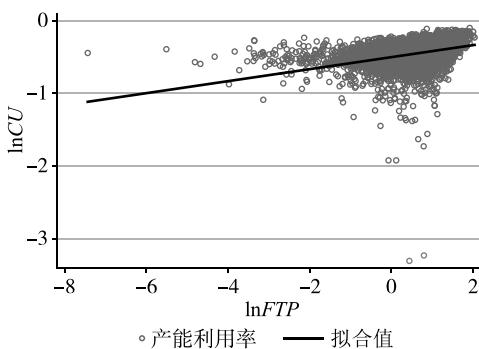


图5 前沿技术进步与产能利用率

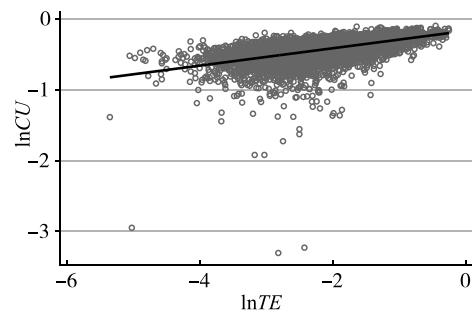


图6 技术利用效率与产能利用率

**假说2：**创造性破坏中产能代谢的两个阶段，即前沿生产能力的推进以及前沿技术对传统技术的革新与淘汰，均是改善企业产能利用状况的重要途径。

综合上述的理论分析，规模扩张通过创造性破坏作用于产能过剩的传导路径可以用图7进行示意：



图7 规模扩张通过创造性破坏作用于产能过剩的传导路径

至此，我们根据熊彼特的创新理论，以及假说1和假说2，提出我国钢铁企业规模扩张通过创造性破坏作用于产能过剩的两个待检验的假说：

**假说3：**我国钢铁企业的规模扩张将通过推进前沿生产能力的获取，进而提高企业的产能利用率。

**假说4：**我国钢铁企业的规模扩张将通过抑制传统产能的革新与淘汰，进而降低企业的产能利用率。

#### 四、规模扩张通过创造性破坏作用于产能过剩

我国钢铁企业在规模化发展中引致了怎样的创造性破坏过程？这一产能代谢过程又如何主导着企业的产能过剩？本部分我们将以 FTP 和 TE 作为企业创造性破坏中产能代谢的两个阶段，以产能利用率衡量企业产能过剩的程度，通过实证分析来揭示规模扩张通过创造性破坏作用于企业产能利用的内在机制。

##### (一) 模型设定

鉴于规模扩张、创造性破坏与产能利用率之间相互影响，我们将企业规模、FTP、TE 和产能利用率都视为内生变量，设定结构式联立方程模型来检验企业规模扩张通过 FTP 和 TE 作用于产能利用率的传导机制。联立方程形式如下：

$$CU_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 FTP_{it} + \alpha_2 TE_{it} + \sum \alpha_j A_{j it} + \epsilon_{it}, \quad (9)$$

$$FTP_{it} = \beta_0 + \beta_1 Scale_{it} + \sum \beta_j B_{j it} + \epsilon_{it}, \quad (10)$$

$$TE_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Scale_{it} + \sum \gamma_j C_{j it} + \zeta_{it}, \quad (11)$$

$$Scale_{it} = \theta_0 + \theta_1 CU_{it} + \sum \theta_j D_{j it} + \eta_{it}. \quad (12)$$

式 (9)–(12) 依次为产能利用方程、前沿技术进步方程、前沿技术利用效率方程和规模扩张方程。式 (9) 用来检验假说 2，式 (10) 和式 (11) 用来检验假说 1，整个联立方程组用来检验假说 3 和假说 4。企业规模用企业总资产的对数表示，A、B、C 和 D 分别表示 4 个方程的控制变量，下标  $i$  和  $t$  分别表示企业和年份。

产能利用方程（式 (9)）用来考察企业创造性破坏中产能代谢的两个阶段对产能利用率的影响，我们设定的控制变量集合 A 包括：沉没成本，固定资产净值年平均余额/工业总产值；经济周期，（企业销售收入—应收账款）/工业总产值（Braginsky *et al.*, 2015）；银行信贷，利息支出总额/工业总产值；政府补贴，补贴收入/工业总产值；开放程度，企业出口额/工业总产值。前沿技术进步方程和前沿技术利用效率方程用来考察规模扩张对企业产能代谢的影响。由于多数变量会同时影响 FTP 和 TE，集合 B 和 C 包含相同的控制变量：银行信贷；政府补贴；开放程度；销售利润率，利润总额/销售总收入；企业年龄，根据企业成立年份计算。规模扩张方程用来考察企业的产能利用状况反过来对企业规模的影响，控制变量 D 包括：经济周期；银行信贷；政府补贴；开放程度；企业年龄。此外，为了控制细分行业、所有制结构、

地区及时间固定效应的影响，我们在四个方程中又分别加入了各类虚拟变量。变量描述见表1。

表1 核心变量的描述性统计

变量名称	英文标识	观察值	平均值	标准差	最小值	最大值
产能利用率	CU	30 612	0.681	0.068	0.037	0.907
前沿技术进步	FTP	30 723	0.179	0.049	0.024	0.402
前沿技术利用效率	TE	30 576	0.141	0.083	0.005	0.674
沉没成本	Sunk	30 917	0.267	0.216	0.020	2.031
银行信贷	Credit	30 917	0.521	0.016	0.021	3.105
政府补贴	Subsidy	30 156	0.003	0.004	0.000	0.067
开放程度	Open	30 917	0.025	0.132	0.000	0.613
销售利润率	Profit	30 825	-0.006	1.205	-1.021	1.425
企业年龄	Age	30 811	20.86	9.946	2	124
经济周期	Cycle	30 917	0.773	0.142	0.275	0.906
市场分割	Segment	30 846	0.022	0.015	0.006	0.070
政府干预	Important	30 702	0.001	0.005	0.000	0.067
政府监督	Supervise	30 901	0.025	0.157	0	1
市场集中	HHI	30 879	0.005	0.005	0.006	0.029
市场区位	Location	30 856	0.455	0.498	0	1

## （二）基准回归

我们以所有外生变量和前定变量的线性组合作为内生变量的工具变量，采用三阶段最小二乘法（3SLS）估计上述联立方程模型，结果如表2所示。第（2）列和第（3）列显示，规模扩张在1%水平上显著提高了FTP并降低了TE。这表明我国钢铁企业的规模扩张与前沿生产能力形成了有效结合，为企业注入了更为先进的技术设备、生产工序或管理技术，向前推动了企业前沿技术面。然而，新技术引进的同时，传统产能并未得到有效的革新与淘汰。这再次说明我国钢铁企业在规模化发展中引致了一个有创造而破坏不足的产能代谢过程，验证了假说1。第（1）列显示FTP和TE均在1%水平上显著提高了企业产能利用率，从而验证了假说2，即创造性破坏中产能代谢的两个阶段均是改善产能利用率的重要途径。

表 2 规模扩张、创造性破坏与产能过剩

基准回归										稳健性检验			
以总资产衡量企业规模					以从业人员衡量企业规模					以工业总产值衡量企业规模			
<i>CU</i>	<i>FTP</i>	<i>TE</i>	<i>Scale</i>	<i>CU</i>	<i>FTP</i>	<i>TE</i>	<i>Scale</i>	<i>CU</i>	<i>FTP</i>	<i>TE</i>	<i>Scale</i>		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)		
<i>CU</i>								-0.148*** (0.022)				-0.073** (0.030)	
<i>FTP</i>	0.520*** (0.069)			0.517*** (0.069)			0.519*** (0.069)						
<i>TE</i>	1.310*** (0.069)			1.299*** (0.069)			1.301*** (0.069)						
<i>Scale</i>	0.383*** (0.062)	-2.261*** (0.295)		0.386*** (0.053)	-1.795*** (0.32)		0.386*** (0.053)	-1.795*** (0.32)	0.370*** (0.105)	-1.795*** (0.105)	0.370*** (0.105)	-1.795*** (0.105)	-3.931*** (0.575)
Adj. <i>R</i> <sup>2</sup>	0.1742	0.7520	0.0768	0.1203	0.1742	0.7520	0.0768	0.1807	0.1742	0.7520	0.0768	0.1032	
<i>N</i>	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356

注：所有回归中均加入了细分行、所有制、地区和时间虚拟变量，以及对应的控制变量。限于篇幅，没有报告其他控制变量的系数，如有需要请联系作者索取。括号内为稳健标准误；\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%、10%的显著水平。下表同。

综合联立方程的整体结果可知，我国钢铁工业确实存在规模扩张通过创造性破坏作用于产能利用率的内在机制。经测算，若企业规模扩大1%，通过FTP提升产能利用率0.2个百分点，而通过TE降低产能利用率3.75个百分点，验证了假说3和假说4。从影响程度上看，第二条途径占据主导地位，这正是我国钢铁企业的规模扩张带来产能过剩的症结所在，同时也是文献习惯于把规模扩张简单等同于重复建设或过度投资的主要原因。因此，我们只有对企业创造性破坏中的产能代谢规律进行深入剖析，了解到产能过剩的内在因素，才能有效识别并剥离规模扩张的利与弊，找准治理产能过剩的政策方向：治理我国钢铁企业产能过剩的重点并不在于盲目地全面压制企业的投资扩张，而在于为落后产能的革新与淘汰提供畅通机制。否则，不但不能有效解决产能过剩问题，反而会伤及企业对前沿生产能力的获取。

### （三）稳健性检验

我们从以下几个方面进行稳健性检验。首先，为了排除指标选取带来的回归偏误，我们选取了从业人数和工业总产值作为企业规模的代理变量来替代基准模型中的总资产（均为对数形式），表2的第(5)—(12)列报告了回归结果。结果显示，当用从业人员数衡量企业规模时，若企业规模扩大1%，会通过FTP提升企业产能利用率0.20个百分点，而通过TE降低产能利用率2.33个百分点；当用工业总产值衡量企业规模时，若企业规模扩大1%，会通过FTP提升企业产能利用率0.19个百分点，而通过TE降低产能利用率5.11个百分点。由此可见，选取不同的度量指标并没有改变规模扩张通过创造性破坏作用于产能利用的内在机制。

其次，本文核心变量（产能利用率）是通过成本函数法估算得到的，也可能存在测量误差问题。因此，作为稳健性检验，我们使用产能利用率的两个替代指标进行实证分析。考虑到钢铁企业产能过剩的基本特征，我们首先使用（1—库存率）作为产能利用率的替代变量，因为企业库存的多少很大程度上也反映了企业面临的过剩状况，库存率越高则产能过剩越严重（周劲和付保宗，2011）。此外，企业产能过剩最直接的后果就表现在经营效益的下降，所以我们也采用企业的销售利润率作为产能利用率的替代变量进行稳健估计。表3第(1)—(8)列除了个别系数，都与基准回归保持一致，可见利用本文测算的产能利用率数据进行回归所得结论十分稳健。

再次，工业企业数据库在2007年之后缺失了很多关键变量，我们推算的数据也会存在测量误差。为了排除2007年之后数据缺失及数据质量问题对实证结果的影响，我们使用1998—2007年数据重复上述分析，结果报告在表3的第(9)—(12)列。规模扩张提高了企业FTP，但显著降低了企业TE，结论依然与使用全样本数据保持一致，可见2007年之后的数据问题整体上并未影响本文基本结论。

表 3 规模扩张、创造性破坏与产能过剩：替代指标和样本

用(1-库存率) $KC$ 替代产能利用率 $CU$						用利润率 $LR$ 替代产能利用率 $CU$						1998—2007年样本					
$KC$	$FTP$	$TE$	$Scale$	$LR$	$FTP$	$TE$	$Scale$	$CU$	$FTP$	$TE$	$Scale$	$CU$	$FTP$	$TE$	$Scale$		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(1)	(2)	(3)	(4)		
$CU$				1,315 (0.883)													
$FTP$	0.000 (0.005)				0.395*** (0.063)							0.524*** (0.083)					
$TE$	0.066*** (0.005)					0.915*** (0.064)						1.176*** (0.066)					
$Scale$	0.386*** (0.062)	-2.437*** (0.292)				0.387*** (0.062)	-2.468*** (0.291)					0.014 (0.104)	-3.397*** (0.679)				
Adj. $R^2$	0.163	0.753	0.079	0.122	0.177	0.830	0.120	0.122	0.165	0.638	0.073					0.107	
N	30 340	30 340	30 340	30 340	30 337	30 337	30 337	30 337	30 337	21 081	21 081					21 081	

最后，钢铁企业可以细分为炼铁企业、炼钢企业和铁合金冶炼企业三类，由于三类企业生产技术或生产流程并不完全一致，规模扩张中的技术重置和革新方式或许存在差异。为了排除这一因素造成的回归偏误，我们把总体样本分为炼铁企业、炼钢企业和铁合金冶炼企业三个子样本分别进行回归，结果如表4所示。不同细分行业结果整体上仍然支持了我们的研究假说。

## 五、我国钢铁企业传统产能革新与淘汰的制约因素

上述研究表明，我国钢铁企业产能过剩主要源于规模扩张引致的产能代谢失常，即传统产能革新与淘汰过于滞后。本部分将企业特征、制度环境和市场结构等约束因素考虑进来，分析规模化发展中我国钢铁企业传统产能革新与淘汰的制约因素。

### (一) 影响机制分析

我们首先考虑企业特征，选取沉没成本和开放程度两个代表性指标。沉没成本是指企业在投产之前就已经付出并且无法收回的成本，如机器设备、生产线、厂房等固定资本，这些固定资本专用性较强，并且一次性投入较大，一旦投入企业短期内很难将其革新与淘汰。作为赶超型国家，我国制造业的技术更新速度要远远超过西方发达国家，随着企业规模扩张，新技术引进的同时，高昂的沉没成本将钳制落后产能的退出，并导致TE下降。开放程度是企业国际竞争力的重要体现，只有成本低、生产率高、在国内取得竞争优势的企业才能进入国际市场(Melitz, 2003)。同时，对外依赖程度越高的企业越有产品升级换代的紧迫感，为了满足国际客户多样化的需求，企业将更倾向于对传统技术设备进行快速革新，因此预期开放程度较高的企业在规模扩张过程中更有利提高TE。

其次考虑制度环境。我国的市场化进程也是经济系统中各参与方不断分权的过程，其中中央与地方的分权最为突出。地方政府干预生产的权力的扩大，与以GDP和就业为导向的政绩考核体制的叠加，鼓励地方政府使用公共权力扶持与保护本地企业，限制和排斥外来竞争。同时，“政企合谋”也使得地方政府的监管职能出现缺位。据此我们选取市场分割、政府干预和政府监管三个指标来反映我国钢铁企业面临的制度环境。我们采用Parsley and Wei(2001)的价格指数法测算省级市场分割程度。借鉴Huang et al. (2017)的做法，我们采用企业产值的比重来反映地方政府对企业的干预力度，因为一般而言，企业产出比重越高，对地方的财政和就业的贡献就越大，维持社会稳定的政策负担越重，于是地方政府就越倾向于干预企业的生产活动并影响企业组织生产的决策。政府监管指标为虚拟变量，设定隶属单位为中央的企业为1，其他企业为0。一般来说，中央政府对企业的监管力度要远远大于其

表 4 规模扩张、创造性破坏与产能过剩：细分产业

炼铁企业						炼钢企业						铁合金冶炼企业					
CU	FTP	TE	Scale	CU	FTP	TE	Scale	CU	FTP	TE	Scale	CU	FTP	TE	Scale	CU	FTP
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)						
CU																	
FTP	0.280**																
TE	(0.117)																
Scale	0.374***	-1.601***						0.677***	-2.005***			0.384***	-2.585***				
Adj. R <sup>2</sup>	0.1670	0.7491	0.0955	0.1195	0.2595	0.6948	0.1352	0.1023	0.1579	0.0907	0.7651	0.1953					
N	9 124	9 124	9 124	9 124	3 202	3 202	3 202	3 202	18 030	18 030	18 030	18 030					

他级别政府的监管力度，并且 Huang *et al.* (2017) 的研究表明，上级政府更倾向于把监管成本较高的企业下放到下级政府。因此我们认为，企业隶属单位的级别越低越预示着更多的监督缺位，越不利于我国钢铁企业对落后产能的革新与淘汰。

最后考虑市场结构。市场集中度低和生产力布局不合理是我国钢铁企业市场结构的两大显著特征，我们选取市场集中和市场区位两个指标来刻画市场结构因素对企业革新与淘汰落后产能的影响机制。市场集中度指标采用赫芬达尔指数表示。在钢铁行业的国际经验中，寡头垄断的市场结构是钢铁企业提高资源利用效率和开拓创新能力的重要保障，较大的市场份额有利于企业专业化分工、成本节约和资源有效利用，进而实现效率改进和技术进步。因此，我们预期市场集中度越高越有利于落后产能的革新与淘汰，实现 TE 的提高。市场区位方面，我国钢铁企业在中华人民共和国成立初期靠近铁矿石原料产地，“内陆多，沿海少”的生产力布局延续至今。但随着钢铁工业的快速发展，钢铁企业对进口铁矿石的依赖程度不断增强，高额的运输费用提高了内陆钢铁企业的成本，因此深居内陆的钢铁企业迫于成本压力将更难处置落后产能。我们采用虚拟变量来标识企业的市场区位，设定属于东部沿海地区的企业为 1，其他省份的企业为 0。上述变量的描述性统计见表 1。

## (二) 回归分析

我们仍然沿用式(9)–(12) 联立方程模型框架，主要是在式(11) 中加入企业规模与企业特征、制度环境或市场结构变量的交叉项，具体模型如下：

$$CU_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 FTP_{it} + \alpha_2 TE_{it} + \sum \alpha_j A_{j it} + \epsilon_{it}, \quad (13)$$

$$FTP_{it} = \beta_0 + \beta_1 Scale_{it} + \sum \beta_j B_{j it} + \epsilon_{it}, \quad (14)$$

$$TE_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Scale_{it} + \gamma_2 \Omega_{it} + \gamma_3 Scale_{it} \times \Omega_{it} + \sum \gamma_j C_{j it} + \zeta_{it}, \quad (15)$$

$$Scale_{it} = \theta_0 + \theta_1 CU_{it} + \sum \theta_j D_{j it} + \eta_{it}. \quad (16)$$

以所有外生变量或前定变量的线性组合作为内生变量的工具变量，采用 3SLS 对式(13)–(16) 进行估计，结果如表 5 所示（受篇幅限制，只报告了式(15) 交叉项的回归结果）。在企业特征方面，第(1)列系数显著为负，表明企业规模扩张过程中沉没成本越高，TE 就越低，而且这一指标的影响幅度要远远高于其他因素，说明我国钢铁企业传统产能革新与淘汰滞后的主要痛点还在于高昂的沉没成本。这也是我国钢铁、煤炭、水泥、平板玻璃、电解铝、船舶等重资产行业更容易出现产能过剩的原因。第(2)列系数显著为正，说明对外依赖程度较高的企业因满足国际客户多样化需求，时刻具有产品升级换代的紧迫感，在国际市场竞争的压力下，更倾向于对传统产能进行

革新与淘汰。

在制度环境方面，第（3）列系数显著为负，说明本地的市场分割程度越深，或者地方政府对外来竞争的限制与排斥越多，企业在规模扩张过程中革新与淘汰传统产能的速度就越慢。第（4）列系数显著为负，说明企业对当地财政和就业的贡献越大，其传统产能更新换代的速度就越会受到当地政府干预与钳制，这可能是因为地方政府的长期保护削弱了企业的竞争意识，或者为了保护当地就业，因为先进产能对传统产能的置换通常意味着本地就业能力的下降。第（5）列系数为正，即隶属单位为中央的企业能更快地革新与淘汰传统产能。这充分说明，中央政府对地方企业的监管需要进一步加强，这样才能保证中央淘汰落后产能政策的有效实施。近年来，仍然保留高污染、高能耗落后产能并进行运营的钢铁企业并不鲜见，很大程度上是监管缺位造成的，这将影响到整体钢铁产能的利用率。

在市场结构方面，第（6）列系数显著为正，表明整个钢铁行业的集中度越高，越有利于传统产能的革新与淘汰。市场集中度的提高预示着我国钢铁市场向寡头垄断模式的趋近，从钢铁市场的国际经验来看，市场中几个大型企业市场份额的增强造成的选择压力，将更有利于钢铁企业有效利用资源并实现新旧产能的合理更替。第（7）列系数显著为正，可见我国东部沿海地区钢铁企业传统产能革新和淘汰的速度快于内陆地区。这是因为，随着我国钢铁产业对海外铁矿石依赖程度不断增强，内陆地区钢铁企业接近原料产地的优势在逐步丧失，而东部沿海地区由于接近海外原料产地和产品需求市场，其成本优势在逐步凸显，而深居内陆的钢铁企业迫于成本压力将更难处置落后产能。总之，我国钢铁企业在创造性破坏中产能代谢失常的主要制约因素在于高昂的沉没成本，此外，制度环境以及市场结构等一系列制约因素也产生了显著的影响。

表 5 传统产能革新与淘汰的制约因素

解释变量	企业特征		制度环境			市场结构				
	沉没成本	开放程度	市场分割	政府干预	政府监管	市场集中	市场区位			
				(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Scale × Sunk		-12.105***								
		(1.168)								
Scale × Open			0.084**							
			(0.038)							
Scale × Segment				-0.091***						
				(0.033)						

(续表)

解释变量	企业特征		制度环境			市场结构	
	沉没成本	开放程度	市场分割	政府干预	政府监管	市场集中	市场区位
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<i>Scale</i> × <i>Important</i>				-0.046**			
				(0.021)			
<i>Scale</i> × <i>Supervise</i>				2.198***			
				(0.484)			
<i>Scale</i> × <i>HHI</i>				0.070 *			
				(0.043)			
<i>Scale</i> × <i>Location</i>					3.870***		
					(0.675)		
Adj. <i>R</i> <sup>2</sup>	0.085	0.077	0.076	0.142	0.077	0.077	0.080
N	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356	30 356

## 六、结论及政策启示

本文根据熊彼特的创造性破坏理论，把企业的产能代谢过程分为前沿生产能力的获取和传统产能的革新与淘汰两个阶段，在此基础上剖析了我国钢铁企业在规模扩张中产能代谢的内在规律，并揭示了这种内在规律在企业产能过剩中的形成机理。我们还分析了企业特征、制度环境和市场结构等外在因素对企业产能正常代谢的抑制与约束，主要结论及政策启示有以下几点。

首先，我国钢铁企业的规模扩张引致的是一个有创造而破坏不足的创造性破坏过程。规模扩张有利于前沿生产能力的获取，但却不利于传统产能的革新与淘汰，这是一个失常的产能代谢过程。20世纪末以来，我国钢铁工业规模化的发展趋势与其前沿技术进步是一致的，即企业规模大型化是我国钢铁企业获取前沿生产能力的重要保障。及时革新与淘汰传统产能也是现代化产能有效积累不可或缺的组成部分，然而实证结果却显示我国钢铁企业的规模扩张降低了前沿技术利用效率。这说明我国钢铁企业内部存在严重的技术不平衡，先进技术与落后技术并存，并且先进产能引进的同时并没有带来传统产能的及时革新与淘汰，这显然不利于现代化产能的有效积累。因此，推动现代化产能的积累首先需要为传统产能的革新与淘汰设计完善的退出机制。

其次，我国钢铁企业规模扩张通过创造性破坏作用于产能过剩的传导机制表现为：规模扩张通过推动前沿生产能力的获取提高了产能利用率，同时通过抑制传统产能的革新与淘汰降低了企业产能利用率，而后者占主导地位。

这预示着在规模扩张过程中，落后产能革新与淘汰的滞后造成的企业内部技术结构不平衡是抑制我国钢铁企业产能利用率的主要因素。因此，治理我国钢铁企业产能过剩的重点并不在于干预企业投资扩张，而在于为落后产能的革新与淘汰提供畅通机制和市场空间。否则，不但不能有效解决企业的产能过剩问题，反而会伤及其对前沿生产能力的获取。建立钢铁产能交易平台是一个可能的选择，这既能保证新增产能对落后产能的有效置换，同时又能实现对企业沉没成本的最大补偿。

最后，企业特征、制度环境和市场结构等因素制约着企业创造性破坏中产能代谢的正常运转，其中沉没成本的影响最为突出。在企业规模扩张过程中，沉没成本越高，前沿技术利用效率就越低，说明我国钢铁企业传统产能革新与淘汰滞后的主要痛点还在于行业的自身属性，即高昂的沉没成本。这也是近年来我国钢铁、煤炭、水泥、平板玻璃、电解铝、船舶等重资产行业的产能过剩大于其他行业的重要原因。此外，对外开放程度、市场分割、政府干预、政府监管、市场集中和市场区位等指标也均是规模扩张作用于前沿技术利用效率的传导因素，这些外在因素通过制约产能的正常代谢加剧企业的产能过剩。据此，政策设计上需要兼顾扩大企业开放程度、提高市场集中度、优化生产力布局、打破区域间的市场分割、构建良好的制度环境等方面的因素。

## 参 考 文 献

- [1] Abel, A., “Optimal Investment under Uncertainty”, *American Economic Review*, 1983, 73 (1), 228-233.
- [2] Braguinsky, S., A. Ohyama, T. Okazaki, and C. Syverson, “Acquisitions, Productivity, and Profitability: Evidence from the Japanese Cotton Spinning Industry”, *American Economic Review*, 2015, 105 (7), 2086-2119.
- [3] Huang, Z., L. Li, G. Ma, and L. Xu, “Hayek, Local Information, and Commanding Heights: Decentralizing State-Owned Enterprises in China”, *American Economic Review*, 2017, 107 (8), 2455-2478.
- [4] 江飞涛、耿强、吕大国、李晓萍，“地区竞争、体制扭曲与产能过剩的形成机理”，《中国工业经济》，2012年第6期，第44—56页。
- [5] Jondrow, J., C. Lovell, I. Materov, and P. Schmidt, “On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model”, *Journal of Econometrics*, 1982, 19 (2-3), 233-238.
- [6] Jorgenson, D., “Capital Theory and Investment Behavior”, *American Economic Review*, 1963, 53 (2), 247-259.
- [7] Klein, L., “Some Theoretical Issues in the Measurement of Capacity”, *Econometrica*, 1960, 28 (2), 272-286.
- [8] Kumbhakar, S., and C. Lovell, *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

- [9] Kydland, F., and E. Prescott, "Time to Build and Aggregate Fluctuations", *Econometrica*, 1982, 50 (6), 1345-1370.
- [10] 李平、江飞涛、曹建海,《产能过剩、重复建设形成机理与治理政策研究》。北京:社会科学文献出版社,2015年。
- [11] 林毅夫,“潮涌现象与发展中国家宏观经济理论的重新构建”,《经济研究》,2007年第1期,第126—131页。
- [12] 林毅夫、巫和懋、邢亦青,“‘潮涌现象’与产能过剩的形成机制”,《经济研究》,2010年第10期,第4—19页。
- [13] 马红旗、黄桂田、王韧、申广军,“我国钢铁企业产能过剩的成因及所有制差异分析”,《经济研究》,2018年第3期,第94—109页。
- [14] Mathis, S., and J. Koscienski, "Excess Capacity as a Barrier to Entry in the US Titanium Industry", *International Journal of Industrial Organization*, 1997, 15 (2), 263-281.
- [15] Melitz, M., "The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity", *Econometrica*, 2003, 71 (6), 1695-1725.
- [16] Nelson, R., "On the Measurement of Capacity Utilization", *Journal of Industrial Economics*, 1989, 37 (3), 273-286.
- [17] Parsley, C., and S. Wei, "Explaining the Border Effect: The Role of Exchange Rate Variability, Shipping Cost, and Geography", *Journal of International Economics*, 2001, 55 (1), 87-105.
- [18] Pindyck, R., "Irreversible Investment, Capacity Choice, and the Value of the Firm", *American Economic Review*, 1988, 78 (12), 969-985.
- [19] Schumpeter, J., *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Unwin, 1942.
- [20] 申广军,“比较优势与僵尸企业:基于新结构经济学视角的研究”,《管理世界》,2016年第12期,第13—24页。
- [21] Shen, G., and B. Chen, "Zombie Firms and Over-capacity in Chinese Manufacturing", *China Economic Review*, 2017, 44, 327-342.
- [22] 余森杰、金洋、张睿,“工业企业产能利用率衡量与生产率估算”,《经济研究》,2018年第5期,第56—71页。
- [23] 中国金属学会和中国钢铁工业协会编,《2011—2020年中国钢铁工业科学与技术发展指南》。北京:冶金工业出版社,2012年。
- [24] 周劲、付保宗,“产能过剩的内涵、评价体系及在我国工业领域的表现特征”,《经济学动态》,2011年第10期,第58—64页。

## Scale Expansion, “Creative Destruction” and Overcapacity

### —An Empirical Analysis of China’s Iron and Steel Firms

HONGQI MA

(*China Agricultural University*)

GUANGJUN SHEN\*

(*Sun Yat-sen University*)

**Abstract** Based on Schumpeter’s “creative destruction” theory, this study explores the inherent laws of capacity dynamics using data on iron and steel firms in China. The findings are as follows: (1) The scale expansion brings a creative but not destructive enough dynamics of capacity. (2) Scale expansion increases capacity utilization through obtaining frontier technology, and decreases capacity utilization through inhibiting the elimination of outdated capacity. This negative effect dominates the positive one. (3) Firm features, institutional and market structure can explain why the elimination of outdated capacity is lagging. This study has important policy implications for solving the over-capacity problem.

**Key Words** scale expansion, overcapacity, capacity dynamics

**JEL Classification** D24, L20, O31

---

\* Corresponding Author: Guangjun Shen, Lingnan College, Sun Yat-sen University, No. 135 Xingangxi Rd., Guangzhou, Guangdong, 510275, China; Tel: 86-20-84110672; E-mail: hnshgj @ 126. com.