

产能利用率与全要素生产率提升

——来自制造业上市企业的证据

任 韬 张潇潭

内容提要:提升全要素生产率是实现经济高质量发展的关键。本文基于中国2007—2019年的制造业上市企业公开财务数据,利用成本函数法测算微观企业及其所在行业的产能利用率,并进一步探讨企业产能利用率与全要素生产率经济关联。回归结果显示,中国制造业上市企业中两项指标之间存在显著的正向因果关系,产能利用率的改善有助于企业全要素生产率的提升,稳健性检验结果同样支持这一结论。进一步的分析结果显示,对于企业产能利用率而言存在门限值,使得这一正向关系仅在高于门限值时成立。本文从新的角度说明化解产能过剩相关举措的重要意义。政府应继续监测重点行业产能利用率水平,逐步完善市场调节机制,以从源头上减少大规模产能过剩形成的可能性,促进全要素生产率提高。

关键词:全要素生产率 技术进步 经济效率 产能利用率 产能过剩

中图分类号:F424

文献标识码:A

文章编号:1000-7636(2023)05-0056-19

一、问题提出

高质量发展已成为“十四五”阶段乃至更长时期内中国经济发展的主题。改革开放以来,长期的高速发展客观上为高质量发展提供了充足的物质基础,但也存在着诸多问题,全要素生产率(total factor productivity, TFP)水平较低是其中的代表。党的二十大报告强调推动高质量发展应“着力提高全要素生产率”。可见在中国经济发展过程中效率提升仍是重要和迫切的研究课题。

国民经济行业、企业生产过程中广泛存在的非效率现象,与以产能过剩为典型的产能问题联系密切。从产能角度出发分析,如果其存在过剩或不足,都意味着生产中未达最优的效率水平。这一现象在市场经济国家中普遍存在,“但我国的产能过剩并非完全是市场调节自发性、盲目性、滞后性的结果,还有深刻的体制性原因”^[1]。因此,对产能问题的研究不仅有助于改善中国的市场运行状况,同样也有利于经济体制的改革和进步。

使用产能利用率(capacity utilization, CU)^①作为测度产能现状的核心指标是被学者们普遍认可的做

收稿日期:2022-09-27;修回日期:2023-03-13

作者简介:任 韬 首都经济贸易大学统计学院教授、博士生导师,北京,100070;

张潇潭 首都经济贸易大学统计学院博士研究生。

① 产能利用率 $CU = \text{实际产出 } Y / \text{产能产出 } Y_m$ 。

作者感谢匿名审稿人的评审意见。

法^[2]。产能过剩是一定时期市场供需失衡的表现,不仅会显著损害微观企业的经营效益,从宏观层面看也会对国民经济造成负面影响。

“十三五”期间中国政府实施了大规模的去产能措施,多个原本存在严重过剩的行业、企业在这一时期有效提高了其产能利用率水平。那么产能过剩的化解是否还会产生其他有益影响?产能利用率和全要素生产率这两个不同的效率指标在企业层面是否存在关联?回答这些问题对于深入认识企业产能利用率的经济内涵、评价产能调节相关政策的效果以及未来政策的延续和改进具有重要的理论意义和实践价值。以上思考构成了本文的基本研究思路:以产能利用率作为衡量效率的关键指标建立计量模型,实证研究其与企业全要素生产率的内在关系。

二、文献综述

(一) 产能过剩的成因

产能过剩的本质是经济结构的失衡。现有关于其成因的文献中,国内外学者由于所处经济环境的差异,研究视角也往往不同。国外学者侧重于从市场和企业角度分析产能过剩的成因。例如斯蒂格利茨(Stiglitz, 1999)认为经济繁荣时企业会加大投资力度,但在市场需求下滑时,厂商却常不急于或者难以在短期内将闲置的生产要素退出,从而造成产能过剩^[3]。而对中国而言,产能过剩的成因更加复杂多样,不能仅通过经济波动和厂商行为来解释。众多学者对此展开研究,并将原因大体归纳为两大类^[4]。第一类如林毅夫等(2010)所指出的发展中国家企业容易形成对下一个有前景的产业的共识,导致投资上出现“潮涌现象”,进而造成相关产业产能过剩^[5]这一可能路径。第二类如政府对企业的干预、政策性补贴等体制因素也是学者们关注的重点。已有研究表明,政府的干预会导致部分产业过度配置资源,压低投资成本进而造成产能过剩^[6-7]。这些研究成果进一步揭示了相比发达国家而言,中国产能过剩问题的形成具有更加复杂的机制。与之相应,在寻求化解产能过剩问题时,也需要对具体问题进行分析。

(二) 产能利用率的测算

在有关产能利用率的研究中,由于理解角度的不同产生了两种截然不同的概念:工程意义和经济意义的产能利用率^[8]。工程意义的产能与人们通常认识中的产能概念十分相似,是指工程上所能达到的理论产出,即除了必要的检修维护外,企业当前所能达到并长期维持的最大产出水平。工程意义的产能和产能利用率主要通过通过对企业的直接调查获得,例如国家统计局关于国民经济运行情况或产能利用率水平的定期报告^[9]中公布了使用直接调查法获得的工业产能利用率。实施直接调查法的难点在于需要耗费大量人力物力才能够获取结果,又因为被调查的同类企业对产能概念的理解很可能存在偏差^[10],从而限制了相关结果的应用。

出于对工程意义的产能利用率经济解释力的下降的认识^[11],学者开始从经济理论出发研究产能问题,继而发展出经济意义的产能利用率。经济意义的产能利用率的定义基于一定假设前提,测算过程具备明确的经济理论基础,国内有关产能问题的研究大多使用这一概念的产能利用率指标。根据具体假设和相应产能定义的不同,估算方法可分为三类:第一类是基于产能与经济变量之间存在的相关关系进行估算,典型方法如峰值法和协整法。第二类方法是以技术效率最优为目标进行测算,例如数据包络分析(data envelopment analysis, DEA)法和随机前沿分析(stochastic frontier analysis, SFA)法。萨胡和托恩(Sahoo & Tone, 2009)利用DEA法在求解产能利用率的基础上进一步将其分解为包含技术非效率等的三个部分,分析了印度银行业

产能利用率波动的成因^[12]。杨振兵(2016)通过SFA法将产能利用率在生产侧与消费侧进行分解,测算了中国工业行业产能过剩指数^[13]。生产函数法是另一种基于技术效率最优的方法。该方法通过设定企业遵循的生产函数形式,将投入的生产要素被充分利用所达成的最大产出作为产能。余东华和吕逸楠(2015)利用32家上市公司数据,通过设定柯布-道格拉斯形式的生产函数测度了中国光伏产业及其生产环节中的产能利用率^[7]。经过分析可知,无论从经济理论还是现实出发,企业都很少以产出最大化为目标进行决策,因此本文的研究并不适合采取此类测算方法。第三类方法是基于经济效率最优化进行的,其中应用最广泛也是本文采用的是以平均成本衡量经济效率的成本函数法。由于企业的资源配置能力在短期和长期有所区别,因此最优效率也存在与之对应的两种不同产出水平:一种是以短期平均成本最小化为目标,对应于短期平均成本曲线最低点的产出;另一种是短期、长期平均成本曲线切点处的产出^[14]。基于成本函数法的研究成果非常丰富,在国民经济的多个行业中均有应用,例如汽车工业、制造业^[10,15]、天然气工业^[16]、电力行业等^[14,17]。成本函数法在国内研究中常采用标准化可变成本函数和超越对数成本函数两种形式,前者如韩国高等(2011)^[6]、刘航等(2016)^[18]对中国产能过剩成因进行的研究。还有研究使用超越对数成本函数测算中国工业行业的产能利用率^[19-20]。这类方法的应用难点在于成本函数形式的确定和所需指标的获取,但由于测算过程从严格的经济理论出发,因此估计结果的经济意义十分明确。与此同时,以企业寻求经济效率最优为前提测算产能和产能利用率,契合高质量发展中的协调、绿色理念,也是本文选取该方法的原因之一。

(三) 产能利用率与全要素生产率的关系

产能利用率与其他经济指标之间的关系是近年的研究热点。大量文献从要素价格、投资、技术进步、产业政策等角度出发,考察相关因素对企业行业产能利用率的影响^[21-23]。与此同时,也有文献将产能利用率作为解释企业行为的依据^[24-25]。但是从产能角度出发直接研究其与全要素生产率关系的尝试较少。程俊杰和刘志彪(2015)利用中国制造业行业面板数据构建模型,分析指出产能利用率变动对要素配置扭曲的代理变量全要素生产率具有显著的正向影响,说明产能过剩会导致全要素生产率的下降^[26]。付才辉(2015)通过建立博弈和计量模型也对这一问题展开了探讨^[27]。这两项研究均显示了产能利用率与技术水平在行业层面存在关联的可能性。进一步地,杭静等(2021)^[28]在谢和克莱诺(Hsieh & Klenow, 2009)^[29]的资源错配测算框架中引入产能利用率,将其和资源配置效率在企业层面结合起来。事实上,要素市场存在扭曲即意味着要素流动受限,扭曲造成要素无法始终配置于效率最高的部门,最终导致相应的社会效率损失^[30]。产能利用率可能能够通过反映要素配置现状进而反映全要素生产率变动,为本文从产能利用率出发探究生产效率问题提供了依据。

在详细梳理国内产能利用率测算及经济影响的文献后,本文认为其中主要存在三点不足:第一,这些研究大多从宏观角度展开,或将产能利用率作为被影响因素进行分析,未能充分发掘企业数据富含的微观信息和产能利用率指标的经济价值;第二,在涉及产能与其他经济现象关联的研究中,由于产能利用率有多种定义方式、测算方法众多,已有研究较少采用计算复杂的成本函数法,但明确的理论基础使得这一方法尤为适用于企业层面的研究;第三,受限于数据来源,基于微观数据的产能研究常使用中国工业企业数据库,而这一数据集覆盖面广、准确度高,但时效性较差,难以反映近一段时间产业发展的状况。

本文的可能贡献包括:一是结合理论分析建立假设,通过以微观企业产能利用率作为关键解释变量的计量模型实证其与技术进步间的可能关联,为在实践中促进中国经济生产效率提高提供新角度;二是利用上市企业财务数据,应用成本函数法测算制造业企业和行业产能利用率,改善产能相关研究的时效性。本

文其余部分安排如下:简要介绍产能利用率测算方法,阐述产能利用率与全要素生产率的理论联系并提出假设;介绍本文测算产能利用率的完整过程,分析汇总得到的分行业结果;建立计量模型验证此前假设;汇总研究结论,提出政策建议。

三、研究设计

(一) 产能利用率的测算方法

借鉴尼尔森(Nelson, 1989)^[14]的研究方法,本文首先假定企业具有如下的三要素生产函数:

$$Y = f(L, M, K, T) \quad (1)$$

式(1)中, Y 表示企业的产出, L 、 M 、 K 分别为企业的劳动、中间产品投入和资本投入, T 为非体现式技术进步也就是全要素生产率。短期内资本投入固定不变,给定企业的产出水平后企业必然根据当前的价格水平选择最小化其成本的要素配置形式,因此具备如下的可变成本(variable cost, VC)函数:

$$VC = f_c(P_L, P_M, Y, K, T) \quad (2)$$

式(2)中, P_L 、 P_M 分别为劳动要素和中间投入的价格, VC 代表产出为 Y 时的最小成本。进一步,将其展开为超越对数成本函数形式:

$$\begin{aligned} \ln VC = & \alpha_o + \lambda_j FD_j + \sum_i \alpha_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_i \alpha \sum_j \alpha_{ij} \ln P_i \ln P_j + \beta_Y \ln Y + \\ & \frac{1}{2} \beta_{YY} (\ln Y)^2 + \sum_i \beta_{Yi} \ln Y \ln P_i + \gamma_K \ln K + \\ & \frac{1}{2} \gamma_{KK} (\ln K)^2 + \sum_i \gamma_{Ki} \ln K \ln P_i + \gamma_{KY} \ln K \ln Y + \delta_T T + \\ & \frac{1}{2} \delta_{TT} T^2 + \sum_i \delta_{Ti} T \ln P_i + \delta_{TK} T \ln K + \delta_{TY} T \ln Y \end{aligned} \quad (3)$$

其中, i, j 均可取 L 或 M , FD_j 为代表企业特性且不随时间变化的虚拟变量,后续直接使用企业的个体固定效应。经过一系列推导后,利用一阶条件最终可以得到如下包含 Y_m 、 K 、 T 等自变量的方程用于 Y_m 的实际求解:

$$\beta_Y + \beta_{YY} \ln Y_m + \sum_i \beta_{Yi} \ln P_i + \gamma_{KY} \ln K + \delta_{TY} T = 1 + \frac{(r+d)K}{VCl_{Y=Y_m}} \quad (4)$$

式(4)两侧都包含 Y_m 并且难以继续化简,因而本文需要使用迭代方法求解得到产能产出近似值。

(二) 产能利用率影响全要素生产率的内在机制

应用成本函数法得到的产能利用率具备一个特点,即其结果并不是以 1 为上限。比率高于或是低于 1 的结果实质上反映了企业投入要素之间的相对关系,因此能够更清晰地划分产能过剩与不足两种生产现状。对于单个企业而言,要素是否被充分利用是一个相对概念,某种要素的过量投入将导致自身的低效利用。从成本函数法所定义的产能利用率来看,当仅考虑劳动和资本两种要素时, CU 更高也就意味着相对更加密集的劳动要素投入。 $CU = 1$ 是一个临界状态,在给定资本投入和价格水平下企业便具有唯一的(成本)最优劳动投入量。 CU 若是大于或小于 1,则代表 L 相对地多于或少于这一最优投入。以上分析表明产能利用率能够用来有效评价企业劳动投入的相对水平,又因为劳动投入很大程度可由企业自身决定,因此也就能够部分反映企业的经营现状。

为了不被市场淘汰,制造业企业尤其是上市企业需要从事大量的研发活动并付出相应成本。企业通过增加研发投入从而促进自身技术进步并最终有助于提高其全要素生产率水平^[31-32]。而政府也因此得以利用税收补贴等财政政策来实现提升整体经济生产效率的目标^[33-34]。这就意味着大量企业不会只着眼于生产过程中的平均成本最优化,而需要综合考虑生产和研发的平衡。除了研发活动外,“干中学”所体现的由经验积累带来的技术进步^[35]同样不能忽视。已有研究证实干中学显著促进了中国企业全要素生产率的增长^[36]。干中学可以理解为对现有新技术有限的生产性潜能的挖掘与实现^[37]。更进一步地,李尚骞等(2011)认为干中学引致的技术进步与物质资本投资量呈正相关关系^[38],由此可知资本的利用效率可能对干中学的经验积累过程产生影响。综上,企业技术进步主要来源于研发和干中学两方面^[39],而全要素生产率是测度技术进步的最常用指标之一。因此这二者分别代表企业提升自身全要素生产率的关键路径。

如前所述,劳动或资本要素是否被充分利用是相对的,那么产能利用率处于较低水平时便意味着企业所投入的资本要素诸如机器设备等大量闲置,高效利用现有产能将是决策者的首要任务,企业缺乏新增投资和研发新技术的动力,而现有资产的低效利用同时阻碍了干中学过程;反之当产能利用率处于一个健康水平并保持增长时,企业对现有设备的利用率达到了预期,因此一方面能够投入更多的资源参与研发活动,另一方面具有较高的产能利用率意味着在其他条件相同时企业产出更大,加速了通过干中学效应累积生产经验的过程。由此可见,产能利用率的提升分别从两方面共同促进企业技术进步。基于以上分析,本文提出研究假设:对于制造业企业而言,产能利用率的提高有助于全要素生产率的提高。

四、数据说明与典型事实分析

(一)数据来源

在目前国内产能问题的文献中,关于投入和产出方面的数据主要包括中国工业企业数据库、中国工业统计年鉴^①等年鉴数据、上市公司财务数据和各省份投入产出表数据。行业的产能过剩来自大量微观企业的产能过剩,而一个发生了产能过剩的行业并不意味着其中的所有企业均面临过剩现象。因此无论是研究产能变化的成因或是后果,采用微观数据都是更为合理的方式。在以往的文献中,尽管采用年鉴类数据可以较好地保证研究的时效性^[40],但并不适合从微观角度揭示产能过剩的成因等重要问题。使用投入产出表的研究同样面临这一困难^[21]。

由于成本函数法所需指标较多,现有研究多采用中国工业企业数据库和中国工业统计年鉴的数据。这两个数据库的数据均源于国家统计局以“规模以上工业法人企业”为对象所进行的调查,每年所统计的企业范围存在一定调整,又由于“规模以上”标准的变动、数据更新速度等原因,近年使用这两种数据源的研究文献的时间范围大多早于2015年^[13,41],其中使用中国工业企业数据库一般截至2013年^[20,42]。2015年恰是中国正式开启以去产能为重要目标的供给侧结构性改革的时点,因此使用这两种数据源的研究难以及时跟进改革的进程。利用上市公司财务数据则可以有效解决这一难题。如余东华和吕逸楠(2015)使用生产函数法测度中国光伏行业中的产能过剩问题^[7];丁志国等(2020)使用随机前沿法估计2011—2018年中国钢铁、煤炭行业的产能利用率,测度去产能的政策效果^[43]。综上,考虑到研究目的,也为了改善现有研究的时效性、及时反映最新的供给侧结构性改革成果,本文采用上市公司财务数据作为主要的数据来源。

在行业选取方面,制造业是本文的首要研究对象,同时也是面临产能过剩问题的典型行业。而电力、热

① 2012年及之前曾用名《中国工业经济统计年鉴》。

力生产和供应业由于在过往文献中有采用成本函数法进行分析的先例,又是与制造业紧密相关的重要基础性行业,因此一并纳入。综合以上原因,本文研究范围确定为中国制造业与电力、热力生产和供应业上市企业^①。在时间范围的选取上,由于2006年财政部发布了新会计准则并于次年率先在上市公司中执行,部分原有指标定义有所更改,同时部分所需指标起始年份即为2007年,又由于后续计量部分所需数据更新至2019年,故设定2007—2019年为研究的时间区间。文中所使用的上市企业各项数据均来自锐思数据库^②,相关价格指数来源于国家统计局官网。

为了保证数据的全面性和一致性,本文依据下列条件对企业进行了筛选:(1)上市日期不晚于2006年,同时在研究期间未退市;(2)股票类型为A股,所属板块为主板或中小板;(3)当前状态为正常上市或ST,不包含*ST等其他状态。上述筛选过程主要排除部分经营状况异常的企业,能够基本保证各项汇总指标在研究期内的稳定。企业确定后,相关数据均基于企业合并报表从年报中获取。对于部分企业在部分年份中可能存在的数据缺失现象,一般通过前后年份的均值进行填补,缺失较多难以补充的则直接剔除。

(二) 指标获取

参考国务院发展研究中心《进一步化解产能过剩的政策研究》课题组(2015)^[19]的研究,本文依据已有文献以及企业财务报表中经济指标的核算方式,建立一套从财务报表中获取和估算超越对数成本函数所含变量的具体方法。

由于需要采用超越对数形式对企业的可变成本函数进行拟合,因此所需指标如式(3)所示,包括企业可变成本 VC 、产出水平 Y 、资本存量 K 、劳动投入 L 、中间品和劳动投入价格 P_M 和 P_L 、投入额 $P_M \times M$ 和 $P_L \times L$,全要素生产率 T 。另外为了计算总成本还需要估算资本成本 $(r + d)K$ 。

参考赵健宇和陆正飞(2018)^[44]在估算企业层面全要素生产率时的指标选取,本文采用主营业务收入度量企业产出水平 Y (使用所属行业的出厂价格指数平减),采用“营业成本 - 其他业务成本”代表与主营业务收入相对应的主营业务成本,并以此作为企业当期的可变成本 VC 。而劳动投入 L 则稍有不同,本文在员工数的基础上进一步扣除了行政管理人员数,使得结果更接近与生产和研发过程直接相关的人员数。除了上述容易获得的指标外,还有部分指标的确定较为复杂,下面对这些指标的获取过程进行说明。

1. 资本存量

资本存量是宏观经济研究中的一项基础性指标,相关数据获取较为容易。但对于企业而言,即便是上市企业也并没有直接的数据来源,因此必须进行合理估算。在企业资产负债表中的固定资产原值和固定资产净值是与名义资本存量最为接近的概念,其中固定资产原值是企业各年投资名义价值的累积,净值则为企业对原值进行折旧后所剩余资本的累积。以往研究常使用这两个指标作为资本存量的替代。从核算方式可以发现二者均为名义价值,而固定资产净值尽管考虑了折旧,但将历年的资产积累混合到一起进行统

^① 企业行业划分标准参照证监会2012年发布的《上市公司行业分类指引》(2012年修订)。

^② 数据来源为锐思数据库(<http://www.resset.cn>)。

计,难以直接利用永续盘存法估算不变价格的资本存量。

考虑到资本存量主要用于对成本函数的参数估计,因此最重要的是准确测度其各期之间的变化量。经过大量文献对比,最终选择参考张天华和张少华(2016)^[45]提出的估计方法,得到企业历年实际投资的更精确结果后进一步估计其实际资本存量。具体来说,首先以企业固定资产净值估计企业基期实际资本存量:

$$K_{i_0} = \frac{NNK_{i_d}}{p_{i_0} \prod_{t=t_0}^{t_d} (1 + g_{it})} \quad (5)$$

其中, t_0 是资本存量的基期,一般为企业 i 的成立年份; K_{i_0} 、 p_{i_0} 分别是这一年企业的实际资本存量和投资价格指数; t_d 是企业在数据库中的起始年份, NNK_{i_d} 是企业在数据库中的起始固定资产净值, g_{it} 是固定资产净值的增长率。由于数据所限,无法获得各企业成立时的初始资本存量,因此只能设定一个一致的基期。结合其余所需数据的估计过程,这里选择 2003 年作为基期并直接利用文中对 g_{it} 的估计结果求得企业起始年份实际资本存量,并随后通过式(6)进一步估算各企业 2004—2019 年实际资本存量:

$$K_{it} = \begin{cases} \frac{NNK_{i_d}}{p_t \prod_{s=t}^{t_d} (1 + g_{is})} \times g_{it} + K_{i,t-1}, & t \leq t_d \\ \frac{NNK_{it} - NNK_{i,t-1}}{p_t} + K_{i,t-1}, & t > t_d \end{cases} \quad (6)$$

式(6)的含义是得到首期实际资本存量后,通过累加平减后的各期固定资产净值变化量,便可以获得各期的实际资本存量。由于净值变化量中不包含折旧,因此经过价格平减后再逐年累加即可。式(6)中的上下两式分别用于对数据库中和数据库外年份的处理。对于数据库外年份,本文利用张天华和张少华(2016)^[45]由工业普查和中国工业企业数据库得到的资产净值增长率;对于数据库内年份则直接使用固定资产期初净值的增量,平减后作为当年的资本存量增量。

2. 中间投入成本

中间投入成本是可变成本的重要组成部分,与企业的生产过程息息相关。在国内现有应用成本函数法测算产能利用率的文献中,大部分采用中国工业企业数据库,因此可以直接获得企业的中间投入水平。但上市企业的相关研究较少,必须进行合理估算。

从可变成本的组成式 $VC = P_L \times L + P_M \times M$ 出发,能够发现虽然直接获取中间投入总额比较困难,但可以间接通过可变成本与人员成本之差得到该指标。

对于企业的人员成本总额,结合相关指标定义和会计原则,可以采用下式进行估算:

$$\text{员工薪酬总额} = \text{应付职工薪酬期末额} - \text{期初额} + \text{支付给职工以及为职工支付的现金} \quad (7)$$

为了与此前已确定的劳动力投入数一致,还需去除各企业管理层薪酬和按比例估算的一般行政管理人員薪酬,再使用以 2003 年为基期的城市居民消费价格指数对薪酬进行平减,从而得到企业各期的不变价格人员成本 $P_L \times L$ 。最后将可变成本与人员成本之差作为企业的中间投入成本数额。

3. 中间投入价格

企业中间投入价格同样参考国务院发展研究中心《进一步化解产能过剩的政策研究》课题组(2015)^[19]

的估算方式,利用与企业所属证监会分类相对应的两位数行业投入价格指数来衡量。首先获取各所需行业以2003年为基期的工业生产者出厂价格指数;在此基础上与投入—产出表相结合,依据分行业部门的中间投入基本流量表来计算每个部门所使用的来自所有部门产品的权重;最后用各部门的出厂价格指数加权最终得到所需行业的中间投入价格指数 P_M 。需要注意的是由于中国的投入产出表和其延长表并非逐年编制,因此在间隔年份中只能参考相邻时期的投入产出表来计算^①。

4. 全要素生产率

国内外均有大量文献对各种不同层面的全要素生产率进行研究和估算。鲁晓东和连玉君(2012)利用中国工业企业调查数据库实证对比多种经典方法的效果和差异^[46]。以两种针对同时性偏差的最常见修正方法——固定效应法和奥利-帕克斯(Olley-Pakes, OP)法^[47]——为例,尽管两种方法估计结果的分布存在一定差异,但二者的相关系数很高,达到了0.994 4^[46]。本文所使用的上市企业数据库同工业企业数据库一样均为微观数据库,因此该结论较适用于本文研究内容。而OP法对于企业投资额大于0的要求过强,其结果又和固定效应法的结果高度相关,意味着对于系数估计的影响较小,故本文最终选择直接使用固定效应法对企业的全要素生产率进行估计。

5. 企业资本成本

参考尼尔森(Nelson, 1989)^[14]使用的资本成本计算方式,本文中该项也由企业的固定资产折旧率和长期贷款利率两部分组成。其中企业折旧率的计算基于财务报表,按照累计折旧期末数减去累计折旧期初数得到企业的当年折旧,再除以固定资产原值期末数作为本年的折旧率 d 。对于贷款利率,结合国务院发展研究中心《进一步化解产能过剩的政策研究》课题组(2015)^[19]的做法,选取“三至五年贷款利率”代表企业的贷款利率 r 。随后利用 $(r+d)K$ 即可计算出企业历年的资本成本。

估算得到全部所需指标后,仍需进一步对数据进行清洗以保证数据不存在逻辑性错误并且能够得到合理的测算结果。本文按照以下步骤进行数据清洗:(1)去除任一所需指标存在负值的企业;(2)去除主营业务成本大于主营业务收入的企业;(3)去除劳动投入小于30人的企业;(4)去除员工平均薪酬估算值小于1 000元或大于40万元的企业或个别异常年份(个别人均薪酬大于40万但研究期内数据连贯性较好的企业未去除);(5)去除研究期间主要指标发生过明显异常波动的企业或个别异常年份^②;(6)去除2012年修订版《上市公司行业分类指引》中相对旧版新增或改动较大的三个行业^③;(7)去除经过筛选后同类别企业数小于等于5的行业。

对于步骤(6),事实上在初步试算中已发现这类企业的数据在拟合超越对数成本函数模型时效果较差,部分系数估计值存在不符合经济逻辑的现象。原因在于,一方面这些行业均属于产品多样、高新技术广泛应用且发展迅速的行业,行业内部企业差异较大。另一方面,也可能由于所采用的行业分类标准较为宽泛,“对不同性质的企业按照相同行业统一处理,由此产生的结果难以避免与现实偏差较大的问题”^[48]。故本文的研究暂时不涉及这三类制造业行业。

完成以上全部步骤后,最终得到用于系数估计的全部上市企业数据共6 255条,涉及19个行业分类共490家

① 具体到本文中,2007—2008年采用2007年投入产出表;2009—2010年采用2010年投入产出表;2011—2013年采用2012年投入产出表;2014—2015年采用2015年投入产出表;2016—2017年采用2017年投入产出表;2018—2019年采用2018年投入产出表。

② 例如炼石航空科技股份有限公司职工总数从2016年的200人增加至2017年的1 764人,由于发生时间位于研究期中部,因此将该企业数据去除。

③ 分别是“汽车制造业”“铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业”和“计算机、通信和其他电子设备制造业”。

企业。为了结果简洁,本文对这些行业分别进行编号^①。

成本函数所需主要指标描述性统计结果如表 1 所示。

表 1 描述性统计

变量名	平均值	标准差	最小值	最大值
lnY	21.720	1.3510	15.940	26.200
lnK	21.010	1.479	16.690	26.140
lnL	8.060	1.131	3.951	12.150
T	6.050	2.581	-4.091	12.900
lnP _L	10.980	0.561	7.186	13.090
lnP _M	0.335	0.117	0.090 8	0.887
d	0.044	0.011	0.018	0.094
r	0.059	0.008	0.048	0.073

(三) 制造业产能利用率典型事实分析

参考国务院发展研究中心《进一步化解产能过剩的政策研究》课题组(2015)^[19]所采用的企业产能利用率计算步骤,本文同样按照企业归属行业对不同行业的成本函数系数分别进行估计。首先分行业进行似不相关回归,估计得到各行业可变成本函数的系数。所得部分行业结果如表 2 所示。

表 2 部分行业系数估计结果

变量	lnVC						
	化学原料及化学制品制造业	食品制造业	医药制造业	非金属矿物制品业	金属制品业	橡胶和塑料制品业	电气机械和器材制造业
α_L	0.379 3*** (0.030 5)	0.033 3 (0.066 7)	0.492 6*** (0.086 9)	0.415 1*** (0.027 4)	0.311 2*** (0.030 8)	0.212 0*** (0.053 9)	0.361 8*** (0.024 1)
α_{LL}	0.039 5*** (0.001 4)	0.011 3*** (0.002 7)	0.074 4*** (0.004 0)	0.041 4*** (0.001 7)	0.043 3*** (0.001 8)	0.039 4*** (0.001 7)	0.037 1*** (0.001 2)
β_Y	2.477 1*** (0.510 2)	1.416 2** (0.572 3)	1.974 1** (0.772 1)	0.593 4 (0.645 9)	0.301 4 (0.531 6)	2.833 2** (1.312 3)	3.195 6*** (0.302 6)
β_{YY}	0.147 6*** (0.038 9)	0.082 1*** (0.021 7)	0.035 6 (0.044 7)	0.021 7 (0.060 0)	0.137 2*** (0.029 7)	0.107 3 (0.090 9)	0.015 2 (0.020 4)
β_{YL}	0.101 3*** (0.005 5)	-0.034 4*** (0.004 1)	0.112 0*** (0.008 9)	0.089 5*** (0.004 5)	0.043 9*** (0.003 0)	0.142 2*** (0.006 7)	0.068 3*** (0.002 6)
γ_K	-0.776 2 (0.486 9)	-0.421 6 (0.636 7)	-2.302 1*** (0.794 7)	0.491 1 (0.636 8)	-0.028 7 (0.491 6)	-1.829 3 (1.192 3)	-2.116 0*** (0.352 9)
γ_{KK}	0.114 6*** (0.034 6)	0.073 6*** (0.026 1)	0.144 5*** (0.041 8)	0.037 8 (0.044 8)	0.090 2** (0.036 3)	0.085 1 (0.084 5)	0.116 2*** (0.024 3)
γ_{KL}	-0.108 9*** (0.004 8)	0.027 9*** (0.004 4)	-0.124 8*** (0.009 0)	-0.085 8*** (0.003 9)	-0.064 1*** (0.003 1)	-0.124 2*** (0.005 9)	-0.093 8*** (0.002 9)

① 01 农副食品加工业,02 食品制造业,03 酒、饮料和精制茶制造业,04 纺织业,05 纺织服装、服饰业,06 造纸和纸制品业,10 石油加工、炼焦和核燃料加工业,11 化学原料及化学制品制造业,12 医药制造业,13 化学纤维制造业,14 橡胶和塑料制品业,15 非金属矿物制品业,16 黑色金属冶炼和压延加工业,17 有色金属冶炼和压延加工业,18 金属制品业,19 通用设备制造业,20 专用设备制造业,21 电气机械和器材制造业,22 电力、热力生产和供应业。

表2(续)

变量	lnVC						
	化学原料及化学 制品制造业	食品制造业	医药制造业	非金属矿物制品业	金属制品业	橡胶和塑料 制品业	电气机械和 器材制造业
γ_{KY}	-0.270 1*** (0.071 2)	-0.159 2*** (0.040 4)	-0.195 6** (0.082 9)	-0.064 6 (0.100 9)	-0.205 9*** (0.065 9)	-0.172 3 (0.168 6)	-0.136 7*** (0.042 9)
δ_T	-1.797 4*** (0.556 5)	-0.538 8 (0.538 9)	-5.005 7*** (0.948 2)	0.585 8 (0.735 2)	-0.301 5 (0.617 7)	-1.341 8 (1.191 0)	-2.669 7*** (0.370 7)
δ_{TT}	0.403 4*** (0.055 5)	0.019 7 (0.024 8)	0.109 2* (0.061 1)	0.065 9 (0.064 3)	0.186 8*** (0.032 8)	0.450 9*** (0.102 6)	0.215 6*** (0.028 6)
δ_{TL}	-0.177 3*** (0.006 5)	-0.002 4 (0.004 7)	-0.224 7*** (0.011 3)	-0.178 4*** (0.005 8)	-0.133 1*** (0.004 3)	-0.197 7*** (0.007 7)	-0.142 6*** (0.003 2)
δ_{TK}	0.456 7*** (0.081 7)	0.076 2** (0.031 1)	0.228 0** (0.093 7)	0.033 6 (0.096 2)	0.244 4*** (0.064 3)	0.421 7*** (0.150 4)	0.277 8*** (0.046 2)
δ_{TY}	-0.508 9*** (0.090 4)	-0.056 4** (0.023 6)	0.037 3 (0.100 3)	-0.022 4 (0.114 1)	-0.258 7*** (0.057 1)	-0.563 5*** (0.172 9)	-0.162 9*** (0.044 2)
α_0	-4.041 9** (1.795 7)	1.166 6 (5.086 4)	30.855 3*** (4.952 7)	-5.645 3** (2.863 3)	7.307 1*** (2.323 1)	2.783 2 (5.116 5)	1.564 6 (1.643 2)
样本数	770	177	1 092	417	182	161	569
R^2	0.992	0.991	0.966	0.994	0.998	0.995	0.997

注:括号中为标准误,*、**和***分别代表在10%、5%和1%的显著性水平下显著,后表同。表中省略了部分可由约束直接计算得到的系数。

接着将所得的系数代入式(4)中通过迭代即可得到方程 Y_m 的近似解,从而通过定义式 Y/Y_m 最终求得行业内各企业的产能利用率,剔除结果中大于3或小于0.1的明显异常值,其余作为有效数据用于后续研究。

目前大部分学者基于宏观数据直接测算行业产能利用率。但正如乔小乐等(2020)^[49]所述,企业作为现实经济中的基本决策单元,使用宏观数据会忽视其异质性对产能利用率的影响。因此从企业层面加总得出行业结果是更好的处理办法。而这也是本文尝试寻找中国工业企业数据库以外的微观数据源的原因之一。此处以企业产出占当年行业总产出之比作为权重,以加权平均结果作为行业层面产能利用率。另外,在前文测算过程中“农副食品加工业”和“纺织服装、服饰业”行业系数估计所得异常值较多,因此接下来的典型事实分析仅包含剩余的17个行业,行业产能利用率测算结果如表3所示。

表3 典型事实

单位:%

行业编号	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
02	89.61	87.78	88.71	116.56	106.28	99.22	108.46	89.93	76.39	70.20	88.63	85.57	74.79
03	133.38	140.71	139.84	146.31	156.87	167.81	157.44	147.73	146.65	144.76	155.04	174.43	183.06
04	95.23	94.84	93.62	92.81	93.51	93.87	93.51	93.92	93.77	92.32	89.78	89.32	90.03
06	104.83	104.53	104.74	103.86	105.22	104.14	103.62	103.90	102.62	101.25	99.60	100.67	100.91

表3(续)

行业编号	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
10	135.40	135.69	136.89	131.82	129.47	129.45	124.83	123.99	123.23	121.85	118.60	115.87	115.26
11	150.06	157.31	165.36	149.71	143.00	140.37	149.13	153.12	150.36	155.76	147.00	152.46	150.25
12	109.63	104.85	92.41	103.38	108.70	76.45	85.18	76.66	103.17	109.25	116.51	78.02	63.05
13	53.63	56.66	53.25	76.86	81.26	84.87	64.70	64.37	67.56	69.83	78.40	100.27	122.02
14	102.57	104.29	101.85	109.27	113.24	110.86	117.24	122.02	128.77	131.98	131.00	131.58	122.52
15	105.35	97.96	94.51	89.09	93.49	102.73	102.72	100.29	88.52	94.01	92.12	93.88	91.73
16	61.32	61.59	66.08	62.15	62.14	61.43	60.23	61.04	62.51	60.16	60.60	59.58	59.45
17	92.56	94.08	98.09	97.42	93.87	89.88	87.08	85.28	85.23	85.35	83.80	83.60	81.72
18	144.44	117.19	92.04	128.98	132.80	105.55	113.62	105.35	94.84	94.74	93.30	96.31	83.57
19	107.24	104.98	105.60	101.96	105.92	106.21	108.24	111.85	110.60	107.13	107.67	105.31	112.88
20	135.21	124.61	105.91	129.76	140.71	145.98	75.59	81.52	73.92	118.22	87.60	112.94	127.41
21	83.50	106.56	109.39	113.88	78.39	111.62	126.25	138.58	154.50	150.27	156.62	150.84	133.96
22	124.36	126.45	119.56	115.26	111.45	113.07	112.29	115.78	115.88	115.96	111.10	107.09	106.87

从表3结果可以发现,所求得的行业产能利用率确实同时存在大于和小于100%的情况,这说明从经济效率最优的角度观察,产能过剩和不足在中国制造业中同时存在。从表3结果看,大部分行业的产能利用率在研究期内存在小幅波动。产能利用率年平均值最低为“黑色金属冶炼和压延加工业”(行业编号:16)的61%,最高为“酒、饮料和精制茶制造业”(行业编号:03)的153%。黑色金属冶炼行业的计算结果同使用中国工业企业数据库的已有研究中估算结果较为一致,说明本文的行业测算结果除了反映上市企业的经济效率外,对于行业整体而言也具备一定的代表性。

参考韩国高等(2011)^[6]的研究,按照国家统计局曾用标准将表3中的各工业行业类别划分为轻、重工业,能够发现表中重工业产能利用率整体而言离100%更远,其中黑色金属业产能过剩较为明显。而主要生产日常消费品的行业中酒类明显偏高,其余大多在100%附近波动。这一现象反映了行业特征对于企业要素配置的影响,例如“黑色金属”等重工业属于典型的资本密集型行业,在去产能的政策背景下资本配置调整慢于劳动要素,从而容易出现产能利用率偏低现象;相对而言轻工业由于市场中存在大量企业参与、竞争激烈,对成本控制更为看重,因此行业整体要素投入比较均衡,使得产能整体效率更优。但轻工业中“酒、饮料和精制茶制造业”的情况比较特殊。在本文研究的上市企业范围中,实际上大部分该分类企业均属于酒类企业,而酒作为一种特殊消费品,行业中又包含大量国有企业,这部分解释了其资源配置情况同其他轻工业存在较大差异的现象。

五、实证分析

(一) 基准回归模型设置

为考察使用成本函数法测算得到的产能利用率是否以及如何影响制造业上市企业全要素生产率,本文建立如下基准回归模型:

$$TFP_{it} = \beta_0 + \beta_1 CU_{it} + \beta_2 Control_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

式(8)中,全要素生产率 TFP 为被解释变量,产能利用率 CU 为核心解释变量, $Control$ 为一组控制变量, μ_i 、 λ_t 分别为个体和时间固定效应。事先进行豪斯曼(Hausman)检验并拒绝原假设,因此可以认定选择引入个体固定效应是合理的。

如前所述,被解释变量为企业层面历年全要素生产率,为了估计精确以及区别此前的产能利用率测算过程,此处采用莱文索恩-彼得林(Levinsohn-Petrin, LP)法^[50],使用中间投入作为代理变量求得各企业全要素生产率。

对于控制变量的选取,结合前文论述并在参考已有研究^[51-53]的基础上,最终选择企业资产规模($Size$)、企业已上市年限($Year$)、杠杆率(Lev)、总资产收益率(Roa)和营业收入增长率($Growth$)五项指标。

模型变量的具体定义如表4所示。

表4 回归模型变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	含义
被解释变量	全要素生产率	TFP	企业全要素生产率
核心解释变量	产能利用率	CU	企业产能利用率
控制变量	企业资产规模	$Size$	企业资产合计取对数
	企业已上市年限	$Year$	年份减去企业上市年份取对数
	杠杆率	Lev	企业负债合计/资产合计
	总资产收益率	Roa	企业总资产收益率
	营业收入增长率	$Growth$	本年度营业收入增量/上年度营业收入

(二) 回归结果分析

前文已经提出,具有较高产能利用率的企业可能会因为技术研发活动所需的额外劳动投入而具有更高的全要素生产率。而通过对式(8)设定的计量模型进行回归,结果显示,对于选取的制造业上市企业,产能利用率和全要素生产率之间确实呈现出显著的正向关系。表5中列(1)、列(3)不包含任何控制变量, CU 的回归系数均在1%的显著性水平下显著为正;列(4)报告了基准模型回归结果,对固定效应和可能的重要影响因素进行了控制,系数估计结果显示所选控制变量的回归系数整体比较显著。在以上回归结果中,本研究关注的核心解释变量产能利用率的系数始终保持显著为正。综上,这些结果证实了两项指标之间正向关系的存在,为验证假设成立提供了现实证据。

表5 产能利用率对 TFP 影响:基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
CU	0.068 6*** (0.015 3)	0.087 4*** (0.013 1)	0.084 6*** (0.014 4)	0.093 9*** (0.013 4)
$Size$		0.306 0*** (0.010 1)		0.303 0*** (0.011 6)
$Year$		0.047 9*** (0.015 9)		0.118 0*** (0.031 6)

表5(续)

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Lev</i>		-0.191 0*** (0.038 7)		-0.191 0*** (0.040 1)
<i>Roa</i>		0.123 0*** (0.025 2)		0.128 0*** (0.025 0)
<i>Growth</i>		0.006 4 (0.004 5)		0.007 4* (0.004 4)
常数项	10.280 0*** (0.036 3)	10.280 0*** (0.018 1)	10.050 0*** (0.023 1)	3.305 0*** (0.25 2)
时间固定效应	未控制	未控制	控制	控制
个体固定效应	未控制	未控制	控制	控制
样本数	4 666	4 666	4 666	4 666
组内 R ²	0.005	0.276	0.175	0.298

注:括号中为标准误,*、**和***分别代表在10%、5%和1%的显著性水平下显著;后表同。

(三) 稳健性检验

为进一步保证此前研究结论的稳健性,本文分别采取以下几种方式对基准回归进行了调整和补充(限于篇幅,不再列示全部结果)。

1. 重新估计全要素生产率

为了排除此前结果由特定被解释变量偶然导致的可能性,本节直接采用前文已使用过的固定效应法估计值作为被解释变量并再次对式(8)进行回归,结果显示,被解释变量更换后,回归结果中控制变量系数的显著性整体大幅下降,但本文最关心的产能利用率 *CU* 系数依然保持显著为正。

2. 控制变量缩尾

由于资产收益率与杠杆率容易出现极端值^[54],为了增强控制变量的代表性、减轻异常值对结果的干扰,对部分变量(*Lev*、*Roa*、*Growth*)进行1%分位的双边缩尾处理并重新回归。这一做法对于缩尾的三个变量的系数和显著性影响较大,而本文关注的产能利用率 *CU* 系数则依然显著为正。

3. 在回归方程中增加被解释变量滞后项

TFP 的变动在短期内常具有连续性、容易发生跨期相关,因此参考顾夏铭等(2018)^[55]和已有文献中的常见做法,本文在基准模型的控制变量中额外加入 *TFP* 的一阶滞后项,回归结果显示,新增的滞后项系数值较大且十分显著,表明被解释变量的前后期确实表现出较强的相关性,而其他解释变量的回归系数大多有所减小。与此同时, *CU* 和 *Size* 系数值虽有所减小,但依然在1%的显著性水平下保持显著的正值,再次说明上节基准回归结论具有稳健性。

4. 内生性检验

事实上,不论是从成本函数法测算产能利用率的定义出发,还是基于已有的研究成果^[13,21],均表明技术进步可以解释产能利用率发生的变动。但对于管理者而言,由于可以通过调节可变投入要素在短期内改变企业的产能水平,因此产能利用率在很大程度上是由企业基于自身经营状况作出决策决定的。而全要素生

产率作为生产效率的综合反映,则很难被管理者直接决定。这就意味着微观层面产能利用率更多是作为全要素生产率变化的原因而非结果。在上述前提下,为了更进一步保证结论的稳健性,还应排除模型中可能存在的内生性问题。

参考马红旗(2017)^[56]的做法,本文采用企业应收账款率(企业应收账款与产出之比)和滞后一期的产能利用率作为产能利用率的工具变量进行两阶段最小二乘回归,弱工具变量检验的 Cragg-Donald 统计量值为 688.95,可以拒绝原假设,认为不存在弱工具变量问题。回归结果显示,本文所关注的 CU 系数依然保持显著为正,其余控制变量的系数也均与基准回归保持一致。这一结果表明在排除了模型中可能存在的解释变量内生干扰后,依然可以得到与基准回归相同的结论。

以上稳健性分析均得到了基本一致的估计结果,进一步增强了基准回归结论的可靠性。有理由认为对中国制造业的上市企业而言,产能利用率指标的提升与生产效率提升之间存在一定正向的因果关联,符合研究预期。

(四) 进一步讨论

上文通过建立计量模型实证说明了中国制造业企业中产能利用率与全要素生产率的正向关系,假设得以验证,但随之自然产生了新的疑问:是否存在某一类企业不能满足这一规律?已经有研究指出产能利用率水平会对企业经营行为产生影响^[24-25],那么沿着前文提出的内在机制继续分析,这个疑问便可转述如下:是否存在一个临界的产能利用率水平 b , $CU < b$ 时企业几乎不存在研发动机,使得即便产能利用率在此区间内提高也不能带来全要素生产率的显著增加。根据欧洲和美国的经验数据,工程意义的产能利用率正常水平为 79%~83%,超过 90%被认为可能存在生产设备超负荷,低于 79%则说明可能出现产能过剩^[6]。而不同测算方式具有不同的前提假设,再加上企业所处行业和生产模式不同,判断标准显然也无法照搬。对本文而言,虽然不可能得到一个适用于所有企业的通用临界值,但上述猜测若成立,则代表存在一个远低于正常水平的产能利用率值,使得大多数企业相关指标数值在该值下方时不再符合假设的前提机制,以至于产能利用率与全要素生产率不再具备正向关系。

综上,为了验证是否存在这样的临界值,本节采用面板门限模型进一步考察二者关系。韩国高(2018)曾运用该模型研究环境规制强度对制造业行业产能利用率的影响^[22],和本文具有一定的相似之处。在模型中被解释变量、核心解释变量和控制变量均与基准模型一致,区别在于 CU 同时作为门限变量。另外由于门限模型要求数据应为平衡面板数据,因此样本量相比基准回归时有所减少。

首先对门限个数进行检验,确认模型的具体形式,结果如表 6 所示。

表 6 门限效应检验结果

门限类型	门限值	F 统计量	P 值	10%	5%	1%
单门限	0.389 3 ***	25.98	0.010	21.262 4	23.949 3	25.589 5
双门限	0.389 3, 0.805 2	16.25	0.230	19.652 0	24.643 8	29.802 9
三门限	0.389 3, 0.805 2, 1.174 7	11.84	0.580	29.202 3	34.093 3	43.223 3

根据检验结果,本文在接下来的回归中采用单门限模型,建立如下个体固定效应面板门限模型:

$$TFP_{it} = \beta_1 CU_{it} I(CU_{it} > \gamma) + \beta_2 CU_{it} I(CU_{it} > \gamma) + \beta_3 Control_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

具体回归结果见表 7。

观察表7的回归结果能够发现,企业产能利用率对全要素生产率的影响确实存在显著的门槛效应。控制变量整体取值方向和显著性相比基准回归变化不大,规模变量的系数依然显著为正。而对于CU来说,其系数被门限值0.3893划分后在两侧均比较显著。CU大于门限值时系数为正,与此前研究结论保持一致,再次验证了假设。而CU小于门限值时其系数则发生明显转向,表明本文提出的进一步猜测存在实证证据,这样的结果完善了前文研究结论,意味着产能利用率与全要素生产率的正向因果关系只在一定范围内成立。试想当企业产能严重过剩时,无论起因是企业内部经营异常还是外部市场环境变化,由于研发在短期内的非必要性,决策者很可能在此期间大幅减少相关投入;而生产设备的利用率过低显然也将影响干中学效应的积累,二者共同导致产能利用率不再与企业全要素生产率具备假设中的正向关联。由于本文的假设是基于产能利用率影响企业行为的前提提出,因此符合预期的门槛回归结果也进一步印证了研究前提的可靠性。作为对比,表8展示了对于双门限模型进行回归的结果,能够发现CU处于两门限之间的系数估计结果并不显著,可以解释为此时造成全要素生产率提升或下降的各项因素势均力敌,使得系数由负转正的过程存在过渡区间;而产能利用率处在其余两个区间时的系数估计结果与单门限模型基本一致。

表7 产能利用率对TFP影响:单门限效应

变量	TFP (LP法)
CU (CU ≤ 0.3893)	-0.4320*** (0.1340)
CU (CU > 0.3893)	0.2020*** (0.0211)
Size	0.3220*** (0.0131)
Year	0.0240 (0.0191)
Lev	-0.2290*** (0.0466)
Roa	0.1140*** (0.0259)
Growth	0.0042 (0.0045)
常数项	2.9120*** (0.2670)
个体固定效应	控制
样本数	3627
组内R ²	0.286

表8 产能利用率对TFP影响:双门限效应

变量	TFP (LP法)
CU (CU ≤ 0.3893)	-0.6340*** (0.1440)
CU (0.8052 ≥ CU > 0.3893)	0.0455 (0.0457)
CU (CU > 0.8052)	0.1740*** (0.0223)
Size	0.3240*** (0.0131)
Year	0.0271 (0.0191)
Lev	-0.2230*** (0.0465)
Roa	0.1130*** (0.0258)
Growth	0.0041 (0.0045)
常数项	2.9950*** (0.267)
个体固定效应	控制
样本数	3627
组内R ²	0.290

从实践角度出发,如果产能利用率的门限效应是一个客观现象的话,那么在企业实际运行过程中除了以产能利用率现状作为决策依据外,也必然受到大量其他因素的影响,因此可以认为模型提供的门限具体数值意义有限。相比于此,验证门限值的存在显然更为重要。以上研究结论为认识产能过剩的危害和企业产能与经营状态关系问题提供了一个新的思路。

六、结论与启示

本文主要得出以下研究结论:

第一,分行业微观上市企业产能利用率的加权结果显示,在2007—2019年主要制造业行业中同时存在产能过剩和产能不足两种现象。黑色金属冶炼和压延加工业作为典型的过剩行业,其中上市企业依然存在明显的产能过剩。而主要生产日常消费品的行业中,酒、饮料和精制茶制造业产能利用率显著偏高,其余大多在100%附近波动。总体而言,在上市企业构成的工业行业中,重工业相比轻工业更容易偏离短期成本最小化的产出水平,反映出不同行业对于要素利用效率的差异。

第二,对于本文所涉及的中国制造业上市企业而言,其产能利用率与全要素生产率在微观层面存在着显著的正向关系。这一现象表明两种指标所代表的效率在现实中确实存在着可观测的经济关联,为未来进一步研究企业微观行为提供了新的思路。结合理论分析,进一步的面板门限模型分析结果表明,存在产能利用率的临界值使得假设仅适用于高于临界值的情况。综上,这些研究结论表明产能过剩除了造成生产要素的浪费外,也可能通过减弱企业从事研发活动的强度、减少企业从生产过程中积累经验等方式,最终阻碍企业改善自身生产效率。反之提升企业产能利用率则可能通过这两种方式最终促进企业全要素生产率的提升。

本文的政策启示主要有以下几点:

首先,政府应继续重视对重点行业产能利用率的观测,积极制定和实施相关产业政策,力争在未来主要通过完善市场调节机制等间接手段持续改善要素配置现状,促进要素在行业间的流动,从而减少产能过剩现象形成的土壤。虽然在“十三五”期间中国已经实施大规模的去产能举措,通过相关政策淘汰大量钢铁、煤炭等行业的低端产能,但从整体来看制造业尤其是重工业中上市企业的产能利用率仍然有较大的提高空间。应该意识到采用行政手段直接干预产能虽然短期效果显著,但合理运用市场化、法治化方法,逐步优化市场环境才是长期中避免行业无序发展的最重要方式。相关去产能政策的实施除了有效缓解部分行业存在的严重产能过剩这一直接作用外,也能够间接对企业的持续经营产生有利影响,提高其技术效率水平。在今后的高质量发展阶段,应重视发挥市场机制在产能调节中的作用,提升产能利用率并最终带动制造业整体的全要素生产率提高,推动早日实现转型升级。

其次,在实践中应注意考虑不同行业生产模式的差异,判断企业产能的真实现状需结合行业特点和企业自身实际情况,不宜一刀切。虽然产能利用率过高或过低都意味着要素配置失衡、企业运行效率受损,但由于很多企业不仅存在技术创新的需要,同时还需要进行超前的技术储备,因此两种现象产生的原因和经济影响也不同。从过往经验出发,政府应主动化解经济运行中存在的严重产能过剩,但对于产能不足现象则需要分情况讨论,部分企业由于大量研发投入而造成经济效率的下降可能是短期的,而在长期将有益于经济发展。

最后,政府可建立一套适用于经济意义产能(例如从企业实际成本相对于其理想成本的偏移这一角度)的指标监测和评价体系,促进经济理论与实践的有机结合,保障产业政策的精准实施。目前学术研究大多围绕经济意义的产能利用率进行,但政府和现实层面仍大量应用工程意义的产能利用率。对这两种概念,判定产能过剩的依据显然不同,相同的利用率数值背后所反映的经济现状也不同。因此,理论与实践之间的差异一定程度上阻碍了理论成果的实际应用。若建立一套适用于经济意义产能的评价体系,将有助于政府更准确地评价行业产出和要素配置现状。

参考文献:

- [1] 魏敬周,刘维忠.着力化解体制性产能过剩[N].人民日报,2016-10-17(8).
- [2] 程俊杰.产能过剩的研究进展:一个综述视角[J].产业经济评论,2017(3):70-82.
- [3] STIGLITZ J E. Toward a general theory of wage and price rigidities and economic fluctuations[J]. The American Economic Review, 1999, 89(2): 75-80.
- [4] 江飞涛,耿强,吕大国,等.地区竞争、体制扭曲与产能过剩的形成机理[J].中国工业经济,2012(6):44-56.
- [5] 林毅夫,巫和懋,邢亦青.“潮涌现象”与产能过剩的形成机制[J].经济研究,2010,45(10):4-19.
- [6] 韩国高,高铁梅,王立国,等.中国制造业产能过剩的测度、波动及成因研究[J].经济研究,2011,46(12):18-31.
- [7] 余东华,吕逸楠.政府不当干预与战略性新兴产业产能过剩——以中国光伏产业为例[J].中国工业经济,2015(10):53-68.
- [8] 夏飞龙.产能过剩的概念、判定及成因的研究评述[J].经济问题探索,2018(12):54-69.
- [9] 国家统计局.2021年二季度全国工业产能利用率为78.4%[EB/OL].(2021-07-15)[2022-01-20].www.stats.gov.cn/xxgk/sjfb/zxfb2020/202107/t20210715_1819484.html.
- [10] MORRISON C J. Primal and dual capacity utilization: an application to productivity measurement in the U. S. automobile industry[J]. Journal of Business & Economic Statistics, 1985, 3(4): 312-324.
- [11] BERNDT E R, MORRISON C J. Capacity utilization measures: underlying economic theory and an alternative approach[J]. The American Economic Review, 1981, 71(2): 48-52.
- [12] SAHOO B K, TONE K. Decomposing capacity utilization in data envelopment analysis: an application to banks in India[J]. European Journal of Operational Research, 2009, 195(2): 575-594.
- [13] 杨振兵.有偏技术进步视角下中国工业产能过剩的影响因素分析[J].数量经济技术经济研究,2016,33(8):30-46.
- [14] NELSON R A. On the measurement of capacity utilization[J]. The Journal of Industrial Economics, 1989, 37(3): 273-286.
- [15] MORRISON C J. On the economic interpretation and measurement of optimal capacity utilization with anticipatory expectations[J]. The Review of Economic Studies, 1985, 52(2): 295-309.
- [16] LEE J D, OH K J, KIM T Y. Productivity growth, capacity utilization, and technological progress in the natural gas industry[J]. Utilities Policy, 1999, 8(2): 109-119.
- [17] FILIPPINI M. Economies of scale and utilization in the Swiss electric power distribution industry[J]. Applied Economics, 1996, 28(5): 543-550.
- [18] 刘航,李平,杨丹辉.出口波动与制造业产能过剩——对产能过剩外需侧成因的检验[J].财贸经济,2016(5):91-105.
- [19] 国务院发展研究中心《进一步化解产能过剩的政策研究》课题组.当前我国产能过剩的特征、风险及对策研究——基于实地调研及微观数据的分析[J].管理世界,2015(4):1-10.
- [20] 马红旗,申广军.产能过剩与全要素生产率的估算:基于中国钢铁企业的分析[J].世界经济,2020,43(8):170-192.
- [21] 樊茂清.中国产业部门产能利用率的测度以及影响因素研究[J].世界经济,2017,40(9):3-26.
- [22] 韩国高.环境规制、技术创新与产能利用率——兼论“环保硬约束”如何有效治理产能过剩[J].当代经济科学,2018,40(1):84-93,127.

- [23] DUPONT D P, GRAFTON R Q, KIRKLEY J, et al. Capacity utilization measures and excess capacity in multi-product privatized fisheries[J]. *Resource and Energy Economics*, 2002, 24(3): 193-210.
- [24] 陶长琪, 杨雨晴. 产能利用率对企业国际产能合作决策的影响研究: 来自微观企业的证据[J]. *世界经济研究*, 2019(3): 122-134, 137.
- [25] BELKE A, OEKING A, SETZER R. Domestic demand, capacity constraints and exporting dynamics: empirical evidence for vulnerable euro area countries[J]. *Economic Modelling*, 2015, 48: 315-325.
- [26] 程俊杰, 刘志彪. 产能过剩、要素扭曲与经济波动——来自制造业的经验证据[J]. *经济学家*, 2015(11): 59-69.
- [27] 付才辉. 金融干预的成本与收益: 产能过剩与技术进步[J]. *当代经济科学*, 2015, 37(4): 1-13, 124.
- [28] 杭静, 郭凯明, 牛梦琦. 资源错配、产能利用与生产率[J]. *经济学(季刊)*, 2021, 21(1): 93-112.
- [29] HSIEH C T, KLENOW P J. Misallocation and manufacturing TFP in China and India[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 2009, 124(4): 1403-1448.
- [30] JONES C I. Misallocation, economic growth, and input-output economics[Z]. NBER Working Paper No. 16742, 2011.
- [31] ROMER P M. Endogenous technological change[J]. *Journal of Political Economy*, 1990, 98(5): S71-S102.
- [32] LOPEZ-RODRIGUEZ J, MARTINEZ-LOPEZ D. Looking beyond the R&D effects on innovation: the contribution of non-R&D activities to total factor productivity growth in the EU[J]. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2017, 40: 37-45.
- [33] 燕洪国, 潘翠英. 税收优惠、创新要素投入与企业全要素生产率[J]. *经济与管理评论*, 2022, 38(2): 85-97.
- [34] 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.
- [35] ARROW K J. The economic implications of learning by doing[J]. *The Review of Economic Studies*, 1962, 29(3): 155-173.
- [36] 熊瑞祥, 李辉文, 郑世怡. 干中学的追赶——来自中国制造业企业数据的证据[J]. *世界经济文汇*, 2015(2): 20-40.
- [37] YOUNG A. Learning by doing and the dynamic effects of international trade[J]. *The Quarterly Journal of Economics*, 1991, 106(2): 369-405.
- [38] 李尚鸯, 陈继勇, 李卓. 干中学、过度投资和 R&D 对人力资本积累的“侵蚀效应”[J]. *经济研究*, 2011, 46(6): 57-67.
- [39] 王伟光, 马胜利, 姜博. 高技术产业创新驱动中低技术产业增长的影响因素研究[J]. *中国工业经济*, 2015(3): 70-82.
- [40] 沈坤荣, 钦晓双, 孙成浩. 中国产能过剩的成因与测度[J]. *产业经济评论*, 2012, 11(4): 1-26.
- [41] 夏飞龙. 产能利用率测算比较与产能过剩研究——基于 1996—2015 年我国制造业面板数据[J]. *中国流通经济*, 2018, 32(7): 71-82.
- [42] 杨振兵, 严兵. 对外直接投资对产能利用率的影响研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 2020, 37(1): 102-121.
- [43] 丁志国, 张炎炎, 任浩锋. 供给侧结构性改革的“去产能”效应测度[J]. *数量经济技术经济研究*, 2020, 37(7): 3-25.
- [44] 赵健宇, 陆正飞. 养老保险缴费比例会影响企业生产效率吗? [J]. *经济研究*, 2018, 53(10): 97-112.
- [45] 张天华, 张少华. 中国工业企业实际资本存量估计与分析[J]. *产业经济研究*, 2016(2): 1-10.
- [46] 鲁晓东, 连玉君. 中国工业企业全要素生产率估计: 1999—2007[J]. *经济学(季刊)*, 2012, 11(2): 541-558.
- [47] OLLEY G S, PAKES A. The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry[J]. *Econometrica*, 1996, 64(6): 1263-1297.
- [48] 范林凯, 吴万宗, 余典范, 等. 中国工业产能利用率的测度、比较及动态演化——基于企业层面数据的经验研究[J]. *管理世界*, 2019, 35(8): 84-96.
- [49] 乔小乐, 宋林, 戴小勇. 僵尸企业与产能利用率的动态演化——来自中国制造业企业的经验证据[J]. *南开经济研究*, 2020(4): 206-225.
- [50] LEVINSOHN J, PETRIN A. Estimating production functions using inputs to control for unobservables[J]. *The Review of Economic Studies*, 2003, 70(2): 317-341.
- [51] 郑宝红, 张兆国. 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[J]. *会计研究*, 2018(5): 13-20.
- [52] 钱雪松, 康瑾, 唐英伦, 等. 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[J]. *中国工业经济*, 2018(8): 42-59.
- [53] 季凯文. 中国生物农业全要素生产率的增长效应及影响因素研究——对 32 家上市公司的实证考察[J]. *软科学*, 2015, 29(2): 41-45.
- [54] 陈强远, 林思彤, 张醒. 中国技术创新激励政策: 激励了数量还是质量[J]. *中国工业经济*, 2020(4): 79-96.
- [55] 顾夏铭, 陈勇民, 潘士远. 经济政策不确定性与创新——基于我国上市公司的实证分析[J]. *经济研究*, 2018, 53(2): 109-123.
- [56] 马红旗. 产能利用率、企业性质与经营效益——基于钢铁企业的实证分析[J]. *上海财经大学学报*, 2017, 19(6): 31-45.

Capacity Utilization and Total Factor Productivity Improvement —Evidence from Listed Manufacturing Companies

REN Tao, ZHANG Xiaotan

(Capital University of Economics and Business, Beijing 100070)

Abstract: Improving total factor productivity is the key to achieving high-quality development, but how to effectively achieve the goal still needs to be explored. Research on the capacity not only helps to improve market performance in China, but also facilitates the reform and development of the economic system. Therefore, this paper develops an econometric model using capacity utilization as a key indicator of efficiency to empirically investigate the internal logic and the total factor productivity of enterprises.

Specifically, this paper collects and collates public financial data of listed manufacturing enterprises in China from 2007 to 2019 and obtains necessary economic indicators through a series of methods and processes. Then, it measures the capacity utilization rate of micro-enterprises using the cost function method, and obtains the rate of selected manufacturing industries in aggregate. It also applies a regression model to explore the economic association with total factor productivity using capacity utilization rate as the explanatory variable. The empirical results of the regression model show that there is a significant positive causal relationship between total factor productivity and capacity utilization among the sample firms, confirming that improved capacity utilization contributes to enterprises' total factor productivity. The finding remains valid after a series of robustness tests, including the endogeneity test. Furthermore, considering that firms with significant overcapacity may adopt different business strategies, such as drastically reducing R&D activities, the paper further analyzes whether the positive relationship is related to capacity utilization using a panel threshold model. The results reveal that there is a threshold value for capacity utilization, and the positive relationship holds only when it is above the threshold value.

This paper verifies the economic association between capacity utilization and total factor productivity and explains the importance of the Chinese government's active initiatives to reduce overcapacity from a new perspective. It is suggested that the government should continue to monitor capacity utilization in key industries and gradually improve the market regulation mechanism to reduce the possibility of large-scale overcapacity formation in the early stages. At the same time, it should also pay more attention to the inter-industry differences when formulating relevant capacity policies, creating a favorable environment for business operations, and ensuring the long-term healthy development of innovation and production activities to achieve stable growth of total factor productivity.

Keywords: total factor productivity; technological innovation; economic efficiency; capacity utilization; overcapacity

责任编辑:姜 莱;姚望春