

# 转轨时期中国工业生产要素拥挤的特征分析

孙 巍<sup>1,2</sup>

(1. 吉林大学数量经济研究中心, 长春 130012; 2. 吉林大学商学院, 长春 130012)

**摘要:** 生产要素“拥挤”(congestion)是指在特定生产条件下一种或多种投入要素增加到一定程度时,由于投入过多造成生产阻塞而导致产出降低的现象.通过生产要素拥挤内涵的理论分析,提出了只要有资产闲置就有要素拥挤存在的理论观点.采用基于生产前沿面理论的非参数方法,对1992—1998年中国经济转轨时期工业生产要素的静态拥挤程度和动态变化规律进行了定量测算,并在此基础上进一步定量研究了生产要素拥挤对工业生产率演化的影响,揭示出要素拥挤状态的普遍存在性,且要素拥挤状态的变化是导致转轨时期中国工业生产效率与生产率增长水平波动的主要原因之一.

**关键词:** 要素拥挤; 资源配置效率; 生产率增长

**中图分类号:** F42

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-9807(2004)03-0038-08

## 0 引 言

生产资源“拥挤”(congestion)是指在特定生产条件下一种或多种投入要素增加到一定程度时,由于投入过多造成生产阻塞而导致产出降低的现象.拥挤一词源于运输工具投入过多会造成道路阻塞、运输能力降低的物流拥挤现象.生产要素拥挤问题最早由获得诺贝尔经济学奖的美国学者McFadden于1978年在研究生产理论中等产量线出现后弯现象(backward bending,即伴随某一投入要素增加产出降低)时作为一个边界情况提出<sup>[1]</sup>,泛指所有生产要素,包括非流动性资产或非实物生产要素配置不当形成处置能力降低的“拥挤”现象.其后有关学者通过一些案例证明了拥挤现象的普遍存在性<sup>[2]</sup>.

在实证研究中,由于常规研究方法无法描述等产量线的后弯现象,一般都通过附带投入要素量可以自由调节且投入增加时产出非减的要素自由处置假定排除了拥挤现象的存在<sup>[3]</sup>.近年来非参数方法<sup>[4,5]</sup>的产生与发展为等产量线后弯情形

的描述和要素拥挤程度的度量提供了可能.由于非参数方法避免了一般参数方法函数形式的制约,理论上可以实现等产量线后弯的描述,且已在生产前沿面意义下生产效率的测度研究方面有较多应用<sup>[6]</sup>,可以借鉴用于生产要素拥挤度的测度研究.但目前生产要素拥挤问题的研究尚处于起步阶段,国外现有的理论与应用研究成果不多,且其中多数成果集中于要素拥挤的基本理论意义和测度方法方面.

经济理论界在研究生产资源配置问题时,一般着眼于资源的稀缺性,往往不考虑在短期非均衡情况下,由于市场配置资源滞后而经常发生的资源相对过剩的要素拥挤现象.当前整个世界范围内高新技术不断涌现、产品生命周期迅速缩短、市场竞争日趋激烈,我国又处于传统产业改造、产业结构变革与升级的改革关键时期,产品市场和生产条件的剧烈变化会使得生产者不能及时调整资源配置状态,固定资产闲置、流动资金周转不灵、冗员过度等情况会时有发生,势必会产生并加剧生产要素资源的拥挤和处置能力的降低.

收稿日期: 2002-06-01; 修订日期: 2003-11-15.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70172035); 教育部重点研究基地重大项目(02JAZD790008); 教育部规划资助项目(01JA790061).

作者简介: 孙 巍(1963—),男,吉林省吉林市人,博士,教授.

自 1992 年确立了建设具有中国特色的社会主义市场经济体制和进一步全方位开放的总体目标以来,我国经济体制改革不断向更广泛、更深刻的领域全面推进,经济领域在市场机制、所有制结构、财税体制、金融体制、外汇外贸体制、投资体制、收入分配体制、社会保障体制、劳动就业制度以及国有企业管理等诸多方面进行了适应市场经济发展需要的全方位的改革,我国国民经济也以前所未有的高速度增长。

为了扭转 1992 年以来伴随经济持续高速增长带来的通货膨胀日益恶化和经济发展持续过热的势头,避免经济增长的大起大落和“滞胀”局面的出现,1995 年,我国一方面成功引导了国民经济“软着陆”,另一方面提出了要实现两个根本性转变,即经济体制由传统的计划经济体制向社会主义市场经济体制转变,经济增长方式从粗放型向集约型转变。所谓经济增长方式的转变,一般理解为由粗放的消耗高、质量低、效益低的生产力发展方式,转变为提高经济增长质量和效率的集约化增长方式。那么,“软着陆”以前我国经济是否真正表现为粗放型增长?实施“两个根本转变”后经济增长方式是否发生了变化?是否表现为集约型增长?在这种剧烈变革的时期,工业生产要素的拥挤在所难免,那么工业生产要素的拥挤状态又呈现什么样的演化特征?本文拟通过理论与实证研究,寻求这些问题的答案。

### 1 生产要素拥挤及其可处置性的理论内涵

生产要素拥挤现象是指等产量线出现后弯(backward bending)的转折点连接而成的脊形线以外的非经济区域,泛指所有生产要素,包括非流动性资产或非实物生产要素配置不当形成处置能力降低的“拥挤”现象。Brockett 等人在进一步的研究中给出了要素拥挤比较严谨的定义:“当一种或多种投入要素减少会引起一种或多种产出增加,同时没有使其他投入和产出变坏;或者反过来,当增加一种或多种投入要素时会引起一种或多种产出减少,同时没有使其他投入产出有任何改善”的状

态<sup>[7]</sup>。从上述定义可以发现,资产的拥挤状态是一种典型的不良资产状态,亦即只要有闲置资产存在,就有可能通过减少闲置要素的投入或增加对应的稀缺资产使生产资源的配置得以改善。要素拥挤现象的出现直接表现为管理者对要素配置能力的降低或丧失,因而这里用要素的可处置性来描述生产要素的拥挤程度<sup>[8]</sup>。

如果以  $P(x)$  表示投入  $x$  的产出集合,采用集合论的描述方法给出投入要素资源可处置性的定义。

定义 (a) 投入的弱可处置性:如果所有的投入以相同的比例增加,产出不会降低,即

$$\forall x \in R_+^N, \lambda > 1, \text{ 则 } P(\lambda x) \supseteq P(x);$$

(b) 投入的强可处置性:如果投入增加(或非减),则新产出集包含原产出集,即

$$\forall x, x' \in R_+^N, x' \geq x, \text{ 则 } P(x') \supseteq P(x).$$

投入的可处置性,或用数学术语可以称为产出的单调性,定义(a)的弱可处置性意味着原始产出集  $P(x)$  包含在新产出集  $P(\lambda x)$  之中,然而即使在  $\lambda > 1$  时  $P(x)$  仍有可能与  $P(\lambda x)$  相等;定义(b)的强可处置性意味着如果投入增加则产出必然增加。

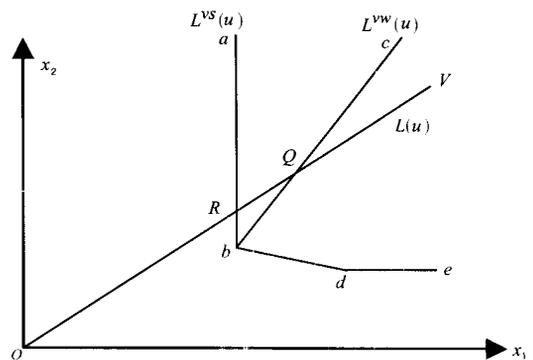


图 1 投入的可处置性

Fig. 1 Disposability of inputs

下面用两种投入要素的等产量线来解释投入要素的可处置性。只具有弱可处置性的投入集是由图 1 中  $cbde$  形成的有界区域构成的,弱可处置性容许象等产量线上  $cb$  段那样的“后弯”情形发生,亦即投入的增加可能出现产出的降低,出现要素“拥挤”现象。与弱可处置性相对应,投入要素的强可处

置性如图 1 中 *abde* 不允许“后弯”等产量线情况发生,亦即投入的增加必然会带来产出的非减.

## 2 生产要素拥挤及其可处置性的非参数效率测度方法简介

从生产技术模型的投入集和产出集以及生产可能集最大产出边界和等产量线的最小投入边界的描述可知,在假定投入确定条件下的产出扩张和在假定产出确定条件下的投入压缩是提高资源配置效率(或经济效率)的两个基本途径.这里假定产出是预先确定的,只研究投入变化对经济效率的影响,即基于投入的效率测度(input-oriented efficiency measurement)<sup>[9]</sup>.

目前国外学者在要素拥挤测度方法方面正在开展比较热烈的讨论,讨论的焦点集中于非参数模型的具体形式和结果处理的方式,其中具有代表性的方法主要有两个,一个是 Fare 等人提出的方法(简称为 Fare 方法)<sup>[10,11]</sup>,另一个是 Cooper 等提出的方法(简称为 Cooper 方法)<sup>[13,14]</sup>.Fare 方法以厂商理论的集合论描述为基础,侧重于生产前沿面意义下技术效率的经济学解析.Cooper 方法则以优化方法的数学意义为基础,侧重于效率测算中效率损失冗余量的优化处理.国外学术界对两类方法的讨论面前还没有得到一致性的结论.作者也对两类方法进行了仔细的比较分析,基本倾向于 Fare 方法,原因是这种方法经济意义清晰准确,建立模型的生产集合论和非参数数据包络分析方法结合的理论与方法体系完整,作者曾在实证研究中验证了这种方法的实用性<sup>[8]</sup>.因此,本文采用了 Fare 方法.下面介绍基于静态投入生产前沿面的要素拥挤测度非参数模型,并结合 Malmquist 生产率指数给出动态生产前沿面条件下的分解模型.

假定有  $k = 1, \dots, K$  个生产厂商通过  $n = 1, \dots, N$  种投入生产  $m = 1, \dots, M$  种产出,投入参量  $x_{kn}$  表示第  $k$  个生产者第  $n$  种投入的数量,产出参量表示第  $k$  个生产者第  $m$  种产出的数量.为方便描述,可以用投入矩阵  $N$  和产出矩阵  $M$  来描述.

生产效率水平是由决定生产过程投入产出关系的技术水平或技术状态决定的.因此,既定产出下有投入水平在投入可行域中的最大压缩程度称为基于投入的技术效率.在生产可行域中,规模经济性和投入要素的拥挤程度会影响生产资源配置的效率.这里先假定规模收益可变(variable returns to scale,  $V$ ),研究投入的强可处置性(strong disposability,  $S$ )的效率测度.此时的投入集称为  $(V, S)$  投入集,表示为

$$L(u / V, S) = \left\{ x : u \leq zM, zN \leq x, z \in R_+^K, \prod_{k=1}^K z_k = 1 \right\}, u \in R_+^M$$

基于  $(V, S)$  投入集的技术效率函数可以用非参数模型表示为

$$F_i(u^k, x^k / V, S) = \min\{ \theta : x^k \leq \theta L(u^k / V, S) \}, k = 1, \dots, K$$

如果所有投入都是弱处置的,则规模收益可变的弱处置投入集(即  $(V, W)$  投入集)为

$$L(u / V, W) = \left\{ x : u \leq zM, zN = x, 0 < z \leq 1, z \in R_+^K, \prod_{k=1}^K z_k = 1 \right\}, u \in R_+^M$$

基于  $(V, W)$  投入集的投入效率函数可以表示为

$$F_i(u^k, x^k / V, W) = \min\{ \theta : x^k \leq \theta L(u^k / V, W) \}, k = 1, \dots, K$$

生产要素处置能力的强弱体现了一个生产部门配置生产资源合理性程度的高低,当投入要素处于弱处置状态时,会产生由于部分或全部要素的过剩而导致的要素闲置,甚至造成由于要素拥挤而形成的生产过程阻塞.将存在要素拥挤的投入效率与剔除要素拥挤现象后的投入效率的比值定义为投入可处置度,即  $C_i(u^k, x^k) = F_i(u^k, x^k / V, S) / F_i(u^k, x^k / V, W), k = 1, \dots, K$ .

如果  $C_i(u^k, x^k) = 1$ ,即  $F_i(u^k, x^k / V, S) = F_i(u^k, x^k / V, W)$ ,则说明对于产出向量  $u^k$ ,投入向量  $x^k$  不存在拥挤现象;而在  $F_i(u^k, x^k / V, S) < F_i(u^k, x^k / V, W)$  时,表明由于要素拥挤现象而存在效率损失.生产要素可处置度的值在  $(0,1)$  区间内,即  $0 < C_i(u^k, x^k) < 1$ ,且与数据量纲无关.

如果仅考虑要素可处置性变化而保持其它条件不变,则此时由于投入要素拥挤现象造成的效率损失为  $QR$  段(如图 1 所示),表现为投入拥挤度  $C_i: C_i = C_i(x_1, x_2) = OR/OQ$ .

某一时点上静态条件下实际生产资源配置状态和生产资源有效配置的前沿面状态总是存在差距,即存在效率损失.在多时期的动态条件下,全要素生产率的变化应包含生产资源配置效率的变化和技术水平的变化两个方面.文献[15,16]介绍了比较完整的以生产率指数为基础的全要素生产率(TFP)的非参数模型.全要素生产率的非参数模型有距离函数和技术效率函数两种,本文采用法雷尔(Farrell)技术效率描述的曼奎斯特(Malmquist)生产率指数模型的分解形式

$$M^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t) = \frac{F_i^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1} / C, S)}{F_i^t(u^t, x^t / C, S)} \cdot \left[ \frac{F_i^t(u^t, x^t / C, S)}{F_i^{t+1}(u^t, x^t / C, S)} \cdot \frac{F_i^t(u^{t+1}, x^{t+1} / C, S)}{F_i^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1} / C, S)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

括号中两个比率的平方根可以看作是在  $t+1$  和  $t$  时期之间用两个比率的几何平均数表示的技术水平变化率.括号外面是两个时期资源配置效率的比值,与技术水平的变化无关,只表示两个时期生产资源配置效率水平的变化率.资源配置效率变化率为

$$AC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t) = \frac{F_i^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1} / C, S)}{F_i^t(u^t, x^t / C, S)}$$

当生产率指数  $M^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t) > 1$  时,综合生产率水平提高.生产资源配置效率的变化率可以进一步分解为纯技术效率变化率  $PC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t)$ 、规模效率变化率  $SC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t)$  和要素可处置度变化率  $CC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t)$  的乘积.即

$$AC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t) = PC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t) \cdot SC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t) \cdot CC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t)$$

其中,  $PC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t) =$

$$\frac{F_i^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1} / V, W)}{F_i^t(u^t, x^t / V, W)}$$

$$SC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t) = \frac{S_i^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1})}{S_i^t(u^t, x^t)}$$

$$CC^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1}, u^t, x^t) = \frac{C_i^{t+1}(u^{t+1}, x^{t+1})}{C_i^t(u^t, x^t)}$$

构成生产资源配置效率的三个变化率也具有类似的特性,即当某一变化比率大于 1 时,表明其是生产率提高的源泉,反之则是导致生产率降低的根源.

生产率增长基本内涵及其测度的非参数方法,可以比较完整揭示经济集约化增长的内在动力源泉,和生产率增长中资源配置效率与技术水平之间的交互作用机制和协调发展规律.动态意义下的生产率增长过程中有两个因素特别值得注意,一个因素是技术水平的变化,另一个是由于经济波动导致的要素拥挤问题.关于技术进步与经济增长之间关系的研究有很多相关的研究成果,而经济波动中的要素拥挤的形成与演化特征方面的研究很少.因此本文采用上述非参数生产率测度与分解方法,对我国处于粗放型增长向集约型增长转变时期的工业生产要素拥挤的存在性,及其对生产资源配置效率和动态生产率增长的影响经济进行进一步的实证研究.

### 3 经济转轨时期工业生产要素拥挤特征分析

#### 3.1 数据的收集与预处理

由于我国经济在 1992 年前后开始出现了新一轮的经济过热,预计表现为比较典型的粗放型增长,同时我国统计工作从这一年开始在统计指标、统计口径、行业统计分类等方面都进行了较大幅度的调整,为保证研究工作的科学性和可比性,选择 1992 年底的统计数据作为起始样本点.1995 年可以认为是实现过热经济软着陆和开始实施经济增长方式转变的转折点,所以选择 1995 年底的统计数据作为第二个样本点.1998 年底的统计数据是目前可以得到的最新公开统计资料,所以选为第三个样本点.选择全国 30 个省、自治区、直辖市的独立核算(1998 年统计时改为规模以上)工

业加总数据作为样本. 为了保证各时间点的可比性, 新建立的直辖市重庆市并入四川省计算.

表1 1992、1995、1998 区域工业生产要素拥挤的影响分析

Table 1 Influence of congestion of production factors on the regional industries during 1992, 1995, and 1998

地区	生产率指数		技术进步率		资源配置效率变化率		要素可处置度变化率		要素可处置度		
	1992—1995	1995—1998	1992—1995	1995—1998	1992—1995	1995—1998	1992—1995	1995—1998	1992	1995	1998
北京	0.524	1.128	0.695	1.106	0.753	1.020	0.996	0.765	0.9902	0.9863	0.7550
天津	0.603	0.836	0.660	1.017	0.914	0.822	0.753	1.151	0.9998	0.7525	0.8646
河北	0.834	0.986	0.832	0.937	1.002	1.052	0.995	1.064	0.8566	0.8524	0.9045
山西	0.898	0.943	1.037	0.995	0.866	0.947	0.833	0.962	0.7736	0.6444	0.6201
内蒙古	0.940	0.997	1.023	1.022	0.919	0.975	0.693	1.143	0.9002	0.6238	0.7106
辽宁	0.625	1.010	0.901	0.984	0.693	1.026	0.841	0.897	0.8868	0.7462	0.6690
吉林	0.811	0.931	0.954	1.000	0.850	0.931	0.812	1.597	0.6520	0.5293	0.8472
黑龙江	0.933	0.990	1.112	0.949	0.839	1.044	1.000	1.000	1.0000	1.0000	1.0000
上海	0.552	1.152	0.552	1.152	1.000	1.000	1.000	1.000	1.0000	1.0000	1.0000
江苏	0.634	0.875	0.700	0.870	0.906	1.005	1.000	1.000	1.0000	1.0000	1.0000
浙江	0.630	0.919	0.698	0.947	0.903	0.970	0.937	1.008	1.0000	0.9367	0.9445
安徽	0.887	0.817	0.830	0.869	1.068	0.940	0.819	0.985	0.9737	0.7976	0.7764
福建	0.646	1.110	0.746	0.928	0.866	1.196	0.872	1.071	1.0000	0.8721	0.9337
江西	0.739	0.857	0.903	0.897	0.819	0.956	0.813	0.954	0.7139	0.5805	0.5541
山东	0.700	1.040	0.761	0.930	0.919	1.118	1.000	1.000	1.0000	1.0000	1.0000
河南	0.901	0.880	0.827	0.888	1.089	0.992	0.923	0.988	0.9824	0.9063	0.8951
湖北	0.734	1.062	0.803	0.896	0.914	1.185	0.780	1.220	0.9975	0.7782	0.9491
湖南	0.799	0.956	0.879	0.902	0.910	1.060	0.880	1.058	0.7965	0.7013	0.7424
广东	0.520	1.086	0.545	1.233	0.953	0.881	1.000	1.000	1.0000	1.0000	1.0000
广西	0.710	0.859	0.788	0.915	0.902	0.939	0.870	0.948	0.9799	0.8527	0.8022
海南	0.462	1.725	0.824	1.138	0.561	1.516	0.559	1.563	0.8829	0.4932	0.7708
四川	0.743	0.898	0.898	0.884	0.828	1.016	0.775	0.978	0.9637	0.7471	0.7307
贵州	0.853	0.978	0.992	1.056	0.860	0.926	0.857	0.925	0.8231	0.7056	0.6527
云南	0.951	1.059	0.951	1.059	1.000	1.000	1.000	1.000	1.0000	1.0000	1.0000
西藏	1.165	1.165	1.165	1.165	1.000	1.000	1.000	1.000	1.0000	1.0000	1.0000
陕西	0.827	0.896	0.954	1.006	0.867	0.891	0.865	0.922	0.6644	0.5748	0.5298
甘肃	0.802	0.812	0.927	0.953	0.866	0.853	0.955	1.033	0.8309	0.7939	0.8139
青海	0.741	1.088	0.915	1.105	0.810	0.984	0.747	0.981	0.7652	0.5713	0.5605
宁夏	0.763	0.882	0.926	0.989	0.824	0.892	0.786	1.377	0.8748	0.6877	0.9235
新疆	0.773	1.131	0.927	1.051	0.834	1.076	0.826	1.073	0.8225	0.6798	0.7294
东部	0.590	1.088	0.708	1.030	0.847	1.055	0.896	1.045			
中部	0.848	0.942	0.902	0.935	0.928	1.008	0.855	1.097			
西部	0.833	0.977	0.944	1.018	0.879	0.958	0.868	1.024			

根据现阶段我国工业经济发展的特点和现有统计资料的情况, 选择固定资产净值年平均余额(亿元)、流动资金年平均余额(亿元)作为两类资

金投入或占用的指标, 选择产品销售成本(亿元)作为生产物耗的价值指标, 选择劳动力人数(万人)作为劳动投入的数量指标, 产出指标选用工业

增加值(亿元)指标。

平减时以1992年底作为基期,采用各地区相应年份的固定资产投资价格指数、生产资料价格指数和工业品出厂价格指数对投入产出价值型指标分别进行处理。投入产出数据的平减基本参照了中国社会科学院数量经济技术经济研究所生产率研究中所采用的方法<sup>[17]</sup>。

### 3.2 工业生产要素拥挤特征分析

首先分析各地区生产要素拥挤的静态特征。表1是采用本课题组开发的软件《Non-parametric frontiers 1.0》对静态生产要素拥挤的可处置性与动态生产率增长进行测算的综合结果表。从表1中三个年度的要素可处置度结果可以看出,生产要素拥挤现象在我国工业领域是普遍存在的,在高速发展和剧烈变革的经济转轨时期,由于宏观经济政策和产业结构调整带来的生产要素拥挤现象更为明显。

要素拥挤程度受多种因素的影响,我们主要考虑两个方面的因素。一方面,在工业产业化程度比较高的地区,要素拥挤程度受各地区产业竞争力的影响。总体上上海、广东、山东、江苏等工业经济比较发达的地区由于有比较强的经济基础和技术实力,有能力及时调整自身的要素配置状态,生产要素的处置能力较强,因而要素拥挤程度比较低。而大部分中部和西部地区的工业产业则受到很大冲击,在剧烈波动的经济环境中生产要素的拥挤程度相对比较大,而且由于工业经济体制改革的速度慢于经济的发展,生产资源配置状态的调整缓慢,在很多地区表现为要素拥挤程度的加重,具体表现为要素可处置度的低下,而且有差距逐步拉大的趋势。另一方面,要素拥挤程度还受各地区产业特征及其对国民经济发展的依存度的影响。云南以烟草工业为主,西藏的工业化程度比较低,所以两个地区受国民经济总体走势的影响就比较小,要素拥挤程度低。

其次,分析第1阶段工业生产率演化与要素拥挤的动态特征。需要说明,关于经济增长方式的判断依据有两种不同的观点,作者在文献<sup>[18]</sup>中阐述了自己的观点,当投入增长率低于产出增长率,即生产率增长率大于零时(本文计算的是生产率指数,当生产率指数大于1时,生产率的增长率大于0),则经济增长呈集约方式,生产率增长率越高,集约程度越

高。如表1所示,1992—1995年间各地区的工业生产率指数都小于1,说明伴随国民经济,特别是工业经济的高速增长,生产率却呈现下降态势,全国工业在这一期间总体上呈现明显的粗放型增长特征。东中西部生产率增长的降低表现为一致性的技术进步率和资源配置效率变化率同时降低,说明这一期间粗放性增长格局的形成不是由于资源配置不合理或技术水平下降的单一原因造成的,而是两方面共同作用的结果。1992—1995年间生产资源配置效率的降低主要表现为由于固定资产投资过快、流动资金周转不灵造成的生产要素拥挤程度提高造成的可处置能力的下降。

这一阶段开始于比较高的通货膨胀,结束于适度从紧的财政政策和国民经济的“软着陆”。在原本追求速度的粗放型增长状态下,中国工业对生产资源特别是资金要素资源的具有很大的需求,适度从紧的“银根紧缩”政策极大地遏制了这种资金需求,工业领域的直接表现是资金周转不灵,产品需求降低,负债程度加剧。从表中可以发现,各地区工业生产率指数普遍下降,其中生产资源配置效率的下降主要是由于生产要素可处置度的普遍和明显的降低,这在大部分工业比较发达的省份表现更为突出。

再次,分析第2阶段的情况。与上一时期相比,1995—1998期间,12个省份工业生产率指数大于1,其余18个省份的生产率指数小于1,但所有省份的生产率都高于上一时期。其中,东部经济发达地区的生产率增长率平均值为1.088,远高于上一时期的0.590,而中西部地区的工业生产率指数分别为0.942和0.977,也高于上一时期的0.848和0.833。说明软着陆和其他相关宏观经济政策的调整取得成效,工业经济表现出集约型增长特征态势,工业发达地区工业开始呈现出由粗放型增长向集约型增长转变,中西部地区的粗放性程度也出现减缓的趋势。这一期间资源配置效率变化率的改善主要表现为要素可处置度变化率的普遍提高,中东西部要素可处置度变化率的平均值分别为1.045、1.097和1.024,而上一时期的要素可处置度的平均值分别为0.896、0.855和0.868,说明要素拥挤状态由原来的加重趋势转变为减轻趋势,即要素拥挤状态随着经济增长方式转变措施的实施呈现出明显的改善,从而导致生

产要素可处置度的提高. 这是生产资源配置效率提高的主要原因.

## 4 主要结论

(1) 资产的拥挤状态是一种典型的不良资产状态, 只要有闲置资产存在, 就有可能通过减少闲置要素的投入或增加对应的稀缺资产使生产资源的配置得以改善, 亦即有要素拥挤发生.

(2) 生产率增长是技术进步和生产资源配置效率变化共同作用的结果, 动态意义下的生产率增长过程中有两个因素值得注意, 一个因素是技术水平的变化, 另一个就是由于经济波动导致的要素拥挤问题.

(3) 本文的实证研究表明, 生产要素拥挤现象在我国工业领域是普遍存在的, 在高速发展和剧烈变革的经济转轨时期, 由于宏观经济政策和产业结构调整带来的生产要素拥挤现象更为明显.

(4) 要素拥挤程度受各地区产业竞争力、产业特征及其对国民经济发展的依存度的影响. 经济比

较发达的地区由于有比较强的经济基础和技术实力, 有能力及时调整自身的要素配置状态, 生产要素的处置能力较强, 因而要素拥挤程度比较低.

(5) 1992—1995 年间伴随国民经济的高速增长, 生产率呈现下降态势, 说明全国工业在这一期间总体上呈现明显的粗放型增长特征. 东中西部生产率增长的降低表现为一致性的技术进步率和资源配置效率变化率同时降低, 说明这一期间粗放性增长格局的形成不是由于资源配置不合理或技术水平下降的单一原因造成的, 而是两方面共同作用的结果. 其中生产资源配置效率的下降主要是由于固定资产投资过快、流动资金周转不灵等造成的生产要素可处置度的普遍和明显降低, 这在大部分工业比较发达的省份表现更为突出.

(6) 1995—1998 期间, 软着陆和其他相关宏观经济政策的调整取得成效, 工业经济表现出集约型增长特征态势, 工业发达地区工业开始呈现出由粗放型增长向集约型增长的转变, 中西部地区的粗放性程度也出现减缓的趋势. 其中要素拥挤状态的明显改善是生产资源配置效率提高关键.

## 参 考 文 献:

- [1] McFadden D. Cost, Revenue and Profit Functions[M]. in M. Fuss and D. McFadden, eds, 1978.
- [2] Fare R L, Suenson. Congestion of production factors[J]. *Econometrica*, 1980, 48(7): 1745—1753.
- [3] Paul W. Bauer. Recent developments in the econometric estimation of frontiers[J]. *Journal of Econometrics*, 1990, (446): 39—56.
- [4] Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. *European Journal of Operational Research*, 1978, (2): 429—444.
- [5] 魏权龄. 评价相对有效性的 DEA 方法——运筹学的新领域[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1988.  
WEI Quanling. The DEA Approach to Evaluate Relative Efficiency: New Field of Operational Research[M]. Beijing: Renmin University Press of China, 1998. (in Chinese)
- [6] Sengupta Jati K. Nonparametric approach to dynamic efficiency: A nonparametric application of cointegration to production frontiers[J]. *Applied Economics*, 1992, (24): 153—159.
- [7] Brockett P L, Cooper W W, Wang Yuying, Shin Hongchul. Inefficiency and congestion in Chinese production before and after the 1978 economic reforms[J]. *Socio-Economic Planning Sciences*, 1998, 32(1): 1—20.
- [8] 孙 巍. 生产投入可处置性测度理论及其非参数方法的应用研究[J]. *数量经济技术经济研究*, 1999, (2): 40—42.  
SUN Wei. The disposability measurement of production inputs and its non-parametric approach[J]. *Quantitative & Technical Economics*, 1999, (2): 40—42. (in Chinese)
- [9] 孙 巍. 生产资源配置效率——生产前沿面理论及其应用[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2000.  
SUN Wei. Production Resource Allocation Efficiency: Theory and Application of Production Frontiers[M]. Beijing: Social Science Literature Press, 2000. (in Chinese)
- [10] Fare R, Grosskopf S. Slacks and congestion: A comment[J]. *Socio-Economic Planning Sciences*, 2000, (34): 27—33.
- [11] Fare R, Grosskopf S, Lovell C A K. *Production Frontiers*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

- [12] Cooper W W, L M Seiford, Zhu J. A unified additive model approach for evaluating inefficiency and congestion with associated measures in DEA[J]. *Socio-Economic Planning Sciences*, 2000, (34): 1—25.
- [13] Cooper W W, Gu Bisheng, Li Shanling. Note: Alternative treatments of congestion in DEA—a response to the Cherchye, Kuosmanen and post critique[J]. *European Journal of Operational Research*, 2001, (132): 81—87.
- [14] Cooper W W, Deng Honghui, Huang Zhimin M, Li Susan X. A one-model approach to congestion in data envelopment analysis[J]. *Socio-Economic Planning Sciences*, 2002, (36): 231—238.
- [15] 孙 巍, 张屹山. 全要素生产率的非参数测度与分解研究[A]. 21世纪数量经济学[M]. 北京: 中国统计出版社, 2000. 256—264.  
SUN Wei, ZHANG Yishan. Non-parametric measurement and decomposition of total factor productivity[A]. In: 21st Quantitative Economics(Vol. 1) [M]. Beijing: China Statistics Press, 2000. 256—264. (in Chinese)
- [16] 孙 巍. 基于非参数投入前沿面的 Malmquist 生产率指数研究[J]. 中国管理科学, 2000, (1): 22—26.  
SUN Wei. Malmquist productivity index based on non-parametric input frontiers[J]. *Management Science of China*, 2000, (1): 22—26. (in Chinese)
- [17] 李京文, 钟学义. 中国生产率分析前沿[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 1998.  
LI Jingwen, ZHONG Xueyi. *The Frontiers of China Productivity Research*[M]. Beijing: Social Science Literature Press, 1998. (in Chinese)
- [18] 孙 巍, 叶正波. 转轨时期中国工业的效率与生产率——动态非参数生产前沿面理论及其应用[J]. 中国管理科学, 2002, (4): 1—6.  
SUN Wei, YE Zhengbo. Efficiency and productivity of Chinese industries during transition period: The theory of non-parametric dynamic production frontiers and its application[J]. *Management Science of China*, 2002, (4): 1—6. (in Chinese)

## Analysis of congestion characteristics of Chinese industrial production factors during transition period

*SUN Wei*

Research Center of Quantitative Economics, Business School, Jilin University, Changchun 130012, China

**Abstract:** The congestion of production factors is refer to the “jam-up” of production and the decrease of output during one or more production factors is increased to some extent of overabundance relatively. The production congestion occurs if there are dormant assets according to theoretical analysis. In this paper the nonparametric approaches based on the theory of production frontiers is used to measure the static and dynamic status of production congestion of Chinese industries during the transition period 1992—1998. The result supports the assumption that production congestion exists usually. The impact of congestion is the key reason of the fluctuation of industrial efficiency and productivity in China.

**Key words:** congestion of production factors; efficiency of resource allocation; productivity growth