

要素配置效率源于要素结构吗？技术进步偏向约束下的产业经验证据

王林辉 袁礼

(东北师范大学经济学院, 吉林, 长春, 130117)

摘要：要素无效配置已成为发展中国家的普遍现象，更是我国粗放型经济发展方式难于转变的重要原因。前沿研究更多关注要素拥挤的效率损失，忽视要素结构对要素配置效率的决定性影响。本文分析资本结构、劳动力结构对要素配置效率的影响，并创新性地利用 CES 生产函数标准化系统方法，在技术进步偏向性约束下获取要素间结构效应，分析其对要素配置效率的作用及其影响程度。经验结果显示：要素间结构的变化引发的要素的相对边际报酬发生变化，对要素配置效率的提升没有起到有效的促进作用，主要在于当前我国多数产业资本积累过多形成要素拥挤，且资本与劳动的配比结构不合理所致。资本结构调整对要素配置效率的影响是正向但不显著，劳动力结构调整对要素配置效率起到正向显著的促进作用，且这种正向作用来源于产业结构变迁引发的劳动力结构调整。依据技术进步偏向性分组的结果显示，技术进步劳动力偏向性行业劳动结构变动对要素配置效率有显著的促进作用，而技术进步资本偏向性行业，由于行业本身技术含量不高，蕴含于资本积累过程中的技术进步率有限，产业产出更多依赖于资本规模扩张而非质量的提升，引致资本投资结构对要素配置效率作用有限。

关键词：要素结构 要素配置效率 技术进步偏向性

Does the Factor Allocation Efficiency Result from Factor Structure? The Evidence from Industries Empirical Study under the Constraint of Directed Technical Change

Wang Linhui and Yuan Li

(School of economics, Northeast Normal University)

Abstract: Factor under allocation has become a common phenomenon in developing countries and is the major reason why the traditional extensive way of economic development transition is difficult. Cutting-edge research paid more attention on the efficiency loss of factor crowded neglecting that the factor structure made a crucial difference on factor allocation efficiency. This paper analyses the influence of capital structure and labor structure on factor allocation efficiency, estimate the factor structure effect under the constraint of the directed technical change using the normalized CES function creatively and study its impact on factor allocation efficiency and the extent of this influence. The empirical results show that the change of factor structure effect incurs the variation of factor relative marginal return and cannot promote the factor allocation efficiency because of the factor crowded stemmed from too much capital accumulation and the irrational proportion of capital and labor. The capital structure has a positive effect on factor allocation efficiency without significance, while the labor structure transition affects the factor allocation efficiency positively and significant and the positive-effect originates from industry structure changing. According to the grouped results based on the directed technical progress, to the

labor-biased technical progress industries the transformation of labor structure promotes factor allocation efficiency significantly; as to the capital-biased technical progress industries, output relies on the extension of capital scale rather than the improvement of quality and the impact of induce capital investment structure on factor allocation efficiency is restricted due to low technical content of the industries and the limited rate of technical progress embedded in capital accumulation.

Key words: Factor Structure; Factor Allocation Efficiency; Directed Technical Progress

引 言

在我国转轨经济过程中，要素拥挤和低效配置现象普遍存在，要素投入结构不合理是我国粗放型经济发展方式难于转变的重要原因，而技术进步偏向性是影响要素投入结构以及要素生产率的关键因素。所谓技术进步的偏向性，Acemoglu（2002）认为当由技术进步引发的劳动边际产出的增长大于资本边际产出的增长时，技术进步偏向于劳动要素；若引发的资本边际产出的增长大于劳动，则技术进步偏向于资本；若二者边际产出的变化相等，则技术进步为中性。技术进步偏向性差异导致要素相对边际产出的明显不同，追求利润最大化目标的厂商将调整要素投入结构，这势必引发要素配置效率的变化。伴随着我国经济的快速发展，技术进步变迁路径也愈加复杂，依据传统的中性技术进步理论已经无法解释现实的经济现象。在经济发展的不同阶段，不同产业要素禀赋和技术进步路径不同，技术进步与各类生产要素的耦合程度存在差异，对要素的边际产出的作用也不同，由此出现各个产业在不同时期技术进步偏向特征的迥异。技术进步偏向性将引导资本或劳动要素在产业部门间的分配，将促使要素流向高回报率的产业部门流动，实现要素在产业间的优化配置，也会引导资本和劳动两个要素配比结构的变化，提高要素配置效率和经济增长效率。正如姚战琪（2009）所认识到的，若各产业部门收益率存在显著的差异，将促进要素结构在部门间的重新调整和资源再配置。

Aoki（2008a）认为要素在各部门间的配置不可能完全或充分流动，因此构建了特定部门具有摩擦因子的多部门一般均衡模型度量资源错配效应对 TFP 的影响，而当多部门模型转化为两部门模型时，制约日本战前经济增长的主要原因就在于劳动力在农业部门和非农部门的资源错配（2008b）。Hsieh&Klenow(2009)也注意到劳动力配置不同会对生产率产生重要影响，利用制造业的数据分析了中国和印度相对于美国制造业劳动力错配的程度，并将中国和印度劳动力按照美国要素边际报酬标准重新配置后分别测度了两国制造业 TFP 变化。而袁志刚、解栋栋（2011）采用劳动力错配效应分析框架即核算当前的劳动力配置扭曲对 TFP 的负影响，利用包括农业部门和非农业部门的二元经济增长模型，引入摩擦系数表征劳动力在部门间的非充分流动，并将劳动力错配对 TFP 的影响分解为价格效应和规模效应，研究发现改革引来劳动力错配对我国生产率增长存在明显的负效应，并有逐渐扩大的趋势。杨爽（2010）认为人力资本和物质资本若能较好的匹配，将减少资源浪费和提高物质资本的有效利用率，同时与经济发展水平相适应的人力资本具有增强产业转换弹性的作用而促进产业结构调整。姚战琪（2009）利用中国经济总体和工业部门的面板数据分析了要素配置效应对生产率增长的影响，结果显示我国的部门内和部门间存在要素配置扭曲，因而造成要素总配置效率较低。曾先锋、张浩阳（2012）也认识到劳动力再配置对生产率增长的重要作用，依据 1985-2007 年中国工业行业数据采用偏离-份额法分析劳动力再配置效率对劳动生产率的影响，研究发现行业间劳动力再配置效应对工业劳动生产率增长的作用不大。综上可知，当前学者们已经认识到要素结构和要素配置效率对经济增长的促进作用，但对要素结构或要素配置效率的研究只局限于自身的变化特

征，或要素拥挤或扭曲等引发的效率损失，忽视技术进步偏向约束下要素结构对要素配置效率的决定性影响。本文考察技术进步偏向性约束下要素内和要素间结构对要素配置效率的作用及其影响程度，研究具有一定的创新性。本文余下部分的安排如下：第二部分度量了产业的要素配置效率并考察其变化规律；第三部分指标设计和计量模型选择；第四部分研究了技术进步约束下要素结构对要素配置效率的作用；最后是基本结论。本文的创新之处在于：采用标准化系统法测算八大产业的技术进步偏向性，以此为约束条件分析资本和劳动结构以及要素间结构效应变动对要素配置效率的影响。

1 分产业要素配置效率特征

为测算八大产业要素配置效率，我们依据前沿生产函数理论应用动态非参数 Malmquist 生产率指数方法，从投入角度获得要素配置效率。本文将我国国民经济分成八大产业，分别利用 1978-2010 年的面板数据测度各产业生产率，从生产率中分解出要素配置效率指数，为分析要素配置效率的变动来源进一步将其分解为纯技术效率变化率、规模效率变化率和要素可处置度变化率。其中八大产业是指“农林牧渔业”（简称农业）、“工业”、“建筑业”、“交通运输、仓储及邮电通信业”、“批发和零售贸易、餐饮业”、“金融业”、“房地产业”以及“其他服务业”。产出指标直接使用经过指数平减后的产业增加值数据，要素投入指标包括资本存量和劳动力指标，其中资本存量使用资本积累方程利用永续盘存法 $K_t = I_t + (1 - \delta)K_{t-1}$ 进行估计，由于缺少 1978 年和 1979 年两年部分产业的数据，本文以 1980 为基期核算八大产业的资本存量，1978 年和 1979 年的资本存量采用指数平滑法获取。资本存量计算涉及到以下三个指标：（1）基期的资本存量 K_0 。按照张军等（2004）年的做法，用初始年份固定资产投资 I 除以 10% 表示。由于 1978-2003 年缺少按照产业分类的固定资产投资，故以各产业基本建设投资与更新改造投资的比重乘以全国当年固定资产投资，以此获取各产业当年固定资产投资额；又因为房地产业的固定资产投资中房地产开发占较大比重，仅以基本建设与更新改造投资比重核算其固定资产投资，必将低估房地产业的固定资产投资水平，因此本文将房地产开发投资加上按比重计算的固定资产投资作为该产业的固定资产投资额；金融业和房地产业两大产业的基本建设与更新改造投资自 1980 年才开始统计，且与其后年份相比起始年份数据偏低，导致在其后固定资产投资出现较大波动，故我们计算金融与房地两大产业前十年固定资产投资的年均增长率，修正起始年份的固定资产投资规模。（2）折旧率 δ 。根据李京文等（1993）测算的 34 个行业的固定资产建筑和设备折旧率的加权和作为各个产业的固定资产折旧率，由于没有金融业和房地产业折旧率，我们以其他服务业的折旧率来代替。（3）固定资产价格指数 P_i 。1978-2000 年的固定资产价格指数为张军（2004）根据固定资本形成总额计算的平减指数；2001 年之后的数据则为历年《中国统计年鉴》的固定资产投资价格指数，并将两列数据均转化为以 1978 年为基期的固定资产价格指数。图 1-8 是测算的八大产业的配置效率，而要素配置效率又被进一步分解为纯技术效率变化率、规模效率变化率和要素可处置度变化率。

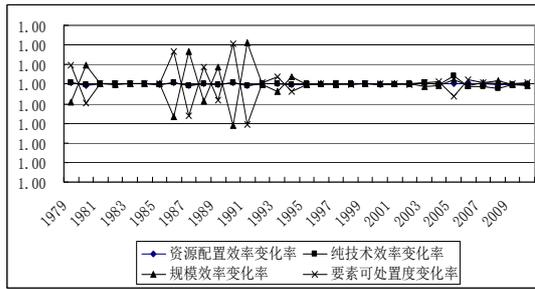


图1 农业要素配置效率分解

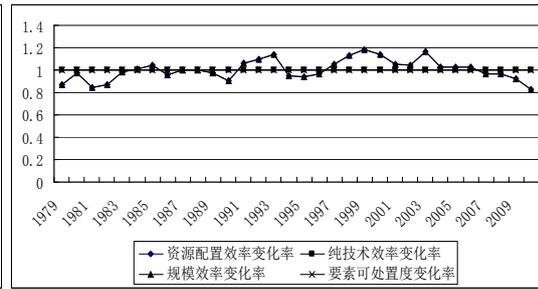


图2 工业要素配置效率分解

图1、2分别为农业和工业要素配置效率图。我们发现农业的要素配置效率始终保持在1上下变化，这说明与其他产业相比农业的要素配置效率相对稳定，既没有显著提升也无明显下降。其中，规模效率变化率和要素可处置度变化率对要素配置效率的作用方向相反而相互抵消，而纯技术效率变化率几乎没有变化，因而农业的要素配置效率相对于其他产业稳定。而工业的要素配置效率虽然也在1的上下波动，但波动幅度比农业大，并在1999年达到极大值1.185，这说明与上一年相比工业要素配置效率有显著提高，主要在于当时国有工业企业的改制或重组促进了工业要素配置效率的提高。从要素配置效率的分解结果来看，工业的纯技术效率变化率和要素可处置度变化率都比较稳定，因而工业要素配置效率的变化主要来源于规模效率的变化。

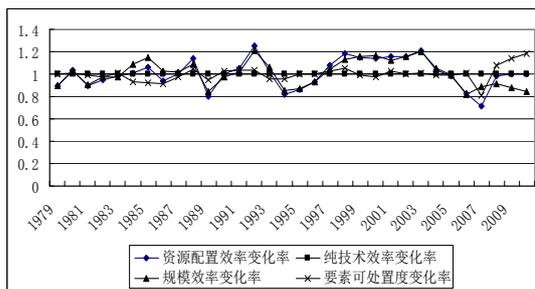


图3 建筑业要素配置效率分解

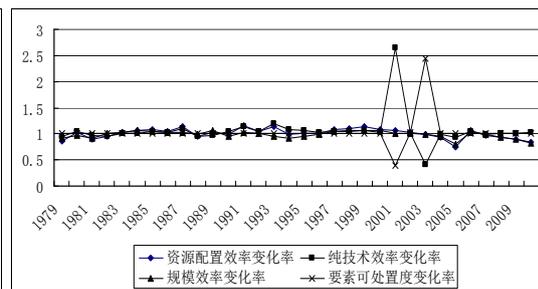


图4 交通运输、仓储及邮电通信业要素配置效率分解

图3显示的是建筑业要素配置效率。建筑业要素配置效率上下波动，且与规模效率变化率基本趋于一致，因而可以说建筑业要素配置效率主要取决于规模效率的变化。建筑业纯技术效率变化率一直稳定在1左右，表明长期以来建筑业效率都没有改善。而建筑业要素可处置度变化率多数时期都在1以下波动，显示建筑业存在要素拥挤问题，但自2008年以来持续上升，这表明伴随着我国房地产业不断升温建筑业要素拥挤问题得到不断调整。从图4来看，交通运输、仓储及邮电通信业的要素配置效率也在1上下波动，该产业要素可处置度变化一直较为平稳，因而其波动主要取决于纯技术效率和规模效率的变化。但在2001和2003年纯技术效率和要素可处置度变化率出现异常值，2001年纯技术效率和要素可处置度变化率分别为2.643和0.396，2003年二者分别为0.406和2.442，表明交通运输、仓储及邮电通信业要素投入的纯技术效率在2001年显著提升，但其后又有明显的下降，而要素可处置度效率的变化则相反，先因要素拥挤而造成较大的效率损失，而后又得到明显改善。

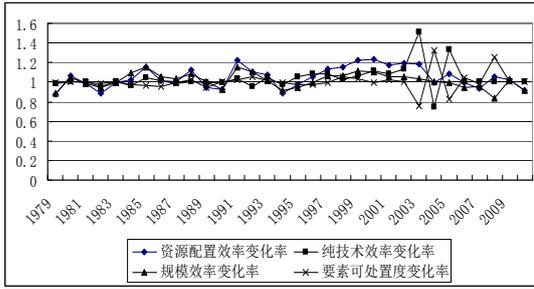


图5 批发和零售贸易、餐饮业要素配置效率分解

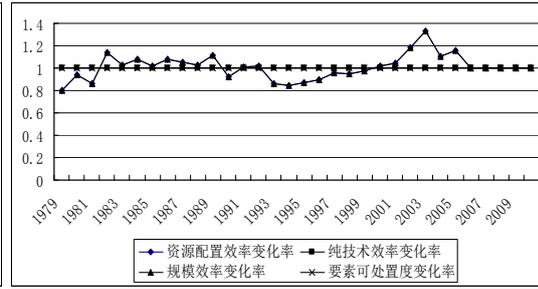


图6 金融业要素配置效率分解

图5和6为批发和零售贸易、餐饮业，金融业的要素配置效率变化及其分解图。图5中批发和零售贸易、餐饮业的要素配置效率波动比较平缓，规模效率的变动与要素配置效率的变动趋势基本一致，而纯技术效率和要素可处置度的变动在2003年之前与要素配置效率的变动趋势相似，但从2003年开始二者出现了此消彼长的特征，由于这两种作用互相抵消因而并未引起要素配置效率的剧烈波动。图6中金融业的要素配置效率变动趋势亦不平稳，在0.8至1.4的范围内波动，要素配置效率的变化完全来源于规模效率的变化。值得关注的是金融业纯技术效率变化率和要素可处置度变化率均保持在1左右，这表明金融业投入要素的技术效率没有提升，但也不存在要素拥挤现象。

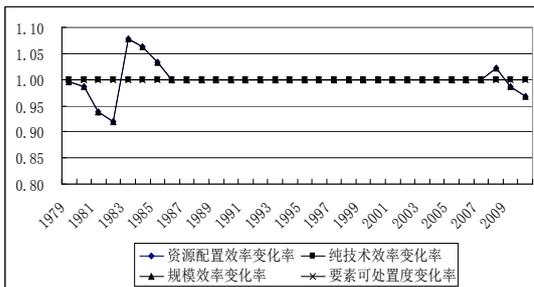


图7 房地产业要素配置效率分解

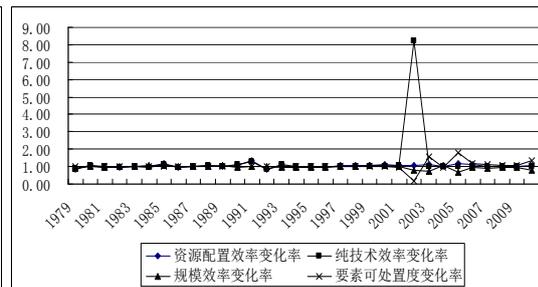


图8 其他服务业要素配置效率分解

从图7显示的是房地产业要素配置效率，显示出两个明显特征：其一是房地产业要素配置效率的变化与金融业有一共同之处，即完全由规模效率变化决定，其纯技术效率和要素可处置度变化率均保持稳定；其二是房地产业要素配置效率的变化呈现三个阶段，第一阶段1979-1985年变化近似一个正弦波，波动范围在0.9至1.1之间，第二阶段1986-2007年房地产业要素配置效率稳定地保持在1左右，第三阶段2008-2010年房地产业要素配置效率呈现先升后降的特征。其他服务业要素配置效率如图8所示，基本在0.8至1.4的范围内波动，且其变动来自于纯技术效率、要素可处置度和规模效率变化的共同作用。其中，纯技术效率变动率在2002年出现奇异点，但由于规模效率变化率和要素可处置度的迅速与其方向变化，因而要素配置效率没有出现剧烈波动。

由以上八大产业要素配置效率的变动趋势及分解结果来看，各产业的波动程度各异，其中农业要素配置效率变化趋势一直比较平稳，房地产业要素配置效率分段平稳，其他产业波动幅度稍大且波动频率较高。而根据要素配置效率的分解结果来看，多数产业均由其规模效率变化率决定要素配置效率的走势，即要素配置效率受制于当时生产状况与规模有效点相比较其规模经济程度高低。

2 指标设计和计量模型选择

2.1 指标设计

2.1.1 技术进步偏向性的测度

利用 Acemoglu 的研究思路，我们定义产业技术进步的偏向性指数如（1）所示，

$$tb_{i,t} = \frac{\partial(MP_K/MP_L)_{i,t}}{\partial(A_K/A_L)_{i,t}} \cdot \frac{\partial(A_K/A_L)_{i,t}}{\partial t} = \frac{\partial TRS\left(\frac{A_K}{A_L}, \frac{K}{L}\right)_{i,t}}{\partial(A_K/A_L)_{i,t}} \cdot \frac{\partial(A_K/A_L)_{i,t}}{\partial t} \quad (1)$$

其中 K 和 L 分别代表了生产过程中的资本和劳动力投入， MP_K 和 MP_L 分别表示资本与劳动力的边际产出，而 A_K 、 A_L 分别为资本增进型技术和劳动增进型技术。根据 Hicks 经典技术进步偏向性定义中指出要素密集度需保持不变，故我国各产业技术进步偏向性指数的离散形式如下：

$$tb_{i,t} = \frac{\partial TRS\left(\frac{A_K}{A_L}, \frac{K}{L}\right)_{i,t}}{\partial(A_K/A_L)_{i,t}} \cdot \frac{\partial(A_K/A_L)_{i,t}}{\partial t} = TRS\left(\frac{A_{Ki,t}}{A_{Li,t}}, \frac{K_{i,0}}{L_{i,0}}\right) - TRS\left(\frac{A_{Ki,t-1}}{A_{Li,t-1}}, \frac{K_{i,0}}{L_{i,0}}\right) \quad (2)$$

当 $tb_{i,t} > 0$ 时，表示第 i 产业 t 期由技术进步引起的资本边际产出的变化程度大于劳动力，技术进步偏向于资本；而当 $tb_{i,t} < 0$ 则表示第 i 产业 t 时劳动力边际产出的变化程度大于资本，技术进步偏向于劳动； $tb_{i,t} = 0$ 则表明由技术进步引起的资本与劳动力的边际产出的变化程度一致，技术进步呈中性。技术进步偏向性指数绝对值越大，其偏向性程度越高。

在实体经济运行过程中，技术进步的偏向性与要素密集度的变化往往是相互作用的，技术进步的偏向性改变要素结构的原有状态引致资本与劳动力的边际产出发生非对称性变化，要素在各个部门间流动再配置，直至达到新的稳态。基于此，我们设计了要素密集度具有时变性的产业技术进步相对偏向性指数，以反映技术进步偏向性与要素结构变动的相互作用：

$$tcb_{i,t} = TRS\left(\frac{A_{Ki,t}}{A_{Li,t}}, \frac{K_{i,t-1}}{L_{i,t-1}}\right) - TRS\left(\frac{A_{Ki,t-1}}{A_{Li,t-1}}, \frac{K_{i,t-1}}{L_{i,t-1}}\right) \quad (3)$$

2.1.2 要素结构的度量

(1) 资本结构

为测度资本在各个产业的配置状况我们采用各产业固定资产投资占总固定资产投资的比重来衡量：

$$PROI_{i,t} = I_{i,t} / \sum_{i=1}^8 I_{i,t} \quad (4)$$

为深入探究资本结构对资源配置效率的影响，进一步将资本结构分解为效益因子与产业结构因子两部分，如式（5）所示：

$$PROI_{i,t} = I_{i,t} / \sum_{i=1}^8 I_{i,t} = \frac{I_{i,t}/Y_{i,t}}{I_t/Y_t} \cdot \frac{Y_{i,t}}{Y_t} = Eff_{i,t} \cdot Indutru_{i,t} \quad (5)$$

其中 $PROI_{i,t}$ 表示第 i 产业第 t 期的投资结构，其中 $Eff_{i,t}$ 和 $Indutru_{i,t}$ 分别表示效益因子和产业结构因子，效益因子 $Eff_{i,t}$ 是该产业固定投资效益系数与全国固定资产投资效益系数的比值，反映该产业固定资产投资效益与全国水平相比的水平高低。而产业结构因子 $Indutru_{i,t}$ 反映由产业结构变迁引发的资本在产业间配置的变化。

(2) 劳动力结构

测度劳动要素在各产业间配置情况用该产业的劳动力投入占总劳动力投入的比重来衡量：

$$PROL_{i,t} = L_{i,t} / \sum_{i=1}^8 L_{i,t} \quad (6)$$

同样，为深入剖析劳动力产业结构对要素配置效率的影响，也将劳动力结构 $PROL_{i,t}$ 分解为效益因子 $Eff_{i,t}$ 和结构因子 $Indutru_{i,t}$ 两部分，如（7）所示：

$$PROL_{i,t} = L_{i,t} / \sum_{i=1}^8 L_{i,t} = \frac{L_{i,t}/Y_{i,t}}{L_t/Y_t} \cdot \frac{Y_{i,t}}{Y_t} = Eff_{i,t} \cdot Indutru_{i,t} \quad (7)$$

由式（7）可知，劳动力结构变动既来源于产业结构变迁，也源于劳动力效益的变化，二者共同变动引发劳动力在产业间结构的变迁。

(3) 要素间结构效应

假设社会处于均衡状态即市场出清的情况下，满足如下条件：

$$\left(\frac{r_j}{w_j} \right) = \frac{MP_K}{MP_L} = TRS \quad (8)$$

由（8）式可知，在市场出清的情况下，资本对劳动力的相对边际产出 MP_K / MP_L 必等于二者的边际报酬之比 r/w ，且与技术替代率 TRS 相等。由于整个经济社会处于一般均衡状态下，故各个产业的资本与劳动力的相对要素报酬之比相等，且各产业资本和劳动要素的边际报酬之比的变动也应相等，即：

$$\begin{aligned} \Delta \left(\frac{r_{j,t}}{w_{j,t}} \right) &= \Delta \left(\frac{r_{i,t}}{w_{i,t}} \right) = \left(\frac{r_{i,t}}{w_{i,t}} \right) - \left(\frac{r_{i,t-1}}{w_{i,t-1}} \right) = \Delta \left(\frac{MP_K}{MP_L} \right) = \Delta TRS = TRS \left(k_{i,t}, \frac{A_{i,t}}{B_{i,t}} \right) - TRS \left(k_{i,t-1}, \frac{A_{i,t-1}}{B_{i,t-1}} \right) \\ &= TRS \left(k_{i,t}, \frac{A_{i,t}}{B_{i,t}} \right) - TRS \left(k_{i,t-1}, \frac{A_{i,t-1}}{B_{i,t-1}} \right) = \underbrace{TRS \left(k_{i,t}, \frac{A_{i,t}}{B_{i,t}} \right) - TRS \left(k_{i,t-1}, \frac{A_{i,t}}{B_{i,t}} \right)}_{(9) \text{ 要素间结构效应}} + \underbrace{TRS \left(k_{i,t-1}, \frac{A_{i,t}}{B_{i,t}} \right) - TRS \left(k_{i,t-1}, \frac{A_{i,t-1}}{B_{i,t-1}} \right)}_{\text{技术进步相对偏向性效应}} \end{aligned}$$

式（9）将 i 产业 t 期资本与劳动要素边际产出之比的变动分解为要素间结构效应与技术进步相对偏向性效应，表示 i 产业资本与劳动力的相对边际产出的变动由该产业的要素间结构 k ($k = K / L$) 和技术进步的相对偏向性 $TRS \left(k_{i,t-1}, \frac{A_{i,t}}{B_{i,t}} \right) - TRS \left(k_{i,t-1}, \frac{A_{i,t-1}}{B_{i,t-1}} \right)$ 共同决定。当某一产业或某些产业技术进步

相对偏向性发生变化使产业间要素的边际报酬变动之比不等 $\Delta \left(\frac{r_{j,t}}{w_{j,t}} \right) \neq \Delta \left(\frac{r_{i,t}}{w_{i,t}} \right)$ ，则各产业要素相对边

际产出不等，在利润最大化条件驱使下劳动与资本在各产业之间将重新配置来适应新的经济形势，直至达到新的稳态。换言之，技术进步偏向性通过影响要素相对边际产出或要素相对报酬而引发要素间结构的变化，进而影响要素配置效率。我们依据各个产业技术进步相对偏向性指标将各个产业

要素的相对边际报酬分解，获取要素间结构效应指标，进而分析要素间结构效应引发的要素边际报酬变化对要素配置效率的影响。分解的结果显示，各个产业的要素间结构效应的变动与要素的边际报酬变化趋势基本都为负值，而技术进步相对偏向性效应都为正值，表明改革开放以来伴随着资本不断积累，资本相对于劳动的边际生产率在不断下降，多数产业技术进步偏向性效应提高资本的相对边际产出，但要素间结构效应使得资本相对边际产出下降，这表明当前我国多数产业资本积累过多形成要素拥挤，且资本与劳动间配比结构不合理加剧了资本相对于劳动的边际产出的下降。

2.2 计量模型选择

本文首先研究在技术进步偏向约束下，要素间结构效应变动如何对要素配置效率发挥作用。在产业要素配置效率的影响因素中除了考察由要素相对边际报酬分解出的要素间结构效应外，也选择外商直接投资 FDI 和所有制结构等因素的影响。构建产业资源配置效率的决定模型如下：

$$ac_{i,t} = c + \beta_1 factstruc_{i,t} + \beta_2 regime_{i,t} + \beta_3 fdi_{i,t} + \gamma_i + \mu_{i,t} \quad (10)$$

其中 $i=1,2,\dots,8$ ，代表产业八个产业， $t=1996,1997,\dots,2010$ ，被解释变量 ac 为要素配置效率，是从投入角度基于动态非参数前沿生产函数计算的全要素生产率的全要素配置效率分量，我们采用以 1996 年为基期的定基比数据。要素间结构效应 $factstruc$ 为剔除技术进步的相对偏向性完全由要素间结构效应引起的要素相对边际报酬变动。 $regime$ 为以非国有企业比重衡量的所有制结构，我们用非国有单位职工人数占有所有登记注册职工人数的比重来衡量。 fdi 为外商直接投资，自改革开放以来我国经济呈现明显的外向型特征，外商直接投资对我国经济发展发挥不可忽视的作用，也能够促进我国产业结构的升级和引导要素结构的调整，因而在模型中引入外商直接投资指标，利用外商投资企业年底注册登记投资总额来衡量外商直接投资的规模。 γ 为个体效应， μ 则是随机扰动项。为了对比资本和劳动力结构调整与要素间结构效应对要素配置效率影响的差异，我们再分别将劳动力和资本结构加入方程（10）中得到方程（11）和（12）：

$$ac_{i,t} = c + \beta_1 factstruc_{i,t} + \beta_2 regime_{i,t} + \beta_3 fdi_{i,t} + \beta_4 prol_{i,t} + \gamma_i + \mu_{i,t} \quad (11)$$

$$ac_{i,t} = c + \beta_1 factstruc_{i,t} + \beta_2 regime_{i,t} + \beta_3 fdi_{i,t} + \beta_4 proi_{i,t} + \gamma_i + \mu_{i,t} \quad (12)$$

其中 $prol$ 和 $proi$ 分别为各产业劳动力和资本结构。

3 要素结构对配置效率作用效应

在不同经济发展阶段不同产业技术进步偏向性会出现动态变化特征，必然引发要素相对边际产出和要素报酬的变动，受利润驱使企业会调整资本与劳动的配置结构，要素将在各产业部门之间流动和重新配置，最终实现各部门的要素相对边际报酬趋于一致。而要素结构在各产业间的调整必然会影响各产业的资源配置效率，为此我们探究在技术进步偏向性约束下资本结构、劳动力结构和要素间结构效应对要素配置效率的影响。首先利用方程（10）验证要素间结构效应对要素配置效率的影响。表 3 为要素间结构效应对要素配置效率影响的回归结果，其中方程①是考察要素间结构效应 $factstruc$ 、所有制结构 $regime$ 以及外商直接投资 fdi 对要素配置效率影响的随机效应模型。回归结果显示，要素间结构效应系数为负数且显著性水平达到 1%，表明来源于要素间结构变化引发的要素间相对边际报酬的变化对要素配置效率所起的作用都是负向的，即没有改善而是恶化了要素配置效率。

另两个变量所有制结构 *regime* 和外商直接投资 *fdi* 对要素配置效率的影响虽然为负但并不显著。为剔除变量之间由于具有多重共线性所引起不显著或符号错误的问题，我们将所有制结构 *regime* 和外商直接投资 *fdi* 分别引入方程得到②和③，各变量回归系数的符号和显著性水平基本与方程①没有差别。观察方程①-③拟合程度，3个方程的组间拟合优度均达到0.55以上，但其他拟合优度并不高，而根据BP检验结果可知，均接受不存在随机效应的原假设，这说明随机效应模型的结论不稳健。基于此，采用固定效应模型进行回归得到方程④，其中要素结构效应 *factstruc* 和外商直接投资 *fdi* 的系数仍然为负，但显著性水平与随机效应模型有一定差异。而从Hausman检验和F检验结果来看，均认定固定效应模型优于随机效应模型。由于面板数据可能存在组间异方差和组内自相关等问题，我们对③中自变量进行了基于异方差调整和广义最小二乘法的重新回归，得到⑤和⑥。在方程⑤和⑥中要素结构效应 *factstruc* 的系数仍然为负数，再次验证了样本期间内要素间结构效应对要素配置效率的提升具有抑制作用。综合①-⑥，我们发现外商直接投资 *fdi* 和所有制结构 *regime* 对各个产业的要素配置效率有着不显著的负向影响，这说明外商直接投资并不能有效改善我国各产业的生产效率；国有企业在规模生产、融资和开发新产品等方面有着非国有企业无法比拟的优势，这决定了其在要素配置效率方面的有利地位，因而随着市场化的推进非国有企业比重不断提升，产业的要素配置效率有所下降。而要素间结构的变化引发的要素相对边际产出发生变化，对要素配置效率的提升没有起到有效的促进作用，这和前面的分析一致，可能源于资本积累过多形成要素拥挤，且资本与劳动的配比结构不合理，从而要素间结构的变化并不能有效促进要素配置效率的提高。

表3 要素结构效应对要素配置效率的影响分析

解释变量	RE ①	RE ②	RE ③	FE ④	PCSE ⑤	GLS ⑥
c	1.0597 (35.38)***	1.0667 (33.13)***	1.0495 (48.68)***	1.1472 (35.78)***	1.0495 (45.84)***	1.0495 (49.30)***
factstruc	-0.6854 (-2.67)***	-0.6477 (-2.54)***	-0.6626 (-2.63)***	-0.0499 (-0.16)	-0.6626 (-1.83)*	-0.6626 (-2.67)***
regime	-0.0343 (-0.49)	-0.0567 (-0.86)				
fdi	-2.33e-06 (-0.32)		-3.91e-06 (-0.60)	-0.0001 (-3.31)***	-3.91e-06 (-0.90)	-3.91e-06 (-0.61)
R-sq within	0.0145	0.0165	0.0097	0.0947		
R-sq between	0.5661	0.5978	0.5519	0.0000		
R-sq overall	0.0671	0.0657	0.0651	0.0108	0.0651	
Wald/F 值	8.34	7.03	8.15	5.75	4.73	8.36
F 检验 P 值				3.17 (0.0043)		
BP 检验 P 值	0.24 (0.6230)	0.14 (0.7119)	0.16 (0.6904)			
Hausman 检验				19.14 (0.0001)		
obs	120	120	120	120	120	120

表3验证了要素间结构调整效应对要素配置效率的抑制作用，还需要考察资本与劳动力两类要

素在各产业部门间的配置结构对要素配置效率的影响。表 4 为引入资本与劳动力在产业间结构对要素配置效率影响的回归结果，所有方程均使用广义最小二乘估计。为避免多重共线性，方程①-③式在模型的解释变量中加入了资本结构，而方程⑤-⑦则加入了劳动力结构。除了考察资本与劳动力结构的作用外，解释变量还包括要素间结构效应 factstruc、所有制结构 regime 和外商直接投资 fdi。方程①—③中要素间结构效应、所有制结构和外商直接投资对要素配置效率的影响与表 3 的回归结果一致，要素间结构效应系数仍然为负且显著性水平达到 1%，而所有制结构和外商直接投资对要素配置效率的影响亦仍为负向的，但都不显著；而资本结构对要素配置效率的影响都是正向的，但均不显著。将资本结构分解为效益因子 eff 和产业结构因子 industr 引入回归方程，得到方程④，结果显示要素间结构效应在 10%的水平上显著，但对于要素配置效率的作用仍然为负。资本的产业结构因子 industr 对产业要素配置效率起到正向作用，且在 1%水平上显著，但资本的效益因子 eff 作用为负，但不显著。这表明由产业结构调整引发的资本产业结构变动促进了产业要素配置效率的提高。方程⑤-⑦主要关注劳动力结构对要素配置效率的影响，发现在 3 个方程中劳动力结构调整对各产业的要素配置效率的影响系数分别为 0.4745、0.1970 和 0.4060，且显著性水平分别达到 1%、10%和 1%，这有别于资本结构对要素配置效率的影响，而其他变量对要素配置效率的影响差别并不大。当前虽然资本相对于劳动力而言在产业部门间自由流动的成本更低，但由于资本投资的专用性特征导致大部分的资本成为沉淀成本，其结构的变化对要素配置效率的促进作用不及劳动力结构变化的影响。本文将劳动力的结构因子和效益因子同时加入模型来探究二者对要素配置效率的影响，得到方程⑧。从方程⑧的结果来看，产业结构因子 industr 的系数为 0.9119，且显著性水平达到 1%；而效益因子 eff 的影响则是负向的且不显著，表明产业结构变迁促进了劳动力结构调整，进而促进产业要素配置效率的提升。

表 4 资本与劳动力要素结构变动对要素配置效率影响分析

解释变量	GLS ①	GLS ②	GLS ③	GLS ④	GLS ⑤	GLS ⑥	GLS ⑦	GLS ⑧
c	1.042 (28.78) ***	1.0571 (33.06) ***	1.035 (39.61) ***	0.9734 (23.00) ***	0.9938 (27.68) ***	1.0310 (31.03) ***	1.0195 (44.23) ***	0.9719 (21.52) ***
factstruc	-0.7319 (-2.84) ***	-0.7202 (-2.79) ***	-0.7239 (-2.83) ***	-0.4910 (-1.94) *	-0.6220 (-2.55) ***	-0.7564 (-3.11) ***	-0.6673 (-2.78) ***	-0.4822 (-1.92) *
regime	-0.0194 (-0.27)	-0.0470 (-0.74)		0.0849 (1.11)	0.0670 (0.93)	-0.0396 (-0.65)		0.0861 (1.13)
fdi	-0.0000 (-0.87)		-0.0000 (-1.11)	-0.0000 (-2.96) ***	-0.0000 (-2.41) ***		-0.0000 (-2.32) **	-0.0000 (-2.97) ***
proi	0.1801 (0.83)	0.0221 (0.18)	0.1954 (0.93)					
prol					0.4745 (3.00) ***	0.1970 (1.77) *	0.4060 (2.89) ***	
industr				0.9075 (3.13) ***				0.9119 (3.15) ***
eff				-0.0028 (-0.32)				-0.0029 (-0.13)
log-likelihood	45.2935	44.9162	45.2559		49.2971	46.4504	48.8633	49.7236
Wald/	9.36	8.55	9.28	19.37	18.29	11.88	17.29	19.28
obs	120	120	120	120	120	120	120	120

为了进一步探究在不同的技术进步偏向性约束条件下资本和劳动产业结构变动对要素配置效率

的影响差异，我们按照各行业的平均技术进步偏向性分组，其中农业、工业、建筑业、交通运输邮电通信业和金融业属于技术进步为劳动偏向性组，而批发零售餐饮业、房地产业和其他服务业则归为技术进步资本偏向性组，分组进行回归。表 5 对比了技术进步劳动偏向性组和资本偏向性组要素结构对要素配置效率的影响，其中①-④为技术进步劳动偏向组，⑤-⑧为技术进步资本偏向组。方程①的解释变量为所有制结构、外商直接投资和资本结构。我们重点关注资本结构变动对要素配置效率的影响，与表 4 中的回归结果一致，资本结构对要素配置效率的影响是正向的，但影响并不显著。方程②将①中的资本结构替换成劳动结构，结果显示劳动结构的系数为 0.7929，且显著性水平达到了 5%，这说明行业劳动要素投入比重提升 1%，要素配置效率提升约 0.79 个单位。同样，我们也将资本和劳动结构分别分解为产业结构因子 *industr* 和效益因子 *eff* 进行回归，得到方程③和④，产业结构因子 *industr* 在两个方程中的系数分别为 0.9184 和 0.9200，显著性水平都为 5%，表明由产业结构变迁引发了要素结构的调整有助于改善要素配置效率；与此形成对比的是资本效益因子和劳动效益因子均未达到显著性水平。方程⑤-⑧是技术进步资本偏向性行业要素结构对要素配置效率影响的回归结果。方程⑤和⑥中的资本和劳动结构的系数分别为-0.2891 和 0.1283，但均未达到 10%的显著性水平。方程⑦和⑧是分别将资本结构和劳动力结构分解为产业结构因子 *industr* 和效益因子 *eff* 引入方程中，结果显示产业结构因子 *indust* 和效益因子 *eff* 的影响均不显著。与技术进步劳动偏向性行业显著不同，技术进步资本偏向性行业劳动力结构的变动以及产业结构变迁引发的要素结构变动没有提高要素配置效率。此外，我们发现技术进步资本偏向性行业要素配置效率受外商直接投资影响与劳动偏向性行业一致，都是负向显著的影响，但影响程度和显著性水平均强于劳动偏向性行业。综合①-⑧，我们得到以下结论：技术进步劳动偏向性行业劳动结构变动对要素配置效率有显著的促进作用，且劳动结构的正向作用主要来自于产业结构变迁，进而作用于行业要素配置效率。与我们预期不同的是技术进步资本偏向性行业，资本结构的变动对要素配置效率不能产生显著促进作用，原因在于我国技术进步资本偏向行业包括批发零售餐饮业、房地产业和其他服务业的技术含量不高，蕴含于资本积累过程中的技术进步率有限，产业产出更多依赖于资本规模扩张而非质量的提升，而资本投资更多促进产业规模增长而非效率提升，引致资本投资结构对要素配置效率作用有限。

表 5 技术进步偏向性约束下要素结构对要素配置效率的影响分析

解释变量	技术进步劳动偏向组				技术进步资本偏向组			
	GLS ①	GLS ②	GLS ③	GLS ④	GLS ⑤	GLS ⑥	GLS ⑦	GLS ⑧
<i>c</i>	1.0065 (20.86)***	1.0085 (23.44)***	0.9472 (14.28)***	0.9390 (13.66)***	1.2820 (30.56)***	1.2249 (14.83)***	1.1512 (12.31)***	1.1652 (12.17)***
<i>regime</i>	0.0876 (0.82)	0.0282 (0.29)	0.1551 (1.36)	0.1562 (1.37)	-0.0358 (-0.51)	0.0420 (0.35)	0.0386 (0.48)	0.0384 (0.48)
<i>fdi</i>	-0.0000 (-1.54)	-0.0000 (-2.14)**	-0.0000 (-2.19)**	-0.0000 (-2.18)**	-0.0001 (-3.22)***	-0.0002 (-5.20)***	-0.0001 (-4.06)***	-0.0001 (-4.02)***
<i>proi</i>	0.4591 (1.52)				-0.2891 (-1.09)			
<i>prol</i>		0.7929 (2.22)**				0.1283 (0.60)		
<i>industr</i>			0.9184 (2.18)**	0.9200 (2.18)**			0.6951 (1.31)	0.6988 (1.31)
<i>eff</i>			-0.0054 (-0.39)	0.0005 (0.02)			0.056 (0.61)	-0.0081 (-0.32)

log-likelihood	22.1413	23.3859	23.3864	23.3086	34.1710	33.7686	34.6089	34.4759
Wald/	2.48	5.10	5.10		31.28	29.93	32.78	32.32
obs	75	75	75	75	45	45	45	45

4 基本结论

本文首先采用动态非参数生产率指数方法测算我国包括农业、工业、建筑业、交通运输仓储业及邮电通信业、批发零售贸易餐饮业、金融业、房地产业在内的八大产业要素配置效率，采用面板数据回归方法分析资本、劳动力结构以及技术进步偏向约束下的要素间结构效应对要素配置效率的影响。结论显示：（1）我国各个产业要素配置效率的波动各异，其中农业要素配置效率变化趋势一直比较平稳，房地产业要素配置效率分段平稳，其他产业波动幅度稍大且波动频率较高，且多数产业要素配置效率由其规模效率变化率决定，即要素配置效率受制于当时生产状况与规模有效点相比较其规模经济程度的高低。（2）根据三方方程标准化系统方法测算了基于 CES 生产函数技术进步偏向性指数和相对偏向性指数，利用技术进步相对偏向性指数，从资本与劳动相对边际报酬中分解出要素间结构效应，分解的结果显示各个产业的要素间结构效应的变动与要素的边际报酬变化趋势基本都为负值，而技术进步相对偏向性效应都为正值，表明伴随着资本不断积累，资本相对于劳动的边际生产率在不断下降，多数产业技术进步偏向性效应提高资本的相对边际产出，但要素间结构效应使得资本相对边际产出下降，这显示当前我国多数产业资本积累过多造成要素拥挤，且资本与劳动的配比结构不合理。（3）面板数据回归结果显示，要素间结构的变化引发要素相对边际产出发生变化，对要素配置效率的提升没有起到有效的促进作用。资本结构对要素配置效率的影响是正向但不显著，劳动力结构调整对要素配置效率起到正向显著的促进作用，且这种正向作用来源于产业结构变迁引发的劳动力结构调整。依据技术进步偏向性分组的结果显示，技术进步劳动偏向性行业劳动结构变动对要素配置效率有显著的促进作用，且劳动结构的正向作用也主要来自于产业结构变迁。而技术进步资本偏向性行业，资本结构的变动对要素配置效率不能产生显著促进作用，原因在于我国技术进步资本偏向行业包括批发零售餐饮业、房地产业和其他服务业的技术含量不高，蕴含于资本积累过程中的技术进步率有限，产业产出更多依赖于资本规模扩张而非质量的提升，资本投资更多促进产业规模增长而非效率提升，引致资本投资结构对要素配置效率作用有限。

参考文献

- 袁志刚,解栋栋.2011.中国劳动力错配对 TFP 的影响分析.经济研究,(7):4-17.
- 杨爽.2010.地区经济差异的人力资本适配性解读——基于中国省际门槛回归的实证分析.经济问题探索,(6):116-122.
- 曾先锋,张浩阳.2012.劳动力再配置与中国工业劳动生产率增长的实证.统计与决策,(1):139-143.
- 姚战琪.2009.生产率增长与要素再配置效应:中国的经验研究.经济研究,(11):130-143.
- 张军,吴桂英,张吉鹏.2004.中国省际物质资本存量估算:1952-2000.经济研究,(10):35-44.
- 姚洋,章奇.2001.中国工业企业技术效率分析.经济研究,(10):13-28.
- 白重恩,钱震杰.2009.国民收入的要素分配:统计数据背后的故事.经济研究,(3):27-41.
- 戴天仕,徐现祥.2010.中国的技术进步方向.世界经济,(11):54-70.
- 罗长远,张军.2009.经济发展中的劳动收入占比:基于中国产业数据的实证研究.中国社会科学,(4):65-79.
- Acemoglu D.2002. Directed technical change. Review of Economic Studies, 69(4):781-810.
- Acemoglu D. 2003.Labor and capital augmenting technical change. Journal of the European Economic Association,

1(1):1-37.

Acemoglu D. 2007. Equilibrium bias of technology. *Econometrica*. Vol 75(5):1371-1409.

Aoki S. 2008. A simple accounting framework for the effect of resource misallocation on aggregate productivity . MPRA paper.

Aoki S. 2008. Was the barrier to labor mobility an important factor for the prewar Japanese stagnation? MPRA paper.

Chang T H, Peter J K. 2009. Misallocation and manufacturing TFP in China and India . *The Quarterly Journal of Economics*, 124(4):1403-1448.

Klump R, McAdam P, Willman A. 2007. Factor substitution and factor-augmenting technical progress in the United States: A normalized supply-side system approach. *The Review of Economics and Statistics*, 89(1):183-191.