

# 价格扭曲、技术进步偏向与就业

## ——来自第三产业分行业的经验研究

王 静

(南开大学 经济学院,天津 300071)

**摘要:** 从要素价格扭曲视角出发,分析了我国第三产业的就业问题。通过对要素价格扭曲、技术进步偏向和就业三者的逻辑关系推演,揭示第三产业技术进步未显著带动就业的内在原因。结果表明:第三产业内部,中性技术进步对就业影响不显著,资本偏向型技术进步又进一步阻碍了就业水平提升,两者综合作用表现出技术进步挤出就业的特征;资本-劳动相对价格扭曲加剧促使技术进步呈现资本偏向,降低了行业劳动投入,而资本-劳动绝对扭曲及变动速度差异是导致资本-劳动相对价格扭曲的主要原因。本研究验证了资本-劳动相对价格扭曲与资本偏向型技术进步理论上正向相关的论断,而在不同地区和时间段,各行业两者关系的变动存在差异。

**关键词:** 绝对价格扭曲; 相对价格扭曲; 技术进步偏向; 就业; 第三产业

中图分类号: F062.9 文献标识码: A 文章编号: 1671-9301(2016)03-0091-11

### 一、引言

创新驱动和结构调整是新常态下中国经济改革发展的重中之重,而由此引起的就业变化对民生改善发挥越来越重要的作用。技术进步是创新驱动的重要表现形式,不同技术进步方向对就业的影响也不同。第三产业的就业吸纳力最强,但产业内部各行业吸纳力呈现异质性,就业结构滞后于产业结构,技术进步则是影响该行业就业水平提升的重要因素。鉴于此,本文拟从技术进步方向入手,考察第三产业中的就业问题。

一般意义上说,技术进步对就业存在“创造性”和“毁灭性”双重作用。“创造性”指技术进步降低企业生产成本、提高劳动者收入、扩大生产规模,提升就业总量<sup>[1]</sup>;“毁灭性”指技术进步使资本有机构成提高,劳动相对需求减少,对就业实质上是一种创造性的毁灭过程<sup>[2]</sup>。我国是人口大国,就业是民生之本,短期的就业挤出效应也不容忽视。

技术进步对第三产业就业挤出效应的原因可归纳为以下几点:其一,产业内部发展不平衡,第三产业发展中新旧产业(现代与传统)青黄不接,制约了就业水平提升<sup>[3]</sup>。其二,我国技术进步呈现资本偏向性,该类技术进步更倾向于用资本替代劳动。程大中<sup>[4]</sup>对1978—2002年我国服务业的增长特点与源泉进行研究后发现,该行业技术进步是略偏资本增强型的。但没有深入分析该问题产生的原因。所以,从技术进步偏向切入,研究第三产业就业问题,具有较强的理论和实践意义。

要素价格影响技术进步的偏向。要素价格是一个动态变化的过程,理性企业会在低成本、高利润驱动下不断调整要素投入结构。在价格和市场规 模效应影响下,要素边际产出呈现非对称性,技

收稿日期:2015-10-17;修回日期:2016-04-12

作者简介:王静(1987—),女,山东临沂人,南开大学经济学院博士研究生,研究方向产业经济学。

术进步偏向产生,进而影响就业总量和结构。我国资本相对稀缺,但在特定的体制、机制下,资本价格被人为压低。而近年来人口红利优势逐渐衰退,工资不断攀升,劳动和资本相对价格比进一步拉大,加剧了技术进步的资本偏向性,引起产业和就业结构失衡。

为揭示要素价格扭曲、技术进步偏向和第三产业就业之间的关系,本文探究了2005—2013年我国第三产业要素价格扭曲对技术选择偏向和行业就业的影响,并把相对价格扭曲分解为资本和劳动要素绝对价格扭曲,在研究对象、数据、内容上区别于已有研究。文章结构安排如下:第二部分对现有文献进行了梳理和评述;第三部分构建了劳动力需求模型;第四部分为实证检验和结果阐述;第五部分为结论和政策建议。

## 二、文献综述

Acemoglu的系列研究为技术进步偏向理论奠定了微观基础,其研究依据为内生经济增长模型,他将研究范围扩展到任意生产要素,并对技术进步方向进行重新定义<sup>[5]</sup>。国内学者的研究可概括为四个方面:一是定性验证技术进步偏向的存在性,雷钦礼<sup>[6]</sup>研究表明,1991—2011年我国劳动生产率逐渐上升,资本生产率自1996年后逐步下降,技术进步总体上偏向资本;二是研究技术进步偏向对收入分配和工资溢价、要素生产率的影响<sup>[7-8]</sup>;三是分析技术进步偏向产生的原因,主要包括政府对市场的干预和要素市场扭曲<sup>[9]</sup>,技术研发能力、国际贸易、外商直接投资以及资本深化等影响因素<sup>[10]</sup>。四是技术进步偏向对不同产业就业的影响。段远鹏等<sup>[11]</sup>利用1978—2013年的数据,测算了我国的技术进步偏向,指出技术进步资本偏向是我国就业增长严重滞后于经济增长的主要原因。而对第三产业的研究中,仅杨蕙馨等<sup>[12]</sup>以劳动力需求与供给两方面的理论分析为基础,指出技术进步会使得信息产业提高对高技能劳动力的需求,而减少对低技能劳动力的相对需求。从上述分析可以看出,国内学者对技术进步偏向和就业影响的研究多集中在工业领域,缺乏对第三产业内部各细分行业的系统研究。

第三产业行业多、范围广、就业容量大的特点决定了其在就业结构中的重要地位,其内部细分行业就业结构也存在显著差异。正因为如此,部分学者关注第三产业内部技术进步偏向对就业的影响,王恕立等<sup>[13]</sup>研究认为细分行业层面的分析可以更加准确地把握中国第三产业增长特点、发展轨迹,探讨各细分行业发展不平衡背后的原因及动态演变趋势。我国要素市场发展不完善,要素价格存在扭曲,这会抑制企业的研发行为。只有厘清要素价格扭曲与技术进步偏向之间的关系,才能摸准要素价格扭曲和就业结构变化之间的传递路径。鉴于此,部分学者对要素价格和技术选择进行了研究,张月玲等<sup>[14]</sup>指出区域技术效率差异源自技术动态选择与要素结构匹配差异。但多数研究都采用相对价格扭曲指标,这存在一定缺陷,比如,资本-劳动相对价格扭曲是由资本的绝对价格扭曲和劳动的绝对价格扭曲之比表示的,相对价格扭曲度的提高可能由分子变大、分母变小或者两者同时变大,但后者上升幅度更慢所引起,不同的变动形式实际意义截然不同。

通过上述分析可以看出,要素价格扭曲、技术选择与就业的相关研究日益丰富,但现有研究存在以下几方面问题有待解决:(1)研究主体方面,集中于第二产业尤其是工业领域,缺乏对第三产业各行业的研究;(2)研究思路方面,对要素扭曲影响技术选择偏向,进而影响就业的链条式分析较少,对要素相对价格扭曲进行再分解的研究几乎空白;(3)研究角度方面,现有研究多为时间序列或省级面板研究,忽视了第三产业异质性问题。所以,本文以第三产业细分行业为例,探讨了“要素价格扭曲—技术进步偏向—就业”的链式关系。

## 三、理论模型和机理分析

### (一) 劳动力需求模型

本文参照巴罗和萨伊马丁<sup>[15]</sup>技术进步模型的思路,设定了 $t$ 时刻生产函数:

$$y_t = y(l_t, k_t, x_t, T_t) \quad (1)$$

其中  $y, l, k, x, T$  分别表示产出、劳动投入、资本投入、其他要素投入、技术状态指数,  $T$  对时间求导为 1。资本和劳动的边际技术替代率增长率为 TC:

$$TC = \ln(\Delta l / \Delta k) = \ln(\dot{y}_k / \dot{y}_l) \quad (2)$$

TC = 0, 表示技术进步同比例提高了资本和劳动的边际生产率增长率, 技术进步无偏。TC < 0 (> 0) 表示技术进步对劳动的边际生产率增长率作用强于(弱于)资本, 技术进步为劳动(资本)偏向。若劳动市场是完全竞争的, 最优化生产过程应该满足如下方程:

$$\max y_i = y(l_i, k_i, x_i, T_i) \quad \text{st: } p_l l_i + p_k k_i + p_x x_i = I \quad (3)$$

其中  $p_i (i = l, k, x)$  表示第  $i$  种生产要素价格,  $I$  表示初始禀赋(财富)。利润最大化一阶条件为  $p_l = \dot{y}_l$  和  $p_k = \dot{y}_k$ , 对这两个等式两边分别取对数并对  $t$  求导, 资本和劳动价格增长率为:

$$\ln(\dot{p}_k) = \alpha_1 \ln(\dot{l}_i) + \alpha_2 \ln(\dot{k}_i) + \alpha_3 \ln(\dot{x}_i) + \ln(\dot{y}_k) \quad (4)$$

$$\ln(\dot{p}_l) = \beta_1 \ln(\dot{l}_i) + \beta_2 \ln(\dot{k}_i) + \beta_3 \ln(\dot{x}_i) + \ln(\dot{y}_l) \quad (5)$$

资本和劳动相对均衡价格由(6)式所示, 将 TC 代入(6)式, 化简得到(7)式:

$$\ln(p_k / p_l) = (\alpha_1 - \beta_1) \ln(\dot{l}_i) + (\alpha_2 - \beta_2) \ln(\dot{k}_i) + (\alpha_3 - \beta_3) \ln(\dot{x}_i) + \ln(\dot{y}_k / \dot{y}_l) \quad (6)$$

$$\ln(\dot{l}_i) = (\beta_1 - \alpha_1)^{-1} [(\alpha_2 - \beta_2) \ln(\dot{k}_i) + (\alpha_3 - \beta_3) \ln(\dot{x}_i) + TC - \ln(\dot{p}_k / \dot{p}_l)] \quad (7)$$

劳动需求  $\ln(\dot{l}_i)$  受 TC 与要素相对价格  $\ln(p_k / p_l)$  的影响, 这为本文实证分析提供了理论依据。

## (二) 要素价格扭曲与技术进步偏向测算模型

本文借鉴了 Fei and Ranis<sup>[16]</sup> 的分析框架, 选取超越对数生产函数作为理论模型, 该函数是一种易估计、变弹性的生产函数。为了验证采用超越对数生产函数的合理性, 本文对二次项系数进行了联合检验 ( $\beta_{kk} = \beta_{ll} = \beta_{TT} = 0$ )。F 统计值的结果拒绝了  $P$  值为 0 的假设, 证明了该种函数形式的合理性。超越对数生产函数设定形式如下:

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \beta_k \ln k_{it} + \beta_l \ln l_{it} + \beta_T T_{it} + \frac{1}{2} \beta_{kk} (\ln k_{it})^2 + \frac{1}{2} \beta_{ll} (\ln l_{it})^2 + \frac{1}{2} \beta_{TT} (T_{it})^2 + \beta_{kl} \ln k_{it} \ln l_{it} \\ + \beta_{kT} T_{it} \ln k_{it} + \beta_{lT} T_{it} \ln l_{it} + v_{it} - u_{it} \quad (8)$$

$$u_{it} = \{ u_{it} \exp[-\eta(t - T)] \} \sim \text{iid}N(\mu, \sigma_u^2) \quad v_{it} \sim \text{iid}N(0, \sigma_v^2)$$

其中  $y_{it} = f(x_{it}, t) e^{v_{it} - u_{it}}$  为各行业产出变量, 用第三产业中各个行业增加值表示。以 2005 年不变价做了相应处理。 $l$  为劳动投入, 这里选取各行业年末从业人员序列。时间趋势  $t = 1, 2, \dots, T$  表示技术进步。 $v_{it}$  为随机误差项。 $u_{it}$  表示技术无效项,  $\mu_{it} > 0$  表示技术非效率, 用来衡量实际产出与技术前沿的差距。 $\eta$  表示待估参数。复合残差项  $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ , 其中  $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$  ( $0 < \gamma < 1$ ) 表示技术非效率方差在总误差项中所占比例。要素产出弹性、中性及偏向性技术进步率和要素替代弹性等指标用公式表示如下:

$$\eta_{k_{it}} = \partial \ln y_{it} / \partial \ln k_{it} = \beta_k + \beta_{kk} \ln k_{it} + \beta_{kl} \ln l_{it} + \beta_{kT} T_{it} \quad (9)$$

$$\eta_{l_{it}} = \partial \ln y_{it} / \partial \ln l_{it} = \beta_l + \beta_{ll} \ln l_{it} + \beta_{kl} \ln k_{it} + \beta_{lT} T_{it} \quad (10)$$

$$TE_{it} = \partial \ln y_{it} / \partial T_{it} = \beta_T + \beta_{TT} T_{it} + \beta_{kT} \ln k_{it} + \beta_{lT} \ln l_{it} \quad (11)$$

其中(9)式和(10)式分别表示  $i$  省  $t$  期资本和劳动的产出弹性, (11)式中  $TE_{it}$  表示  $i$  省  $t$  期的技术进步变化, 该技术进步包括中性技术进步 ( $\beta_T + \beta_{TT} T_{it}$ ) 和偏向技术进步 ( $\beta_{kT} \ln k_{it} + \beta_{lT} \ln l_{it}$ )。下面将分别介绍实证部分各变量的计算方法。

### 1. 技术进步偏向指数

本文采用 Khanna<sup>[17]</sup> 的技术进步偏向指数 (BIAS( $kl$ )) 来表示技术进步偏向导致的要素产出非对称性, 如考察要素  $k, l$  的技术进步偏向差异, 计算公式为:

$$\text{BIAS}(kl) = \beta_{kT}/\eta_k - \beta_{lT}/\eta_l = \dot{\eta}_k - \dot{\eta}_l = d(\ln(\eta_k/\eta_l)) \quad (12)$$

其中  $\beta_{kT} = \partial\eta_k/\partial t$ 、 $\beta_{lT} = \partial\eta_l/\partial t$ 、 $\beta_{kT}(\beta_{lT})$  分别是指要素  $k(l)$  与时间趋势  $t$  的交叉项系数,  $\eta_k(\eta_l)$  是要素  $k(l)$  的投入产出弹性。若  $\text{BIAS}(kl) > 0 (< 0)$ , 即技术进步引起要素  $k(l)$  的边际产出增长率快于要素  $l(k)$  投入增长率, 技术进步偏向  $k(l)$ ; 若  $\text{BIAS}(kl) = 0$ , 代表中性技术进步。

## 2. 要素价格绝对扭曲和相对扭曲程度

为深入探讨要素价格相对和绝对扭曲对技术进步偏向的影响, 我们引入要素价格  $w$  和  $r$ :

$$\text{DIS}(l) = \frac{\text{MP}_l}{w} = \frac{\eta_l}{w} \frac{y}{l}; \quad \text{DIS}(k) = \frac{\text{MP}_k}{r} = \frac{\eta_k}{r} \frac{y}{k} \quad (13)$$

$$\frac{\text{MP}_l}{w} = \frac{\text{MP}_k}{r} \quad (14)$$

$$\text{DIS}(kl) = \frac{\text{DIS}(k)}{\text{DIS}(l)} = \frac{\text{MP}_k}{\text{MP}_l} \frac{w}{r} = \frac{\eta_k}{\eta_l} \frac{l}{k} \frac{w}{r} \quad (15)$$

若市场为完全竞争市场, 市场均衡时, 要素边际产出等于要素价格,  $\text{DIS}(k) = \text{DIS}(l) = 1$ 。但现实中两者往往不一致, 要素市场存在扭曲。 $\text{DIS}(l)$  和  $\text{DIS}(k)$  分别衡量劳动和资本的绝对价格扭曲程度,  $\text{DIS}(k) > 1$  表示资本应得大于所得, 资本要素存在负向扭曲, 数值越大偏离度越高;  $\text{DIS}(k) = 1$ , 表示不存在资本要素价格扭曲;  $\text{DIS}(k) < 1$  表示资本应得小于资本所得, 资本要素存在正向扭曲, 劳动要素分析同理。(14) 式表示市场均衡条件下边际产出等于价格, 若两者不相等, 企业会调整要素投入量。比如, 资本边际产出与价格比高于劳动, 企业会倾向于增加资本使用。公式(15)中  $\text{DIS}(kl)$  表示资本-劳动相对价格扭曲程度, 其大于、小于和等于 1 分别表示资本绝对价格扭曲程度大于、小于和等于劳动绝对价格扭曲程度。

## 3. 要素价格扭曲与技术进步的数理关系

为了探究要素价格扭曲和技术进步偏向的数理关系, 把(15)式变换并将其代入(12)式得到(16)式:

$$\text{BIAS}(kl) = d\ln\left(\frac{\eta_k}{\eta_l}\right) = d\ln\left(\text{Dis}(kl) \frac{k}{l} \frac{r}{w}\right) \quad (16)$$

从该式可以看出,  $\text{DIS}(kl)$  越大(即资本相对于劳动的扭曲度越大),  $\text{BIAS}(kl)$  越大(技术进步更偏向于资本), 即资本-劳动的相对价格扭曲度提高, 加剧了产业发展中技术进步选择的资本偏向性, 进而挤占了就业。

### (三) 要素价格扭曲、技术进步偏向与就业机理分析

第三产业就业容量是否还存在提升空间? “保就业”的重任第三产业能否担当? 对这些问题的回答学术界尚有争论。从第三产业自身来看, 传统第三产业就业空间逐渐缩小, 生产性第三产业就业空间大、就业吸纳力强, 但该行业国有企业比重和不合理的工资差距阻碍了就业吸纳能力的提升。总体看, 第三产业内部各行业间的就业吸纳效应存在异质性已是共识, 所以在分析第三产业技术进步偏向对就业的影响时, 应区分各个细分行业。

分区域来看, 东部与中西部地区相比技术水平较高、资本相对丰富, 但东部也面临劳动要素成本攀升的问题。分时间段来看, 2008 年全球性经济危机对我国产业发展造成冲击, 其中房地产业和金融业所受冲击更为明显。从上述分析可以看出在分析要素价格扭曲、技术进步偏向对就业的影响时, 选取第三产业具有一定代表性, 同时分区域、分时间段和分行业分析也符合我国现实状况。

现阶段我国技术进步偏向产生的原因, 一是因为资本和劳动要素价格存在扭曲, 二是因为我国基础研究不足, 技术多为引进和购买, 而引进西方技术的资本偏向性强。

进一步地, 要素价格扭曲和技术进步偏向产生的根源为政府干预。政府对要素市场干预使我国第三产业呈现如下特征: (1) 资本价格被人为压低, 企业更倾向于使用廉价要素投入, 资本偏向型技

术进步强化; (2) 劳动要素价格被人为压低,一方面使得企业利润增加,为资本积累创造了条件,另一方面劳动收入降低,进而影响消费需求,制约产业发展; (3) 不同所有制企业面临分割的要素市场。蔡昉等<sup>[18]</sup>研究认为,国有和集体企业受到金融机构的偏好具有充足廉价的资本供应,且该类企业就业存在户籍和地域歧视,行业隐性福利和用工成本高。而中小企业资本要素的成本很高,劳动供需由市场自发调节,用工成本低,且多为低技能劳动力。

基于以上分析我们可以看出,政府与市场的关系,特别是政府干预应作为研究出发点,其造成了要素价格扭曲,进而影响技术进步路线选择,对第三产业就业规模产生影响,并在不同区域、行业和时间段表现出异质性。这是本文的逻辑思路和实证研究的理论基础,具体逻辑关系如图1所示。

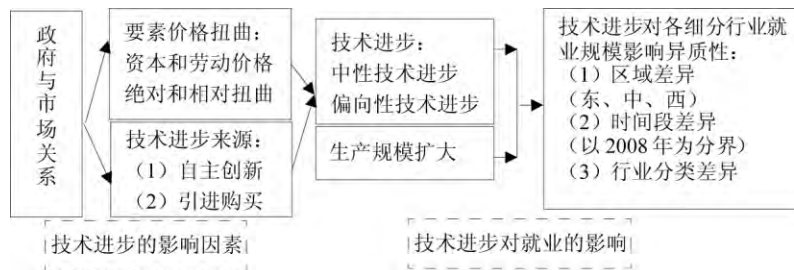


图1 要素价格扭曲、技术进步偏向与第三产业就业关系

#### 四、实证结果及解释

本文实证模型设定参照(7)式,变量引入则严格依据理论分析框架推导出的公式来设定:

$$\ln l_i = \beta_0 + \beta_1 \ln y_i + \beta_2 \ln k_i + \beta_3 \text{TEC1}_i + \beta_4 \text{TEC2}_i + \varepsilon_i \quad (i = 1 \cdots 3) \quad (17)$$

其中被解释变量  $l_i$  表示三次产业就业人数,核心解释变量为  $\text{TEC1}_i$ 、 $\text{TEC2}_i$ ,分别表示中性和偏向型技术进步,一般解释变量  $y_i$ 、 $k_i$  表示产值和资本存量,  $\varepsilon_i$  为残差项。

##### (一) 变量选取和数据处理

2004年以后国家统计局按照六大行业对第三产业进行统计,具体包括:房地产、交通运输、金融、住宿餐饮、批发零售和其他行业(现代服务业)。本文选取了2005—2013年细分行业相关数据,因西藏数据缺失严重,将其删除。相关变量设定如下:

##### 1. 劳动投入和劳动价格

劳动绝对扭曲度用劳动边际产出和劳动价格之比来表示,所以劳动投入量和工资的确定至关重要。本文取各行业历年平均就业人数作为劳动统计指标( $l$ ),数据来自国家统计局和《中国第三产业统计年鉴》。劳动价格( $w$ )用各行业城镇工人的平均工资来衡量,名义工资数据为各行业“平均劳动报酬”,用各省市工资价格指数进行平减(2005年=100)得到其实际工资水平。数据来源于《中国劳动统计年鉴》和《中国统计年鉴》。

##### 2. 资本投入和资本价格

资本绝对扭曲度用资本边际产出和资本价格之比来衡量,所以,资本存量计算和资本价格确定是重点。本文采用永续盘存法对2005—2013年各省市分行业的资本存量进行估算,将省市数据加总得到全国各行业的数据,基本公式为:  $k_t = I_t/p_t + (1 - \delta_t) k_{t-1}$ ,  $k_t$  为第  $t$  年的资本存量,  $I_t$  为固定资产投资,  $p_t$  为固定资产投资价格指数,  $\delta_t$  为资本折旧率。数据均来自国家统计局。各省市折旧率统一采用10.96%。资本价格计算采用张军等<sup>[19]</sup>的方法,将固定资产折旧调整为以2005年为基期的实际值,其与本年实际固定资本存量相比即为资本价格。

##### 3. 产出和技术进步

生产规模扩大会带来就业的增加,用各行业增加值表示产出数据,把数据折算为以2005年为基

期的各省各产业实际生产总值。将技术进步方向分为中性技术进步和偏向型技术进步,各类技术进步率的具体计算方法和变量见公式(4)。

(二) 回归结果

为揭示技术进步对各行业就业的影响,本文测算了各行业技术进步偏向指标  $BIAS(kl)$ ,具体测算方法见(15)式,测算结果见表1、表2。从表1和表2可看出:

表1 全国各地区就业影响因素估计结果

行业	房地产				交通运输			
	全国	东	中	西	全国	东	中	西
产值对数	0.461 <sup>****</sup>	0.944 <sup>****</sup>	0.054	0.213	-0.023	-0.069 <sup>***</sup>	-0.071	0.016
资本对数	6.015 <sup>****</sup>	6.460 <sup>****</sup>	6.607 <sup>****</sup>	6.196 <sup>****</sup>	1.256 <sup>****</sup>	1.260 <sup>****</sup>	1.245 <sup>****</sup>	1.240 <sup>****</sup>
中性技术进步	-2.107 <sup>***</sup>	-5.183 <sup>****</sup>	-0.765	-1.068	-0.038 <sup>**</sup>	-0.075 <sup>****</sup>	-0.069 <sup>*</sup>	-0.016
偏向型技术进步	-150.012 <sup>****</sup>	-163.878 <sup>****</sup>	-163.782 <sup>****</sup>	-151.716 <sup>****</sup>	55.075 <sup>****</sup>	54.950 <sup>****</sup>	54.305 <sup>****</sup>	54.699 <sup>****</sup>
行业	金融				批发零售			
	全国	东	中	西	全国	东	中	西
产值对数	-0.038	0.066 <sup>*</sup>	0.099	-0.161 <sup>****</sup>	-0.004	-0.016	-0.078 <sup>****</sup>	0.042 <sup>****</sup>
资本对数	4.535 <sup>****</sup>	4.882 <sup>****</sup>	4.222 <sup>****</sup>	4.651 <sup>****</sup>	0.733 <sup>****</sup>	0.736 <sup>****</sup>	0.728 <sup>****</sup>	0.737 <sup>****</sup>
中性技术进步	0.062	-0.494 <sup>****</sup>	-0.367	0.508 <sup>****</sup>	-0.142	-0.092	0.589 <sup>****</sup>	-0.594 <sup>****</sup>
偏向型技术进步	-311.91 <sup>****</sup>	-337.13 <sup>****</sup>	-290.909 <sup>****</sup>	-318.822 <sup>****</sup>	-18.950 <sup>****</sup>	-18.918 <sup>****</sup>	-18.782 <sup>****</sup>	-19.131 <sup>****</sup>
行业	住宿餐饮				其他			
	全国	东	中	西	全国	东	中	西
产值对数	-0.003 <sup>*</sup>	-0.005 <sup>****</sup>	-0.001	-0.002	0.002	0.014	-0.004	-0.027 <sup>***</sup>
资本对数	0.184 <sup>****</sup>	0.185 <sup>****</sup>	0.183 <sup>****</sup>	0.184 <sup>****</sup>	0.494 <sup>****</sup>	0.486 <sup>****</sup>	0.503 <sup>****</sup>	0.511 <sup>****</sup>
中性技术进步	-0.089 <sup>****</sup>	-0.105 <sup>****</sup>	-0.053	-0.079	0.053	0.028	0.008	0.142
偏向型技术进步	93.734 <sup>****</sup>	94.102 <sup>****</sup>	93.670 <sup>****</sup>	93.605 <sup>****</sup>	5.945 <sup>****</sup>	5.901 <sup>****</sup>	6.101 <sup>****</sup>	5.842 <sup>****</sup>

注:\*\*\*\*、\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在1%、5%、10%显著性水平上显著,为节省版面,表中仅列示核心影响因素。

(1) 分行业来看:中性技术进步对房地产、交通运输和住宿餐饮业就业影响为负,对其他行业影响不显著。中性技术靠基础研发投入实现,而我国自主研发能力弱,转换能力不足,但基础研发投入增加,挤占了企业劳动雇佣费用支出,所以对就业影响不显著甚至挤出就业;偏向型技术进步对房地产、金融、批发零售业影响显著为负,这是因为这三个行业的技术进步为资本偏向型( $BIAS(kl) > 0$ ),该类技术进步会降低劳动投入。住宿餐饮和其他行业为劳动偏向型技术进步( $BIAS(kl) < 0$ ),该类技术进步对劳动投入的影响为正。但交通运输业技术进步为资本偏向型,之所以对就业影响也为正,主要与行业特征有关,该行业资本投入量大,资本增长幅度高于劳动,但劳动投入总量也是增加的。

(2) 分地区来看:中性技术进步对东部房地产业就业影响显著为负,对中西部影响不显著;对东中部交通运输业就业影响显著为负,对西部影响不显著;对东部金融业就业影响显著为负,对中部影响不显著,对西部影响为正;对东部批发零售业就业影响不显著,对西部影响显著为负,对中部影响显著为正;对东部住宿餐饮业就业影响显著为负,对中西部影响不显著;对东中西其他行业(现代服务业)就业影响不显著。这说明三大地区各行业基础研发投入总体不足且存在差异,而该类技术进步不是本文研究重点,这里不作过多分析;偏向型技术进步对三大区域的房地产、金融、批发零售业的就业影响为负,且主要由资本偏向型技术进步造成。偏向型技术进步对三大区域交通运输、住宿餐饮、其他行业的就业影响为正,其中住宿餐饮、其他行业的技术进步为劳动偏向型,相应就业影响必然为正,交通运输业为资本偏向型技术进步,但并未挤出就业,原因和全国的分析相同。

一般解释变量分析如下:(1) 产值提升对整体就业作用减弱(除东部房地产、金融和西部批发零售业)。全国范围看,产值提升并未显著促进就业水平的提高,这说明单纯规模扩大的粗放型发展模式

表2 历年各省市第三产业中各行业的技术进步偏向和要素价格扭曲测算结果

地区	年份	房地产	交通	金融	批发	住餐	其他	房地产	交通	金融	批发	住餐	其他	
		BIAS( <i>kl</i> )	BIAS( <i>kl</i> )	BIAS( <i>kl</i> )	BIAS( <i>kl</i> )	BIAS( <i>kl</i> )	BIAS( <i>kl</i> )	DIS( <i>kl</i> )	DIS( <i>kl</i> )	DIS( <i>kl</i> )	DIS( <i>kl</i> )	DIS( <i>kl</i> )	DIS( <i>kl</i> )	
全国	2005	0.065	0.014 2	0.007 2	0.15	-0.21	3.80	3.30	1.24	19.63	10.09	1.22	43.55	
	2006	0.054	0.010 9	0.007 3	0.16	-0.11	-0.55	1.87	0.84	11.76	6.85	0.30	10.88	
	2007	0.025	0.009 3	0.007 2	0.16	-0.11	-0.26	1.49	0.73	9.83	6.27	0.03	6.53	
	2008	-0.039	0.008 3	0.007 1	0.18	-0.19	-0.18	1.23	0.63	8.64	6.09	0.09	6.15	
	2009	0.122	0.007 6	0.007	0.19	-0.44	-0.12	1.28	0.63	8.71	7.15	0.07	5.39	
	2010	0.016	0.007	0.006 8	0.22	-0.14	-0.08	1.35	0.62	8.69	8.55	0.09	4.83	
	2011	0.022	0.006 6	0.006 7	0.26	-0.15	-0.06	1.44	0.62	8.84	12.32	0.04	4.35	
	2012	-0.048	0.006 2	0.006 5	0.32	-0.09	-0.05	1.61	0.64	9.28	18.53	0.24	4.27	
	2013	0.044	0.006 1	0.006 4	0.46	-0.05	-0.04	2.09	0.82	9.66	36.50	0.36	4.51	
	东部	2005	0.062	0.013 5	0.007	0.15	-0.32	1.20	1.02	1.04	12.95	10.48	2.81	99.33
		2006	0.054	0.010 4	0.007 1	0.16	-0.05	-0.97	0.58	0.72	7.92	7.17	1.92	8.64
		2007	0.051	0.009	0.007 1	0.17	-0.16	-0.36	0.47	0.62	6.68	6.67	1.57	4.67
		2008	0.048	0.008	0.006 9	0.18	0.04	-0.22	0.39	0.55	6.11	6.76	1.27	4.20
2009		0.047	0.007 4	0.006 8	0.20	-0.76	-0.14	0.41	0.56	6.30	8.37	1.17	3.61	
2010		0.045	0.006 8	0.006 6	0.23	-0.25	-0.10	0.45	0.57	6.38	10.42	1.12	3.23	
2011		0.044	0.006 4	0.006 4	0.28	-0.23	-0.07	0.48	0.58	6.69	15.81	1.42	2.87	
2012		0.042	0.006 1	0.006 3	0.35	-0.18	-0.05	0.53	0.59	7.08	24.14	1.44	2.82	
2013		0.039	0.005 9	0.006 2	0.53	-0.16	-0.04	0.75	0.76	7.51	51.29	1.46	3.13	
中部		2005	0.068	0.013 5	0.007	0.15	-0.44	-1.43	1.22	0.97	11.62	5.12	2.07	35.89
		2006	0.062	0.010 5	0.007 1	0.16	-0.24	-0.50	0.70	0.65	6.84	3.41	1.06	10.41
		2007	0.061	0.009 1	0.007 1	0.17	-0.19	-0.28	0.55	0.56	5.83	2.98	0.66	6.10
		2008	0.062	0.008 1	0.007	0.18	-0.18	-0.19	0.46	0.47	4.88	2.88	0.43	5.37
	2009	0.058	0.007 4	0.006 9	0.20	-0.18	-0.13	0.49	0.46	5.03	3.35	0.42	4.52	
	2010	0.058	0.006 8	0.006 7	0.22	-0.15	-0.10	0.51	0.43	4.94	4.06	0.39	3.91	
	2011	0.056	0.006 4	0.006 6	0.26	-0.18	-0.07	0.56	0.43	4.99	5.74	0.47	3.46	
	2012	0.054	0.006	0.006 5	0.33	0.02	-0.06	0.63	0.45	5.19	7.94	0.62	3.35	
	2013	0.052	0.005 9	0.006 3	0.47	0.00	-0.05	0.71	0.55	5.30	15.67	0.65	3.23	
	西部	2005	0.064	0.015 3	0.007 4	0.15	0.03	-1.48	12.26	1.77	3.04	13.38	0.28	35.87
		2006	0.048	0.011 6	0.007 5	0.15	-0.09	-0.15	6.69	1.19	18.16	9.28	0.49	12.97
		2007	-0.785	0.009 9	0.007 5	0.16	0.01	-0.15	5.24	1.03	15.04	8.66	0.65	8.85
		2008	-0.199	0.008 8	0.007 4	0.17	-0.43	-0.13	4.03	0.91	13.19	8.27	0.64	9.27
2009		0.243	0.008	0.007 2	0.18	-0.31	-0.09	4.07	0.89	13.15	8.74	0.57	8.39	
2010		-0.045	0.007 4	0.007 1	0.20	-0.03	-0.06	4.20	0.87	13.08	10.13	0.54	7.67	
2011		-0.025	0.006 9	0.006 9	0.24	-0.04	-0.05	4.39	0.86	13.02	14.18	0.39	7.13	
2012		-0.212	0.006 5	0.006 8	0.29	-0.08	-0.04	4.92	0.90	13.71	20.00	0.25	7.18	
2013		0.042	0.006 4	0.006 7	0.38	0.01	-0.03	6.70	1.21	14.31	37.33	0.15	7.57	

式对就业的带动作用日渐衰退。三大区域产值提升对就业影响存在差异,如中西部地区垄断行业(西部金融行业除外)和住宿餐饮业产值对就业影响不显著,而东部房地产、金融业产值上升可以带来就业提高,但交通运输、住宿餐饮业对就业的影响为负,其他行业则不显著,这主要因为东部地区金融业等产值提升需要投入更多较高素质劳动力,东部地区人力资本与中西部地区相比占据优势,产值提升中就业需求可以得到满足,而中西部地区是劳动力主要流出地,产值扩大并未带来更多就

业。(2) 资本存量提升整体上促进了就业。三大地区资本深化对就业影响的结果与全国相比没有差异,地区差异也不显著。现阶段,经济增长速度放缓,产值提升幅度降低,但分析结果表明产值对第三产业各行业就业影响有限,不会对就业带来过强的冲击,相反技术进步的作用日益凸显。自20世纪90年代以来,无论是发达国家,还是发展中国家,技术进步都呈现资本偏向性,这对就业问题提出了新的挑战。

### (三) 技术进步偏向和资本-劳动相对扭曲度计算结果

从公式(16)可看出,技术进步资本偏向  $BIAS(kl)$  与资本-劳动相对价格扭曲度  $DIS(kl)$  为正向关系。为验证两者的理论关系是否符合中国实际,本文采用2005—2013年第三产业各行业数据进行验证,结果见表2。

分行业来看:2008年以前房地产业  $BIAS$  和  $DIS$  都下降,2009年以后  $BIAS$  和  $DIS$  都上升。房地产业这两个指标在不同时间上都反向变动的的原因,一是受金融危机冲击,二是与国家对资本市场调控有关,为了防止经济过热,提高利率降低了资本价格扭曲;批发零售业  $DIS$  在2008年之前下降,2008年之后上升, $BIAS$  基本为上升趋势,批发零售业是连接生产企业和消费者的产业,2008年之前此两指标并未呈现同向变动趋势,因为该阶段我国经济发展活跃,资本和劳动要素配置相对合理,随着要素投入的增加,边际产出下降,相对价格扭曲度降低;住宿餐饮业在2008年以前  $BIAS$  和  $DIS$  都上升,2008年以后都下降。金融业和现代服务业基本上  $DIS$  和  $BIAS$  都下降,个别年份仍有波动。金融业参与主体多样化、现代服务业发展备受各级政府关注,所以其扭曲度  $DIS$  的降低与国家政策和市场环境有关。总体来看, $BIAS$  和  $DIS$  呈同向变动关系,但是行业内部在不同时间段两者的变动方向可能不同,行业间的变动方向甚至相反。这表明,我国技术进步偏向和要素价格扭曲的分析不能完全套用现有理论模式,两者关系在不同地区和不同时间段上存在差异。

从三大区域相对价格扭曲度  $DIS$  我们可以得出:房地产业从高到低依次为西部(基本大于1)、东部(基本小于1)、中部基本小5劲) 8 于



是化解劳动价格扭曲的重要举措。

在三大地区中,房地产业中资本和劳动要素价格的绝对扭曲度下降,说明我国对房地产市场调控政策取得成效;交通运输业这两类要素价格扭曲度绝对值高于1,其中,劳动要素价格扭曲度从高到低依次为中部、东部、西部,资本要素依次为西部、东部、中部;金融业这两类要素价格扭曲度大于1,与现阶段该行业低利率和劳动的高边际产出有关;住宿餐饮业这两类要素价格扭曲度低于1(除西部),东部资本要素价格扭曲更为严重,中西部劳动价格扭曲明显,这主要是东部地区该产业资本价格过低、中西部劳动生产率较低导致;批发零售和现代服务业中劳动价格扭曲度低于1,资本价格扭曲度高于1,存在工资水平过低、资本使用效率低等问题。现代服务业中劳动扭曲度从高到低依次为中部、东部、西部,资本扭曲度依次为西部、中部、东部,说明东部和中部地区工资水平有待提高,西部地区资本使用效率有待提升。

表3 历年各省市各行业要素价格扭曲度再分解

地区	年份	房地产 DIS(l)	房地产 DIS(k)	交运 DIS(l)	交运 DIS(k)	金融 DIS(l)	金融 DIS(k)	批发 DIS(l)	批发 DIS(k)	住餐 DIS(l)	住餐 DIS(k)	其他 DIS(l)	其他 DIS(k)	
全国	2005	1.86	6.13	7.97	9.89	4.43	86.96	0.67	6.76	0.82	1.00	0.11	4.79	
	2006	1.90	3.55	8.05	6.78	4.29	50.46	0.62	4.25	0.70	0.21	0.33	3.59	
	2007	1.83	2.72	7.77	5.66	3.93	38.62	0.55	3.45	0.67	0.02	0.51	3.33	
	2008	1.75	2.16	7.52	4.76	3.54	30.59	0.47	2.86	0.68	0.06	0.55	3.38	
	2009	1.61	2.06	7.53	4.73	3.31	28.82	0.40	2.86	0.71	0.05	0.69	3.72	
	2010	1.43	1.93	7.49	4.61	3.11	27.04	0.33	2.82	0.79	0.07	0.81	3.91	
	2011	1.24	1.79	7.12	4.40	2.83	25.02	0.22	2.71	0.72	0.03	0.92	4.00	
	2012	1.10	1.77	6.99	4.47	2.69	24.95	0.15	2.78	0.63	0.15	1.02	4.36	
	2013	0.85	1.78	5.67	4.65	2.63	25.40	0.08	2.92	0.58	0.21	1.08	4.87	
	东部	2005	2.51	2.56	8.52	8.88	4.77	61.77	0.75	7.86	0.36	1.01	0.03	2.98
		2006	2.60	1.51	8.65	6.27	4.64	36.74	0.70	5.02	0.26	0.50	0.28	2.42
		2007	2.47	1.15	8.51	5.28	4.29	28.67	0.61	4.07	0.23	0.36	0.49	2.29
		2008	2.31	0.90	8.13	4.46	3.79	23.14	0.50	3.38	0.22	0.28	0.56	2.35
2009		2.14	0.87	8.10	4.53	3.59	22.63	0.41	3.43	0.24	0.28	0.74	2.67	
2010		1.88	0.84	7.97	4.52	3.37	21.49	0.33	3.44	0.26	0.29	0.88	2.84	
2011		1.63	0.78	7.58	4.36	3.02	20.21	0.21	3.32	0.24	0.34	1.02	2.93	
2012		1.45	0.77	7.42	4.41	2.88	20.40	0.14	3.38	0.25	0.36	1.14	3.22	
2013		1.06	0.80	6.12	4.65	2.81	21.10	0.07	3.59	0.26	0.38	1.17	3.66	
中部		2005	2.13	2.60	9.11	8.84	3.42	39.75	0.68	3.48	0.92	1.90	0.18	6.46
	2006	2.11	1.48	9.06	5.86	3.34	22.86	0.63	2.15	0.77	0.82	0.41	4.27	
	2007	2.02	1.12	8.56	4.81	3.01	17.54	0.58	1.73	0.77	0.51	0.59	3.60	
	2008	1.91	0.88	8.49	4.00	2.83	13.81	0.50	1.44	0.77	0.33	0.62	3.33	
	2009	1.70	0.83	8.63	3.95	2.61	13.12	0.43	1.44	0.77	0.32	0.77	3.48	
	2010	1.52	0.77	8.72	3.76	2.46	12.15	0.34	1.38	0.80	0.31	0.89	3.48	
	2011	1.26	0.70	8.22	3.55	2.25	11.23	0.23	1.32	0.70	0.33	0.99	3.43	
	2012	1.12	0.70	8.09	3.60	2.16	11.21	0.17	1.35	0.65	0.40	1.09	3.65	
	2013	0.99	0.70	6.75	3.70	2.14	11.34	0.09	1.41	0.66	0.43	1.23	3.97	
	西部	2005	1.00	12.26	6.60	11.65	4.82	14.65	0.60	8.03	1.20	0.34	0.15	5.38
2006		1.06	7.09	6.72	7.97	4.64	84.25	0.54	5.01	1.08	0.53	0.33	4.28	
2007		1.04	5.45	6.47	6.65	4.25	63.90	0.47	4.07	1.03	0.67	0.47	4.16	
2008		1.08	4.35	6.21	5.62	3.81	50.26	0.41	3.39	1.07	0.68	0.48	4.45	
2009		1.02	4.15	6.15	5.50	3.53	46.42	0.38	3.32	1.14	0.65	0.59	4.95	
2010		0.92	3.86	6.12	5.32	3.32	43.42	0.32	3.24	1.31	0.71	0.69	5.29	
2011		0.82	3.60	5.87	5.07	3.06	39.85	0.22	3.12	1.23	0.48	0.77	5.49	
2012		0.72	3.54	5.76	5.16	2.88	39.49	0.16	3.20	0.99	0.25	0.84	6.03	
2013		0.53	3.55	4.43	5.34	2.79	39.93	0.09	3.36	0.85	0.13	0.89	6.74	

通过对我国第三产业各行业的分析得出:我国基础研发投入水平亟待提高,以更大发挥中性技术进步的作用。资本偏向型技术进步挤出就业,劳动偏向型技术进步可带动就业水平提升;资本-劳动相对要素价格扭曲度过高,是造成技术进步资本偏向性的重要原因;除交通运输业外,各个行业整体资本价格绝对扭曲度高于劳动。从地区来看,西部地区资本价格绝对扭曲度普遍高于东部和中部,加剧了该地区相对价格扭曲,故应提高西部地区资本使用效率。中西部地区要提高劳动生产率,保证工人收入水平提高。部分垄断行业劳动价格扭曲度高于1,产出远高于工资水平,应打破行业垄断,加速要素在行业间的流动,实现工资透明化和合理化。

### 五、结论

通过对我国2005—2013年第三产业各细分行业实证研究表明,技术进步对就业存在挤出效应,而其主要原因是技术进步的资本偏向性。然而,技术进步是经济增长的源泉,存在就业挤出效应并不能成为放缓技术进步的理由。从根本上看,就业负向作用的产生与技术进步非中性有关。所以,探索技术进步偏向性产生的原因是解决问题的关键。

本文构建了要素价格扭曲、技术选择偏向和就业结构关系的分析框架,探索三者之间的链条传导关系,结果表明:(1)我国第三产业各行业资本偏向型技术进步对就业产生了负向影响,其原因是资本-劳动要素价格扭曲;(2)理论推导得出,技术进步偏向与要素价格扭曲正向相关。实证检验发现,这两者总体呈现正相关关系,但以2008年为界,行业间和行业内部这两者关系产生某些差异;(3)资本价格绝对扭曲度普遍高于劳动(交通运输业除外),是造成资本-劳动相对价格扭曲较高的主要原因;(4)西部地区资本使用率有待提高,东部地区竞争性行业、劳动密集型行业应在工资不断上升的前提下,重视提高劳动生产率,打破行业垄断,实现要素自由流动。

当然,要素价格扭曲不可完全否定,同一种扭曲形式在不同区域其对策也应有所不同。资本要素绝对扭曲主要因资本价格被人为压低造成,可以通过资本要素市场化来解决,合理的价格应该是使资本所得和应得相等( $DIS(k) = 1$ )时的水平。劳动价格扭曲主要集中在劳动密集型行业中,在提高市场竞争性的前提下,要努力提高劳动生产率,提升劳动边际产出,保持工资水平的合理提升。在垄断性行业中,要降低进入门槛,让更多劳动要素自由流入,降低劳动边际产出,进而缩小劳动价格扭曲。但不同区域不可“一刀切”,特别是资本要素,西部地区资本价格扭曲度大,不能说明我们要放弃对西部低利率扶持,相反应该侧重资本使用效率的提升;东部地区则应侧重利率市场化,降低资本价格扭曲,为中西部进一步发展提供示范和参考。

有效市场和有为政府相互配合是解决问题的关键。在市场自发调节作用下,企业技术选择出现资本偏向性,改变要素投入结构,影响就业总量和结构。而政府宏观调控的首要目标是充分就业,大量失业会影响社会稳定,所以政府要发挥引导作用,实施劳动偏向型技术进步路线,使技术进步偏向于相对丰富的要素,这样既能改善收入分配、促进经济结构转型,又能保持高速技术进步,解决就业问题。同时,政府要完善失业保障和再就业服务体系,增加科技支出,加强职业培训,完善就业中介作用,打破二元劳动力市场结构,降低垄断行业就业门槛,去除各种不合理因素对就业的影响。

### 参考文献:

- [1] STONEMAN P. The economic analysis of technological change [M]. Oxford: Oxford University Press, 1983: 49.
- [2] 熊彼特. 经济发展理论 [M]. 孔伟艳, 朱攀峰, 娄季芳, 译. 北京: 北京出版社, 2008: 148-202.
- [3] 夏杰长. 我国劳动就业结构与产业结构的偏差 [J]. 中国工业经济, 2000(1): 36-40.
- [4] 程大中. 中国服务业的增长与技术进步 [J]. 世界经济, 2003(7): 35-42.
- [5] ACEMOGLU D. Equilibrium bias of technology [J]. Econometrica, 2007, 75(5): 1371-1409.

- [6]雷钦礼. 偏向性技术进步的测算与分析[J]. 统计研究 2013(4):83-91.
- [7]董直庆,王芳玲,高庆昆. 技能溢价源于技术进步偏向性吗? [J]. 统计研究 2013(6):37-44.
- [8]王林辉,袁礼. 要素结构变迁对要素生产率的影响——技术进步偏态的视角[J]. 财经研究 2012(11):38-48.
- [9]易信,刘凤良. 中国技术进步偏向资本的原因探析[J]. 上海经济研究 2013(10):13-21.
- [10]钟世川,刘岳平. 中国工业技术进步偏向研究[J]. 云南财经大学学报 2014(2):64-73.
- [11]段远鹏,钟世川. 技术进步偏向对就业增长的影响——基于中国1978—2013年数据的实证分析[J]. 西部论坛, 2015(4):49-54.
- [12]杨蕙馨,李春梅. 中国信息产业技术进步对劳动力就业及工资差距的影响[J]. 中国工业经济 2013(1):51-63.
- [13]王恕立,胡宗彪. 中国服务业分行业生产率变迁及异质性考察[J]. 经济研究 2012(4):15-27.
- [14]张月玲,叶阿忠. 中国的技术进步方向与技术选择——基于要素替代弹性分析的经验研究[J]. 产业经济研究, 2014(1):92-102.
- [15]罗伯特·J·巴罗,哈维尔·萨伊马丁. 经济增长[M]. 北京:中国社会科学出版社 2000.
- [16]FEI J C H, RANIS G. Innovational intensity and factor bias in the theory of growth[J]. International economic review, 1965(2):182-198.
- [17]KHANNA N. Analyzing the economic cost of the Kyoto protocol[J]. Ecological economics, 2001(1):59-69.
- [18]蔡昉,都阳,高文书. 就业弹性、自然失业和宏观经济政策——为什么经济增长没有带来显性就业? [J]. 经济研究 2004(9):18-25.
- [19]张军,陈诗一,张熙. 中国工业部门的生产率变化与要素配置效应:1993—2006[J]. 东岳论丛 2010(31):70-82.

(责任编辑:雨珊)

## Price Distortion, Biased-Technological Progress and Employment ——Based on Empirical Analysis of the Panel Data of Tertiary Industry Sectors

WANG Jing

(School of Economics, Nankai University, Tianjin 300071, China)

**Abstract:** This paper analyzes employment problem of the tertiary industry and builds an analytical framework of price distortion, biased-technological progress and employment from the perspective of price distortion, indicating the reasons why technological progress does not promote employment in tertiary industry. The result shows that: neutral technological progress has no significant influence on employment, while biased-technological progress hinders employment scale from increasing. The combination effect shows that technology deters employment. Capital and labor absolute price distortion is the main reason why capital-biased technological progress decreases labor demand. The empirical results further confirm the positive relationship of capital-labor price distortion and biased-technological progress, and the relationship has different forms in different regions and periods.

**Key words:** absolute price distortion; relative price distortion; biased-technological progress; employment; the tertiary industry