

我国服务业技术进步偏向及其内在逻辑研究

陈银忠¹ 郭其友² 李海燕³

(1. 四川外国语大学 国际商学院, 重庆 400031; 2. 厦门大学 经济学院, 福建 厦门 361005;
3. 重庆师范大学 经济与管理学院, 重庆 401331)

摘要: 根据服务业投入与产出的技术经济关系特性, 利用隐函数方法对中国服务业技术进步偏向进行估算, 并进一步分析中国服务业技术进步的演化规律及内在逻辑。研究结果表明: 在考察期间中国服务业技术进步整体偏向于劳动使用, 但存在行业异质性。深入分析认为, 中国服务业资本持续深化特征以及资本与劳动之间的互补关系决定了中国服务业技术进步偏向于劳动使用。在此基础上, 结合中国服务业行业要素配置的具体现实, 从投入要素配置视角提出提升中国服务业发展质量的具体建议。

关键词: 服务业; 技术进步偏向; 劳动边际产出弹性

中图分类号: F062.4 文献标志码: A 文章编号: 1674-4543(2019)04-0039-11

DOI:10.16537/j.cnki.jynufe.000429

一、引言

改革开放以来, 我国经济规模快速扩大, 产业结构不断优化。统计数据显示, 2017年服务业增加值占GDP的比重达到51.6%, 对经济增长的贡献率为58.8%。服务业不仅是我国的第一大产业, 而且也是推动我国经济增长的主动力。在我国经济发展由高速增长转向高质量发展的过程中, 服务业的发展质量将在很大程度上决定着我国经济的发展质量。为此, 关于提升我国服务业发展质量的研究日益引起学界关注。

现代增长理论指出技术进步和效率改善是提升发展质量的重要源泉。基于该理论思路, 当前学界关于提升我国服务业发展质量的研究, 主要聚焦于探讨技术进步与效率改善对全要素生产率增长的影响^[1-4], 并在此基础上, 提出提升我国服务业发展质量的相应建议。自Acemoglu(2002, 2003, 2007)^[5-7]对希克斯技术偏向概念进行扩展以后, 关于技术进步偏向议题重新成为学界研究的热点, 并且大量研究表明技术进步偏向会影响全要素生产率的增长^[8-10]。那么技术进步偏向对我国服务业全要素生产率的影响如何呢? 目前还缺乏相关文献对该议题进行全面、系统的研究。

此外, Fellner(1961)指出技术进步偏向于节约较为昂贵的要素^[11], 并且该结论也得到大量经验研究的支持, 这表明投入要素配置结构决定着技术进步偏向的方向。同时, 这也意味着投入要素配置结构也会对全要素生产率的增长产生影响。因此, 通过合理配置投入要素能够推动全要素生产率增长, 提升发展质量。基于此思想, 文章拟从技术进步偏向入手, 在对我国服务业技术进步偏向进行估算的基础上, 分析我国服务业技术进步偏向的演化规律和行业异质性。结合服务业发展的要素配置现实, 探讨技术进步偏向的内在逻辑, 进而从投入要素配置角度, 提出提升我国服务业发展质量的相应建议。文章以下内容的具体结构安排为: 第二部分为文献回顾, 第三部分为估算模型的构建, 第四部分

收稿日期: 2018-11-29

基金项目: 重庆市教委科学技术研究项目“大数据智能化驱动下重庆制造业服务化转型模式研究”(KJQN201800905)

作者简介: 陈银忠(1978-), 男, 福建泉州人, 四川外国语大学国际商学院副教授, 博士, 研究方向为产业经济学;

郭其友(1963-), 男, 福建泉州人, 厦门大学经济学院教授, 博士生导师, 研究方向为开放宏观经济学;

李海燕(1984-), 女, 重庆人, 重庆师范大学经济与管理学院硕士研究生, 研究方向为产业经济学。

为实证分析,最后为结论及建议。

二、文献回顾

关于技术进步偏向的论述,最早可以追溯到1932年Hicks在《工资理论》中对技术进步偏向的定义^[12]。此后,Solow和Harrod也对技术进步偏向下过定义。Fellner(1961)扩展了希克斯关于技术进步偏向的论述。然而,由于缺乏坚实微观基础,这些论述提出后并未引起学界的普遍关注。20世纪80年代中期提出的内生经济增长理论,认为内生的技术进步是实现经济持续增长的决定因素。为了深入揭示技术进步对经济增长的作用机制,关于技术进步偏向及其决定因素才逐渐引起学界关注。在内生经济增长模型框架下,Acemoglu从理论上分析了厂商面对要素价格变动和不同市场规模进行有目的技术发明行为,从而揭示了技术进步偏向的决定因素及其作用机制,其系列研究不仅为技术进步偏向提供了坚实微观基础,并且将技术进步偏向扩展到任意投入要素之间,被视为是技术进步偏向研究领域的重要突破。

技术进步偏向对经济增长的重要影响毋庸置疑,但为了深入理解经济增长决定因素与要素配置结构,测算技术进步偏向是关键。关于技术进步偏向的测算,最早可以追溯至David等(1965)^[13],该文献利用美国1899—1960年数据,分别估计资本与劳动的替代弹性、资本效率和劳动效率的增长率,发现该时期美国的技术进步总体上偏向于资本使用。此后,Sato(1970)^[14]、Panik(1976)^[15]、Kalt(1978)^[16]等相继对美国20世纪以来的技术偏向进行估算,研究结论与David等基本类似。近期的相关研究还有:Anràs(2004)^[17]、Klump等(2007,2008)^[18-19]、Sato和Morita(2009)^[20]、Souza等(2017)^[21]。并且随着技术进步偏向测度方法研究不断取得新进展,技术进步偏向的测算方法也日渐成熟。

近年来,关于我国技术进步偏向议题也逐渐引起国内学者关注,主要的研究有:黄先海和徐圣(2009)将希克斯要素偏向型技术进步思想引入到劳动收入比重变化率的分解公式,实证分析技术进步偏向对劳动收入比重的影响效应^[22]。戴天仕和徐现祥(2010)从Acemoglu(2002)的定义出发,推导出测算技术进步偏向的方法,实证考察了我国1978—2005年的技术进步偏向^[23]。陈晓玲和连玉君(2012)采用标准化供给面系统方法估算了1978—2008年我国各省区的替代弹性和技术进步偏向^[24]。雷钦礼(2013)构建了一套系统测算要素偏向性技术进步方法,并测算了1991—2011年我国经济增长过程中的技术进步偏向^[25]。陆雪琴和章上峰(2013)在详细考察了希克斯偏向型技术进步和哈罗德偏向型技术进步的基础上,对我国1978—2011年的技术进步偏向进行测算^[26]。此后,钟世川和刘岳平(2014)^[27]、张月玲和叶阿忠(2014)^[28]、郝枫(2017)^[29]等采用不同的测算方法对我国经济总体、工业部门的技术进步偏向进行测算。大部分研究均表明我国技术进步偏向于资本使用,但对技术进步偏向的强度及变化趋势仍存在较大分歧。

纵观已有研究可以发现,大部分文献均采用增长核算法测算技术进步偏向,但采用该方法需要涉及两个问题:一是采用何种生产函数来刻画投入要素与产出之间的技术经济关系;二是替代弹性的测算。生产函数形式的不同选择以及替代弹性测算方法的不同,将会影响技术进步偏向的测算结果,这可能也是导致大部分文献在技术进步偏向强度和变化趋势上产生分歧的原因。由于服务业生产过程具有“柔性”特性,如果用固定生产函数对其投入与产出的技术经济关系进行拟合,其合理性是值得商榷的。因此,考虑到服务业生产过程的特性,为避免生产函数形式误设导致的测算偏差,文章拟在借鉴和参考国内外相关研究文献的基础上,利用隐函数方法,测算我国服务业技术进步偏向。

三、估算模型构建

两要素新古典生产函数的一般形式通常可以表示为

$$Y_t = F(A_t K_t^\alpha, B_t L_t^\beta) \quad (1)$$

其中, Y_t 为产出, K_t 和 L_t 分别为资本和劳动投入, A_t 和 B_t 分别代表资本和劳动各自的生产效率

水平。在该生产函数形式设定下,若 $A_t = B_t = T_t$, 该生产函数则退化为希克斯中性生产函数。同时,在希克斯中性生产函数设定下,由索洛经济增长核算方程可以推出

$$\frac{\dot{T}}{T} = \alpha \frac{\dot{A}}{A} + \beta \frac{\dot{B}}{B} \quad (2)$$

其中 \dot{X} 表示关于 t 的导数,即 $\dot{X} = \frac{dX}{dt}$, α 和 β 分别表示资本和劳动的产出弹性或份额,但仅根据上式难以对资本或劳动增强型技术进步进行估算,从而无法估算技术进步偏向指数。为此,文章基于希克斯技术进步偏向概念,借鉴黄先海等(2009)^{[22][36]}的研究,将生产函数形式设定为

$$Y_t = F(K_t, L_t, t) \quad (3)$$

在生产函数中引入表示技术进步指数的投入变量 t ,用于反映在不同技术进步情况下,投入要素与产出的技术经济关系。由此可知以上设定的生产函数实质上是一个动态生产函数。为了方便起见将投入变量 t 视为时间。当 t 为某一具体数值 t^* 时,则生产函数 $Y_t = F(K_t, L_t, t^*)$ 则表示为在 t^* 技术水平下的生产过程。因此,以上建立的动态生产函数就成为传统定义的静态生产函数。在完全竞争且规模报酬不变的新古典假设下,由欧拉定理可得

$$F(K, L, t^*) = F_K(K, L, t^*)K + F_L(K, L, t^*)L \quad (4)$$

对于任意给定的 t^* ,式(4)均成立。对式(4)两边关于 t^* 求偏导得

$$F_{t^*}(K, L, t^*) = F_{Kt^*}(K, L, t^*)K + F_{Lt^*}(K, L, t^*)L \quad (5)$$

式(5)两边同除以 $F(K, L, t^*)$ 得

$$\frac{F_{t^*}}{F} = \frac{F_{Kt^*}}{F}K + \frac{F_{Lt^*}}{F}L = \frac{F_{Kt^*}}{F_K} \frac{F_K K}{F} + \frac{F_{Lt^*}}{F_L} \frac{F_L L}{F} \quad (6)$$

其中 $\frac{F_{t^*}}{F}$ 为在相同投入水平下技术进步引起的产出的增长率,在此用 A_Y 表示,即 $A_Y = \frac{F_{t^*}}{F}$ 。同理可得 $\frac{F_{Kt^*}}{F_K}$ 为技术进步引起的资本边际产出的增长率,用 A_K 表示; $\frac{F_{Lt^*}}{F_L}$ 为技术进步引起的劳动边际产出的增长率,用 A_L 表示。在规模报酬不变以及不考虑政府税收的情况下,由一阶条件可得 $F_K = r$, $F_L = w$,其中 r 为资本报酬率, w 为工资水平。为此,式(6)可以表示为

$$A_Y = \alpha A_K + \beta A_L \quad (7)$$

根据希克斯(1963)在《工资理论》中关于技术进步偏向的定义, Diamond(1965)^[30]进一步给出了技术进步偏向指数,具体为

$$D = \frac{F_{Kt^*}}{F_K} - \frac{F_{Lt^*}}{F_L} \quad (8)$$

根据希克斯技术进步偏向定义可得:当 $D > 0$,表示技术进步引起的资本边际产出增长率大于劳动边际产出增长率,技术进步偏向于资本使用;当 $D < 0$,表示技术进步引起的资本边际产出增长率小于劳动边际产出增长率,技术进步偏向于劳动使用;当 $D = 0$,则为希克斯中性技术进步。在静态生产函数情况下,由 A_K 和 A_L 的定义可进一步将技术进步偏向指数表示为

$$D = A_K - A_L \quad (9)$$

在生产函数形式未知的情况下, A_K 和 A_L 均是不可观测的。因此,无法对式(9)的技术进步偏向指数进行直接估算。为此,需要采用间接方法进行估计。由于 $\beta = \frac{F_L L}{F}$,因此,对其两边取对数并对 t 求偏导可得

$$\frac{\dot{\beta}}{\beta} = \frac{1}{F_L} (F_{Lk} \dot{K} + F_{Ll} \dot{L} + F_{Lt}) + \frac{\dot{L}}{L} - \frac{1}{F} (F_K \dot{K} + F_L \dot{L} + F_t) \quad (10)$$

对式(10)进行化简和整理得

$$A_Y - A_L = (\delta_L - \beta) \frac{\dot{K}/L}{K/L} - \frac{\dot{\beta}}{\beta} \quad (11)$$

其中 $\delta_L = -\frac{dF_L/L}{dL/F_L}$ 为劳动边际产出弹性。由一次齐次生产函数的欧拉定理得 $\alpha + \beta = 1$,则由式

(7) 可得

$$\alpha(A_K - A_Y) + \beta(A_L - A_Y) = 0 \quad (12)$$

对式(10)进行移项并整理得

$$\frac{A_Y - A_K}{A_L - A_Y} = \frac{\beta}{\alpha} \quad (13)$$

上式两边同时加上 1 ,并整理得

$$A_K - A_L = \frac{A_Y - A_L}{\alpha} \quad (14)$$

由式(11)和式(14)可得

$$D = A_K - A_L = \left(\frac{\delta_L}{\alpha} - 1\right) \left(\frac{\dot{K}/L}{K/L}\right) - \frac{1}{\alpha} \frac{\dot{\beta}}{\beta} \quad (15)$$

利用式(15) ,通过收集服务业投入与产出相关数据 ,在生产函数形式未知的情况下 ,就可以对服务业技术进步偏向指数进行间接估算。

四、实证分析

基于以上的估算模型 ,以下通过收集相关的统计数据 ,对我国服务业的技术进步偏向进行估算 ,并进一步探讨我国服务业技术进步偏向的内在逻辑。

(一) 数据来源及处理

据中国统计年鉴提供的统计数据发现 2004 年开始服务业部门划分从 11 个部门调整为 14 个部门 ,同时 2004 年第一次全国经济普查后 ,国家统计局也对 GDP 核算中的相关项目进行修订 ,导致从 2004 年开始服务业行业增加值、固定资产投资及就业人数的统计口径与 2004 年之前相比 ,存在着较大差异。因此 ,为了保持数据统计口径的一致性以及数据的可获得性 ,估算所选取的数据期间为 2004 2015 年 ,相关研究数据的来源及处理具体如下。

1. 服务业产出

根据王恕立和胡宗彪(2012)^[318]、郝枫(2017)^{[29]27}等的研究 ,服务业产出以增加值来衡量 ,数据来源历年《中国统计年鉴》分行业增加值数据。由于未能获得服务业行业增加值指数 ,在此统一采用第三产业增加值指数将各服务业行业的增加值折算为 2004 年不变价格。

2. 劳动投入

劳动投入通常包含劳动数量与质量两方面 ,但在实际研究过程中关于劳动质量的衡量 ,最终取决于数据的可获得性。由于无法获得对服务业行业劳动投入进行质量调整所需的相关数据 ,在此参考王恕立和胡宗彪(2012)^[318]、陈银忠(2017)^[31]等研究的处理方法 ,直接以劳动人数作为劳动投入的代理变量 ,数据来源历年《中国统计年鉴》提供的按行业分城镇单位年末就业人员数 ,并以年初数和年末数的平均值表示。

3. 资本投入

资本投入以物质资本衡量 ,由于缺乏物质资本存量的官方统计数据 ,在此参考国内外大部分学者的处理方法 ,采用永续盘存法估算资本存量 ,利用资本形成及每年服务业行业的固定资产投资数据进行推算 ,具体推算公式为

$$K_{it} = (1 - \sigma_{it}) K_{it-1} + I_{it} \quad (16)$$

其中 K_{it} 表示行业 i 在第 t 年的资本存量 , K_0 为基年资本存量 , I_{it} 和 σ_{it} 分别表示行业 i 在第 t 年的

固定资产投资额和折旧率。基年资本存量参考 Harberger(1978)^[32] 提出的稳态方法进行推算,具体如下

$$K_{it-1} = \frac{I_{it}}{g_{it} + \sigma_{it}} \quad (17)$$

其中 g_{it} 为行业 i 在第 t 年固定资产投资的实际增长率,为了消除经济短期波动的影响,在此以行业增加值在考察期内的几何平均增长率作为 g_{it} 的代理变量。此外,行业异质性决定了各服务业行业的折旧率必然存在差异。但由于相关统计数据缺失以及目前学界也未能提出较好的方法来解决行业折旧率差异问题,在此参考王恕立等(2012)等^[31]的做法,将服务业行业的资本折旧率统一设为 4%。服务业行业资本存量推算所需的相关数据均来源于历年《中国统计年鉴》,并采用全社会固定资产投资价格指数折算为 2004 年不变价格。由于资本存量是存量数据,而增加值为流量数据,为了与增加值相匹配,在此,以期初和期末资本存量平均值表示当年资本存量。

4. 劳动报酬

从历年《中国统计年鉴》按行业分城镇就业人员工资总额和平均工资的统计数据获得服务业行业劳动的工资总额和平均工资,以 2004 年为基年的 CPI 指数折算成实际工资总额和实际平均工资,并将实际平均工资作为劳动边际产出的代理变量。

(二) 劳动边际产出弹性估算

由式(15)可知,要估算服务业技术偏向指数必须估计劳动边际产出弹性 δ_L 。在此,利用以上收集的相关统计数据,通过建立面板数据模型来估计 δ_L 。为了避免遗漏重要解释变量对模型参数估计的影响,将滞后一期的被解释变量引入模型中。为此,建立的面板估计模型具体如下

$$\ln W_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 \ln W_{it-1} + \gamma_2 \ln L_{it} + c_i + v_t + \mu_{it} \quad (18)$$

其中 c_i 为个体效应, v_t 为时间效应, W_{it} 为劳动边际产出,在此以实际工资表示。根据双对数模型的参数含义可得,参数 γ_2 即为劳动边际产出弹性。在模型中引入被解释变量一阶滞后项,可能会产生内生性问题,导致参数估计的非一致性。而系统 GMM 估计方法通过差分可以有效地控制观察到的个体效应,同时以滞后项及差分的解释变量作为工具变量能够较好地克服内生性问题。为此,采用系统 GMM 方法对式(18)的参数进行估计。

服务功能差异必然导致生产性服务业与生活性服务业的劳动资本比存在差异。一般认为,生产性服务业的劳动资本比相对较低,劳动边际产出弹性也较小,而生活性服务业的情况则恰好相反。因此,为了准确估计劳动边际产出弹性,需要将生产性服务业和生活性服务业分开进行估计。由生产性服务业的定义,并在参考国内外相关研究文献对生产性服务业划分方法的基础上,本文将交通运输、仓储和邮政业,信息传输、软件和信息技术服务业,金融业,租赁和商务服务业,科学研究和技术服务业等 5 个服务业行业划分为生产性服务业,其他 9 个服务业行业划分为生活性服务业。

参数估计结果具体如表 1 所示,其中,模型(1)~(3)为生产性服务业参数估计结果,模型(4)~(6)为生活性服务业参数估计结果。为了更好地估计劳动边际产出弹性,在此,参考黄先海等(2009)^[22]⁴⁰建立的估计模型,将劳动投入数量的一阶差分项引入到模型中,其估计结果具体如表 1 的模型 3 和模型 6 所示。利用系统 GMM 估计方法对式(18)的参数进行估计,需要判断选择工具变量的合理性和模型识别的有效性。在此通过 Sargan 检验和 Arellano - Bond 自相关检验来进行判断,并根据检验结果,确定劳动边际产出弹性的合理估计模型。根据表 1 的估计结果可得,从 Sargan 检验结果来看,所构建模型的过度识别约束均是有效的,但从 Arellano - Bond 自相关检验结果来看,仅有模型 1 和模型 5 的工具变量选择是合理的,即残差的一阶差分项是负自相关,而且不存在二阶以上的自相关。模型检验结果表明模型 1 和模型 5 的构建具有合理性,而且所选取的解释变量在 1% 的显著性水平上均拒绝零假设。为此,分别选取模型 1 和模型 5 作为劳动边际产出弹性的估计模型,其中模型 1 为生产性服务业劳动边际产出弹性的估计模型,模型 5 为生活性服务业劳动边际产出弹性的估计模型。由模型 1 的估计结果可得,生产性服务业劳动边际产出弹性为 0.094,即生产性服务业的 δ_L 为

-0.094。同理,由模型5的估计结果可得,生活性服务业的 δ_L 为-0.436。

由于在劳动和资本配置结构上存在差异,因此前文的分析认为生产性服务业与生活性服务业的劳动边际产出弹性应存在差异。为了从统计上验证该分析结论的合理性,在此采用置信区间检验法对其进行验证。基于模型的参数估计结果,在5%的显著性水平下,生产性服务业劳动边际产出弹性的置信区间为[0.050, 0.139],而生活性服务业劳动边际产出弹性的置信区间为[0.143, 0.763]。由于这两个置信区的交集为空集,因此有95%的把握认为这两类服务业的劳动边际产出弹性是具有差异性的,这也表明分别估计这两类服务业的劳动边际产出弹性是合理的。

表1 面板数据模型的参数估计结果

解释变量	生产性服务业			生活性服务业		
	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
$L_1 \times \ln W$	0.868*** (52.35)	0.980*** (7.27)	0.867*** (68.21)	0.282*** (3.61)	0.237*** (2.87)	0.208*** (2.54)
$L_2 \times \ln W$		-0.101 (-0.88)			0.259*** (3.35)	0.246*** (3.21)
$\ln L$	0.094*** (4.20)	0.077*** (3.21)	0.094*** (4.09)	0.785*** (4.97)	0.436*** (2.61)	0.395** (2.40)
$\Delta \ln L$			0.005 (0.10)			2.501*** (3.38)
C	0.945*** (12.84)	0.917*** (6.11)	0.948*** (12.00)	2.761*** (3.86)	2.671*** (3.21)	3.237*** (3.90)
样本数量	55	50	55	99	90	90
Sargan 检验	54.728 (0.266)	46.144 (0.508)	53.828 (0.295)	77.047 (0.110)	65.525 (0.323)	64.409 (0.358)
AR(1)	-1.525 (0.127)	-1.702 (0.088)	-1.517 (0.129)	-1.521 (0.128)	-1.116 (0.264)	-1.097 (0.273)
AR(2)	-1.784 (0.074)	1.096 (0.273)	0.555 (0.579)	1.448 (0.148)	-1.705 (0.088)	-1.459 (0.145)

注:***、**、* 分别表示在1%、5%和10%水平上的统计显著性,参数估值下括号中数据为z统计量;Sargan 检验一栏中列出了过度识别的检验值,括号中数据为p值,AR(1)、AR(2) 分别表示一阶和二阶差分残差序列的 Arellano - Bond 自相关检验,括号中数据为p值

(三) 技术进步偏向指数的估算及分析

基于以上估计的劳动边际产出弹性,由式(15)及收集的相关统计数据,就可以估算出服务业技术进步偏向指数,具体的估算结果如图1所示。由图1可见,首先,从总体来看,考察期内生产性服务业和生活性服务业技术进步偏向指数大部分年份均小于0,其中,生产性服务业有8年,生活性服务业有9年。这表明在考察期内,我国服务业技术进步大部分年份偏向于劳动使用。其次,从时序上看,生产性服务业与生活性

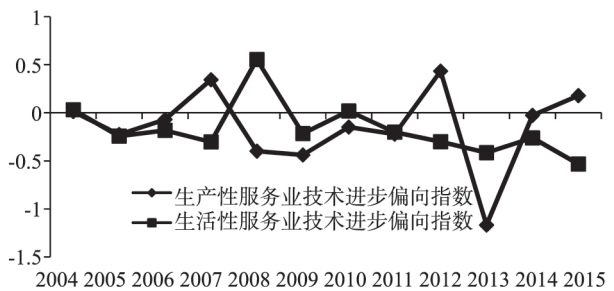


图1 2004—2015年服务业技术进步偏向指数

服务业技术进步偏向指数的演变趋势具有明显差异性。对生产性服务业来说,从2009年以后,除2012和2013年出现了短暂的波动外,技术进步偏向指数基本呈上升趋势,其数值从2009年的-0.439,上升至2015年的0.178,这说明生产性服务业从2009年开始技术进步逐渐由偏向劳动使用向偏向资本使用方向发展。相比较而言,除2008年外,生活性服务业技术进步偏向指数基本呈下降趋势,技术进步偏向指数从2004年的0.031,下降至2015年的-0.533,这表明在考察期内生活性服务业的技术进步越来越偏向于劳动使用。

利用相同的估算方法,进一步对服务业行业的技术进步偏向指数进行估算,估算结果具体如表2所示。在14个服务业行业中,除金融业外,其他服务业行业的技术进步偏向指数在考察期内的年均值都小于0,说明绝大部分服务业行业的技术进步是偏向于劳动使用的。从负值年数来看,除居民服务、修理和其他服务业的负值年数为4年外,其他服务业行业的负值年数均大于或等于正值年数,其中交通运输、仓储和邮政业,科学研究和技术服务业,水利、环境和公共设施管理业,卫生和社会工作,文化、体育和娱乐业,公共管理、社会保障和社会组织等6个行业的技术进步偏向指数的负值年数均超过9年。此外,从时序上看,2012年成为大部分行业技术进步偏向指数发展的转折点。自2012年以来,在生产性服务业行业中,除科学研究和技术服务外,其他生产性服务业行业的技术进步偏向指数均呈逐年上升趋势,这表明这些行业的技术进步越来越偏向于资本使用;此外,水利、环境和公共设施管理业,教育,卫生和社会工作,文化、体育和娱乐业,公共管理、社会保障和社会组织等5个生活性服务行业的技术进步偏向指数呈逐年下降趋势,这说明这些生活性服务行业的技术进步越来越偏向于劳动使用,而以住宿和餐饮业等为代表的其他生活性服务业行业的技术进步则越来越偏向于资本使用。

由以上的分析可得,从整体上来看我国服务业在考察期内的技术进步偏向劳动使用,但从行业角度看,服务业技术进步偏向的强度和方向存在着明显的行业异质性。

表2 2004—2015年服务业行业技术进步偏向指数

行业	技术进步偏向指数均值	负值年数
批发和零售业	-0.420	7
交通运输、仓储和邮政业*	-0.345	10
住宿和餐饮业	-0.661	6
信息传输、软件和信息技术服务业*	-0.508	8
金融业*	0.125	6
房地产业	-1.189	9
租赁和商务服务业*	-0.342	7
科学研究和技术服务业*	-0.556	11
水利、环境和公共设施管理业	-0.112	10
居民服务、修理和其他服务业	-0.128	4
教育	-0.079	8
卫生和社会工作	-0.166	10
文化、体育和娱乐业	-0.094	10
公共管理、社会保障和社会组织	-0.101	11

注：“*”表示生产性服务业,其他为生活性服务业

(四) 服务业技术进步偏向内在逻辑

由式(15)可得,技术进步偏向指数的估算主要由两项决定,第一项是 $(\frac{\delta_L}{\alpha} - 1) (\frac{K/L}{K/L})$ 。由于资本

深化是经济发展的常态,因此资本深化增长率通常为正数,即 $\frac{\dot{K/L}}{K/L} > 0$,并且经计算发现在考察期内生产性服务业资本深化几何平均增长率为1.59%,生活性服务业为8.30%,这表明我国服务业在考察期内具有明显的资本深化特征。因此,第一项的估算符号将由 $\frac{\delta_L}{\alpha} - 1$ 来决定,由以上的估计结果可知, δ_L 是小于0的。又由于 α 是大于0的,由此可得 $\frac{\delta_L}{\alpha} - 1 < 0$,这表明资本持续深化是导致我国服务业技术进步偏向于劳动使用的重要原因之一。第二项是 $\frac{\dot{\beta}}{\alpha\beta}$ 。如果 β 的增长率大于0,服务业技术进步偏向指数必将小于0,但如果 β 的增长率小于0,服务业技术进步偏向指数的符号则不能确定。经计算发现:在考察期内生产性服务业与生活性服务业劳动产出份额的年均增长率分别为1.82%和0.82%,即 $\frac{\dot{\beta}}{\beta} > 0$,则 $\frac{\dot{\beta}}{\alpha\beta} > 0$,从而决定了我国服务业技术进步偏向指数小于0,即我国服务业技术进步偏向于劳动使用。

由以上关于技术进步偏向估算公式符号的讨论可得:劳动边际产出弹性为正及劳动产出份额正增长决定了我国服务业技术进步偏向于劳动使用。其中的内在逻辑,笔者认为:根据生产理论,在其他要素投入保持不变的情况,随着某一要素投入的持续增加,其边际产出将呈现递减规律。因此,在其他要素投入不变的情况下,劳动边际产出弹性应该为负数。但如果其他投入要素也发生改变,劳动边际产出弹性则并不一定是负数。在考察期内,我国服务业资本持续深化的特征事实,表明我国服务业资本投入增速高于劳动投入增速。因此,相对资本投入来说,劳动投入日益显得稀缺。在此情况下,劳动的边际产出将呈递增趋势,具体表现为劳动边际产出弹性为正。因此,可以认为劳动边际产出弹性为正数是服务业资本持续深化的结果。如果以实际平均工资作为劳动边际产出的替代变量,2004—2015年服务业实际工资从1.86万元上升至5.188万元,实际工资有了较大幅度的提升,这也从另一个侧面为该分析结论提供了经验验证。

另外,关于考察期内服务业劳动报酬份额持续上升具体可以解释为,大部分研究表明我国国民经济的资本与劳动之间存在互补关系^[26; 29],即资本与劳动的替代弹性小于1。那么我国服务业资本与劳动的替代弹性是否也小于1呢?根据替代弹性的含义,可以证明 $\delta = \frac{1}{\delta_L + \delta_K}$,其中 δ 为资本与劳动的替代弹性。按照前述估算 δ_L 的方法,同理可以估算 δ_K ,进而由上式可以计算出资本与劳动的替代弹性。根据估算得到 δ_L 和 δ_K ,计算得出 δ 是小于1的。因此,可以认为我国服务业的资本与劳动之间也存在互补关系。此外,郝枫^{[29]30}在均衡条件下构建了资本报酬份额与劳动报酬份额相对变动与资本深化的关系式,并由该关系式得出在资本与劳动的替代弹性小于1的条件下,如果资本持续深化将使得劳动产出份额上升。

基于以上的分析可得:考察期内资本投入持续深化以及资本与劳动之间的互补关系,决定了我国服务业技术进步偏向于劳动使用。

五、结论及建议

本文基于希克斯技术进步要素偏向思想,利用隐函数方法,构建技术进步偏向估算模型,并对我国服务业的技术进步偏向进行估算,得到的研究结论具体为:

第一,从总体上看,我国服务业在考察期内的技术进步仍主要偏向于劳动使用,但从服务业两大分类看,生产性服务业从2009年开始,技术进步逐渐偏向于资本使用,而生活性服务业的技术进步则越来越偏向于劳动使用。

第二,从行业上看,我国服务业技术进步偏向存在行业异质性,在生产性服务行业中,除科学研究

和技术服务外,其他行业的技术进步逐渐偏向于资本使用。在生活性服务业中,批发和零售业、住宿和餐饮业、房地产业、居民服务、修理和其他服务业等4个行业的技术进步日益偏向于资本使用,其他行业的技术进步则偏向于劳动使用。

第三,资本持续深化过程以及资本与劳动之间的互补关系,决定了我国服务业技术进步偏向于劳动使用。

在当前我国经济发展加速从工业经济向服务经济转型的过程中,推动服务业持续稳定发展,提升服务业发展质量,对于新常态下我国经济持续稳定、高质量发展具有重要的现实意义。在此,基于以上的研究结论,结合当前我国服务业要素配置的具体现实,从促进要素合理配置的视角,对促进我国服务业持续稳定发展以及提升发展质量提出如下建议:

第一,重视生活性服务业发展,吸收劳动转移。随着服务业资本投入持续深化以及服务业发展规模快速扩大,劳动要素在服务业领域的稀缺性日益突出。又由于当前服务业的资本与劳动之间存在互补关系特性,这就意味着劳动具有较高的边际产出。因此,相较于制造业而言,从事服务业可以获得更高的回报。另外,产能过剩是当前我国制造业发展面临的重要问题,在化解产能的过程中,必然导致大量劳动从产能过剩的制造业行业中释放出来,合理吸收和利用这部分转移出来的劳动,对于社会稳定和我国经济的持续稳定发展具有重要的现实意义。而生活性服务业技术进步偏向于劳动使用,即劳动边际产出的增长率高于资本边际产出的增长率,则为合理解决该问题提供了新思路。生活性服务业作为劳动密集型产业,通过促进生活性服务业的发展,不仅可以有效地吸收产能过剩制造业行业转移出来的劳动,推动生活性服务业更好地发展,而且可以提升生活性服务业的发展质量。

第二,依托自贸区和自贸港建设契机,积极引进外资进入生产性服务业。大量研究表明我国生产性服务业发展相对滞后,并已对我国制造业向中高端方向发展构成了严重掣肘。为了促进生产性服务业加速发展,改变当前我国生产性服务业发展相对滞后的局面,党的十九大报告明确提出“加快发展现代服务业”。近年来生产性服务业技术进步逐渐偏向于资本使用,表明在促进生产性服务业加快发展的过程中应更加重视资本投入。但据测算,我国生产性服务业人均资本在2014年和2015年连续两年出现负增长。资本投入的持续不足,将会严重地影响我国生产性服务业的持续发展。通过积极引进外资进入生产性服务业领域,则是解决当前我国生产性服务业领域资本投入持续不足的重要路径。自贸区和自贸港建设是当前我国探索扩大对外开放的新模式,其核心内容之一是探索生产性服务业对外开放。因此,当前应依托自贸区和自贸港建设契机,积极引进外资进入生产性服务业领域,推动生产性服务业加快发展,提升生产性服务业发展质量。

第三,基于服务业行业异质性,合理配置资本与劳动要素。由于服务业技术进步偏向存在行业异质性,因此在引导要素向服务业领域配置时,应考虑技术进步偏向的行业异质性问题。在引导资本向生产性服务业领域配置时,应加大科学研究和技术服务行业的人才引进力度,以增加该行业的劳动配置。此外,在引导劳动向生活性服务业配置时,应合理加大对批发和零售业、住宿和餐饮业、房地产业、居民服务、修理和其他服务业等4个行业的资本投入。

参考文献:

- [1] 原毅军,刘浩,白楠. 中国生产性服务业全要素生产率测度——基于非参数 Malmquist 指数方法的研究[J]. 中国软科学, 2009, (1): 159 - 167.
- [2] 刘兴凯,张诚. 中国服务业全要素生产率增长及其收敛性分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2010, (3): 55 - 67.
- [3] 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.
- [4] 孙巍,王亚君. 中国服务业生产率的动态演化机理研究[J]. 社会科学辑刊, 2017, (6): 51 - 59.
- [5] Acemoglu D. Directed Technical Change [J]. Review of Economic Studies, 2002, 69(4): 781 - 809.

- [6] Acemoglu D. Labor – and Capital – Augmenting Technical Change [J]. *Journal of the European Economic Association* ,2003 ,1(1) :1 – 37.
- [7] Acemoglu D. Equilibrium Bias of Technology [J]. *Econometrica* ,2007 ,75(5) :1371 – 1410.
- [8] Antonelli C ,Quatraro F. The Effects of Biased Technological Change on Total Factor Productivity: Empirical Evidence from a Sample of OECD Countries [J]. *The Journal of Technology Transfer* ,2010 ,35(4) :361 – 383.
- [9] 雷钦礼. 偏向技术进步的测算与分析[J]. *统计研究* 2013 ,(4) :83 – 91.
- [10] 钟世川 毛艳华. 中国全要素生产率的再测算与分解研究——基于多要素技术进步偏向的视角[J]. *经济评论* 2017 ,(1) :3 – 14.
- [11] Fellner W. Two Proposition in the Theory of Induced Innovations [J]. *The Economic Journal* ,1961 ,71 (282) :305 – 308.
- [12] Hicks J R. *The Theory of Wages* [M]. London: Macmillan ,1932: 165 – 183.
- [13] David P A ,Klundert T. Biased Efficiency Growth and Capital – Labor Substitution in the U. S. :1899 – 1960 [J]. *The American Economic Review* ,1965 ,55(3) :357 – 394.
- [14] Sato R. The Estimation of Biased Technical Progress and the Production Function [J]. *International Economic Review* ,1970 ,11(2) :179 – 208.
- [15] Panik M J. Factor Learning and Biased Factor – Efficiency Growth in the United States ,1929 – 1966 [J]. *International Economic Review* ,1976 ,17(3) :733 – 739.
- [16] Kalt J P. Technological Change and Factor Substitution in the United States:1929 – 1967 [J]. *International Economic Review* ,1978 ,19(3) :761 – 775.
- [17] Antràs P. Is the U. S. Aggregate Production Function Cobb – Douglas? New Estimates of the Elasticity of Substitution [J]. *Contributions in Macroeconomics* ,2004 ,4(1) :1161 – 1197.
- [18] Klump R ,McAdam P ,Willman A. Factor Substitution and Factor – Augmenting Technical Progress in the United States: A Normalized Supply – Side System Approach [J]. *Review of Economics and Statistics* ,2007 ,89(1) :183 – 192.
- [19] Klump R ,McAdam P ,Willman A. Unwrapping Some Euro Area Growth Puzzles: Factor Substitution , Productivity and Unemployment [J]. *Journal of Macroeconomics* ,2008 ,30(2) :645 – 666.
- [20] Sato R ,Morita T. Quantity or Quality: The Impact of Labor Saving Innovation on US and Japanese Growth Rates ,1960 – 2004 [J]. *Japanese Economic Review* ,2009 ,60(4) :407 – 434.
- [21] Souza D ,Joao P A. Biased Technical Change in Agriculture and Industrial Growth [J]. *Metroeconomica* ,2017 ,68(3) :549 – 583.
- [22] 黄先海 徐圣. 中国劳动收入比重下降成因分析——基于劳动节约型技术进步的视角[J]. *经济研究* ,2009 ,(7) :34 – 44.
- [23] 戴天仕 徐现祥. 中国的技术进步方向[J]. *世界经济* 2010 ,(1) :54 – 70.
- [24] 陈晓玲 连玉君. 资本 劳动替代弹性与地区经济增长——德拉格兰德维尔假说的检验[J]. *经济学(季刊)* 2012 ,12(1) :93 – 118.
- [25] 雷钦礼. 偏向性技术进步的测算和分析[J]. *统计研究* 2013 ,(4) :83 – 91.
- [26] 陆雪琴 章上峰. 技术进步偏向定义及其测度[J]. *数量经济技术经济研究* 2013 ,(8) :20 – 34.
- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] 郝枫. 中国技术偏向的趋势变化、行业差异及总分关系[J]. *数量经济技术经济研究* 2017 ,(4) :20 – 38.
- [30] Diamond P A. Disembodied Technical Change in a Two – Sector Model [J]. *Review of Economic Studies* ,1965 ,32(2) :161 – 168.

- [31] 陈银忠. 台湾服务业全要素生产率演化及行业异质性研究 [J]. 太原理工大学学报: 社会科学版, 2017, (5): 33 – 38.
- [32] Harberger A C. Perspectives on Capital and Technology in Less Developed Countries [C]. // Artis M J, Nobay A R. Contemporary Economic Analysis. London: Croom Helm, 1978: 69 – 151.

责任编辑、校对: 王 旭

Research on the Biased Technical Progress of China's Service Industry and Its Internal Logic

CHEN Yin – zhong¹, GUO Qi – you², LI Hai – yan³

- (1. *International Business School, Sichuan International Studies University, Chongqing 400031, China;*
2. *School of Economics, Xiamen University, Xiamen 361005, China;*
3. *School of Economics and Management, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China*)

Abstract: According to the characteristics of technology – economy relationship between input and output of service industry, the article estimates the biased technical progress of service industry by using implicit function method, and further analyzes the evolution law and the internal logic of the technical progress of China's service industry. The results show that the technical progress of China's service industry tends to labor use as a whole, but industrial heterogeneity can be found. In – depth analysis deems that the continuous deepening of capital in China's service industry as well as the complementary relationship between capital and labor, have determined that the technical progress in China's service industry is biased towards the use of labor. Based on this, by taking the specific reality of factor allocation in China's service industry, specific suggestions are put forward to improve the quality of service industry development from the perspective of the allocation of input factors.

Key words: Service Industry; Biased Technical Progress; Marginal Output Elasticity of Labor