

技术进步与服务业的融合和互动^{*}

——基于中国投入产出表的分析

姚战琪

(中国社会科学院 财政与贸易经济研究所, 北京 100836)

摘要:文章从分析投入产出表的视角出发,探讨技术进步与中国服务业融合和互动的实际表现。通过对典型年份服务业直接消耗系数的对比,发现大多数服务部门来自高新技术产业投入的比重都有不同程度的上升。从服务业影响力和感应度角度进一步验证了随着服务业与技术进步和现代高新技术产业的融合程度的加强,服务业与其他产业的关联更加紧密的结论。计量分析结果与服务业发展的事实相符,即在技术进步的推动下服务业要素投入结构向资本劳动比不断上升的方向转变,其直接表现是对高新技术产业和产品的投资需求增大。通过对服务业各个部门影响产出增长的技术进步因素进行分解,认为运输邮电业、公用事业及居民服务业、金融保险业等部门的技术变化贡献对产出的影响主要取决于自身技术变化情况,而国民经济整体技术进步对其产出的贡献处于次要位置,商业饮食业则相反。最后,提出促进服务业与技术进步融合及互动发展的对策和政策建议。

关键词:技术进步;服务业;投入产出表;高新技术

中图分类号:F062.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2008)07-0039-12

一、技术进步与现代服务业相互作用和互动机制的研究进展

从影响经济增长的因素角度分析,产业技术变动及其生产率变动对第三产业经济增长效率的长期变动具有积极的促进作用。卡尔多律(1967)指出了制造业生产率增长与 GDP 增长的正相关性和制造业在工业化中的重要性,而鲍莫尔的成本病将服务业在经济总量中的比重上升与服务业生产率改进难以提高内在地联系起来。但是,随着发达国家经济增长方式的变化,尤其是 20 世纪 90 年代以后随着以知识为基础的产业的兴起,高新技术产业对传统产业的渗透日益增强和对经济增长的贡献越来越显著,全社会技术进步和生产率变动对产出增长的重要性以及三大产业技术进步对经济增长的影响程度发生迅猛变化。根据 Barry P. Bosworth(1999)与 Jack E. Triplett(2003)对美国国民核算体系中所列的所有服务部门的研究,从 1995 年到 2001 年,服务业劳动

收稿日期:2008-05-07

作者简介:姚战琪(1971—),男,陕西眉县人,中国社会科学院财政与贸易经济研究所副研究员。

生产率的增长速度(2.6%)超过商品生产部门(2.3%),而且这种增长集中在27个服务行业中的24个,有17个部门的劳动生产率出现了加速增长,电信、批发和零售、金融是发展最快的部门。全要素生产率对这些服务部门劳动生产率增长的贡献最大,其次是IT投资的贡献,最后是购买中间投入品带来的贡献(2006)。服务业生产率增长的显著提高和技术进步的贡献日益增大使鲍莫尔所言的成本病在经济发展和产业结构变动中成为并非必然出现的趋势,而制造业比重的降低也未必导致经济增长率的下降。

大量针对中国的研究成果表明,中国服务产业技术进步和生产率提高对增长和结构变动的贡献度有所提高,但不明显。顾乃华(2005)的研究表明,中国服务业的发展远未能挖掘出现有资源和技术的潜力,技术效率低下;服务业增长主要依靠要素投入推动,全要素生产率的贡献微弱,粗放型特征比较明显。徐宏毅(2004)计算出中国服务业1992—2002年间生产率对服务业经济增长贡献达30.8%(与认为服务业生产率增长缓慢甚至停滞的传统观点不同),在整个期间,服务业技术效率变化不大,且绝对值较小,全要素生产率增长主要来自技术进步。程大中(2003)对我国服务业的增长动力进行分解,认为资本—产出比增长率(衡量资本深化的工业化进程)对服务业人均产出增长率的贡献开始超过全要素生产率增长率的贡献。其原因在于,中国服务业的技术进步并不是劳动增强型的,而是略微资本增强型的。目前,较少有研究者从投入产出表角度出发分析中国服务业与技术进步及高新技术产业互动关系。本文从分析投入产出表的角度出发,探讨技术进步与中国服务业融合和互动的实际表现,分析技术进步对服务业发展的影响程度,研究在技术进步和高新技术对服务业渗透和融合程度加强的趋势下,服务业与其他产业的关联程度,并提出促进服务业与技术进步及高新技术产业互动发展的对策和政策建议。

二、技术进步与中国服务业融合和互动的经验分析

(一)从直接消耗系数角度分析高新技术产业对服务业的影响

高新技术产业和高新技术产品在服务业投入中比重越来越大是服务业技术进步的一个重要体现,也是推动服务业技术进步的主要因素之一。根据高新技术产业的概念,结合中国投入产出表的产业分类,我们对投入产出表中共12个高技术产业部门进行分析。在《2002年中国投入产出表》的122产业部门中,我们主要选取了专用化学品制造业、日用化学产品制造业、医药制造业、通信设备制造业、电子计算机整机制造业、其他电子计算机设备制造业、电子元器件制造业、家用视听设备制造业、其他通信电子设备制造业、仪器仪表制造业、信息传输服务制造业和计算机服务及软件业等12个高技术产业部门。直接消耗系数也称为投入系数,反映某产业在生产运行过程中因直接消耗而对其他产业产生

的拉动和影响作用,也反映了某一个产业在经济活动中对国民经济各个产业部门中间产品的消耗和依赖度。对 1997 年和 2002 年《中国投入产出表》进行分析,分别计算出服务行业来自高新技术产业的投入比重。由于两个年份投入产出表所依据的产品部门分类标准不完全一致,我们尽量选择两个年份具有分类口径基本一致并具有一定可比性的服务行业进行比较分析。

从各个年份各个行业指标值的对比的计算结果显示,以公共管理和社会组织为代表的政府服务业对高新技术产业的直接消耗系数不低,2002 年指标值为 0.04,完全不同于国外政府服务业来自高新技术产业投入的比重基本忽略不计的特点,例如,顾乃华(2006)在对 5 个欧盟国家服务业直接消耗系数进行对比后发现,政府服务业同高新技术产业耦合程度最低。这表明在中国大量附属于政府的机构和社会组织市场化程度低,很多机构同时承担着提供公共服务和具有营利性质的社会化服务的角色,因而对其他产业包括高新技术产业的需求较大,其在总投入中所占比重就较高。而国外政府职能定位在于提供公共服务,市场化服务完全从政府机构剥离出去,因此国外政府机构只作为全社会最终消费中政府消费的角色存在。与预期一致,作为高新技术产业之一并向其他产业提供信息化服务支持的信息传输服务业,其来自高新技术产业的投入比重高达 0.088,远远高于除了保险和科学研究事业的其他服务部门。其较高的直接消耗系数表明信息传输服务业作为重要的生产性服务部门之一,具有明显的高技术性、高增值性和强渗透性,对高新技术产业和产品的高投入确保了其与其他产业的高度关联和融合以及对其他产业的渗透。科学研究事业来自高新技术产业投入的比重在所有产业中最高,2002 年为 0.17,这表明我国实施科技兴国战略以来,财政加大了对科技经费的投入,企业研发经费投入大幅度增长,以及有利于企业技术进步政策和措施的实施使科学研究事业对高新技术产业和产品的需求迅速增长,高技术产业对科学研究事业的积极影响日益明显。居民服务和其他服务业来自高新技术产业投入的比重高达 0.085,主要的原因在于这个行业属于高度市场化的竞争性服务业,借助高新技术改善核心服务以及增加附属服务成为企业提高竞争力的主要手段。这种性质的服务业还有批发和零售服务业、文化艺术和广播电影电视业等。

从两个年份具有可比性的部分行业的横向对比分析,大多数服务部门来自高新技术产业投入的比重都有不同程度的上升。上升幅度较大的产业有航空旅客运输业、保险业、仓储、旅游、批发和零售贸易服务业等。但个别行业的指标值具有较小幅度的下降,例如体育事业、教育事业、科学研究三个行业。主要原因是用来代表服务业来自高新技术产业投入比重的直接消耗系数是按照当年价计算的,而高新技术产品和技术进步速度加快的同时,价格下降幅度迅速,当价格下降幅度超过投入增长幅度时,以当年价计算直接消耗系数就会变小,尽管在此过程中对高新技术的投入实际上大大增加了。如果以不变价计算直接消耗系数,这些行业的高

新技术投入所占比重是不断增加的(顾乃华,2006)。因此,如果按照不变价计算,服务业来自高新技术产业投入的比重要大于表中计算的数字。

表 1 服务行业来自高新技术产业的投入比重

年份 1	比重	年份 2	比重
批发和零售服务业	0.041 4	批发和零售服务业	0.031 6
信息传输服务业	0.088 4	电信	0.044 0
金融	0.052 6	金融	0.031 3
保险	0.091 1	保险	0.034 2
房地产	0.006 6	房地产	0.005 9
仓储	0.026 9	仓储	0.008 5
铁路货运业	0.017 8	铁路货运业	0.005 9
航空货运业	0.032 9	航空货运业	0.010 6
邮政业	0.041 5	邮政业	0.014 9
航空旅客运输业	0.014 9	航空旅客运输业	0.007 3
科学研究事业	0.165 5	科学研究	0.193 7
居民服务和其他服务业	0.085 4	居民服务业	0.081 2
旅游	0.014 6	旅游	0.009 4
社会保障和社会福利	0.043 1	社会福利	0.047 4
保险业	0.091 1	保险业	0.034 2
教育事业	0.033 2	教育事业	0.044 8
文化艺术和广播电影电视业	0.074 7	文化艺术和广播电影电视业	0.062 1
体育事业	0.028 7	体育事业	0.029 5
娱乐业	0.024 8	娱乐业	0.018 1
公共管理和社会组织	0.040 6	公共管理和其他部门	0.056 2

注:年份 1 根据 2002 年中国投入产出表计算,年份 2 根据 1997 年中国投入产出表计算。表 2、表 3 同。

(二)技术进步与服务业融合背景下的中国服务业影响力和感应度

根据理论分析,随着服务业与技术进步和现代高新技术产业的融合程度的加强,服务业与其他产业的关联将更加紧密。

通过对两个典型年份投入产出表相关数据进行计算,得出相应年份的感应度系数和影响力系数,结果见表 2 和表 3。2002 年,交通运输及仓储业、批发和零售贸易业、金融保险业三个行业的感应度系数大于 1,表明其他产业的发展对这些行业的需求较大,超过了社会平均水平。表明这三个行业与国民经济的前向关联效应较强,受到其他部门需求拉动效应较为明显。从另一个侧面也说明这三个行业对其他产业的支撑作用显著。

租赁和商务服务业、邮政业、科学研究事业的影响力系数大于 1,表明这些行业对国民经济各部门产生的生产需求波及程度增强,对经济的拉动作用超过社会平均水平。

我国多数服务业影响力系数偏低的主要原因是由于服务业生产技术的特点不同于制造业,服务业大多属于知识和技术密集型产业,不需要过度依赖资本,因此服务业发展不会引起很强的对第一产业和第二产业中间投入需求,造

成对其他产业的影响力较低。

国外多数服务业感应度系数大于1,服务业感应度大于影响力,表明虽然服务业技术进步速度加快,但服务业对国民经济的拉动作用和波及作用仍比较有限。同国外服务业的产业关联度相比,中外服务业的差距并不表现为影响力系数偏低,而主要表现为中国主要服务业各部门感应度系数偏低。国外服务业感应度系数高的主要原因在于国外服务产品在三大产业,特别是在第二产业的中间投入中所占比重较大,因此带动了对服务业的高需求。我国在第二产业总投入中,服务业所占的比重远远低于发达国家。也就是说,我国服务业中比例较大的生产性服务业并没有在产业生产过程中发挥更大作用,这是造成中国服务业感应度较低的根本原因(姚战琪,2007)。就技术进步与服务业的互动关系而言,服务业中技术含量高、知识含量高和人力资本密集的生产性服务业本应在三大产业尤其是第二产业生产过程发挥应有作用,为第二产业和第一产业提供信息支持、技术服务和人力资本支持等服务,但服务业对其他产业的支持和耦合的实际表现较差。例如,信息传输、计算机服务和软件业的感应度系数为0.89,低于社会平均感应度水平,表明作为高新技术产业的该产业对其他产业的技术支持和相关服务支持仍差强人意,该产业提供的服务在其他产业中间投入中所占的比重仍不高,类似的产业还包括综合技术服务业、科学研究服务业等。从表3明显看出,这些具有高技术含量特征的服务部门除了金融服务业,感应度系数均低于交通运输及仓储业、批发和零售贸易业等传统服务业部门。

表2 中国服务业各行业影响力系数排序

年份1	影响力系数	年份2	影响力系数
租赁和商务服务业	1.088 4	卫生和社会福利业	1.125 0
邮政业	1.026 2	科学研究事业	1.089 8
科学研究事业	1.006 9	社会服务业	1.037 9
其他社会服务业	0.977 2	饮食业	0.984 6
卫生、社会保障和社会福利事业	0.956 9	行政机关及其他行业	0.950 2
住宿和餐饮业	0.953 6	旅客运输业	0.898 3
文化、体育和娱乐业	0.938 5	商业	0.892 7
交通运输及仓储业	0.917 4	教育文化艺术及广播电视业	0.879 5
信息传输、计算机服务和软件业	0.903 7	邮电业	0.869 9
公共管理和社会组织	0.867 7	货物运输及仓储业	0.839 7
批发和零售贸易业	0.854 6	综合技术服务业	0.817 7
综合技术服务业	0.818 8	金融保险业	0.761 5
旅游业	0.818 7	房地产业	0.635 0
教育事业	0.796 3		
金融保险业	0.732 6		
房地产业	0.656 9		

表 3 中国服务业各行业感应度系数排序

年份 1	感应度系数	年份 2	感应度系数
交通运输及仓储业	1.880 1	商业	1.779 7
批发和零售贸易业	1.810 8	货物运输及仓储业	1.092 2
金融保险业	1.227 7	社会服务业	1.076 9
信息传输、计算机服务和软件业	0.894 4	金融保险业	0.980 5
租赁和商务服务业	0.884 1	邮电业	0.682 6
住宿和餐饮业	0.857 4	饮食业	0.630 2
其他社会服务业	0.664 0	旅客运输业	0.539 8
房地产业	0.617 6	房地产业	0.503 9
综合技术服务业	0.516 0	综合技术服务业	0.499 8
文化、体育和娱乐业	0.512 3	教育文化艺术及广播电影 电视业	0.468 8
教育事业	0.459 3	卫生体育和社会福利业	0.405 8
卫生、社会保障和社会福利事业	0.444 9	科学研究事业	0.404 9
旅游业	0.437 8	行政机关及其他行业	0.386 7
邮政业	0.435 6		
科学研究事业	0.425 0		
公共管理和社会组织	0.396 2		

(三)投入要素密集度、关联需求与服务技术进步的

服务业技术进步是经济结构和产业结构升级的重要动力,也是服务业整体结构升级的主要促进因素。技术进步通过改变要素投入比例使要素投入密集度发生变化,从而改变社会产出结构,最终实现经济结构的调整和升级。服务业内部虽然差异较大,但也是技术进步较为显著的行业,在技术进步的推动下服务业要素投入结构向资本劳动比不断上升的方向转变,其直接表现是对高新技术产业和产品的投资需求增大。从要素投入角度,我们认为服务业各部门对其他产业的需求受到其他产业技术密集度、其他产业对服务业各部门的关联需求以及这二者的交互项等因素的影响。因此,我们设定三个假定:(1)其他产业的技术密集度与服务业各个部门对其他产业的投入需求保持正相关,即随着产业的技术密集度的提高,服务业对该产业的需求也就越大。这主要是因为基于前述的理论分析,服务业技术进步导致服务部门对高技术密集度的行业需求增大。(2)随着其他产业对服务部门的需求增加,服务部门对其他产业的需求也逐渐增大。(3)投入要素技术密集度和关联需求分别对服务业需求的影响,不但受到各个因素的直接影响,同时受到各因素之间交互项的影响。

建立以下计量模型:

$$DIRC = \beta_0 + \beta_1 CPRT + \beta_2 OTHD + \beta_3 CPRT \cdot OTHD + u$$

其中:DIRC 为某服务产业对其他各产业的直接消耗系数,用来表示作为中间投入的各个产业在服务部门直接消耗的总投入中的比重,CPRT 表示在该服务部门中间投入中消耗的各产业部门的资本密集度,用来表示各部门的技术

程度(用1减去投入产出表中各产业增加值中劳动者报酬所占比例的差作为资本所占比例的代理变量)。一般而言,资本密集度越高的行业,技术含量越高,多数高新技术产业的资本密集度要高于其他产业,低资本密集度的产业一般属于低技术产业,因此用资本密集度作为服务业各部门对高新技术产业的投入需求的代理变量具有合理性。OTHD为该服务产业在其他产业部门中间产品和中间投入中所占的比重,用来表示其他部门对该服务部门需求程度。 u 表示扰动项。选择《2002年中国投入产出表》中交通运输、仓储业、批发和零售贸易业和金融业四个产业进行分别计量分析,所有数据来自该年中国投入产出表。统计结果见表4。

表4 不同服务行业相关性分析

	交通运输		仓储业		批发和零售贸易业		金融业
	OLS	WLS	OLS	WLS	OLS	WLS	
CPRT	0.002 3*	0.003 2*	0.000 9	0.000 8	0.002 5*	0.002 2*	-0.001 3**
	(0.001 6)	(0.001 7)	(0.001 4)	(0.002 3)	(0.001 5)	(0.001 2)	(0.000 6)
OTHD	0.002 8	0.058 2	1.140 2*	1.109 9*	0.208 4**	0.111 0	0.162 9*
	(0.444 8)	(0.134 4)	(0.714 8)	(0.601 9)	(0.087 5)	(0.074 4)	(0.115 0)
交互项	-0.197 5	-0.168 0	-0.708 8	-0.682 8	-0.069 6	-0.051 8	0.210 4***
	(0.368 9)	(0.136 9)	(1.764 5)	(1.960 5)	(0.057 3)	(0.043 5)	(0.043 5)
截距项	0.002 3	0.000 0	0.003 6	0.003 7	-0.003 6	-0.001 0	-0.000 2
	(0.003 0)	(0.002 0)	(0.002 9)	(0.003 2)	(0.002 9)	(0.001 8)	(0.001 3)
样本	122	122	122	122	122	122	122
残差平方和	0.023 9	0.005 7	0.054 4	0.051 1	0.009 7	0.003 8	0.005 7
R ²	0.140 2	0.108 8	0.134 4	0.182 1	0.166 1	0.151 0	0.508 6
DW	2.077 5	2.071 6	1.681 4	1.467 9	1.854 1	1.971 6	1.933 5
F值	1.661 2	3.204 9	1.412 9	3.296 9	2.807 0	3.616 7	43.082 7
P值	0.179 1	0.025 7	0.242 4	0.022 9	0.042 6	0.015 3	0.000 0

注:括号中数字为估计值的标准误。*、**、***分别表示系数统计值T检验的10%、5%和1%置信水平。OLS和WLS分别为普通最小二乘法与加权最小二乘法估算结果。

由于模型舍弃掉了其他影响被解释变量的因素,因此回归拟合度不高属于正常,DW统计值显示模型误差项基本不存在序列相关。由于除金融业之外的其他三个行业的回归方程随机扰动项存在异方差,因此对这三个方程分别使用标准最小二乘法和加权最小二乘法进行回归,便于对不同估计方法的相关统计值进行比较,加权值按可行GLS方法获得。

在金融服务业,根据Breusch-Pagan检验方法,方程不存在严重的异方差问题。使用怀特异方差稳健性T检验方法,回归方程估计的系数值的标准误与OLS估计方法得到的统计值相差无几,因此使用标准OLS方法。从统计结果看出,回归拟合程度较高,R²达到了0.52,调整后的R²也达到了0.51,选择的影响因变量的因素对回归方程的解释能力达51%以上。三个回归变量的联合F检验值为43.08,通过了1%显著水平的检验,完全能够拒绝三个系数同时为零的假设。CPRT系数为-0.001 3,t值也较高,投入要素资本密

集中度系数与我们的预期不符,但由此得出金融服务业对其他产业的需求或对中间投入的需求与各要素投入的资本集中度呈负相关是不正确的。如果考虑方程中的交互项,计算金融服务业 CPRT 对 DIRC 的边际影响为 0.000 88。即如果金融业的要素投入的资本集中度提高一个单位,那么金融业对该要素的投入在总投入中的比例大致增长 0.09 个百分点。OTHD 的系数为 0.17, t 统计值为 1.42,能够通过 10% 的单尾检验,也就是说 OTHD 的系数在 10% 的显著水平上大于零。如果考虑 OTHD 和 CPRT 的交互影响,OTHD 对 DIRC 的综合影响是 0.47,这是一个不小的影响值,即若其他产业对金融业的需求增加一个百分点,金融业对该产业投入的需求就增长 0.47 个百分点,可以看出金融业作为生产性服务业之一,与其他产业的产业关联性很强。

在交通运输业,使用 FGLS 对方程异方差进行消除之后的估计值与 OLS 方法的估计值大体相当,不影响对该行业变量之间关系的基本判断。按照 FGLS 统计结果进行分析,CPRT 系数为 0.003 2, t 值为 1.83,能够通过 10% 的双尾检验,也就是说 CPRT 的系数在 10% 的显著水平上大于零。如果考虑方程中的交互项,计算交通运输服务业 CPRT 对 DIRC 的边际影响为 0.001 867。即如果交通运输业要素投入的资本集中度提高一个单位,那么交通运输业对该要素的投入在总投入中的比例增长 0.19 个百分点。OTHD 的系数为 0.058 2, t 统计值较小,在统计上不显著,即交通运输业对其他产业的需求与其他产业对交通运输业的中间投入需求具有一定的关联性。

在仓储服务业,CPRT 系数为 0.000 8,投入要素资本集中度系数与我们的预期相符,虽然 T 统计值检验不显著,但仍显现出仓储服务业对其他产业的需求或对中间投入的需求与各要素投入的资本集中度之间一定程度的相关性。如果考虑方程中的交互项,可以估算出计算仓储服务业 CPRT 对 DIRC 的边际影响为 0.000 4。即如果仓储业投入要素的资本集中度提高一个单位,那么仓储业对该要素的投入在总投入中的比例增长 0.04 个百分点。OTHD 的系数为 1.109 9, t 统计值为 1.60,能够通过 10% 的双尾检验,也就是说 OTHD 的系数在 10% 的显著水平上大于零。但考虑交互影响,OTHD 对 DIRC 的综合影响为 0.11,即若其他产业对仓储业的需求增加一个百分点,仓储业对该产业投入的需求就增长 0.11 个百分点。

对批发和零售贸易业的回归方程分析结果表明,CPRT 系数为 0.0022, t 统计值达 1.93,与我们的预期相符。能够通过 5% 双尾检验,也就是说 CPRT 的系数在 5% 的显著水平上大于零。显现出批发和零售贸易服务业对其他产业的需求或对中间投入的需求与各要素投入的资本集中度的较强相关性。如果考虑方程中的交互项,计算批发和零售贸易业服务业 CPRT 对 DIRC 的边际影响为 0.000 5。即如果批发和零售贸易业要素投入的资本集中度提高一个单位,那么批发和零售业对该要素的投入在总投入中的比例增长 0.05 个百

分点。OTHD的系数为0.1110,t统计值为1.49,能够通过10%的单尾检验,也就是说OTHD的系数在1%的显著水平上大于零。但考虑交互影响,OTHD对DIRC的综合影响为0.12,即若其他产业对批发和零售贸易业的需求增加一个百分点,批发和零售贸易业对该产业投入的需求增长0.12个百分点。

以上计量分析结果基本符合提出的研究假设,以投入要素资本密集度作为服务业各部门对高新技术产业的投入需求的代理变量与服务业对其他产业的需求具有较强的正相关性,即各产业部门的技术含量越高,服务业各部门对其需求就大;反之亦反是。在金融服务业、交通运输业、批发和零售贸易业等生产性服务业中这一特点表现得更为明显。同时,多数服务业部门与其他产业存在着显著的关联需求,在仓储业、批发和零售服务业、金融服务业估计值具有统计上的显著性。这表明,服务业部门对其他产业的需求受到其他产业对服务业部门需求的强烈影响。因此,增强服务部门与其他部门的产业和技术关联对于增加服务业对经济增长的贡献度具有重要意义。

三、中国服务业技术进步对产出的影响和其他部门 技术进步对服务业影响的估算

投入产出法把一个复杂经济体系中各部门之间的相互依存关系系统地使用数量化的方法分离出来,从而可以方便地解释部门之间的技术经济联系。投入产出模型中的列昂惕夫逆矩阵(又称产出乘数)反映了各部门之间的直接和间接的技术经济联系,不同年份产出乘数的变化能体现产业的技术进步。这是因为各产业总产出的变化是各个部门最终需求通过产出乘数发生作用的结果。产出乘数的变化表明某个部门增加一个单位最终使用时各个部门需要生产的产出总量的变化程度大小,如果产出乘数增大,那么就表明在某个部门增加单位最终使用的带动下各个部门产出能力的增加,这本身就是各个部门技术进步的结果(通过提高劳动生产率或资本生产率,或者提高管理效率等方式);反之,产出乘数的缩小,在一定程度上反映了各个部门技术进步程度缓慢或技术水平落后。因此,在舍弃掉其他因素的条件下,通过投入产出法能够分析技术进步对服务业产出增长的影响以及把握服务业技术水平变化的来源,从而能够精确分析服务业与其他产业技术关联和相互作用的程度。

为了简化分析,我们不分析最终需求对服务业增长的影响,仅考虑技术变化的影响。

根据投入产出的基本数学模型: $X = (I - A)^{-1} Y = BY$,其中 X 、 B ($(I - A)^{-1}$)、 A 、 I 、 Y 分别表示总产出、列昂惕夫逆矩阵、直接消耗系数、单位矩阵、最终需求矩阵。列昂惕夫逆系数的含义表明第 j 部门增加一个单位最终使用时,对 i 个产品部门的完全需要量,也称产出乘数。

上式的差分形式为： $\Delta X = \Delta B Y + B \Delta Y + \Delta B \Delta Y$ 。测算技术进步对总产出的影响， $\Delta B = (\Delta b_{ij}) = (\eta b_{ij}^0) + [(\eta_{ij} - \eta) b_{ij}^0] = \Delta B_a + \Delta B_b$ ， $(\Delta B_a = \eta b_{ij}^0, \Delta B_b = (\eta_{ij} - \eta) b_{ij}^0)$ ， $\Delta B Y = \Delta B_a Y + \Delta B_b Y$ 。

在这里根据雷小清(2007)的方法，把服务业产出增长中技术进步的效应分为国民经济整体技术进步和服务业自身技术进步。上式第一项表示服务业整体技术进步对各个部门产出增长的影响，第二项表示服务业自身技术进步对各部门产出增长的影响。考虑产业分类口径的可比性和数据的可得性，我们根据 1995 年和 2000 年投入产出表计算两种情形的技术进步对服务业各部门产出的贡献水平和贡献程度。

由表 5 可以看出，技术变化的结果使第一产业产出减少，部门相对技术变化使产出减少的规模是国民经济整体技术变化造成产出减少的两倍多。究其原因第二产业和第三产业对第一产业的直接消耗和间接消耗的减少。第二产业技术变化对总产出的影响虽然较大，但仍然低于国民经济整体技术变化导致的产出增加。从总体上看，第三产业技术变化对产出的作用低于国民经济整体技术变化对产出的影响程度，第三产业部门相对技术变化贡献仅仅为 13%，整体技术变化贡献率高达 87%。第三产业内部技术变化与产出之间关系较为复杂，与从总体上得出的结论不完全相同。其中，运输邮电业、公用事业及居民服务业、金融保险业技术变化贡献对产出的影响主要取决于自身技术变化情况，而国民经济整体技术进步对其产出的贡献处于次要位置。主要解释是，第三产业内部各个服务部门之间的关联程度(包括产业关联和技术关联等)和第三产业与其他产业的关联程度还很低，直接导致了其他产业对第三产业各个部门的技术外溢程度不高，第二产业和第三产业的技术进步在各服务部门还没有得到有效扩散。可以看出，20 世纪中期以来，通过高新技术手段改造传统服务产业和发展技术密集型服务业的任务还远没有完成，应注意的一点是，商业饮食业与第一产业类似，部门技术进步变化对产出的贡献为负数，整体技术变化虽然增加了部分总产出，但是无法抵消部门技术变化使总产

表 5 中国各部门技术进步和整体技术进步对产出的影响和贡献

	合计 (亿元)	整体技术 变化 (亿元)	部门技术 变化 (亿元)	整体技术 变化贡献率 (%)	部门技术 变化贡献 (%)
第一产业	-1 160.950	1 088.202	-2 249.150	32.606 7	67.393 3
第二产业	7 800.859	5 633.115	2 167.743	72.211 5	27.788 5
第三产业	1 909.507	1 653.514	255.993	86.593 8	13.406 2
运输邮电业	935.355	281.947	653.408	30.143 3	69.856 7
商业饮食业	-1 257.770	588.550	-1 846.320	24.171 8	75.828 2
公用事业及居民服务业	1 636.450	230.351	1406.09 9	14.076 2	85.923 8
金融保险业	424.136	131.520	292.614	31.009 0	68.991 0
其他服务业	171.336	421.147 1	-249.811	62.768 0	37.232 0

出减少的规模,从而技术变化导致该产业产出规模净减少。主要原因是其他产业对商业饮食业中间需求和间接消耗的需求减少导致了该产业无法通过技术结构的合理调整来扩大产出规模。

四、主要结论和政策建议

从分析投入产出表的视角出发,通过对典型年份服务业直接消耗系数的对比,发现大多数服务部门来自高新技术产业投入的比重都有不同程度的上升。从服务业影响力和感应度角度进一步验证了随着服务业与技术进步和现代高新技术产业的融合程度的加强,服务业与其他产业的关联更加紧密的结论。计量分析结果与服务业发展的事实相符,即在技术进步的推动下服务业要素投入结构向资本劳动比不断上升的方向转变,其直接表现是对高新技术产业和产品的投资需求增大。通过对服务业各个部门影响产出增长的技术进步因素进行分解,认为运输邮电业、公用事业及居民服务业、金融保险业技术变化贡献对产出的影响主要取决于自身技术变化情况,而国民经济整体技术进步对其产出的贡献处于次要位置,商业饮食业则相反。

促进技术进步与服务业互动发展的政策建议包括三个方面:第一,大力调整服务业结构,积极推进传统服务业的转型和现代服务业的发展。今后中国服务业的发展重点是优化结构,提高产业竞争力。第二,促进高新技术向服务业的渗透与融合。一是加快提高金融保险等现代服务业的技术水平,以此提高金融服务效率和适应金融全球化;二是大力推进旅游、教育、文化、体育、房地产、社区服务等生活服务业的科技进步;三是用现代技术手段改造提升商贸、交通运输等传统服务业,不断提高传统服务业的技术水平;四是积极发展高技术和技术创新提供衍生服务的信息、科技、中介等技术和知识密集型服务业,以此推动产业结构优化升级;五是大力发展电子银行、电子商务、网络营销、远程教育等新型的服务方式,不断增强服务业的比较优势。第三,制定服务业标准体系,促进基于高新技术产业的现代服务业有序发展。

* 本文是2007年中国社会科学院重点课题“技术进步与现代服务业的融合与互动关系研究”的阶段性的成果之一(课题主持人:姚战琪)。

参考文献:

- [1]Baumol William J.Macroeconomics of unbalanced growth:The anatomy of urban crisis [J].The American Economic Review,1967,57(3):415—426.
- [2]Triplett J.The Solow productivity paradox:What do to productivity? [J].The Canadian Journal of Economics,1999,32(2):309—334.
- [3]Bosworth Barry P, Triplett Jack E.Productivity measurement issues in services industries;Baumol's disease has been cured[M].The Brookings Institution,2003.
- [4]庄宗明,孔瑞.美国制造业变革的特征及其影响[J].世界经济,2006,(3):35—41.

- [5]顾乃华.1992—2002年我国服务业增长效率的实证分析[J].财贸经济,2005,(4):58—64.
- [6]徐宏毅.服务业生产率与服务业经济增长研究[C].华中科技大学博士学位论文,2004.
- [7]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.
- [8]顾乃华.高新技术产业与服务业的耦合:理论分析、实证检验与政策启示[R].中国社会科学院财贸经济研究所研究报告,2006.
- [9]姚战琪.中外生产性服务业发展对比分析[N].中国社会科学院院报,2007-8-30.
- [10]雷小清.结构变动与中国服务业增长因素分析[J].经济问题探索,2007,(3):7—12.

Mutual Dependence and Development between Services Industry and Technological Progress: Based on China's Input-output Table Analysis

YAO Zhan-qi

(*Institute of Finance and Trade Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100836, China*)

Abstract: This paper analyzes the practical performance of correlation and mutual dependence between services industry and technological progress from the view of input-output table analysis. Firstly, it is found that the percentage of high technological industry input for most services industry has been raised, through contrasting direct consuming coefficients in various years. Secondly, it is tested that services industry has been connected closely with other industries with the increasingly mutual dependence between services industry and technological progress and high technology from the view of influence and response of services industry. Thirdly, it is also be assured that the input demand for high technological product have increased in services industry from the view of econometrical analysis, which is compatible with the real development of services industries in China. Lastly, the policy measures of promoting the dependence and mutual development between the services industry and technological progress and high technology have been put forward.

Key words: technological progress; services industry; input-output tables; high technology

(责任编辑 周一叶)