

人力资源开发与就业

科技进步对上海就业影响的实证分析 ——基于分行业的视角

钟仁耀¹, 刘苇江¹, 刘晓雪¹, 张 熠²

(1. 华东师范大学 公共管理学院, 上海 200062;

2. 上海财经大学 公共经济与管理学院, 上海 200433)

摘 要: 国内许多学者对科技进步与就业之间的关系无论是在理论研究方面还是实证研究上都取得了许多成果, 但从各自得出的结论来看分歧较大。本文试图以分行业的视角来解析科学技术进步对上海就业的影响。通过实证分析得出以下结论: 第一, 一般科技进步对就业的直接影响为负, 多数行业表现显著; 第二, 总体来看, 由于科技进步导致了产出的增加, 所以科技进步对就业的负面影响有所减弱。但不同行业的表现也存在较大的异质性。

关键词: 科技进步; 就业总量; 行业分布

中图分类号: F241.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4149 (2013) 02-0078-08

The Empirical Analysis of Scientific and Technological Progress's Impact on the Employment of Shanghai: From the Sub-industry Perspective

ZHONG Ren-yao¹, LIU Wei-jiang¹, LIU Xiao-xue¹, ZHANG Yi²

(1. School of Public Administration, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. The School of Public Economics & Administration, Shanghai University
of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

Abstract: Many domestic scholars have achieved a lot of achievements on the relationship between technological progress and employment, both in theoretical studies and in empirical research, but their conclusions are differences. This paper attempts to analyze the impact of scientific and technological progress on Shanghai's employment by sub-industry perspective. This paper concluded as follows: First, the direct impact of general technological progress on employment is negative, the majority of industry performance significantly; Overall, technological advances led to the increase in output, so the negative impact of the technological progress on employment weakened. However, there is also large heterogeneity in the performance of different industries.

收稿日期: 2012-07-05; 修订日期: 2012-09-19

基金项目: 2011 年度上海市科学技术委员会软科学重点课题“科技进步对上海就业的影响与评价研究”(1169200500)。

作者简介: 钟仁耀(1962-), 上海市人, 经济学博士, 华东师范大学公共管理学院教授。研究方向: 就业与社会保障。

Keywords: scientific and technological progress; the total employment; industry distribution

一、引言

上海正按照长期坚持“三、二、一”产业发展方针和长期坚持二、三产业共同推动经济增长的要求,优先发展现代服务业,优先发展先进制造业,并保持和扩大就业规模。同时,上海正在实施科教兴市主战略,其主要内容之一就是贯彻“科技是第一生产力”。前者是上海所追求的目标,后者是实现前者的手段和渠道。

科技进步与就业的关系究竟如何?学者对此进行了长期而有益的探索,但从研究结论来看分歧较大。如王青运用索洛模型测算了辽宁省历年的全要素生产率,研究表明科技进步对辽宁省的就业总量增长表现为就业挤出效应,但科技进步还能通过对产业结构变化的影响进而影响到就业结构的调整与变化^[1]。赵利以山东省为例证来分析科技进步对就业总量的影响,其结论表明科技进步的短期效应形成对劳动力市场的冲击效应,但其长期效应会形成对劳动力市场的补偿效应,科技进步对就业的两种效应相互交织在一起,共同影响就业总量^[2]。黄贇琳在内生劳动 RBC 模型框架下分析了科技进步对就业波动的影响,认为科技进步对就业增长产生了积极的促进作用,但就业增长效应较小,就业波动较为平缓^[3]。肖六亿认为科技进步对就业弹性产生了非常强劲的反作用,科技进步速度每提高 1%,就业弹性就下降 3.429%。由此可见,科技进步极大地降低了产出的就业吸纳能力^[4]。范勇的研究结果表明,人力资本投资对就业增长的影响有着积极的促进作用,而科技进步则对就业产生挤出效应^[5]。王俊认为科技进步对商贸业就业存在两个效应:一是科技进步提高了商贸业劳动生产率而导致就业减少的“破坏效应”;二是科技进步能够创造出新的就业机会对就业产生“补偿效应”。科技进步对就业影响的净效应则取决于两种效应的力量对比^[6]。叶仁荪、王光栋、王雷的实证结果显示现阶段科技进步对中国就业增长产生了不利影响,各级政府通过促进教育培训事业的发展、鼓励科技创新,可以在不同程度上促进就业的增长,降低科技进步对就业增长的不利影响^[7]。

科技进步对上海市的就业究竟产生怎样的影响?这将直接影响到上海如何来制定产业政策和就业政策,乃至会对上海的社会经济发展产生深远的影响。为此,本文从分行业的视角、通过回归分析等方法来探讨这一问题。

二、相关说明

1. 实证的前提假设

无论在理论上还是在既往实证检验中,科技进步对就业的影响都存在较大争议。总体而言,存在以下四种假说。

假说一:科技进步导致厂商以资本替代劳动,引起就业减少,可简称为“资本替代效应”。

假说二:科技进步导致传统产业被替代,引起传统产业就业减少,可称为“产业替代效应”。

假说三:科技进步导致就业结构变动,由于结构性失业大量增加,引起就业减少,可称为“需求结构效应”。

假说四:科技进步带来经济总量增加,带来更多就业机会,引起就业增加,可称为“产出扩张效应”。

四种假说均有一定的理论和实证研究支持。通常认为前三者影响期限较短,后一种属于长期影响,因此,虽然短期科技进步会对就业产生负面影响,但长期可能为积极影响。

2. 科技进步和就业的度量

如果假设科技进步为广义上的科技进步,则采用全要素生产率(TFP)作为度量较佳;如果是狭义的科技进步,则以 R&D 投入作为度量较佳;如果侧重于中观产业层面的研究,则采用社会劳动生产率为佳。本文将采用社会劳动生产率作为度量指标,主要研究全要素生产率变动对总体就业人数以及不同产业、不同行业就业人数的影响。

3. 检验方案

(1) 假说一：科技进步导致厂商以资本替代劳动，引起就业减少。

$$Y = AK^{\alpha_K}L^{\alpha_L} \quad (1)$$

其中， Y 代表产量， A 代表技术进步， K 代表资本存量， L 代表劳动力投入。

$\ln Y = \ln A + \alpha_K \ln K + \alpha_L \ln L$ ； $A = TFP$ ，所以人均资本存量和产量可以作为控制变量

$$\ln L_t = \beta_0 + \beta_1 \ln TFP_t + \beta_2 \ln V_t + \beta_3 \frac{W_t}{P_t} + \varepsilon_t \quad (2)$$

TFP : 全要素生产率； INV : 投资； $\frac{W}{P}$: 实际工资。

如果假说一正确，预期结果为就业和全要素生产率呈负相关，则 $\beta_1 < 0$ 。但由于存在对投资的影响，存在遗漏变量导致的偏误，预计 TFP 和 INV 正相关，而 INV 和 L 负相关，在加入投资因素后相关性 β_1 转为不显著，而 β_2 显著。

另外需证明： $TFP_t = \gamma_0 + \gamma_1 INV_t$ ， $\gamma_1 > 0$

(2) 假说二：科技进步导致传统产业被替代，引起（传统产业）就业减少。

$$\ln L_t = \beta_0 + \beta_1 \ln TFP_t + \beta_2 \frac{W_t}{P_t} + (\beta_3 IS_t^2 + \beta_4 IS_t^3) + \varepsilon_t \quad (3)$$

其中 TFP : 全要素生产率； $\frac{W}{P}$: 实际工资； IS_t^2 : 产业结构（第二产业比例）； IS_t^3 : 产业结构（第三产业比例）。

如果假说二正确，预期结果为就业和全要素生产率呈负相关， $\beta_1 < 0$ ，但由于存在对产业结构的影响，存在遗漏变量导致的偏误，预计 TFP 和 INV 正相关，而 IS^2 和 IS^3 与 L 负相关。在加入产业结构因素后相关性转为不显著。

另外需证明： $TFP_t = \gamma_0 + \gamma_1 IS_t^2 + \gamma_2 IS_t^3$ ， $\gamma_1 > 0$

(3) 假说三：科技进步导致就业结构变动，由于结构性失业大量增加，引起就业减少。

$$\ln L_t = \beta_0 + \beta_1 \ln TFP_t + \beta_2 \frac{W_t}{P_t} + \beta_3 EDU + \varepsilon_t \quad (4)$$

TFP : 全要素生产率； $\frac{W}{P}$: 实际工资； EDU : 受教育水平。

如果假说三正确，预期结果为就业和全要素生产率呈负相关， $\beta_1 < 0$ ，但由于存在对就业结构的影响，存在遗漏变量导致的偏误，预计 TFP 和 EDU 正相关，而 EDU 与 L 负相关。在加入就业结构因素后相关性转为不显著，即 $\beta_3 < 0$ 。不过，什么是就业结构变动的合理代理变量尚需仔细研究，受教育水平是一个比较可行的变量。

另外需证明： $TFP_t = \gamma_0 + \gamma_1 EDU_t$ ， $\gamma_1 > 0$

(4) 假说四：科技进步带来经济总量增加，带来更多就业机会，引起就业增加。

$$\ln L_t = \beta_0 + \beta_1 \ln TFP_t + \beta_2 \ln Y_t + \beta_3 \frac{W_t}{P_t} + \varepsilon_t \quad (5)$$

TFP : 全要素生产率； Y : 产量； $\frac{W}{P}$: 实际工资。

如果假说四正确，预期结果为就业和全要素生产率呈正相关， $\beta_1 > 0$ ，但由于存在对就业结构的影响，存在遗漏变量导致的偏误，预计 TFP 和 Y 正相关，而 Y 与 L 正相关。在加入就业结构因素后相关性转为不显著，即 $\beta_2 > 0$ 。不过，什么是就业结构变动的合理代理变量尚需仔细研究。

另外需证明： $TFP_t = \gamma_0 + \gamma_1 Y_t$ ， $\gamma_1 > 0$

在考虑期限的基础上，加入产量或资本以及滞后项等控制变量，通过上述计量模型检验四种假

说，分析科技进步影响就业的作用机理。

4. 检验方法

OLS：在协整检验基础上，作一般多变量回归，并适当添加滞后项。

将指标体系中关于科技进步的变量作为自变量；将关于就业的变量作为因变量，反复做回归，分析科技进步对就业各个方面的影响。

三、对行业数据的回归分析

由于行业人员需求结构的变化，部分从业人员从行业中离开，这些人员离开后究竟是离开劳动力市场或是进入到了其他行业。下面通过分行业数据作回归分析。

1. 数据介绍

本实证分析所使用的数据来自于 2000 ~ 2011 年的《上海统计年鉴》。在行业划分上，2003 年前后统计口径有些变化。在 2003 年以前，《上海统计年鉴》中行业分类有 13 类，为了解决统计口径变化的问题，对 2003 年前后部分行业进行合并。合并后行业数量下降为 8 个，如表 1 所示。根据《上海统计年鉴》，我们得到了 14 年 8 个行业的数据，总数据点为 112 个。

表 1 行业分类情况

阶段	行业分类
合并后	农、林、牧、渔业；工业；建筑业；交通运输、仓储和邮政业；金融保险业；房地产业；卫生、体育和社会福利业、教育、文化、艺术及传播业（社会公益性行业）；批发和零售贸易、餐饮业与社会服务业、科学研究和综合技术服务业（其他服务行业）

2. 面板数据回归

经单位根检验，发现行业从业人数、行业总产值以及全员劳动生产率均为 I (1) 过程，因此，对所有因变量、自变量均作差分处理。首先，对不同行业的数据作面板回归。回归结果表明，全员劳动生产率对就业的影响为负，并且非常显著，斜率也比产业数据回归结果更大。因此，就单个行业而言，科技进步导致了就业的减少。那么，如果控制产出因素，是否该回归系数会更加显著呢？下面控制产出因素作回归分析。在产出因素加入后，科技进步对就业的负面影响更大，也更为显著。产出仍然对就业有一定正向效应，但是这种正向效应规模很小，不足以弥补科技进步对就业直接的负面影响。表 2 中 (1) 和 (2) 回归系数有一定的差异，因此，在行业层面，科技进步对产出存在正向影响，但是产出扩张对就业的影响有限。

3. 行业数据和产业数据结果的比较分析

总体来看，科技进步对就业产生了明显的负面影响。因此，行业科技进步对就业的影响存在一定的“溢出效应”，即行业科技进步一方面使人员需求结构发生变化，导致本行业就业趋于减少，但对产业内其他行业的就业反而有促进作用。所以，总体看来，整个产业的就业并没有发生改变。造成这种现象的原因可能是同产业内相关行业之间劳动力流动相对容易，而跨产业转移流动成本较高。

表 2 对行业数据的面板回归结果

变量	回归系数	
	(1)	(2)
全员劳动生产率		
回归系数	-0.4940	-0.6310
标准误	0.2305	0.2232
t 统计量	-2.1431	-2.8274
P 值	0.0343	0.0055
产值		
回归系数		0.0234
标准误		0.0065
t 统计量		3.6174
P 值		0.0004
常数		
回归系数	2.7919	0.4105
标准误	1.5159	1.2914
t 统计量	1.8418	0.3179
P 值	0.0682	0.7511
调整 R 平方	0.0466	0.1139
F 统计 P 值	0.0275	0.0003
DW 统计量	2.1631	1.9077

注：(1) 为不含产值变量的回归；(2) 为含产值变量的回归。下表同。

不过，也存在另外一种可能，即劳动力并未发生明显的“溢出”，而是上下游行业之间产出存在较大的关联性，尤其产生了产出的“溢出效应”。和针对产业的回归分析结果相比，行业分析中全员劳动生产率变化对就业的影响变化不大，在-0.63和-0.7之间。变化比较大的是产出对就业的影响，在产业数据回归分析中，产出对就业的影响较大，回归系数为0.7385，而在行业数据分析中，产出对就业的贡献仅为0.0234，两者相差30余倍。这说明在短期内产业发展对本产业就业有较大影响，而对其他产业影响较小。例如，第二产业产出的提高在短期内主要引起了第二产业就业的增长，而没有带来第三产业或第一产业就业的增加。但是，行业产出增加具有较强的“溢出效应”，即对本行业就业没有立即的显著的促进作用，反而显著地引起上下游行业就业的变化。鉴于产业数据和行业数据回归结果的差异，提出如下的“溢出效应”理论，见图1。

如图1所示，行业内的科技进步可能存在“溢出效应”，溢出效应有两条潜在的传导机制：其一，行业科技进步使本行业的潜在从业人员转而进入其他相关行业，但由于跨产业转移存在较大的学习成本，并没有流出产业，所以行业科技进步对本行业就业有负面影响，但对整个产业就业没有影响；其二，行业科技进步引起产出增加，但是本行业产出对就业的影响具有“溢出效应”，导致了相邻上下游产业的扩张和就业的增加。

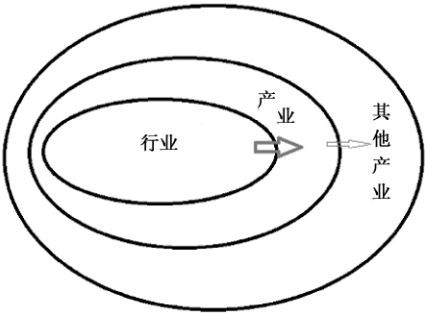


图1 溢出效应示意图

4. 分行业数据回归

下面对各行业的数据分别进行回归分析，以评价各行业科技进步和就业之间的关系。

(1) 对农、林、牧、渔业的回归分析结果。表3中显示，虽然对农、林、牧、渔业的回归基本验证了分行业面板数据回归的结果，但回归系数不仅在统计上十分显著，而且绝对值非常大，意味着农、林、牧、渔业科技进步导致这些行业从业人员大量减少。显然，这表示农业科技进步导致大量农业人口向其他行业的转移，这与世界各国产业发展情况相吻合。即便在考虑到产值因素后，科技进步对农业从业人员数量也有非常明显的负面影响。农业的基本投入要素土地是固定不变的，因此，即便产出扩张也没有必要增加农业从业人员，所以总体上农业科技进步显著减少了农业从业人口。

表3 对农、林、牧、渔业的回归分析结果			
变量	回归系数		
	(1)	(2)	
全员劳动生产率			
回归系数	-41.2421	-86.6717	
标准误	14.7710	22.7555	
t 统计量	-2.7921	-3.8088	
P 值	0.0175	0.0034	
产值			
回归系数		1.6001	
标准误		0.4776	
t 统计量		3.3503	
P 值		0.0074	
常数			
回归系数	2.2614	2.0317	
标准误	3.3282	2.0601	
t 统计量	0.6795	0.9862	
P 值	0.5109	0.3473	
调整 R 平方	0.3028	0.7214	
F 统计 P 值	0.0549	0.0011	
DW 统计量	1.9742	2.2763	

(2) 对工业的回归分析结果。从表4来看，对工业的回归结果与农业有相似之处，回归系数统计显著，回归系数绝对值较大，但是小于后者；并与针对农业的回归结果不同，产出扩张短期内对工业从业人员的影响较小，因此，是否包含产值这一控制变量对回归系数影响不大，而且控制之后回归系数反而变小。上述两点一定程度上表明：其一，农业科技进步导致了比较明显的劳动力溢出，而工业的溢出效应较弱；其二，农业科技进步另一方面导致了产出扩张，产出扩张促使了劳动力的回流，而工业科技进步导致的产出扩张没有产生较强的回流效应，因此，产出对就业的影响较弱。

上述两点一定程度上表明：其一，农业科技进步导致了比较明显的劳动力溢出，而工业的溢出效应较弱；其二，农业科技进步另一方面导致了产出扩张，产出扩张促使了劳动力的回流，而工业科技进步导致的产出扩张没有产生较强的回流效应，因此，产出对就业的影响较弱。

(3) 对建筑业的回归分析结果。从表5来看，对建筑业数据的回归结果与工业相似，回归系数统计显著，回归系数绝对值仍较大，但小于农业和工业的回归结果。在控制产值因素后，科技进步对

就业的负面影响有所增强，但幅度不大。说明科技进步仍然引起了比较显著的直接负面影响，因产出对就业的贡献有限，因而总体上也存在较强的负面影响。

表 4 对工业的回归分析结果		
变量	回归系数	
	(1)	(2)
全员劳动生产率		
回归系数	-23.0691	-20.0622
标准误	5.4047	2.6823
t 统计量	-4.2683	-7.4793
P 值	0.0021	0.0000
产值		
回归系数		0.0863
标准误		0.0100
t 统计量		8.6366
P 值		0.0000
常数		
回归系数	18.9078	-10.7040
标准误	16.0338	3.5455
t 统计量	1.1792	-3.0191
P 值	0.2685	0.0129
调整 R 平方	0.3870	0.8475
F 统计 P 值	0.0618	0.0001
DW 统计量	1.8088	1.8548

表 5 对建筑业的回归分析结果		
变量	回归系数	
	(1)	(2)
全员劳动生产率		
回归系数	-7.1471	-7.7940
标准误	0.5138	0.5529
t 统计量	-13.9104	-14.0955
P 值	0.0000	0.0000
产值		
回归系数		0.1107
标准误		0.0159
t 统计量		6.9390
P 值		0.0000
常数		
回归系数	7.0051	1.6589
标准误	4.7285	0.6930
t 统计量	1.4815	2.3938
P 值	0.1665	0.0377
调整 R 平方	0.8845	0.9519
F 统计 P 值	0.0000	0.0000
DW 统计量	1.7851	2.2574

(4) 对运输业的回归分析结果。从表 6 来看，在运输业，总体上科技进步对就业的负面影响较小。在控制产出因素后，回归系数有较大改变，但是总体上仍然小于前面几个行业。回归系数的变化说明在运输业产出扩张有比较大的就业促进效应，而科技进步对就业的直接负面影响比较小。上述两种效应较为显著，说明在运输业中，科技进步有一定降低从业人员数量的作用。

(5) 对金融业的回归分析结果。表 7 中显示，对金融业数据的分析最明显的特点是无论就直接影响还是总体影响来看都比较微弱。科技进步对就业的总体负面效应非常小，即便在控制了产出变量时也是如此，说明在金融行业，科技进步对就业没有太大的负面效应。

(6) 对房地产业的回归分析结果。表 8 中显示，虽然科技进步变量回归系数较小，但都具有一定显著性，表明房地产行业劳动生产率的提高对就业产生了微弱的负面影响。

(7) 对社会公益性行业的回归分析结果。表 9 中显示，科技进步对就业的直接影响为负，不仅回归系数较大，而且非常显著。这一定程度上说明，随着社会公益性行业劳动效率的提高，行业对服务人员的素质提出了更高的要求，引起人员需求结构的显著变化。同时，科技进步带来了明显的产出

表 6 对运输业的回归分析结果		
变量	回归系数	
	(1)	(2)
全员劳动生产率		
回归系数	-2.3747	-4.2239
标准误	0.5378	0.3136
t 统计量	-4.4154	-13.4704
P 值	0.0017	0.0000
产值		
回归系数		0.0926
标准误		0.0073
t 统计量		12.7729
P 值		0.0000
常数		
回归系数	2.2304	0.2511
标准误	1.5537	0.2262
t 统计量	1.4356	1.1101
P 值	0.1849	0.2992
调整 R 平方	0.3845	0.9431
F 统计 P 值	0.0629	0.0000
DW 统计量	1.7780	2.0743

增加，产出增加又反过来大大加强了对从业人员的需求，使总体上科技进步对就业的负面影响消失。这也是唯一的总体影响不显著的行业。因此，在社会公益性行业，可能产生一方面对原低端从业人员需求减少甚至将其淘汰出市场的现象，另一方面对高端人才的需求又不断增加的现象。

(8) 对其他服务行业的回归分析结果。表 10 中表明，总体影响不大，直接影响较大，但和后者相比，即便科技进步引起了较大的产出增加，但对就业的负面影响仍然总体为负。

表 7 对金融业的回归分析结果		
变量	回归系数	
	(1)	(2)
全员劳动生产率		
回归系数	-0.0538 **	-0.0979 **
标准误	0.0202	0.0219
t 统计量	-2.6627	-4.4687
P 值	0.0259	0.0021
产值		
回归系数		0.0045
标准误		0.0016
t 统计量		2.7376
P 值		0.0255
常数		
回归系数	1.3367	0.9781
标准误	0.1563	0.1641
t 统计量	8.5533	5.9595
P 值	0.0000	0.0003
调整 R 平方	0.5270	0.7074
F 统计 P 值	0.0205	0.0061
DW 统计量	1.9306	1.9046

表 8 对房产业的回归分析结果		
变量	回归系数	
	(1)	(2)
全员劳动生产率		
回归系数	-0.5873	-0.6180
标准误	0.0609	0.0488
t 统计量	-9.6451	-12.6750
P 值	0.0000	0.0000
产值		
回归系数		0.0138
标准误		0.0057
t 统计量		2.4346
P 值		0.0409
常数		
回归系数	3.0235	1.9694
标准误	0.4482	0.5304
t 统计量	6.7459	3.7131
P 值	0.0001	0.0059
调整 R 平方	0.8884	0.9322
F 统计 P 值	0.0000	0.0000
DW 统计量	1.9368	1.9462

表 9 对社会公益性行业的回归分析结果		
变量	回归系数	
	(1)	(2)
全员劳动生产率		
回归系数	-1.6109	-7.3260
标准误	0.9707	1.1536
t 统计量	-1.6595	-6.3504
P 值	0.1252	0.0001
产值		
回归系数		0.1427
标准误		0.0236
t 统计量		6.0360
P 值		0.0001
常数		
回归系数	1.4035	-0.7594
标准误	0.9904	0.5225
t 统计量	1.4172	-1.4535
P 值	0.1841	0.1767
调整 R 平方	0.5248	0.7411
F 统计 P 值	0.0476	0.0008
DW 统计量	2.0001	1.9251

表 10 对其他服务业的回归分析结果		
变量	回归系数	
	(1)	(2)
全员劳动生产率		
回归系数	-1.0318	-3.5224
标准误	0.6174	0.3032
t 统计量	-0.1671	-1.1617
P 值	0.0126	0.0000
产值		
回归系数		0.0100
标准误		0.0015
t 统计量		0.6715
P 值		0.0000
常数		
回归系数	3.1100	1.0629
标准误	1.1711	0.3940
t 统计量	0.2656	0.2698
P 值	0.0024	0.0025
调整 R 平方	0.2436	0.8179
F 统计 P 值	0.1292	0.0004
DW 统计量	2.0620	2.0056

四、重要结论

从前面分析来看，各个行业的回归结果具有一定的共同特点：其一，一般科技进步对就业的直接影响为负，多数行业表现显著；其二，总体来看，由于科技进步导致了产出的增加，所以科技进步对

就业的负面影响有所减弱。但不同行业的表现也存在较大的异质性，下面通过对比来分析这些异质性。

表 11 是对各个行业中科技进步对就业的直接影响、间接影响和总体影响的比较与排名。从表 11 的回归结果比较来看，一个非常明显的特征是从直接影响和总体影响来看，较低产业中的行业一般科技进步对就业有较大的负面影响。例如，排名前三的行业，如农业属于第一产业，工业和建筑业属于第二产业。在这些行业中，科技进步使得行业对从业人员的需求结构可能发生较大的变化，而如果原有从业人员不能适应这些变化，则行业就业形势恶化。相对来说，服务业的科技进步对就业的负面影响较小。例如，金融业、房地产业、其他服务业和社会公益性行业。在这些行业，科技进步虽然也产生了一些负面影响，但是原从业人员知识结构较好，因而能够比较好地适应变化，所以科技进步所带来的影响相对较小，甚至不显著。不过就间接影响来看，各个产业之间没有发现明显的区别，一定程度上产出对就业的贡献在第一、二、三产业之间没有太明显的差异。以农业为例，虽然科技进步导致了大量从业人员的转移，但是产出的增加也会导致大量从业人员的回流，这也同我们在现实中观察到的农民工现象基本一致。

虽然科技进步的确引起了行业内的需求结构变化，进而增加了结构性失业，对就业产生显著负面影响。但是，科技进步又大大推动了产出扩张，激发出了新的就业增长点，引起就业的增加。从总体上来说，两种效应大致相当、相互抵消，导致科技进步对就业的影响不再显著。因此，我们无需过多担心科技进步对就业的负面影响，应选择符合上海实际情况的科技进步类型。

表 11 对各行业的回归分析结果的比较

排名	直接影响	间接影响	总体影响
1	农业	农业	农业
2	工业	社会公益性业	工业
3	建筑业	其他服务业	建筑业
4	社会公益性业	运输业	运输业
5	运输业	建筑业	社会公益性业
6	其他服务业	金融业	其他服务业
7	房地产业	房地产业	房地产业
8	金融业	工业	金融业

上海应发挥优势积极发展资本密集型和技术密集型产业，抓住机会发展高新技术，培育新的经济增长点，充分发挥科技进步对就业的产出扩张效应。同时，应继续发展面向市场的劳动密集型产业，通过开发新技术、研制新产品改造劳动密集型产业。另外，根据劳动力需求状况的变动及时进行教育和培训，解决结构性失业问题，将需求结构效应最小化，一定能实现科技进步与就业的协调发展。

参考文献:

[1] 王青. 技术进步对就业影响的实证分析——基于辽宁 1980 年 -2006 年的数据 [J]. 辽宁大学学报 (哲学社会科学版), 2009, (1).

[2] 赵利. 技术进步影响就业总量的机理与例证 [J]. 人口与经济, 2009, (1).

[3] 黄隰琳. 技术进步与就业波动变化的影响分析——基于可分劳动 RBC 模型的实证检验 [J]. 统计研究, 2006, (16).

[4] 肖六亿. “无就业增长”与技术进步的实证检验 [J]. 统计与决策, 2008, (18).

[5] 范勇. 人力资本、技术进步与就业——基于协整检验的实证分析 [J]. 江西社会科学, 2010, (2).

[6] 王俊. 技术进步对我国商贸业就业变动的影响及对策分析 [J]. 江苏商论, 2007, (3).

[7] 叶仁荪, 王光栋, 王雷. 技术进步的就业效应与技术进步路线的选择——基于 1990 ~ 2005 年中国省际面板数据的分析 [J]. 数量经济技术经济研究, 2008, (3).

[责任编辑 方 志]