

人力资源开发与就业

技术进步影响就业总量的机理与例证

赵 利

(天津大学 管理学院, 天津 300072)

摘 要: 技术进步对就业总量影响的冲击效应和补偿效应同时存在, 二者在不同时期或不同阶段表现出的强势不同, 从而使得技术进步对就业总量影响的总效应存在差异。新一轮的技术进步往往由最初扩大经济规模、扩大就业, 发展到后来通过影响劳动生产率, 造成区域边际就业弹性的不断下降, 从而排挤劳动力, 导致技术进步对就业总量影响的负效应。

关键词: 技术进步贡献率; 冲击效应; 补偿效应; 边际就业弹性

中图分类号: F241.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4149(2009)01-0031-05

The Mechanism and Example of the Impact of Technological Progress on Total Employment

ZHAO Li

(School of Management, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: The impacting effect and compensating effect caused by the influence on total employment from the technological progress coexist and show different strength at different time and different stages, thus leading to the difference of the impact of the overall effect on the total employment. A new round of technological progress often develops from expanding the size of the economy, creating more jobs at the very beginning, to influencing labor productivity, resulting into declining of employment elasticity at the marginal area, thereby, crowding out the labor, leading to negative effects of the technological progress on the total employment in the end.

Keywords: the contribution rate of technological progress; impacting effect; compensating effect; marginal employment elasticity

一、引言

技术进步是增加还是减少就业, 长期以来是一个悬而未决的问题。它客观上受到工业化阶段、产业结构类型等因素的影响, 又与人们考察的时期长短相关。当代技术进步速度加快的事实, 为进一步研究其对就业的影响效应提供了契机。实践证明, 技术进步能提高生产效率, 创造诸多新兴产业和岗位, 同时也会产生就业的挤出效应。因此研究技术进步对就业的影响, 对于合理、充分地利用劳动力资源, 促进经济进一步发展具有重要的实践意义。

收稿日期: 2008-06-11

基金项目: 山东省科技发展计划项目 (2007GG30010006)

作者简介: 赵利 (1964-), 山东冠县人, 山东财政学院劳动经济研究所所长、教授、硕士生导师, 《山东财政学院学报》编辑部主任, 天津大学管理学院博士研究生, 研究方向: 技术经济及管理、劳动力市场与就业。

国外研究方面, 美国的梅多斯 (D. L. Medow) 提出了“技术失业论”, 认为生产自动化的发展必然要减少对劳动力的需求。皮安塔和维瓦雷里 (Pianta and Vivarelli) 对意大利等 5 个国家的 21 个部门的数据统计分析显示, 企业的创新活动对于总体就业具有扩大就业量的正效应, 只是在部门的内部, 创新在短时期内会引起就业量的减少^[1]。赛格勒 (Zigler) 对英国等国进行了同样的分析, 发现英国在 20 世纪 80 年代中, 由创新引起的经济增长与失业率之间呈现明显的负相关关系, 即创新和经济增长快时失业率下降, 创新和经济增长慢时失业率上升。

在国内, 齐建国认为, 技术进步总是倾向于使边际就业弹性下降, 从而减少经济增长对就业的需求^[2]。龚玉泉、袁志刚认为技术进步的就业效应是双重的, 从短期来看, 技术进步产生就业排斥效应。但从长期来看, 技术进步又具有使就业增长的正效应^[3]。李正友认为从运行机理来看, 企业的产品创新和工艺创新, 产业技术进步类型选择, 社会对产业需求变化, 技术进步促进国民经济总体水平的提高, 都会对就业产生重要影响^[4]。罗润东对不同劳动力群体的需求模式与失业效应变化做了理论描述, 形成了关于技术进步与劳动力就业的基本判断, 由此说明技术进步对社会基本矛盾的变化所产生的影响^[5]。黄隽琳将内生劳动引入 RBC 模型, 对中国经济波动的周期特征进行了实证分析, 并在内生劳动 RBC 模型框架下分析了技术冲击对中国劳动市场供求关系的影响^[6]。国内文献中技术进步对区域就业的研究方面, 张源对广东省的研究表明, 从长远来看, 技术进步既呈现与劳动就业的负相关关系, 又对增加劳动就业有促进作用^[7]。

本文在已有研究的基础上, 采用索洛余值的方法对技术进步的影响效应进行测度, 利用山东省 1992~2005 年的数据对该省技术进步对就业的影响进行实证分析。

二、技术进步对就业影响效应的机理与测度方法

(一) 技术进步对就业影响效应的机理分析

1. 技术进步对就业的直接影响是技术进步的短期效应, 表现为对劳动力市场的冲击效应。技术进步对就业的影响最初即表现为这种冲击效应。这是由于, 技术进步往往起始于单项的技术创新, 某项技术创新往往最初先表现为机器设备的更新换代, 即各种生产要素在结构上会发生变化。科学技术通过对劳动手段的革新使劳动者从相对简单的劳动中解放出来, 同时先进的生产设备也在一定程度上替代了一部分劳动力, 从而对劳动力使用数量和比重产生了变化, 最终减少了企业对劳动力的需求。

2. 技术进步对就业的间接影响是技术进步的长期效应, 主要表现为对劳动力市场的补偿效应, 这种效应可分割为横向和纵向两个层面。从横向层面来看, 技术进步直接提高了劳动生产率, 进而降低了生产成本, 同时也降低了产品的价格水平。生产成本的降低, 可以使企业提高产能, 扩大生产规模。产品价格水平的降低, 可以增加消费者对产品的需求。这样, 原产品产需规模两方面的扩大, 就增加了企业对劳动力的需求, 从而扩大了就业; 从纵向层面来看, 技术进步可以促进新产品的研发和原有产品的换代升级, 继而开拓出新的下游产业, 从而加长整个社会的就业链条。同时, 在就业弹性随着技术进步下降的同时, 与技术进步有关的上游产业, 如教育和培训、研究与开发、服务咨询等产业得到飞速的发展, 从而创造了大量的就业岗位。

3. 技术进步对就业影响的短期效应和长期效应交织在一起, 最终体现为技术进步对就业影响的总效应 (见图 1)。

(二) 技术进步对就业影响的测度方法^①

由于技术进步对就业的短期效应和长期效应是相互交织在一起, 共同影响就业总量, 因此, 虽然本文中尝试着通过分别测定两个效应并最终给出技术进步对就业影响的总效应, 但是, 必须认识到, 对于技术进步对就业影响效应的测度, 很难将冲击效应和补偿效应完全分割开来, 做独

^① 本文采用索洛余值的方法来对技术进步的影响进行测度。陈斌, 技术进步对就业总量的影响测度——以浙江省为例 [J]. 黑龙江对外经贸, 2006, (8).

立的测度。而且，这种测定是一种间接的、迂回的方法，利用的是倒挤法的思想。

1. 技术进步对就业冲击效应的测度

对冲击效应的测度可考虑用如下方法进行：

$$\Delta L_{is} = \Delta L_{iw} - \Delta L_{in} \tag{1}$$

$$\Delta L_{iw} = L_i - L_{i-1} \tag{2}$$

$$\Delta L_{in} = L_{i-1} \times \varepsilon_{i-1} \times R_i \tag{3}$$

其中， L_i 和 L_{i-1} 表示第 i 年与上一年的劳动力就业人数， ΔL_{iw} 即二者之差，反映第 i 年劳动力就业人数较上一年的变动数，这个变动从是否与技术进步有关分为两部分：技术进步对就业的影响和技术进步以外的因素对就业的影响。 R_i 代表第 i 年的经济增长率。 ε_i 表示第 i 年的边际就业弹性，

它是该年份的就业增长率和经济增长率之比。为了测定冲击效应，需要得出一个不包含技术进步冲击效应的劳动力就业人数的变动量 ΔL_{in} 。这里我们先假定技术进步如果不发生改变，那么相应的边际就业弹性便不发生改变。因此，如果第 i 年没有发生技术进步的话，则第 i 年的边际就业弹性仍然是 ε_{i-1} ，由此得出在第 i 年不发生技术进步的情况下劳动力就业的变化率为 $\varepsilon_{i-1} \times R_i$ ，那么该年的劳动变化量就是 $L_{i-1} \times \varepsilon_{i-1} \times R_i$ ，即 ΔL_{in} 。根据 (1) 式，含有技术进步冲击效应的就业变动量 ΔL_{iw} 与不含技术进步冲击效应的变动量 ΔL_{in} 的差值就是冲击效应对就业的影响 ΔL_{is} 。

2. 技术进步对就业补偿效应的测度

测定补偿效应的方法如下：

$$\Delta L_{ic} = L_{i-1} \times \varepsilon_{i-1} \times R_i \times \gamma_i \tag{4}$$

索洛把经济增长除去资本和劳动力投入的贡献的余额作为技术进步对于经济增长的贡献。这里我们用第 i 年不含技术进步冲击效应的劳动力就业总量乘以该年的技术进步贡献率 γ_i ，就得到了补偿效应影响就业的变动量 ΔL_{ic} 。

3. 技术进步对就业总效应的测度

这里用 ΔL_i 来表示技术进步影响就业的总变动量，其计算方法如下：

$$\Delta L_i = \Delta L_{is} + \Delta L_{ic} \tag{5}$$

当 ΔL_i 为负时，说明技术进步所带来的冲击效应大于补偿效应，减少了就业；当为正时，说明技术进步所带来的冲击效应小于补偿效应，扩大了就业。

三、技术进步影响就业总量：山东例证

基于上述测度方法，我们利用山东省 1992~ 2005 年的数据对该省技术进步对就业的影响进行了实证分析。地区生产总值和就业总人数的数据来源于《山东统计年鉴（2006）》，生产总值按可比价格进行了调整，得出了地区生产总值可比价增长率。技术进步贡献率的数据是按照国家发改委、国家统计局推荐的增长速度方程 $y = a + \alpha k + \beta l$ 测算得出的^①（见表 1）。

计算技术进步的影响时，我们采用的是所计算年份的上一个年份的边际就业弹性。这主要是考虑到在计算每个年份的 ΔL_{iw} 时，每一年的 L_i 都是在边际就业弹性的不断变化中得到的，如果把边际就业弹性固定在某一个时期，就会给我们的计算带来较大的误差。由于边际就业弹性是不

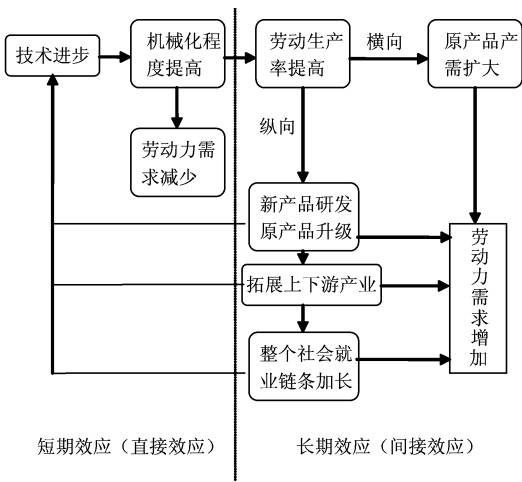


图 1 技术进步对就业影响的总效应

① 在测算技术进步贡献率时，借助固定资产投资价格指数将全社会固定资产调整为可比价格形式，从而保证了可比性的实现。

断变化的，计算得出的每一个年份的技术进步对就业的增加量所代表的则是技术水平相对于上一个年份的进步所得到的就业增加量。根据公式计算，我们得到技术进步对就业的总影响（见表2）。

通过对计算结果的分析，并结合经济环境的变化，我们大致可以看出 1992~2005 年技术进步对就业总量影响的基本进程：

在 1992 ~ 1994 年，技术进步对就业的冲击效应明显高于补偿效应，技术进步对就业总量的总效应呈现明

显的负影响。主要原因在于：在这个阶段，技术水平普遍提高，竞争加剧，边际就业弹性随着技术的进步不断下降，并有加速之势，从而导致技术进步对就业的冲击效应明显高于补偿效应，技术进步对就业的影响呈现明显的负效应。

1995 年，中共中央国务院做出《关于加速科学技术进步的决定》，提出科教兴国的战略。同时火炬计划项目进入高新技术商品产业化阶段，技术进步对经济增长的贡献不但扩大了经济规模，而且使一些新兴产业兴起。经济规模扩张和新产业的兴起必然是劳动投入增多，技术进步最终导致的是就业明显增加。到了 1996 年，边际就业弹性随着技术的进步不断下降之势加剧，技术进步对就业的冲击效应又占据上风，技术进步对就业的影响呈现明显的负效应。

在 1997~ 2000 年，技术进步对就业的补偿效应略优于冲击效应，技术进步对就业有微弱的正影响。2000 年，山东省大力推进高新技术产业化，成立高新技术风险投资公司，建立风险投资体系；积极利用资本市场，支持高新技术企业上市，从而促进了就业增长。

2001 年以来，山东经济增长主要依靠资本形成来实现，表明了山东省引进外资、利用外资取得了显著成效，技术进步对经济增长的贡献率下降。同时，随着宏观经济的好转，有利的市场环境引发非政府投资，投资增速提高，投资效率增加，从而技术进步引致就业的增加量从 2001

表 1 1992~ 2005 年山东省经济增长率、就业弹性和技术进步贡献率

年份	地区生产总值 增长率（%）	就业人数 （万人）	从业人员总数 增长率（%）	就业弹性	技术进步 贡献率（%）
1992	16.90	4302.6	1.97	0.1168	- 5.52
1993	20.36	4379.30	1.78	0.0875	- 35.66
1994	16.24	4382.10	0.06	0.0039	- 12.49
1995	13.97	5207.40	18.83	1.3482	- 79.22
1996	12.05	5227.90	0.39	0.0327	- 7.36
1997	11.09	5256.00	0.54	0.0485	1.80
1998	10.75	5287.60	0.60	0.0559	8.38
1999	10.02	5314.70	0.51	0.0511	52.78
2000	10.28	5441.80	2.39	0.2326	24.51
2001	10.04	5475.30	0.62	0.0613	27.95
2002	11.73	5527.00	0.94	0.0805	- 37.04
2003	13.41	5620.60	1.69	0.1263	- 139.04
2004	15.40	5728.10	1.91	0.1242	- 65.74
2005	15.25	5840.70	1.97	0.1289	- 103.7747

表 2 1992~ 2005 年技术进步对就业的补偿效应、冲击效应和总效应

年份	补偿效应 ΔL_{ic}	冲击效应 ΔL_{is}	技术进步对就业的总影响（万人） $\Delta L_i = \Delta L_{is} + \Delta L_{ic}$
1992	- 11.7432	- 129.3754	- 141.1186
1993	- 36.4993	- 25.6474	- 62.1466
1994	- 7.7770	- 59.4521	- 67.2291
1995	- 1.9096	822.8896	820.9800
1996	- 62.2748	- 825.6042	- 887.8790
1997	0.3401	9.1605	9.5007
1998	2.2935	4.2187	6.5122
1999	15.6414	- 2.5340	13.1073
2000	6.8504	99.1551	106.0055
2001	35.5335	- 93.6179	- 58.0844
2002	- 14.5839	12.3245	- 2.2594
2003	- 82.9486	33.9411	- 49.0075
2004	- 71.8641	- 1.8191	- 73.6831
2005	- 112.5520	4.1420	- 108.4100

年开始变成负值。

四、结论与建议

综合以上分析可以看出，技术进步对就业总量影响的冲击效应和补偿效应同时存在，二者在不同时期或不同阶段表现出的强势不同，从而使得技术进步对就业总量影响的总效应存在差异。新一轮的技术进步往往由最初扩大经济规模、扩大就业，发展到后来通过影响劳动生产率，造成区域边际就业弹性的不断下降，从而排挤劳动力，导致技术进步对就业总量影响的负效应。基于以上分析，扩大就业必须从以下方面着手。

1. 大力发展技术含量高的劳动密集型产业以及高新技术产业中的劳动密集型生产环节，以减少技术进步对就业所带来的冲击效应。通过加快劳动密集型产业发展，支持服务业、民营经济和中小企业的发展，大力开发公益型岗位，认真落实税费减免、小额贷款担保、财政补贴等各项扶持政策，鼓励自谋职业和自主创业。

首先，大力发展技术含量高的新型劳动密集型制造业。劳动密集与先进技术有机结合，是劳动密集型产业发展的最佳模式，大力发展技术含量高的劳动密集型产业以及高新技术产业中的劳动密集型生产环节是发展方向。为此，要大力发展围绕高科技产业终端环节或外部配套的劳动密集型组装加工业，如 IT 业和新兴家电业。要鼓励发展为满足个性化和多样化的市场需求而采用人工作业的劳动密集型产业，如个性化服装和用品，以及采用电脑设计的陶艺、雕刻、刺绣等工艺品的生产。

其次，强化政府对劳动密集型中小企业的政策扶持。政府应在税收、审批和管理制度上进一步放宽限制，为劳动密集型企业的发展创造更宽松的外部环境。同时，可借鉴发达国家经验，运用就业奖励、劳动成本补贴、减免税等政策工具，对创造就业多的劳动密集型企业提供鼓励。

2. 鼓励自主技术创新，提高技术进步对就业的补偿作用。王庆功等人对山东省 186 家大中型企业技术创新情况进行了调查，结果表明企业自主创新能力不足。一方面，自主创新的整体水平不高，大多数企业没有自主创新能力，自主创新作为大中型企业第一驱动力的作用尚未充分体现。另一方面，即使一些具备一定自主创新能力的大企业，在其关键的核心技术领域却依然受制于人。

由于山东省乃至全国所采取的都是以引进技术为主体的技术进步模式，这种模式不能起到拉长产业链的目的。而自主创新主导型技术发展模式更有利于整体的技术发展、经济增长和增加就业。首先，大量的自主技术创新活动产生大量的对科研人才、设备和从事技术研究、开发和应用的科技开发，中介与管理组织的需求，对与科研活动有关的人才和组织的大量需求自然会大大利于社会就业水平的提高。其次，自主创新要求企业与企业之间、企业与科研机构之间加强技术交流与合作，从而使自主性技术创新带来的技术进步具有较高的广延性，即往往是相互协作的各企业之间许多技术项目同时取得突破。自主性技术创新既然有利于整体技术的发展，增加与科技活动有关的人才、组织和设备的需求，自然能大大促进经济的健康、快速增长，从而促进就业水平的提高。所以，以提高自主技术创新能力为核心推进技术进步有利于提高对就业的补偿作用。

参考文献：

[1] Mario Pianta and Marco Vivarelli. The Employment Impact of Innovation: Evidence and Policy. Routledge, London, 2001.
[2] 齐建国. 中国就业总量与科技进步的关系研究 [J]. 数量经济技术经济研究, 2002, (12).
[3] 龚玉泉, 袁志刚. 中国经济增长与就业增长的非一致性及其形成机理 [J]. 经济学动态, 2002, (10).
[4] 李正友. 技术进步就业效应: 一个理论分析框架 [J]. 经济评论, 2004, (2).
[5] 罗润东. 当代技术进步对劳动力就业的影响 [J]. 经济社会体制比较, 2006, (4).
[6] 黄隼琳. 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, (6).
[7] 张源. 科技进步促进劳动就业实证研究——以广东省为例 [J]. 科技进步与对策, 2005, (8).

[责任编辑 崔凤垣]