

转载需注明出处

《自然辩证法通讯》2007年第1期

## 科学技术进步与当代美国就业机会的变化

丁建定

(华中科技大学社会学系, 湖北武汉430074)

**摘要:** 科学技术的进步对就业机会的变化影响越来越受到当代美国社会的关注。科学技术进步主要通过通过对劳动力素质要求的变化来影响就业机会的变化, 当代科学技术进步对美国劳动力素质的要求呈现出快速变化和不断提高的趋势。科学技术进步对美国就业机会的影响, 既表现为就业机会的增加, 也表现为就业机会的下降。就业机会变化受到多种因素的影响, 科学技术进步对美国就业机会变化产生了直接影响, 但经济增长依然是影响美国就业机会增长的根本因素。

**关键词:** 科学技术 劳动力素质 就业机会 失业率

### 一、当代美国社会关于技术进步与就业机会变化的争论

科学技术进步与就业机会的变化一直是美国社会长期争论的问题。20世纪中期以来, 以自动化为代表的新技术在社会经济中的广泛应用, 再次引发人们对科学技术进步与就业机会变化的关系的争论。

1959年, 罗伯特·S·李就美国人对自动化的评价进行了调查, 结果显示: 35%的人认为自动化是一件好事, 55%的人认为自动化是一件好坏兼有的事, 6%的人回答没有感觉, 4%的人认为自动化是一件坏事。李对此作出这样的评论: 认为自动化具有有利影响的观点相信, 自动化带来人们生活的更加富裕和方便, 促进了生活水平的提高, 人们可以获得更多自由支配的时间, 日常生活也将更加有趣和充满快乐。而认为自动化具有不利影响的观点则相信, 自动化将导致大量失业, 老年人将处于困难之中, 小企业的经营将更加困窘。他指出, 美国社会关于自动化的两种不同观点表明, 民众对自动化的认识和态度具有模糊性, 大多数的人认为这项技术的进步具有积极和消极方面的双重影响。1965年, 路易·哈里斯的一项调查表明同样的结果, 调查显示, 人们一方面认为“自动化提高了生产效率, 提供了物美价廉的产品”及其他一些有利之处, 另一方面则抱怨自动化“增加了失业, 限制了没有受过教育的人的机会”。[1]

80年代以后, 关于科学技术进步与就业机会变化的关系进一步受到美国社会关注。联邦政府劳工部门否认技术进步导致美国就业机会的下降。美国劳工部指出: “微处理机和自动化技术将带来许多人意想不到的新职业, 其数量可能比人们原来预想的要多得多。”美国劳工统计局的研究表明, 20世纪80年代, 对美国劳动力市场产生重要影响的是周期性失业、结构性失业和技术性失业, 但是由于技术进步而导致的失业在三者中处于最不重要的位置, 整个80年代, 美国就业机会变化中的15%可以归因于科学技术因素, 85%则是在经济的结构性和周期性运动中找到答案。[2]

曾经作为卡特总统经济咨询委员会主席的舒尔茨指出, 技术所导致的失业是一个“不真实的问题”, “假如它是一个问题, 那么它已经被过分强调了。……科学技术进步并不必然会增加失业率。人们在一个地方失去工作, 通常会在另一个地方得到工作。高技术本身不会导致严重的失业问题。”里根政府的劳工部长布鲁克同样指出: “技术的变化在过去并没有降低工作岗位的总体水平, 当然, 也存在一些特定职业已经被技术变化所伤害的特殊情况, 但是, 同样真实的是, 技术变化的整体影响确实增加了就业和更高的生活水平。”[3]

美国工会则持截然相反的意见, 美国工会的一项研究报告认为: “先进技术带来的希望被宣传得过分了, 尽管新兴技术会创造越来越多的新职业, 但是, 其所创造的新职业的数量与因其所取代的职位的数量不相适

 科学文化

 科学技术史 >>

 科学哲学

 科技与社会

 科技中国

 科技政策

 科学人物

 专题

 读书评论

应。”[4]美国北卡罗莱纳州州长亨特在1985年也指出：“现在美国各地对所谓的技术性或结构性失业不仅熟悉而且感到非常紧迫，……对于多数美国人来说，技术的变化今天好象已经成为一种黑暗的和有危险的力量，而不是我们的民族和国家精神的明证。”[5]

当代美国社会还对政府是否应该采取措施应对技术进步对就业机会的影响存在歧义。1985年，来自美国伊利诺斯州的参议员波尔·西蒙明确指出：劳动权应该被认为同言论自由和法律面前的平等一样重要的公民权利，政府必须采取有效措施，建立各种组织以协调劳动者、企业和社会力量，应对由于技术进步对就业带来的影响。而美国当时的劳工部长布鲁克则指出：“我不认为需要一种应对技术变化对长期就业带来的影响的联邦政策。事实上，技术对长期就业的这些影响从历史的角度来说是积极的，技术创新和最近的工作手段的进步，从总体上说创造的就业机会多于被其所取代的就业机会。我们所需要和具有的应该是一种帮助由于技术变化而失去长期就业机会者的联邦政策。通常由于技术进步所导致的就业被取代并不需要政府干预，对于那些不能尽快将自己调整到适应新技术的人们来说，由劳工部所实施的职业培训将提供再培训方面的帮助。”[6]

当代美国社会关于科学技术进步与就业机会变化的争论表明：科学技术进步对就业问题的影响越来越受到人们的关注，科学技术进步正在成为影响美国就业机会变化的重要因素。但是，由于分析问题的角度不同，美国社会对科学技术进步与就业机会变化的关系的认识和观点也就存在差别，这就使得对科学技术进步与当代美国就业机会的变化进行全面系统的研究显得尤为必要。

## 二、科学技术进步与当代美国劳动力素质要求的变化

科学技术一般通过对劳动力素质的要求的变化而影响就业机会的变化。在当代美国，科学技术进步对劳动力素质要求表现出一种快速变化和不断提高的趋势。20世纪50-60年代，科学技术进步对美国劳动力素质要求主要表现在对基础教育素质要求方面。因此，这一时期，美国不同部门就业人口中，接受基础教育的年限存在明显的差别。在制造业中，接受5年以下教育的工人的比例最高，而在政府部门工作者中，接受10年以上教育的雇员的比例占绝大多数。总体上看，美国各部门雇员中接受5年以下教育者占一半以上，而接受10年以上教育者不足1/5。

1955年美国各部门雇员受教育年限比较表[7]（单位：%）

部门	5年以下	5-9年	10年以上	总计
制造业	40	33	27	100
交通运输公用事业	37	34	29	100
政府部门	14	19	67	100
其他	60	25	15	100
总计	52	26	22	100

这一时期，美国不同发展水平的企业所雇佣人员的素质同样存在一定的差别。人均劳动生产率高的企业，所雇佣的白领人员比例相对较高。例如，人均劳动生产率增长不足2%的企业，在就业增长15%以下时，白领工人比例为36%，在就业增长15%以上时，白领工人比例为50%；人均劳动生产率增长在2-3.9%的企业，在就业增长15%以下时，白领工人比例为33%，在就业增长15%以上时，白领工人比例为54%；人均劳动生产率超过4%的企业，在就业人数增长15%以下时，白领工人比例为24%，在就业增长15%以上时，白领工人比例为53%。[8]

20世纪80-90年代，科学技术进步对美国劳动力素质的要求明显提高，这主要表现在新技术及其应用对劳动力的专业技术水平提出了较高要求。根据美国《未来学家》杂志1982年所提供的数据，到20世纪90年代初，随着科学技术的进步，一些新的职业将创造和提供新的就业机会，但是这些就业机会将对获得者的文化教育和专业技术水平提出较高的要求。

1990年美国新职业及其对文化与技术素质的要求情况表[9]（单位：万人）

新职业	可提供就业机会	新职业对文化与技术素质的要求
工业机器人生产技师	150	四年制大学毕业水平
计算机程序员	100	大学毕业水平
工业激光加工技师	250	高中生，需经专门技术培训
能源技师	150	应具有高中或相当于工学院二年制的同等学力
处理危险废物技师	150	需要经过高度专业化的技术训练
遗传工程技师	15	研究人员要有化学、生物学和医学学士学位，生产操作人员要具有高中和二年技术教育和培训
医务辅助人员	130	需要有正式护士水平
为老年事业服务人员	100	需有关护士、娱乐活动专家、脑力卫生专家和营养学方面的专业教育
仿生电子技师	20	应具有有关微处理机知识，解剖学、生理学、精神病学的专门教育和训练，相当于大学四年毕业水平
房屋修缮师	175	同能源技师
全息照相专家	20	要受过两年以上专业技术教育和培训
电池技师	25	要求受过职业高中教育人员
材料利用技师	50	要求二年以上工学院毕业人员

20世纪90年代末，随着信息技术等新技术的快速发展，科学技术进步对美国劳动力素质的要求进一步提高，大多数新技术职业对劳动力是否具有高层次专业教育与技术水平提出明确要求。许多职业不仅要求从业者应具有本专业硕士以上学位，还要具有从事本领域专业实际工作经历。

1999年美国与岗位和教育素质相关联的信息通信技术职能类别表[10]

职业类型	主要职能	典型职业	典型教育背景
构思人员	构思和描绘出计算机或者产品基本性质的人员	企业家、产品设计者、研究工程师、系统分析师、计算机科学研究员、需求分析师、系统建筑师	通常最低为学士学位，但较为常见的是硕士或博士学位。
开发人员	说明、设计、建造和测试某种信息技术产品的人员	系统设计师、程序员、软件工程师、测试员、计算机工程师、微加工设计师、芯片设计师	通常最低学位是学士或者硕士
修改人员	对某种信息技术产品进行修改或增补的人员	维护程序员、软件工程师、计算机工程师、数据库管理人员	绝大多数是学士或者硕士学位。企业主办专业课程对掌握具体的产品知识很重要。
支持人员	提供、安装、操作维护和修理信息技术产品的人员	系统咨询员、售后服务专家、问讯台接待专家、硬件维护专家、网络安装员、网络管理员	通常是准学士学位，但学士学位和其他许多短期课程适合这类工作。企业主办的专业课程深受欢迎。

### 三、科学技术进步与当代美国就业机会的增加

20世纪中期以来，信息技术的出现和发展是科学技术发展变化的主要内容，信息技术在社会经济领域的应用，不仅推动了信息产业的诞生和发展，而且给美国带来了新的就业机会，信息产业就业机会的增长从20世纪中期开始成为美国就业变化的新特点。1950-1980年，美国信息产业从业人口占整个经济活动人口的比例从30.7%提高到45.8%。信息产业从业人员中，从事信息处理的人员占整个经济活动人口的比例最高，从事信息制造的人员占整个经济活动人口比例的增长最为明显，在从事信息制造的人员中，尤其以从事信息科技咨询人员占整个经济活动人口比例的增长更为明显。显然，在美国信息技术产业中，上述两个就业机会增长明显的职业中的从业人员，都需要有比较高的教育与技术水平。

20世纪中期美国信息产业就业者占整个经济活动人口比例表[11]（单位：%）

分类		1950年	1980年
信息制造者	小计	5.0	9.7
	科技咨询人员	3.2	6.0
	信息收集员	0.3	0.4
	市场研究员	1.5	3.3
信息处理者	小计	21.2	28.6
	管理员	10	15.5
	程序控制员	11.2	13.1
信息分配者	小计	2.3	4.4
	教育人员	2.1	4.2
	通信工人	0.2	0.2
信息基础设施人员	小计	2.2	3.1
	信息机械工人	1.0	1.7
	邮电通讯人员	1.2	1.4
总计		30.7	45.8

1985年，美国劳工部对未来10年的就业情况进行了预测，结果表明，未来10年中，美国就业方面将呈现出高技术产业就业增长的趋势，在37种将会有最大的就业增长的职业中，大约1/3的职业需要有大学毕业水平。

1985-1995年美国就业机会增加与减少的部门比较表[12]（单位：%）

就业机会增加的部门		就业机会减少的部门	
部门	增长的比例	部门	减少的比例
收银员	3.6	速记员	40.3
注册护士	2.8	道路信号工	26.4
房屋管理员	2.8	制鞋、制革工	18.6

侍者	2.7	缝纫工、毛衣工	16.7
会计师	2.9	农场工人	11.2
中小学教师	1.9	学院和大学教员	10.6
计算机程序员	1.5	挤吸机器操作工	9.1
综合办公人员	1.5		
计算机系统分析师	1.3		
门卫	1.2		
律师	1.1		
蓝领总监	0.5		

美国信息技术产业对就业机会的贡献在20世纪80年代并不十分明显，1985-1993年，美国信息技术产业就业人数徘徊在405万人左右，90年代以后，信息技术产业对美国就业机会的贡献开始明显，1994年信息技术产业就业人数增加到416万多人，1995年增加到近441万人，1996年达到464万人，1998年约为520万人。据美国劳工统计局的预测，1996-2006年，美国信息技术产业就业增长率将达到3.0%，高于整个就业增长率1.4%的一倍多。[13]该预测还指出：美国职业增长最快的群体是高科技电脑人员，在电脑和数据处理行业就业的人数将增长一倍，达到250万人，信息和通讯技术的扩张将刺激对电脑工程师、电脑系统分析师和电脑科学家的需求。[14]就就业机会增长的职业所需的教育和培训而言，增长最快的将是学士和硕士学位的获得者。

信息技术产业技术人员的严重不足，使得美国信息技术产业工人的工资呈现不断增长趋势，1985-1996年，美国所有部门的工资年均增长率为3.8%，而整个信息技术产业的工资年均增长率为5.2%，硬件部门工资年均增长率为5.1%，软件服务部门的年均工资增长率为6.6%，通信设备部门的年均工资增长率为4.1%，通信服务部门的年均工资增长率为4.3%，均高于美国所有部门的平均的工资年均增长率。[15]信息技术产业成为人们争取实现就业的重要领域。

#### 四、科学技术进步与当代美国就业机会的下降

科学技术进步在为美国创造就业机会的同时，也使得一些部门及职业的就业机会下降。不断发展进步的当代科学技术对劳动力素质的要求不断提高，这使得一些美国劳动力的就业出现严重的不稳定。1979年，美国《劳工评论月刊》对510万工人进行了跟踪调查，到1983年，只有30%的工人还保有同类工作，接近30%的工人的工资被削减了20%以上，近50%的工人的工资削减了20%，40%的工人找不到工作，25%的工人仍然在寻找工作。

越来越多的学者的研究成果表明，先进科学技术的应用在增加新的就业机会的同时，也在大量地降低着雇佣人数。里查德·达夫博士的研究结果表明：由于科学技术的发展，“许多公司将不得不减少雇佣人员的数量”。威斯里·隆铁夫得出的研究结论是：到2000年，信息技术的应用将使美国节省12%（约2000万名）的工人成为可能。列昂节夫和杜沁估计，到2000年，高科技的快速应用将使生产同类产品和服务的工人的数量比1980年减少11.4%，其中管理者和办公人员将减少40%，销售人员将减少18%。[16]

对20世纪80年代美国蓝领工人和白领工人失业率的对比研究，可以清楚地发现，失业的压力对于相对缺乏较高教育水平和技术水平的蓝领工人影响更大。对比显示，美国白领人员的就业者比例大于蓝领人员的就业者比例，而美国蓝领人员的失业者比例和失业率几乎高出白领人员失业者比例和失业率一倍。1984年，美国蓝领人员失业率为25.2%，而白领人员失业率为13.8%。美国蓝领人员的长期失业率[17]也高于白领人员。白领人员失业者中失业周数在26周以内者的比例明显高于蓝领失业者的比例，白领失业者中失业时间在27-52周之间者的比例基本接近蓝领失业者的比例，而白领失业者中失业超过52周的长期失业者的比例远远低于蓝领人员中长期失业者的比例，蓝领失业者中长期失业者的比例高出白领失业者中长期失业者的比例10%以上。与此相应，蓝领失业者中失业持续时间达到全国平均失业持续时间者的比例，也要高出白领失业者中失业持续时间达到全国平均失业持续时间者的比例12-15%。[18]显然，20世纪80年代的美国，蓝领人员比白领人员面临着更加严重的长期失业问题。

20世纪90年代，发达的信息技术产业在美国创造一些新的就业机会的同时，信息技术产业部门自身的就业人数不断减少。美国电子元件和配件制造业、通讯设备制造业、计算机和办公室设备制造业产出增长明显，而这些部门的就业增长并不同样明显，计算机和办公室设备制造业甚至出现就业人数明显下降趋势。根据国际劳工局的估计，21世纪最初10年中，美国电子元件和配件制造业、通讯设备制造业、计算机和办公室设备制造业产出仍然将保持明显增长，但是，除了电子元件和配件制造业部门的就业有明显增长外，其他两个部门的就业增长并不明显，计算机和办公室设备制造业就业人数依然呈现出下降趋势。上述趋势的直接结果是：美国信息通信技术产业部门中除了计算机和数据处理服务产业外，其他三个产业部门的就业弹性不仅在20世纪90年代保持较低水平，而且还将在21世纪初继续保持较低弹性。

美国信息通信技术部门产出和就业增长情况比较表[19]

项 目		年代	计算机和数据 处理服务	电子元件和配件 制造	通讯设备制 造	计算机和办 公室设备制 造
信息通信技术 部门产出水平 和年均增长率 变化	产出（10亿美 元）	1988	77	55	38	50
		1998	219	203	78	446
		2008	584	571	169	1723
	年均增长率 （%）	1988-1998	11.1	13.9	7.6	24.6
		1998-2008	10.3	10.9	8.1	14.5



信息通信技术部门就业水平、增减情况和年均增长率变化	水平(千人)	1988	673	622	275	459
		1998	1599	660	282	379
	增减情况(千人)	2008	3472	820	302	369
		1988-1998	926	38	7	-80
	年均增长率(%)	1998-2008	1872	160	21	-11
		1988-1998	9.0	0.6	0.3	-1.9
就业弹性	1998-2008	8.1	2.2	0.7	-0.3	
	1988-1998	0.81	0.04	0	0	
	1998-2008	0.79	0.2	0.1	-0.02	

## 五、几点结论

综上所述，我们可以得出以下结论：

首先，科学技术进步是美国就业机会变化的重要因素，尤其是在当代所谓知识经济时代，科学技术与社会生产的联系更加直接和紧密，科学技术进步及其应用程度成为影响美国经济与社会发展的重要和直接因素，科学技术进步及其应用也就成为影响美国就业机会变化的直接因素之一。

其次，科学技术的发展及其应用对美国就业机会的影响，主要是通过对劳动力素质要求的变化而表现出来的，当代科学技术进步对劳动力素质的要求呈现出快速变化和不断提高的趋势，因此，适应科学技术发展变化的需要，具备新技术及其应用所需要的基本素质者往往可以获得新的就业机会，相反，不具备新技术及其应用所需要的基本素质者往往就会失去原来的就业机会或者很难获得新的就业机会。

再次，科学技术的进步对美国就业机会的影响并不是单方面的，而是正反两个方面的影响同时存在，它既表现为一些行业或人员的就业机会增加，也表现为一些行业或人员就业机会下降，前者可以称之为科学技术的进步对就业机会的积极影响，后者可以称之为科学技术的进步对就业机会的消极影响。关键在于科学技术的进步带来的就业机会的增加额是否大于其所导致的就业机会的降低额，当科学技术进步带来的就业机会的增加额大于其所导致的就业机会的降低额时，可以说科学技术进步带来了就业机会的增长，当科学技术的进步带来的就业机会的增加额小于其所导致的就业机会的降低额时，那就意味着科学技术进步带来了就业机会的降低。因此，必须将正反两个方面联系起来研究和探讨科学技术进步对当代美国就业机会变化的影响。

最后，应该指出的是，我们强调科学技术进步对美国就业机会变化的影响的重要性，并非意味着否认其他重要因素对美国就业机会的影响。事实上，就业机会的变化受到多种因素的影响，科学技术也不能孤立地对就业机会产生影响，而只能在应用到社会生产中的时候，通过整个经济活动对就业机会产生影响。离开在社会生产中的应用，离开一定的社会经济活动，抽象的谈论科学技术进步对就业机会变化的影响，不利于科学合理地评价科学技术进步对就业机会变化的实际影响。

第二次世界大战以来，美国不同部门的经济增长与就业率增长的变化的事实表明，科学技术进步对美国就业机会的变化产生了重要影响，但是，经济增长依然是影响美国就业机会增长的根本因素。1948-1985年，服务业等部门是美国经济中平均呈现增长状态的部门，这些部门的就业也同样呈现增长状态，而制造业、矿业等部门是美国经济中平均呈现下降状态的部门，这些部门的就业同样呈现下降状态。

1948-1985年美国部门经济增长与部门就业增长关系表[20] (单位：百分点)

部门	项目	1948-85	1948-1957	1957-1966	1966-1973	1973-1979	1979-1985
耐用品制造业	就业增长	-0.09	0.15	0.13	-0.22	-0.22	-0.47
	产量增长	-0.01	0.13	0.06	-0.15	-0.13	-0.02
服务业	就业增长	0.21	0.01	0.08	0.19	0.35	0.58
	产量增长	0.14	-0.12	0.09	0.22	0.32	0.35
金融保险业	就业增长	0.09	0.08	0.04	0.12	0.11	0.13
	产量增长	0.02	0.05	-0.02	0.06	0.08	-0.06
政府企业	就业增长	0.01	0.02	0.03	0.01	-0.01	0.01
	产量增长	-0.02	-0.05	0.00	-0.04	0.00	-0.01
矿业	就业增长	-0.02	-0.06	-0.06	-0.02	0.06	-0.01
	产量增长	-0.02	0.00	-0.03	-0.02	-0.04	-0.03

20世纪90年代以来主要西方国家经济增长率与就业率的事实同样证明了上述观点。1993-1997年，英国和美国是国内生产总值增长最快的西方国家，其年均国内生产总值增长率都为2.9%，因此，英国和美国也就是年均就业增长率最高的西方国家，美国的年均就业增长率为1.9%，英国为1.1%，尤其是美国在年均劳动力增长率为主要西方国家最高（1.3%）的情况下，依靠最快的经济增长实现了最高的就业增长。相比之下，法国、德国和日本的国内生产总值的年均增长率明显较低，法国为2.2%，德国2.1%，日本为1.9%，这些国家的年均就业增长率也就明显低于英国和美国，法国0.3%，德国为负0.8%，日本为0.4%，尤其是德国在劳动力年均增长率下降的情况下，就业率不但没有增长反而出现下降趋势。[21]

总之，科学技术的进步已经成为影响世界各国经济和社会发展的直接因素，科学技术的进步对就业机会的

影响也将更加全面而又深刻，如何适应科学技术进步带来的经济和社会变化，尤其是应对科学技术变化对就业机会越来越直接的影响，提高劳动力素质水平，在利用科学技术进步所创造的新的就业机会的同时，即可能避免由于科学技术进步所导致的就业机会的减少，并使低技能劳动力在科学技术不断进步的总趋势下获得比较充分的培训，从而得到稳定的工作和收入，应该成为各国政府社会政策的重要目标。