



# 技术进步对美国经济增长贡献 的测算与分析

学科专业 科学学与科技管理

作者姓名 王 巍

指导教师 刘 旭 研究馆员

答辩日期 2011年6月

# 硕士学位论文

## 技术进步对美国经济增长贡献的测算与分析

**Measure and Analysis of Economic Growth from Technology  
Progress in the USA**

作者姓名: 王 巍  
专 业: 科学学与科技管理  
学 号: 20912123  
指导教师: 刘 旭  
完成日期: 2011年5月

**大连理工大学**

Dalian University of Technology

---

## 大连理工大学学位论文独创性声明

作者郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用内容和致谢的地方外，本论文不包含其他个人或集体已经发表的研究成果，也不包含其他已申请学位或其他用途使用过的成果。与我一同工作的同志对本研究所做的贡献均已在论文中做了明确的说明并表示了谢意。

若有不实之处，本人愿意承担相关法律责任。

学位论文题目：技术进步对美国经济增长贡献的测算与分析

作者签名：王巍 日期：2011年7月7日

## 摘 要

经济增长问题一直是学术界的前沿问题，也是人们所关注的热点问题。技术进步，作为推动经济增长的重要因素，与资本、劳动力、自然资源等的表现有很大不同，它是经济增长的核心动力之一。美国从上个世纪 80 年代开始着手于制度创新，为 90 年代开始的“新经济”奠定了良好的制度环境。而依托信息技术产业高速发展的“新经济”，创造了连续 110 多个月经济高速增长的神话，直到互联网泡沫的破灭，终止了美国历史上经济增长的最长周期。本文在研究过程中运用了比较和实证等分析方法，建立了经济增长与技术进步的计量经济模型，对两者的关系分别进行了定性和定量的研究，从理论和实证两方面综合解释，并测度了技术进步对美国经济增长的贡献。

本文除结论外分四部分进行论述，其中包括：

第一章文献综述。首先分别从西方传统经济理论和新经济增长理论两方面对技术进步与经济增长关系进行论述。其次论述了在美国经济测算方面贡献比较大的个人和组织，包括琼斯、乔根森和美国劳动统计局。国内对经济增长理论的探索多停留于对国外理论的消化吸收再创新的阶段，对此也作了详细论述。

第二章相关理论基础。本章详细阐述了经济增长和技术进步的定义、内涵，以及二者的关系，并详细论述了在经济模型中官产学研结合的相关理论。

第三章美国技术进步贡献率的测算。根据经济增长的分配理论，在相关数据的支持下建立起美国经济增长核算的模型，对技术进步相关指标的贡献率进行了测算。

第四章技术进步对美国经济增长的影响分析。依据测算结果笔者具体分析了美国技术进步与经济增长的关系，主要论述了 1982~2007 年美国信息技术产业对技术进步的推动和政府政策对技术进步的保障，以及“新经济”后期，互联网泡沫的破灭。

**关键词：**技术进步；经济增长；制度创新；美国

## Analysis and Measure of Economic Growth from Technology Progress in the US Abstract

Economic growth has been the front of the academic and the organizations concerned. Technology progress, which has been seen as an important factor of promoting economic growth, is very different from capital, manpower and resources for the performance, because it is one of the cores of power. The United States began to work on system innovation from the 1980s, which has laid a good system environment for the "new economy" in the 1990s. While the "new economy" which has been supported by information technology industry is developing at breakneck speed has created more than 110 months of continuous economic growth at the myth of the internet bubble until the end of the history of the United States, the economic growth of its longest period. The article of analysis and comparison with the combination of empirical methods, economic growth and technological progress of the measurement of economic relations, relations between the two model of a system, the qualitative and quantitative studies theories and empirical from both comprehensive and measure rate.

In addition to the conclusion there are four parts of the article, which including :

The first chapter firstly discussed technology progress and economic growth from two aspects, which are the western traditional economic theories and new economic growth theory. Secondly, it discussed the individuals and organizations which made major contribution to measure of economic in US, including Jones, Jorgenson and BLS. The research of economic growth in domestic still stayed in exploration and digestion, I also made.

The second chapter dwells on a theory basis foundation. It elaborated on economic growth and technology progress of the definition and elements, and their relationship. In addition, there is related theory on industry-university-institute in the economic model, I also made a detailed discourse.

The third chapter builds a model of the calculations. According to the distribution of economic growth theory it established economic growth accounting model on the basic of the relevant data and calculated the contribution rate of technology progress.

The fourth chapter of analysis on calculative result. According to the calculated result, it analyzed the relationship between technology progress and economic growth of the United States. The information technology industry in the United States promoted the technology progress and the government policy guaranteed the technology progress.

**Key Words:** Technology Progress; Economic Growth; Institution Innovation; the US

## 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 摘 要 .....                     | I  |
| Abstract .....                | II |
| 1 绪论 .....                    | 1  |
| 1.1 研究背景与意义 .....             | 1  |
| 1.2 文献综述 .....                | 2  |
| 1.2.1 关于经济增长理论的相关研究 .....     | 2  |
| 1.2.2 关于美国经济增长测算的相关研究 .....   | 4  |
| 1.2.3 国内关于美国经济增长的相关研究 .....   | 5  |
| 1.3 研究内容与方法 .....             | 6  |
| 2 经济增长与技术进步的相关理论基础 .....      | 8  |
| 2.1 经济增长的概念与影响因素 .....        | 8  |
| 2.1.1 经济增长的概念 .....           | 8  |
| 2.1.2 影响经济增长的因素 .....         | 8  |
| 2.2 技术进步的涵义 .....             | 10 |
| 2.2.1 技术进步的概念 .....           | 10 |
| 2.2.2 技术创新与技术进步 .....         | 10 |
| 2.3 技术进步与经济增长的关系 .....        | 11 |
| 2.3.1 技术进步推动经济增长的经济学依据 .....  | 11 |
| 2.3.2 技术进步推动经济增长的根本原因 .....   | 13 |
| 2.3.3 技术进步推动经济增长的微观传导机制 ..... | 13 |
| 2.4 三螺旋的新模式推动技术进步 .....       | 14 |
| 2.4.1 三螺旋模式的理论 .....          | 14 |
| 2.4.2 三螺旋模式推动技术进步的动力机制 .....  | 15 |
| 3 美国技术进步贡献率的测算 .....          | 17 |
| 3.1 数据来源 .....                | 17 |
| 3.2 经济增长测算的方法 .....           | 18 |
| 3.2.1 基于分配理论的国内生产总值分解 .....   | 18 |
| 3.2.2 经济增长率分解 .....           | 19 |
| 3.3 美国经济增长模型的建立 .....         | 20 |
| 3.3.1 美国经济增长核算模型 .....        | 20 |
| 3.3.2 技术进步贡献率的测算结果 .....      | 22 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 4 技术进步对美国经济增长的影响分析.....     | 24 |
| 4.1 技术进步与“新经济”的信息技术革命.....  | 24 |
| 4.1.1 “新经济”的缘起及其涵义.....     | 24 |
| 4.1.2 美国信息技术革命的发展历程.....    | 25 |
| 4.1.3 信息技术产业的发展推动了技术进步..... | 27 |
| 4.2 技术进步推动美国经济增长的政策保障.....  | 32 |
| 4.2.1 中性的财政政策.....          | 32 |
| 4.2.2 温和的货币政策.....          | 33 |
| 4.2.3 战略性贸易政策.....          | 34 |
| 4.3 互联网泡沫的破灭与金融危机.....      | 35 |
| 结    论.....                 | 37 |
| 参 考 文 献.....                | 38 |
| 攻读硕士学位期间发表学术论文情况.....       | 40 |
| 致    谢.....                 | 41 |
| 大连理工大学学位论文授权使用授权书.....      | 42 |



# 1 绪论

## 1.1 研究背景与意义

目前, 美国经济仍在 2008 年金融危机的阴影中逡巡前行, 全球经济受到这场前所未有的冲击, 也进行着自我调整与缓慢复苏。这场危机是美国 20 世纪以来继 1929 年大萧条和 70 年代经济滞胀后最为严重的一场经济浩劫。然而就在这场金融危机发生前 10 年, 美国还沉浸于“新经济”所带来的高速发展中, 经济发展速度明显跃然于其他发达国家之上。20 世纪 90 年代以来, 世界各国都面对着不同程度的经济衰退: 欧洲经济发展迟缓, 日本面临重重困境, 东南亚金融危机频发, 俄罗斯正承受着转型所带来的种种压力。而就在全世界经济表现平平的时候, 美国经济成为一枝独秀, 从 1991 年 3 月到 2000 年 5 月, 111 个月持续增长, 打破了经济周期理论, 创造了历史上繁荣时期最长的奇迹, 被人们成为“新经济”时代。1996 年 12 月 30 日, 美国《经济周刊》上出现了一组文章, 专门描述这一经济现象, 随后引起了经济学家们的广泛关注, 相关研究与日俱增。

简单地说, “新经济”是指在全球化背景下, 以信息技术产业为龙头的高新技术产业带来的经济成果, 这其包含了“两高两低”的特点, 即经济增长率高, 生产增长率高, 通货膨胀率低, 失业率低。很多经济学家试图对其进行解释, 但以现有理论来说, 对这一现象很难作出合理解释。例如, 根据凯恩斯主义和菲利普斯曲线, 通货膨胀率和失业率应该向反方向变化, 然而“新经济”时期美国的通货膨胀率和失业率却同时处于良好状态。也就是说, 在通货膨胀徘徊于低水平的同时, 美国实现了充分就业。这些现象改变了经济学家们的一些固有想法, 也是“新经济”名称由来的另一个原因。

然而我们也应该清楚地认识到, “新经济”的成绩并非一蹴即成。20 世纪 70 年代, 西方经济结构发生了巨大变化, 从 1971 年起美元的霸主地位出现危机, 美国、欧洲和日本的经济关系也面临新的调整。1973 年中东爆发的“石油战”严重影响到美国经济, 打破了石油作为廉价原料的时代, 结束了长期以来美国垄断世界经济秩序的局面。美国经济进入了滞胀状态。为了恢复经济, 美国政府从制度方面做了多方努力, 从 80 年代起, 里根政府着手制度改革, 而后克林顿政府和布什政府都在制度方面做了创新的尝试, 并受到明显效果。这为美国 90 年代开始的“新经济”奠定了良好的制度环境, 本文基于这点, 在对数据的选取上追溯到 1982 年, 正是考虑到了“新经济”前期的准备阶段。在“新经济”后期, 面对众多不可抗力和不确定因素(例如 9·11 事件), 美国经济放缓了增长势头, 甚至有下降的趋势, 直到 2008 年由次贷危机所引起的金融海啸, 使美

国经济甚至全球经济都陷入低迷状态。因此，本文将数据的选取延续至 2007 年，即金融危机前，试图从技术进步的层面予以解释。

本文基于技术进步和经济增长的基本理论，对美国特定时期的技术进步情况予以测算和分析，有着广泛的理论意义和现实意义：

第一，基于技术进步的经济学原理结合经济增长的数学模型，对指定对象进行技术进步的定性和定量化分析，具有重要的理论意义。

第二，通过对美国 1982-2007 年相关经济数据的整理与测算，分析相应时期美国技术进步的情况，为政府、企业、教育等领域的管理人员提供比较详细的资料，为科学决策提供一些帮助。

第三，从美国发展信息技术产业和高科技产业的经验中汲取营养，为壮大我国高新技术产业提供经验。

## 1.2 文献综述

### 1.2.1 关于经济增长理论的相关研究

经济增长理论一般着眼于经济系统中各个增长要素在经济增长中所发挥的作用，按其发展历程和内在关系，大致经历了三个发展阶段：资本决定论、外生知识决定论和内生知识决定论。其中，资本决定论以古典增长理论的哈罗德——多马模型为代表，外生知识决定论以新古典增长理论的索洛模型为代表，而内生知识决定论则以新经济增长理论的罗默的知识溢出模型和卢卡斯的人力资本溢出模型为代表。

#### (1) 哈罗德——多马模型

该模型是由哈罗德<sup>[1]</sup>（1939）和多马<sup>[2]</sup>（1946）以凯恩斯的有效需求不足理论为基础，考察某国长期的国民收入和就业稳定均衡增长所需要的条件。其基本假设为：①生产函数要以固定比率出现；②储蓄  $S$  与国民收入  $S$  之间存在一个简单的函数关系；③劳动  $L$  以不变的比率  $n$  增长，且劳动增长率是一个外生变量；④无技术进步和资本折旧。根据以上假设可以得出一个均衡增长条件： $G = G_n = G_w$ ，其中  $G$  为实际增长率， $G_n$  为自然增长率，又称充分就业增长率， $G_w$  为有保证的生产率。然而在现实中，由于储蓄不一定全部转化为投资，或总需求与总供给不一定相等，因此很难保证  $G = G_n = G_w$ ，一旦实际增长率和有保证的增长率发生了偏差，将出现累积性的经济扩张（ $G > G_w$ ）或经济收缩（ $G < G_w$ ），经济活动不但不能自我纠正，反而发生更大的偏差。

#### (2) 索洛模型

该模型是由索洛<sup>[3]</sup>（1956）和斯旺（1956）创立的，用来说明储蓄、资本积累和增长三者之间的关系。其基本假设为：①生产函数规模收益不变；②单个投入要素的产出是边际递减的；③资本和劳动可以平滑替代；④技术进步是哈罗德中性的。上述假设得出的经济增长方程是： $y = \gamma + \alpha k$ ，其中  $y$  是按人均水平计算的经济增长进度， $k$  是资本——劳动构成的增长进度， $\gamma$  是技术进步率， $\alpha$  是资本的产出弹性。索洛在其构建模型时，汲取了哈罗德——多马增长模型的优点，同时也摒弃了那些令人疑惑的假设条件。

索洛<sup>[4]</sup>认为，哈罗德——多马模型不过是长期经济体系中的一种“刀刃平衡”，这种平衡是以保证增长率  $G_w$  和自然增长率  $G_n$  相等作为支撑的  $G_w$  和  $G_n$  之间的这种脆弱的平衡，关键在于哈罗德——多马模型的劳动力不能取代资本，生产中的劳动力与资本比例是固定的假设。倘若放弃这种假设， $G_w$  和  $G_n$  之间的“刀刃平衡”也就随之消失。索洛认为，经济增长的决定性因素在于技术进步，而并非前人所认为资本的积累和劳动力的增加导致经济增长。该模型的贡献在于突出了技术进步在生产函数中的作用，并且在稳态增长的基础上预测了经济增长的收敛性。但该模型仍存在局限性，表现为假设技术进步是外生变量，这无法解释一些重要的增长现象，如经济增长率、人均收入和人均 GDP 增长率存在差异等问题。另外，外生型技术进步要求是哈罗德中性，这也限制了该模型的适用范围。

### （3）新增长理论

新增长理论，也称内生增长理论，是西方宏观经济学的的一个理论分支，产生于 20 世纪 80 年代。1986 年保罗·罗默发表论文《递增收益与长期增长》，1988 年卢卡斯发表论文《论经济发展机制》，至此标志新增长理论的产生<sup>[5]</sup>。

罗默<sup>[6]</sup>（1986）的知识溢出模型。我们知道当人口增长为零时，知识积累也能保证经济增长。为了说明这一问题，罗默假定：知识生产的私人收益率呈递减趋势；新知识的社会收益率呈递增趋势；知识具有正外部性；经济是完全竞争的；生产者也是价格的接受者。罗默认为，正如物质资本投资是生产者的意愿投资物一样，技术或知识也是，并且知识投资也能使知识资本呈边际收益递减的趋势。但知识的溢出能够消除固定生产要素所引起的这种递减趋势，最终使知识投资的社会收益不变甚至递增。另外，罗默赞同政府的干预行为，他认为当竞争均衡引起研究水平低而消费水平高时，政府可以利用行政手段使一部分消费资源流入到研究领域，使经济实现帕累托改善（不减少一方的福利时，通过改变现有的资源配置而提高另一方的福利）。罗默模型首次将知识作为独立的因素纳入经济增长理论，并肯定了知识的积累是经济增长的重要因素。

卢卡斯<sup>[7]</sup>（1988）的人力资本溢出模型。卢卡斯将经济部门假定为两部分，即物质生产和消费品部门 and 人力资本生产部门。而生产人力资本的技术与该部门人力资本的投

入呈线性关系， $H = \theta H_2$ 。物质资本的生产在人力资本的外部性作用下呈收益递增，由于这种递增，物质资本与人力资本的比例不断升高，使得简单劳动生产者也能得到更多收入。卢卡斯模型展示了相互学习或向他人学习的作用，当拥有较高人力资本的劳动者进入某一部门，那么他周围的劳动者也会收到他积极的影响，提高生产率，他本人也能因此得到更多收益。

### 1.2.2 关于美国经济增长测算的相关研究

#### ①琼斯的相关研究

关于美国技术进步与经济增长测算的研究，琼斯（Jones）的 R&D 内生经济增长模型非常具有代表性。第一代 R&D 内生经济增长模型源于罗默在 1990 年提出的内生技术变迁模型，他认为增加中间投入能增加 R&D 部门的生产率。琼斯<sup>[8]</sup>（1995）研究了 OECD 国家在二战后的 R&D 对生产率增长的作用后却发现，战后 OECD 国家 R&D 开支的急剧提高，对于其生产率的提高并没有实质性的作用。因此，琼斯<sup>[9]</sup>（1995）建立了一个 R&D 内生增长模型。该模型保留了内生增长理论中的最终产出部门和知识生产部门的两部门模型框架，从而保留了知识跨时扩散的本质特征。但放弃了内生可积累要素具有不变规模收益的假定条件，从而得出无规模效应的结论。在琼斯的两部门模型中，知识存量的产出弹性不再像罗默的模型那样设定为 1，而是假定为一个比 1 小的数。这一假定暗示了，人口或知识存量对其自身积累的贡献远不如 R&D 内生增长模型所设想的那样大。

艾钦和托洛夫斯基<sup>[10]</sup>却认为琼斯的无规模效应理论仍有局限性，因此他们构建了一个更为普遍的两部门无规模效应模型，其中就包含了琼斯和罗默等的模型。他们得出如下结论：假定全部内生要素在知识生产部门和最终产出部门的总产出弹性不同，那么，经济长期增长率将遵循“短边”原则，由总产出弹性最小的那个部门来决定，而与经济规模无关。

琼斯和威廉姆斯<sup>[11]</sup>提供了一种测量 R&D 社会回报的方法，他们在社会回报率与投入 R&D 资源占经济产品的份额建立了一个函数关系。他们认为，市场的扭曲（专利权、税收和垄断力）影响资源投入 R&D 的份额，而与函数关系本身无关。

#### ②乔根森的相关研究

另一个比较有影响的研究来自于加利福尼亚大学伯克利分校的经济学教授戴尔·乔根森。他研究了 1960 年到 1979 年日本和美国的经济增长情况，并且将两个国家的产出增长分离为三个来源，即资本投入的贡献，劳动投入的贡献和技术进步率。根据测算数

据, 乔根森得出, 在两个国家的经济增长中, 资本投入的增长起着决定作用, 而劳动投入对经济增长具有主要贡献<sup>[12]</sup>。

乔根森和格特勒等人<sup>[13]</sup> (2008) 对美国未来 25 年的劳动力供给和需求建模, 得出以下结论: 尽管老龄化如期来到, 但适当的人口增长仍为 21 世纪的劳动力市场提供了充足的补给。劳动力的改善归功于对教育的认同和重视, 这样的经验会持续一定时间, 但最后终将消失。经济活动逐年的变化主要是资本积累的结果, 然而拉动经济增长的驱动力在未来很长一段时间内将会转移到劳动力和技术方面。

### ③美国劳动统计局的相关研究

2001 年 5 月美国劳动统计局 (BLS) 发表了一篇名为《多要素生产率》(Multifactor Productivity) 的研究报告, 报告中分析了从 1948 年到 1999 年这 50 多年来美国劳动生产率增长的因素, 并且提出了多要素生产率的概念。

该报告认为, 多要素生产率是多种要素共同作用的结果, 其中包括研究开发、新技术、规模经济、组织管理技术等内容, 实际上是广义的技术进步。该报告的意义在于把劳动生产率与技术进步直接联系起来, 并对技术进步进行了多方面的分析, 大大推进了关于美国生产率的研究。在以往的研究中, 诸如索洛余值法等方法, 只是将技术进步简单地定义为从知识总产出中扣除劳动力和资本的剩余。不过该研究仍有自身的缺陷, 报告中把劳动力素质排除在科技进步之外, 事实上, 广义的科技进步应当包括研究开发劳动者素质的提高以及组织管理的创新等因素在内。

### 1.2.3 国内关于美国经济增长的相关研究

改革开放以来, 我国经济实力发生了翻天覆地的变化, 此时正值罗默、卢卡斯等一批国外著名经济学家对经济增长的理论有了新的探索, 因此国内很多学者对该领域产生了浓厚的兴趣。然而国内对经济增长理论的探索多停留于对国外理论的消化吸收再创新的阶段, 具有突破性进展的研究少之又少。胡乃义, 孙家学<sup>[14]</sup> (2000.6) 承认技术创新是经济增长的根本动力, 同时也发现我国技术创新仍然处于较低水平, 而美国 20 世纪末的“新经济”现象 (利用技术进步促进经济增长) 给了我们一个很好的启示。孙明高, 吴育华<sup>[15]</sup> (2004.6) 认为, 经济增长类型可分两种: 粗放型、集约型, 指出科技进步是经济增长中最活跃的要素, 也是粗放型增长方式向集约型增长方式转变的动力。陈琳<sup>[16]</sup> (2001.1) 认为, 应该把宏观层面上技术进步对经济增长的贡献和微观层面上技术创新与企业发展问题相结合, 辩证地分析技术进步、技术创新及其与经济增长关系。胡树林<sup>[17]</sup> (2002.4) 认为, 我国以“高储蓄——高投资——高增长”的模式带动经济增长, 这

势必导致增长质量低的结果，通过分析她得出只有走技术创新之路才是促进我国经济高质量增长的途径。

相对于理论研究，我国在科技进步对经济增长作用的测算方面做了很多尝试。王维国、杜修立<sup>[18]</sup>（2005.4）利用增广的索洛模型，研究了改革开放以来我国经济的增长情况，并结合了内生增长理论和新制度经济学，分析了中国的经济增长机制。以 1978~2001 年间的的数据，利用 panel data 建模方法，对中国经济增长进行了经验分析，得出了实物资本的收入份额、人力资本的收入份额、劳动的收入份额以及制度变迁对经济增长的影响强度依次为：0.41、0.56、0.03 和 0.147。得出制度变迁对经济影响的强度十分显著的结论。黄永兴<sup>[19]</sup>（2007.1）选择了我国 1982 年到 2004 年的经济数据，利用主成分分析法和因子分析法研究了中国经济增长的因素，并且得出了五个相关因素，分别是政府消费、制度变革、物质资本、居民消费和 R&D 投入，所得的回归系数依次为 0.17912，0.11636，0.11103，0.10954 和 0.09277。而目前，R&D 投入对经济增长的作用已被广泛认同。姜照华<sup>[20]</sup>（2006.9）将新增长理论与新制度经济学思想与方法相结合，在分析了国内生产总值与知识、劳动力、固定资产等因素关系的基础上，提出了经济增长的分配理论，并建立起经济增长的新模型。运用模型测算了十五国经济增长的分配情况，从实证方面证明了理论的正确性。

### 1.3 研究内容与方法

本文基于理论界的相关研究成果，对特定时期美国各项经济指标的数据进行搜集和整理，探索了美国在 1982~2007 年，即新经济时期和金融危机前的过渡时期中，技术进步对经济走势的影响，从而为我国利用技术进步加快经济建设的步伐提供战略参考。

本文拟研究几个问题：

第一，信息技术产业在“新经济”中为美国带来的技术进步。从上个世纪 90 年代初开始，美国经济持续了 110 多个月的高速增长，为当时低迷的世界经济局面注入了一份活力。这种高速持续增长并非一蹴而就，80 年代开始的制度创新以及 90 年代开始的互联网旋风为其提供了坚实的保障。然而信息技术产业和互联网的推动并非永动机，泡沫的破灭预示着新一轮的经济风暴。因此，分析技术创新和制度创新对新经济的影响十分必要。

第二，对特定时期美国的技术进步贡献率的测算。通过对特定时期美国各项经济指标的数据进行搜集和整理，从定量的角度对美国经济的走势进行科学合理的分析。另外，建立数学模型，对各指标的贡献率进行测算，并与以往数据进行比对，通过数据对比寻找美国经济增长趋势的内在原因。

本文主要研究方法：

(1) 文献研究：文献研究法是一种比较普遍的研究方法，通过这种方法，我们能够掌握大量的文献资料和研究数据，同时也能够掌握某项研究的前沿领域。文献的检索一般遵循两个原则，即国内文献与国际文献相结合。只有充分把握了该领域在国内外的研究现状，才能对此问题展开深入的研究。

(2) 分析归纳：这种方法基本上是总结经验科学的研究方法。在前人大量的研究成果和研究局限的基础上，通过对数据和资料的归纳整理，得出具有建设性的结论。本文总结了关于技术进步对经济增长贡献测算的各种方法，以得出美国技术进步贡献率的结果。

(3) 比较研究：在对比的过程中，可以使问题更清晰化、明了化，使分析结果一目了然。由于学术界对美国技术进步对经济增长的贡献研究不多，所以有必要参考各方资料，得出比较合理准确的结果。

(4) 实证分析：利用 DEA 方法（数据包络分析法）定量研究，并通过相关指标的测算来分析各个技术进步对经济增长的影响。

## 2 经济增长与技术进步的相关理论基础

### 2.1 经济增长的概念与影响因素

#### 2.1.1 经济增长的概念

一般认为，经济增长就是指一国（或一地区或某一经济系统）生产的物品和提供的劳务的总量的增加。萨缪尔森在其畅销教科书《经济学》中是这样论述经济增长的涵义的：经济增长是指一个国家潜在的国民力量，或者潜在的实际 GDP 的扩展。经济增长看作是生产可能性边缘随着时间向外推移<sup>[21]</sup>。1971 年，库兹涅茨接受诺贝尔经济学奖时说道：“不断扩大地供应它的人民所需的各种各样的经济商品的生产能力有着长期的提高，而生产能力的提高建筑在先进技术基础上的调整。”可以说，经济增长不单是量的积累，也是质的提高和改变，甚至还包括政治、文化等方面的改变，其结果是投入产出比的改变以及人民生活水平的提高，而不是“没有发展的增长”。

#### 2.1.2 影响经济增长的因素

关于影响经济增长的因素，经济学家们起初争议很大。哈罗德和多马认为，资本和劳动力是影响经济增长的决定性因素，二者对经济增长贡献率的和应该是 100%，人们称这种理论为二因素论。

在随后的研究中，经济学家们更倾向把影响经济增长的因素归结为资本、劳动力、土地和技术进步。在分析影响经济增长的因素和对它们进行测算的研究中，索洛和丹尼森的贡献尤为突出。

索洛曾分析过美国 1909 至 1949 年间的经济增长因素，其研究结果中显示该期间美国人均每小时的产量翻了一倍，而只有 12.5% 的增长可以用人均占有资本的增加解释，另外 87.5% 都被解释为剩余。由于该部分仍处于黑箱状态，索洛无法指出究竟是什么因素导致了这种增长，因此，他只能笼统地将其归因于技术进步（即全要素生产率），并提出著名的“索洛余值法”来计算技术进步对经济增长的贡献。

丹尼森也从美国经济增长的历史资料入手，将该数据与西欧和日本的做了比较，并对促进经济增长的各种因素的重要性进行了分析。他认为决定经济增长的要素有以下七个：①就业的人数及年龄、性别构成；②包括非全日制工人的工时数；③就业者的教育年限；④资本存量大小；⑤知识进展；⑥优化资源配置；⑦规模效益。参见图 2.1：



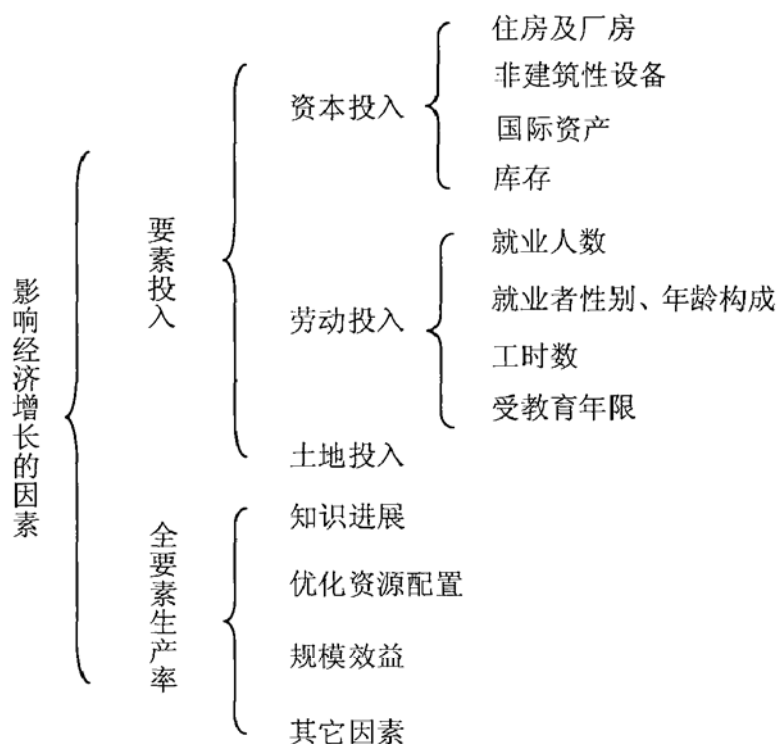


图 2.1 丹尼森关于影响经济增长因素的示意图

Fig.2.1 Diagram of affecting economy growth's factors from Denison

关于影响经济增长的因素，丹尼森认为主要涉及两个方面，一是资本和劳动不同类型的考虑，二是将“索洛余值”的全要素生产率增长率分解出优化资源配置和规模效益后，将其余全部归入“知识进展”一项中。而上述因素在经济增长中都占有一定的份额，具体参见表 2.1：

表 2.1 美国 1929~1957 年实际国民收入增长率按增长因素的分布情况（增长率）

Tab.2.1 The distribution of national income according to growth factors in the USA in 1929-1957

| —          |       |      | 总投入的增加 | 实际国民收入（每单位投入带来的） |
|------------|-------|------|--------|------------------|
| 劳动力质量的调整   | 就业和工时 | 0.80 | 1.57   | 2.93             |
|            | 教育    | 0.67 |        |                  |
|            | 其它    | 0.10 |        |                  |
| 资本         | —     |      | 0.43   |                  |
| 每单位投入增加的产出 | 知识进展  | 0.58 | 0.93   |                  |
|            | 规模节约  | 0.34 |        |                  |
|            | 其它    | 0.01 |        |                  |
| —          |       |      | 2.00   | —                |

资料来源：F·德尔别格《宏观经济学》中国社会科学出版社

笔者在综合研究了众多关于影响经济增长因素的文献后，将其归纳为以下五点：①劳动力；②固定资本；③技术进步；④制度因素；⑤经济环境的外部性。

- ① 劳动力：一切推动经济增长的生产活动都是基于人的劳动，离开人的体力和脑力，生产活动将终止。因此，劳动力因素是影响经济增长的最活跃因素。
- ② 固定资本：这里的固定资本是固定资本存量和固定资产投资的总和。
- ③ 技术进步：技术进步并非技术工艺的提高，而是能够投入减少、产量增多的全部因素。
- ④ 制度因素：制度不仅是影响经济增长的重要因素，同时也是制约其它因素的关键。
- ⑤ 经济环境的外部性：在数值上表现为经济环境的外部成本，其中包括了自然环境因素、社会环境因素、市场环境因素和政策环境因素等。

## 2.2 技术进步的涵义

### 2.2.1 技术进步的概念

在现代经济学中，“技术进步”经常与“经济增长”一同出现，经济学家们对这一词的理解也没有形成一个统一的说法，但大家均承认这是一个经济学概念。一些经济学家把技术进步限定在工艺上的范围，在这种情况下，技术进步实际上是指工艺上的进步 (Technological Progress)，它包括新的生产设施、生产方法、生产程序和新的产品等。这显然是一种狭义的技术进步概念。现代经济增长理论倾向于将此概念扩大化，即所有能够导致产量增加或成本减少的经济活动都被纳入技术进步的范畴中，也可以说，凡是能够影响生产函数、经济增长的、但又不能用资本和劳动等投入要素来解释的任何因素，均包含在技术进步的范围。显然，一些非技术因素，诸如制度、文化因素，以及由自然条件改变所带来的产量增大，都涵盖于技术进步之中了。在经济学中，技术进步并不是指技术自身的变化发展，而是指一定量的投入能生产更多的产出，或者一定量的产出只需要更少的投入<sup>[22]</sup>。在这里，我们着重分析的技术进步是由知识和制度因素引起的生产函数的变动。

### 2.2.2 技术创新与技术进步

1912年熊彼特出版了一本名为《经济发展理论》的德文书，书中首次提到“创新”一词，他在解释经济增长过程时，引用了这一术语。但直到1934年此书的英文版问世，熊彼特的思想才逐渐开始为大家所认同。

熊彼特认为，资本主义发展的内在因素不是资本和劳动力，而是技术创新。不同的使用方法（即创新）而不是储蓄和可用劳动数量的增加，在过去的 50 年中已经改变了经济世界的面貌<sup>[23]</sup>。所谓企业家，就是能够把新组合引入，“实现了新组合”。这些新组合包括：①引进一种新产品或新产品的一种新特性；②采用一种新的生产方法；③开辟一个新的市场；④获取原材料或半成品的新供应源；⑤实现一种工业上的新的组织。熊彼特特别强调了技术创新与发明创造的区别，着重说明了前者在经济发展中的作用，并认为前者是知识的创造，是科技行为；而后者是科技成果的商品化，是经济行为。二者是两个完全不同的概念。

1988 年，OECD 在《科技政策概要》中对技术进步做了如下定义：“技术进步通常被看作是一个包括三种互相重叠又相互作用的要素的综合过程。第一个要素是技术发明，即有关新的或改进的技术设想，技术发明的重要来源是科学研究。第二个要素是技术创新，它是指技术发明（常常体现为全新的或改进的技术）的首次商业化应用。第三个要素是技术扩散，它是指技术创新随后被众多使用者采用”<sup>[24]</sup>。可见，技术进步较技术创新是一个范围更广的概念，它是包含技术发明、技术创新和技术扩散的全过程，是经济增长在一定时期内的量化体现。而技术创新在技术进步中又有重要地位，因为科学技术要在经济增长中体现具体作用，那么一定要使其从知识形态转化为物质形态，从潜在生产力转化为现实生产力。而技术创新就是完成这一过程的环节，因此，可以说技术创新是技术进步的核心内容。

## 2.3 技术进步与经济增长的关系

### 2.3.1 技术进步推动经济增长的经济学依据

在社会生产中，技术进步能够推动经济增长已经是一个不争的事实。技术进步能够优化资源配置，合理有效地整合资源，进而提高劳动生产率。人们在同等投入的情况下，经过技术进步的推动，能够得到更多产出。在这一过程中，并不需要增加一般性的投入（如劳动或资本），可以通过对个别生产要素效率的提高，来实现整体产出的增长。

在经济学中，一般用生产函数来表示投入和产出的关系，其中涉及技术进步的生产函数可以表述为： $Y = F(K, L, t)$  或  $y = f(k, t)$ ， $K$  表示资本投入， $L$  表示劳动投入， $Y$  表示产出， $k$  表示人均资本投入， $y$  表示人均产出， $t$  表示时间。这样我们可以得到一个生产函数曲线，如图 2.2:

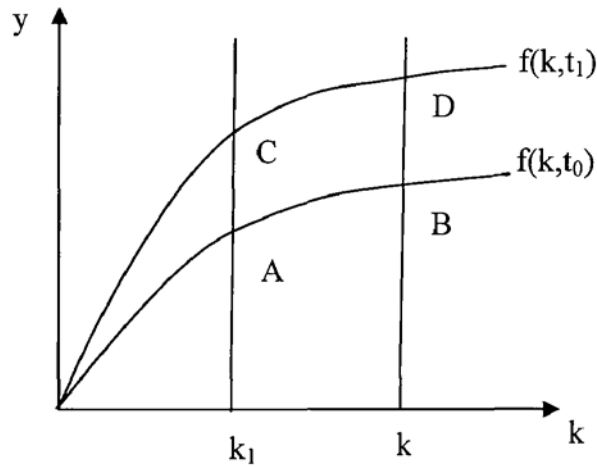


图 2.2 技术进步发生时的生产函数图

Fig.2.2 Production function of technology progress occurring

根据图中曲线所示，当投入相同时，不同时间的技术进步所得的产出是不同的，技术进步是按照生产函数进行曲线移动，而并非沿原生产函数曲线的移动。也就是说，只有当人均产出由 A 增长到 C 或者由 B 增长到 D 时，才意味着技术进步。但有 A 到 C 或者由 B 到 D 的过程中，人均资本投入  $k_1$  (或  $k_2$ ) 是不变的，而生产函数由  $f(k, t_0) \rightarrow f(k, t_1)$  在人均资本投入  $k$  不变的情况下，产出增加了。另外，经济学家也经常用生产可能性边界来说明该这一问题。通过技术进步，资源得到了高效合理的配置，生产可能性边界也就因此向外扩张。如图 2.3 所示，弧 AB 是原始生产可能性边界，通过技术进步的推动，生产可能性边界外扩推移到弧 CD。

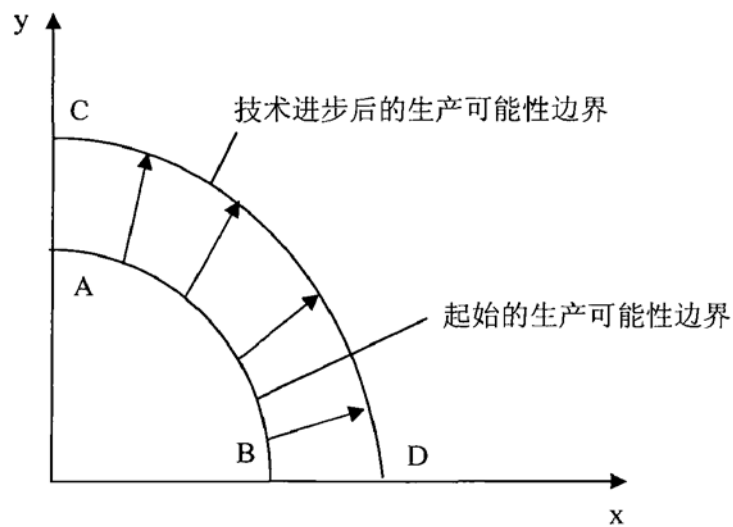


图 2.3 生产可能性边界图

Fig.2.3 Production possibility frontier figure

### 2.3.2 技术进步推动经济增长的根本原因

前面我们从经济学原理角度阐述了技术进步如何推动经济增长，那么它的作用机理是什么呢？为何有如此大的推动作用？笔者将从以下几个方面进行阐述<sup>[25]</sup>：

①技术进步能够优化各个生产要素（资源）在经济活动中的分配。在经济活动中，资本、劳动以及自然资源等生产要素总是要通过某种具体形式的比例分配才能形成现实生产力。从根本上来讲，这种比例是由技术决定的，各生产要素能够通过技术进步实现平滑代替。对于不同地区，技术进步对各要素投入变化也不尽相同。如劳动力稀缺地区适合用“节约劳动型技术”，而自然资源稀缺地区则更适合用“节约资源型技术”。

②技术进步不但能够提高劳动手段，还能够扩大劳动对象。所谓劳动手段即劳动工具，尤指机器设备。总的来说，技术进步体现在机器设备等劳动工具水平的提高。技术不断向前发展，不但能够大大提高产出水平，还能够扩大劳动对象。通过发现和创造新资源来代替濒临枯竭的旧资源以扩大劳动对象，确保了经济增长的必要条件，维持了经济的长期持续发展。技术进步还是得稀缺资源得到了更为合理的利用，这不但提高了单个要素的使用效率，而且也是得要素之间的协调、配合得到了极大的发展，从而改善了人类对稀缺资源的耗竭性使用，有利于经济的可持续发展。

③技术进步能够促进产业结构的升级。技术进步在一般情况下表现出一种渐进的常态，也就是说，量的长期积累会导致质的变化。通过技术进步的推动和作用，生产方式和生产工艺都能发生较大的变革，当积累到一定量时就会引起产业革命，产业结构随之发生巨大变化：生产要素不断从第一产业流向第二产业，又从第二产业流向第三产业；劳动和资源密集型产业转向资本密集型产业，再由资本密集型产业转向技术密集型产业。在产业不断升级的情况下，社会资源也能够得到合理充分的利用。

④技术进步能够提高劳动力的质量。劳动力质量的提高使技术进步得以实现，辩证地来看，技术进步又能推动劳动力质量的改善。首先较为先进的技术要求劳动者具有较高的素质，在技术实施的过程中能够不断接受教育和培训。同时，在现代化的生产工艺中，劳动者的分工越来越细致，这也就推动劳动者在从事专门生产中能够不断提高生产技能。另外，技术进步能够大大缩减劳动时间，这为劳动者能够接受更多教育、提高自身素质创造了有利条件。

### 2.3.3 技术进步推动经济增长的微观传导机制

技术的进步和创新，所依赖的主体是企业，企业是技术进步和创新的主要推动者。一般而言，技术的进步和创新首先发生在一个有限的范围里。在这个有限的范围里，技术的进步和创新是怎样传导到整个经济活动中从而促进经济的增长呢？这就是促进经

经济增长的传导机制在发挥着作用。假设经济一开始就保持着稳定的增长状态，但是由于企业的技术进步和创新，从而在生产过程中引入了一种先进的生产设备，设想这种先进的生产设备是机器人。最初，由于引进这项新技术能够大大提高企业的利润，一些企业，如食品加工厂、汽车制造厂等，将大量订购这种生产设备。如果生产机器人的企业有足够的资本积累和生产能力，那么在需求增长的刺激下，这些企业将提高机器人的产量。于是更多的劳动力需求产生了，工资刚性将不存在，就业率和实际工资都将增长。由此，生产机器人的企业员工和出售生产机器人所需的零部件等投入要素的企业员工，都将享受到较高的工资待遇。在增加的这笔收入中，有一部分将被用来购买生活必需品，从而导致对消费品的需求增加。于是，消费品的生产企业将提高生产规模，扩大生产量，这样就需要大量的劳动力，在工资刚性不存在的情况下，企业的就业率和实际工资又将会随着增长。这样与生产消费品有关的企业的员工的工资待遇也会大幅度提高，这笔工资的一部分又会被用来购买别的商品。依此类推，参与到整个社会活动中来的企业，就会彼此息息相关的捆绑在一起，由于技术的进步和创新，一个企业率先采用这种技术，就会让整个上、下游企业都产生连锁反应，从而对整个宏观经济增长产生非常重要的影响。同时，在一个行业中，由于一个企业因采用新技术而推动了企业经济的增长，也会刺激其它企业相继引进新技术。企业之间地不断借鉴新技术，也能带动上、下游企业不断推动技术的进步和创新向前发展，并能创造出新行业，形成一种创新的热潮，从而刺激劳动力和生产资料的需求扩大，带动经济的高速增长，形成繁荣增长的局面。

## 2.4 三螺旋的新模式推动技术进步

### 2.4.1 三螺旋模式的理论

20世纪90年代，美国学者亨利·埃茨科威兹和荷兰学者罗伊特·雷德斯多夫共同提出了创新的新模式——三螺旋理论。这一理论是将政府、企业和大学根据市场需求联系起来，形成了一种官产学三种力量相互交叉影响的三螺旋关系。随着知识经济的日益深化，区域内的大学和科研机构成为了主要的知识资产，有了更高的资产价值。在成熟的创新区域，大学和科研机构通过组织结构中最底层的个人、小组和研究中心等建立起与市场经济活动的桥梁，在区域内部起了重要的技术创新辐射作用。

埃茨科威兹和雷德斯多夫认为，创新系统的进化或者大学和产业之间选择什么路径的争论，是对大学—产业—政府三者之间关系的制度反映<sup>[26]</sup>。埃茨科威兹在他的代表作《三螺旋》中指出，由于现代社会中知识日益以科学与合作为基础，创新日益以组织或机构范围间的协作与合作为特征，创新活动需要大学、产业和政府三方参与、协同作战<sup>[27]</sup>。同时，他也给出了大学、产业、政府关系的三种结构模式。

①国家干预结构模式。在这种模式中，国家建立起了大学与产业之间联系的桥梁，大学和产业被看作是该结构中的弱小机构，国家在这里起了主导作用。这种结构多应用于前苏联、法国和拉丁美洲的诸多国家。在实践中，结构底层的创新主体的主动性严重受压，因此多数学者认为该模式是一种失败的创新结构。

②放任自由结构模式。这种结构由分离的制度模式构成，政府、大学、产业之间界限划分明显，各自相对独立。具体表现为大学负责人才培养和基础研究，产业只想从大学里获得所需知识，而政府则被看作是“市场失灵”时提供必要资金帮助的机构。这种模式体现在采取休克疗法的苏联和东欧国家，以及 2000 年度研究报告下的瑞典。

③三螺旋创新结构模式。这一结构模式被认为各机构之间既包含了相互联系却又各自保持了自身边界的双重网络。埃茨科威兹和雷德斯多夫认为，三螺旋模式中的主体，即政府、大学、产业之间的关系是推动知识经济发展的互动结构实体，三者互动过程中形成一个公共交界面，在这个交界面中创新所需要素，如知识流、信息流、人才流、政策流等，都聚集于这里，这样既能够减少创新要素流通时的滞后，同时能够提高创新绩效<sup>[28]</sup>。

#### 2.4.2 三螺旋模式推动技术进步的动力机制

根据三螺旋理论，官产学三者紧密配合构成了具有强大创新动力的螺旋体，具体表现为公众发展力、市场吸引力和科技推动力三方面。

政府在这里代表了公众力量，起到了协调和监督的作用。首先，政府可以通过政策和资金，支持大学的科研活动或者企业的创新活动，使科研成果有效的进行产业化，进而推动技术进步和经济发展。其次，政府可以监督大学的科研活动，确保其朝有利于社会发展和经济发展的方向推进。还可以通过制定规则来规范科技市场，保证公平竞争，维护市场秩序。

企业对市场最为敏感，他们的最终目的是追逐利润，因此，企业有着很强的技术创新欲望，是技术创新中的活跃力量。但他们也有其自身缺陷，即缺乏专业人才和必要的技术支持，对信息的获取也相对滞后。另外，暂时的垄断地位很容易让他们沾沾自喜，从而阻碍的技术创新的深入。因此，企业需要有政府的宏观指导，需要大学提供人才和知识，才能完成技术创新的计划。

学界是科技的代表。大学的研究能够打破市场的垄断格局，改变市场结构，从而带来新的经济增长格局。但不得不说，大学对于市场信息的缺乏使他们经常陷入经济危机，科研资金的紧缺让他们捉襟见肘，更无法进行大规模的实验和研究。同时，研究的成果也必须经过企业的生产才能转化为最终的商品，实现经济上的效益。因此，学界也需要

来自政府的政策和资金，也希望从企业获得更多的市场信息并且能够得到专利费用，这样他们才能正常开展科研活动，不断推出技术创新的成果。因此，政府、企业、学界三者需要相互促进，相互协调，只有三者紧密结合构成这种三螺旋的创新模式，才能推动技术的进步，科技的创新。三者相互作用的三螺旋创新模式示意图，参见图 2.4：

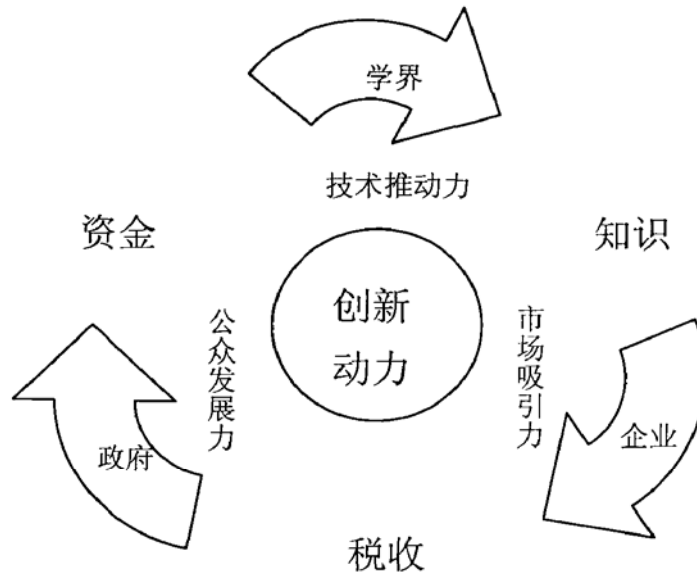


图 2.4 三螺旋创新模式示意图

Fig.2.4 Three spiral innovation mode schemes



### 3 美国技术进步贡献率的测算

#### 3.1 数据来源

在美国经济增长核算模型中，本文选取了 1982 年到 2007 年的相关数据，其中包括固定资本存量指数、固定资产投资、劳动报酬、R&D 投入比例以及就业人数等指标，具体数据见表 3.1：

表 3.1 1982~2007 年美国各项指标统计数据

Tab.3.1 Index statistics of the USA in 1982-2007

| 年份   | 固定资产投资<br>(单位: 十亿美元) | 固定资本存量指数<br>(单位: 十亿美元) | 劳动报酬<br>(单位: 十亿美元) | R&D/GDP<br>(单位: %) | 就业人数<br>(单位: 千人) |
|------|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| 1982 | 657.87               | 63.295                 | 3070.22            | 2.190              | 100,516          |
| 1983 | 706.34               | 64.614                 | 3132.48            | 2.352              | 101,595          |
| 1984 | 819.96               | 66.576                 | 3333.97            | 2.411              | 106,054          |
| 1985 | 874.99               | 68.765                 | 3478.05            | 2.464              | 108,330          |
| 1986 | 897.81               | 70.670                 | 3607.17            | 2.573              | 110,093          |
| 1987 | 911.50               | 72.474                 | 3757.32            | 2.551              | 113,061          |
| 1988 | 934.68               | 74.284                 | 3920.01            | 2.514              | 116,092          |
| 1989 | 964.50               | 76.128                 | 4003.70            | 2.476              | 118,634          |
| 1990 | 960.05               | 77.980                 | 4091.42            | 2.441              | 120,071          |
| 1991 | 911.34               | 79.384                 | 4079.90            | 2.471              | 119,124          |
| 1992 | 955.55               | 80.689                 | 4208.38            | 2.528              | 120,039          |
| 1993 | 1012.55              | 82.223                 | 4301.20            | 2.454              | 121,956          |
| 1994 | 1086.33              | 83.861                 | 4428.62            | 2.339              | 124,923          |
| 1995 | 1148.39              | 85.893                 | 4552.68            | 2.249              | 126,916          |
| 1996 | 1241.37              | 88.24                  | 4678.07            | 2.330              | 128,887          |
| 1997 | 1341.27              | 90.839                 | 4885.79            | 2.369              | 131,912          |
| 1998 | 1463.11              | 93.700                 | 5202.97            | 2.393              | 133,986          |
| 1999 | 1583.13              | 96.764                 | 5473.80            | 2.424              | 136,186          |
| 2000 | 1679.00              | 100.000                | 5782.70            | 2.461              | 138,151          |
| 2001 | 1649.63              | 102.455                | 5802.88            | 2.521              | 138,283          |
| 2002 | 1595.81              | 104.261                | 5830.93            | 2.701              | 137,916          |

|      |         |         |         |       |         |
|------|---------|---------|---------|-------|---------|
| 2003 | 1610.93 | 107.370 | 5930.48 | 2.660 | 138,987 |
| 2004 | 1781.56 | 109.920 | 6071.46 | 2.540 | 140,493 |
| 2005 | 1901.34 | 112.460 | 6179.48 | 2.570 | 142,991 |
| 2006 | 1971.35 | 115.280 | 6332.20 | 2.610 | 145,682 |
| 2007 | 1883.85 | 117.730 | 6472.13 | 2.660 | 147,304 |

数据来源：美国普查局(<http://www.census.gov/>)

## 3.2 经济增长测算的方法

### 3.2.1 基于分配理论的国内生产总值分解

建立包括技术创新和制度创新等因素在内的经济增长模型，应当以某种基本的经济学原理为基础，姜照华<sup>[19]</sup>提出的分配理论从国民生产总值与生产要素收益之间关系的经济学原理出发，从收入分配角度研究经济增长。分配理论将国内生产总值分解为劳动报酬、资本收益和用于提高生产能力及创新能力的“公积金”等用公式表示为：

$$\text{国内生产总值} = \text{劳动报酬} + \text{资本收益} + \text{用于提高生产能力及创新能力的“公积金”} + \text{其它} \quad (1)$$

这里的劳动报酬和资本收益都是广义的概念。其中，劳动报酬包括了工资、社会保障、相关税收等；资本收益包括投资者的利润和利息、折旧、相关税收等。

关于“提高生产能力及创新能力”一项，实际上显示的是知识进展与固定资产投资的关系，很多经济学家对此都有过论述。卡尔多把技术进步型的知识进展看作是资本积累的结果。他认为，工具的发明恰好能证明这一观点。在现代经济社会中，稀缺条件激励着人们致力于某项工作，在实践中摸索经验，最后总结出一套好的办法。阿罗将技术进步和生产率的提高假设是资本积累的副产品，这就是说，新投资具有溢出效应。通过积累生产经验来提高生产效率并不是投资商的专利，其他厂商也能如此。

在本文中，笔者参考了分配理论的基本观点，并对其进行了改进。本文认为，除劳动报酬、资本收益和其它项，国内生产总值还应分解出官产学模式下的创造价值。根据三螺旋理论，官产学紧密配合构成的创新螺旋体能够产生强大的创新动力，具体表现为市场吸引力、科技推动力和公众发展力三方面，这三方面结合可以形成持续的、高效的创新动力。改进后的分配理论可以写成：

$$\text{国内生产总值} = \text{劳动报酬} + \text{资本收益} + \text{创新螺旋体的创造价值} + \text{其他} \quad (2)$$

将式(2)转化成一种定量表示方法，可以写成：

$$Y = aL^\alpha H^\beta S^\gamma D^\delta + bK + SHD / LK + u \quad (3)$$

在式(3)中,  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 是参数, 他们由所处制度和环境外部性来决定;  $Y$ 是国内生产总值,  $L$ 是劳动力,  $H$ 是人力资本,  $S$ 是新知识,  $D$ 是固定资产投资,  $K$ 是固定资本存量。

其中,  $aL^\alpha H^\beta S^\gamma D^\delta$ 项表示劳动报酬,  $bK$ 表示资本收益,  $SHD/LK$ 表示创新螺旋体的创造价值,  $u$ 表示其它。

### 3.2.2 经济增长率分解

新增长理论特别强调了政府在经济长期增长中的作用, 如税收、法律等, 同时还提出了技术扩散等技术进步的相关模型, 说明技术和制度已经成为推动经济长期增长的重要因素。因此, 在建立经济增长模型的过程中, 应该把新增长理论以及新制度经济学的观点有机结合, 确定固定资产存量、固定资本投资、科技投入、人力资本和制度创新等因素与国内生产总值的关系。从模型(3)出发, 利用全微分的方法建立关于 $K$ 、 $D$ 、 $S$ 、 $H$ 、 $L$ 等要素的经济增长模型, 其中 $K$ 和 $D$ 是两个固定资本要素, 而 $H$ 和 $S$ 是两个知识要素。经过推导, 可以得出下面经济增长分解率的模型:

$$y = \frac{bK - cSD/K}{Y}k + \frac{cSD/K + a\delta L^\alpha H^\beta S^\gamma D^{\delta-1}}{Y}d + \frac{cSD + a\gamma L^\alpha H^\beta S^{\gamma-1} D^\delta}{Y}s + \frac{a\beta L^\alpha H^{\beta-1} S^\gamma D^\delta}{Y}h + \frac{a\alpha L^{\alpha-1} H^\beta S^\gamma D^\delta}{Y}l + i + q \quad (4)$$

在式(4)中,  $y$ 、 $k$ 、 $d$ 、 $s$ 、 $h$ 、 $l$ 分别是国内生产总值、固定资本存量、固定资本投资、科技投入、人力资本和劳动力的变化率,  $i$ 是制度创新对于经济增长的贡献,  $q$ 是经济环境外部性对经济增长的贡献。通过对模型(4)的整理和推导, 得出各要素对经济增长的贡献率可以表达为:

$$\eta_K = \frac{bK - cSD/K}{Y} \times \frac{k}{y};$$

$$\eta_D = \frac{cSD/K + a\delta L^\alpha H^\beta S^\gamma D^{\delta-1}}{Y} \times \frac{d}{y};$$

$$\eta_S = \frac{cSD/K + a\gamma L^\alpha H^\beta S^{\gamma-1} D^\delta}{Y} \times \frac{s}{y};$$

$$\eta_H = \frac{a\beta L^\alpha H^{\beta-1} S^\gamma D^\delta}{Y} \times \frac{h}{y};$$

$$\eta_L = \frac{a\alpha L^{\alpha-1} H^\beta S^\gamma D^\delta}{Y} \times \frac{l}{y};$$

$$\eta_I = \frac{i}{y};$$

$$\eta_Q = \frac{q}{y} \quad (5)$$

在式(5)中,  $\eta_K$ 、 $\eta_D$ 、 $\eta_S$ 、 $\eta_H$ 、 $\eta_L$ 、 $\eta_I$ 、 $\eta_Q$ 分别是固定资本存量增长对经济增长的贡献率、固定资产投资增长对经济增长的贡献率、科技进步对经济增长的贡献率、人力资本增长对经济增长的贡献率、劳动力增长对经济增长的贡献率、制度创新对经济增长的贡献率, 经济环境外部性对经济增长的影响率。而参数 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 需要通过回归分析的计量经济学方法来确定。

### 3.3 美国经济增长模型的建立

#### 3.3.1 美国经济增长核算模型

##### ①建立劳动报酬函数模型

在劳动报酬函数模型的建立的过程中, 本文选取了劳动力 $L$ 乘以人力资本 $H$ 的对数 $\log HL$ 和固定资产投资 $D$ 乘以科技投入 $S$ 除以劳动力 $L$ 的对数 $\log SD/L$ 作为自变量, 选取了劳动报酬 $B$ 的对数 $\log B$ 作为因变量。在数据选取方面, 劳动力的数据由就业人数表示, 人力资本的数据由人均受教育年限乘以劳动力人数表示。然后对美国1982到2007年的数据进行多元回归分析, 可以得到以下模型:

$$B = 20.0354(HL)^{0.36} * (SD/L)^{0.00193t-0.0000000506t^3} \quad (6)$$

##### ②建立剩余价值函数模型

剩余价值 $M$ 被定义为国内生产总值 $Y$ 减去劳动报酬 $B$ , 即:

$$M = Y - B \quad (7)$$

在剩余价值函数模型的建立的过程中, 本文选取了科技投入 $S$ 、人力资本 $H$ 和固定资产投资 $D$ 的乘积除以劳动力 $L$ 和固定资本存量 $K$ 作为自变量, 剩余价值 $M$ 作为因变量, 对美国1982到2007年的数据进行多元回归分析, 可以得到以下模型:

$$M = 0.239K + 0.20216(SHD/LK) - 286 \quad (8)$$

实际上,  $SHD/LK$ 体现的是官产学研相结合的三螺旋模式。在这里, 固定资本存量和固定资产投资作为固定资本的表现形式, 是政府对国民经济的贡献; 劳动力的数量代表了企业对国民经济的贡献; 人力资本(这里是劳动力人均受教育年限)表示学界对国民经济的贡献; 而科技投入(这里是R&D投入)则是企业和学界的交叉贡献。

##### ③美国经济增长核算总体模型

根据以上模型的建立，将模型（6）和模型（8）带入式（7），就可以得到1982-2007年美国国内生产总值与固定资产存量、固定资产投资、科技投入、人力资本和劳动力的定量关系模型：

$$Y = 20.0354(HL)^{0.36} * (SD/L)^{0.00193t-0.0000000506t^3} + 0.239K + 0.20216(SHD/LK) - 286 \quad (9)$$

在模型（9）中， $t$ 表示时间，如1982年=1，1990年=9，……2007年=26。 $Y$ 是国内生产总值， $K$ 是固定资本存量， $D$ 是固定资产投资， $S$ 是科技投入， $H$ 是人力资本， $L$ 是劳动力。

#### ④外部性与产出耗尽假设

在美国经济增长核算模型中，影响经济增长的因素有固定资本、人力资本、制度知识等，而经济环境外部性也不能被忽略。经济环境外部性一般包括社会环境、自然环境、政策环境和市场环境等，这些外在的环境因素很大程度上影响了经济的增长。分配理论的内涵是诠释资本、劳动、技术等生产要素在社会财富创造过程中的贡献，即业绩。但由于存在经济环境外部性因素和该理论自身的局限性，因此，全部要素的分配份额的总和不会是100%。1982-2007年美国经济增长核算模型为：

$$Y = 20.0354(HL)^{0.36} * (SD/L)^{0.00193t-0.0000000506t^3} + 0.239K + 0.20216(SHD/LK) - 286$$

图3.1是1982到2007年各要素所占份额总和的变化情况。各生产要素的报酬份额之和趋近于100%，但并不等于100%，这决不是由于计算误差的原因，而是由于存在经济环境外部性。如果说“正的外部性”可以使全部要素的分配份额之和小于100%，那么“负的外部性”可以使全部要素的分配份额之和大于100%，因而产出耗尽假设只有在没有经济环境外部性的条件下才是正确的。

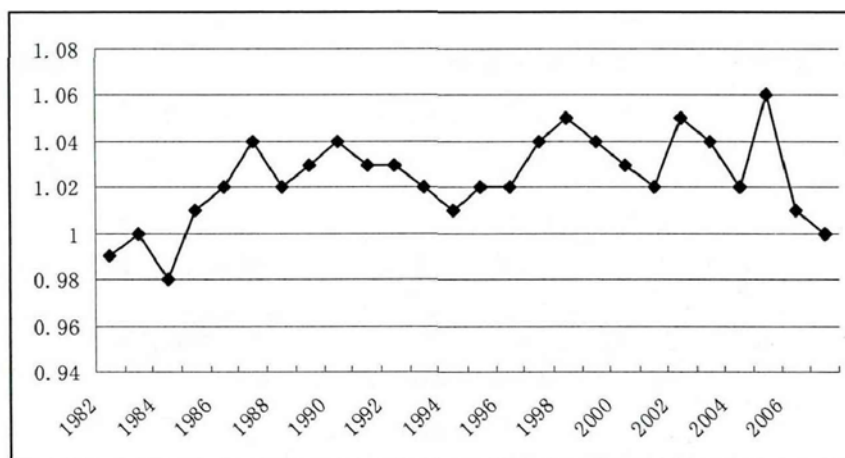


图 3.1 美国各要素所占份额总和的变化情况

Fig.3.1 Change of factors sum in the USA

### 3.3.2 技术进步贡献率的测算结果

本文所研究的技术进步是广义的概念，即所有能够导致产量增加或成本减少的经济活动都被纳入技术进步的范畴中。因此，作为影响经济增长的重要因素，制度创新是不可或缺的测算指标。

制度(Institution)，指的是一系列被制定出来的规则、守法程序和行为的道德伦理规范，它旨在约束追求主体福利或效用最大化利益的个人行为<sup>[29]</sup>。它不同于人们通常意义上的经济制度或体制。制度创新之所以能够推动经济增长，是因为它既能降低交易成本和交易不确定性，又能提高资源的优化配置，从而实现规模效益的递增趋势，达到促进经济增长的目的。而制度创新的这种功能又是与人类的选择行为息息相关。首先，制度作为正式或非正式的行为准则对参与经济活动的个人起到了一定限制作用。诸如宪法，各项法律、法规，社会性自愿契约等，这些相关规则为追求利益最大化的个体设置了束缚条件，制度的创新也就意味着这些束缚条件的变化，进而影响个体的选择行为。其次，制度创新可以通过建立新的鼓励机制或激发行为个体的技术创新来实现经济增长。试想当制度因素制约了个体的创新意识或创新活动得不到应有报酬的时候，社会经济必将缺乏活力甚至停滞不前。再次，无论是由国家提出的还是由于习惯形成的制度规范，为人们提供了价值判断标准。当人们的伦理道德思想与经济增长的取向一致时，即可降低交易费用，利用较低的代价取得较快的经济增长。最后，信息和资源的获取也受制度因素的影响。例如，利用积极的制度因素，可以加快信息的发布和传递速度，并能够提高信息的可信度，从而达到影响费用支出的作用。而由于制度原因造成信息费用提高，势必制约社会经济增长。

由此笔者推断，制度创新对经济增长有着至关重要的作用。诺思·托马斯曾说过，有效率的经济组织是经济增长的关键，一个有效率的经济组织在西欧的发展正是西方兴起的原因所在<sup>[30]</sup>。例如，19世纪中叶美国社会生产规模逐步扩大，原有的制度体系极大地限制了经济的发展，因此，在1845年很多州内开始实行新的公司标准法，新制度极大地降低了注册新公司的成本，提高了公司收益率和生产效率，也吸引了众多投资者和参与者。而19世纪后期美国经济迅速发展正好使这一实例的有力佐证。

从作用机理来看，制度创新对经济增长的最基本、最本质的作用是提高生产要素资源的配置效率。因而，可以采用效率分析的方法来测算制度创新在经济增长中的贡献率，数据包络分析(Data Envelopment Analysis,简称DEA)正是这样一种方法。它是运筹学和数理经济的交叉领域，由Charnes和Cooper等人<sup>[31]</sup>于1978年创建。DEA是使用数学规划模型评价具有多个输入和多个输出的部门或单位（称为决策单元，Decision Making Units，简记为DMU）间的相对有效性（称为DEA有效）。运用这种方法，以劳动力

总量、固定资产存量和人力资本存量为投入，以国内生产总值为产出，获得各 DMU（以各年为样本）的相对效率。根据式（5），制度创新对经济增长的贡献率为：

$\eta_t = \frac{i}{y}$  进一步整理为：

$$\eta_t = (Y_1/\theta_1 - Y_2/\theta_2)/(Y_2 - Y_1) + 1 = \frac{(\theta_2 - \theta_1)Y_1}{\theta_1(Y_2 - Y_1)} \quad (10)$$

在式（10）中， $Y_1$ 和 $Y_2$ 分别是基期和末期的生产总值， $\theta_1$ 为基期的相对效率， $\theta_2$ 为末期的相对效率，美国各时期的相对效率见图 3.2：

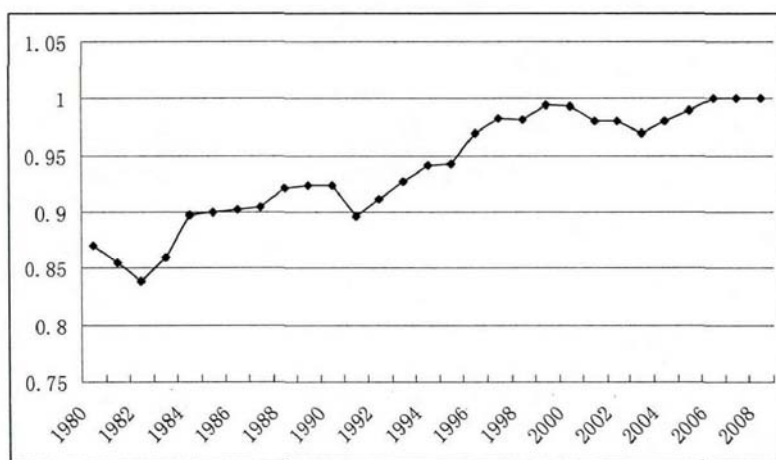


图 3.2 美国 1982-2007 年经济运行的相对效率

Fig.3.2 The relative efficiency of economic operation of the USA in 1982-2007

根据式（5）中对固定资本存量的贡献率、固定资产投资贡献率、科技进步的贡献率、人力资本的贡献率和劳动力增长的贡献率的测算，结合上述对制度创新等因素的测算，可以得出美国 1982~2007 年技术进步贡献率的相关指标的测算结果，参见表 3.2

表 3.2 技术进步贡献率的测算结果

Tab.3.2 Calculating result of the technology progress contribution

| 测算指标（单位：%）   | 1982~2000 年 | 2001~2007 年 |
|--------------|-------------|-------------|
| 固定资本存量的贡献率   | 27.2        | 36.9        |
| 固定资产投资的贡献率   | 19.2        | 2.3         |
| 科技进步的贡献率     | 16.3        | 30.8        |
| 人力资本的贡献率     | 15.6        | 12.9        |
| 劳动力增长的贡献率    | 7.4         | 4.4         |
| 制度创新的贡献率     | 16.7        | 4.5         |
| 经济外部环境影响的贡献率 | -2.4        | 8.2         |

## 4 技术进步对美国经济增长的影响分析

### 4.1 技术进步与“新经济”的信息技术革命

从测算结果中可以看到，1982~2000年科技进步对美国经济增长的贡献率达到了16.3%，仅低于固定资本贡献率（固定资本贡献率包括固定资本存量贡献率和固定资产投资贡献率），而2001~2007年的科技进步贡献率甚至超过了固定资产投资贡献率，高达30.8%。可以说，“新经济”的高速发展与科技的大幅提升有直接关系，而在此期间作为高新技术产业代表的信息技术产业的贡献尤为突出。

#### 4.1.1 “新经济”的缘起及其涵义

“新经济”一词并非新鲜事物，早在20世纪20年代的俄国，列宁就倡导了一次“新经济政策”。而在1929年，美国出现了经济大萧条，罗斯福总统实行了“新政”以对抗此次危机，也被称为“新经济”。此外，美国二战后经济成集约型增长以及里根政府对70年代经济滞胀的摆脱，都可以称作是“新经济”。因此，单从字面理解，“新经济”主要强调某种新特征或新属性。

1996年12月30日，《商业周刊》的专栏作家迈克尔·曼德尔撰写《新经济的胜利——全球化和信息革命的强劲回应》一文<sup>[32]</sup>，又将“新经济”一词推向历史舞台，以形容美国90年代以来高经济增长、低失业率的经济现象，但当时并未引起大多数人的注意。1997年《商业周刊》主编斯蒂芬·谢泼德再次提出“新经济”的概念，并指出其六个特征<sup>[33]</sup>：

- ① 经济保持持续稳定增长
- ② 失业率低
- ③ 通货膨胀率低
- ④ 出口贸易增长势头强劲
- ⑤ 公司运营利润上涨
- ⑥ 科技贡献度上升

之后，美国政界、国内媒体以及经济学家纷纷围绕“新经济”展开大讨论。

美国国内对“新经济”基本有三种理解，它们相互联系但侧重点有所不同，分别是商业周期论、长期增长论和增长源泉论。所谓商业周期论是指，失业率和通货膨胀率之间的短期替代关系已经改变；长期增长论认为，强劲的生产率增长趋势允许美国经济在无通货膨胀压力下持续经济增长；增长源泉论则认为，信息时代的本质是网络经济和收益递增，这改变了经济增长方式<sup>[34]</sup>。美国商务部在1999年对“新经济”给出了如下定



义：在过去 15 年中，由于功能强大的个人电脑、高速的电子通讯以及 Internet 技术的发展而不断得到改进的市场的不同名称加在一起的简称，包括“信息经济”、“网络经济”、“知识经济”以及“风险经济”等<sup>[35]</sup>。由此也可以看出，高新技术为“新经济”的发展提供了平台。

我国学者对美国“新经济”现象也做了不少研究，比较有代表性的是著名学者陈宝森。他认为，美国的“新经济”是在知识经济、技术创新和制度创新的基础上，由信息化和全球化带动的经济结构调整以及微观经济和宏观经济良性互动带来的结构性劳动生产率的提高<sup>[36]</sup>。在陈宝森的定义中，既包含了充分条件也包含了必要条件。

#### 4.1.2 美国信息技术革命的发展历程

自 1946 年第一台计算机问世以来，信息技术在半个多世纪里得到了长足的发展，逐步形成了以硬件工业、软件服务业、通信设备工业以及通信服务业为主的信息技术产业集群。其具体分类见表 4.1：

表 4.1 信息技术产业分类

Tab.4.1 Classification of information technology industry

| 硬件工业       | 软件/服务业     |
|------------|------------|
| 计算机及设备     | 计算机编程服务    |
| 计算机及设备的批发业 | 预装软件       |
| 计算机及设备的零售业 | 软件批发业      |
| 计算机办公设备    | 软件零售业      |
| 磁性和光学存储介质  | 计算机集成系统设计  |
| 电子管        | 计算机处理、数据准备 |
| 印刷电路板      | 信息检索服务     |
| 半导体        | 计算机服务管理    |
| 无源电子元器件    | 计算机的出租和租赁  |
| 工业的测量仪器    | 计算机的维护及修理  |
| 电器测量仪器     | 计算机的相关服务   |
| 试验分析仪器     |            |
| 通信设备工业     | 通信服务业      |
| 家用视听设备     | 电话、电报通信    |
| 电话电报设备     | 无线广播和电视广播  |
| 广播电视以及通讯设备 | 有线及其他付费电视  |

自 20 世纪 80 年代，随着因特网的应用与普及，信息技术得到不断创新，信息技术产业也迅速发展。克林顿在 1992 年竞选总统时就提出了“信息高速公路”的设想，1993

年克林顿政府正式拟定“全国信息基础设施”(National Information Infrastructure, 简称NII)的方案,就是为大家所熟知的信息高速公路(Information Super-Highway)。美国政府设想,用光缆、相应的硬件设备和网络系统将美国所有的政府机关、医院、学校、图书馆、公司等不同的机构甚至是每个家庭都连接起来,形成一个全国性的网络信息高速公路,通过这样的网络结构准确无误地交流各种信息。对于个人和家庭来说,可以在家中娱乐、储蓄、接受远程教育、获得各种信息;对于企业来说,可以通过信息高速公路获得订单、选择投资、改善管理,扩大企业利润;对于政府来说,可以提高工作效率,减少文书工作,改善服务质量;对于整个国民经济来说,不论是传统产业还是新兴产业,不论是国家安全还是经济增长,信息资源都是最主要的国家战略资源。因此,信息高速公路的建立充分地利用和整合了各种信息资源。

90年代是美国信息技术产业的辉煌时期。1990年,美国信息技术产业的产值是276.6亿美元,占国内生产总值的4.4%;到1999年,这一数字上升为6.4%,信息技术产业的产值达到632.6亿美元。而且,1996年美国信息技术产业的产值就已超过传统工业中的汽车业和钢铁业,成为美国最大产业。1990-1999的十年间,美国信息技术产业的产值增长了2.29倍,其中1990-1995年间的年增长率为12.15%,1995-1999年间则达到了20.75%。至于1990-1999年美国信息技术产业的产值及其在美国经济中所占份额参见表4.2:

表 4.2 信息产业产值与美国 GDP (单位:十亿美元)

Tab.4.2 The information industry output value and GDP of the USA (unit: billion dollars)

| 年份   | 计算机  | 软件    | 通讯设备  | IT 服务业 | IT 总和 | GDP    |
|------|------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 1990 | 52.4 | 69.3  | 86.5  | 68.5   | 276.6 | 6284.9 |
| 1991 | 52.6 | 78.2  | 83.9  | 67.5   | 282.2 | 6403.3 |
| 1992 | 54.9 | 83.9  | 88.1  | 77.3   | 304.1 | 6709.9 |
| 1993 | 54.8 | 95.5  | 92.6  | 84.7   | 327.6 | 6988.8 |
| 1994 | 57.6 | 104.6 | 102.6 | 96.6   | 361.4 | 7503.9 |
| 1995 | 70.5 | 115.7 | 112.4 | 108.7  | 407.2 | 7815.3 |
| 1996 | 78.3 | 131.0 | 120.1 | 115.1  | 444.5 | 8339.0 |
| 1997 | 86.0 | 158.1 | 131.5 | 123.0  | 498.7 | 9009.4 |
| 1998 | 86.9 | 193.3 | 140.4 | 131.9  | 552.5 | 9331.1 |
| 1999 | 92.4 | 241.2 | 158.1 | 140.9  | 632.6 | 9817.4 |

美国是世界第一的信息产品生产国和消费市场。根据 *Yearbook of the World Electronics Data 2001* 的统计,2000年美国信息技术产业发展十分抢眼,产值和销售额分别达到3821亿美元和4506亿美元;生产和销售比上一年分别增长12.9%和10.3%。

在生产环节和消费市场中，产品所占比例参见图 4.1。同时，美国信息产品的贸易数量也十分抢眼，但总体呈逆差形势。例如，1999 年美国信息产品的进出口总额在 3017 亿美元，其中贸易逆差达到了 700 亿美元。究其原因在于，美国很多生产信息产品的跨国公司都利用海外的子公司提供商品和服务，这就降低了美国本土的出口额度。但在一些高附加值的信息产品上，美国仍然保持较大的顺差优势，例如 1999 年美国的软件贸易顺差到达了 28 亿美元。另外，美国信息技术产品占出口总产品的比例越来越大，截至 2000 年知识类产品已经占到总产品的 45% 以上。

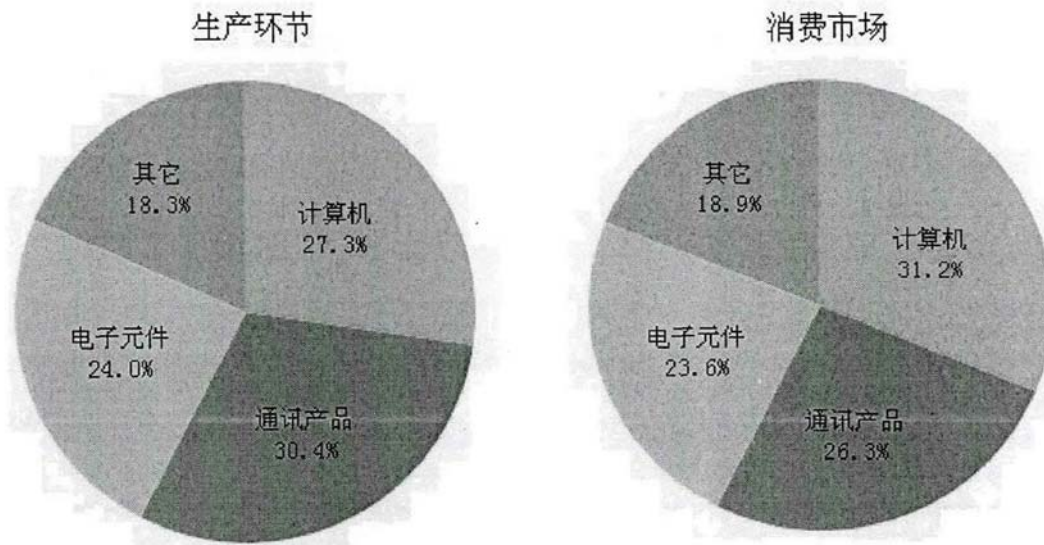


图 4.1 美国信息技术产业产品比例图（2000）

Fig.4.1 The product's scale of information technology industry in the USA (2000)

2000 年 3 月 10 日，美国纳斯达克指数达到它有史以来的峰值 5132.52；随后开始下跌直至崩溃。到 2002 年 9 月 30 日，指数下跌到 1172.07 点，下跌幅度近 80%。其它指数如道琼斯和标准普尔 500 也出现了深幅度的下跌，股票市值蒸发 6 万亿美元。这就是著名的“互联网泡沫”或“dot-com 泡沫”。随着互联网泡沫的破灭，美国进入了新千年之初的经济衰退，而信息技术产业也受到了极大的影响。直到 2003 年，美国经济在房地产行业的带动下缓慢回升，信息技术产业也再度发展起来。

#### 4.1.3 信息技术产业的发展推动了技术进步

1946 年美国人发明了世界上第一台计算机，在随后的五十多年中，以“更快、更好、更便宜”为目标的美国信息技术产业迅猛发展。而半导体和集成电路这两项关键发明的问世又加快了这一脚步，诸如英特尔、微软、IBM 等高科技公司相继跃居世界 500 强前

列。大量的技术创新和制度创新使美国在 20 世纪 90 年代出现了创新集群，为美国创造了技术进步的环境，极大地推动了美国经济的增长。

① 技术创新

专利是技术创新的表现，因此，专利的申请数量从某种程度上可以说明技术创新的情况。美国从创立专利申请制度开始到第 100 万个专利申请，经历了 85 年；20 世纪 90 年代，美国迎来了第 500 万个专利申请，而到达第 600 万个专利申请只用了 8 年的时间。同样的专利数量，后者的申请速度确是前者的 10 倍之多。不仅如此，20 世纪 90 年代的专利申请数量是 80 年代的 84 倍，80 年代的数量是 70 年代的 21 倍。可见，从 80 年代开始，尤其是 90 年代，美国专利申请数量经历了一次大飞跃，技术创新明显增多，出现了一次创新的“蜂聚”<sup>[37]</sup>。信息技术产业向来是专利申请的主力军，而在这一轮技术创新高潮中，美国信息技术产业包揽了 80% 以上的专利申请。高密度的技术创新使美国信息技术产业始终保持着强大的活力和自我强化机制，也是美国信息技术产业位于世界领先地位的原因。

企业的 R&D 投入不断增加。科技创新是一个企业的根本动力，美国大多数企业都十分重视研发与创新。在 20 世纪 80 年代，美国企业平均研发投入在几百亿美元，而到了 90 年代中后期，已经跃升到了上千亿美元，进入新千年后，这一数字更是不断增加。在这个与时间赛跑的时代里，美国企业极其重视前沿性技术的开发，一些企业将 2/3 的研发资金投入在新产品研究上，其余的 1/3 用于生产过程或生产设备的改进<sup>[38]</sup>。据统计，从 1980 年开始，美国企业的 R&D 投入占企业总投资的一半左右，而 90 年代以后，企业的 R&D 增长的更加迅速，具体数据参见表 4.3。美国信息技术产业的创新速度无疑是最快的。在“硅谷”这个世界上最大的信息技术产业集群中，汇聚了数以千计的厂商和几十所知名大学，它们之间密切的产学研联系使 IT 产品不断推陈出新，始终占据计算机工业的高地。根据美国国家自然科学基金会（NSF）的统计，1998-1999 年“企业研发 500 强”的研发支出占当年全美企业全部研发支出的 86.8%（1997 年数据），其中，1997 年美国信息和电子产业研发支出为 458.2 亿美元，比上年增长 15.2%，这两项指标居各行业之首，人均研发费用高达 1.6 万美元（仅低于金融业和医药）<sup>[39]</sup>。

表 4.3 美国企业 R&D 投入情况

Tab.4.3 The conditions of enterprise R&D input in the USA

| 年份   | 企业 R&D 投入（亿元） | 占美国总体研发投入的百分比 |
|------|---------------|---------------|
| 1990 | 964           | 58.3%         |
| 1999 | 1693          | 68.5%         |
| 2007 | 2997          | 76.7%         |

## ②制度创新

首先是保护知识产权制度的创新。知识产权保护制度和商标法律体系为美国在全球高科技发展中的领先地位以及和竞争对手实力较量中的胜出,提供了重要保障。为了确保本国信息技术产业的高速发展,美国率先把知识产权保护行为纳入政府职责,制定了以专利战略为主导的知识产权战略,动用国家公共资源以确保该战略的全面实施及目标实现。表 4.4 显示了涉及美国信息技术产业的知识产权保护法案,其中较为重要的是 1995 年 9 月颁布的《知识产权与国家信息基础设施》和 1998 年 10 月美国颁布了《千禧年著作权法案》。前者对知识产权法的每一主要领域都进行了讨论与分析,并重点强调了版权法在 NII(国家信息基础设施计划)环境下的应用及有效性,而后者讨论的内容包括扩大外国互惠保护基础、对科技保护措施及电子著作权管理信息完整性之保护、限制网络服务业者著作权侵权责任及调整若干合理使用条文等。

表 4.4 信息技术产业的知识产权保护法案

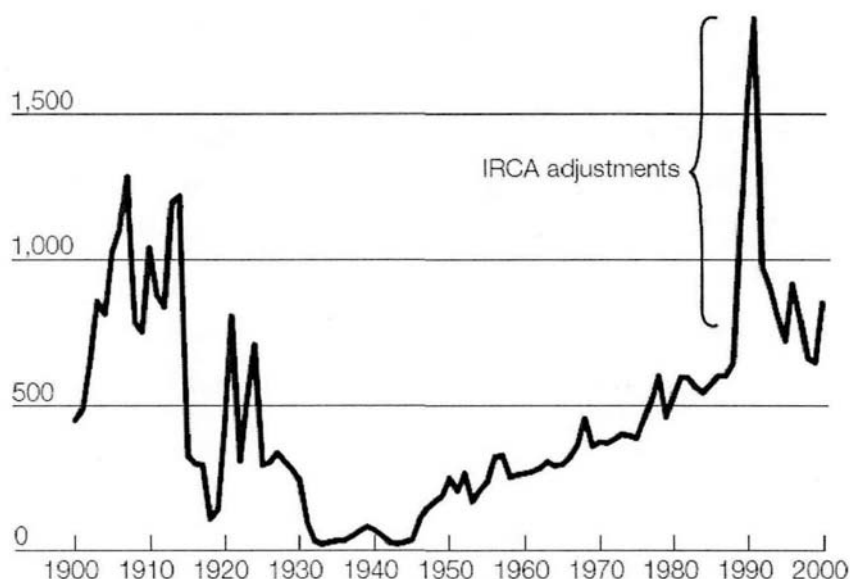
Tab.4.4 Intellectual property protection bill of IT industry

| 所属领域  | 颁布年份   | 法案名称           | 解决的问题   |
|-------|--------|----------------|---|
| 版权保护  | 1790 年 | 《版权法》          | 在 1980、1984 年的修改中,将计算机软件程序和录音作品列入保护的范畴                |
|       | 1990 年 | 《可观赏艺术作品作者权利法》 | 第一次把作者的精神权利纳入版权法保护范畴内                                 |
|       | 1998 年 | 《版权期间延长法案》     | 对版权的保护时间延长,同时扩展了数字化版权的内容                              |
|       | 2002 年 | 《技术、教育和版权协调法案》 | 在远程教育方面的版权问题上迈出了重要一步                                  |
| 商标法保护 | 1946 年 | 《兰哈姆法》         | 在商标权的确立和保护过程中应予遵循的基本准则                                |
|       | 1995 年 | 《联邦商标淡化法》      | 对《兰哈姆法》部分法条进行修改,对未经授权滥用驰名商标做了特殊规定                     |
|       | 1999 年 | 《反域名抢注消费者保护法》  | 再次修订《兰哈姆法》的部分法条,对商标和域名的保护重新做出规定                       |
| 专利保护  | 1970 年 | 《专利法》          | 到 1980 年,在历经 9 次补充和修改之后,形成一部包括设计专利、效用专利以及作物专利三方面的详细法案 |
|       | 1986 年 | 《联邦技术转移法案》     | 将技术转移纳入到联邦政府相关部门的职责中,成为政府部门的一项任务之一                    |
|       | 1998 年 | 《技术转移商业化法案》    | 修正《史蒂文生—魏德技术创新法案》关于联邦机构技术移转权限之规定,并新增                  |

|  |       |              |   |
|--|-------|--------------|---|
|  |       |              | 《白宫科技政策办公室》审查技转程序之权限                              |
|  | 1999年 | 《美国发明家保护法令》  | 重点修改了美国的专利审查、专利保护期和复审程序等几大制度，突出强调了对发明人利益的最充分保护    |
|  | 2004年 | 《合作研究与技术强化法》 | 进一步修改了《专利法》中有关评价“非显而易见性”时对现有技术的规定，填补了“显而易见性”标准的漏洞 |

美国专利商标局 (USPTO) 作为保护知识产权的国家行政机构，为提高官产学活动中专利的审查数量和质量，多年来一直积极地推行制度创新，包括推行继续申请制度、信息披露声明制度以及新的权利要求等，对新人的培训方法也做了积极探索。目前，USPTO 拥有工作人员 8000 余名，2006 年的新增人数高达 1193 人，人均年审查量大 78 件之多<sup>[40]</sup>。2007 年，USPTO 共受理 46.72 万件专利申请，审查 36.22 万件，专利检验合格率达 96.5%，是之前 25 年来的最高水平<sup>[41]</sup>。据统计，美国信息技术产业拥有的专利数量占美国总专利数量的 30%<sup>[42]</sup>，按照这一数据，2007 年美国受理的关于信息技术的专利申请就高达 14 万余件。

其次是教育制度的创新。农业时代，土地是促进经济增长的第一资源；工业时代，资源是促进经济增长的第一要素；新经济时代，知识是促进经济增长的第一资本。而知识的生产、传播与应用的过程是由人来实现的，因此，人力资本成为了新经济时代的关键因素。然而，我们应该看到，人力资本对经济增长的干预离不开制度的保障，尤其是教育制度。美国政府对教育制度进行过积极干预，放宽了对一些国家的移民政策。在 20 世纪 80 年代移民的人口占美国人口增长的 1/3，到了 90 年代又有所增加。2000-2001 年，移民贡献了约百分之四十的增长，如下图 4.2 所示，1900 年美国的移民不到 500 万人，到 2000 年之间一直呈波动式上升。这里不乏从中国、印度、俄罗斯等国家引进的一大批高科技人才，以扩充美国的“人才数据库”。据统计，1999 年美国国会将会将外国赴美高技术人才签证数量扩大到达 11.5 万，其中，中国大陆占 10%，而印度所占比例高达 46%。这里有很大一部分人才被吸纳进信息技术产业领域。在信息产业集群“硅谷”中，33% 的高科技人员都是外国人；而在美国计算机学科领域，具有博士学位的高科技人员中 50% 以上都是外国人<sup>[24]</sup>。可以说，信息技术产业是全美外国雇员最多的行业，这些高技术人才为美国的高科技产业提供了充足的人力资源，是美国发展高科技产业不可或缺的因素。



注：审核员的调整指的是根据移民改革和管制法 1986 年特赦条款，二百七十万美国居民未经批准的对外取得合法移民身份。

资料来源：美国移民和归化局，2000 年统计年鉴流体体积移民和归化局

图 4.2 美国移民人口数量

Fig. 4.2 The population of immigrants in the USA

同时，美国政府也鼓励私人办学。在美国，私立学校的教学质量甚至高于公立学校，这使得美国的入学率远高于其他发达国家，尤其在高等教育领域位列世界之首。1995 年，美国每 10 万人中有大学生 5611 人，同年英国的数据仅有 2646 人。在教学过程中，美国的教育制度更倾向于教育加培训，这样能够保障大量较高素质及劳动技能的人员进入就业市场。社会重视人才，企业内部有良好的招聘、培训、任用机制，因此人力资本的潜能很容易发挥出来，使以信息技术为先导的美国高科技产业能够领先于世界。

再次是对金融制度的创新。资金从投资者流入风险投资公司，风险投资公司再寻找合适的投资项目，把资金投入该项目中，经过项目成功的运作使得投入资金得到增值，流回风险投资公司，再由风险投资公司将相应收益反馈投资者，以上构成了一套完整的资金循环链，被称为三位一体式的融资体制<sup>[43]</sup>。可以说，风险投资作为金融制度的一项重要创新举措，开创了一种别开生面的创新试错机制和风险分散机制，是制度创新中不可缺少的环节。美国“新经济”时期，众多中小企业能够崛起和壮大，正是得益于资本市场中这样的创新融资方式。

风险资本实际初创于 1946 年，但在 20 世纪 90 年代才得以发展，这与其独有的融资机制和高新技术企业的特点有关。在信息经济的浪潮下，风险投资将资本、技术和资金联系起来，使其得到最优组合。研究表明，美国一美元的风险资本投资产生的发明和专利比一美元的研究与开发投资多 3 到 5 倍<sup>[44]</sup>。同时，在 90 年代风险资本市场出现了超过 10 亿美元的巨型创业基金。1996-1998 年间这样的基金仅成立了 4 支，而在 1999

年这种巨型基金就诞生了 9 支，2000 年这一数字猛增至 19 支。这 19 支基金的资本量超过了 1994-1996 三年间美国风险基金的总和。随着风险投资市场的活跃，风险投资机构也如雨后春笋般发展，1996 年美国有风险投资机构 458 家，到 2000 年增长到 1010 家，从业人员也从 3584 人增加至 7051 人。1995-2007 年，美国 60% 以上的风险资本都投入到信息技术产业，为众多拥有技术的中小企业提供了发展的机会<sup>[45]</sup>，具体数据参见表 4.5：

表 4.5 美国风险资本投资的行业分布（单位%）

Tab.4.5 Distribution of venture capital investment in the USA (unit %)

| 时 间  | 通讯业  | 计算机硬件业 | 软件及服务 | 总 计  |
|------|------|--------|-------|------|
| 1996 | 16.4 | 4.2    | 27.3  | 64.3 |
| 1998 | 18.0 | 3.5    | 36.2  | 57.7 |
| 2000 | 17.2 | 5.0    | 39.8  | 62.0 |
| 2002 | 16.3 | 4.6    | 36.9  | 57.8 |
| 2004 | 16.9 | 4.8    | 40.1  | 61.8 |
| 2006 | 15.7 | 5.1    | 42.6  | 63.4 |

## 4.2 技术进步推动美国经济增长的政策保障

根据测算结果显示，1982~2000 年美国制度创新的贡献率为 16.7%，笔者对 1948~1981 年美国制度创新贡献率进行测算，仅为 3.1%，可见制度创新对“新经济”时期的经济增长起到了很大的推动作用。经济外部环境影响率的测算结果为-2.4%，这说明经济环境对美国经济增长有相当好的促进作用。而制度从国家层面上的表现是政策，“新经济”时期的政策支持是技术进步的有力保障。

### 4.2.1 中性的财政政策

财政赤字是二战以来一直困扰美国政府的一件大事，尤其是经历了 70 年代的经济滞涨，到 80 年代初时，这一问题已经成为阻碍美国经济发展的一大顽疾。新经济自由主义者甚至认为，它是美国各种经济问题的总根源。因此，在 80 年代初，里根政府利用削减政府开支的方法试图整治这一顽疾。1985 年，国会甚至利用硬性调控手段来平衡财政收支，但由于政府的财政政策波动太大，收效甚微，赤字额度不减反增。但里根政府却成功地实行了减税政策。1981 年，政府将个人所得税的最高税率由 77% 降到 50%，最低税率则降到 11%。1986 年新的税制改革规定，个人所得税由原本的 11%-50% 的 14 个等级简化为 15% 和 28% 两个等级。一系列的减税措施，使美国企业和个人尽在



1983-1985 年间就得益 3500 亿美元<sup>[46]</sup>。这极大地刺激了企业投资，促进了经济发展，扩大了政府税基，实现了降低税率的同时保证税收总额增长的目标。

虽然里根政府实行了积极的减税政策，也受到了一定的效果，但不得不说，90 年代美国仍保持着高昂的财政赤字，国债数量也高达 4000 亿美元。当克林顿上台后，继续了财政改革，实行了中性的财政政策，从执行效果来看，较里根政府更为成功。其内容包括：一是“有增有减”的结构性财政政策，具体目标是优化财政开支；二是“不增不减”的微观数量财政政策，短期目标是减少财政赤字，三是“不增等于减”的宏观财政政策，最终实现财政盈余<sup>[35]</sup>。为了保证政策的执行效果，克林顿政府采取了削减政府开支、提高高收入者税收、提高国民储蓄率等手段，而事实证明，中性的财政政策确实收到了良好效果。所谓“中性”，即政府对国民经济不放弃干预，但也不过多干预，可为而为，不可为而不为，绝不花一分冤枉钱。据统计，到 1998 年，美国财政在近 30 年里首次出现预算盈余，1999 年和 2000 年的预算盈余更达到了 1240 亿美元和 2370 亿美元<sup>[35]</sup>。而在解决“新经济”中贫富差距日益加大的问题上，1999 年政府明确在财政预算报告上提出，将 62% 的预算盈余用于加强社会保障体系，15% 用于完善医疗保健制度，12% 用于“普遍储蓄帐户”，11% 用于教育、科研和防务<sup>[46]</sup>。

2001 年在经历了互联网泡沫后，美国经济进入了衰退的局面，为了对抗经济增速放缓，新上台的布什政府再一次将减税计划纳入财政政策，计划在未来十年里减税 1.35 万亿美元。对企业，资本收益税从 28% 降低到 20%；对个人，把现行的五种累计税率降到四重累计税率。同时，联邦政府还从 2.17 万亿美元的非社会福利预算盈余中拿出了 1.3 万亿用于抵补削减联邦收入税，并且通过降低抵押贷款利率和慈善豁免的手段来降低住宅税的边际税率<sup>[35]</sup>。

在经过了里根政府、克林顿政府和布什政府的努力，美国巨大的财政赤字终于转变成财政盈余，中性的财政政策使企业和个人对美国经济重新燃起热情，及大地推动了投资市场的繁荣。这为发展高科技产业奠定了一个良好的经济环境，使政府有能力对高科技产业的发展提供财政和税收上的支持。

#### 4.2.2 温和的货币政策

理性预期学派的主要观点是美国“新经济”时期重要的理论依据，该学派认为，理性个体（包括个人、企业和政府）会利用一切可以利用的条件寻求最大化利益，也就是说，在“合理预期”中开展经济活动。而政府在制定宏观政策时，必须要考虑到“理性”的个人或企业需要一个相对松弛的经济环境，这样他们才能发挥出潜能。美联储为美国的个人和企业提供了这种环境。

通货膨胀一直是困扰美国经济的一个难题，自 20 世纪 80 年代以来，美国的货币政策就一直把抑制通货膨胀作为调控的首要目标。在经历了许多沉痛教训，尤其是“滞胀”的历史后，美联储终于认识到创造一个稳定的货币环境才是最主要的职责。因此，美联储顶着政府、国会以及工商业等多方面的巨大压力，坚持货币紧缩政策，宁可放缓经济增长速度也要抑制物价上涨，明确了在经济增长之初就要控制通货膨胀的目标。例如，1994 年美联储先后 7 次提高利率以控制 1993 年过热的经济。当经济出现较明显滞后时，1995 年 7 月到 1996 年 1 月美联储又连续八次小幅降低利率。当经济再次转入强劲增长时，1997 年 3 月美联储又将短期利率上调 0.25%。当“9·11”事件发生后，美国经济开始出现下滑，美联储再次加强调控力度，连续 10 次降息。仅“9·11”事件后两个月的时间内，共三次 1.5 个百分点<sup>[35]</sup>。

当信息技术产业对国民经济的拉动作用真正得到确认，通货膨胀的压力明显放缓情况下，美联储真正开始实践“理性预期学派”理论，执行比较“温性”的货币政策，即根据经济自身的发展规律，既不刺激也不抑制，使利率在自身的内在动力调控下保持低通货膨胀的经济增长。例如，1998 年 5 月美国股市持续升温，尽管有人鼓动提高利率，但美联储仍保持短期利率不变。1999-2000 年，美联储根据经济发展的具体情况对利率进行微调，其幅度保持在 0.25%-0.5%，以避免大幅度波动所带来过大冲击，为经济持续发展创造了一个宽松的金融环境<sup>[46]</sup>。

高科技企业追求的长期收益的行为在稳定的经济环境中得到满足，同时，“温性”的货币政策使利率保持在相对较低与稳定的水平上，鼓励了企业的长期投资，尤其是用于技术开发方面的投资，从而带动了高技术产业和新经济的成长。

#### 4.2.3 战略性贸易政策

经济竞争，无疑已经成为当今世界竞争的核心内容。随着全球化的不断深入，对外贸易特别是不断扩大商品出口已经成为美国经济增长的重要因素。而贸易的自由化扩散使昔日的出口大国也面临着重重危机，因此，美国政府为开拓国际市场将扩大对外贸易作为了对外战略的优先考虑对象。

##### ①实行全新的国家贸易战略

美国政府充分认识到对外贸易的重要性，因此打开他国贸易大门成为政府外交活动的主要内容。主要表现为：第一，增加政府干预。美国政府甚至专门成立了“贸易促进协调委员会(TPCC)”，作为政府机构为美国企业扩大出口；第二，开拓新兴市场。美国商务部将 10 个国家和地区评定为“主要新兴市场”，通过增加技术援助、调整机构设置等手段挺进这些地区，提高美国企业的市场占有率；第三，放松管制以增加出口融资。美国政府意识到严厉的管制将削减本国出口商品的竞争力，因此，大幅度地减小了单项

商品的出口管制，尤其是科技产品，如计算机、通讯设备等。同时，增强了出口融资服务以提高企业的国际竞争力。

### ②推进公平的贸易政策

在当今的双边经贸关系中，美国采取了强硬的措施来保护国内企业。一方面，美国用“对等”和“公平”贸易作为借口，依据美国的“综合贸易法”和“301条款”，尤其是“特殊301”和“超级301”条款来打开国外市场，通过扩大市场来获取更多的利益。另一方面，为了保护本国的企业的利益，维护国内市场，美国以反倾销和反补贴等手段实行着贸易保护主义。据统计，从世贸组织成立以来，美国利用反倾销、反补贴的措施起诉其他国家的贸易纠纷就达200多起，且涉及的贸易额都很大。

### ③大力推动贸易合作及贸易自由化

为了进一步打开国内外市场，推动双边、多边贸易体制的发展，美国政府通过双边贸易谈判、多边贸易谈判以及区域性贸易机制，积极巩固和扩大其经济利益。1994年，“北美自由贸易协定”正式开始运作；20世纪90年代末，“西半球自由贸易区”成立，实现了整个西半球贸易自由化的目的，加强了区域经济合作。此外，美国政府还借助其经济强国地位，以其强大的经济实力做后盾，大力推行全球贸易自由化的发展，为商品和服务的出口打开方便之门。作为世界电信、信息技术产品和金融服务的主要出口国，美国为了从中获取更多的利益，在以其为首的发达国家的大力推动下，1997年，世贸组织分别达成了《全球基础电讯协议》、《信息技术协议》和《全球金融服务贸易协定》，要求世贸组织的成员国向外国公司开放相关市场，消除进入壁垒。美国推行的贸易自由化，加速了美国高科技企业的发展，促进了美国对外贸易的飞速增长，使美国稳居全球贸易第一出口国的地位。同时，国外货币的扩大也为高科技产品的发展提供了重要的渠道，成为推动美国新经济发展的重要推手<sup>[35]</sup>。

## 4.3 互联网泡沫的破灭与金融危机

在“新经济”中，我们能够看到技术进步的快速增长，如IT技术的发展和制度创新的突破；也能够看到供给和需求的快速增长，如企业高涨的投资情绪及消费者持续的购买力。但“新经济”不是一架永动机，投资者的决心和消费者的信心会随着经济增长的决定性因素的变化而变化。当收入预期和投资回报预期下降时，市场必然发生疲软，一系列衰退迹象浮出水面：投资势头探底，股市动荡，购买力低下，各大企业大幅裁员，失业率攀升。自2001年以来，持续增长了110多个月的美国经济进入了衰退期，一个“新经济”的互联网泡沫破灭了。

2001~2007年是美国经济波动比较大的一个时期，在“新经济”中信息技术产业的崛起为美国经济注入了莫大的活力，然而随后而来的互联网泡沫让持续走高的经济陷入困境。但从测算结果中可以看到，在金融危机前的过渡时期，美国固定资本存量贡献率和科技贡献率高达36.9%和30.8%，这两项指标即使在经济高速发展的“新经济”时期也只有27.2%和16.3%。这表明，在“新经济”中积累的较高资本和高水平的科技在之后较长一段时期里为经济增长提供了积极影响。但测算结果中，固定资产投资的贡献率却下降到1900年以来的最低点，仅有2.3%，这表明在信息技术产业发展迅猛的“新经济”时期，人们将投资目光更多地转向了高新技术产业，对固定资产的投资意识急剧下降。这就导致了人们后期对房地产等固定资产的投资信心失衡，为美国经济增长埋下了隐患，成为了2008年美国金融危机的直接导火索。另外在这段时期中，人力资本和劳动力增长的贡献率较“新经济”时期都有不同程度的下降，可见，当时互联网泡沫的破灭给教育及就业都带来了冲击。制度创新的贡献率也从“新经济”时期的16.7%下降到4.5%，经济环境外部性影响率却上升至8.2%，这就表明了美国经济已经进入一轮低迷期，需要新一轮制度创新和外在因素的刺激。

对于“新经济”泡沫破灭的原因，笔者认为与“新经济”自身的运作特点有关，可以归纳为以下几点。首先，投入资源有别于传统经济。众所周知，“新经济”是以互联网为基础，以技术为动力，以创新为灵魂的一场经济互动，所需资源主要是信息，物质性资源仅作为信息产品的辅助材料。而传统经济却以物质资源为主，信息资源为辅，信息产品尚未达到产业化、规模化的程度。其次，运营规则有别于传统经济。在这里我们举一个例子，信息产品的销售和应用具有重复性，平均成本无限递减的趋势可以促使市场形成垄断与竞争的双向极端化结构，这是与传统经济结构相悖而驰的。另外，由于技术进步的推动，使“新经济”的产品更新速度加快，新产品不断涌出，经济始终处于景气状态，改变了传统经济的运行周期。

但我们应该看到，只要人为不发生重大错误，市场经济总能纠正错误，挤出泡沫。在历史上，这样的泡沫破灭之后，留下了电报、电话、铁路和飞机，留下了先进的制度与文化，留下了经济的可持续发展。因此，“新经济”的发展过程类似于过去的电报、电话、铁路、飞机，在其发展过程中总能出现泡沫，但泡沫过后是社会经济和市场规模的扩大。

由此我们可以得出这样一个结论：经历了“新经济”时期的互联网神话后，在美国人们对于固定资产的投资信心大幅下降，这成为以后金融危机的一个诱因。信息技术产业的发展积累了大量的技术成果，因此这仍旧是美国经济的一个主体支柱。但滞后的制度已经跟不上高速发展的经济，这也为美国经济后来的低迷趋势埋下了隐患。

## 结 论

美国“新经济”以来所创造出的经济持续高增长的这一奇迹，引起了理论界对经济增长和技术进步关系研究的浓厚兴趣，对美国经济增长与技术进步的关系进行全面、系统的研究，有着非常深远的现实意义。笔者对中国经济增长和技术进步的关系进行分析得出的主要结论有：

第一，科技进步贡献率的居高不下，表明“新经济”以来美国科学技术的发展，尤其是高新技术产业的发展是推动经济增长的重要因素。

第二，测算结果显示，高制度创新贡献率对经济增长起推动的积极作用，相反则对经济增长起消极的抑制作用。在 1982~2000 年间，美国制度创新贡献率高达 16.7%，为经济增长创造了良好的制度环境，迎来了“新经济”。而 2001~2007 年，仅有 4.5% 的制度创新贡献率使美国经济增长趋势放缓，甚至出现了后来的金融危机。

第三，“新经济”后期，互联网泡沫破灭所带来的经济滑坡，为美国经济增长埋下了隐患。根据测算结果，2001~2007 年固定资产投资贡献率的大幅减缩，表明了人们对投资失去了信心，也是 2008 年美国金融危机的引诱之一。

美国是典型的创新型国家，其中的经验和教训值得中国借鉴。美国在发展经济的过程中始终把科技、教育、制度等作为推动经济发展的强大力量，较高的 R&D 投入强度是美国具有较高创新能力的重要保障。这些都是我国在发展经济过程中需要借鉴的经验。

## 参 考 文 献

- [1] 哈罗德. 动态经济学[M]. 北京: 商务印书馆, 1981.
- [2] 多马. 经济增长理论[M]. 北京: 商务印书馆, 1981.
- [3] 索洛. 经济增长论文集[M]. 北京: 北京经济学院出版社, 1989.
- [4] 朱勇. 新增长理论[M]. 北京: 商务印书馆, 1999.
- [5] 裴旭东. 中国经济增长与技术进步的关系研究[D]. 陕西: 陕西师范大学, 2005.
- [6] Romer, Paul M. Increasing Returns and Long-Run Growth[J]. *Journal of Political Economy*, 1986(05): 1002-1037, 1986.
- [7] Lucas, R. E. On the mechanics of economic development[J]. *Journal of Monetary Economics*, 1988, (22).
- [8] Jones, C. Time series tests of endogenous growth models[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1995:495-525.
- [9] Jones, C. R&D-based models of economic growth[J]. *Journal of Political Economy* 1995(04): 759-784.
- [10] Eicher T. S. and Turnovsky S. J. Non-Scale Models of Economic Growth[J]. *The Economic Journal*, 1999(109): 394-415.
- [11] Jones, Charles I. and Williams, John C. Measuring the Social Return to R&D[J/OL]. [1997, 02]. <http://ssrn.com/abstract=2155>.
- [12] D·W·乔根森. 日本和美国的生产率 and 经济增长[J]. *数量经济技术经济研究*, 1989(04):74-78.
- [13] Dale W. Jorgenson, Richard J. Goettle, Mun S. Ho, Daniel T. Slesnick and Peter J. Wilcoxon. Labor supply and demand in the long run[J]. *Journal of Policy Modeling* 2008, 04(30): 603-618.
- [14] 胡乃义, 孙家学. 技术创新与经济增长[J]. *经济新视点*, 2000, (06).
- [15] 孙明高, 吴育华. 科技进步在社会进步与经济增长中的作用[J]. *科学管理研究*, 2004, (05).
- [16] 陈琳. 技术进步和经济增长[J]. *信阳师范学院学报*, 2001, (01).
- [17] 胡树林. 对技术创新与我国经济增长质量的思考[J]. *经济师*, 2002, (04).
- [18] 王维国, 杜修立. 新经济增长理论、新制度经济学与经济增长的收敛性——中国经济增长的经验分析[J]. *统计与信息论坛*, 2005, (04).
- [19] 黄永兴. 中国经济增长因素的计量分析[J]. *安徽工业大学学报(自然科学版)*, 2007, (01).
- [20] 姜照华. 科技进步与经济增长的分配理论——对十五个“创新型国家”的测算[J]. *科学学与科学技术管理*, 2006, (9).
- [21] 保罗·A·萨缪尔森. 经济学[M]. 北京: 中国发展出版社, 1992.
- [22] 谭崇台. 发展经济学概论[M]. 湖北: 武汉大学出版社, 2001, 3(1): 129.
- [23] 熊彼特著, 何畏译. 经济发展理论[M]. 北京: 商务印书馆, 1990.
- [24] 葛晶. 技术进步与美国“新经济”[D]. 吉林: 吉林大学, 2005.

- [25] 陈伟, 罗来明. 技术进步与经济增长的关系研究. 社会科学研究, 2002, (04).
- [26] 赵维双. 技术创新扩散的环境与机制[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2007.
- [27] 亨利·埃茨科威兹著, 周春彦译. 三螺旋[M]. 北京: 东方出版社, 2005.
- [28] Loet Leydesdorf, Herry Etzkowitz. The Transformation of University-Industry-Government Relation[J]. Electronic Journal of Sociology, 2001.
- [29] 道格拉斯·诺斯. 经济史中的结构与变迁[M]. 上海: 上海人民出版社, 1994: 225-226.
- [30] 道格拉斯·诺斯: 西方世界的兴起. 北京: 华夏出版社, 2006: 1.
- [31] Charnes A, Cooper W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, 1978(2): 429-444.
- [32] 迈克尔·曼德尔. 新经济的胜利——全球化和信息革命的强劲回应[J]商业周刊. 1996, 12(30).
- [33] Stephen Shepard. The New Economy: What It Really Means[N]. Business Week, Nov. 17, 1997, Pp38.
- [34] Economic Report of the President. 2001(01): 23.
- [35] 顾淑红. 美国新经济与政府政策支持[J]. 广西民族学院学报(哲学社会科学版), 2003年S1期.
- [36] 陈宝森. 对美国新经济的再认识[J]. 世界经济与政治, 2001(5): 28.
- [37] 经济日报工商部、法国苏伊士里昂水务集团: 《新经济革命》, 经济日报出版社, 2000(4): 2.
- [38] 张祥. 知识与国际经济贸易[J]. 广州旅游出版社, 1998(1): 34.
- [39] 魏平. 美国软件产业及人才培养的现状[J]. 教育发展研究, 2001(4): 69.
- [40] USPTO. Strategic Plan[EB/OL]. (2007-2012)  
[2009, 10, 20]. <http://www.uspto.gov/web/offices/com/strat2007/stratplan2007-2012.pdf>.
- [41] USPTO. 2007 财年绩效和责任报告  
[EB/OL]. [2009, 12, 16]. [http://www.sipo.gov.cn/sipo2008/dttx/gw/2007/200804/t20080401\\_353601.html](http://www.sipo.gov.cn/sipo2008/dttx/gw/2007/200804/t20080401_353601.html).
- [42] 胡祖六. 知识产权保护和中国经济的未来[J]. 国际经济评论, 2002, (4).
- [43] 水野隆德. 美国经济为什么持续强劲[M]. 华夏出版社, 2000: 99.
- [44] 宋玉华. 美国新经济研究[M]. 人民出版社, 2002(4): 459.
- [45] 胡海峰, 李雯. 2000-2002 美国创业资本市场分析[D]. 证券市场导报, 2003(9): 28.
- [46] 雷兴长. 美国“新经济”的政策分析[J]兰州商学院学报, 2000, (5).

## 攻读硕士学位期间发表学术论文情况

王巍,刘旭,姜照华.技术进步对美国经济增长贡献的测算.大连理工大学研究生院网络学刊,2011,(6).与毕业论文第二章第1节和第三章第2节、第3节内容相关.



## 致 谢

两年的研究生学习即将结束，这段美好时光让我对母校有了更多的认识。这里不仅提供了我学习理论的机会，更让我感受到了浓厚的学术气氛和深厚的文化底蕴。两年来，我接受了周到细心的教学安排，不仅充实了自己的理论基础，也感受到了老师们不同的教学风格和教学理念，使我耳目一新，受益匪浅。

感谢我的导师刘旭教授，虽然她在我们研究所中做兼职导师，但对我的关心却没有因此而减少，而且她和蔼善良的性格、平易近人的态度，让我倍感亲切和温暖。感谢姜照华老师，他思考问题和解决问题的独到方法以及他渊博的学识和严谨的态度，对我有莫大的帮助。感谢姜春林老师，他对于我所提出的问题不厌其烦地作出讲解，并引导我进行更加深入的研究与探讨。同时也要感谢丁堃老师、杨中凯老师、陈悦老师、林德明老师和王贤文老师，他们在我的学习过程中都给予过很大的帮助。

感谢我的同学们，是你们陪伴我度过了美好的研究生生活。在我做班长和党支部书记的过程中，你们给予了我很大的支持和鼓励，你们每个人的优秀品质都值得我学习，作为我的镜子，不断激励我前进。也要感谢我的师兄师姐们，我在研究中遇到困难时，你们总能伸出援助之手，无私地帮助我度过难关。

感谢我的父母和家人，不管我的选择是什么，他们总是支持鼓励我；不管我身处顺境逆境，他们总是给我关心和爱护。他们在生活中给予了我充足的物质条件，让我能够全身心地投入学习中，我取得的每一分成绩都离不开他们对我的无私奉献。

再次向以上所有人表示我最衷心的感谢！

## 大连理工大学学位论文版权使用授权书

本人完全了解学校有关学位论文知识产权的规定，在校攻读学位期间论文工作的知识产权属于大连理工大学，允许论文被查阅和借阅。学校有权保留论文并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印、或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

学位论文题目： 技术进步对美国经济增长的测算与分析  
作者签名： 王巍 日期： 2011 年 7 月 7 日  
导师签名： 刘冰 日期： 2011 年 7 月 7 日