

当代美国科技

科学出版社



● 林万金 郭运孝 著

福建科学技术出版社

当代美国科技

林万金 郭运孝 著

福建科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

当代美国科技/林万金, 郭运孝著. —福州: 福建科学技术出版社, 2003.7

ISBN 7-5335-2163-3

I. 当… II. ①林…②郭… III. 科学技术-技术-发展-概况-美国-现代 IV. N171.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 026460 号

书 名	当代美国科技
编 著	林万金 郭运孝
出版发行	福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	福州市晋安文化印刷厂
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/32
印 张	7
插 页	1
字 数	152 千字
版 次	2003 年 7 月第 1 版
印 次	2003 年 7 月第 1 次印刷
印 数	1—3 200
书 号	ISBN 7-5335-2163-3/Z·79
定 价	11.00 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

序

林嘉骏

作为一名科技工作者，无论是在福州大学做科研与教学工作，还是在中国（福建）外贸中心集团分管国际贸易事务，或是在省政府担任副秘书长职务，长期以来我都一直关注着美国科技的发展。而今，作为一名科技管理工作，尤其是分管科技外事工作，我更加迫切想了解美国科技的发展动态，更为注视美国科技发展的未来趋势。因此，当接到《当代美国科技》书稿时，我感到特别兴奋，细细品味，甘美无穷。

全书信息量丰富，沿着一条国家创新体系的逻辑链，逐层深入，层层展开，从中升华出理性的精华，达到为我所用的目标。全书的独到之处表现在：

一是全书系统地阐述了当前美国科技、经济发展情况，分析了美国经济实力和科技优势，强调了美国为了维持其在世界政治、经济和军事的霸主地位，制定了一套行之有效的科技发展政策，使美国的高新技术在世界上独领风骚。

二是详细地描述了美国国家技术创新体系。全书从科研基础能力开始，对高校、科研机构和企业从事高新技术与基础研究、应用研究、开发研究，高新技术孵化器等技术中介服务机构、风险投资、科技成果转化等技术创新链进行了充分的剖析，揭示了美国科技成果转化率达80%的原因。

三是文章从历史的角度，以发展的眼光，分析了美国制定科技发展政策所具有的前瞻性、战略性方略，特别强调了20世纪80~90年代所制定的高科技发展政策，对美国20世纪末和21世纪初在世界上保持头号科技大国的贡献。书中指出，正是由于美国制定了一套完善的科技政策法规体系，如制定科技发展计划、技术标准政策、技术孵化器发展计划、信息扩散与转让计划、预算与资助计划、企业与大学合作计划、发展高新技术产业的配套政策等，才使美国20世纪末期的高新技术产业创造了前所未有的奇迹，连续十年保持国民经济持续、快速增长，失业率创历史新低，物价指数相对稳定。这不仅成为当前世界经济学家、政治学家们理论探讨的热点问题，更是全球各国调整经济、科技发展政策，发展知识经济的最强劲依据。

四是深入地剖析了高新技术孵化器的运作和功能。全书花了相当的篇幅介绍美国高新技术企业孵化器的发展历程、成功运作机制与高效运行的组织结构，很好地诠释了解孵化器在发展高新技术产业过程中的作用，以及它的诞生、发展、壮大的社会价值，为世界各国发展本国高新技术产业提供了一个模式。

五是对美国高新技术风险投资的运作予以多角度的解剖，指出：风险投资是美国高新技术及其产业发展的催化剂，由于它的诞生与发展催化出了许许多多优秀的高新技术企业，才有今天美国在高新技术领域一片繁荣生机的局面。书中对风险投资运行机制的分析，将有助于我国风险投资业的发展。

本书作者林万金同志是一名纪检工作者，除了做好纪检工作之外，善于利用出访机会，观察收集大量宝贵资料，结

合科技工作实际，与郭运孝同志合作出版《当代美国科技》一书，为广大读者奉献宝贵的精神食粮。

林嘉骅

2003年1月8日于榕城

（本序作者林嘉骅现任全国政协委员、民革中央常委、民革福建省副主委、福建省科技厅副厅长、副教授、高级经济师。）

目 录

序.....	(1)
美国概况及其科技优势.....	(1)
科技竞争力	(19)
研究开发、创新与竞争力	(25)
创造力及其培养	(33)
技术创新	(42)
技术转移发展历程	(45)
企业技术创新理念	(49)
R&D 趋势分析	(53)
企业 R&D	(63)
小科技企业的培育和管理	(72)
科技伙伴计划	(76)
联邦政府实验室	(82)
国家健康协会技术转化办公室	(89)
企业孵化器	(94)
弗吉尼亚州技术孵化中心.....	(114)
马里兰大学技术孵化中心.....	(121)
美国工业研究协会.....	(125)
美国科技学会.....	(128)

风险投资·····	(132)
高新技术·····	(157)
农业发展与农业科技创新·····	(167)
高科技在美国农业中的应用·····	(175)
科技政策的发展历程·····	(179)
克林顿政府的科技政策·····	(191)
发展知识经济的措施·····	(199)
知识产权保护·····	(202)
英文缩写索引·····	(209)
后记·····	(214)

美国概况及其科技优势

美国是世界第一强国，也是最大的发达国家，体现在经济上，是财大气粗；表现在科技上，则领先在前，哪个国家都无与伦比。美国经济、科技的发达、先进，吸引着世界各国的人们纷至沓来，虽然目的各不相同。

美国全称“美利坚合众国”，其幅员辽阔，国土面积 937.26 万平方千米，仅次于俄罗斯、加拿大和中国，位居第四。从南部湿润的佛罗里达到内华达沙漠，直至冬季严寒的五大湖区，地形多姿多样，气候变化万千。人口 2.67 亿（1997 年普查数据），他们来自世界各地各种民族，堪称名副其实的“移民”之国。一方面，经济实力雄厚；另一方面，行政体系比较严密，体现出效率较高的特征。当然，其行政体系是随着国家的发展逐步健全完善起来的，也完全适应超级大国的各种需要。

一、政府体系

美国分联邦、州、县三级政府。各行政州拥有一定独立的自主权。全美有 50 个州和一个特区，3 066 个县。县的地域面积差别很大。大的县，如阿拉斯加州的北斯若普县（North Slope County, Alaska），面积可达 22.8 万平方千米；小的县，如弗吉尼亚州的阿灵顿（Arlington County, Virginia）县，面积仅 67 平方千米。县的人口差别也很大。加利福尼亚州（以下简称加州）的洛杉矶县（Los Angel

County, California) 约有 914 万人, 而得克萨斯州的拉文县 (Loving County, Texas) 只有 140 人。三分之二的县人口在 5 万人以下。县下再设市或区。大的县设有 20~30 个市或区 (如洛杉矶市属于洛杉矶县), 小的县设置 3~4 个区。

美国联邦政府由国防部、能源部、农业部等 13 个部组成, 拥有军事权、外交权、制宪权、征税权和开支权、规范主要经济和社会发展重要领域权及设置政府机构和州的权利等。

州政府有立法权、司法权、征税权和开支权等, 但没有军事权和外交权。

县政府是根据各州的州法设立的, 是州政府在地方的办事机构。

美国政府基本职能也是十分明确的, 主要是:

(1) 规范国家安全和公众安全行为、反托拉斯和其他经济行为。主要有: 健康和公共安全; 环境和经济行为 (包括反托拉斯、州际间的商业行为) 以及国际间贸易;

(2) 提高经济竞争力, 促进经济增长, 增加就业机会, 承担对纳税人负责的义务;

(3) 制定标准;

(4) 信息联络;

(5) 技术开发与应用。

县政府只有三种职能: 社会安全、社会福利和修筑路桥。

二、经济实力

美国经济实力雄厚, 特别在苏联解体后, 美国成了惟一超级大国。其政治、经济、科技与文化的影响遍及全球。尤

其经济方面，美国实力强大是众所公认的，这一点可以从综合国力看出。通常来说，一国的生产总量是该国经济实力的综合反映，人们也常用国内生产总值（GDP）来说明。根据联合国 2000 年发表的数据，1998 年美国国内生产总值为 82 303 亿美元，占世界的 28.73%；而 1980 年美国的国内生产总值只有 27 090 亿美元，占世界的 24.7%。18 年美国占世界的份额上升了 4 个百分点。而 1998 年日本的国内生产总值为 37 829 亿美元，相当于美国的 45.96%；其他国家与美国相比，德国 21 342 亿美元，为 25.93%；法国 14 269 亿美元，为 17.33%；英国 13 571 亿美元，为 16.40%；意大利 11 718 亿美元，为 14.23%。显然，在国内生产总值方面美国遥遥领先于其他国家。

为什么美国国内生产总值如此之高呢？美国经济学家曾将 1948 年至 1984 年美国劳动力和资本投入代入公式进行计算，发现美国实际经济增长大大高于理论计算出来的增长，实际增长比资本和劳动力投入应该带来的增长高出 66%。经过研究和分析，那些额外增长来自技术和教育。

美国综合国力的强大，更多的是从经济实力反映出来。我们从它的财政实力、金融实力和外贸实力三个方面，可窥其一斑。

1. 财政实力

美国联邦财政的收支规模反映了中央政府对经济的调控能力以及政府对国民经济的影响力，从这个角度来看，美国联邦政府的力量也是最强的。

1995 年美国联邦政府的收入为 14 411 亿美元，在各国政府中集中的财力最多，不过它只占 GDP 的 20.5%。与之相比，日本政府的财政收入为美国的 40%，德国为 37.3%，

法国为 32.5%，英国为 26.4%，意大利为 31.9%。

美国各级政府收入主要来源于税收。

联邦政府主要税种有：个人所得税、烟酒税、石油税、机构建设税、海关税及其他税费。

州政府主要税种有：个人所得税（只对某些收入征税）、销售税、财产税、汽油税、营业税和其他税费。其中销售税、财产税和营业税是州政府的三个最主要税种。

县政府主要税种有：房地产税（私房和公司的物业）、销售税（约一半的州允许县政府征收，且 40% 上交给州，60% 留下）和其他税费（宾馆税、租车税、娱乐业的各种票税和罚款等）。

由于里根政府时期美国联邦政府预算赤字翻了几番，所以美国政府积累了大量的国债。1998 年财政年度国债总额达到 54 787 亿美元，扣除政府内部持有部分，为公众所持有的国债总额为 37 199 亿美元，占当年 GDP 85 110 亿美元（预计数）的 43.7%，没有超过国际警戒线。

当然，任何政府财政有收入，也有支出。1995 年美国政府支出为 15 958 亿美元，在各国政府中是花钱最多的。与之相比，日本政府的财政支出为美国的 40.8%，德国为 35.6%，法国为 33.6%，英国为 27.5%，意大利为 33.9%。

美国各级政府支出的主要种类有：

联邦政府支出：社会安全支出。如联邦退休金；退休人员的公费医疗；残疾人和穷人的医疗救助；国债利息；社会福利；高速公路（联邦政府只负责国道）和其他计划项目支出。

州政府主要支出：教育支出；退休人员的公费医疗；残疾人和穷人的医疗救助（联邦支出 80%，州支出 20%）；司

法、执法支出；社会福利；高速公路（普通高速公路）和其他计划项目支出。

县政府主要支出：约 50% 的收入用于教育，其余用于医疗、健康与社会福利等。

2. 金融实力

股票市场的市值和货币市场的贷款额可以从一个侧面反映一个国家的金融实力。1997 年美国的股票市值为 84 844 亿美元，同期英国的为 17 402 亿美元，日本的为 30 885 亿美元，德国的为 6 709 亿美元，法国的为 5 911 亿美元，意大利的为 2 581 亿美元。显然，美国的股票市值是最高的。1996 年美国货币市场的贷款额为 84 725 亿美元，英国的为 14 219 亿美元，日本的为 95 259 亿美元，德国的为 24 685 亿美元。

3. 外贸实力

美国的进出口规模仍然是世界上最大的。1996 年美国出口总额（包括服务出口贸易）达 8 097 亿美元，占 GDP 的 10.95%，日本的为 4 782 亿美元，占 GDP 的 16.34%，德国的为 5 963 亿美元，占 GDP 的 34.34%，法国的为 3 722 亿美元，占 GDP 的 31.04%，英国的为 3 384 亿美元，占 GDP 的 30.80%，意大利的为 3 206 亿美元，占 GDP 的 27.92%。

同年，美国进口总额（包括服务进口贸易）达 9 677 亿美元，占 GDP 的 13.09%，日本的为 4 774 亿美元，占 GDP 的 16.32%，德国的为 5 711 亿美元，占 GDP 的 32.89%，法国的为 3 462 亿美元，占 GDP 的 22.40%，英国的为 3 519 亿美元，占 GDP 的 32.10%，意大利的为 2 703 亿美元，占 GDP 的 23.54%。

上述数字说明美国进出口均居世界首位，它们是美国对世界经济施加影响的重要手段。

由上可见，美国称雄于世的法宝之一是全方位发展的综合经济实力，与此相匹配的是以高新科技为龙头的科学技术。因此可以这么说：美国经济的强盛决定着科技的实力，而科技的蓬勃实力加速了经济的发展，由此独冠世界，令人刮目相看。

三、科技实力

1. 科技发展 独步全球

人类社会迈入 21 世纪后，美国科技仍保持几乎全面的世界领先地位。在科学技术特别是信息技术普及应用的推动下，美国劳动生产率不断提高，促成了美国实现有史以来最长时期的增长，并保持了低失业率和低通货膨胀率，出现了所谓“新经济”的雏形。

近代以来的历史表明，科技中心的转移往往带来国际权力分配的变化，并导致霸权中心的转移。17 世纪在英国发生的以蒸汽机的发明与使用为标志的第一次技术革命，使英国成为世界科技中心，并崛起为世界霸主；19 世纪下半叶至 20 世纪初，在欧洲大陆发生的以电气的广泛使用为标志的第二次技术革命，使科技中心转移至欧洲大陆，德国崛起为欧洲霸主；20 世纪 40 年代开始的以原子能和计算机的应用为标志的技术革命，使科技中心转移到美国，美国成为战后的霸权国，而当前的以信息技术为核心的新科技革命的迅猛发展，更使美国在全球独领风骚。

由于世界大战的战场不发生在美国，并且战时研究工作的加强，为美国的科学和技术发展，带来一系列重大的突

破。美国庞大的经济实力和坚实的工业基础，以及在第二次世界大战中积累起来的巨额财富，为美国科技优势地位的确立、保持乃至发展奠定了雄厚的物质基础。美国战后以来的科技革命有两个突出特点：一是耗资巨大，二是需要很高的综合科研能力。如“阿波罗登月计划”，耗资 240 亿美元之巨；而“星球大战”的第一个五年，就耗资 168 亿美元。

美国的科技优势主要表现在以下几个方面：

(1) 科技成就方面。20 世纪的三大科研工程中曼哈顿工程和阿波罗计划都是美国独立完成的，人类基因组工程是与外国合作完成，但美国在其中起了决定性作用。电子技术方面，从第一代到第四代电子计算机都是由美国首先研制的。大型计算机技术方面，美国一直在世界上占据主导地位，目前世界上工作的约 400 台超级计算机中，美国就占总数的一半。据统计，战后资本主义世界的重大科技发明有 65% 是美国首先研究成功的，75% 是美国首先付诸应用的。1995 年美国技术政策办公室发表的报告指出，在 27 项“关键技术”领域中，美国目前仍然是基本处于领先地位。具体而言，美国目前在信息和通讯技术、宇航技术、新材料技术方面大大领先，在生物、自然、农业、仪器技术、环保技术方面亦占有优势。

(2) 关键性的人才领域方面。美国拥有 500 多万科技大军（指拥有大学文凭的科技工作者），其总数和占全部劳动力的比例都居世界之最。美国从事科研与开发的科技人员数量名列发达国家榜首，而这恰恰是代表着一国的人才水平。据统计，美国有 95 万科学家和工程师专职从事研究开发，占人口比例的 3.7%。在美国，具博士学位的在职研究人员有 47.3 万名之多，而每年每 10 万人中就会有 5.8 人获得博

士学位。在自然科学领域中获得诺贝尔奖的美国科学家人数之多也令他望尘莫及。全世界每年发表的科技论文中，有35%是出自美国科技人员之手，美国科学家每年在本国获得的技术专利权达80%以上，在欧洲获得约29%的专利权。

(3) 研究开发经费方面。美国一直高居世界榜首。1945年以来，美国研究开发经费增长速度大大高于国民生产总值的平均增长速度，1953~1965年，全国研究开发经费平均每年增长12.1%，是国民生产总值平均增长5.3%的2倍还多。1958年以来，美国的科研经费占国民生产总值的比重从未低于2.2%，1990年以后达到2.6%，总费用由1945年的15亿美元猛增至1998年的2206亿美元，远远高于其他国家。由于用于基础研究的费用所占的比例较大（始终稳定在16%左右），美国的基础研究领域占有绝对的优势。工业实验室的数量由1950年的2500个增至1994年的1.3万多个，并拥有贝尔实验室、通用电气公司研究实验室、国际商用机器公司研究中心、英特尔公司实验室等大批世界一流的实验室。

根据日本科技厅科技政策研究所1995年2月的研究报告，美国的综合科技实力高出居第二位的日本一倍，而法、德、英又是日本的一半。

2. 科技政策 行之有效

美国之所以能够长期维持其世界第一科技强国的地位，从科技政策的因素来看，有着与众不同的做法。美国科技政策一向重视国防研究与基础研究，前者主要是为了维持军事上的优势，而后者则基于基础研究乃是国家长期发展之本的考虑。以下三点体现了美国科技政策的重要导向。

(1) 以国家为重点的大规模投入军事科技发展，并在适

当时机尽快转入民用，以促进整个国家科学技术和经济的发展，因而确保美国在相关民用科学技术的领先地位。美国几十年领先的高新技术，大多数都是从军用技术延伸和转化过来的，如航天、航空、电子等等。作为美国新经济支柱的互联网络，就是在 20 世纪 80 年代用于军事保密的全球通讯网的基础上发展起来的，该网络的主干通信现在仍由美国国防部所控制。再如美国在前些年将美军全球定位系统的某些技术扩展为民用 GPS 系统后，又于 2000 年 5 月 1 日下达命令，让民用以与军用相同的精确度来使用全球定位系统，从而使民用定位系统的精确度提高了 10 倍。据估计，这项决定大大增加该技术的商业用途，包括航空、公路、铁路、航海、农业、采矿、石油勘探、电讯、电子传输、消防及急救服务等方面，并使这些行业的销售额在未来三年内大幅上升。

(2) 官办与民办相结合。政府、大学和公司相结合的科研体制，有效地推动和促进了美国的科技发展。与许多国家以官办为主的科研体制不同，美国的科学技术研究与发展是官办与民办相结合，但以民办为主。在这一方针的指导下，美国的科学技术研究与发展体制形成了三个主要层次。第一个层次是美国政府特别是联邦政府控制的研究机构。第二个层次是美国的大学，这是美国科学技术研究与发展发展的主体。美国大学不仅进行基础研究，也进行开发与应用研究，它具有美国国家科研与民营公司科研的纽带联系作用。如美国半导体产业的发源地硅谷就是由美国加州斯坦福大学的学生开创起来的。第三个层次是美国的公司。它们所进行的研究与发展的重点，既是应用研究，又是注重并着力于产品开发。与世界其他国家一样，美国公司总是把新技术的研发，作为