

美国科技发展问题研究

(论文集)

中国科学技术促进发展研究中心 编



科学学与科学技术管理杂志社

科学学丛刊

前 言

这是一册值得珍爱的文集。

一九八二年二月，由中国科学技术促进发展研究中心发起，来自各高等学校、科技管理和研究机构的六十余名专家，在天津举行了美国科学技术政策与科研管理的学术讨论会。举行这样的讨论会，在我国还是第一次。

这本论文集就是会议的记录。

世界上研究美国科学技术政策和科学研究管理的论著何止千万种。但是，这册文集是中国的专家们以马克思主义为指导，对美国的科学技术政策和科学研究管理进行系统研究的结果。编成这样一册文集，这在我国也还是第一次。

正因为是新的尝试，文集中就难免有不成熟的，

甚至幼稚的和不正确的论述。然而重要的在于有了开始。

我们期望于读者的是对于文集的诚挚的批评。珍爱它，决不是要求溺爱它。只有在批评之中，才能使我们的认识更加完善、更加深刻，才能避免谬误，从而使我们可以更好地从美国发展科学技术的经验教训中，汲取真正值得借鉴的东西。

希望在不久的将来，能够读到更多的这样的论著。

吴明瑜

1983年10月12日



0045427

52-1118

目 录

前言

第二次世界大战前后美国科技发展的重大战

- 略措施及其对经济的影响.....崔 维 黄梦平 (1)
- 战后美国科技取得世界领先地位的原因.....徐肇翔 (14)
- 八十年代美国经济与科技的发展趋势.....李桂山 (23)
- 从美国技术进步的经济效益看我国经济振兴
的潜力.....徐肇翔 (32)
- 里根的科技政策
- 兼论与卡特政府科技政策的异同.....彭菲菲 (41)
- 评里根的科技政策.....朱南如 钱永铭 (51)
- 美国政府的对外科技政策.....钱 皓 (63)
- 美国军事科研政策.....张连超 (76)
- 美国的科研体制.....俞启宇 (87)
- 美国科研体制与西欧一些国家的比较.....董桂兰 (107)
- 美国政府促进大学和工业合作研究的政策.....刘 丹 (119)
- 美国大学中“学科间研究”的特点和方法.....莫蕊芳 (126)
- 美国工业部门加强和高等学校的联系.....廖复疆 (137)
- 美国政府研究机构的技术转移经验.....赵佳苓 (142)
- 美国“硅谷”的由来和发展.....唐俊德 (153)

美国大公司中的研究与发展工作·····	刘君礼 (160)
美国工业企业研究与发展工作初探·····	朱葆琛 (172)
美国各个系统的科技预测工作简介·····	吴贻康 (185)
美国的技术评价工作·····	于德胜 (199)
美国发展石油科技的若干政策与措施 ·····	蒋其恺 禹长安 (210)
科学技术对美国钢铁工业竞争能力的影响 ·····	汪楨武 崔 苹 (221)
美国钢铁技术发展对策·····	林承汉 (232)
能源危机以来美国材料工业的发展趋势·····	余宗森 (239)
美国政府对发展棉花生产和加强棉纺织品竞争能 力所采取的措施·····	杨建生 (246)
美国消费品生产的科技政策·····	刘建维 (259)
美国集成电路工业的发展和政策浅析 ·····	陈怀琛 金益尼 (267)
美国激光技术发展可供我们借鉴的几个问题 ·····	见百城 (281)
美国科技人材的培养、管理和使用考察·····	胡 平 (284)
美国培养科学技术人才的几个特点·····	王觉非 (290)
从几个侧面看美国的科学技术实力·····	李勇为 (302)
附录, 美国政府和国会的科技管理机构·····	(315)
美国的科研经费统计·····	(320)

第二次世界大战前后 美国科技发展的重大战略措施 及其对经济的影响

北京师范大学 崔 维

厦 门 大 学 黄梦平

两个世纪以来，美国这个后起的资本主义国家在经济和科学技术上，以其异乎寻常的速度赶上和超过欧洲列强，一跃成为资本主义超级大国。这一巨大的变化，除了当时国际政治因素和自然环境在起作用外，是与美国各个时期所采取的经济社会发展战略分不开的。由于科学技术是推动经济发展的一种动力，为发展科学技术而采取的战略措施，是实现经济社会发展目标的切实保证。因此，探讨美国各个历史时期所采取的一些重大科技发展战略措施的成败及其对经济的影响，会使我们从中获得有益的历史借鉴和必要的决策依据。

—

研究美国科技发展战略措施必须溯源于美国建国初期的社会经济背景及其发展目标。美国在经历1776年至1783年北美殖民地反对英国统治的革命解放战争后，作为一个独立国

家出现的。当时，这个刚刚独立的国家，必须尽快地改变原来落后的殖民地经济，才能在北美大陆站稳脚跟。因此，美国从建国初期，就开始重视发展科学技术。在1787年召开的立宪会议上曾经讨论过如下建议：成立若干国立研究院和大学，以促进科学和文化艺术的发展，建立奖励津贴制，用以推动工农业等方面的发明创造。美国的第一部宪法曾明确当时的这样一个发展科学技术的指导思想，即鼓励教育和科学事业不受任何外界约束而独立发展。美国早期的政府首脑人物都对科学技术的发展予以高度重视。如美国第三任总统托马斯·杰斐逊就认为经济的发展，社会福利的提高在很大程度上取决于科学与技术的进步。他本人就是一位杰出的科学家，曾亲自担任过促进美国哲学协会（也是科学协会）的主席，并与其他科学家们共同探讨科学研究的思维方法，从而为形成美国的学术指导思想打下良好的基础。

1865年南北战争结束，北方的新兴资产阶级战胜了南方落后的反动奴隶主，为资本主义经济的迅速发展扫清了道路。从此，美国在发展科学技术上出现了一个战略上的转折，即不再是简单照搬欧洲技术，而是在一些领域里有所独创。如同瓦特发明的蒸气机引起了英国技术突破一样，爱迪生发明的电灯导致了美国电力工业技术的重大突破。在电力工业的带动下，使其他工业部门也随之发展起来。美国地质学家发现了石油，因而使内燃机在美国得到普遍的应用，极大地推动了美国交通运输业的发展。这样，一个重大突破带动了全局，使美国基本上完成了第一次产业革命，使国民经济得到了迅速地发展。这一时期美国工业增长比资本主义世界任何其他国家都快得多。据统计，1820年美国的工业总产值

在世界工业总值中只占6%，1840年占7%，1850年占12% 1860年增至15%已占世界第四位。

十九世纪末至二十世纪初，美国开始由自由资本主义向垄断资本主义过渡。此间，虽然美国自建国以来在美洲大陆把自己版图扩大了十倍，但是，经济的急剧膨胀还需要新的市场和投资场所。然而，当时世界已瓜分完毕，这就需要它迅速壮大自己的经济与军事实力，才能加入重新瓜分世界的行列。因此，这一时期的美国经济发展战略目标是实现工业、农业现代化，赶超欧洲工业发达国家。为此，它迫切要求建立适应于现代化大生产的科研体系，全面开展各学科领域的科研活动。在此期间，美国采取了以下重大科技发展的战略措施：

△ 1. 加强各学科领域的应用研究

美国各大公司为竞争的需要，纷纷建立实验室，从大学里吸收近万名的科学家和工程师从事各工业部门的定向研究。与此同时，一些名牌大学也在政府和私人资本资助下建立了研究中心，在进行基础研究的同时也从事一些应用研究项目。

△ 2. 大力培养科技人材

科技人材的培养是科技进步与现代化大生产的需要。早在南北战争时期，美国效仿德国的高等教育开始兴建了包括麻省理工学院在内的一百多所大学。到本世纪初又兴建了400多所高等学校。他们不仅重视培养掌握自然科学和应用技术人材，而且也着力于各级管理人材的训练。如1880年宾

州大学就建立了沃顿管理学院。这是任何致力于现代化大生产的国家通常采取的战略措施。

△ 3. 建立实验站，加强农业科学研究

农业是美国发展经济的立足点。早在1862年，联邦政府就成立了农业部，着重领导农业、气象、昆虫、动物、植物等学科的研究。1887年国会通过“哈奇法”，规定在各州建立农业科学实验站，从事农艺、土壤、农业化学等方面的应用研究。1914年颁发的《史密斯·利林推广法》，指令成立农业部直属的技术推广局，并在农业院校及其他大学设立其分支机构，以便领导遍布县镇一级的农业技术推广站，因而使当时美国农业的基础——应用——发展的三个层次的研究紧密地结合起来。

④ 4. 借助军事力量，开展科学考察活动

早在美国建国初期，科学就与军事结下了不解之缘。独立战争的经验表明，军队需要大批有才干的工程师。为此，美国政府于1802年出资创建“西点军校”，着重培养军事工程技术人员。后来，该校的早期毕业生都成为科学探险、气象观测以及公共工程等事业的领导骨干。在南北战争以前，美国为扩张版图和对外通商的需要，军队曾派遣一批陆、海军官和有关科学工作者组成混合考察队，对美洲大陆地形、海岸和资源进行了考察，大大推动了当时的水文地理、测量及航海等学科的发展。杰斐逊时期所建立的陆军部工程兵团和海军观测站也兼搞些物理学、天文学、磁学和气象学等方面的研究。第一次世界大战期间，陆军部和海军部为适应战

争需要开始建立永久性的科研组织，从事飞机、机关枪、摩托化重型炮、坦克之类新式武器和以蒸气为动力的装甲舰船和以内燃机为推进器的战斗装备的研制工作，为后来实现国防现代化和军用转为民用打下基础。

5. 政府颁布法令刺激科技发展

科学技术立法是美国刺激科学发展的一项重要措施。美国第一部宪法明确规定：“保障作家及发明家对其作品及发明物于限期内有专利权，以奖励科学与实用技艺之进步”^①。此后，美国政府曾多次颁发促进科技进步的法令。如：鼓励发明创造的专利法（1790年）和鼓励农业科学研究的莫雷尔法（1862年），以及前面提到的哈奇法等都对美国当时科技发展具有重大战略意义。

由于采取上述重大科技发展战略措施，在此期间，美国基本上实现了资本主义工业化。1884年，在美国工农业净产值中，工业的比重已超过了农业，即占53.4%。1890年，美国工业总产值平均每年达173亿美元（超过英国同期国民生产总值的一倍多）^②。1900年，美国平均每人的经济收入超过了欧洲各国。从此，美国则从发展中国家变成了一个经济发达国家。正如列宁在论述美国经济发展时写道：“无论就十九世纪末和二十世纪初资本主义的发展速度来说，或者就已经达到的资本主义发展的高度来说，无论就根据十分多样化的自然历史条件而使用最新科学技术的土地面积的广大来

① 《美国政府机构》上海人民出版社，第163页。

② 《美国历史统计》从殖民时期到1975年，英文版，第139页。

说……美国都是举世无匹的。”^①从1910年到1940年的三十年间，随着工业实现了现代化，美国的农业也实现了机械化，从而保证一个农民可耕种1800—2400亩土地。应该指出的是，美国在这一历史时期经济发展如此之快还有一些客观原因及其他社会历史原因。如美国既没有象其他老牌资本主义国家所具有的那种封建残余的影响，也没有长期战争的破坏反而发了战争财。在经济建设方面，它既有可供利用的广阔“无主”的土地，丰富的自然资源，有利的气候和地理条件，又得利于劳动人口的迁移入境和欧洲先进国家的资金和技术。

二

还在本世纪初，美国二十八届总统伍德罗·威尔逊曾扬言：“我们已达到了成熟阶段……看来，当今世界非由我们领导不可了。”^②第二次世界大战的爆发更加助长了美国称霸世界的野心。战后，随着美国同其他资本主义国家的竞争，特别是同另一超级大国争夺世界霸权的斗争日益激烈，无论政府官员，还是垄断资本巨头都更加认识到，科技的发展对于保持美国军事和经济的优势地位具有决定性的意义。然而，尽管战前美国已成为世界第一经济大国，但是，它的整个科学和教育发展水平仍然落后于欧洲。因此，战后美国

①《列宁全集》中文版，第22卷，第17页。

②雷·斯坦纳德·贝克《伍德罗·威尔逊的生平和书信》第4卷，纽约1931年版，第57、85页

的科技发展战略目标是占居世界科技领先地位。为此，战后美国在延用或调整战前所采用的科技发展战略措施的基础上，又充实了一些新的内容：

△ 1. 健全科研领导机构，加强国家对科学技术工作的调节

第二次世界大战以后，随着国家垄断资本主义的深入发展，美国政府对科技工作由一般性的资助和协调，发展到政府直接出面主持庞大的科研项目。国家变成了发展科技工作的主要组织者和科研经费的主要提供者。为了缓解科学技术的社会化和科研设备及科研成果的资本主义私人占有形式之间的矛盾，美国政府作为“百万富翁们的全国委员会”^①要维护垄断资产阶级的共同利益，就必须健全国家科研管理机构。为此，美国于1950年由杜鲁门总统签署法令成立国家科学基金会，这是战后美国政府支持科技发展的重要决策。国家科学基金会的任务是向总统提出发展科学的建议，调整各部门科研计划并研究和制定科技政策，对基础研究进行规划和资助，并增进国际科学界的合作等办法来促进美国科学的发展。1976年，美国国会又通过成立科技政策办公室的法令。该室的任务是向总统提供科学、工程和技术分析和判断，协助总统制定科技政策和协调全国的科技工作。此外，美国还设有许多专门化的科学咨询机构。仅在国会就有大约40个这种委员会、理事会和工作委员会，上述机构都对科学技术起着重要的调节作用。

^①《列宁选集》第2卷，人民出版社1972年版，第707页

2. 加强基础研究，平衡各类科研的比例

第二次世界大战以前，美国侧重于搞应用研究和发展工作。因为它们能给企业主带来最实际的经济效益。很少有人对理论研究感兴趣。第二次世界大战当中，一些迁移到美国的欧洲学者开始改变美国原来的不重视理论分析的学风。特别是1957年苏联卫星上天使美国认识到不加强基础理论研究，就要落后。同年美国国家科学基金会向美国总统提出一个题为《基础研究——国家的资源》的重要报告。报告强调基础研究是一切技术发展的根源，并认为过去美国多半是依靠引进外国科学家发现的新知识，自己则集中力量搞应用研究和发展研究，一个只靠从国外输入新的基础理论的国家，其工业步伐将要缓慢，国际地位也会衰弱。这一报告对于战后美国重视基础研究起了重大作用。美国基础研究费用在全部研究费用中的比重，从1957年的6.5%增加到1965年的12.4%^①。1977年美国基础研究为52亿美元，应用研究为90亿美元，发展研究为266亿美元。以上三种科研经费比例为12.74%：22.05%：65.19（1953年上述三种科研经费的比例为9%：25%：65%）。

3. 促进科学、教育、生产的紧密结合

科学研究成果只有很好地运用于生产实际，才能产生巨大的经济效益。战后，随着大学里的教学和科研活动迅速发展，某些高级技术工业公司逐渐向一些设有最新研究学科并

^① 《Наукаведение и информика》1973, No.9

取得巨大科研成果的大学靠拢。六十年代，美国一些公司纷纷出资，在著名的大学附近兴建工业企业，形成“科学公园”。在这块科学园地里，科技合作和交流活动十分活跃，工业公司可以随时借助大学的科研和教学力量（如聘请大学的教授充当工业研究所的顾问或请有关教学人员给工业企业开办讲习班）来解决工业技术中出现的问题。大学的基础研究成果和新的科学思想一旦被引进工业实验室，促使基础研究、应用研究和发展研究有机结合，从而大大缩短科研与生产的周期。另一方面，大学也可以请工业公司里的高级工程技术人员给学生讲授先进的专业课程，提高教学质量。

4. 军用技术转为民用，促进尖端技术工业发展

战后美国由于军事战略上的需要，一直把科技发展的重点放在与制造现代化武器系统有关的尖端科学技术上。整个战后期间，美国政府科研总额中有三分之二以上用于军事目的。六十年代高达75—80%。但是，随着国内外市场供求变化和竞争的需要，资本家在自己的企业内将一部分军事科学技术转为民用。战后美国的一些新兴工业多半是从研制现代化武器系统的尖端技术着手，而后转为民用发展起来的。例如，制造原子弹的部分技术被转用到原子能发电及其他民用生产上，进而使整个原子能工业得到了迅速的发展。在世界范围内占绝对优势地位的美国电子工业也是在生产军用电子产品的基础上发展起来的。

5. 在汲取外国才智的同时，大力培养本国的科技人才

美国在发展本国的科学技术的过程中，不仅重视引进外

国的科技成果，而且也更加重视“引进”外国的才智。美国作为一个移民的国家，很容易接受“外来户”。不管是从哪个国家来的科教人员，只要有才能，有干劲，就敢于使用。第二次世界大战中所实施的最机密的《曼哈顿计划》，主要是从欧洲逃亡到美国的科学家们主持完成的。战后，美国为了在世界上占居科技的优势地位，大张旗鼓开展了一个向外国“汲取才智运动”。据英国R·M·蒂特马斯教授估计，从1949年到1966年，有十万多名科学家、工程师和医学专家移居美国。光凭“汲取才智”这一着，就使美国在这一段时间里节省了大约四十多亿美元教育经费。从1966年以来，又有15万外国科学家移居美国，因为美国给他们提供了良好的科研环境，完美的实验设备和优厚的物质待遇。譬如，一些来自欧洲的著名科学家刚完成原子弹的研制工作，就被招聘到大学任教。他们的学识渊博、思路开阔，因而大大活跃了当时美国大学里的学术空气，为后来的大批青年科学家的成长打下了良好的基础。美国就这样把汲取外国才智和培养本国的科技人才很好的结合起来了。培养科技人才是发展科学技术的长远大计。美国培养科技人才的根本途径是加强高等教育和对在职人员的继续教育，第二次世界大战以前，美国大学特别是理工院校的毕业生知识面较窄，质量不如欧洲国家。战后，美国政府十分重视大学教育。国家科学基金会自成立之日起，就一直大力支持高等学校基础研究和科技教育。1958年美国国会制订的《国防教育法》规定增加大学的教育经费，增加培养各科专家的数量，改革自然科学、数学和外语的教学，使之适应科技发展的形势和要求。

上述科技发展战略措施，极大地推动了最先发生在美国

的第三次科技革命并使其不断深入发展。在此次科技革命中，美国在基本粒子、高能物理、高分子化学、分子生物学、计算数学、电子技术和空间技术等尖端科技领域都有重大的突破。同时在激光技术、遥感技术、生物工程、农业科学、医学、新材料和新能源等方面都取得显著的成果。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。在自然科学的基础理论方面（包括化学、物理、医学三项），美国科学家获得了战后颁发的诺贝尔奖金的半数左右。从此，美国在科学技术上远远超过欧洲，占居了世界领先地位。

科技革命极大的推动了美国经济的发展，科学技术上的一些重大突破引起了一系列新兴工业出现。如：由于原子核物理学的新突破产生了原子能工业；数理逻辑和电子学的新发展产生了计算机工业；流体力学、材料科学和电子学的新成果促进了空间工业的发展；固体物理学的发展又促使半导体工业出现；由量子论产生了激光技术等等。此外原有的传统工业部门和其他物质生产部门的技术也得到了根本的改造，从而极大地提高了社会劳动生产率，使工农业设备能力和生产规模以及国民生产总值都大大超过其他经济发达的资本主义国家，成为当今世界经济发展水平最高、经济实力最雄厚的资本主义超级大国。

综上所述，美国第二次世界大战前后所采取的重大科技发展战略措施，基本上适应了当时社会经济发展的需要。但是，需要指出的是美国的科技发展战略也存在着许多问题，例如，在大萧条时期，美国曾忽略鼓励使用新技术，在战争时期它又把科技发展重点放在军事目的上，以致使美国某些

民用工业品在世界市场上逐渐丧失竞争力。更为严重的是，七十年代以来，由于旷日持久的“滞胀”和严重的财政赤字，美国的科研经费有所下降（科研开支在国民生产总值中所占的比例由1964年的2.1%减少到1978年的1.6%），科技发展速度逐渐缓慢下来。由于通货膨胀、管理上的目光短浅以及政府的许多规章限制，一些工业企业都把大部分科研经费用在短期应用研究项目上，而不愿去探索能够开创新领域的基础科学。据统计，1960年到1974年，工业的基础科研开支从占其科研开支总额的8%下降到4%（嗣后，一直保持这一水平），致使美国发明家所获得的专利权数量从1970年的76,000多项降到1975年的64,000项。这些都说明美国近年来的科技发展战略变化趋势不妙。但是，也应该看到，虽然少数西方经济发达国家同美国在创新方面的差距正在缩小，甚至在个别民用技术领域正在超过美国，而美国因其原有的科学与经济实力雄厚，还不至于在本世纪末就丧失其科技领先地位。而且在电子技术、新能源、空间技术、医学和生物工程等方面可能会有新的突破。美国一些私人垄断公司为了使其产品在世界市场上提高竞争力，不惜在科研方面下大本钱。1980年美国各工业部门的私人垄断公司的科研开支平均增长16.4%，即使扣除通货膨胀因素，也净增4%。科研经费增长最多的部门仍然是新兴工业。它们几乎把全部盈利，甚至以成倍超过利润的资金投入到研究和发展事业之中。其中，石油设备与供应，信息处理、半导体工业、宇航工业等部门的公司1980年的科研开支比1979年增加30%以上。其中石油设备与供应竟高达37.5%，宇航工业和用于信息处理的外部设备两部门1980年的科研开支竟分别占其同年利润的