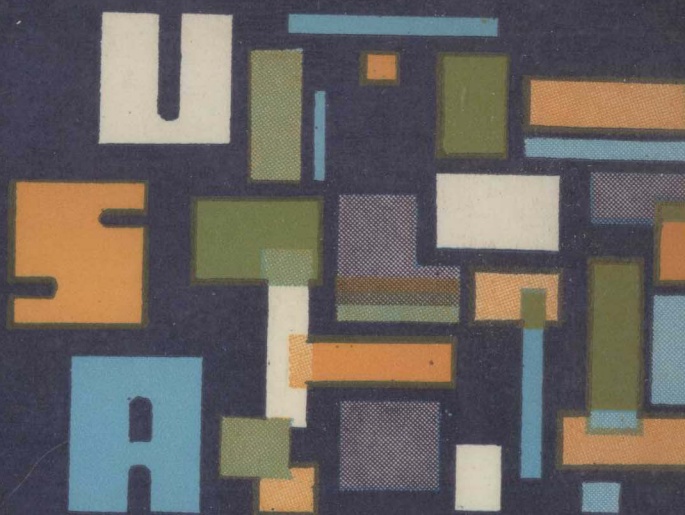


李明德 著



美国科学技术 的政策 · 组织和管理

美国科学技术的政策、 组织和管理

李明德 著

轻工业出版社

内 容 提 要

本书主要介绍了美国科学技术的发展过程和目前状况, 联邦政府、高等院校、工业企业和非营利机构在科学技术中分别所处的地位和所起的作用, 此外, 还介绍了美国全国科学院、科技情报服务、学术团体和科学普及等情况。全书共分八章, 内容涉及美国的科学技术与经济、与社会的关系, 科研经费和人力, 研究与发展活动的学科分类、地区分布和管理方法, 联邦政府有关部门在科学技术方面的政策、组织、管理和重点研究领域, 美国高等教育状况, 科研和师资队伍, 研究生的培养和科研特点, 工业企业研究与发展工作概况、特点和管理等。

本书可供科技、教育、工业企业等部门的领导干部、管理人员、科技人员参考, 也可作为科技管理方面的教学参考书。

美国科学技术的政策、组织和管理

李明德 著

*

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

顺义振华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

850 × 1168毫米1/32印张: 14 $\frac{12}{32}$ 字数: 365千字

1984年 8 月 第一版第一次印刷

1986年 4 月 第一版第二次印刷

印数: 19, 001—21, 600 定价: 3.50元

统一书号: 4042·022

前 言

本书打算对美国科学技术的发展过程和现状，对美国战后的研究与发展活动作一个概述。

科学技术是生产力。科学技术对社会发展和经济发展起着推动作用。美国在其二百多年的历史中，资本主义社会和资本主义经济有较快的发展，其重要原因之一是由于美国的科学技术在此期间有迅速的发展。

美国政府把保持和加强国家的科学技术能力视为实现两项基本的国家目标——复兴国内经济和重建国防力量的关键所在，使科学技术为其实力地位和霸权主义服务。因此，美国政府对全国的研究与发展活动一直进行强有力的干预和控制。

美国的高等院校在历史上一直是科学技术的倡导者。作为美国科学技术人才的培养基地和全国主要的研究部门之一，高等院校过去和现在对美国科学技术的发展所起的作用都是非常突出的。

私人工业企业是美国经济的基础，是全国研究与发展工作的主要执行者和经费的提供者之一。为了保持和增强在国内外市场的竞争能力，美国的工业企业在技术创新方面投入了大量的人力和巨额的资金。美国工业企业研究与发展活动的扩大和活跃，成为战后美国经济发展最突出的象征之一。

但是，多年来美国一直遭受着难以忍受的通货膨胀、高利率和失去控制的政府预算带来的痛苦。能源危机、环境污染、严重的失业、犯罪现象、物质财富的巨大浪费等一系列社会问题，是美国的社会制度所无法解决的。美国政府把大量的研究与发展经费用于军事目的和空间竞争；工业企业利用科学技术一味追求利润；高等院校正面临着日益削弱的危险。联邦政府、高等院校、工业企业三方面的关系变得越来越疏远。美国正在担心将会逐渐

失去在科学技术领域所取得的优势。

当前，我国人民正在为实现四个现代化而奋斗。科学技术的现代化是农业、工业和国防现代化的基础。希望本书将有助于使读者了解美国科学技术的政策、组织和管理方面的情况，以便作为我们工作中的借鉴，从而对我国的科学技术的现代化有所贡献。

本书不当之处，请读者批评指正。

借此机会，谨对邓裕民、竺玄、王立等同志对我的大力帮助表示衷心的感谢。

李明德

1983年4月

目 录

第一章 美国科学技术的发展过程	(1)
第二章 美国科学技术概况	(22)
第一节 科学技术对经济和社会的影响	(22)
第二节 科学研究体系和学科分类	(28)
第三节 研究与发展经费	(35)
第四节 科学技术人员	(46)
第五节 基础研究与应用研究	(63)
第六节 研究与发展工作的地区分布	(69)
第七节 研究与发展管理	(73)
第三章 政府在科学技术中的作用	(79)
第一节 联邦政府的作用	(79)
科学技术政策的制定者	(81)
研究与发展经费的提供者	(93)
研究与发展工作的执行者	(106)
法律和条例的制定者	(112)
第二节 联邦政府立法部门	(121)
第三节 联邦政府行政部门	(129)
总统科学顾问和白宫科学技术政策办公室	(130)
管理和预算办公室	(138)
农业部	(138)
附 美国的农业和农业科学技术	(144)
商务部	(151)
国防部	(159)
教育部	(168)
能源部	(171)
卫生和人类服务部	(181)

住房和城市发展部	(189)
内务部	(190)
司法部	(198)
劳工部	(199)
国务院	(200)
运输部	(203)
环境保护局	(206)
国家航空和宇宙航行局	(212)
国家科学基金会	(223)
退伍军人管理局	(233)
史密森博物院	(234)
第四节 州政府	(241)
第四章 美国全国科学院	(245)
第五章 高等院校的科学研究	(254)
第一节 高等教育概况	(254)
第二节 科研和师资队伍及研究生的培养	(277)
第三节 高等院校的科学研究	(284)
第六章 工业企业的研究与发展工作	(301)
第一节 工业企业的研究与发展工作概况	(301)
第二节 工业企业的研究与发展工作的管理	(343)
第七章 非营利机构	(362)
第一节 非营利研究机构	(362)
第二节 私人基金会	(369)
第八章 科技情报服务、学术团体和科学普及	(374)
第一节 科技情报服务	(374)
第二节 学术团体	(380)
第三节 科学普及	(385)
附录	(391)
一、联邦政府研究与发展机构	(391)

二、主要高等院校·····	(418)
三、美国最大的一百五十家工业企业·····	(430)
四、美国五十家主要私人基金会·····	(443)
主要参考文献·····	(447)

第一章 美国科学技术 的发展过程

美国的科学技术，正如美国的历史，同样是年轻的，至今只不过经历了 200 年的发展。同时，美国科学技术的发展，又与美国政治、经济、社会的发展息息相关。

在独立战争之前，北美洲处在西班牙、荷兰、法国、英国等欧洲国家的殖民浪潮中，英国后来居上，1733 年左右，英国殖民者在东起大西洋沿岸、西至阿巴拉契亚山脉的整个狭长地带，建立了 13 个殖民地（美国独立后改为 13 个州）。

英国的殖民政策逐渐同美洲殖民的利益发生冲突，美洲的殖民对英国从思想上的分歧到行动上的对抗，终于导致了美国的独立战争。

1775 年至 1783 年美国独立战争的胜利为美国资本主义的发展开辟了道路，但是，在独立战争后的最初二、三十年间，美国的经济仍然未能摆脱对英国经济的附属关系，资本主义的工业发展仍然是比较微弱的。在此之前，美国的科学和技术同样体现了殖民地的特点。欧洲的移民中不但有农民和商人，而且还有医生、技工、律师、教师、实业家和牧师，他们不仅把欧洲的科学与文化带给了这块新大陆，而且随着殖民地的不断扩大，逐渐把欧洲的科学和文化在这块新大陆上传播开来。

美国独立战争之前，英国统治者在限制北美殖民地的经济发展的同时，也企图限制北美殖民地的科学和技术的发展。但是，美国本土的资本主义经济和敢于进取、创业的民族精神使科学技术仍然冲破了殖民政策的封锁而开始发展起来。1636 年在这块殖民地建立了第一座学府——哈佛学院。该校有宽大的校舍、良好的图书馆和科学仪器，它在神学、哲学与古典文学方面的教学，较欧

洲当时的大学毫无逊色。1683年北美创立了第一个学术团体——波士顿哲学学会，以推进哲学和自然历史知识的研究和传播。1742年，美国资产阶级民主派和科学家杰弗逊和富兰克林等人在费城创建了科学爱好者俱乐部，后改为美国哲学学会。该学会在当时就明确地认为农业是一门科学，并主张把科学和技术运用到农业的发展上。这个学会在当时成为联系学者个人、学术团体、高等院校和经济企业的核心。此外，它的一个专门委员会还指导了美国最初的昆虫学的研究工作。美国哲学学会还参与创办了北美第一所医院和医科学学校。当时，费城所在的宾夕法尼亚州众议院还通过决议，授予该学会基金，资助建立一座天文台，还提供了免税土地，建造图书馆和博物馆。这个学会的建立为促进美国早期的科学和技术的发展做出了重大的贡献，成为美国各界为科学和技术做出努力的一个早期范例。

十八世纪后期，美国开始出现了一些专业化的学术团体，如费城医学协会、塞勒姆海运协会、波士顿文理研究院以及麻萨诸塞医学协会等。

1787年召开了立宪会议，通过了美国宪法。制宪者也表现了对科学和技术的重视。刚刚诞生不久的美利坚合众国对科学和技术的发展给予了很多的关注。但是，制宪者们却认为应使教育和科学事业独立发展，不受政府的限制与控制。这一思想对于美国此后科学和技术的发展，特别是对于高等教育和科学研究活动的进行，产生了极为深远的影响，甚至时至今日，这种影响在美国依然普遍存在。

尽管如此，即使在这种高等教育和科学技术的发展独立于政府之外的思想形成的初期，美国联邦政府实际上并没有，而且也绝不可能对高等教育和科学技术置之不理，完全任其自由发展。作为美国第三任总统的杰弗逊，本人不仅是一位杰出的政治家，而且博学多才。他通晓数学、测量学、机械学、建筑学、法律和政治学。杰弗逊总统认为，整个社会福利和社会的进步，在很大

程度上取决于科学知识的进步。因此，这位总统长期亲自担任当时十分具有影响的美国哲学学会的主席，同时，又以总统的身份支持联邦政府直接参与许多科学活动，并用政府特别拨款的方式，资助研究机构和有研究活动的企业，以此对科学技术的发展施加影响。

但是，当时的美国在科学研究方面规模仍然是很小的，实验手段也是相当有限和相当落后的，科学研究基本上是科学家个人所从事的一种自由活动，而且，科学研究从社会生产活动中得到的推动仍然是较小的，科学研究的成果一般也还仅仅是为科学家们所了解，并不能在生产上发挥应有的作用。

英国与拿破仑大战期间，美国虽然保持中立，但商业上受到打击。美国国会先后通过了《禁运法》和《不通商法》，禁止对英、法通商，加上当时各种各样的事件，导致1812年再次爆发了美国对英国的战争。这次战争强化了美国的举国团结，开始致力发展美国本土的文化和教育事业。

美国从独立战争中就已经认识到，政府需要确保向军队提供有能力的军事工程师，为此，于1802年创建了西点军校。一方面由于政府的重视，另一方面由于军事科学和技术与其他领域的科学和技术密切相关，因此，西点军校培养出一大批科学和技术人才，其中一些人后来成为许多科学和技术领域的早期领导人。西点军校的创办客观上起了推动美国科学和技术发展的作用。

十九世纪初期，从殖民时代兴起的几所学院增加到20多所，同时，一些高等学校开始引进了科学的某些学科，主要的高等院校开始设置科学方面的教授职位，一些科学和技术性刊物开始相继出现，更多的民间学术团体也相继建立。十九世纪三十年代，各级政府感到需要将科学知识应用于具体目的，因此，一些州和地方政府发起了自然资源调查。联邦政府于1807年建立了海岸测量局。该局对美洲这块大陆和沿海的自然条件和自然资源进行了比较广泛的考察和研究。联邦政府于1836年建立了专利局，用专

利手段来奖励有实用价值的技术发明和技术革新。

1829年英国人詹姆斯·史密森向美国捐赠遗产50万美元，建议在华盛顿创办一个普及和提高知识的学术机构，以此推动科学和技术的发展。1846年美国国会特许使用这项捐款建立以史密森命名的国家博物研究院。这一机构建立初期的工作重点是收集和出版国际上有创见的研究报告来为美国的科学技术服务，同时用文章、讲演和展览等形式向公众介绍科学的发展。此后，史密森博物研究院逐渐发展成为既从事科学研究又进行科学普及活动的美国重要学术机构。

同一时期，在美国的一些城市里开始讲授科学技术课，培训技术人员，并建立公共博物馆。与此同时，政府部门也不断设法开展科学研究工作。所有这一切，都极大地促进了当时全国学术团体和研究机构的建立，有力地促进了科学技术的进步，从而也适应了美国工业革命的需要和资本主义经济的发展。

十九世纪六十年代初期，资本主义工厂制度在美国已经有了较大的发展。美国的工业化过程基本完成。英国工业革命中采用的新发明的机器和生产技术很快地传到美国，其中包括蒸汽机、锅炉等先进的生产设备与技术。根据早期资料估计，美国在这一时期使用的机械设备，由欧洲输入的约占80%，美国本土制造的约占20%。当时的主要轻工业如纺织工业、面粉和食品加工工业、木器加工工业等，都已经大部分使用机器进行生产。重工业如钢铁工业和机器制造工业等，也已相继建立起来。一些农业机械也随之得到发明和应用。1810年至1860年的50年间，美国工业的总产值增长了将近9倍，平均年增长率为4.7%。农业生产在此期间也有较大的发展。1839年至1859年的20年间，小麦产量增加了1.4倍，玉米产量增加了1.23倍，棉花产量增加了1.78倍。这一时期，工农业的发展使美国国民生产总值一跃而居世界第四位。美国在政治上获得独立后，又实现了经济的独立。这也是美国科学技术发展较快，科学技术成就在工农业生产中开始较为广

泛应用的时期。

但是，当时美国南、北方的经济发展仍然是极不平衡的。在北部资本主义经济迅速发展的同时，南部却依然保持着奴隶制的农业经济。南部和北部在政治、经济、社会方面的差异，加上捍卫和废除奴隶制度的矛盾，终于在1861年爆发了南北战争，4年后北方获胜。南部奴隶制度废除（但仍然是极不彻底的），在一定程度上解放了生产力，为美国资本主义在全国范围内的进一步发展扫清了道路。战争大大刺激了工业的发展，投资银行的兴起，对外贸易的扩大以及铁路、矿山和电报网的兴建，推动了美国科学技术的进一步发展。自1860年至1900年，美国专利局发出的专利特许不下六、七十万件。

此时，美国政府颁布了新的土地法——《宅地法》。法令规定，移民只要交纳10美元的手续费，便可占用不超过160英亩的荒地。在《宅地法》的吸引下，大批移民，特别是欧洲移民，继续涌入美国。外国移民不仅为美国提供了大量的劳动力，而且继续带来欧洲大量先进的科学和技术，为美国的经济发展和科学技术新的跃进奠定了坚实的基础。

1862年美国农业部成立，同时颁布了《莫里尔法》。各州依据此法，相继创办农业专门院校。这些农业院校或单独成立，或在已有的州立大学中增设，所需土地由政府授予。这些新建的、多数是州立的高等院校被称为“授地大学”。它们很快成为农业科学和技术的研究中心，为后来美国农业科学和技术的现代化做出了特别重大的贡献。与此同时，农业部也鼓励把科学技术系统地应用于农业。

在这一时期，美国在科学技术上的全国性协作和对科学技术力量的使用也有了一些改进。各级政府越来越认识到科学技术和教育与经济发展的关系。一些政府部门不断采取行动，除进行各种自然调查外，还力图从行政部门的角度制定一段时期的科学规划。为了适应这一形势的需要，在林肯总统的提议下，国会于18

1863年通过立法，决定创建全国科学院。国会授权科学家决定该院的工作章程和成员资格，科学院有义务承担政府各部门提出的要求，就某项科学技术问题进行调查，并写出报告，以便向政府提供咨询。在历史上，全国科学院实际上起了美国政府在科学技术方面联系社会的作用，并充当了政府科学技术咨询机构的作用。

十九世纪后半期，是美国高等教育的大发展时期。为了培养人才，联邦政府在这一时期鼓励私人大力兴办学校。在南北战争前的10年里，美国已经创建了大约100所主要从事科学和工程教育的院校。中等学校也开始注意在技术方面的教育。1880年美国大约有450所院校开设了科学和工程学的课程。十九世纪末，美国全国的高等教育网已经基本形成。美国目前60所培养高级专业人才的主要高等院校，58所是在这一时期创建的。美国大学毕业生的数量也开始跃居世界首位。美国高等院校成为美国科学技术实力和生命力的重要基础之一。

在同一时期内，为了在科学技术上缩小与欧洲的差距，美国政府各部门、学校和工业企业还大量派遣人员到欧洲参观、访问、学习和进修，利用欧洲为美国培养人才，并将欧洲先进的科学和技术带回美国。

随着科学技术人才的增加和科学技术活动更加广泛的开展，十九世纪末叶，美国工业生产的规模也不断地扩大。反过来，工业生产的需要也推动了科学技术的发展。在此情况下，仍然主要依靠以前那种科学家个人自由研究的方式来解决大多数科学技术问题已经变得不可能，于是，开始出现一种为一定目的而把科学研究人员组织起来的集体研究机构，例如，1876年发明家爱迪生投资建立了研究所，该研究所开始约有500多名研究人员和工作人员，这就是现在美国通用电气公司所属的研究机构的前身。

政府的科学活动在同期内也日益增多。这使国会和政府行政部门逐渐认识到需要有固定的、组织起来的、有才能的科学技术人员对一些科学技术问题和一些领域开展研究工作。这些研究活

动涉及面较广，体现了政府的广泛利益，政府对此给予了较大的关注，并相应地加强了对这些活动的管理。政府的这种作法不但促进了政府本身对科学研究的支持和干预，而且也有利于使科学技术对当时的生产发展起到更加积极的作用。

包括科学技术发展在内的各种因素，促使了这一时期美国工农业生产的进一步提高。十九世纪后期，农业中种植业和畜牧业都相继迅速发展。1850年至1900年期间，美国的种植业平均年增长率为3.3%，畜牧业为2.2%。1860年至1900年期间，美国工业生产的平均年增长率为4.9%。1874年至1900年期间，美国国民生产总值的年平均增长率为4.7%。

在历史上，美国在相当长的一段时期内一直是一个以农业为主的国家。就国民生产总值而言，1859年农业占63.8%，工业只占36.2%，农产品占输出总额的80.5%，而输入品的半数以上则是工业品。在农产品出口中，棉花和小麦的出口量所占比例尤为突出。美国当时已经成为世界上最大的谷物出口国。美国大量廉价农产品向世界市场的倾销，在当时曾一度引起了欧洲的农业危机。

美国农业产值超过工业产值一直持续到十九世纪六十年代。由于科学技术的发展及其在工业生产中更为广泛的应用，使工业生产的平均增长率大大超过了农业生产，使美国的工业产值于1870年开始超过农业产值。1879年美国国民生产总值中工农业产值的对比关系为：工业占52.4%，农业占47.6%。20年后，工业产值占56.8%，农业产值占43.2%。1890年美国的工农业生产超过了英国、法国和德国，从而跃居世界首位。但是，从美国在这一阶段工业发展的主要因素来分析，美国十九世纪末期工业化过程的完成，仍然不得不说，在很大程度上是依赖于从欧洲引进的先进的科学和技术。在历史上，科学技术的引进可以说始终贯穿于美国科学技术发展的全过程。

1898年美西战争是美国进入垄断资本主义阶段的标志。但

是，美国是后起的资本主义国家，又具有疆土辽阔和自然资源丰富的有利条件，因此，到二十世纪初期，美国国内市场扩大的潜力仍然很大，开发资源的利润仍很优厚，所以生产的发展仍然相当迅速。十九世纪最后30年间，电话、电灯、电车等先后在美国研制成功，并迅速得到广泛应用。全国各地新油田的发现，又使石油工业得到了迅速发展。石油工业的兴起又推动了钢铁工业和机器制造业的进步。汽车工业也从无到有，逐步成长起来。

二十世纪初期，科学技术在美国更加被看作是工业发展的基础。因此，工业研究实验室进一步增多，到第一次世界大战（1914～1918年）前夕，较重要的工业实验室已发展到365个。这些实验室从高等院校中吸收了近万名科学家和工程师，从事应用科学的研究和技术发展工作。工业企业中也开始相应设立了负责技术教育和研究工作的管理人员。某些同一行业的工业企业也开始形成促进同行业研究工作的全国性协会。

此时，联邦政府也采取了一系列集中化的组织措施，增强了研究力量，对科学加强了干预。当时，政府组织了自然资源调查，产生了第一份全国自然资源清单及资源利用情况报告。1915年成立了国家航空咨询委员会，负责管理和指导飞行的科学研究工作，并在该委员会之下设置了一些实验室，研究和解决军用和民用飞行方面的问题。国家航空咨询委员会的成立，标志着美国飞行研究工作的起点，它不仅起着咨询作用，还着手于广泛的航空基础研究，因此又是一个研究机构。这一委员会实际上是现在的美国航空和宇宙航行局的前身。

同年，海军部为了适应第一次世界大战的需要，认为应有一个集中负责研究的机构，因而成立了海军顾问委员会。

1916年应威尔逊总统的要求，在全国科学院内成立了全国研究理事会。当时，这一理事会是由联邦政府、大学、私人基金会和工业企业四个方面的代表共同组成。该理事会成立的初期，促进了政府部门、工业企业以及各种研究机构之间的合作。自第一次

世界大战至1933年期间，这一理事会成为联系和促进美国科学技术力量的重要机构。

此外，政府在这一时期还对科学研究增加了资助。从第一次世界大战开始，国家资助的研究经费平均每4年翻一番。这时，政府的科学研究经费，绝大部分已经开始通过合同形式拨付给工业企业。当然，政府此时的研究经费的绝对数额仍然并不很大。

私人基金会在二十世纪初期也有了发展，例如，卡内基基金会于1902年在华盛顿成立。该基金会主要资助物理学和生物学的调查、研究和发明。它不仅资助个人研究，还资助合作研究，并且支持出版物等。卡内基基金会的这种作法，后来也为其他基金会所仿效。私人基金会特别强调基础研究的重要性，因此，对促进美国的科学，特别是一些新兴科学领域的发展起了积极的作用。

二十世纪最初十几年，国外的移民继续蜂涌而来，达到了新的高潮。从1901年至1914年期间，每年都有几十万移民涌入美国，其中有6年每年移民人数都超过100万，这是美国历史上移民入境最多的一段时期。美国工农业的继续发展吸引了大量的国外移民，特别是欧洲移民，而国外移民的到来，又反过来推动了美国经济的进一步增长，同时也更加有利于美国引进欧洲的先进技术和设备来发展自己的工业。交流发电机和汽轮机等等便是此时从欧洲引进的。美国在这一时期从欧洲学习和引进的内容比过去更多也更加广泛。美国人除了引进以外，还力图在引进的基础上进行创新和提高。科学技术在这一时期的发展更加有力地促进了工业生产。1900年至1913年期间，工业生产的平均年增长率达到5.4%，比十九世纪后半期还要高。与此同时，美国的农业技术革命也给农业的生产方式带来了根本的变化，使美国的农业由原来的自给自足的经营方式发展为商业化的经营方式。美国农业的社会化也日趋明显。美国农业的商业化和社会化也从另一个角度表明了美国的科学和技术在当时已经发展到相当高的水平。这时美