

666076

科学技术发展政策译丛 (5)

一九八〇年

美国科学指标

中南工业大学

图书馆藏

中国科学院政策研究室编

呈 文 信

华盛顿特区

白宫

美国总统

亲爱的总统先生：

我荣幸地将国家科学理事会的第十三次年度报告呈交您，并通过您呈交国会。本报告是根据修订后的“国家科学基金会条例”第四章j项来准备的。

“一九八〇年科学指标”是本理事会第五期年度报告，目的是从数量上对美国的科学技术现状做出评价。科学技术已渗透到我们日常生活的每一方面，并将继续对增强我国实力和提高人民福利起到越来越重要的作用。本理事会希望通过“科学指标”的各项内容帮助人们广泛地了解科学技术事业本身及其对社会的影响。

这份报告分析了我国本国的科学技术及其与从事研究与发展的其它主要国家的关系。它还反映了公众对科学技术的态度和期望，并有选择地介绍了一些近期的研究成果。

我希望这份报告以及由它而促成的讨论和分析能够引起您本人和科学技术政策以及科学界的特别注意。

国家科学理事会主席

刘易斯.M. 布兰斯科姆

一九八一年三月三十一日

国家科学理事会

(一九八一年三月)

刘易斯·布兰斯科姆博士(国家科学理事会主席), 国际商用机器公司付总裁兼首席科学家

赫伯特·多恩先生(国家科学理事会付主席), 密执安州米德兰市多恩资源公司付总裁

雷蒙德·比斯普林霍夫博士, 新罕布什尔州埃克塞特市泰柯联合实验室负责研究与发展的付总裁

劳埃德·库克博士, 纽约市经济发展委员会付主席

尤金·科塔—罗布尔斯博士, 加利福尼亚大学圣克鲁分校生物学教授

彼得·弗恩博士, 奥斯汀得克萨斯大学校长
欧内斯廷·弗里德尔博士, 杜克大学文理及三位一体学院院长兼人类学教授

马里尔·古德博士，伊利诺斯州德斯普兰斯市联合石油产品公司付总裁兼研究主任
约翰·霍格内斯博士，华盛顿特区学术卫生中心协会会长

小威廉·休格博士，明尼苏达大学付校长兼农业、林业与家政学院院长，农艺学教授

迈克尔·卡沙博士，佛罗里达州立大学物理化学高级教授

玛丽安·科什兰博士，加州大学伯克利分校细菌学与免疫学教授

彼得·拉克斯博士，纽约大学数学教授

沃尔特·梅西博士，阿贡国家实验室主任

霍默·尼尔博士，印第安纳大学研究生院院长，物理学教授

玛丽·简·奥斯本博士，康涅狄格大学医学院微生物系主任

约瑟夫·佩蒂特博士，佐治亚理工学院院长

戴维·拉贡博士，凯斯西部储备大学校长

小唐纳德·莱斯博士，加利福尼亚州圣莫尼卡市兰德公司总裁

斯图尔特·莱斯博士，芝加哥大学弗兰克·希克森化学高级教授

亚历山大·里奇博士，麻省理工学院生物系

塞奇威克生物物理教授

埃德温·萨尔彼得博士，康乃尔大学纽曼核

研究室 J. G. 怀特物理科学教授

约翰·斯劳特博士，国家科学基金会会长

查尔斯·斯利克特博士，伊利诺斯大学高级

研究中心物理学教授

弗耐丝·安德逊小姐，国家科学理事会执行
秘书

前 言

国家科学理事会自一九六九年起开始就美国的科研情况向国家提交年度报告；第一期科学指标报告发表于一九七三年。“一九八〇年科学指标”与前面四期一样，提供了各部门科学技术活动的各类数字指标，并附有对发展趋势的分析与解释。

“一九八〇年科学指标”中列举各种数字并不是为了取代那些面临具体科技问题的政策制定者们的见解，相反，这里提供的材料给人们提供了一个宽广的情报基础以激发围绕这些问题进行的计划制定，辩论和协商等项活动。分别地看这些数据通常不足以确切地表现科学技术的某些方面，但把它们做为一种现象的复合指标来统筹考虑，则可使人们更加清楚地理解这些方面并看到更加广阔的前景。此外，做为指标，它们是活动、行为或现状的间接反映。

对美国的科学技术体系所作的全面评价应当包括以下几个主要方面：创造和运用新知识的科学家和工程师；具体研究领域内问题的解决；使

观察能力大大加强并用作科研成果实施媒介的高级仪器设备；科学技术与国家经济和社会福利的关系；以及其它许多方面。要作出完整的评价就必须同时从科学技术部门的内部和外部来察看整个的体制，为此，需采取多种手段并利用不同数据来源和广泛的分析与统计方式。遗憾地是，由于目前尚不具备全部所需工具，因此有效方法产生的过程中又带来了新的科研课题。

由于其自身的复杂性，其获得资助的多种来源，其不同活动环境，与世界各国科学技术发展的关系，其决策的分散性及其目标的多样化，因此分析美国科学技术的现状是一个难题。人们渴望产生出衡量科学技术的价值与影响，特别是研究与发展投资的价值和影响的具体标准，但可提供此类标准的现有方法很有限，辨明科技活动的独特影响是有困难的，因为它们与那些影响着经济和社会其它方面的主要因素相互作用。

由于科学技术的实质性内容难以用数量表达，本书包含了新的，纯粹描述性的一章，题为“科学的新进展”。这一章以几个领域为例子，通过对它们的描述来说明研究工作的过程和意义；这些领域包括：天文学，认识科学，生物系统的信息传递，催化剂和化工，以及通讯和数学。这五个方面既不代表现代科研活动的极其广

泛的领域,也不一定是目前最重要的研究领域,它们仅仅是被做为例子来说明在几个供典型调查的领域的最新累积发展趋势。(此章已删—编者注)

在“一九八〇年科学指标”中,国家科学理事会恢复了从前的做法,在报告中包括了有关公众对科学技术活动的态度的一个章节。这一章提供了一九七九年底特为本报告而进行的大规模调查的结果,此外还包括了在国外和美国进行调查的结果。被称为“热心科学技术发展的公众”的一组人的反应首次被单独地作为一节的内容,他们明确地表达的自己对科学技术的认识,兴趣和获取科技情报的习惯。鉴此,他们的态度对于那些需要了解消息灵通公众的情况的政策制定者们就显得特别重要,因为这些人更有可能积极参与各项议题的争论。

“一九八〇年的科学指标”是科技政策发展的几个主要背景材料之一。除了国家科学基金会和其它机构及组织不断提交的其它有关报告以外,国家科学基金会现已采取了三种并进的方式来评价科学技术;即国家科学理事会两年一期的“科学指标”以及需提交国会的报告;“五年展望”和“科学技术年度报告”。“五年展望”论述了美国科学对于知识、物质人材和社会等方面的发展所能够并且正在做出的贡献。“科学技

术年度报告”则是回顾联邦政府内部最近与科学技术活动有关的决定，行动和专题计划的制订，并有选择地探讨目前存在和正在出现的问题以及那些需要在近期内加以注意的问题。

随着读者对于情报的需求愈加明朗和新的数据、方法和分析结果的产生，“科学指标”的各项报告内容也在逐渐产生变化。这种演化过程中的发展归功于一些个人所做的贡献，他们在“科学指标”概念的目的和范围之内努力将自己的知识和创新设想付诸实现。对这些报告的大量评论和读者反应不断表明有必要提出更好的指标，但是具体建议却为数不多。鉴此，国家科学基金会为鼓励这方面的发展向有关研究工作提供资助，以期改进今后各期的“科学指标”。另外，报告中所附的读者反应卡片也可收集人们对新指标的建议和对本期报告的评价。

从后面的致谢词和附录二中可以看出，许多人协助了这份报告的编纂工作。国家科学理事会对此全面负责，由该会会员组成的一个特别委员会从旁协助。负责监督报告准备工作的是科学、技术与国际事务部（STIA），打字稿由其科学资源调查处完成。当这个处“科学指标组”的工作人员全力准备这份报告并从事有关的研究工作时，该处其它人员则协助完成报告的打字稿。

感 谢 信

国家科学理事会谨对国家科学理事会下列人员为准备此报告所提供的大力协助表示感谢：

组织工作由科学、技术与国际事务部 (STIA) 负责：

哈维·埃弗奇博士，助理会长

伦纳德·莱德曼先生，助理付会长

草稿在下列人员的指导下由科学资源调查处完成：

查尔斯·福尔克博士，处长

罗伯特·莱特博士，科学指标组组长

打字稿由科学资源调查处下列人员完成：

唐纳德·巴泽利博士，科学指标处

小杰勒德·格雷泽先生，科学指标处

詹尼弗·保·邦德女士，科学指标处

近克尔·克劳利先生，科技人员调查处

“科学的新进展”一章由计划与资源管理办公室伯纳德·斯坦博士协助完成。

本理事会也在此对特别顾问们及负责审阅一九八〇年“科学指标”各章的人员表示感谢，他

们的名单请见后面附表二（注，已略）。

国家科学理事会第十三期报告委员会
约瑟夫·佩蒂特博士，主席，佐治亚理工学院
院长

尤金·科培—罗布尔斯博士，付主席，加利福
尼亚大学圣克鲁斯分校生物学教授

迈克尔·卡沙博士，佛罗里达州立大学物理化
学高级教授

霍默·尼尔博士，印第安纳大学研究院院长
物理学教授

戴维·拉贡博士，凯斯西部储备大学校长

桑德斯·麦克莱恩博士，前委员，芝加
哥大学马克斯·梅森高级数学教授

目 录

呈文信	
前言	
感谢信	
国际间科技活动	(1)
各国研究与发展资源	(5)
科技人员	(5)
研究与发展经费	(10)
研究与发展和生产率	(19)
研究与发展产出	(25)
科学文献	(25)
外国人在美国的专利活动	(29)
美国在国外的专利活动	(36)
国际技术与贸易流通	(37)
国际科学合作	(66)
研究与发展资源	(94)
全国的研究与发展资源	(97)
国民经济领域的研究与发展	(98)
研究与发展经费来源	(101)
从事研究与发展单位	(103)
科学家和工程师	(104)
美国的科研文献	(106)

研究与发展活动的特点	(111)
政府研究与发展经费的职能领域	(116)
政府用于研究与发展设备的资金	(120)
政府对研究与发展间接资助	(124)
基础研究资源	(132)
全国基础研究资源	(134)
基础研究的资金来源	(135)
进行基础研究的单位	(138)
美国基础研究文献	(141)
政府机构的作用	(144)
行政责任与基础研究活动	(151)
工业研究与发展和技术进步	(158)
工业研究与发展水平	(163)
工业研究与发展资源的全面状况	(164)
工业研究与发展资金来源	(166)
工业界用于基础研究, 应用研究和发展的资源	(168)
各个工业行业研究与发展资源	(173)
大学与工业界在研究与发展领域的合作	(184)
工业研究与发展产出	(192)
专利发明	(193)
对技术的综合衡量	(202)
生产率	(206)
科学和工程人员	(224)
科学家和工程师的就业趋势	(227)
各部门就业情况	(236)
劳动力市场指标	(252)
失业率	(253)

对科学家和工程师利用率·····	(254)
相对工资·····	(255)
妇女和少数民族科学家和工程师·····	(259)
对未来劳动力市场状况的预测·····	(262)
理工科最近毕业生概况·····	(264)
公众对科学技术的态度·····	(284)
公众对科学技术的普遍态度·····	(288)
公众的选择与期望·····	(294)
具体论题·····	(303)
空间探索·····	(304)
食物添加剂·····	(306)
核发电厂·····	(308)
公众对论题参与意见·····	(312)
热心科学技术的公众·····	(317)
科学的新进展	(注: 已略)
附件 统计表	

第一章 国际间科技活动

提 要

美国从事研究与发展工作的科学家和工程师数量居世界首位；美国此类人员在整个劳动力中所占比例较苏联以外的其它任何国家都大。六十年代后期至七十年代前期，美国从事研究与发展工作的科学家与工程师在劳动力中所占比例有所下降。尽管近几年来又稍有回升，但仍未达到先前的水平。而同期其它国家，特别是苏联、日本和西德的这一比例却持续稳步增大。

美国各部门研究与发展经费的总额超过法国、西德和日本这方面经费的总和，例如，一九七八年美国为四百八十三亿美元，而其它三个国家的总和为四百六十五亿美元。从整个经济的规模看来，一九七八年美国用于研究与发展工作的经费占其国民生产总值的百分之二点二三，比日本（百分之一）多，但比西德（百分之二点三七）少。对于大多数工业发达国家来说，看来这些比例数字在七十年代中期以来一直是比较稳定的。美国的比例在一九六四年较高，为百分之二点九六，而整个七十年代总趋势是下降，一九七九年又开始回升，预计八一年可达到百分之二点三七。

在过去的二十年里，西德和日本的全国民用研究与发展经费在国民生产总值中所占比例最大，到七十年代末期，分别为百分之二点一八和一点八七。可能正是这种对民用研究与发展工作的集中支持使日本和西德提高了它们的生产力，并在国际贸易中更加具有竞争力。整个六十年代，美国民用研究与发展经费在国民生产总值中所占比例一直在增大，而且在经过七十年代前期的暂

时下降之后，已超过了先前的水平，一九八一年估计为百分之一·点六六。

对研究与发展和技术革新的投资对于生产率的提高和经济的
增长有着积极的长远影响。过去十年中美国制造业生产率的增长
速度比其它大多数工业发达国家都要缓慢，七〇年至八〇年其生
产率（以每工时的产量计）提高了百分之二十八；而日本则提高
了百分之一百零二；法国和西德各提高了百分之六十左右，但是
到一九八〇年时，法国和西德整个生产率水平仍比美国低百分之
十以上；日本的生产率水平从整个经济来看则要比美国低百分之
三十以上。

美国是自一九七三年产生能源危机以来大力持续增加能源研
究与发展公共资助的少数几个“经济合作与发展组织”国家（O
ECD）之一。美国政府对能源研究的资助从一九七三年的六亿
美元增至一九八〇年的三十六亿美元。但值得注意的是，美国的
能源研究经费在整个政府的研究与发展经费中所占的比例还是低
于日本和许多欧洲国家。

在二千一百种被频繁引用和具有影响的刊物当中，美国发表
的科学文献所占比例在一九七三至一九七九年之间一直为百分之
三十七，表明美国科学家的研究成果具有国际竞争力。尽管在八
个领域中的六个领域美国的份额有所减少，但美国在生物医学这
样一些规模较大、发展迅速的领域内论文数量的增加使其保持了
在世界科学文献中的总比重。

一九七一年至七八年，由美国发明家在国内的专利活动减少
了百分之二十六，而外国发明家的在美国的专利活动增长了百分
之十一，其中多半是授予日本发明家的专利。这一期间，日本发
明家获得的美国专利数目增长了百分之七十一。一九七八年美国
授予外国发明家的专利有一半以上由日本和西德发明家获得（分
别占百分之二十八和百分之二十四）。

美国的革新方向与其它国家不同。从一九四五年至一九七四