

美国科学技术年度报告

(1981年)

上海科学技术情报研究所

一九八三年 七月

说 明

美国国会于 1976 年通过的“科学技术政策、组织和优先事项法”第二条 209 款(a)项规定:“总统自 1978 年 2 月 15 日开始,每年向国会提交一份科学和技术报告”,以使国会能“定期了解科学技术的活动、状况以及科学技术对变化中的国家目标的关系”,同时也使行政部门能“评价和确定那些现在正出现和未来能有效地应用科学技术解决国内国际问题的领域”。

按该法令要求,卡特已在他任总统期间提交了三份报告。本资料是 1982 年 4 月里根总统向国会提交的第一份科学技术年度报告。这篇报告由三章和附录组成:第一章介绍里根政府的科技决策和所采取的行动,分别阐述政府制订的新科学技术政策、政府支持研究工作的标准,以及政府对工业研究发展和技术革新的有关政策;第二章叙述当前的九个科学政策问题:(1)科学与工程教育;(2)科学仪器陈旧;(3)政府实验室的作用;(4)促进工业研究发展和技术革新;(5)军事研究与发展;(6)空间科技;(7)核能;(8)遗传工程;(9)国际科技合作。第三章介绍联邦政府的 11 个研究发展计划:(1)国家安全;(2)空间;(3)卫生;(4)能源;(5)一般科技;(6)自然资源;(7)环境;(8)运输;(9)农业;(10)教育;(11)国际事务。附录是美国政府 1983 年度预算的研究和发展部分。

为了使这份报告能早日与读者见面,在当前全国制订科技长远规划的工作中起到其应有的参考作用,我们移用其中经所翻译的第一章资料,删去附录部分,并对其他章节作了少量删节。

上海科学技术情报研究所

情报研究室 综合组

1983 年 6 月

总统先生：

根据 1976 年“国家科学技术政策、组织和优先事项法”的规定，谨向您、并通过您向国会送上您的政府的第一份“科学技术年度报告”。

报告综合地阐述了我们的科学技术政策和优先事项，可以作为行政部门和国会的行动基础。

科学技术政策办公室主任

G · A · 基沃思

1982 年 4 月 12 日

致国会：

根据 1976 年“国家科学技术政策、组织和优先事项法”的规定，谨送上第四份、也是本届政府的第一份科学技术年度报告。

科学技术对于完成本届政府的目标，对于美国人民的就业，加强国家安
全、提高国际竞争力、增进健康和改善生活质量方面的需求来说是至关紧要
的。

理论科学和应用科学知识的持续发展，对于人类不断的进步，和解决世
界今后面临的复杂问题，都是非常重要的。

这份报告强调了联邦政府支持科学事业的重要作用，但也强调私人企业
能把有些事情做得更好。我相信，只要两者结合，我们就能驾驭科学技术，
使其满足全体人民的需要和愿望。

R·里根

1982 年 4 月 21 日于白宫

目 录

科学顾问致总统的信

总统致国会的信

第一章 科技决策和所采取的行动	1
一、概况	1
二、新的科学技术政策的目标	2
三、政府资助科研的准则	3
四、工业研究发展和技术革新	5
五、当前国家研究发展经费情况摘要	6
第二章 科学技术中出现的政策问题	8
一、科学和工程教育	9
二、科学仪器陈旧	13
三、联邦实验室的作用	17
四、鼓励工业研究、发展和技术革新	19
五、军事研究和发展	24
六、空间科学和技术	28
七、核能	30
八、遗传工程	35
九、科学技术的国际合作	46
第三章 联邦研究发展计划	53
一、国家安全	53
二、空间	69
三、卫生	78

四、能源	88
五、一般科学技术	96
六、自然资源	102
七、环境	105
八、运输	108
九、农业	112
十、教育	115
十一、国际事务	117

第一章 科技决策和所采取的行动

本章介绍里根政府的国家科技政策的总指导方针，阐述在这些方针指导下所作出的重大决策和所采取的行动，以及总统的 1983 年财政年度预算的研究和发展部分概要。全章分成五节：

- 一、概况
- 二、新科技政策的目标
- 三、政府资助科研的准则
- 四、工业研究发展和技术革新
- 五、当前国家研究发展经费情况摘要

一、概 况

科学技术的进步对所有现代工业社会来说，已经成为一个非常紧迫的问题。有许多指标说明，美国正在继续加强其广泛的科学技术能力，并且用它来帮助解释和解决国家所关切的广泛问题。

一九八一年美国取得的重大科技成果：

· 美国人获得了诺贝尔化学奖、物理学奖、生理学和医学奖，以及经济学奖。

· “旅行者”2 号在八月份接近了土星表面，并获得大量新的科学数据，四月和十一月航天飞机试飞成功，为其在商业上和军事上的应用开创了新的纪元

高级材料科学所取得的首创性成就使军用和民用飞机和宇宙飞行器更

加坚固耐用，效能更高。

· 利用革命性的细胞融合和脱氧核糖核酸重组技术发展起来的传染性肝炎疫苗，经临床证明是安全有效的。

· 在生物技术的应用方面，已研究成功一种新的生物调节剂，能增强植物苗木的耐寒能力，使植物能在远离传统生长带以北的地方种植。

同过去几年一样，一九八一年美国为研究与发展提供了更多的经费，与其他工业化民主国家相比，美国有更多的科学家和工程师从事研究与发展工作。去年，美国用于研究发展的总开支为七百亿美元，不论从现值美元，还是从定值美元计算，都是创纪录的。一九八三年度政府的基础研究经费将达到五十八亿美元，也是前所未有的。去年，美国的工业主要依靠政府资助的科学和工程基础研究的成果，通过发展新技术，例如生物技术和微电子学而得到迅速发展。这些技术的发展又为整个新兴工业提供了基础，并为改善社会和经济福利创造了条件。政府所采取的措施将进一步加速这个进程。

总统法规放宽特别小组的成立进一步表明，总统力图排除不利于私人部门对研究、发展和革新进行投资的主要障碍。总统在八月份颁布的经济复兴税收法令还包括一些刺激私人部门进行补充投资的措施。这些行动与新的国家科学技术政策是一致的。新的政策将为反映八十年代现实的重点项目的安排和决策提供指导。

二、新的科学技术政策的目标

本届政府从一开始就认识到，保持和加强国家的科学技术能力是实现两个基本的国家目标，即复兴国内经济和重建国防力量的关键所在。这两个基本目标确定了新的国家科技政策的基本方向，新的政策比过去的政策更多地考虑了象国际关系、能源，以及社会公益服务等这样的一些问题。更重要的是，新的科技政策必须与八十年代的经济现实相适应。

多年来，难以忍受的通货膨胀、高利率和失去控制的政府预算折磨着美国。这种状况限制了各项工作，包括科学技术的顺利开展。复杂的和往往不必要的法规，加之不适当地刺激私人部门的投资和发展，降低了美国的劳动生产率和在国际市场的竞争地位。目前，在国家和私人企业之间需要建立一种良好的伙伴关系，以便最有效地利用美国的科学技术资源。在这种关系中，政府、大学和工业部门应各自发挥适当的作用，同时应共同着眼于国家的总的目标。

政府计划把国家经济的重点摆在重新强调公共部门的财务责任和提高私人企业的劳动生产率上。在目前的财政紧缩时期，任意增加政府的研究发展经费并不是一种可取的科技政策所要追求的目标。对科学技术，特别是对基础研究的支持是一种长远投资，是奠定健康的经济的基本要素。但是，在考虑科学投资时，纳税人和政府官员都必须感到对未来投资在经济上有足够的保证。在科学技术上，联邦政府的基本任务是支持长期性的研究。一般说来，这种研究只产生广泛的有用的信息和知识，而不是专门的产品和生产过程。政府预备将许多发展和示范项目移交私人企业进行，从而使政府节约大量资金并使政府能集中更多的力量来支持长远的研究计划。

三、政府资助科学的准则

政府预算提出，要继续保持对基础研究资助的水平，使基础研究能给国家提供充分的知识、任务和技能，以便国家有能力应付今后难以预料的问题。过去，政府对基础研究的政策是力图保证它每年具有一定的增长速度，有些建议还要把基础研究与国民生产总值这样的外部因素联系起来。政府拒绝了这样一些在财力分配上的刻板做法，因为它与研究工作的质量本身并无关系。相反，政府采纳了一系列判断基础研究是否应予资助的总的指导方针。

· 首先，鉴于基础研究的性质及其在应用方面所固有的不确定性，政府应继续对交叉学科和科学的分支领域给予广泛的资助，以使国家有能力迅速利用科学技术上的重大突破，以及有能力应付一些难以预料的急需。

· 第二，政府各部门资助的研究项目应包括与其任务有关的基础研究和应用研究。

· 第三，由于政府对大学研究的资助影响到国家未来科技人力的需求，因此，两者应当协调一致。

在这些指导方针中，政府采用严格的标准来鉴别哪些领域最有发展前途。政府力图与科学界和工程界密切合作，把这些标准变成政府预算中提供资助的标准。确定一门学科或某门学科中某个项目能否取得政府资助的资格，其关键的标准是：研究人员优秀、研究课题优秀，而且预期的成果也要优秀。政府对应用研究提供资助，还要补充一个标准，即必须切合需要，也就是要切合国家的经济目标、社会目标和社会需要。资助应用研究的目的在于为今后的技术进步奠定基础。

这两条标准既适用于主要由美国科学家在美国的实验室进行的研究项目，也适用于与外国科学家进行大量合作或利用外国设备进行的研究项目。采用切合需要这条标准会使人们认识到，有些科学领域，特别是有些技术领域并不切合美国的需要，而是更切合其他国家的需要。人们认为，美国的科学技术水平，在包括高能物理、农业、天文、地球物理、激光化学、生物技术和微电子学在内的广泛领域中，与世界其他国家的水平大体相等，或者更先进一些。政府认为，保持美国在某些领域中的卓越地位是美国的基本目标。八十年代的重要现实表明，某些国家，特别是西欧和日本已经重建和恢复了他们在二次大战期间丧失的知识队伍和生产能力。因此，在所有科学技术领域取得优势并不是美国科技政策所追求的目标。只要能继续保持适当水平的国际合作，作为扩大美国研究范围的一种手段，美国的科学事业就可以从与各国科学家的健康竞争中得到好处。随着各国的研究发展预算面临紧张

的局面，对共同关心的一些领域，如能源、空间科学和交通运输进行合作研究，就会变得更有吸引力。

四、工业研究发展和技术革新

政府正在采取措施，以刺激工业部门对研究、发展和革新提供更多的投资。过去，由于政府关于税收、专利、反托拉斯法和法规要求的政策不明确，加之投资的费用高昂和总的经济环境，阻碍和抑制了对长期性研究和发展的许多适宜的投资。由于政府对某些项目提供补贴，使市场变得很不正常并且阻碍了工业的投资。取消这种补贴计划为企业进行科学技术投资扫除了障碍。

总统签署的包括研究发展税收贷款在内的经济复兴税收法令进一步加速了折旧的时间表，并且刺激企业对研究发展的投资。据估计，在今后的五年里，企业将补充投资三十亿美元用于研究发展工作。政府还将支持对专利进行改革的立法，将进一步扩大私人企业保留用政府研究经费取得专利权的权利，消除企业参与国家重大项目的主要障碍。

政府还要集中力量对法规进行改革，要仔细地估价庞大的政府法规的必要性和潜在影响。现在已普遍意识到，七十年代在制订有关消除或减少卫生、安全和环境危害的法规过程中，政府的反应有些过份了，或者说，对不恰当的信息作出了反应。改进政府法规的一个重要步骤是提高科技信息的可靠性，以及改进法规所依据的分析方法。越来越多的迹象表明，目前工业部门已看到了研究发展投资在经济上带来的好处。从一九七五年以来，公司的研究发展经费与销售额的比例都稳定在2%左右，这说明经济气候的改善将刺激投资的增长。

工业部门长期的革新能力也取决于不断取得的新的科学概念和数据，以及科技人员的数量和质量。因此，美国政府十分关心美国大学面临的两个问

题：工程系和计算机系的设备陈旧和人员短缺。这些问题可能对美国整个科学技术事业产生不利的后果。政府还担心全国公立学校的日益削弱可能对科学和数学的教学带来深远的影响。美国的这种状况与其他工业化国家形成了鲜明的对照。

五、当前国家研究发展经费情况摘要

一九八二年美国全国的研究发展投资预计为七百七十亿美元，比一九八一年增加百分之十一。从一九七五年以来，美国的研究发展拨款实际上每年都有所增加，到一九八二年，平均年增长率为百分之四。这主要是由于能源、空间技术、国防计划的拨款增加。

一九八三年度联邦政府的研究发展经费，包括基础研究(但不包括研究发展设备)总共达四百三十亿美元，比一九八二年增加四十二亿美元。一九八三年预算重申，在目前财政状况下，政府有责任支持基础研究，并把它看作是对国家长期经济增长和安全的投资。该年度的基础研究拨款总共五十八亿美元。这个预算不仅考虑到要在科学探索的所有基本领域保持一种生气勃勃的全国性努力，而且还要加强国家所关切的和负有责任的一些特殊领域，例如国家安全。化学、物理学、生物学、天文学和材料科学这些领域的基础研究能为卫生保健、改善营养和农业生产的进步提供基础，而且能为国防、空间、能源和环境保护提供新的技术。预算还特别强调加强物理科学和工程方面的基础研究，这些领域对提高工业生产率 and 经济复兴具有重要意义。

一九八三年国防部的研究发展预算将增加到二百四十五亿美元，占政府研究发展预算总额的百分之五十七。国防部除了对基础研究增加拨款外，还要增加对先进的战略系统，如轰炸机、弹道导弹和弹道导弹防御系统等有关的研究发展工作。

国家航空与航天局一九八三年的研究发展预算为六十五亿美元，比一九

八二年增加七亿美元。所增加的拨款主要用于确保航天飞机及时转变为正式使用的系统，并对研究和空间探测项目给予最优先考虑，其中包括进一步发展空间望远镜、伽玛射线天文台和伽利略木星飞行计划。

卫生与人类服务部的研究发展预算为四十一亿美元，其国立卫生研究院占三十五亿美元。国立卫生研究院将继续资助国家的生物医学研究，其中包括与职业和环境的潜在危害有关的研究。

国家科学基金会的研究发展预算为十亿三千万美元，其中九亿八千万美元用于基础研究，并计划有选择地削减一些不太重要的研究计划。

商务部的研究发展预算为四十二亿美元，由于能源部计划撤消，其中三十九亿美元将用于从能源部转来的研究与发展项目。目前，核武器的研究发展项目，以及能源科学和基础物理学的长期性研究项目所需的经费有所增加，而近期的能源研究和技术发展项目将要取消。与此同时，商务部的其他研究发展项目，如海洋研究、海运研究和大气研究的经费都将削减。

第二章 科学技术中出现的政策问题

本章讨论政府特别关心的九个问题。选择这些问题的出发点，不仅因为它们是适时的、重要的，还因为联邦政府在目前和今后就这些问题制订政策的过程中起着合法的和重要的作用。

这九个问题是：

- 一、科学和工程教育
- 二、科学仪器陈旧
- 三、联邦实验室的作用
- 四、鼓励工业研究、发展和技术革新
- 五、军事研究和发展
- 六、空间科学和技术
- 七、核能
- 八、遗传工程
- 九、科学技术的国际合作

这些问题形成了一个个各自独立的重要课题，反映了相互重叠的三方面内容：即加强国家的科学技术能力，阐明公共和私人部门在科学和技术中的作用和承担的责任，以及考虑新科技政策指导方针的国际意义。它们都是本届政府的基本任务。

一、科学和工程教育

形式多样、分散的学校组成了培养科学家和工程师的美国教育系统。它是美国在近四十多年中取得杰出科技成就的必不可少的基础。今天，美国共有 67 万名专职科学家和工程师，规划在今后十年中至少再增加 4 万名。随着社会的技术不断复杂化，科技和工程领域以外的许多职业和职务都要求具备一定的科学和数学水平。显然，学校的科学和工程教育是否妥当就得由能不能完成国家的任务、从而对当前和将来的国家目标作出贡献的能力来评价。遗憾的是，美国的学校面临着贯彻多样化教育任务的能力受到限制的紧迫问题。

也许美国长期来最严重的问题是日益忽视的中学科学和数学教育，这与其他国家形成了明显的对比。此外，如何使毕业于某些专业的科学家和工程师充实到高级技术领域(尤其是电子学和能源)，也是一个问题。工程的教育问题也是紧迫的、尖锐的。这些问题的产生有多种原因，其中最严重的是工程教员的短缺、教学和研究设备的陈旧。

全面地解决这些问题的良策必须出自学校本身、私人工业、州和地方政府，而联邦资助必须经过仔细考虑，以便在国家最需要的地方最大程度地起到杠杆作用。

工程教育

最近，由于工程师的需求量增加(特别是电子和能源工业)，已提高了招聘教员的薪金和增加学生注册数。但在现有教育设施和教员水平的限制下，工程学院不能无止境地增加学生名额，许多院校已对学生数进行限额，以保证教育质量。

工业界增加了招募有学士和硕士学位的毕业生的数额，这就使继续去获

取博士学位的人数在减少。这种博士的空缺已由外国留学生填补，外国留学生取得的工程博士的人数大约要占一半，而他们因种种原因将回到自己的国家去，不会在美国受聘。

工业界雇用具有硕士学位人的薪水通常要比学校初次雇用的教员薪水高，这种对于工程领域中数量正在日益减少的那些取得博士学位学生的引诱力，造成了学校的工程教员、尤其是初级教员进一步不足。1980~1981 学年开始时，约有 1600 名专职工程教员空额，占美国这方面教师人数的 10% 左右。要不是外国工程师来美国任职，整个短缺现象会更严重。在初级工程教师队伍中，大约有四分之一的人是在外国获得硕士头衔的。

工程院校学生数量增加，而教员人数不变或减少，使教师的负担更加重了，学生/教师的比例提高了。在许多场合，工程学校原有的课程就被取消了。而且，当工业界为了支持劳动生产率的增长，强调要开设如制造工艺，尤其是电气、化学、机械工程、计算机科学等新课程时，教学就感到了压力。

这种趋向如不加以纠正的话，会产生几个不利的后果。首先，降低了美国工程教育的质量；其二是教育事业进一步失去吸引力，使许多有希望成为博士的人不到工程领域中去从事高级研究；最后，博士逐渐减少、教员经常缺额、研究设备日益陈旧定会阻碍科学研究的发展，从而削弱大学在许多重要的前沿领域开展研究的能力。私人企业是有足够的能力来进行自己需要的大部分研究，但他们所做的大量研究集中在相当短期的课题上，精力化在工业界所能觉察的特殊需要上。看来，他们不会担负起长期的和带有基础性质的工程研究所需要的全部责任。博士学位工程师的不足最终也会削弱工业界执行自己的研究和发展计划的能力。

目前工业界对新工程师的迫切需求也会对国家的防御能力产生特别严重的后果。由于就业于工业“有利可图”，而武装部队却不能提供具有竞争力的薪水，这使得部队招募工程师和科学家，国防实验室雇用文职人员等产生了

困难。而且，与国防至关紧要的领域中连挽留他们也成了问题。1979年，军事方面的工程师离职就增加了20%，这种状况定会影响必要的国防合作计划的执行。

大学前的科学和数学教育

在美国，大约只有六分之一的中学生在初中和高中上完科学和数学课程。他们中的大部分准备从事于科学和工程技术，或者象健康保健这样的有关事业。而大部分的美国中学生在16岁就不准备在进展迅速的科学和工程领域中谋求职业，十年级的女学生和少数民族的学生退学现象尤为严重。

大部分不以科学作为事业的学生也就失去了真正了解科学、数学和技术的机会，只有相当少数学生对这种事业仍怀有浓厚的兴趣，并一如既往地钻研和学习。随着国家和世界上科技变革不断进行，那些原先只需很少或甚至不需要科学技术知识的职业和职务，也需要深入地了解科学和技术。美国人口中“科盲”的不断增长将对美国今后劳动生产率的增长产生严重的不利后果。

中学科技教育不断削弱的原因是多方面的，目前，还缺乏对各种职业需要的科学和数学必要条件的确切了解。大多数中学的科学和数学的教学内容已与大量不准备成为科学家和工程师的学生的需要和兴趣不相适应，使人感到惊奇的是科学和数学教学中几乎没有使用现代电子技术。整个国家还严重缺乏训练有素的数学和物理教师，1981年的调查披露，中学有22%的数学教师缺额，此外，现有的26%的数学教师没有教师证书或仅持有临时证书。最后，原先对教学的质量控制和对教师辅导采取措施的支持体制已在不断削弱。

美国公共学校中轻视科学和数学教育状况与其他工业国家正在审慎地设法使公民保持具有高度技术竞争水平的做法形成了明显对比。日本中学的七~九年级有25%的课堂教学用于科学和数学，几乎所有的大学生在三年的