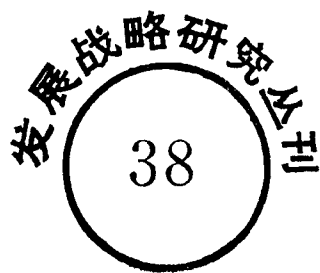


中国科学技术情报研究所



科学与技术

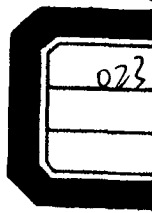
——八十年代的前途和危机

科学技术文献出版社

一九八五年

责任编辑：李泽清

103



科 学 与 技 术
——八十年代的前途和危机
中国科学技术情报研究所编辑
科学技术文献出版社出版
中国科学技术情报研究所印刷厂印刷
科学技术文献出版社发行

开本：850×1168 1/32 印张：2.25 字数：41千字

1985年6月北京第一版第一次印刷

全年出版40期 总定价：12元

科学与技术

——八十年代的前途和危机

美国科学技术小组

导 言

八十年代的十年开始时，生活在工业国家里四分之一的人类，正享受着史无前例的高生活水平。科学（知识研究以及对自然环境和人类环境的了解）与技术（把理论知识应用到特定社会和经济任务上去）基本上一直担负着这方面的任务。过去三十多年，由于科学与技术的发展，人类寿命显著延长。工业化国家里大多数人民的生活质量得到明显提高，人类对在地球上维持生命的自然规律的理解，已经大为增强。简言之，近来，科学与技术的进步已经减轻了人类的负担，即最大限度地减少痛苦，延长寿命以及减轻繁重的劳动。

然而，虽有这些明显的贡献，在这四分之一人类中的许多人，对促进各类发展的科学事业仍感不满。人类中的其他四分之三的人，等待着科学与技术上的发现，以减轻负担。在某种意义上，科学与技术已经达到了关键性的交叉路口。今后几十年，全球公众将会发现，近来科学与技术上令人钦佩和迅速的进步，是否能够持续下去，是否能

满足整个人类所察觉到的需要。

尽管最近科学与技术进步达到最高纪录，但科学与技术面临的史无前例的挑战，在当前已很明显。在美国，显然需要许多新的科学发明与技术革新，以应付能源与环境领域的新挑战。新的巨额投资将用于各个领域的研究与发展，以造福于未来数代人。然而，对于不断发展的必然性，普遍持固步自封态度，在日益复杂的社会中，科学与技术管理存在不少需要解决的问题。

关于技术转让的国际性问题，也列入紧迫的议事日程。在南北转让方面，许多欠发达国家在过去十年里按人均计算，经济增长很一般。这些国家正注视着新技术，希望更多的创造发明可直接用于解决专门问题。东西方技术转让具有重大战略意义，即使困难也必需作出决定。最后，工业国家在高级技术市场上的经济竞争日益激烈，出现了原先曾提到过的、西方之间技术转让问题。

在某种意义上，未来十年的挑战、困境和机遇，是科学与技术成就派生出来的，科学与技术的成就引起了全球公众的渴望。例如，把医学和农业方面的科学与技术结合起来，降低婴儿死亡率，减少饥饿，并且延长人类寿命。然而，这种成就也会产生另一个问题，即到本世纪末，全球人口可能超过60亿。为满足这些人口的物质和心理上需要，要求自然科学与社会科学，在新的科学与技术上研究出一整套解决办法。至于欠发达国家，技术转让的成就不仅促进经济增长，而且有助于不平衡发展，即某些国家的

发展，远远超过其他国家。此外，获得巨大成功的全球性通信革命，现在向贫国人民表明，在它们同富国之间存在着很大而又不稳定的差距。

科学与技术的成就，在工业先进的国家里，也会产生问题、矛盾和机遇。最重要之一是在资源较丰富的地区，出现难以预见的资源紧张。由于其工业活动按幂数迅速增长，许多工业国家已日益依赖于第三世界的重要自然资源，而此时日益增长的民族主义，使获得这些资源产生问题。

科学与技术对社会既有建设作用，又有破坏作用，这取决于从公众利益出发，社会对科学与技术的治理和管理能力。科学与技术发展的前途，是更广泛地吸收公众参与决策。然而，在美国复杂的社会里，在关键问题上，其中包括科学与技术的未来，很难取得一致见解。必须培育同过去成就有关的社会价值，包括努力工作的愿望、承担风险、技艺上表露出来的自豪、显示能力以及负起各自的责任。为了应付未来十年的挑战，需要个人和社会发挥新的积极性并且承受新的风险。

最后，科学与技术的发展已使事物变得错综复杂，这种复杂性给现有机构的管理工作增加难度。一方面，当代科学政策问题往往很复杂，甚至挫伤了专家们的智慧。新的技术革新往往产生既复杂又被肤浅理解的副作用，对涉及到贯彻技术革新中的社会和经济价值，很难取得一致意见。另一方面，关于技术对社会产生影响的许多经验主义

的资料，也有用起来，因此使得决策过程更为艰巨和争论不休。虽然对这些问题了解较多，但不能立即解决，因为目前没有适当的机构来分析这些资料，并提出新的政策。

科学与技术的前景是很现实的。事实上，假如美国要解决紧迫的国内和国际问题，就必需向这些领域连续不断地投入巨资。然而，应当小心地注意两种危险，一是向科学与技术投入必要的资金，表现出犹豫不决；二是不能公正地正视管理问题，其中包括弄清科学与技术是否能有效地用于满足人类合理的需要。

接下来就是要考虑科学与技术事业所面临的机遇、困境和挑战。本书第一章详细地阐述联邦政府职责的历史演变，以及各项科学与技术政策。第二章提出另一种见解——当前科学与技术事业的社会和经济环境。第三章探索资源上受到的制约，包括内在性质和一般性质，这些制约将会影响科学与技术的未来。第四章谈到正在变化着的世界秩序产生的影响。第五章提出许多重要论点，如复杂的技术革新对社会的影响；关于是否更多人还是内行人参与科学与技术管理的结论；科学研究与技术发展的风险与不定因素问题；专家在科学与技术决策中的作用，以及需要受过良好教育的人，参与科学与技术的决策。为了说明这些问题的复杂性，第五章剖析了三个有争议的问题，即核动力、重组脱氧核糖核酸技术以及通信和信息革命。最后，第六章提出几项建议与意见，如国家科学与技术政策；科学与技术合作方面所承担的义务以及加强国会技术评价局。

第一章 历史回顾

科学与技术在美国历史上根深蒂固，过去两个世纪里，由于挑战和援助便建立了美国研究机构。随着科学技术的发展，并且日益成为美国社会中的强大力量，挑战的性质和范围发生了极大变化。政府同这两者之间的关系也发生了变化，联邦政府愈来愈多地参与科学技术的进程。联邦政府现在作出决策或是放弃决策，将会影响政府和私营机构将来可供选择的范围，即开创新的可能性和取消其他可能性。人们可能会提出一个问题，就是在这方面是否已达到适当的均衡，或者八十年代的时机和问题是否要求政府或多或少地参与研究与发展活动，或是政府直接控制科学与技术。

联邦政府负起科学与技术职责的由来

从美国历史刚开始，联邦政府就已经依靠科学技术的发展，满足其自身及其公民的需要。在立宪会议的早些日子里，提出的某些建议，是要牢固确立联邦政府对科学和知识进步的职责。最后，只有一项建议被采纳，在宪法中留下一条有关科学的简单明确条文（第一条第八款），宪法授予国会权力：

促进科学和有用的艺术的发展，在一定期限

里保证作者和发明者有写作和发明的独占权。

除了这些特许条款外，宪法也规定政府关于度量衡和普查方面的职责，无疑此两者均需要采用科学与技术的方法。然而，在我国早期历史上，当国家的疆界向西推移时，主要的科学活动就是探索。

十九世纪三十年代，政府采用科学来论述实际问题，由此扩大到更多的理论上的探索。例如，绘图技术导致对天体观察的兴趣愈来愈浓厚，从而对天文学的研究日益增多。随着1846年史密斯逊研究所的建立（该研究所的宗旨是增进知识和传播知识），基础研究的旗帜在全国升起，同时标志着政府的支持科学事业上起着新的合法作用。

科学与技术机构的建立

内战之前的一段时期里，主要技术革新是在铁路、电报和武器系统方面，所有这些领域使战争性质发生深刻变化，随后，加强了科学、技术与国防三者的联系。几乎与此同时，南方各州脱离联邦，以及从事农业的西部，同从事工业的北部之间建立强大联盟的必要性，向农业和商业方面提出了新的要求，其中包括建立新的科学与技术的研究机构。建立农业部以后于1862年通过的家园法令和莫里尔土地授予大学法令，体现了政府的支持科学与技术方面的新作用，标志着科学同技术关系新时期的开端，1863年，

根据国会通过的法令，创建了国家科学院，主要作为政府的科学顾问。到后来，科学院的会员资格成为赏识科学成就的一种荣誉。

第一次世界大战爆发时，美国处境困难。国家在科学与技术方面的军事力量严重削弱，被许多新建立的、以平时科学与技术重点为方向的民用研究机构所取而代之。政府同私营研究机构之间广泛的合作和分担，是为美国战争顺利进行所必要的研究与发展发展的关键。由于研究工作大规模地转向工业技术和工业产品，以满足大量的物资需求，从而也产生了充满活力的工业研究所。因此，1929年国家的研究与发展部门同各经济部门紧密地联结在一起，它们在三十年代的命运，随着经济大萧条时期和新政时期，忽上忽下。

1940年是历史上名副其实的转折点，它标志着政府同科学与技术事业之间新关系的开始。就在那年，科学与技术单位为战争服务，取得了意义深远的成果，即通过核武器的研制展示出知识令人敬畏的力量。

1940年成立的国防研究委员会，把全国的政府和私营科学资源集中到武器研究上去。事实证明，由于该机构以国防作为方向，业务范围太狭窄，因此，在同一年里，罗斯福总统设立了科学研究与发展局，由V·布什任局长，并直接向罗斯福总统汇报。科学研究与发展局是政府所属的中央研究单位，以新的方式进行工作，这些新的工作方式成为未来政府对科学与技术加以支持的永久性特色。例如，

科学研究与发展局不设立新的研究所，本身也不进行研究工作。而是同大学或工业部门签订合同。全部研究费用，包括管理费用在内，均由联邦政府提供，当时，该项规划的全部费用很高，达到10亿美元以上。

新的尖端领域

1946年，科学研究与发展局解散。武器研究工作划归各类武装部门，但是新的民用研究机构被并到联邦各部和各部门的现有组织中去，主管科学研究与发展局剩下的两项职能，即核能和基础研究。虽然核能在军事上的重要性是很清楚的，但核能规划由新成立的原子能委员会（即现在的核管制委员会）主管。然而，布什和许多科学家对科学研究与发展局最关切的是，要求联邦政府对基础科学研究普遍支持。在布什报告中提出成立全国研究基金会的原则性建议是这种努力的继续，1950年成立的全国科学基金会使这项建议得以实现。

二次世界大战期间出现了大量新技术，为以后三十年的原子时代、喷气时代和空间时代敞开了大门。新技术中包括喷气发动机、雷达、火箭以及计算机技术。战争的另一个结果是世界秩序发生了显著变化，不仅表现在政治和经济领域，而且也表现在科学与技术方面。

1957年，当时美国准备参加地球物理年，苏联发射了人造卫星。美国反映迅速，震惊、惊慌和失措交织在一起。

由于人造卫星的结果，美国成立了国家航空和航天管理局，其他科研机构也大大加速它们的科研规划。艾森豪威尔总统成立了总统科学顾问委员会，并首次任命专职总统科学顾问。

委员会最著名的报告之一，即《美国人的目标——六十年代的行动纲领》是应艾森豪威尔总统的要求，由总统的国家目标委员会于1960年撰写的。该委员会的任务是制定经过协调的国家政策和规划纲要，并规定全国各个领域的一系列目标，包括艺术和科学以及技术变化。

同苏联开展竞争是这份报告的中心议题，该份报告是以美国民主基本原则的坚定立场为依据。此外，该份报告还强调，政府研究机构需要改进，而不是大变动。在科学与技术的讨论中，这些论点已经很明显。由于战争年代形成的伙伴关系，工业同大学之间的科学合作似乎日趋活跃。作为一个强大而富裕的国家，美国对世界上福利较差的国家肩负的责任明显加重，包括在科学的各个方面应当负起这些责任的信念。

六十年代的挑战

六十年代期间，国家接受和迎接了最大的技术挑战。阿波罗项目是对国家的一种刺激力量，美国大多数人对科学与技术前途持乐观态度，并处于高峰状态。联邦政府对研究与发展的经费达到惊人程度。然而，科学界的这种欣

喜情景不久即告结束，六十年代中期和末期政治气候发生了变化。

在此时期，国家技术、自动化与经济发展委员会提出了以《技术与美国经济》为题的一份报告。该委员会的具体任务是提前考虑技术变化对生产和就业的影响。

该委员会预料到六十年代中期是一个社会发生变化的时期，这是由于人口骤增、大批人员从农村流入城市、国家财富和收入稳步增长、被压迫人民起来反抗、群众性教育扩大、空间时间增多、空间冒险和核武器破坏性达到惊人地步。构成这种社会变化一个主要因素是技术的发展，尤其是科学与技术革命的出现。但是，科学与技术的消极影响开始显露出来，虽然仍然相信新技术能为国家需要作出巨大的积极贡献。

该委员会的报告预示了美国科学技术的美好日子已告结束。六十年代后期出现的反主流文化的主张，基本上是反科学的，该运动的一个组成部分是把科学与技术同军事与工业机构相联系起来。该运动其他组成部分的反科学倾向，是由于反唯理智论更为普遍而造成的。

在这个时期里，科学与技术机构又遭到来自另一方面，即环境保护运动的攻击。在此情况下，由于工业化带来的副作用，发展科学与技术被认为是犯罪。从工业革命初期以来，工业发展总是伴随着环境污染。工业化的大部分时期里，这些费用是不可避免的，工业发展带来的好处要超过环境方面的弊端。然而，随着生产的发展，环境污染的压

力愈来愈大。对环境净化重要性的评价正在发生变化，环境污染问题引起了一场环境保护运动。

七十年代的论战

1970年全国目标研究参谋机构一份题为《均衡发展：数量与质量》的报告，是对尼克松总统号召发展国家经济增长政策的响应，该项政策是根据七十年代经济增长价值而制定的。这份报告中提到了基础科学研究以及对新技术潜在后果的评价问题。然而，除了这些问题以外，还谈到社会调查作用这样一些范围更为广泛富于哲理性的问题。

在撰写这份报告的同时，国会正在争论超音速运输机，当时对先进技术首次成功的挑战之一是，对环境以及生活质量其他方面表示的严重关切。就该种飞机的研制问题，经过七年论战，于1970年达到危急关头，联邦政府终止了对这个正在发展的技术支持。

随着七十年代的进展，政府对科学与技术的某些方面相继推迟考虑。就绝大部分而言，产生这种犹豫态度，不是由于科学家们工作上明显的失败，而是社会不断变化的反映。其中主要的是对政治、经济和科学等方面的专家愈来愈不信任。人们对政治领导人普遍不信任，同时，通货膨胀同失业持续上升，加上经济预测不精确，引起人们对经济学家持怀疑态度。石油输出国组织对石油禁运表明了国会对解决能源问题束手无策，科学团体对长期能源解决

途径不能取得一致意见。1979年宾夕法尼亚州三哩岛核电站事故，使这十年中公众对许多科学与技术发展需要公众严密监督和控制，所持的怀疑态度达到了顶点。

除了这些公众心神不安的明显原因外，更为微妙的变化，也使信任问题变得复杂化起来。由于信息和通信技术的发展，水门事件丑闻家喻户晓，不信任思潮涌现在美国人眼前。

洛克菲勒统筹选择委员会是一个于七十年代中期建立的民间组织，它提出了二次大战以来的第一份报告，承认国家历史发展上的转折点。通过对社会变化的观察和分析，委员会察觉到了严重问题；由于意见分歧，这些问题的解决变得更为复杂。该委员会探索了国家应当作出的关键抉择。其主题是要相信过去两个世纪里，使美国取得惊人发展的政府机构和社会价值，现在会妥善地解决这个时代的大量问题。

进一步的关切是围绕着变化的速度。普遍感到，政治和社会制度极不适应，这是由于这种迅速变化造成的新形势，既广泛又复杂。造成形势复杂的因素众多，诸如有限的资源、对环境的关切、追求足够的物质财富，以及个人职责向社会职责的转变。

七十年代末期，国家充分认识到科学技术发展的消极影响，认识到国家日益依赖科学技术发展来维持社会，解决其存在的问题，并且达到其目的。公众对科学技术的态度，是既不抱幻想而又怀有希望，既想抵制而又有需要。

科学与技术的议事日程

总统的八十年代国家议事日程委员会下所属的科学技术小组，对当前紧迫的问题作出了报告。在委员会以前的报告中，所提到有关科学与技术的许多目标和问题，即前景与危险，在过去三十年中并没有发生变化。事实证明，只有未来的历史学家才能确定八十年代美国社会是否同过去十分类似，或是国家是否处在这些主要变化之中，即这十年标志着美国社会的转折点。

当美国进入八十年代时，可以断言，国家将面临许多问题的情况已经变化，许多问题也变得愈来愈迫切。这种新情况包括公众对科学技术的支持削弱，这同更难满足物质上增长的希望，以及美国公众人心涣散密切相关。或许问题比过去更多，对于国家目标和目的，以及如何更好地应用科学技术没有明确的一致意见。此外，在能做什么，应做什么，必须做什么以及可能做什么这些问题上，在公众中存在一片混乱。

从美国历史来看，正视和更好地理解八十年代的主要趋势的能力，将影响到应用科学技术探索国家目标的能力，包括对这些目标达成一致意见。只有达成一致意见，才能有效地动用科学技术资源，以达到国家的目标。在未能达成一致意见的情况下，国家至少应当找出一些办法，以缩短对主要分歧点作出裁决的过程。

第二章 科学与技术——新的挑战

几乎每一代人都认为他们这一代是历史上最为至关重要，也认为这个时代的骚乱事件是历史上的反常现象。虽然人们可以认定许多老前辈经历过危险时代（第一、二次世界大战以及大萧条时期），回顾起来，对许多阴暗面和厄运的推测都是无根据的。

科学与技术是学术领域，其历史特点是无约束的乐观主义精神，主要是由于过去一个世纪里，其成就达到了几乎无懈可击的纪录。所创的纪录，有助于美国跃居国际经济与科学事业方面无可争辩的首位。在探索关于科学与技术的未来，或者科学与技术同社会与经济之间的关系问题时，总结这方面的经验是有困难的。令人不安的是目前各个方面并不好。为了给二十一世纪的增长打下基础，很有必要对近来的发展进行一番评论。第一章对导致当前科学技术政策的重大事件，逐年地进行了讨论。本章则探索影响科学与技术未来方向的社会与经济的发展。

四 种 挑 战

分析八十年代科学与技术面临的挑战，是一项复杂的任务，因为经济兴旺同科学事业的兴旺有着密切的联系。对经济增长来说，支持科学与技术的发展是必不可少的，经

经济增长又为研究与发展工作提供资源。假如由于任何理由破坏这种共生关系，则对两者的兴旺发达都会产生不利影响。因此，关于科学与技术的未来的报告，应当持有全盘观点。对经济和社会产生消极影响，或者直接对科学技术的基础结构产生消极影响的趋向，都必须全部考虑进去。

对科学技术未来传统盼望所提出的挑战，至少来自四个不同方面。某些挑战是直接对着科学技术事业，而其他挑战则通过广泛的社会和经济变化渗透而来。在这些挑战中，主要的是有限的资源的挑战，包括物质的、社会的和经济上的挑战。支持物质资源有限论的学者们力图证明，世界上传统经济发展所必不可少的关键资源，正在不断短缺。物质资源的供应减少，表现在重要物资的价格上升，并同经济的普遍紧缩有关。各种不同的社会压制因素，也影响着科学技术的发展。最后，对科学技术发展的内部压制因素依然存在，其中包括研究费用不断上升、科学技术某些领域报酬递减、大学里吸收数量有限的年轻学者，以及这些因素都影响科学技术为社会提供未来增长所需资本的能力。假如这些趋势存在，除非采取补救措施，不然科学、技术乃至整个经济会处于困境。

第二种挑战来自正在发生变化的世界秩序。八十年代的国际体系同五十年代的国际体系显著不同，这些变化严重影响美国的优势地位。三十年前，美国几乎在整个科学