

美国科学技术 1982年度报告

美国政府科学技术政策办公室
美国国家科学基金会

中国科学院政策研究室编

1984

目 录

第一章：科学技术的决策和行动.....	(1)
第二章：科学技术中正出现的政策问题.....	(13)
第三章：联邦政府研究与研制规划.....	(71)
附录 专题分析K：美国政府1983年研究与发展 预算.....	(174)

第一章

科学技术的决策和行动

这一章对政府的国家科学技术政策提出了总的指导。本章描述了在这些指导下所进行的主要决策和行动，并且提到了总统1983财政年度预算中研究与发展部分的要点。这一章分为五个部分：

- 概述
- 科技新政策的来龙去脉
- 联邦政府资助研究的准则
- 工业研究、发展和革新
- 目前国家研究与发展开支一览

概 述

对所有现代工业社会来说，科学技术的进步已经成了非常紧迫的问题。大量迹象表明美国政府正继续加强广阔的科学技术力量，并使之用来解释、阐明和解决广泛的、关系到国家的问题。1981年美国在科技方面取得的重要成果包括：

- 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。

- 八月份“旅行者二号”接近土星表面获得了大量新的科学数据，四月和十一月航天飞机的成功试飞为商业和军事方面的空间应用开创了一个新纪元。

- 高级材料科学取得的突破性进展使军用和民用飞机及宇宙飞行器更加耐用，效能更高。

- 利用革命性的细胞合成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。

• 在生物工艺学的应用方面，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，1981年美国把更多的钱用于研究与发展，与其他的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。去年美国用于研究与发展的总开支为700亿美元，不论从现值美元，还是从定值美元来看，都是创纪录的，其中私营工业所占比重超过了联邦政府，从1980年以来一直是这样。1983财政年度联邦对基础研究的资助将达58亿美元，也是前所未有的。去年工业的迅速发展主要是依靠联邦政府资助的科学和工程基础研究，通过发展新技术，例如生物工艺学和微电子学所取得的。这些技术的发展为整个新工业提供了基础，为改善社会和经济福利创造了大量条件，政府采取的措施进一步加速了这个进程。1981年2月17日，为了澄清法规限制的环境，总统颁布了一个行政命令。后来，总统法规放宽特别小组的成立，进一步表明总统力图消除不利于私人对研究、发展和革新投资的一系列主要障碍。八月份颁布的经济复兴税收法令包括了一些特别的鼓励措施，以刺激私人部门进行补充投资。这一系列行动，加上总统1983财政年度预算体现的联邦政府对研究与发展投资的决定，与正在形成新的国家科技政策是协调一致的，新的科技政策将为反映80年代现实的重点安排和政策制定提供指导。

科技新政策的来龙去脉

有效的科技政策必须对下类问题提出一致性的指导，例如：联邦政府怎样才能对科学和技术进行最有效的投资？联邦政府、州政府、地方政府和私人部门在这些投资中各自的作用和职责是什么？

政府从一开始就认识到，保持和加强国家科学技术能力是实

现国家的两个基本目标，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国家科技新政策的主要方向，新政策一定要比过去的政策更多地考虑到象国际关系、能源及社会公益服务这样一些问题。首要的是，新的科技政策必须与80年代的经济现实相一致。

多年来，难以接受的通货膨胀、高利率和联邦政府预算失去控制，已经把美国搞得疲惫不堪，限制着各项工作的顺利开展，科学技术也包括在内。复杂的和往往不必要的法规，加上不适当地刺激私营企业的投资与发展，已经使美国的生产率及在国际市场的竞争地位有所降低。这些问题彼此间是互相关联的，只有通过协调努力才能加以解决。很明显，目前，迫切需要在国家和私人企业之间建立一种良好的伙伴关系，旨在最有效地利用美国科技资源，在这种关系中，政府、大学和工业部门各自发挥适当的作用，同时共同着眼于总的国家目标。

政府计划把国家经济的注意力重新集中到强调政府部门的财政任务和提高私营企业的生产率。如果这样做，显然就必须确定优先领域和认清政府预算各个部分，包括研究与发展所受的限制，特别是在目前财政紧缩时期，任意增加联邦政府的这些活动经费並不是一种可行的科技政策所要追求的目标。对科学技术，特别对基础研究的资助是一项长期投资，是健康的经济基础的基本因素。但考虑到对科学的投资时，纳税人和全体行政官员对于对未来进行投资在经济上一定要有充分的把握。

政府科技政策的中心目标，是要比过去更加清楚地地区分国家和私人部门在支持和开展研究与发展中的作用和任务，同时要为这些工作寻求更广泛支持的基础。政府把科学和工程方面的基础研究，看作是对美国社会将产生良好报酬的具有生命力的投资。可以相信，联邦政府对待科学技术的基本任务是支持长期性的研究。一般说来，这种研究将产生广泛的、有用的信息和知识，而不是特殊的产品或生产过程，因此，私人工业对它缺少进行大量

投资的兴趣。

政府对于大多数技术发展和示范计划的态度是：在美国自由市场的条件下，发明者、企业家和消费者的集体判断，一般说来，要比任何集中计划的形式更加优越。因此，联邦政府对技术与示范计划的投资将限制在少数几个以政府为主要用户的领域和几个具有很大潜在收益的领域，对于这些领域，私营企业由于受技术限制或难以从中获得较大利润而不能投资。

将许多发展和示范项目交还给私人企业，将使政府节省大量资金并使政府能集中更多的力量来支持长期性的研究计划。全面减少政府预算所节省下的资金，将有助于刺激经济的发展，从而改善包括科学技术在内的国家各项工作的条件。

联邦政府资助研究的准则

政府预算提出，要继续保持对基础研究的资助水平，使基础研究能够给国家提供充分的知识、任务和技能，以便国家有能力应付未来难以预料的问题。然而，政府还有责任保证从基础研究的公共投资所获的利润额能够证明联邦纳税人的花费是正当的。

过去，联邦政府支持基础研究的政策力图保证它有一定的年增长率，有些建议郑重地提出，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对财力分配的生硬做法，因为它与研究质量本身并无关系。相反，政府采纳了一系列用于判断基础研究资助的一般指导方针。

- 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分支学科给予广泛的资助，使国家有能力利用科学技术上的重大突破，应付一些难以预料的需要。

- 第二，由联邦政府各部门资助的研究项目，应包括与各机构的任务有关的基础研究与应用研究。

- 第三，由于政府对大学研究的资助影响到国家应付未来科学技术人力需求的能力，这些需求与研究的资助政策是彼此依赖

的，应当协调一致。

• 最后，除政府主要负责的国防、空间、环境保护及受到严格控制的技术领域外，政府没有必要在近期的应用研究，特别是发展研究中起主导作用。政府作用的比较有限的其他领域包括：例如，农业和卫生，这是政府负有责任并涉及到广泛的社会福利的领域，还有政府作为唯一或主要购买者的那些发展领域。

在这些总的指导方针中，政府采用严格的标准来鉴别哪些是最有前途的领域，哪些是前途不大的科学领域。另外，政府力图与科学界和工程界密切合作，把这些准则变成政府预算资助的标准。确定一门学科或一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：研究人员要优秀，研究的课题要优秀，预期的成果也要优秀。具体决定应由科学界和工程界与有关的政府官方共同做出。政府对应用研究的资助还要补充一个重要标准，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。

上述两个标准——优秀和切合需要，既适用于主要由美国科学家在美国实验室所进行的研究项目，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。采用切合需要的标准会使人们看清楚，有些科学领域，特别是有些技术领域是更切合其他国家的需要而不是美国的需要。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的科学领域中，与世界上其他国家的水平相同或者更先进一些。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。80年代的一个重要现实表明，某些国家，特别是西欧和日本，借助于我们的帮助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世界优势，这并不是美国的科技政策所追求的目标。只要适当水平的国际合作仍可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

得到益处。随着各国的研究与发展预算都面临紧张局面，在共同关心的一些领域，如能源、空间科学和交通运输的合作项目就会变得更具有吸引力。

政府在把大部分发展项目的职责移交给私人部门的同时，还有少数几个由联邦政府资助的领域必须继续对研究、发展、示范和完善的整个过程给予资助。其中最主要的是政府本身作为研究与发展成果主要用户的那些领域，或是那些研究与发展工作直接关系到联邦政府业务职责的领域，其中包括国防和某些民用空间计划，以及与民用运输有关的方面。除了研究阶段以外，政府也适于参与少数几个领域，例如核工业，因为这些领域有可能使国家获得高额盈利，而私人部门由于受到很多限制而难以投资。

工业研究、发展和技术革新

政府正在采取步骤，以刺激工业部门对研究、发展和革新提供更多的投资。在过去，由于政府关于税收、专利、反托拉斯的解释和法规要求等未来政策的不明确，以及资本的费用高和普遍的经济环境，阻碍和抑制了许多对长远研究与发展的适宜投资。由于政府对某些项目提供补贴，使市场变得不正常并且阻碍了工业投资。取消这种经济补贴计划扫除了企业对科学技术投资的一大障碍。

总统签署的包括研究与发展税收贷款在内的经济复兴税收法进一步加速了折旧的时间表，刺激了企业对研究与发展的投资，据估计，在今后五年中企业的研究与发展投资将补充增加 30 亿美元。另外，政府还支持悬而未决的专利改革的立法，这项立法将进一步扩大私人企业保留用政府研究与发展经费所取得的专利的权利，还将消除影响工业企业参加国家研究与发展重大项目的主要障碍。

政府还集中力量对法规进行改革，要求更仔细地估价作为促进工业提高生产率的手段的庞大政府法规的必要性和潜在影响。这说明已经普遍意识到，70年代在制定有关消除和减少对卫生、

安全和环境危害的法规的过程中，政府的反应过分了，或者说，对不适当的信息作出了反应。以副总统为首的总统法规放宽特别小组已经着手对全部法规和管理程序进行全面调查。特别小组的第一项成果就是把联邦政府登记册上公布的法规的页数减少了30%。改进联邦法规的一个重要步骤是提高科技信息的可靠性，以及改进环境、卫生和安全法规所依据的分析方法。法规改革将从总体上减少不必要的和往往不明确的法规给工业部门带来的负担和限制。另一重要方面是它将减少那些由于过去的法规环境所造成的保守的研究与发展工作，从而转向更富有成效的革新。越来越多的迹象表明，目前私人工业已看到了研究与发展投资在经济上是有利可图的，新的刺激措施将使私人企业增加投资，1980年以来，工业部门的研究与发展经费已超过政府历年的数字。另外，从1975年以来，工业对研究与发展投资的平均年增长率，按定值美元计算，几乎是联邦政府的两倍，即5.7%比2.3%。公司的研究与发展经费与销售额的比例稳定在2%，这说明经济气候的改善将刺激投资的增长。

工业部门长期革新能力也取决于不断取得新的科学概念和数据，以及科技人员在数量和质量方面是否充分。因此，政府关心着美国大学正面临的两个问题，工程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的加强产生不利后果。政府还担心全国公立学校中对科学和数学的日益削弱可能带来深远的影响，美国的这种状况与其他工业国家形成了鲜明对照。上述问题和政府目前强调的其他科技政策问题，包括国防、空间技术、原子能在内，将在第二章详细讨论。

目前国家研究与发展开支一览

1981年美国用于研究与发展的总开支估计为700亿美元。私营工业所占比例达49%，同往年一样，不仅超过了政府的所占比例47%，而且还在以更快的速度增长。私人基金会、大学和其他非

营利机构所占比例保持在40%。

1982年全国对研究与发展的投资预计770亿美元，比1981年增加11%，是1975年的两倍还多。从1975年以来，美国对研究与发展的拨款实际上每年都有所增加，到1982年，年增长率平均为4%。这些增长主要是由于能源、空间技术、国防计划的拨款增加，以及一般工业拨款的增加。从1981年到1982年，美国研究与发展的投资的增长率，用定值美元计算，估计为2%。1982年联邦政府在研究与发展总开支中所占比例估计稍低于50%。图1详细画出了1963年到1982年美国用于研究与发展的开支。关于美国研究与发展的趋势和拨款方面的资料可在本章末查到。

政府1983财政年度预算决定的基本理论

总统提出的1983财政年度的预算已于1982年2月8日提交给国会，其中详细阐述了政府对全国科技政策的指导思想。特别是论述了联邦政府在研究与发展中的作用，它是与政府在税收、法规和财政政策方面所采取的行动相一致的、并且要求把责任交还给私人部门中的个人和组织，还相应减少了联邦对许多领域的卷入。

1983财政年度科学技术预算的重点和趋势

1983年联邦政府的研究与发展经费，包括基础研究，但不包括研究与发展设备在内，总共达430亿美元，比1982年增加42亿美元。对研究与发展设备拨款估计为13亿美元，比1982年减少2.65亿美元。管理与预算办公室的特别分析K，概括了联邦对各个部门和机构研究与发展提供的资金，这将在本书的附录里完整地介绍。

1983年预算方案重申，在目前的财政现状下，政府有责任支持基础研究，把它看作是对国家长期经济增长和安全的投资。1983年基础研究拨款增加了5亿美元，总共达58亿，比1982年增

加9%。图2对1970年到1983年之间联邦对基础研究、应用研究和发展方面资助与联邦对研究与发展的总拨款进行了比较。

1983年预算中对基础研究(58亿美元)的分配考虑到,不仅要在科学探索的所有基本领域保持一种有生气的全国性的研究努力,还要加强国家所关切并负有责任的那些特殊领域,例如国家安全。化学、物理、生物、天文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发明和进步提供基础,并且能为国防、空间、能源和环境保护提供新的技术。预算特别强调加强物理科学和工程方面的基础研究,因为这些领域对提高工业生产率 and 经济复兴具有重要意义。

1983年预算中研究与发展拨款的增加主要反映在国防部的研究与发展计划中。对国家航空航天局和国家科学基金会的研究与发展计划的拨款也有明显增长。

下面将介绍一些主要的研究与发展机构计划的重点,这些计划占1983年研究与发展工作的90%以上。政府对研究与发展设备提供的资金也包括在这部分里。

联邦对主要资助机构的研究与发展预算:1983财政年度

- ①国家科学基金会2.4%
- ②商业部9.7%
- ③卫生与人类服务部9.6%
- ④国防部56.9%
- ⑤国家航空航天局15.1%
- ⑥其他¹6.3%
- ⑦¹包括农业部、交通部、内政

部、教育部、住房与城市发展部、司法部、劳工部、财政部以及国务院、核法规委员会、环境保护委员会、国际发展委员会、退伍军人管理局、田纳西流域管理局、史密斯松协会、工兵部队、联邦紧急管理委员会、美国人事管理办公室、国会图书馆、控制武器和裁军委员

会、联邦通讯委员会、政府间关系顾问委员会以及联邦贸易委员会。

⑧²包括能源部的计划)

邦对于国防和民用计划的研究与发展开支

①十亿美元

②研究与发展总和

③民用

④国防¹

⑤财政年度

⑥(估计)

⑦1包括国防部和商业部与军事有关的计划(能源部的武器计划)。

1983财政年度主要研究与发展机构的预算

国防部 1983年国防部开展研究与发展预算将增加到245亿美元,比1982年度增加39亿美元,占1983年度联邦政府对研究与发展拨款的57%。1983年国防部将增加对基础研究的资助,还要对与先进的战略系统有关的研究与发展增加资助,例如:轰炸机、弹道导弹和反弹道导弹。

国家航空和航空局 1983年国家航空和航天局开展研究与发展预算估计为65亿美元,比1982年增加7亿美元。增加的经费主要用于确保航天飞机及时转变成可使用的系统,并对研究和空间探测项目予以最优考虑,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。

商务部 1983年度商务部开展研究与发展预算估计为42亿美元,其中39亿用于计划撤销的能源部所转来的计划。1983年的指标净减了6.05亿,但核武器研究与发展项目及能源科学、基础物理方面长期研究所需的经费有所增加。所增加的经费要比取消对

工业近期能源研究和技术发展项目的资助所抵销的还要多一些。商务部其他研究与发展项目，如与测量有关的研究，海洋研究、海运研究和大气研究经费比1982年降低了 3100 万美元，总共为2.4亿美元。

卫生人和类服务部 1983 年卫生和人类服务部研究与发展预算估计为 41 亿美元，比 1982 年增加 1.5 亿，其中国家卫生研究院占35亿，比1982年增加1.06亿。1983年国家卫生研究院的预算将继续资助国家在生物医学方面的巨大努力，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 1983年国家科学基金会的研究与发展预算为 10.33亿美元，比1982年增加7200万。其中9.84亿美元用于基础研究，比1982年增加7200万。1983年国家科学基金会的预算主要用于资助自然科学和工程研究，对不太重要的计划有选择地加以紧缩。

研究与发展设备的拨款 1983年研究与发展设备的预算总共为13亿美元，比1982年减少2.65亿美元。这笔经费用于设备和设施的建设及更新，以及用于添置主要的仪器。

1983年对设备的资助会显著增加，主要是用在计划撤销的能源部转给商务部的那部分项目。其中象高能物理这类基础研究设备一般要继续给予资助。然而，对于能源技术示范项目的设备所提供的资助将大大减少。这样做的主要目的是与更多地依靠工业投资的政策相一致的。1982年预算中包括了为有条理地结束能源示范项目所需的经费，还有为帮助工业部门接收这些示范项目所用设备而提供资助。

第二章

科学技术中正在出现的政策问题

本章讨论政府特别感兴趣的九个问题，之所以把这些问题挑出来讨论，是因为它们适合时势并且重要，因为对于这些问题目前和将来的决策，联邦政府承担着合法和重要的作用。总而言之，这些讨论提出了一些方法，可以作为政府的国家科技新政策的指导，这些指导在第一章中已摘要叙述，这些讨论对于国家的大量问题正产生着影响。

将要谈到的问题是：

- 科学和工程教育
- 科学仪器过时
- 联邦实验室的作用
- 刺激工业研究、发展和革新
- 军事研究与发展
- 空间科学技术
- 核能
- 遗传工程
- 国际科技合作

这些问题本身很重要，而且还可分成三个互相交迭的部分，每一部分反映了政府的一个主要题目。这三个部分是：加强国家科学技术能力，分清国家和私人部门在科学技术中的作用和责任；考虑新的科技政策指导所带来的国际牵连。

科学和工程教育

引言

美国多种多样的、分散的教育机构成了美国培养科学家和工

程师的国家系统，这一系列机构具有许多基本和持久的力量。其特征表现为与许多其他国家类似的机构相比，它们具有显著的适应能力，并且在过去40年中为美国科学技术所取得的最卓越的成就提供了必需的基础。目前，67万专职科学家和工程师在这个国家就业。今后十年内这个数字预计至少增加4万。届时我们社会的技术日益复杂，附属于科学和技术的许多工作和职业需要在科学和数学方面具有适当的专业水平。很清楚，国家科技教育机构是否适合，必须依据它们完成这些需要所包含的任务的能力来估价，这样，它们才能对目前和未来的国家目标继续贡献力量。不幸的是，这些机构方面面临着限制其完成各种教育任务的关键问题。

也许最严重的和长期的教育问题是大学以前教育阶段对科学和数学强调的削弱，这一趋势与其他国家形成了鲜明对照。还有一些问题涉及到在某些关键的发展高级技术的领域中攻读学位的职业科学家和工程师的人数，特别是电子和能源系统领域。工程教育方面的问题直接而紧迫。这些问题由几个因素造成，其中最严重的是工科教员短缺，训练及研究的仪器陈旧。

对科学和工程教育各个阶段的问题采取的主要补救措施必须来自这些机构本身，来自私人工业，来得国家和地方政府。任何联邦的经济资助都必须经过仔细计划，以求在国家最需要的方面产生最大的影响。

工程教育

由于近来对于工程师需要的增加，特别是在电子和能源工业，使得整个工程师的工资水平提高，而且还使学习工程的入学人数增加。工学院在现有仪器和人员限制上不能任意增加本科生人数。许多学院已经在限制入学人数，以保持可接受的教育质量。

工业对具有学士和硕士学位毕业生需求的增长，使继续攻读

博士学位的学生人数减少。许多攻读博士的空位被外国学生填补，美国授予的工程博士学位大约50%由外国学生获得。由于种种原因，这些外国学生中越来越多的人返回家乡，没有在美国就业。

本来就在减少的获得工程博士的美国学生受到工业界的诱惑，使工科教员，特别是年轻教员严重短缺，这种状况是有据可查的。学院教员的工资从总的水平来看，一般低于工业付给具有的学士学位人员的起始工资。结果在1980—1981学年开始时，美国学院中大约有1600个全日工作的工科教员位置空缺，占总数的10%。如果不利用外国工程师，整个空缺情况会严重得多：年轻的工科教员中几乎四分之一是在国外获得学士学位的。

工科本科生入学人数增加，而教员人数未增加或有所减少，造成了教员教学负担加重，提高了学生和教师的比率，工学院取消过去所设课程的事情屡见不鲜。这些压力出现在这样一个时候，美国工业的领导人在强调需要设立新的课程，为生产和过程设计提供充分的准备，特别是在电子、化学和力学工程，以及计算机科学领域，以促进企业部门提高生产率。

教员短缺对本科生教学造成的影响由于许多机构中教学和研究设备的过时和陈旧而更加严重（这个问题在本章末要更详细地讨论）。因此，工业必须承担更大的责任，训练那些几个月前还在学校学习本科生正式课程的工程师们使用具有当前水平的设备。

这些趋势如不加以纠正，势必造成一些恶果。首先，美国的工科教育质量可能因此而下降。的确，越来越多的工学院由于这些原因而不合乎要求。第二，在工学院从事教书职业的吸引力越来越低，将继续导致美国大量有前途的博士候选者不再继续学习工程专业。总之，攻读博士的人数越来越少，教员空缺增加，研究设备陈旧，是学术研究的明显障碍，其结果使大学失掉在重要的前沿领域开展的能力。私人工业远不能进行大部分自身所需要

的工程研究。大部分工业研究集中于工业认为是特别需要的领域。因此，看来不可能让工业承担大量开展加强未来技术所需要的长期工程研究的全部责任。最后，缺少博士水平的工程师还可能限制工业完成自己的研究发展计划的能力。

目前这种对新工程师（及某些关键分支领域里对新的博士科学家）的大量需求还可能对国防能力的质量造成特殊的后果。由于工业的职业市场有利可图，而军事服务工作不能付给可与之竞争的工资，因此不论是吸收工程师和科学家进入军事服务领域，还是雇佣非军事人员从事国内国防实验室工作，都继续面临着困境。国防关键领域中工程师和科学家越来越短缺也影响到了基础的国防承包计划。如何留住工程师和一些科学家也是一个问题。例如，军事工程师的减少率仅1979年间就增加了20%。

大学以前的科学和数学教育

目前只有大约六分之一的美国中学生在初中或高中期间学习科学和数学课题，他们中大多数想在科学和工程或如卫生保健这种与之密切相关的领域中谋求职业。因此，大部分美国学生在16岁时就与飞速发展的科学和工程领域里的职业绝了缘，十年级学生的退学率在女学生和大多数少数民族学生中特别高。

因此，大多数不打算谋求与科学有关的职业的学生还拒绝任何真正理解科学、数学和技术的机会。对这种职业有强烈兴趣，始终如一地研究和学习科学和数学知识的学生相对较少。但是，一大批早在中学就放弃上述正式课程的学生对其低年级的课程掌握程度远不如十年以前的学生。随着美国和整个世界科学与技术变化的步伐不停地向前，大量过去几乎与科学技术无关的职业和专业，对科学和技术的深入理解变得越来越重要。因此，美国人口中科技文盲日益增加可能会给我们未来的国家生产率带来严重恶果。