

对《挑战时代的管理：国家科研策略》的评论

COMMENT ON 《MANAGING FOR CHALLENGING TIMES: A NATIONAL RESEARCH STRATEGY》

编者按：美国《Issues in Science and Technology》杂志1986年冬季号上刊载了科学基金会主席埃里奇·布洛克的文章，题为《挑战时代的管理：国家科研政策》。文章对当前美国的科研形势和政策作了分析，提出了一些看法，引起了各方面的注意。该杂志1986年春季号上刊载了对前文的四篇评论。前文及评论中的许多观点，虽然是针对美国科研政策的，但对我国当前的改革、开放政策不无可资借鉴之处。本刊美方顾问编委林家翘教授向我们推荐这四篇评论，特予以译载。同时，将埃里奇·布洛克的原文也摘译整理，作为附录刊载于后，供读者参考。

美国国家科学基金会主席埃里奇·布洛克(Erich Bloch)撰写的《挑战时代的管理：国家科研策略》一文，引起了关注科学研究资助、组织和管理的各方面人士的广泛兴趣和议论。以下的评论代表四种不同观点。

密执安大学校长 哈罗德·特·夏皮罗 (Harold T. Shapiro)的评论

科学事业的现状已成为全国关注的重要问题。诚然，科学和技术是决定今后数十年内我们能否在国际上发挥领导作用的关键因素，在这一意义上埃里奇·布洛克的文章有助于把我们的注意力集中到以下的重要问题：国家的科学机构和他们的赞助者能否行动起来全力支持国家的科研项目。

虽然美国的科学技术在目前仍处于领先地位，但是培养造就新的科学家和生产以大学为基地的研究设施与装备的能力却日益衰落。与此同时我们的贸易伙伴已在迅速增加对研究与发展项目的投资，从而加强了其研究机构的活力。虽然

这些发展并不能解释我们过去10年面临的经济困难，但是它们使对我们在未来国际上的领导能力产生怀疑。我们科学事业的基础结构出现这种令人困扰的衰退，究竟是由于资源不足还是应溯源于那些控制着国家研究机构中要害部门的社会机构(例如大学、政府基金局、国家实验室)的日益过时，还有争议。

一系列有关问题对于新技术的成功发展和实现也有重要意义。虽然科学界的成员——包括大学校长——往往夸夸其谈以大学为基地的基础和应用研究与经济上的生产力之间的联系，而实际上他们对这种联系所知甚少，理解也远远落后于言论。我们对新技术的产生、评价和推广的复杂过程缺乏充分的理解。然而正是成功地引用技术这一关键步骤才能产生主要的社会和经济效益。

技术和科学的进步为人们创造了机会，但是这种进步本身并不能促进经济增长。如何发挥工人的才智，如何组织公司、协调雇员与雇主的关系，以及如何分配产品都将决定能否从技术和科学进步提供的潜力中获得收益。科学上的新成就能否成功地得到开发，在极大程度上取决于经济部门、社会和政治机构的适应性以及我们对待工

作和改革的态度和许多其他文化背景。总之,从实验室的发明到实际上对生产力、社会效益和经济增长产生影响之间,需要经历一段漫长而曲折的道路。

以税收改革为例:拟议中的税收改革可能要比多数新的科学技术成就对未来10年的经济增长率和工作模式产生更大影响。还可举另一个例子:许多技术进展直接来源于实验室,但是也有许多直接来自工厂的生产实践(如新设备的设计和安装,或解决某个生产问题)。这类技术成就直接关系到总的经济增长速率。经济情况越来越好,越能刺激新技术发展。因此,经济的兴旺发达,既对科学研究提出了新的挑战,同时也为支持研究与发展所需投资提供了新的财源。因此,我们执行税收、货币、以及财务政策,都要像执行科学政策那样有效而明智,这对科学事业非常重要。

美国在有效地发展和实现新技术方面的失误,更主要的原因是政府政策对经济总增长率和投资水平带来的消极影响,而不是我们的科学研究体制有任何不足。当研究事业需要在可能情况下加以改进时,至少有一个关键问题的解决,即如何应用已充分了解的技术,可能取决于价格、政策和经济承诺体系的加强,因为这种体系可以提供一种充分发挥技术潜力的环境。

至于以大学为基地的研究机构本身,布洛克提出了几种有意义的创见,包括大幅度增加国家资源委托任务。但是科学对新技术的要求,例如昂贵的仪器,究竟是否要求在文化、资金和研究环境的结构方面有特殊变化,都应当认真对待。

假如按照布洛克的建议,我们转向更加重视向研究机构提供大笔集中的基金,而不重视独立的研究工作者,那就更难免避免政治影响对基金分配造成的冲击。如果我们准备明智地使用国家拨给研究与开发项目的有限财源,那么至关重要的就是所有基金的授予都应根据技术的优劣加以评定,包括同行评议。科学上有效果及效率高的规划需要这种约束,公共财源的正当经营也要求有这种保证;对已取得成功的研究环境作任何文字上和机构上的修改,都应当谨慎进行。总之不能危及已经行之有效的有竞争性的独立研究者体系。科学家独立自主和科学研究的多元化,通常被认为是美国科学创新能力的基础。可能会由于把独立研究者挪到次要地位而受到损伤。

小的研究课题有助于独立自主性,从而产生有创造性的多元化的研究,而且适于在大学的学院式环境中同时开展,它们可以鼓励多学科性工作。较大的集中型课题更容易得到非官方(联邦)支持,但是,需要更小心的经营,因此会增加管理

费用。这类课题可能会造成设备的共用。但是,如果已有的实验场地必须重新分配,并为集体课题改装,那就有可能激化设备纠纷。集中型提案,不论集体方案的设计是以基础研究为主,还是以应用研究与开发和技术转让为主,存在的关键问题尚待解决。

我始终认为以独立研究者为基础的科学研究的体制很可能使庞大的科学领域所要求的(具有竞争精神、谦虚品质、思想解放、敢于冒险和耐力持久的)复杂科研复合体保存下来。使我们失望的不是新科学的产生,而是在还没有哪一个国家对技术具有广泛专利权的世界里,其社会的有效转让、执行过程和实施方法。

迪博尔德集团管理 咨询公司主席约翰·迪博尔德 (John Diebold)的评论

美国国家科研策略中两个最主要的因素是:1)教育;2)把科学发明从实验室带进市场的机制。在美国,科学新发明的应用与开发是传统的唯一实力源泉。假如我们想保持在国际技术竞争中的统治地位,这是一个需要进行实质性改进的领域。

美国实现技术投入市场的成绩显著,第二次世界大战以来,从喷气式发动机到计算机已有大量实例。在基础科学继续领先的同时,美国成功地、并且往往非常迅速地把发明成果移向市场。美国的这种能力,在19世纪中叶就表现得十分明显。有时这种向市场过渡过程得到政治和政府因素的促进,但有时这种干预也会造成障碍。

以农业为例,上一世纪和本世纪的前几十年中,政府和国会提出的一系列革新法案发生了也许可称之为美国技术上最大成功的实例,把科学知识通过技术转移到自由职业体制中最终受益的企业家——农场主手中应用,是从林肯(Lincoln)时代1862年提出的莫里尔(Morrill)法案就开始的过程。根据莫里尔法案,大学和农场主有机地联系起来,并建立了联系网。1887年根据哈奇(Hatch)法案建立了农业实验站。1941年史密斯-利弗(Smith-Lever)法案制订了农业和家庭经济的协作推广规划。这些政治和议会的革新方案产生的结果是使农业生产力和效率大大增长,使从事农业的劳动人口,从1900年占全人口40%降至1980年仅占全人口的3%。现在农产品出口支撑着美国在国际贸易中的竞争地位,当在世界范围内向苏联提供歉收年维持生存的粮食,并向其他食品进口国出售粮食而提到美国在技术方面

的领先地位时,甚至很少有人谈起这个威力强大的农业机器。

最近的一些提案要求以农业为榜样,建立以计算机为基础的技术转让网络,但目的是用于其他领域。这些提案可能很有价值。这里举农业作例子并不是要把它作为一种可以直接照搬的模式。而是作为一个实例来说明,这类政治和国会的独创性意见可以使美国经济的其他领域得到好处。

把科学知识应用于有经济效益的商业冒险,从而使科学知识得到广泛应用的过程仍然没有被人们清楚地理解。美国的成就大多是由于政府采取类似于鼓励农业那样的行动的结果。有些是多年来通过税收制度、会计法规、证券市场调节、银行制度的约束、破产法和其他因素的诱导与限制的结果。许多方面还受到很少为人们注意的特定社会和文化因素的影响。

欧洲的政治家现在常常谈到美国技术科学的领先地位,并要求在自己的国家建立风险投资公司和所有与加州硅谷的企业化电子公司有关的其他机构。然而几乎没有人提到与欧洲的商业失败相关的社会烙印在很大程度上挫伤了有前途的青年人进行新冒险的信心。美国文化力量的特点之一是,除非一个人游手好闲,什么也不干,否则,即使投身新的冒险中屡遭失败,也很少会受到社会舆论的歧视。

企业与大学之间的协作是美国技术成就的另一个重要因素。这种协作关系不仅应当作为国家科研政策的一个组成部分加以研究,而且无疑是使进一步的改革有可能获得成功的因素。国际商业机器公司(IBM)、卡内基·梅隆(Carnegie-Mellon)大学、布朗(Brown)大学和麻省理工学院资助建立的计算机科学实验室具有意气风发和朝气蓬勃的工作气氛。虽然合作资助往往给大学研究带来涉及学术自由和完整性方面的问题。但这些协作计划证实了工业与大学的联系能产生多大的效益。国家科研政策不应片面追求改进科学教育,还应当鼓励利用科学成果——如计算机网络——使之贯穿于整个教育结构,就象它们已被上述大学用于天文学和历史研究一样。

为响应埃里奇·布洛克《挑战时代的管理:国家科研策略》一文中提出的观点,我非常同意基础研究和应用技术之间的时间差距正在缩短的见解。这就要强调了解把科学发明从实验室带进市场的机制。一个与此相关的问题是同行的评议过程。例如,我本人熟识的一位诺贝尔奖获得者,得不到从事神经生物学研究的资助,他只能得到同行评议的认可,在他原来荣获诺贝尔奖的研究领

域内继续工作,虽然他认为神经生物学的研究课题更为重要。同行评议过程往往有偏爱“保险”的或已证实的研究课题,而不喜欢新的前沿课题的倾向,这只能使拖延科学发展成果进入市场时间的问题更加恶化。同行评议尽管有明显的优点,但对创新肯定是一种障碍,就象庞大的官僚机构是改革的“绊脚石”一样。

里根政府鼓励国家实验室的科学家把他们的新概念出让给技术市场的政策是技术转让方式的一种革新。

大学与工业部门之间在协作方面的革新,有助于减少具有研究生水平的科学和工程项目对外国人的过分依赖,革新项目特别需要在这些领域吸引妇女和少数民族。

实验室装备的租赁试验和鼓励其他私营部门在财政上革新,可以为更新大学科研设备所需的巨额投资提供一种替补性来源。

在考虑科学教育和大学与工厂之间的联系时,对电子网络的重要性的估计怎么也不会过高。围绕着沟通全国教育家和研究工作者之间的电子信息网络,正形成新的知识分子社团,使他们能很方便地从计算机的一个终端向另一个终端传送研究报告和其他情报。数据库和电子布告牌的使用,应进一步开拓并加以鼓励。

1984年的联合研究与开发法案,标志着对联合研究的不信任障碍被解除后又前进了一步,从而使美国企业部门得以汇集它们的资源去与海外竞争者进行较量。下一步将是由商业部探索促进出口和在海外开设以美国科学为基础的小型和中型开发公司的途径。美国政府应当鼓励使新的正在成长的公司能扩大进入同类外国市场的贸易政策,诸如日本和南朝鲜,就曾成功地渗入美国市场。

我们在起草一项国家科研策略时显然需要更好的协调多方面不同的政策领域,任何有效的科研策略都必需能对整个规划提供连续的而不是一时的监督协调作用。

总之,美国国家科研策略的目标,应当是通过诱导和限制,解放人们的创造能力,以保证新的科学与发明能得到最大效益。我们应当集中力量改善部门之间的关系,并寻找把新的科学见解从实验室带进市场的转移办法。

**华盛顿州参议员
斯莱德·戈登
(Slade Gorton)的评论**

从1985年的事态来看,在制定今后几年内对

决策人有指导意义的国家科研策略时,预算方面的考虑显然是最重要的。科学和工程界人士表示了对1985年通过的平衡预算和紧急亏损法即格拉姆—拉德曼—霍林(Gramm-Rrdman-Holling)修正案的不满。作为联邦资金的受益者,大学研究工作者自然关心为减少联邦开支作出的努力。然而,我们对国会的看法是:联邦亏损已失去控制,而且已经威胁到我们的社会健全,采取严厉的措施已成为绝对必要。因此,毫无疑问,科学、技术和航天计划的预算在今后五年中将会紧缩。但是合理的削减预算和增加税收的平衡计划,只能产生一项保持中等增长而不大幅度缩减的科学预算。例如,我和参议员劳顿·奇尔斯(Lawron Chiles),还有四位预算委员会的其他成员在1985年提出,1986年冻结科学和航天开支,1987年增加的百分数应相当于通货膨胀率的半数,而规定1988年的增长率相当于通货膨胀率的总额。

国家科学基金会埃里奇·布洛克在他的近期文章《挑战时代的管理:国家科研策略》中认为,不一定能大量增加联邦开支,但他赞成联邦政府在基础研究上加倍投资。这笔钱中的一部分可从现在每年花在国家研究室的预算180亿美元中拨出,以基金的方式转拨给大学的科研工作者。

我很同意政府在过去四年为把应用研究的基金转用于基础研究作出的努力。自1981年以来我曾支持国家科学基金会预算增加50%。我也是制定开放国立实验室与工业部门的协作研究,从而使这些实验室更为有效,并且便于满足国家需要的法规的支持者。虽然我同意布洛克优先强调基础研究的论点,但是他提出的从国立实验室的经费中拨出一部分给大学的提案不一定能在国会通过。

国立实验室由包括农业部到退役军人部在内的几乎所有联邦机构经营。他们从事的研究领域范围广泛,从水产品的冷冻到核武器研制无所不包,而且在全国每个州都有,有些规划可以也应该削减,但是多数在这些实验室中进行的特殊研究项目,对于不少国会议员,包括我自己在内,都认为比一般的基础研究重要。

除了缺乏特殊性以外,布洛克的意见中另一个问题是国会无法执行的。总的来讲国会从来不管科学经费,即使是预算委员会也一样,而且从来不把经费从一个部门转移给另一个部门。削减一个研究计划和增加另一个项目的决定,在国会中是分别进行的,由不同的成员,不同的委员会,而且往往是在不同的议院中裁决。即使有些议员同意这种调拨,仍不能保证其余的议员能同意。这

就是预算亏损问题如此棘手,以及要制定格拉姆—拉德曼—霍林修正案的原因。

在总统的预算方案送交国会之前唯一能直接调拨科学预算的是执行机构内部,以有关机构为后盾和有强有力的领导的统一管理岗位,特别是当这一岗位还得到外部感兴趣的集团的支持时,就有机会通过国会立法。如果没有这种异常强的领导权,任何联邦科研开支的重要调整将不可能实现。

然而,这不是说经费的重新分配,甚至减少新项目也不可能。虽然布洛克也许称NASA提出的空间站是“效益不高”的研究与开发项目,但这是一个极好的实例,说明特殊的课题如果有一群热心的支持者(包括工业界和学术界成员)作后盾,即使在困难的年月这一课题仍要增加经费,也能赢得国会的支持。

从国会的角度,一项国家科研策略的制定,必须在近期经受得起预算紧缩的影响。预算削减时,国会倾向于用支持科学项目的一般经费去支持特殊项目。削减基础研究要比削减食品补贴和社会保险金容易得多。为此削减一般基础研究也要比削减特殊研究项目容易些。这种优先照顾特殊的倾向,也反映在国会乐于拨给教育机构特殊设施的相应经费的这种不幸倾向,即所谓避开同行评议问题。

在某种意义上,科学和工程界是他们自己成就的受害者。他们建立了由公正的机构通过基金会向基础研究提供经费的制度,其结果是经费充足、科研成绩卓越和不受国会的直接干预。与此同时,科技界却孤立了自己,他们不去帮助国会议员熟悉科研工作的内容,而只和直接控制经费审议或者是在他们居住的选区或州内拥有大型科研机构的少数国会议员保持来往。那么在削减预算的关键时刻,又怎能去责怪其他国会成员对基础研究这样一种又抽象又遥远的事业不感兴趣呢?

为争取通过规划时获得成功,科学和工程界必须学会更有效地与国会共事,他们不能只依靠行政机构。他们不能再相信一旦科研计划在某种预算中得到特定数额的经费以后,就能通过立法程序而依然有效。

有三种与国会合作的有效方法。首先,科学机构和感兴趣的集团,必须学会遵循整套国会预算审议程序,任何科研课题的经费审议,每年需获得的最低票数是6票:众议院和参议院预算委员会各一票;众议院和参议院审定委员会各一票;众议院和参议院拨款委员会各一票。这六张票每张都很重要,但对经费水准没有任何特殊保证。经上述程序作出的决定还可能被众议院或参议院的会

议表决或总统的否决权全盘否定。

其次,科学和工程界必须加强和扩大国会内部支持他们的基础。他们在传统上和国会中某些关键人物(众议院科学技术委员会的头面人物,参众两院拨款小组委员会的成员)的工作关系很好。但是这些少数成员不能影响有争议的表决。科学具有远为广泛的支持基础,因为事实上,全国所有的国会议员选区都有学校、大学和国家实验室;以及利用科研成果的工业。没有一个国会议员不重视来自家乡选区的信件。科学的根本潜力在于其最大的未开发资源。

最后,我百分之百地同意埃里奇·布洛克关于科学家必须摆脱孤立,更加关心公众的态度和社会舆论。国会议员反映公众的意向,不是为科学研究本身去支持它。他们之所以支持研究与开发项目直接关系到它的最终目的。科学和工程界可以详细地说明他们将要达到的国家目标,以求得对他们研究与开发预算的支持。40年代和50年代的国家目标与军事和航天技术有关;60年代和70年代,保健和环境问题占主导地位;到了80年代,国家的目标显然是保持和改善美国工业在国际贸易中的竞争能力。如果工业界和科学界的领袖们联合起来,鼓吹特定的研究与开发计划,那么,尽管预算很紧,国会也很可能予以通过。

国会曾支持转向基础研究,提供了对科学仪器和设备的更为平衡的支持,并开始拆除约束工业部门和学术部门协作科研的障碍。国会对国家科学基金会工程研究中心计划的热烈响应,反映出对交叉学科项目的认可和同意利用联邦资金作为杠杆,以赢得私营部门对科学研究作出更多支持的原则。国会在过去的五年中对专利法作出了若干修改,大大增强了大学与工业部门之间的协作;国会非常可能通过立法,开放国家实验室与工业部门的协作研究。

国会主要是一个反应性机构。主动性,特别是增加开支,必须来自外部。但国会随时都能对行政当局、私营部门和大学界支持的具体提案作出反应。1985年的事态要求制定新的科研战略,在这项工作中国会将发挥积极作用。

**芝加哥大学物理系教授、
阿贡国家实验室副主任
沃尔特·埃·梅西
(Walter E. Massey)的评论**

埃里奇·布洛克在《挑战时代的管理:国家科研策略》一文中分析科学研究面临的问题时,提出

了几个方面的问题,我想只就其中几点谈谈自己的意见,就是:改变研究工作的性质与实施;研究经费筹集中大学与联邦政府之间的关系;改革联邦的科研组织工作的要求;在研究机构之间建立新关系的要求。

有两个原因使研究人员组成越来越大的集体,使用越来越精良的设备的趋势正在加速发展,即研究课题本身要求参加者具备多学科的知识,所需设备对于个人或一个小组来讲,往往过分昂贵。虽然如此,我仍认为在增加不断扩大的单位的研究资源份额前需要慎重。联邦研究与开发资金大大增加了,但是增加的资金大部分用于支持那些新的计划,如工程研究中心、设备和仪器计划以及其他并不针对个别研究工作者的种种努力。每当需要由较大的单位进行交叉学科的研究时(那里会有集中的大型设备,但就创造性、独创性和革新精神来讲,大体上仍属于个人的特点),我们不能因为分配给个别研究人员的资金不足,而扼杀其创造力。由研究人员提出研究方案是我们可能设想的、审议研究基金的最成功的办法之一,应当予以保留。

布洛克注意到研究工作性质的变化已使军用和民用科研不像以往那样界限分明,他指出为适应这种新情况制定政策时,对待学术自由与科学技术生产力的关系,要求能采纳各种不同意见并承认新的现实。这点我同意,但是我主张在认识这些新的现实的同时,不要忘记我们要求在研究工作和探索不论是科学的、哲学的、还是人文学的真理时,研究机构能对政府保持某种程度的相对独立。

联邦政府与大学之间的关系长期以来是紧密的,但往往是紧张的。最好的时候,联邦政府在提供研究所需要的资助时,准许大学保持判断的独立性和科学调查的自由,这使美国的科学研究事业为全世界所羡慕。科学界许多人,尤其是学术界的人士已经在担心基础研究有受到更大限制的趋势,寄希望于调整这些“新现实”的过程中不再使有的地方大学和联邦政府之间已经存在的紧张气氛进一步恶化。

布洛克在文中正确地提出要求改革联邦组织和管理科研资助的方式。虽然基金来源的多样化和多重性是美国科研体制强大的原因,但是在联邦机构之间进行更好的协调将改进研究基金的分配。

作为国家科学委员会的成员,同时又是阿贡(Argonne)国家实验室的主任,我看到国家科学基金会(NSF)和能源部(DOE)作出的拨款裁决最后都是为了达到类似的目标,但是很少事先协

调。这两个机构之间的联系至少正在改进。在所有支持科学研究的联邦机构之间进行更好的协调将能更有效地使用基金和把基金调整分配给具有更高优先地位的新领域。

布洛克指出,基础研究,尤其在大学,是这类高度优先的领域之一,他建议基础研究增加的基金可以从其他机构的,特别是那些支持国家实验室的基金重新分配中获得。我根据第一手资料可以谈的只有能源部(DOE)的多计划国家实验室体系。在这一体系内部,只剩下很少的基金留下来重新分配给由能源部或国防部支持的国防项目以外的项目。给予九个大的能源部所属多计划实验室的基金中,70%分配给武器研究实验室,不到30%分配给多计划能源研究实验室,如布鲁克海

文、阿贡、劳伦斯·伯克利、橡树岭。此外自1980年以来能源研究实验室的人员编制缩减了,这九个实验室中只有一个以定值美元为依据的基金有所增加。从这些机构挤出更多的基金,大量增加大学的基础研究将是困难的。另外,我们必须通过调整现有机构的关系,找到开展重要优先基础研究项目的新途径。由国家科学基金会/能源部的联合计划支持的研究项目在阿贡国家实验室进行就是一个很好的实例。这项计划不采取把基金从阿贡实验室抽出来,重新分配给其他机构的做法,而是利用大学和国家实验室现有的力量开展基础研究。正是通过这样的结构改组,基础研究才能在有限的资源条件下取得进展。

(刘蓉译)

附录

挑战时代的管理:国家科研策略

Managing for Challenging Times: A National Research Strategy

埃里奇·布洛克

自第二次世界大战以来,美国基础研究的成绩十分显赫。美国科学和工程技术的这种生产能力既归功于坚持研究团体遵守的最高标准,也归功于鼓励改革、有利于创新的体制。

然而,这种体制一方面成就十分显著,同时不足之处以及需要改革的方面也显得非常突出。科研体制改革的紧迫感主要来自下述三方面:第一是与科研基础结构有关的问题;第二是与巨额预算、经济和科研政治环境有关的问题;第三是与科研本身的性质和实施方法的发展有关的问题。

科研基础结构

美国科研体制缺乏足够的机构和资源来维持它的基础结构(infrastructure)。由于长期忽视这些问题,既导致人力、设备和设施匮乏,又导致危急时刻只能制定应急政策的弥补措施,而缺乏对未来深谋远虑的长远计划,还缺乏高级工程师来为我们的大学、政府及工业实验室提供更多的人才。因此自1967年以来,美国培养的博士工程师的数量有所下降。仅仅在目前这种趋势下才有

好转的迹象。此外,自1981年以来,获得美国工程学博士的人数中有一半以上是外国人。自1959年以来,这个比例数增加了一倍以上。与此同时,美国研究和发展科学家与工程师人数的比例也下降了。这方面美国曾远远超过其他工业化国家,但目前比起西欧和日本来,只略居领先地位。日本和苏联按比例地培养的工程师人数比美国多。如果我们没有更多的大学生决定攻读数学、工程学、和理科,那么在今后十年内可能随着美国进入大学的适龄人数的减少,这种差距可能会扩大。

大学科研设备的缺乏同样令人担心。为了满足现在新的设备的需求,将要有近40亿美元(有人估计甚至高达100亿美元)的预算。美国用于学术研究的仪器设备的费用,从1966~1983年,用不变美元值计算,下降了78%,目前大约每年需要10亿美元。与此类似的问题还有大学建筑物的损坏及实验室设施陈旧等。1984年召开的专题会议确认需要有150~200亿美元用于修建或更新这些

埃里奇·布洛克(Erich Bloch) 美国国家科学基金会主席。