

第一届中美科学政策研讨会论文集

(1999年10月24—27日 北京)

穆荣平 [美] W. A. 布兰彼德 主编



A0935232

科学出版社

2000

内 容 简 介

中美两国科学基金会商定开展为期十年的交流活动,本书收录第一届科学政策研讨会中两国专家学者撰写的具有较高学术水平的论文14篇,研讨会纪要和会议评论。内容涉及“政策制定对信息与数据的需求”、“科学与工程的人力资源”和“变化着的R&D特征”等主题。本书适于政策研究、科研管理、决策部门等方面的学者,大学师生及一般读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

第一届中美科学政策研讨会论文集/穆荣平,〔美〕W. A. 布兰彼德主编. -北京:科学出版社,2000.9
ISBN 7-03-008524-8

I. 第… I. ①穆… ②布… II. 科技政策-研究-中、美-文集 N. N01-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第09403号

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100017

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2000年9月第一版 开本:880×1230 1/16
2000年9月第一次印刷 印张:17 1/4
印数:1-500 字数:400 000

定价:38.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换(杨中))

前 言

1999 年是中华人民共和国和美利坚合众国第一个政府间科学技术双边协议签署 20 周年。自协议签署以来,双方的合作使两国相互获益,并促成了两国的科学与工程界建立起密切的个人关系和业务往来。

中国国家自然科学基金委员会(NSFC)和美国国家科学基金会(NSF),都承担着支持本国多领域基础研究、鼓励跨学科探索的责任,并在促进中美两国的科学家和工程技术人员开展合作研究方面发挥了重要作用。两个机构在推进两国研究团体开展双边活动所发挥的核心作用,使得在一些关键性政策的研究探索方面也处于不可替代的地位。这些政策议题范围广泛,不限于某一具体学科领域。为此,两年前双方决定在下一个 10 年中,联合组织一系列有关政策问题的研讨会。会议将探讨在新的世纪里,对科学和工程技术有重大影响,而新的世纪是以发展无止境的知识社会为特征的。

1999 年 10 月 24 日至 27 日在北京举行的科学政策研讨会揭开了这个 10 年对话的第一幕,其主题是:研究开发与知识社会—联结研究成果的生产、传播与应用。中美两国各有 12 位来自政府、产业界和学术界的正式代表出席了北京研讨会,还有一些列席代表。他们就双方感兴趣的许多问题进行了广泛的、粗线条的探讨:(1) 政策制定对信息和数据的需求;(2) 科学与工程的人力资源;(3) 变化着的研究开发特征。这些问题今后还会得到更集中、更热烈的讨论,一些与会代表已开始策划后续的专门会议。

我们衷心期望,通过让更多读者看到 1999 年 10 月研讨会论文集和今后中美会议的论文集,我们两国会有更多的个人和机构希望介入这些活动的筹划与实施。如果这样,我们两国的科学界、工程技术界和政策界就会更进一步理解与评价我们对于共同关心的问题所持的不同观点和处理措施。这样也会完善国家及双边关系层面上的构想,使两国、双边以及全球科学与工程资源得到有效而协调的发展,并利用这些资源服务于文化、社会和经济的重要目标。

中国国家自然科学基金委员会

陈佳洱

美国国家科学基金会

Robert R. Chubb

第一届中美科学政策研讨会纪要

一、概述

中美两国都在经历着向全球化的、以知识为基础的经济（或者更宽泛地说，是全球化的、以知识为基础的社会）的转变，在这一新的经济社会中，创造、生产、储备、传播、发掘知识和信息的能力将成为经济增长、竞争力增强、生活质量提高的一个主要来源。科技进步是这一转变的基础；反过来，这一转变又为科技事业本身带来了新的挑战。重要的是，包括科学知识在内的知识将成为影响国家之间相互关系的一个愈来愈重要的因素。

在这一背景下，中国国家自然科学基金委员会（NSFC）和美国国家科学基金会（NSF）组织了一次中美科学政策研讨会，双方曾商定十年内组织由中美两国科学家、工程师、政策制定者、政策研究者参加的一系列与科学和政策有关的对话，这是第一次。这次研讨会于1999年10月24日至27日在北京举行的，来自中美两国学术界、企业界、政府部门各12人参加了会议。此外，一些中国青年科学家和学者以观察员身份列席了会议（见与会者名单，附录）。担任此次研讨会中美双方组委会主席的分别是：中国科学院（CAS）科技政策与管理科学研究所的徐伟宣所长，美国乔治·梅森大学（George Mason University）技术与法律国家研究中心（National Center for Technology and the Law）的杰出客座教授托马斯·拉奇福德（J. Thomas Ratchford）。此纪要的主要起草人和编辑者是：中国科学院科技政策与管理科学研究所政策研究室主任穆荣平，美国国家科学基金会驻东京办事处主任威廉姆·布兰彼德（William A. Blanpied）。

这次研讨会的主要目标是探讨知识经济的有关问题。这些问题当中，有许多超出了特定的学科范畴，每个问题又与两国的科学和工程事业有着重要联系。这个目标的选择是基于这样一个假定：深入理解和尊重与该主题有关的不同看法和观点，将有助于改进国内、双边或区域性的规划工作，改善科学与工程资源的有效、平衡发展，使其更好地服务于文化的、社会的和经济的目标。

在中美两国，公众对科学和工程事业的期望大有提高，使科学和工程事业需要考虑一系列的、相互关联的问题，其中最重要的是：

- （1）如何改善知识生产的效率；
- （2）如何加强知识生产、传播、应用之间的联系，包括科学知识本身怎样进入众多的公共政策的制定过程中。

第二个问题对于维持和改善经济、社会进步所依赖的创新系统至关重要。

这次研讨会的中美双方组委会一致同意，作为长达十年的一系列对话的第一次，应该采取一种大尺度的对话方式，强调对一系列相关问题的信息、思想的交流，其中有一些可能值得在以后的讨论中进一步详细探讨。本着这一目的，研讨会先举行第一次全体会议，在这次会议及之后的分组会议上讨论“政策制定，R&D对信息和数据的需求”；第二次全体会议及之后的分组会议涉及“科学与工程人力资源”问题；第三次全体会议集中进行“变化着的R&D特征”的探讨；最后一次全体会议上讨论了“结论”及“未来面临的挑战”。

二、政策制定对信息的需求：第一次全体会议

在这次会议上提交了两篇论文：

- (1) 戴维·哈特 (David Hart)，关于国际 R&D 合作
- (2) 冯璋、陈劲，中国技术创新调查：分析与政策启示

David Hart 的论文为研讨会中以后几次会议的许多讨论所提到。他的发言从评论合作的益处开始。这里所说的合作既包括同一国家内不同研究机构间研究者的合作，也包括跨国界的合作。合作能通过在一个给定的问题上集中更多的不同思想而增益。通过一系列技能和资源的供给，合作能形成一种有效的劳动分工，加快 R&D 进程。由于 R&D 过程参与者所处环境的改变，合作有可能发现 R&D 成果更多用途，延续下去则可能会产生有趣的新问题和新方法。然而，尽管所有与会者在某种程度上都同意有必要增强国际间的科技合作，但这种合作不应仅仅是简单的“共事”。而应该看到，无论是国际性的合作还是其他形式，富有成果的合作的一个必不可少的前提条件是双方在共同目标上有真正优势。为了识别双赢目标、形成真正优势，至少要有潜在的国际合作伙伴的兴趣、所拥有的资源等充足信息。

Hart 的文章接着考虑了阻碍国际间研究合作的因素。在参与合作的科学家、工程师这一层次上最明显的两条是语言障碍和信息交流的成本。随着信息技术的进步，第二种障碍已大大减小了。但是，需要人们远行到彼此的实验室进行面对面直接交流的方式还不能被完全替代。

文章强调，“不了解情况”是一个不易察觉，而又经常发生的障碍因素。对于忙碌的研究人员来说，很难知道别的地方正发生着什么可能很有意思的事，尤其是那些他们狭窄研究领域、他们的研究机构和他们最熟悉的场所以外的事。“不了解情况”情况下的接触必然会相互提防。研究人员必须依赖于他们研究工作的东西太多了：声誉、职业及家庭。

Hart 表示，尽管存在上述障碍，当有机会时，研究人员还是乐于选择合作。在科学与工程界，勇于承担风险和国际主义的精神仍然很普遍，并可以被深深地体会到。

国际合作的障碍也存在于管理者这一层次，即 Hart 所说的做出 R&D 决策的个人和机构，包括基金供给者、雇主、宏观调控者和法规制定者。这些“统治者”们可能无视各种研究开发类型的特点，而不加区别地阻止许多领域合作的开展。他们可能不知道合作的潜在收益。在管理者这一层次还有机会成本问题，比起合作进行时的机会成本来，甚至潜在影响更大。

Hart 在文中指出，通过合作来完成的项目管理中存在一系列的特殊障碍，尤其是“大科学”项目。给那些各方主管都在竭力维护自身利益的项目设定目标，确实是件困难事。当合作者各方基本上都不再为自己找借口时，他们就至少能彼此相处了。

Hart 的结论是，无论现在还是不久的将来，合作都有特别显著的机会，因此这些障碍将被逐渐消除。R&D 重要性在全世界的扩散、科学技术领域的不断拓展、已有的科研机构界限（如美国大学与公司间的界限）的打破、电信成本的下降，使得通过 R&D 合作来进行探索的各种活动不断增多。因而，制定 R&D 合作的公共政策，其目的不应该是考虑合作层次的最大化。相反，无论是跨机构的还是跨国的合作，政策的目的是应增加合作收益，降低合作成本。

冯璋和陈劲的文章总结了一次创新调查的结果，这项调查是针对北京、辽宁、哈尔滨、上海、江苏及广东的 3346 家大中型工业企业进行的。在这些企业中，有 1867 家是国有企业，208 家是股份制企业，539 家是合资企业，732 家是私营企业。对于中国来说，这一样本很典型。这次调查采用了经济合作与发展组织奥斯陆 (Oslo, OECD) 手册上的各种指标，相应调查项目包括人力资源、设备、创新类型与比率、创新的新颖性、创新方式、创新的成本结构及创新的成

果，反映了中国技术创新的现状。

一个重要的调查结果是：几乎所有国有企业创新绩效都明显不如其他类型的企业。重要的是，被调查的合资企业所生产的国际性新产品占有很大的比重，他们占到了所有样本总销售额的23.3%。相比之下，国有企业所生产的国际性新产品则比重最小，仅占样本总销售额的9.5%。

冯琨和陈劲的文章最后提出了一些将创新与中国的科技政策有效地联结起来的建议。首先，对于如何有效地开展创新活动，应该制定出具体的、专门的指导方针，而不是仅有总的、全局性的指导方针。例如，国有企业不应仅强调技术创新，而且还应像其他类型的企业那样重视制度和文化创新。

其次，更多的技术创新应由企业自己来完成。国家科技政策在这方面应该予以更多的激励。企业要在R&D领域更多地投资。此外，需要改善其R&D设施，提高R&D队伍的素质。

最后，技术创新的实质是将科学、技术、生产、营销融为一体，科技政策必须建立在这样一个明晰的共识基础之上。为此目的，政府的政策强调国际合作实际上是用一种基本手段在强化上述联系。

此次北京国际研讨会的一个重要目的，是为中美双方来自不同部门的与会者提供交流如下信息的机会：

- 双方对目前与科学政策有关的兴趣与关注点。
- 在更好地发挥各自国家科技政策的作用、寻找更密切合作的领域方面，双方所觉察到的主要挑战。
- 他们对未来科技政策目标与方向的认识。

冯琨和陈劲的论文讲到了上面三点。例如，技术创新在中国的地位、造就成功创新的因素是国家政治、科技领导层非常感兴趣的问题。充足的信息，比如其文中使用具体数据所作的评论，对制定促进创新成功的政策显然是非常必要的。同样，促进技术创新的开展很明显是国家未来要实现的一个重要目标。冯琨和陈劲的文章对于美国与会者来说也是重要的，它为他们提供的信息不仅包括中国技术创新的过程，而且还有目前对技术创新过程本身的认识状况。这些信息对开展富有成果的双边合作作了一个必要准备，它不仅有助于了解技术创新过程，而且可以用来制定推进创新的政策。

不同类型的国际科技合作在随后的讨论中被陆续提到，在第三次全体会议上，约翰·麦克拉格（John McTague）的发言对此作了阐述。包括：在设计、建造和使用大型昂贵科研设备方面的合作，如粒子加速器、光学和射电望远镜；还包括在世界范围内分由许多国家共同承担的研究项目，例如人类基因组全序列测定、全球变化研究。随着各种研究合作的有效开展，参与合作国的科技界必须主动规划并推进项目的实施。但是，无论共用设备还是分配任务型合作的开展，由于成本和项目复杂性问题，经验表明政府必须从早期阶段就应介入项目的计划。

尽管大型合作研究项目引人注目，但国际合作研究主要还是来自两个或两个以上国家的个别科学家及小型组织间的合作，当然也有研究生和博士后参与。在诸如此类的情况下，政府的作用只限于鼓励合作和为研究人员提供便利条件。

与会者赞同，研讨会上多次提到的另两种重要的国际合作模式虽常被忽视，却更加值得重视。第一种是信息交流，这一点当然贯穿于研讨会的始终。更多的人认为，在主要科技政策问题上的信息交流，中美两国的相关专家应以更集中、更细致的方式进行。

第二种合作类型在冯琨和陈劲的文中提到过，即在开发和简化用于国际比较的统计工具方面开展合作，使用这些工具可以更好地了解国内、国际科技事业重要领域的发展趋势。

信息交流与方法论合作这两种类型的国际合作，要由参与实际工作的科学家提出并予以探

索。不过，离开政府的积极鼓励与支持，任何一种都无法进行下去。

政策制定与 R&D 对数据的需求：第一次大会分组会议

这次会议上提交的三篇论文讨论了如何开发在政策制定时被用来进行国际比较的统计工具，这种国际合作的潜在收益是国际合作作用的例子。他们是：

- (1) Sumiye Okubo，利用国民经济账户评估 R&D 在美国经济中的作用；
- (2) 穆荣平，高技术产业国际竞争力评价方法研究；
- (3) 珍妮弗·邦德 (Jennifer Sue Bond)，国际科技合作与相互影响的指标。

Sumiye Okubo 描述了 R&D 对经济增长影响的测度框架。这一框架将 R&D 视为所有行业的一项投资。她为估测 R&D 的完全回报率提供了一种方法论；所谓 R&D 的完全回报率，指从事 R&D 的实体的收益率，包括其直接收益和对别的实体的溢出收益。她的这一方案是雄心勃勃的，需要数年时间才能完成。与会者认为，跳出常规方法而将 R&D 直接看作一项投资，这一想法是不同寻常的。她在文中再一次指出，分析框架通常是法律、政治所决定，而非教授、学者所能选择的，这一点非常重要。

穆荣平也描述了一个需要实实在在的资金支持和努力才能完成的宏大的框架。他分析的对象是高技术领域中公司竞争力和产业竞争力。他提供了一种方法，用它可以对何种产业属于“高技术”产业进行归类。接着，他列举了用于分析的各种度量标准。这些标准覆盖了公司、部门间现实存在的和潜在的竞争以及竞争环境诸方面。

Jennifer Bond 利用她关于各种类型指标及指标方法的广博知识，为我们展示了中美两国国内和两国之间科技合作的画面；她的这些知识一部分来源于她作为美国国家科学基金会“科学与工程指标”项目组组长，另外来自她从事广泛的国际合作工作的经验。她集中考察人员流动和论文发表这两个方面，因而在文中高度评价了第三次全体会议上 John McTague 提交的关于“R&D 国际化”的论文。

Bond 的数据显示，中国的国际地位在不断提高，而中国向美国和其他工业化国家的智力外流状况没有扭转，但是也可能会出现大规模的返流现象。她在文中还强调，在一些关键方面，国际合作已经对指标方法的进步起到了重要作用；Bond 指出，将来开发新型指标时，合作仍然很有必要，可靠的、反映国际科技流动的指标就是一例。

三、科学与工程所需的人力资源：第二次全体会议

这次会议上提交了三篇论文：

- (1) 薛澜，中国高等教育的政策与发展：问题与出路；
- (2) 理查德·阿特金森 (Richard C. Atkinson)，中美两国的大学在知识经济中的机遇；
- (3) 曹之江，技术创新的战略管理。

薛澜的论文考察了为培育适应新型知识经济要求的高素质科学家、工程师、创新者和管理者，中国高等教育体系应作的准备。迈向新世纪的中国教育体系面临着三大主要挑战：(1) 增加训练有素的高校毕业生人数；(2) 把大学的知识创造与其市场化应用联系起来；(3) 不断产生新知识，可持续地满足飞速发展的社会对教育的需求。

冯瑛和陈劲在第一次全体会议上提交的文章中评论道：数据显示，中国各种类型的工业企业中，国有企业是最缺乏创造性的。而薛澜则认为，中国大学的自主权比国有企业更少；与此同时，大学所处的环境却在朝高度市场化方向急剧地变革着。

薛澜在文中指出,为迎接知识经济的挑战,在中国高等教育体系所做准备及其能力方面,有几个问题需要考虑。首先是由于中央政府的控制,大学自主权有限。其次,由于大学规模有限,25年来大学招生录取率及大学生数占总人口的比例竟接近于最贫穷国家,远远低于先进工业化国家。因此,中国高校毕业生的供需之间存在严重的失衡。这就导致了第三个问题,高中越来越偏离其教书育人的宗旨,只注重为高考做准备;而政府不考虑大学的容量及其提供高质量教育的能力,盲目要求扩大招生名额。第四,大学培养的毕业生未必是新型经济的领域所要求的。第五,政府没有为高质量教育所需成本提供足够的支持,而且政府规定了学费的限额,学费无法用来弥补教育经费的不足。

Richard Atkinson 的论文从历史的视野考察了美国知识经济的学术基础;对于中国,也可考虑同样的问题。他指出,美国的历史围绕着成效而发展,结果产生了一套“新增长理论”,该理论将 R&D 投资与经济增长联系在一起,并且认识到由政府支持、在大学开展的科研对增进这种关系有重要作用。由联邦政府支持、在大学开展的科研已催生了 R&D 的民间投资,导致培养高素质毕业生的大学周围出现了新工作机会和新产业。富有创新性的高技术小企业可以招收到受过良好教育、掌握先进技术、愿冒风险的大学毕业生,如果在当地能得到诸如风险资本的支持、会计、法律等服务机构的优惠条件后,这些公司便会迅速发展起来。有一点很重要:大学可以事先发挥创造环境的积极作用,这不但指供给受过良好教育的毕业生,而且通过项目,把大学的知识生产与市场商业运用机会联结起来,促进技术的产业化。政府政策能够为这一切创造条件,例如在美国,大学里受联邦基金支持所诞生的发明受到法律保护,如授予专利权与经营许可权。

Atkinson 指出,他对中国的相关研究得出的结论与他对美国的认识是一致的,用他的话说,“大学能够创造就业机会、催生新产业、刺激生产率提高,是无价的知识源泉。”但这一原则在中国和美国如何运用可能是不同的。

曹之江的论文回顾了联想股份有限公司的历史,作为中国变革过程的一个实例。“联想”公司是 1984 年由中国科学院计算技术研究所 11 位技术人员利用中国科学院投下的风险资本创办的。他们最初的产品是一套有中国特色的编程系统,这一系统具有多种功能,很实用。他们没有设法去生产大型计算机,而是决定根据非专业个人电脑用户的需求制造产品,当时这一市场在中国还不存在。现在回过头来看,这一决策是绝对英明的,因为目前在中国和东亚、东南亚的其他地方,“联想”的销售额和市场占有率都是首屈一指的。一些市场化规则的正确运用促成了“联想”的飞速发展:1) 产品开发和市场营销是紧密结合的;2) 售后服务要适应用户的需求;3) 技术人员与顾客保持联系,获取顾客对产品新要求的第一手资料,因而产品的改进是连续不断的,紧跟市场需求变化。“联想”整合了高技术研究开发与市场变化,并将其作为它不断努力的方向,这一点反映在其 R&D 预算安排上:R&D 总额的 20% 用于基础研究,30% 用于关键技术研究,另外 50% 则投资于开发高新技术产品的应用研究。

个人电脑业为这样一种可能性的存在提供了良好的例证,随着销售额在全球范围内的下降,通过精心组织研究开发活动,可以生产出适应市场需求的新产品;但是,别的行业很难像个人电脑业一样,以如此快的速度获得成功。在中国,“联想”进一步发展壮大,成为由其职工掌握一部分股份的公司,这是国有企业模式的又一巨大变迁,它与美国和其他先进工业化国家的情形非常相似。

随后的讨论中谈到了另一些话题。首先,中美两国高技术的远程教育方式有着巨大潜力,比如,从技术先进、科研基础雄厚的大学到中国其他地方学生之间的远程教育。举例来说,它对于生物化学科研培训的各个环节都是适用的,包括临床研究方法、临床实验、临床数据采集等。

其中一些完全可以通过因特网、远程会议或别的电子化通信方式来完成。

第二,国内或国际同行水平培训,可以是一种更高效的信息传递机制,它将弥补高级别“教师—学员”非正式交流的不足。除了应该增加中国学生到美国科研院所接受培训的机会之外,还应该为美国学员与中国学员在中国一道工作提供机会。在培训过程中培养起的融洽关系,往往会维持一生,并为开展亲密的、可信赖的合作研究打下基础。

第三,科研培训应该在有人指导的研究过程中进行。那时,各种方法、工具能用于科研问题的解决。在解决实际问题的过程中,理论联系实际的机会是必不可少的。在对大学在读生、毕业生、研究生的科研培训过程中,必须有充足的资源,允许实验失败的频繁出现;允许学员排除障碍,把问题解决。离开了这一条件,就不可能有多少进步。同时,建立一种同行评议程序来评估教学实验室、培训中心的绩效也是必要的。在美国,为联邦资助的研究项目的重新选定,已经做到这一点,目前的研究和培训资助金是通过富有竞争性的同行评议程序后发放的。

科学与工程所需的人力资源:第二次大会分组会议

这次会议上提交了三篇论文:

- (1) 陈浩,知识经济与人力资源流动;
- (2) 储雪林,大学在区域经济发展中的作用;
- (3) 爱德华·普雷斯(Edward Parrish),培养适合21世纪要求的科学家和工程师。

陈浩的论文讨论了中国博士后制度产生和发展过程,尤其详细描述了它在中国科学院的发展历程。博士后制度为中国科技界提供了一种虽有限,却是实实在在的流动机制,同以往相比,这是一个重大突破。

储雪林的论文对大学在经济、社会发展过程中的多方面作用作了一个周密、细致的讨论,从知识创新到知识传播,从培养人才到涵养当地文化。尤其有价值的是,文章重点集中在对区域发展动力的讨论上。

Edward Parrish的论文是以对全球化经济不断变化的本质和因而产生的工程师教育改革必要性的综合讨论开篇的。他继而讲到了伍斯特工学院的教育模式,该学院除技术培训外,还强调调适性、合作精神、跨文化经验等。

四、R&D变化着的特征:第三次全体会议

这次会议上提交了一篇论文:

- (1) 张存浩,世纪之交中国的基础研究及其国家目标;
- (2) John McTague, R&D的全球化;
- (3) 方爱华,工业部门R&D地位的变化;
- (4) Gerald Hane,科技政策演变状况;
- (5) 徐永昌,中国高技术产业发展状况。

张存浩文中指出,在许多重要方面,中国关于基础研究的看法与美国既有相同点,也有不同点。其不同点部分源于中国经济、技术的发展水平;部分源于国家的优先研究项目及科研体系的特点。

张存浩在文中指出,中国的基础研究主要致力于五大科技发展方向:

(1) 为将来的高技术发展做准备,使中国能在未来科技领域的开发、产业化机会的利用上跃居领先地位(如微电子技术领域的研究工作);

- (2) 帮助传统产业升级或创新（如良种培育、关于石油勘探的地球物理学研究）；
- (3) 为现实问题的再思考提供新的思想方法（如：数学在金融领域的应用）；
- (4) 提出不可能立即产生实际用途的创新思想；
- (5) 服务于高等教育和高素质劳动力的培养。

自从1986年国家自然科学基金委员会成立以来，中国不断增加基础研究经费，1992年后增加的幅度明显加大。基础研究经费占国家R&D总支出的比重在有计划地不断提高：将从目前的6%提高到一个更大的份额（10%）。[注：美国目前基础研究经费占国家R&D经费总额的比例略高于16%。]他还指出，随着“国家基础研究计划”（即“973”计划——一项目标明确的、以任务为导向的、纯粹的基础研究计划）的实施，国家自然科学基金委员会为“纯粹的”、探索性、前瞻性研究提供的经费将有所增加，其占经费总额的比重已从30%调整为42.5%。从这个意义上讲，中国国家自然科学基金委员会所扮演的角色，正如Richard Atkinson在第二次全体会议上的发言中对美国国家科学基金会的评价那样，发挥的是所谓“平衡车轮”的作用。

McTague的发言探讨了R&D全球化的成因，并列举了一些具体数据证明这一进程已变得何等深入。利用美国国家科学基金会1998年“科学与工程指标”提供的数据，McTague阐述了R&D全球化趋势表现在合作R&D模式、大科学项目（包括共用核心设备和分配任务型的）、“普通的小型”研究三个方面。这三者全球化趋势的成因有所不同，但它们具有一些共同特征：

- (1) 科技实力向全球扩散；
- (2) 除经济合作与发展组织国家外，世界其他地方人民生活水平也得到了提高，产生了新的市场机会；
- (3) 工业企业在全世界寻找人才，而科学家在全世界寻找合作伙伴；
- (4) 由于交通费用相对低廉，出行变得更加容易；通过互联网进行免费的、即时的交流和数据搜集可以真正实现。

McTague指出，他总结出的这些趋势会在可预见的将来继续下去，使物理距离成为科技合作中越来越不重要的因素，或许科研会成为“最全球化的人类活动”。同时，工业部门R&D的高成本迫使竞争者间增加合作，国际工业进一步向聚集化发展，正如公司为寻求规模经济而进行的合并与联合（汽车工业即是一例）。这样，国际科学技术模式将既有集中的新形式，又有分散的新类型；“集中”表现在工业企业的联合和一些“大科学活动”上，“分散”表现为通过电子化手段交流而空间上分散的团体。

方爱华的论文认为，如果能让中国工业部门R&D活动更高效地服务于经济发展，那么国家创新体系就需要进行一些改革。与美国、日本和西欧国家不同，中国中央政府仍然承担着R&D的主要经费供给。其中大部分资金投向了公共研究机构而不是企业。同样，中国大多数科学家、工程师供职于公共科研机构或高校。

正如其他国家那样，公立科研机构与大学的大多数研究人员缺少必要培训，思想上也没有那种动机去选择有商业前景的研究课题或研究方向。许多研究已经证明，工业上成功的创新往往要求将研究、产品开发与市场营销紧密联系在一起。但是直到现在，除了一些著名的特例（如“联想”）外，中国企业中的研究人员、管理者都没有接受培训，也没有被鼓励去思考这些方面的问题。同样，企业也没有设法促成上述几项活动的联合。

方爱华在文中指出，这种状况已经导致了严重的智力外流现象。许多国有企业无法为它们的年轻工程师提供富有足够挑战性的工作和研究设施。结果是，许多人去了私营企业或者出国（如去新加坡）；过去的20年里，许多大型国有企业工程师的平均年龄在增长。

随着深化改革，扩大开放，外商投资的增多，工业企业R&D状况有所改观。例如，1988年

国有企业拥有的专利数不到全国的 14%，而目前则接近 30%。方爱华对企业内工程师的教育培训和研究活动的组织提出了一些建议，他认为这些建议会使工业企业的 R&D 状况得到进一步改善。

Gerald Hane 的文章首先提到 20 世纪最后 10 年中，美国科技事业状况的变化已迫使国家科技政策不断进行调整。促成这种变化的根本原因是工业部门研究与开发投资有了实质性增加，而政府部门的 R&D 投资增加得不多，同时风险资本市场在迅速扩张。在这种情况下，政府政策优先考虑采取公私合作的方式来实现社会目标，如支持长期基础研究，促进创新的扩散，加强诸如大学和产业界之间的联系。

Hane 强调，在这十年中，大学与企业的合作研究受到了加倍的关注，吸引了更多风险资本的参与。在此，政府的作用就是为这种合作关系制定一个法律框架。它面临的一个挑战是，如何保证这种合作在不损害大学的开放功能和对知识追求前提下，强化其教育和科研功能。

五、所讨论主题的重点内容

1999 年 10 月在北京召开的科技政策研讨会全体会议及分组会议上有所准备的发言和其后讨论充分证明了目前为人们所熟知的这一内容：中美两国都在受到科学技术推动而向知识经济转型。此次研讨会更重要的议题是，无论国内还是国际上，知识经济的需求正改变着科技事业本身的特性。

关于知识经济与国家科技事业间的密切关系，明显地贯穿于研讨会发言和讨论的始终。在关于“R&D 变化着的特征”议题的第三次全体会议上，这一点论证得更加明白。被觉察到的这种变化至少有以下几条：

- (1) R&D 主要支持者、执行者的作用及其相互关系正在变化；
- (2) 对科技人员素质要求发生了变化，也影响到 21 世纪培训和使用他们的机构；
- (3) 为测度全球化的、以知识为基础的经济的复杂性、多变性，对充足的、可靠的定量信息（包括新型统计指标）产生了迫切需求；
- (4) R&D 的全球化对国家科技体制和国际 R&D 合作发生了影响。

作用和相互关系。作为第三次全体会议第二节会议主席，查尔斯·拉森 (Charles Larson) 在开场白中，阐述了美国工业部门作为 R&D 活动的主要出资者和开展者，其作用越来越重要。最近的调查显示：1999 年美国工业部门的 R&D 投资预计将达 1660 亿美元，比 1998 年的 1480 亿美元要高出 12%。1660 亿美元，意味着它占到了美国 1999 年 R&D 总投资额 2450 亿美元的 68%。美国政府预计年内提供 680 亿美元的 R&D 资助，约占总额的 28%；大学从其自有资金中提供 60 亿美元（约占 2%）；非营利性机构提供 50 亿美元（约占 2%）。除对 R&D 投入 1680 亿美元的自有资金外，预计 1999 年工业部门还可以收到来自国防部、能源部、美国宇航局及其他政府机构的 R&D 补贴约 200 亿美元。这样，工业部门在当年就可以开展价值 1880 亿美元的 R&D 活动，这一数值占美国 R&D 总支出的 77%。

美国工业部门的 R&D 投入，以现值计算，在过去 5 年内已增加了 71%，与 10 年前相比则增加了 126%。这就意味着平均年增长率达到了两位数，实际上 10 年内仅有 3 年增长幅度小于 10%。在 1999 年工业部门投入的 1660 亿美元中，有 71% 用于开发研究，22% 用于应用研究，约 7% 用于直接的基础研究。基础研究经费已从 1994 年的 61 亿美元增至 1999 年的 109 亿美元，增长了 79%，年增长率近 15%。应用研究也有显著增加，从 1994 年的 194 亿美元增长到 1999 年的约 370 亿美元，增加了 91%。

美国公司在海外的 R&D 投资也有所增加。商务部近来的一份题为“工业部门 R&D 的全球化”的报告显示：在美国，外资公司的 R&D 支出从 1987 年的 65 亿美元增加到 1997 年的 197 亿美元，增加了 2 倍多。美国公司也增加了他们在海外的 R&D 投资，从 1987 年的 52 亿美元增至 1997 年的 141 亿美元。

相对于私人企业来说，美国政府作为 R&D 活动资助者的地位正变得越来越不重要。政府的作用更多的体现在为鼓励有效投资制定和落实国家政策方面。目前政府政策的方向是，利用公私合作这种方式来达到社会发展目标，并为这种合作关系提供一个法律框架。作为大学和其他非营利机构基础研究的主要资助者，政府仍将扮演重要角色。

在中国，政府历来是 R&D 活动的首要资助者，而且大部分 R&D 投资流向了大城市的公共科研机构和高校，而非企业。在第一次全体会议上，冯璋和陈劲提交的论文中讲到，国有企业整体的创新绩效明显不如其他类型企业（如私营企业、合资公司等）。此外，国有企业生产的国际性新产品，与其他类型别的企业相比，所占份额最小，仅为总销售额的 9.5%。随着中国政策制定者采取措施提高企业的 R&D 投资，这种状况会有所改善。他们也逐渐认识到，为了使工业部门的科研活动更加有效，应该采用完全不同于公共研究机构的方法来组织和管理它。

随着工业部门成为 R&D 活动最主要的资助者、组织者，工业部门研究活动本身的特点也在变化。20 年前，工业部门所从事的基础研究在数量上比较合理。而今天，大多数是短期研究项目，以目标为导向。结果是，现在的工业部门在基础研究方面对大学的依赖性比以前要大得多。

美国体制的成功可以追溯到联邦政府对大学基础研究的资金支持上。但是，对提出的研究计划进行审查、强调并采用同行评议制度，在提高科技的创造性和质量方面都是必不可少的。同行评议制度要求只由参与研究实践的科学家来评价资助项目的好坏，评价程序是连续的，富有竞争性，其中，项目的价值、创造性和相关性是决定能否给予资助的主要标准。

在美国，大学的研究人员已经创办了许多新的高技术小企业。在中国，一些大学和中国科学院的研究所在开办营利性高技术企业方面也取得了成功，最著名的如“联想”。

科技队伍。第二次全体会议的主席托马斯·沃默（R. Thomas Weimer）在其开场白中讲到，人力资源开发是中美两国同时面临的最重要问题之一，尤其在工程和应用科学领域。企业雇主在寻觅这样的大学生：他们要比以前的毕业生知识面宽广，具备更多的跨学科知识。企业需要这样的人才：他们能够逻辑严密地思考问题，迅速适应工作，有团队精神，能够简洁地表述其工作成果，而且毕业后愿意接受终身教育，以使他们的知识和技术永不过时。

对于科研型大学的发展，最重要的一条要求也许不再是仅仅创造知识、培养人才，还要在促进知识的迅速扩散方面有新的方法，发挥新的职能。对于某些学科领域的大学（如美国的农业研究领域）来说，这未必是一种新的职能；但对另一些，则意味着长期所持观点要发生巨大转变，原有观点认为大学仅在人力资源开发方面和创新体系中发挥作用。从已有的情况看（如第二次全体会议上 Richard Atkinson 文中所提的加利福尼亚案例），大学传播知识方式的变化可以使知识在全国范围内汇聚起来，促进国民经济的更快发展。

薛澜在第二次全体会议上的报告中讲到，如果中国的高等教育体制要重新定位以满足知识的需要，首先要立即进行改革。为了做到这一点，大学需要在若干领域获得更大的自主权，如学年计划、课程设置、管理及财权等方面。对大学管理队伍的教育需要给予重视。教育质量应该通过相应标准的制定、得到认可的程序的完善来保证。非常重要的一点是，应当鼓励兴建私立大学，包括加强国际联系。

在中国，大学与企业合作趋势的出现已对科技创新的传播和应用产生了明显的积极影响。企业的兴趣在于短期研究的成果，而大学的任务是致力于长期性基础研究，那么，对大学参与营

利性活动是否应该有什么限制呢？在第二次大会分组会议上，储雪林发言中谈到，位于合肥的中国科技大学已开办了上百家分公司，这影响到大学基础研究和教育的使命吗？

正如第二次全体会议上 Richard Atkinson 发言中引用加利福尼亚案例所证明的，大学能为其所在区域的发展贡献巨大力量。在中国，位于合肥的中国科技大学也提供了一个好的例示。然而，中国的大多数名牌高校集中在几个大城市，这又怎么能影响整个国家的创新模式呢？怎样才能鼓励协作的开展，让这些大学为整个国民经济服务？

第二次大会分组会议上，Edward Parrish 谈到的伍斯特工学院模式说明了 21 世纪的新经济给工程师带来的诸多挑战。尽管中国的高校照搬这种模式是不现实的，但总的来说，为改善对工程师、大学生的培养会提供一些方法。中国的大学可能应该引入素质教育的概念，不再让学生一入学就开始学习专业课。中国的同行说，一些大学开始考虑采取这些改革措施。

科学技术人力资源的自由、高效配置，对中国来说仍然是一个问题。近些年来，博士后制度对促进人才在不同研究机构和部门间的流动取得了一些成效。但是还需要制定其他类型的政策。

量化信息的重要性。在第一次大会的分组会议上提交的三篇论文充分证明了测度标准和方法在政策制定和科技政策研究方面偶的极端重要性。无论公共部门还是私人部门的政策制定者，都要依赖可信的、能够进行国际比较的科学和工程发展指标，以便在不同科研领域的资源配置、优先选择研究项目等方面做出正确决策。此外，进行科技政策研究的学者也要依赖这些数据做出合理的政策建议。他们的分析与那些基础数据一样重要。没有什么东西能够替代公共科研基金和公共政策所需的共享数据。

对于这些指标能否完全满足政策制定者的需要这个问题，需要定期进行重点考察。这并不是说，汇集科学与工程指标的工作就满足了政策制定者的需要，还应加工相应数据，自行研究也应占有一席之地。但是，需要确保的是让政策制定者成为这些数据用户之一，能发现其中的价值。为此，美国国家科学基金会科学与工程指标处定期向用户进行调查，并将以此作为决定政府、产业界、学术界当前和未来可能需求的依据。

应该更加关注如何测算“R&D 产出”及“科技对社会影响的结果”。在度量科技投入方面，我们已经作了很好的工作，但这并非政策制定者最关心的问题。对于测算 R&D 产出及其对经济和社会的影响，此次研讨会提交的论文为这项工作的开展提供了有用的框架。然而必须承认，从投入到产出，尤其再到成果的测算，出现错误的可能性肯定会增加。

研讨会上提交的论文还表明，无论针对何种研究对象，综合利用各种测量方法都十分重要。测算对政策制定特别有用的 R&D 产出及成果等数据方面，国际合作是一种非常有效的方法。

R&D 的全球化。在第三次全体会议上，John McTague 在发言的结尾谈到，不止一个国家的调查机构承认，目前所有科学出版物中，约 1/6 是合著的，因而科学研究可能是最为国际化的人类活动，可能对其他领域有示范作用。除 McTague 以外，研讨会上提交的许多论文及随后的讨论中，“国际化”是一个重要的未直接讲明的次级论题。虽然大多数与会者心照不宣地承认国际化的影响主要是积极的，但其存在的负面影响也没有被忽视。

McTague 发言之后的讨论触及到这样的问题：R&D 全球化对中美科技合作意味着什么。全球化肯定会影响双边关系——美国对与中国合作的认识将会被越来越多地透过全球化这一聚焦镜来观察。另一方面，控制全球化带来的影响是中国科技发展战略所面临的一项更富有挑战性的任务，这其中包括了处理与美国的关系。尤其要关注的是：中国如何能吸引到更多的外资投入到研究工作中来，而又不使这些研究仅仅成为跨国公司创新体系的一个附属物。

对全球化可能付出的代价的关注，在美国也一样是很突出的。一些观察家在问，美国 R&D

资金外流的增加和大批留学生涌入美国大学，是否伴随着智力资本外流的风险？类似地，在美国科技领域，留学生占有那么高的比例（尤其是读工程学的研究生）也引起疑问。工业部门越来越依赖外来的科学家、工程师，这是不是会产生同样的问题？

Richard Suttmeier 指出，尽管国际合作的收益是共享的，但官方在为合作创造环境时，所考虑的核心问题常常是“相对收益”，即要考虑是否双方收益不成比例。

现在就来考虑中美科技合作过程中可能会出现相对收益方面的冲突是正确的，这样做的目的是避免可能出现的冲突升级，不致出现美日在 20 世纪 80 年代科技合作过程中出现的那种情况。美日间在相对收益问题上发生冲突时，人们的关注点都放在了“机会不对等”问题上，即日本人能进入美国 R&D 领域，而美国人无法进入日本相应的 R&D 领域。这些问题，部分原因是两国不同制度安排和项目重点。

Suttmeier 问道，是否我们能预计中美合作过程中会出现同类问题？是否 21 世纪初会沿 McTague 指出的几个积极趋势发展，出现令人满意的结果，如合作成本的急剧下降，科技、教育界的人力资源进行合理的国际流动？若真是这样的话，那么制度和项目不对称的问题也就消失了。第三次全体会议上，张存浩的评论中谈到了基础研究指导思想的不同，这可以用制度和项目前提的不对称来解释。我们可做这样的建议：以后有必要讨论如何避免不对称的矛盾，设法使假定前提协调一致。

六、未来的挑战

学而时习之，不亦乐乎？

有朋自远方来，不亦悦乎？

——孔子（Confucius）

首先，1999 年 10 月，中美科技政策研讨会为双方的信息交流，对双方合作所面临的实际和潜在障碍进行了坦率的沟通，这种信息交流能够推动双方更深入、更富有成果的合作。但是北京开始的工作需要进一步扩大，让中美两国更多的个人和组织加入其中；也需要就涉及的问题进一步深入和细化。

研讨会最后一次会议上，与会者评价了大会发言及讨论中所谈到的主要议题、论点和观点，为计划中的中美科技政策十年对话的后续活动暂定了一些议题。他们是：

- (1) 具体科技领域扩大合作的前景；
- (2) 创新和产业化研究，其中属于企业部门的和属于公共科研机构的，要区别对待；
- (3) 科学家和工程师队伍建设，包括为适应全球化知识经济的要求，对大学生进行科学知识教育，对工程师进行培训的问题；
- (4) 公众对科学的理解；
- (5) 制定政策所需数据，包括科学与工程人力资源方面的数据、反映人力资源在部门间和国家间流动的指标。

与会者赞同，除了信息与观点的交流以外，今后组织讨论的一个重要方向是吸引两国更多官方及非官方机构的参与。尽管美国国家科学基金会和中国国家自然科学基金委员会仍然是今后活动的组织者，但别的机构也应更积极地参与进来，如在具体活动中承担主要责任。美国方面，应加入的官方团体有像国家卫生研究院这样的联邦组织机构；非官方团体包括工业研究会、国家科学与工程研究院及各种科学与工程学术组织。中国方面，应加入的重要组织包括：科学

技术部、中国科学院下属的各研究所和中国科学技术协会。今后要组织的专题讨论会应该事先选定主题,这样做的目的之一是可以建立参与讨论的机构网络。

专题讨论会,只有相对较少的两国专家在一起交流信息和观点。除此之外,还应组织大型的论坛。在论坛上,由熟悉其工作的中美两国著名科学家就他们研究领域的现状和未来的计划向被邀请的美国科技政策界人士作报告。

根据这些计划,未来12—24个月内可能组织的活动有:

- (1) 生物科学和生物技术领域的专题讨论会;
- (2) 工程教育领域的专题讨论会,也可以有东亚其他国家的人士参加;
- (3) 中国科学论坛,将在华盛顿特区举行。

七、尾声

对于中美两国计划组织长达十年的一系列科技政策对话,Hart在文中提出了一个或许带些理想色彩的简单计划:成立一个有活力的R&D国际民间组织。

在美国,“civil society”这个术语指的是,有相同目标的人们为推进他们目标的实现而成立的私人的、非官方的组织。Hart阐述了一种设想:在未来,中美两国(当然也可以有其他国家)的学者能够进行活跃的、开放的、富有成果的思想交流,以便促进有用的、双赢的研究合作的开展。自从1979年美国与中华人民共和国正式开始科技交流时起,在这方面已经取得了很大进展。提出开展长达十年的一系列科技政策对话的根本原因是:现在加快合作步伐的时机已经成熟了。

当然,离开政府的积极支持和鼓励,这种由一般科学家和工程师组成的、有活力的国际民间组织很难存在和发展。在北京两天的讨论中,出现的主要挑战也许是:(1)如何在科学家与管理者这两个层次上减少国际合作中实际存在的和潜在的障碍;(2)如何使科学家及其所在科研机构的职责与政府的职责,两者之间保持恰到好处的、有效的平衡,以促进良好的、富有成果的合作顺利开展。

值得一提的是,“policy”这个英文单词来源于希腊词根“polis”,其原意是“为城市设计”。在公元前3世纪,雅典哲学家、政治学家花了大量的时间来讨论理想城市的本性,他们把城市看作是理想的文明社会的缩影。当然,他们比最早提出这一想法的人晚了3个世纪。在公元前6世纪,中国学者孔子,即闻名于西方的Confucius,已在教育其国民,什么是文明社会的本质。

尽管1999年10月在北京召开的这次科技政策研讨会的主要议题是,如何在21世纪扩大中美两国间的科技合作,并使这种合作更加有效,但也许我们已经在思考,怎样才能使孔子及比他晚三个世纪的雅典哲学家关于文明社会本质的说教,适用于当今以知识为基础的、全球化的社会。

第一主题：政策制定对信息与数据的需求

全体会议

关于国际“研究与开发”合作

戴维 M. 哈特*

这次研讨会的参加者大都相信，R&D 能够也应该在社会繁荣、公众健康、环境保护及国家安全等公共目标的追求中发挥主导作用。对于通过 R&D 合作，发挥更大效用这一事实，人们是认可的。这种合作包括国际合作和各种研究机构间的合作，对此当然还需要进一步详细阐述。R&D 合作可在几个方面产生效用。通过对某一问题从多方面、不同角度进行集中思考，能够增大解决这个问题的机会；通过一系列技术和资源的投入，可以形成更有效的分工，加快 R&D 进程；通过拓展 R&D 参与者的背景，更有可能增加 R&D 结果的实用性，同时引入有意思的新问题和新方法。

当然，合作仅在一定范围内产生效用。管理和协调的费用往往制约着合作的最终结果。在某些情况下，如军事研发活动和商业中的产品开发，合作会使 R&D 所要实现的庞大目标毁于一旦。一种更激烈的观点甚至认为，过多的合作会导致“小集团思想”，在这种情况下，某一领域中的人过多地集中在同样的观点上，会忽略掉更有价值的可选择的观点。制定 R&D 合作的公共政策，目的不应是扩大合作规模。相反，不管是国家间合作，还是机构间的合作，我们的目的是在保持 R&D 系统多样性和避免“小集团思想”的前提下，注意提高合作收益，降低合作成本。

最后决定合作是否有价值的，还是研究者本人。他们决定是否发 E-mail 或者出差，是否交流他们实验室的工作，将最出色的思想与人共享。直接参与合作的人必须能够洞察这项工作中双方受益的前景。即使没有外界的干扰（这将在后面讨论），工作层面上的障碍仍会阻碍合作的进行。公共政策制定者们必须努力保证，一是让研究者们能充分了解众多具有潜在价值的合作伙伴，二是要有能力建立研究者们认为适当的合作伙伴关系。简言之，我们应该培育一种兴盛的文明的团体，使研究者们既能自主合作又能在官方委托计划中合作。

在工作层面上，最简单也是最大的障碍是语言。例如，美国人最易忽略其他语言，美国研究者们不太可能知道发表在非英文杂志上的研究结果，从而不能更广泛地了解技术人员及其思想。当他们知道国外有潜在的合作者，他们不担心可能得到的合作收益，而是对于沟通上要付出的努力感到更没有把握。显然，在这方面美国可以想办法为研究者创造更好的工作条件。但正如这次研讨会合作所显示的，由于英语是目前在科学和技术领域最为广泛使用的语言，所以对于不会说英语的研究者而言，这种负担要重得多。

即使克服了语言障碍，在工作层面上仍有其他障碍存在。交流，尤其是国际间交流的费用，

* 作者是哈佛大学肯尼迪学院助理教授。

也会阻碍合作的发展。信息技术的进步使得数据、声音以至图象交流的障碍被有显著的改观,不过,在实验室进行的面对面交流在目前和将来仍是一种重要方式,至今,还没有一种方式能有效替代这种广泛的面对面交流。

更难以表述的一种障碍是所谓的“不了解情况”。对繁忙的研究人员来说,很难知道在其他地方发生的有意义的事情,尤其是很难知道超出了他们狭窄的专业领域、机构及他们熟悉的场所的那些事情。然而,跨界间的合作是所有合作中最有效的形式,即使一个人从技术角度讲已经知道其工作与别人有合作前景,一旦考虑到与其潜在合作伙伴能否合作顺利时,某种形式的“不了解情况”仍会阻止开展合作。由于不了解潜在合作伙伴的背景、不了解他所在研究机构的法规、不了解他们可以利用的资源,结果是错过了合作的机会。现存的地位差异(这种差异称之为“偏见”更恰当)也会阻碍合作,如学术研究者轻视企业研究人员。

不了解情况与偏见的伴随者是恐惧。研究人员对他们的研究有一大堆附加目的,如名誉、职业及家庭。他们不会轻易用不可知收益,有时甚至是R&D合作的实质性成本,去交换只要继续做正在做的事情便得到的可知收益。研究人员害怕耽误时间,丧失机会,甚至会失去他们某些时候会为之效劳的人在信念上对他们的信心。

语言障碍,交流成本,对这一领域的“不了解情况”、偏见及恐惧都是R&D合作,尤其是R&D国际合作中,工作层面上存在的主要障碍。但我猜想,如果有机会,研究人员还会更多的合作,而不是不合作,因为在科技领域中,风险意识和国际化精神是很广泛的。

阻碍R&D合作的许多工作层面上的障碍也会出现在我称之为的“主管层面”上。所谓主管层面,指那些影响R&D选择(我所指的主要是管理者)的人和组织,包括投资者、雇主、主管者及法规制定者。“不了解情况”、“无知”和“恐惧”,也普遍存在于主管者中间。同在工作层面上一样,主管层面上的这些障碍是可以理解的、正常的。例如,尽管英特尔总裁安德鲁·格罗夫(Andrew Grove)所说的“只有偏执狂才能生存”并不总对,在工业和军事界为把R&D的结果尽快变成钞票而进行着残酷竞争,这就可以解释为什么对潜在的和实际的竞争者感到恐惧。然而,很多时候主管层的决策者引发了不必要的障碍。

他们也许会忽视不同类型R&D的特征,排斥在众多领域的合作;他们也许会忽略合作的潜在收益;他们也许害怕那些更“不了解情况”的人对他们进行惩罚,如老板、监督委员会及选民等,最后是采取更为谨慎的合作方式。

在主管层面上还存在机会成本的问题,其作用甚至比工作层面更厉害。主管者必须要提供旅费和其他成本,这些成本本可以花费在其他任何事项上。还有可能的是,支持合作的主管者不得不将研究人员从他们在企业的主要岗位调离,甚至可能使人才流失。

关于合作问题的讨论中,有一种根据现有研究项目而得到的合作模式。那些设想通过开展合作来获得结果的项目,如“大科学项目”,在主管者方面有许多障碍设计。挑战之一是要防止各方主管者对项目目标的设定意见不一。任何主管者都有理由提出项目目标,不必千篇一律,但必须是彼此相容的。挑战之二是使潜在的合作伙伴确信,和他们投入的资源相比,他们会得到“公正的回报”(正如欧洲人所说)。为确保这一点,合同和程序,其中一些极易被声明无效,是这种信任的保证。在项目周期中,尤其是有政府基金参与的年度拨款时,必须对目标结果和管理安排进行评估和再评估,美国政府作为合作方时经常是这样做的。因此,挑战之三创建一个灵活的决策过程。这一过程要能够适应项目周围环境的变化、科学技术带来的机会及过程中出现的制约条件。

本人一直致力于国家间及机构间不同类型的R&D合作的障碍的研究,这些障碍使我们更注重需要做些什么。