

读“面向 21 世纪的美国家科学基金会”以后

师昌绪

“面向 21 世纪的基金会”(A Foundation for the 21st Century)的报告预印件(附后),是在圣路易的华盛顿大学校长 W. H. Danforth 及摩托罗拉公司执行委员会主席 R. Galvin 共同主持下完成的。在美国“国家科学理事会国家科学基金会未来委员会”的 15 个成员中,9 位来自大学,其余来自工业界及研究所,还有一人曾担任过众议院议员。他们经过三个月的调查研究,三次公开会议,在数以百计的科学家和学术机构的函件和建议书的基础上形成了此报告。这个报告的出台背景是在美国面临全球性的竞争日益剧烈,科学技术的重点由国防转向民用,基础研究日益减少,研究成果希望与经济发生密切联系等情况下写出来的。因此,人们期待着在科学技术方面有一个转变。美国国家科学基金会(NSF)是对美国科学技术发展影响较大的一个资助机构,虽然它所占资金金额只有科技总投入的 3%左右,但对美国整个教育界,特别是高等教育界的影响十分明显。

这个报告充分肯定了 NSF 过去的工作,并为增加对 NSF 的投入及提高 NSF 的地位而高声疾呼。但是 NSF 也面临一些有待解决的问题:

(1)研究工作要把科学与工程进一步结合,并进入社会,以满足社会日益迫切期待着的研究成果;(2)所支持的研究要冲破传统的学科界限而把科学与技术联合在一起;(3)加强合作研究,特别对某些具有战略意义的领域,NSF 要把工业界及政府的其它资助机构结合在一起,共同进行资助;(4)NSF 对美国科技教育(包括大学教育、职业教育和继续教育)负有相当大的责任,应把科学技术课程贯彻于各级教育之中。

我国的国家自然科学基金委员会成立的基本模式是和美国 NSF 相似的,但是我国自然科学基金委员会对教育不负直接责任,而是通过对科研项目的资助使参与项目研究工作的科技人员及研究生得到培养与提高。即使如此,基金对人才培养的作用也是十分显著的。许多重点大学每年从基金项目得到的支持是很可观的,有的大学每年从基金委员会得到的经费在千万元以上,占了这些学校基础研究经费的一半以上,无疑这对教学质量的提高与研究生的培养都发挥了重要作用。有些学校的教授因得不到基金项目而无法招收研究生,也说明了基金在培养人才中的作用。事实上,几年来通过基金受到培养的研究生每年都有二、三万,甚至有些高年级本科生也因参加基金课题而得到培养。

美国现正在规划 21 世纪的 NSF,中国的国家自然科学基金委员会怎么办?目前中共中央办公厅正组织力量就科学基金工作进行调研,以便提出一些政策性的建议。温家宝同志于 1993 年 1 月 5 日在基金委员会召开的一个座谈会上发表了讲话,根据家宝同志的讲话精神,我对自然科学基金委员会今后的工作有以下几点看法。

本文于 1993 年 3 月 4 日收到。

首先,支持基础研究的方针不能动摇。基础研究是科学技术发展的先导、储备和后劲,也是提高民族素质的重要途径,绝对不能因为这种研究工作解决不了眼前的经济腾飞而有丝毫放松。有人说英国因过于重视基础研究而技术落后,美国的基础研究虽领先于日本,而经济却落后于日本。我们说,这不能归罪于重视基础研究本身,而只能归罪于对研究成果的转化不得力。日本经济的发展主要靠对国外技术的引进、消化、吸收而又进一步得到发展,在产品上占领世界市场;但是日本已经认识到如果真正做到全面领先,必须加强基础研究,所以近年来在基础研究方面的投入大大增加,也打开国门,吸引外国人才一起开展基础研究工作。做为在几十年内欲屹立于强国之林的中国,对已有的基础研究工作决不能放松,否则就是一个重大失误。基金委员会是支持基础研究最主要的渠道,千万不能赶浪头,放松自己的责任。但是也应注意到,支持基础研究的重点应该是具有创造性的课题或项目,避免低水平重复。在这点上,我们现有的评审制度是有缺点的,必须想方设法予以补救;也许应作为基金委员会改革的重点之一。几年来,在基金委员会所资助的自由申请项目中,基础研究与应用基础研究之比一直在3:7左右,这是自然形成的一个比例,也许可以代表国内科学研究的实际情况。但是科研水平需要进一步提高,主要就是鼓励创造性。

第二,对交叉学科要给予足够的重视。尽人皆知,交叉学科是新思想、新理论、新技术的生长点,因此各先进国家都给以高度重视。几年来,基金委员会在这方面虽然采取了一些措施,但并没有得到很好的解决。最大的障碍是学部的划分界限分明,形成了相互交叉的壁垒;再加之目前经费的分配办法容易形成各自为政的局面。其次是学科评审组的组成人员单一,有时容易形成学科上的偏爱或偏见;特别在学科组中有些成员对本门学科虽然有很深的造诣,而对本学科以外的领域却不感兴趣。因此,带有交叉学科性质的项目,在评审过程中往往难以得到支持。美国 NSF 中学科主任的发言权很大,他们又经常参加国内召开的学术会议,学科主任可根据实际情况做出决定。我国自然科学基金委员会在这方面是个欠缺,由于人力所限,没有机会更多地与基金项目无关的人进行接触,也就失去了主动权。一个更难的问题是自然科学与社会科学的交叉。自然科学是描述自然界多种现象的一类科学,自然界本无界限,目前形成的若干门类只是人为的,因此,还是比较容易融合的。自然科学与社会科学间的差异就很大了,结合起来更难。但是随着社会文明的进步,二者之间的交叉愈来愈多、愈来愈明显,如环境科学、经济地理、心理学等。管理科学就更是如此,单纯靠自然科学或社会科学都不会得到正确的结论,必须同时考虑自然科学与社会科学间的交叉。随着自然科学基金的强调创新,交叉学科申请项目会日益增加,尤其是重大项目、重点项目,交叉学科所占比重就更大,必须认真对待。

为了使交叉学科得到充分重视,自然科学基金委员会应该成立一个专门机构,如成立交叉学科委员会来处理交叉学科项目;在项目指南中鼓励科技人员对交叉学科提出申请。

第三,对应用性基础项目的针对性应更强、目的性更为明确,使研究结果容易更快地为产业界所接受,但这些项目又不是单为解决某项产品的一些具体中产生的问题。如前所述,自然科学基金委员会每年所资助的自由申请项目中约有70%是属于应用基础研究,因此对这类项目的导向是非常重要的。几年前,材料与工程科学部就采取了与产业部门联合资助的办法,对产业部门所关心的课题给以优先列项,收到很好的效果。如与建设部联合资助的项目中,有一项是对建筑薄壳结构的研究,便使我国建筑行业向前推进了一步:且由于基金的列项,使产业部门对之更加重视,不但研究人员得到基金的支持,而且作为国家项目受到保护,不会因

受外来冲击而被停换。最近,地学部与大庆油田的联合资助,效果更好,产生了人们没有预料到的效果,这些都是应该大力推广的。最近公布的新药开发基金,与自然科学基金也应发生密切联系,因为在生命学部的资助项目中有不少涉及药物合成与有关新药的基础性研究工作。

与企业密切结合的另一形式是将行业中带有普遍性、共同性的科学技术问题做为受资助的对象,并把这类项目列入《项目指南》的定向资助范围。这些项目可以鼓励企业科技人员与研究所或高等学校联合申请,如此不但解决了与生产相关的科学技术问题,而且可以密切院所及大学科技人员与企业工程技术人员间的关系,提高工程技术人员的研究水平。改变几十年来我国科技界只热衷于追求前沿而忽视解决与生产相关的实际问题的状况。

第四,充分发挥国家自然科学基金委员会的特点,为我国基础性研究的发展做出更大的贡献。国家自然科学基金委员会是科技体制改革的产物,七年来,不仅在推动我国基础性研究和培养人才等方面做出了贡献,而且在决策的科学化与民主化方面走出了一条路子,因而得到社会的承认和推崇。总结起来,基金委员会有以下几个特点:

(1)在基金委员会成立时,就认定应兼有学术与管理双重性质。因此,各学部的绝大多数工作人员都来自高等学校及研究院所,他们有丰富的教学和科学研究的经验,有的还在基层做过科研管理工作。他们对科学研究的特点深有体会,对研究人员的困难也有所了解,能与项目申请人交朋友、互通信息。这支队伍是搞好基金工作的基础,必须大力扶持和重点培养。

(2)基金委员会有一个比较严密的评审体系,可以做到“依靠专家、发扬民主,择优支持,公正合理”,充分体现了“竞争机制”的模式,不但受到广大科技界的拥护,中央领导也一再给以充分肯定。由于这种原因,国内在科学技术方面的基金会,如雨后春笋,已成为一个行业,并成立了一个“中国科学基金研究会”,以促进我国基金制的健康发展。截至1990年,全国仅行业性科技基金有17个,地方科技基金16个,基层单位、民间及科技出版基金则为数更多。

(3)基金委员会与高层次的专家学者有着广泛的联系,不少学科主任对本领域的实力分布及优势所在了如指掌,他们都有一个比较全面的专家库,不但知道专家的成就,对有些专家的作风和特点也都有所了解。这样对同行评议及评审专家的选择便不容易失误。

(4)半官半民,国家自然科学基金委员会有一定的权威性和较多的灵活性。因为它是半官,所批准的项目一般视为国家下达的项目,从而受到承担者与所在单位的重视,无疑有利于我国自然科学的发展;又因为它是半民,基金委员会的业务范围可根据需要而不断扩大,也可接受委托任务,接受外国人的捐款或赠款。有人把基金委员会说成是一个民间组织,显然不符合实际情况,不管从委员会负责人的任命程序及机关隶属关系或管理方式都说明不是一个民间组织。

上述特点是我国实行科学基金制10余年来所形成的,在某些方面虽然还存在一些缺点,应采取补救措施,但在主流方面还是好的,应坚持下去,并发扬光大。为此:

(1)国家自然科学基金委员会应认清自己的责任,为发展我国基础研究与应用基础研究要做出最大努力。同时,国家科学技术主管部门应给以支持和信任,把自然科学基金委员会做为自己的组成部分,在其指导下,使基金委员会发挥更大的作用。

(2)国家自然科学基金委员会要充分利用学部专家及其与全国广大科技人员有密切联系的优势和所具有的超脱地位,多开展一些与基础研究有关的咨询业务,如目前所承担的国家重点实验室的评估。另外,对我国学科发展战略研究等也应视做一项重要任务,如此等等。

(3)国家自然科学基金委员会的人力过分紧张,国家要设法解决。基金委员会是进行微观管理的一个机构,每年受理上万项申请书,要一一进行同行评议,部分可能中选的优秀项目还要经过评审专家组的筛选;对重点及重大项目从立项到执行要经过更复杂的过程,再加上外面的委托工作,使基金委员会的工作人员疲于奔命,很少能参加国内外学术活动,以从中发现人才,了解学科发展动态,久而久之,在本学科领域便失掉了发言权,成为纯粹的管理人员,显然这对科学基金制的发展是不利的。根据美国 NSF 的情况可以有力地说明目前我国科学基金会人员不足的情况:美国基金会每年受理项目约 3 万项,批准 1 万项左右,大致为我国基金的三倍,而其工作人员达 1,200 人以上,为我国的 5—6 倍之多。何况他们以计算机管理为主,效率应比我们更高,可见我国科学基金会人力拮据的情况了。就以目前基金委员会所办的两种杂志为例,就说明这个问题。按规定,一个刊物至少要 5—6 人才符合要求,而我们这两个刊物的在编人员每种只有二人,特别是《自然科学进展》除中文外,还有英文版,并发行国外,工作人员如此之少在国内外实属少有。因此,建议有关部门深入了解,做出符合实际的决定。

以上意见,仅是我读了“面向 21 世纪的美国国家科学基金会”后个人的一些感受和意见,不一定正确。

SOME SUGGESTIONS ABOUT REFORM OF NSFC — AFTER READING “A FOUNDATION FOR THE 21ST CENTURY”

Shi Changxu

附

面向 21 世纪的基金会 ——美国国家科学基金会发展概要*

背 景

美国在科学上的卓越成就应归功于自第二次世界大战以来公众(私人和公立部门)慎重而明智的投资支持。政府依靠大学进行国家的大部分基础研究,使美国在科学与工程方面的研究生教育走在世界前列。

国家科学理事会(NSB)以及国家科学基金会(NSF)主席本着自我反思的精神,要求本委员会考虑 NSF 的长期战略。

任务的重要性

虽然 NSF 的经费只占联邦政府研究与发展总预算的百分之三,但 40 多年来 NSF 在使美国科学领先方面起了必不可少的作用。

NSF 是科学与工程的新思想和专门人才的主要来源,这些思想和人才支持着我国经济和社会的许多部门。

* 本文为美国国家科学理事会国家科学基金会未来委员会联合主席 William H. Danforth 和 Robert Galvin 于 1992 年 11 月 20 日写给美国国家科学理事会主席 James J. Duderstadt 的报告(预印件)。

任务的适时性

人们日益期望从科学和工程研究(包括经济增长)中获益,而且这种期望也正在变化;
美国正在一个日益扩大的全球市场中竞争;
人们认识到:科学领先并不能自动转化为美国工业的经济成功;
共同研究越来越集中到与市场相关的问题,但支持长远性研究的公司很少;
人们呼吁更大的责任感。

在建立美国的科学事业中,NSF 成功的关键是

它具有为加强美国科学与工程广泛授权;
与美国的科学家、工程师和学术机构建立了互相信任的伙伴关系;
由研究人员提出建议,在择优的基础上,挑选其中最好的项目;
优良的教育计划;
有追求新思想的灵活性。

今天,美国希望从科学中受益还集中在

更大的经济成功;
更良好的健康和较低的医疗费用;
环境保护;
在不安定的世界中,持续进行军事防御;
生活质量的其他改善,包括通讯、交通、住房、有效利用资源以及对青年人进行更良好的教育。

随着重点从国防向民用的转移,私人部门越来越是新科学知识的一个重要用户。美国商业界和大学的变化,使得由研究和高等教育中所产生的知识得到更多地采纳、吸收和实际应用。这些包括:更先进的工艺、操作标准和系统;认识到短期的和长期的计划与规划相对应的必要性;工业界、国家和地方政府日益增加对研究与工程的共同资助;科学家的工作与工业界结合得更紧密。

国家的一个重要优先领域是增强美国的工业实力。NSF 能对经济成功做出贡献。但是制定这样一个计划,必须先了解这些体系以及某些工业在世界市场上失利的原因。

在市场上的失败,并不是因为科学向工业转移的缓慢。事实上,美国公司一直是最先对所有的新的发明实行商品化的。但却在市场份额上,输给了一些生产周期短、成本低和质量好的竞争对手。各种其他重要因素,包括美国商业界的管理水平,其重要性都远远超过了技术本身或技术人员。

获得成功,就需要:开明的、能涉及一切有关机构的联邦科技政策;工业界决心求助于人才和知识;并发展学术界和工业界的适当联系。大学和 NSF 在技术发展中所发挥的作用应该相互补充而不是相互取代。改变 NSF 在研究和教育中的作用,近期不会或很少影响美国的竞争地位,但却会严重地限制它的长远发展。研究和教育活动提供充分机会来增加科学家和工程师为社会所作的潜在贡献。

因此,我们向 NSF 提出以下建议。

调研结果和建议

变革是国家议事日程上不可缺少的组成部分。NSF 和它资助的高等院校能够使科学与工程为社会创造新的前景和价值。

为了更充分地认识这些益处,本委员会向 NSF 和广大科学界建议:

总体建议

1. 美国应该有一个更有力、更一贯的政策,使科学与工程能对美国的国力做出更大的贡献。

鼓励 NSF 与总统,总统科学顾问以及联邦科学、工程、技术协调委员会(FCCSET),广泛地评估科学与工程的现状,并制定一个适合 NSF 任务的更有力度的政策。在本报告的结论中详述了这个论点。

2. 欢迎并需要社会的声音

社会对 NSF 和大学的研究的支持是基于这样一种充满信心的期待,即:产生新知识和教育熟练的劳动大军是为在不断增长的经济中达到高水准生活这一全民目标所必需的投入。为了得到社会的支持,科学界自然应该有义务响应社会所呼吁的全民需要以及科学家或工程师单独提出的知识分子优先的主张。

对技术应用和竞争有时要做出选择。即:预算是为了使科学家满意还是为满足公众要求而制订?事实上,这两者是一致的。

科学及其应用的历史向 NSF 表明,在分配它的资金上应该有两个目标。一个是支持由最佳的研究人员确定的知识前沿的若干领域中进行一流的研究;第二个目标是在战略性研究领域均衡分配资金,以及时把握科学机遇,完成国家的目标。

为了国家的利益,应该积极而均衡地追求这两个目标。对资金的分配应该定期地用这两个目标来检查。对这两个目标的积极响应将增强科学的地位。

3. 本委员会坚决支持研究人员所提出的建议以及经专家评审的择优资助办法。这个方法已证明是发掘科学家和工程师创造性的最好方法。定期检查如何改进这个系统的功能已制度化。当然,这个系统必须保证挑选出最高水平和有发展前途的研究工作。

4. NSB, NSF 和科学、工程界必须面对这一事实,即:许多传统学科不能覆盖的领域提供了新知识的挑战和创造性的值得由最有才华的学者去研究的机会。这些领域应该有资格受到支持,它可以产生关键知识并有助于及时响应国家的目标。

5. 在将知识转移到新的产品和服务的过程中,私人部门起到了主要作用,而且这个过程的速度和效率在活跃和增长的经济中是一个重要因素,因此,在做出影响研究资助等级的决定和对经费使用效率的评估方面,NSB 比以往更多地介入私人部门是合适的。相当重要的一点是:科学的发展由技术的进步所推动,反之亦然,二者若都了解双方之间的相互作用就会使事情协调发展。

研究建议

1. 应该有力地重申 NSB 和 NSF 在支持科学与工程研究中的关键作用。

2. NSB 和 NSF 应该鼓励交叉学科的工作和各部门的合作。大自然是没有学科边界的。

3. 现代技术具有更强大的理论和数据基础,而这些理论和数据基础,在创新的每一个阶段都日益需要人们去研究,从而使科学和技术产生了会聚。多数科学的目标是长远的。无论如何,从基础研究发展起来的新知识在早期对技术界是重要的,它是未来技术进步和选择发展战略的指南。

商业化的技术在很大程度上是 NSF 工作的结果,尽管这不是 NSF 的任务。然而 NSF 及其研究和教育计划中有许多工作是和创造万能的新技术有关的。

4. NSF 资助的规模亟待检查。很多人认为,一般来说,NSF 对个人研究的资助太少了。对各个领域进行检查,并广泛咨询科技界的意见,会有助于对问题的了解。

我们认为所给的资助费应该足够能进行资助者所期望的工作。

5. NSF 的管理部门应该经常地检查其理事会的组合和配合,以保持对评审过程最有效的集中和管理。重视研究评审工作,重视交叉学科研究的期望值,重视不同类型研究的需要,以及运作的效率。

6. 传播和普及从科学发现中产生的知识和技能是十分重要的。这个系统虽然复杂,但比许多人所设想的更好。当大学培养的研究人员和专业人员在学术或工业界的岗位上流动时,这个系统就显得尤其出色。

对知识和技能传播可以下述措施改进

(a) 进一步鼓励跨学科的合作;

(b) 促进大学、工业等和政府间的人员交流;

(c) 充分采纳工业界、大学和政府机构的科学家、工程师的集体建议;

(d) 支持工业界积极参与的研究;

(e) 通过出版、会议和网络更有效地传播科学发现;

(f) 继续资助以维护和使用大型数据库;

(g)发展信息系统的基础设施(如 NSFNET),促进交流、合作研究,并用遥控方法共享信息源和设备。

7. NSF 应更积极地带头通报那些在公职官员和公民的头脑中占有优先位置的科学与工程的情况。

普遍缺乏对于能使新知识最终导致社会效益的复杂的相互联系过程的正确评价能力。这种情况存在于大学、科学界和政府中。NSF 应该带头向所有的公众说明这个过程。

8. NSF 应该树立一个榜样,并与其他部门一起工作,促进国际合作,并促进最有效的交流研究成果和合作研究。这样将对各方有利,因为到处都会有重大的发现。

9. 教师参加研究,使大学本科教育更丰富。研究是培养学生在大学、政府和工业界从事科学职业的基础。

我们赞成为研究生设立研究基金和培养基金。学生们在选择他们的研究领域时会积极响应所理解的国家需要。应该继续充分鼓励还未参与研究的团体参加研究活动。

10. 成功的研究需要越来越复杂的仪器和设施。我们强烈要求 NSF 继续关注这些国家设施的状况,并制定一个国家计划,保证设备适用于开展前沿科学与工程研究。

教育建议

1. NSF 和 NSF 应继续以科学和工程教育为其主要任务。

2. NSF 应该鼓励进一步发展集科学、工程和管理于一体的教育计划。

这个建议补充了我们先前的一个研究建议,即呼吁认识学术研究在更广泛领域中的重要性。

3. NSF 被特许支持改革所有年级的数学和科学教育,从幼儿园到研究生,直到博士后。两个最需要改革的领域是 K-12 教育和大学本科教育。

K-12 教育是为劳动大军就职前学生准备的,必须继续得到 NSF 的极大重视,并寻求与教育部和其他有关机构的合作。

本委员会力促 NSF 说服科学界扩大其提高大学本科在数学、科学和工程方面教育质量的职责。特别需要改进介绍性的入门课程。

我们注意到:这一系统无懈可击。在教育的各个阶段,没有忽略任何班级而使学生们抛弃科学。我们无论在这个系统的任何阶段中工作,都必须从整个系统来评价它的结果。

组织机构建议

1. 对这些系统的评估改进了它的运行质量。我们在这里所说的不止是指从帐目上能说明的那些东西。对研究成果的质量、研究配置的质量和 NSF 其他主要功能的一切合理的衡量,应遵循严格的取得共识的评审标准,并提高自身工作的质量。

受到启发的大学,开始教授和应用这样的评估系统,这应受到 NSF,NSB 的公开鼓励。

2. NSF 应继续支持大家分享那些单个研究所不能建立和维护的公用设备。分享这些设备既有经济上的意义,又为许多研究个人提供了主要的研究设施。

更有力的国家政策

未来委员会主张在国家总政策下进一步明确 NSF 的作用,它的目标应该是在重新夺取美国在技术商品化领导地位之时,保持美国科学与工程领先地位。

第一个总建议是:“美国应该有一个更强和更有连续性的政策,使科学与工程能更充分地美国的国力做出贡献。”这类呼吁不是新的。在许多地方,如:国家科学政策、国家技术政策和其他地方就已呼吁过这一战略了。我们并不是强调一个标题,我们是提倡一个超越科学和工程,包括技术及其应用的广泛的国家政策。该政策应该响应社会的呼吁和需求。NSF 对科学与工程研究的强调,以及对科学与工程教育的进一步强调,将在实施总政策中起到主要、直接和连锁的作用。

NSB 在帮助制定国家科学技术政策时,应根据 NSF 过去的任务和今天的需要,尽快明确 NSF 的作用。在这个计划中,NSF 应在以下基础上建立:它本身的成就和力量,特别是在发展卓越的研究和强大的科学教育中,建立与全国院校科学家和工程师的合作伙伴关系;在加强 K-12 阶段的科学教育中与教育部、州和地方政

府的合作伙伴关系;以及它在维护国家基础科学设施方面所起的作用。该计划应包括对本委员会建议的反应,以使 NSF 更有力和更有效地实现国家的目标。

我们力促 NSB 和那些参与计划的部门抵制任何想剥夺 NSF 全方位的研究目标和联系机制的压力。这些目标和机制包括从工程研究中心到计算机网络,直到纯科学和数学。美国科学和美国大学的伟大力量在于科学与工程之间、纯研究及其应用之间没有严格的障碍。

从整个报告中,我们看到了新的挑战,发展中的研究领域、交叉学科的机遇、在技术发展的各阶段中不断增加的相依性、资助规模、对学生的资助、对科学教育的改进、知识的传播和对设备的需求。NSF 将会发现,如不增加财力和物力,将难以响应这些新的挑战,因为 NSF 现有的预算是不足以支撑它目前的职责和计划的。

无论如何,每个建议都是为了国家的最大利益,并严肃认真充满信心地提出的。

我们注意到,采纳大多数我们的建议将需要增加 NSF 的资金。我们同样也注意到,有控制地增加联邦政府的资助和减少联邦政府的支出,是政府官员必须考虑的选择。控制消费的政策需要得到公众的支持。

但是,我们明确地向 NSB 推荐个人和集体的建议,并通过 NSB 推荐给国会、科学家、商界的赞助者直到更广泛的公众。我们的建议是在不断改进良好的现存体制的精神下做出的。

此外,我们认识到这个体制的产出价值能够在“总体制”中增值,“总体制”能够较好地教育—发现—开发—应用—竞争—生活质量各环节中进行基本的联系。

为说明这个问题,我们主张对 NSF 的责任(正如在它的任务报告中所阐述的那样)与它的财政需要在新构思的联邦研究与发展预算中进行审查。这个预算将支持更有力、更广泛的政策。重新分配资金能达到以充满活力的效果促进科学家、工程师、政府官员、工业界更好地为美国公众服务。因此,我们相信,不断改进着的高等学校与比以往更优秀的私人部门一道工作能做到:

降低改善生活质量的成本;

增加全社会的价值;

为国家创造真正的财富和机会。

不这样做的潜在代价是无法估量的,它远比增加一项投入所付出的看得见的代价大得多。所以,我们必须这么做。

无论如何,国家投入并不是唯一的途径。我们有另外一个建议,即:由商业界多做贡献来补充国家对所选的科学、工程和技术计划的资助。

人们在其他官方文件中注意到:工业的基础研究费用减少了。但工业为一般所谓的“研究与开发”的支出仍然是大量的。而且,工业界正在转向更多的形式,如联合体、合营和集团。由于被一个结合得更好且资助得更恰当的“政府—大学”伙伴关系的前景所引导和吸引,我们看到了乐于做出贡献的受欢迎的合作伙伴。他们来自各种规模、前进中的公司(包括小型、高速发展的公司)。这些公司分担了那些具有最终应用潜力的项目的费用。

最后,本委员会回到 NSB 在影响更强有力的国家科学、工程和技术政策方面的作用上来。NSB 和 NSF 目前是代表着美国广大科学和工程界利益的领导机构,NSB 必须与私人 and 公共部门中的同行一起工作,以便使国家能够制定出一个最需要的科学和技术蓝图。我们相信,学生、科学家、工程师、工业界和公众将会联合起来去建立这样一个蓝图,并以此作为共同工作的基石。

这是一个我们必须起步的长征。

A FOUNDATION FOR THE 21ST CENTURY — A PROGRESSIVE FRAMEWORK FOR THE NSF (PREPUBLICATION COPY)