

工程中心的作用及其环境

——从两个“材料与工程中心”的构想引起的思考

顾 淑 林

(科技政策与管理科学研究所)

工程中心正在变成我国科技界普遍关注的事情。笔者认为工程中心的建设有利于一部分相关的科学研究活动使之更加切合工业发展的需要。对于这样一种新动向,科技界存在疑虑以至不同的看法是很自然的。作为一项解决科研与生产脱节现象的主要措施,在普遍推开之前,分析我国的具体情况并考察它们可能遇到的困难与问题,也很有必要。

一、国际趋势概述

回顾起来,我们最先接触到工程研究中心这个概念,大约是在 5 年前。1985 年美国国家科学基金会决定资助建立第一批 6 个工程研究中心(复合材料制造工程研究中心、微电子技术用机器人系统工程研究中心、人工智能生产系统研究中心、生物技术生产流程工程研究中心、长途通讯工程研究中心、系统研究中心),并于 1985 年 4 月 29—30 日在华盛顿召开了讨论会。读了 6 个工程中心的简介,特别是读了当时的美国总统科学顾问基沃斯和国家科学基金会主席布洛克在会上的讲话以后,有几点给人以深刻印象:(1)资助工程研究中心的目的是为了加强工业竞争力;(2)工程研究中心的作用是“扫除工业和基础研究实验室之间的隔阂”,创建一个“与商业应用相关的科学和技术的坚实基础”;(3)据称,美国大学的研究工作一般仅限于高度专业化的专门课题,所以“尽管美国的大学在促进科学知识方面取得了显著的成绩,但其结构并不完全适应目前工业发展所带来的各种挑战”,而工程研究中心将“解决现代工业不断提出来的各种技术问题”,“把过去根本无人认真过问的事情办得更好。”

以后国内外资料不断对这类动向有所报导,例如:在美国,1986 年、1987 年又分别建了 5 个和 3 个工程中心;在英国,1988 年起也建设类似的中心,用以促进适合于工业的“战略研究”。此外瑞典、加拿大等国家已有类似行动。

更一般地说,试图弥合科学研究与工业生产之间的鸿沟,使经济发展与经济竞争力更多地获得科学知识的支持,是近年全球性主要趋向之一。在鸿沟上架设“桥梁”的努力涉及到好几个方面的行动:在企业一边,近年企业大大增加了内部和对大学、研究机构的研究投资和职工培训投资;在学术机构一边,正在调整研究方向、研究生培养计划以至组织结构以适应工业

注:本文形成过程中,曾经与罗伟、刘翔声、李一平、方新等同志讨论过主要论点,笔者感谢他们极有启发性意见。两个案例的基本情况由王仪康研究员和王德禧高级工程师提供,在此一并表示感谢。

界的需求;在政府一边,近年纷纷建立国家层次的综合机构,以便按统一的整体来协调科学政策、技术政策和工业政策。政府的行动也包括出资推进,例如建设多学科中心、工程研究中心等新机构,旨在发展与工业有关的研究活动、并尽快把成果转移到工业中去。这些可以大致概括为生产过程的知识化(Intellectualization)和科学研究的工业化(Industrialization)的趋向,其源出于一个基本背景,即如丹尼尔·贝尔在《后工业社会》中所描述的:“正规的、系统的知识正在变成盈利企业的关键投入。”

二、我国 80 年代的努力及遇到的困难

随着 70 年代末以经济建设为党的工作中心的确立,可以说 80 年代是我国科技界和工业界以前所未有的热忱和精力,来试图建立两者间大家称之为“良性循环”关系的十年。

重要的政策措施和相应的实质性行动简单地可以概括为两类。一类属于促进知识与成果向工业生产的转移,措施包括建立技术市场,鼓励有偿转移成果,提倡和推动科研机构与企业间的横向联系,科研单位接受企业的委托研究等等。

就中国科学院而言,院所两个层次主动和大中小企业进行了广泛接触,企业需要科学技术的呼声是很高的,但实际商谈合作协议和成果转移协议时,除了企业缺乏足够的财力和紧迫感以外,主要的障碍是“接口”不行。一种情况属于实验室研究与工厂实际生产水平和技术能力之间距离太大;另一种情况属于实验室的单项技术突破难以直接用到常常需要组合多种技术的生产实践中去。两种情况经常使得科研机构和工业企业停留在良好愿望阶段,难以跨前一步。

第二类重要的政策与行动方向是科学研究机构直接将科研成果商品化。1988 年初发表关于中关村一条街的调查报告及 1988 年夏国家科委发起火炬计划并组织指导科技开发区的建立,是较有代表性的政府方面的行动。

中国科学院所属的科技开发公司最早出现于 1983 年下半年,经历过 1984—1985 年和 1987—1988 年两段较快发展时期和两次较大的整顿,目前约有 300 多家。1987 年科学院提出“一院两种运行机制”的模式,进一步设想技术科学方面的研究所通过所办公司或公司办所,逐渐建立研究开发与生产销售服务之间的双向关系。

从这两类政策驱动的效果看,两者并不对等。主要原因是知识性产业目前在我国的实际需求市场太小,而科技体制改革方案中提出几年之内核减完“部分应用研究和技术开发”活动事业费的基本措施,迫使以应用科学特别是技术科学为方向的研究所必需在几年之内得到稳定的、足够的经费新来源,其主要新来源就是自己创办经营实体。

这样,科技体制改革中变化最大的就是技术科学方面的研究机构,其中国务院各部委直属的一批骨干研究所和中国科学院技术科学部所属的研究所的动向与前景特别令人关注,这是我国工业技术方面的基本队伍。

我们面临的问题是,经过几年的努力之后,朝着改革的目标前进了多少?为什么科学技术研究工作与经济发展之间的脱节现象没有有效地转变?作为工业技术进步的科学基础的技术科学,其作用是否主要地或唯一地在于这些机构自己去实现研究成果的经济价值?对这些问题我们逐渐形成一些观点,其中包括修正我们自己曾经有过的片面看法。就工业技术进步与

技术科学方面科技工作的脱节而言,我们认为问题出在:一方面,我们对脱节的性质和原因认识得不够清楚;另一方面,对促使两者很好地结合的措施,在选择上有不完全之处。按科技体制改革方案的设计思路,当来自国家的固是的科研事业费不断减少的时候,研究所会迫于生存去寻找用户,这样“结合”的问题就自动地在市场机制作用下解决了。但是如前所述,结果并不如愿,科技与工业的良性大循环并没有形成,研究所走入了自己研究、自己开发、自己生产、自己得益的小循环。宏观上的隔离仍然没有根本触动。

我们现在站到了一个新的出发点,从这里按前面的逻辑再走一步,自然会提出这样的建议:政府主管机构对例如技术科学领域研究机构的组织结构和方向任务不能再放任了。中国科学院必须像 50、60 年代组织两弹研制那样,在若干个为经济建设服务的主要方向上,组织技术科学队伍,开辟一些新领域的研究工作,可以采取的一项重要行动是,组建几个技术科学中心或者叫做工程中心,如此等等。但是这个命题遇到的问题同样很多:改革是因为旧体制有许多弊端才进行的,这样做与 50、60 年代的计划体制有什么不同?什么是为经济建设服务的技术科学方向?怎样有组织有计划地转移?怎样避免这类组织机构和方向任务的调整再次成为人为意志的行动,而真正收到实效?等等。为了得到建设性的、有操作意义的答案,我们需要转向一两个案例分析,澄清一些认识,也许留下一些问题供进一步讨论。案例只用来分析问题。下面的描述及其所有细节仅仅是为了举例,除此不代表任何其它含义。

三、两个“材料与工程中心”的构想

石油天然气材料与工程中心

这个构想的建议是在 1989 年 11 月中国石油天然气总公司和中国科学院第三次科技合作会议上再次提出来的,得到了与会领导、专家较一致的赞同。与此构想有关的主要情况概述如下:

需求与形势:

石油与天然气工业是现代钢铁市场六大用户之一。80 年代不论全球还是我国,石油天然气用钢大体占到总需求量的 3%,且其中一半是高附加值的材料深加工产品,价格平均高出普通钢材的 1 倍。我国钢铁工业年产量几千万吨,但品种、规格、质量不能满足要求,以致石油天然气每年 210 万吨用钢中,约 120 万吨特殊钢种需依赖进口,年用汇上 10 亿美元。1978 年以后为解决石油工业专用材料国产化已经投了不少资,引进了不止一条专用生产线,但效果不明显,至今只能供应专用钢材需求量的 10%。

出现这种状况的主要原因之一,是我国石油天然气材料与工程研究薄弱。建国以来钢铁材料方面的科研投资一直集中在以“宇、航、海”为重点的尖端领域,而国外近 20 年在能源用钢铁材料研究方面投了大量资,钢铁工业在石油天然气和其它能源工业需求的推动下已经进行了大量的技术革新和技术改造。我们却缺乏一定深度的材料工程研究,没有一支确切地掌握石油工程专用材料的第一手资料和国际发展信息的专家队伍。在宏观技术决策上,重大技术引进项目的确定一再出现失误,即使出国现场考察也难做出正确的选择;引进的生产线不能很

快达到设计指标;甚至国外生产的钢材也很难正确合理化使用,由于对进口专用材料的性质了解得不透彻,已经遇到不少麻烦,造成很大损失。

今后的供求趋势,一方面,我国东部油田普遍进入晚期向 3000 米以深发展、稠油热采等新采油技术开始使用,同时我国油田开发将逐渐向海上、向西部的恶劣地面环境和 5000 米以上超深井油田扩展,石油天然气专用钢材需求量不但将增加一个相当比例,在品种、规格、质量方面还会不断有新的要求;另一方面,目前正在发生的国际经济结构调整可能促使日本、联邦德国等钢材主要出口国把一部分生产转移到发展中国家,供货者及货源面临很大的不确定性,涨价和限量供应的局面已经出现。供应和需求前景的巨大不平衡警告我们:若不化大力气改变我国石油天然气工业几十年来一直依靠外国钢铁工业的状况,脆弱的材料基础将成为我国发展能源生产的一个严重制约因素。

石油天然气工程还必须解决一个安全生产、防止恶性事故的大问题。现在油气管道在全世界范围内已基本联网。我国发展较晚,仅目前 1.5 万公里管线已发生多起事故。油气的安全输运涉及管线的加工质量、涂层及防腐、检测监控等大量工程技术问题,国外大量投资建了专门研究机构,卫星、计算机、遥测遥控、系统技术等高技术已经运用进去。我国这方面的工作是在 80 年代中国科学院与石油天然气总公司的全面科技合作中起步的。

目标:

通过开展衔接国内外钢铁材料工业和我国石油天然气工业(包括石油机械制造工业)的材料与工程工作,改善我国石油天然气工程所用金属材料的生产技术和使用技术,提高我国石油天然气工业专用器材国内自给率,保障大型油田和油气管网的顺利投产和安全运行。

中心的研究内容:

近期可以勾划出的轮廓是:

1. 与国内外钢厂、科研机构合作、研究开发石油工程专用的钢材和器材;
2. 收集分析重大质量事故中石油工程材料的失效原因,研究制定材料的选用原则与安全使用判据,制定有关技术标准;
3. 研究发展新型石油天然气工程器材所需的各种深加工工艺技术;
4. 研究与发展材料在使用过程中的防护技术和安全检测技术,及其在石油天然气工程中的应用问题;
5. 对国内、国际几个主要石油工程材料供应厂家的产品进行经常性的收集、检测、评分与分级,为合理进口、正确使用及国内的研究与生产提供依据;
6. 对从国外引进的石油天然气工业专用材料与装备项目进行技术评审;
7. 通过广泛的学术交流活动及国际交往,跟踪收集国际上石油工程材料领域的发展动态,为国内高层决策提供咨询等等。

组织:

中心需有一个实体,类似于国家重点开放实验室,设在已具备开展工作条件的某一个或者地域上很靠近的一个以上有关研究所。

由于所从事的工作跨越单一部门、单一产业,需由国家综合性主管部门牵头会同有关主管部门共同领导。

中心的业务工作应与隶属于不同系统的科研、生产、使用单位建立密切联系和合理分工。由专业性研究会如中国石油工程材料研究会加强这类应用研究工作的学术交流。

支持条件:

1. 研究基础与人才: 专业研究队伍已经有大约 100 人。这支队伍有 30 年从事国防科研的丰富经验和工作基础,特别是自 1983 年中国科学院与中国石油天然气总公司建立全面科技合作关系以来,这支队伍已逐渐组合起来,到现在研究领域扩展到石油天然气材料与工程的各个主要方面,成为石油天然气总公司在金属材料与工程方面的主要依靠力量。

中心拟依靠的两个所,其在有关领域的水平和地位得到国内外的承认。两个所已建的几个重点、开放实验室如“金属疲劳与失效分析”、“金属腐蚀”实验室,在机理研究与设备手段方面将可以提供有力支持。

2. 主管部门与国家高层领导机构的支持:

总公司与科学院已经持续了 7 年并不断得到加强合作关系,对支持中心的建立和正常发挥作用是很重要的有利条件。与钢铁生产主管部门的联系正在发展之中。

3. 与生产单位、使用单位的联系:

与国内几个主要钢铁厂和石油天然气总公司系统的专用机械设备厂家已经形成很好的协作关系,通过兼职顾问和技术合同等形式转移知识和技术的渠道比较畅通。同样原因,与使用单位油田和管道公司也已建立了较好的合作关系。

聚合物材料及工程中心

这是另一个已经过一段时间酝酿和准备建立的中心,近几年的横向联合推动了服务方向和社会联系的形成。

需求与服务对象:

近 10 年我国汽车与家电行业有了很大发展,但所需工程塑料及加工产品一直未改变依赖国外状态: 中心将以汽车与家电行业等为对象,立足国内,研究开发用作工程塑料的主要聚合物品种及其生产和加工使用技术。

中心的工作范围:

1. 研制和开发了大系列(改性聚烯烃及其工程塑料、聚对苯二甲酸乙二酯工程材料、尼龙及其合金材料)约 30 个专用牌号的聚合物工程材料,使品种、性能满足二个行业所需。

5—10 年内,凭借千吨年产规模的中试基地,第一步实现直接供应各个牌号的专用工程塑料,第二步,通过转移技术在中心以外的专业生产厂实现万吨年产以上的规模生产,中试基地即成为转移技术的示范生产线和专业生产厂技术人员的培训基地。

2. 研究开发关键的通用加工技术,包括: 塑料涂装技术、染色技术,焊接技术和母粒技

术。

通过与汽车、家电企业建立的固定合作关系,系统地向工厂转移以软件形式为主的工程塑料加工及使用技术。

3. 建立国内标准。

目前国内标准落后,通过收集进口样品及标准,对国内外样品进行测试分析,建立与充实国内家电、汽车专用工程塑料的材料标准与技术标准,为科研、生产、使用的规范化奠定基础。

组织:

作为一个实体的中心,包括它的聚合物材料及工程的研究开发及中试基地,拟隶属于某个化学研究所。同样,由于中心的服务对象跨越不同行业,并涉及标准的制定及实施,需有高层综合性主管机构会同行业主管部门共同指导中心的业务,帮助中心与跨部门的生产、使用、研究单位加强业务分工与联系。

支持条件:

1. 研究基础与人才: 骨干队伍将是以高分子物理与化学为主要专业方向的某化学研究所高分子复合材料研究室,共约 50 人。这支队伍有 20 年研究基础,在分子物理与化学基础研究、工艺、材料、测试多方面积累了广泛的经验。该所的装备、国家开放实验室和多专业高级人才是中心可依靠的支持力量。

2. 设备与投资: 中心的基础研究部分“工程塑料研究实验室”已列入国家计委重点实验室,所需要的设备和投资亦列入国家计划。

按目前构想,需建设一个一定规模的中间试验基地,投资预算约几千万人民币,可能解决的主要途径仍然是列入到国家计划中去。

3. 主管部门的支持及有关的社会联系: 中国科学院与中国汽车工业高层主管机构的合作关系始于 80 年代中期,已有几年历史。中国汽车工业总公司及下属的汽车零部件工业经营公司与拟建的中心已开始有实质性的业务合作,与家电行业也有横向合作关系。国家计委有关机构一直支持这种合作。

1988 年 5 月,已成立了松散联合体形式的“聚合物材料与工程中心”,中心的 21 个理事单位中包括了各有关行业的科研、生产、使用机构的专家与领导人。

家电和汽车用工程塑料的专业生产厂目前还没有,已开始在国内物色。有一、两条引进生产线正在建设之中,中心有关专家参加了引进谈判。

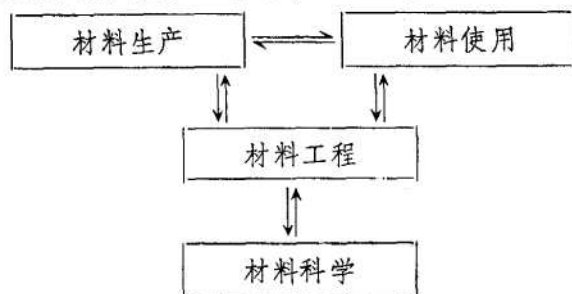
四、讨论和评论

我们有机会对上述观点和两个中心的建议展开过一次小型讨论,讨论进行得很热烈。

讨论的第一个问题是工程科学的重要性。对工程科学各种经典的解释大致相同,即是把自然科学的原理应用到工农业生产而形成的各学科的总称,其目的在于利用和改造自然为人类服务。

两个中心的工程工作均包括制造工程——各种新型专用材料的合成与加工技术,和使用

工程——现场管线(或专用器件)的加工工艺、质量或安全保证技术,这两者都要大量依靠材料工程的研究结果。例如材料的结构、成份与加工及使用性能的关系。换句话说,一般的材料科学研究成果,如果没有深入的、专门的工程研究工作的支持,很难进到生产和使用现场,材料工程位于材料科学、材料使用和材料生产的中间环节,如下图所示:



从加强材料工程研究入手,我们可能找对了导致科研与生产、科研与使用、生产与使用三脱节的科学技术工作内部结构缺陷之所在,在这一环节下功夫,有可能改善材料生产、材料使用所依赖的知识基础,使得科研、生产、使用三者之间建立较和谐的相互联系,从而使每一方面获得正常发展。

图中“材料生产”,不仅指国内,也包括国外的材料。当今世界上没有一个国家不需要与国外交换产品,我国也将继续购进所需的特种材料。材料工程研究是用好进口材料,选择合适的引进技术并使之充分发挥效益的中间环节。我们叫了多年国内研究开发和国外技术引进脱节,却又始终难以改变这种状况,原因之一可能在于工程工作薄弱。很难设想如果自己 not 积累工程研究经验,不掌握国内外动向和生产使用现场的实际情况,仅仅凭借材料科学基础研究工作,能解决好技术引进中间的各种技术问题。

讨论的第二个问题,是这两个构想之中的材料与工程中心与国外称作工程中心的机构有什么不同?

从研究对象与目标看,这两个中心都着重解决已进入市场(主要是国际市场)的常规材料及其应用技术。工业国家近年建设的有关工程中心或类似机构,可能较多着重在开辟新一代材料的制造技术和应用技术。例如属于美国第一批建设的复合材料制造工程研究中心,重点即是研究影响新复合材料发展的基本工程技术问题。

工业国家常规材料的制造工程和应用工程研究,一般分别在生产企业和用户企业解决。生产企业例如新日铁有 3 个很大的研究所,各做基础、产品、工艺与结构方面的工作。用户企业的应用工程研究,例如法国的天然气公司设有庞大的研究机构,做管道工程、防腐、检测技术等方面工作。在我国,案例涉及材料的制造工业、用户工业的工程研究基础都很薄弱,比如汽车、家电专用工程塑料的生产线还刚刚引进,正在建设之中,以致聚合物材料与工程中心考虑了拥有兼作示范和有限规模材料生产线的中试基地。

从一般意义上讲,工程研究或工程中心作为沟通基础研究与工业实践的中间环节,必须考虑本国经济活动的实际需求和接受能力,这样“桥”才可能在适宜坚实的土地上真正建造起来。

从拟开展的工程工作的性质看,这两个中心的特点是多样性,且比国外的中心更加向“下游”延伸。多样性表现在它们的研究一头伸展到材料科学基础工作,另一头一直做到标准与规

范的制定。这样,它们的工程研究涵盖着机理(know-why)、技术与诀窍(know-how)及使用(操作)规范几乎全部内容。相比之下,工业国家的机构间分工比较精细。相同之处,是工程研究以应用为目的,需要的知识基础具有多学科性质。

上面的特点有多少普遍意义?我们不能作定论,因为讨论的案例只有两个,且都属于常规新材料。从报导看,浙江大学电力电子技术及应用工程研究中心似从事在国际范围内也属较超前的电力电子器件、模块、集成电路的研制,及设计、制造与应用技术。中国科学院的上海生物工程实验基地和山西能源重化工中试基地又是一种类型,为重要的实验室成果转入规模生产进行工业试验。

如果我们从两类技术竞争战略的角度来观察一下工程中心,那末工程中心大致上也可以分为相应的两类。两类技术竞争战略指的是:技术创新战略(亦称技术领导地位战略)——致力于获得新发明和最先使之商业化,并从由此带来的临时性独占地位获益的一种战略;以及技术扩散战略(亦称技术拿来战略)——意在集中力量创造性地使用已经商业化了的技术,并持久不懈地改进这些技术,通过降低成本、改进质量、增加品种或使之更适合本国条件从而战胜竞争者。实行后一种战略,不仅需要开展把这些技术创造出来类似的研究发展工作,这是有效地吸收、改造外来技术所必需的,但常常被忽视,还需要更广泛地收集多种信息以便于搜索、评价外来技术。本文介绍的两个材料与工程中心案例或许属于这一类。文中提到的美国的和浙江大学的两个例子,也许更像是与第一种战略相对应。

近年国际科技政策界和经济政策界趋向于认为,从改进经济业绩和调整产业结构的角度讲,最重要的不是重要发明的产生并被商业上第一次使用的速度,而是它们在商业生产中扩散应用的速度和范围。成熟产业(在我国占很大比重)的竞争力,许多制造业和服务业的经济成就,靠的是使用新技术而不是产生出这些新技术。所以“技术扩散的重要性是无论怎样强调也不会过分的”。当然对于我们这么大大一个国家,正确的战略选择应该是二者的结合,但是考虑到我国目前工业技术水平普遍较低,引进国外技术会在长时期内作为我国工业技术进步的一个重要途径,强调在上述两类型的工程中心之间适当配置资源,不要忽视弥补成熟产业的工程研究基础,很有必要。

第三个问题是工程中心成功地达到预期目标的条件。

生产单位需要;好的研究基础和研究队伍;已经建立的与生产、使用、研究单位的联系等等都很重要,我们特别强调四点:

1. 真正形成科研、高校、生产、使用几个方面的合作关系。这是工程中心的性质与目的决定的。合作的形式,在本文给出的两个例子中已经发展出多种:组成包括有各方面专家与管理者的理事会(如聚合物材料与工程中心),组织专业学术团体(如石油金属材料研究会),与重要的生产厂家和产品用户通过合作协议等形式建立固定的技术转移关系(两个例子都有),兼职顾问(石油金属材料),委托研究及合作研究(石油金属材料),人才培养等等。

中心的业务及学术领导机构中包括多方面专家,有利于把用户的需要与困难体现到中心的研究方向及重要的研究项目中,并且根据情况的变化随时间加以调整,这在国外工程研究中心也是非常注意的。

中心的一部分研究项目,采取合同或合作研究的形式,无论对项目研究的针对性,彼此的知识交流和人才培养,以及研究成果的顺利转移都很有好处。和国外不同之处,我国的中心不

大可能在几年内通过工业资助或委托研究收入,解决中心大部或全部经费。例如石油金属材料方面过去几年的委托研究收入还不够那些项目本身的开支。

还要强调一下,我们这里所说的工程研究,只能解决科学与生产脱节的一部分问题,即加强一部份有组织地产生知识的活动,使之切合生产、使用的需要,过去这类工作相当薄弱。解决脱节的另外一些环节,包括生产企业接受知识和技术转移的能力和自行开发技术的能力,特别为实现技术变革而进行生产开发的能力,都极重要。工程中心的广泛合作,是把多方面的努力沟通起来所必需的。假如仅仅选择几个工程研究项目,工程中心就没有必要建立。

2. 给一批精选而设立的中心以较高的地位和必要的权威性。因为它们要从事跨部门的业务,常常还涉及标准的制定、修改与监督实施,为此,在我国环境下仅仅靠科学、教育部门热心推动,或靠横向联系是不够的,使用和生产行业主管部门的支持和承认同样重要,少数非常重要的跨行业的工程中心,可能需要被肯定为国家级中心。

3. 由政府提供充分的经费支持。按目前我国企业界的财力和对改进技术的积极性,不大可能在几年内从研究产出和知识技术服务达到中心的经费自给。如果不在起初投资和经常费用等方面给工程中心一个较宽松的财政环境,将可能驱使它们走向与设立初衷相悖的方向。

4. 尊重客观规律。在发起阶段,追求数量,盲目偏好“高、精、尖”、拼凑“大口袋”是主要危险。工程中心与国家实验室的不同之处,一是每个中心的投资数额要大得多,二是服务对象多且具有很强的针对性,如果没有实际需求及与用户的密切联系,损失将是巨大的。

第四个问题是誰来做这件事?中国科学院的一部份研究力量从事这类工作合适吗?

对这个问题,讨论中略有些不同看法。科学院做创新型的工程研究,大家没有异议。但是科学院是否应该重视技术扩散支持型的工程研究,这类研究常常和常规产业用户及引进技术的吸收改进有密切关系,觉得需要认真分析。

持担心态度的理由是:1. 这类中心投资大,涉及的部门单位多,如果没有国家的决心和持久支持,很难做出结果;2. 产业部门有自己的研究力量,科学院应与之有分工。

主张采取较为积极态度的理由是:1. 扩散支持型的工程研究可能是大量的并对经济建设的影响更大、更急迫;2. 这类工程研究同样需要多学科深厚的研究工作积累和高水平的队伍,还需要有相当的实践经验,和高校及工业部门研究机构相比,上面几条的综合长处决定了科学院应该也可能发挥作用;3. 这类研究跨部门、跨行业的特点更突出,可能反倒需要综合性研究机构多做贡献。

大家一致的意见,认为应该从国家经济发展的角度强调工程研究的重要性,把工程科学研究作为一项科学院的基本方向予以肯定。科学院领导曾经把科学院的工作分成三块:基础研究与高技术、社会公益问题研究和直接为国民经济服务,对于前两块已经有比较明确的阐述,第三块不够清楚。我们认为科学院为国民经济服务,很重要的一个内容是加强工程科学研究。有一种错误认识,认为工程科学方面的研究就是开发,那是不对的。