

科技向生产力转化应从转变科研模式着手

To Transfer S&T into Productive Forces by Changing Models of Scientific Research

解飞厚

(湖北大学教育科学研究所 武汉 430062)

卢晓中

(华南师范大学教育科学研究所 广州 510631)

编者按 这次全国科技大会正式确定了“科教兴国”的基本国策,明确提出了全面落实“科技是第一生产力”的思想。我们认为,本文作者提出的“科技向生产力转化应从转变科研模式着手”这一观点和所作的分析,对落实“科教兴国”国策,对实现“科技是第一生产力”有重要的作用和价值。希望文章发表后能引起各级参谋层、决策层和各界有识之士的关注,希望在取得进一步共识的基础上,使科研模式的转变得到有利的推动。

科学技术是第一生产力。然而,科学技术本身只是潜在的生产力。科技只有被产业化、商品化以后才是现实的生产力。如何有效地实现科学技术的转化是我国经济建设中迫切需要解决的问题。

一、从发达国家的科研模式看科技向生产力的转化

二次大战后日本的科技长期落后于欧美,经过近 40 年的奋力追赶才逐渐进入科技先进国家的行列。在这 40 年里,由于在科技向生产力转化方面搞得十分成功,日本的经济增长速度远远超过作为其在科技方面追随、追赶对象的欧美国家。从战后到 1973 年,日本经济年均增长率高达 9.8%,比美、英、原联邦德国、法国分别高出 5.9、6.1、3.4 和 4.3 个百分点。

日本科技之所以能迅速转化为生产力,除重视教育与科技,尊重知识与人才等原因外,占主导地位的“需求型”科研模式无疑是最重要的原因之一。所谓需求模式是指科学研究以市场需求为导向,从生产条件出发;科研成果直接应用于生产,满足市场需要。需求模式的一个典型特征是科研经费主要由生产部门提供。与需求模式相对的是“供应型”模式,其特点是科学研究从学科发展出发,其成果通过一定渠道寻找合作者,以求开发和推广,科研经费主要由政府提供。科学研究一般分为基础研究、

应用研究和开发研究。在任何一个国家,基础研究和公益性的应用开发研究(包括国防、空间等)都是由政府组织和投资的,不存在科研模式的选择问题。有可能取不同模式的主要在民用性的应用开发研究领域。科技转化为生产力,对经济发展产生最直接作用的也就是这一部分。本文所讨论的科研模式仅限于民用性的应用开发研究。

严格地说,任何国家的科研模式都是二者的混合,不可能有完全单一的模式,但是二者的比例各个国家是不一样的。由于两种科研模式的投资主体不同,所以从一国科研经费的组成大体上可以看出该国科研模式的主次。表 1 是我国与部分发达国家

表 1 我国与部分发达国家 R&D 经费来源(%)

国家	年份	政府	工业界	国外资助	其它
美国	1991	43.2	51.9		4.9
日本	1990	14.7	82.0	0.1	3.2
德国	1990	34.2	63.8	1.4	0.6
法国	1991	49.3	44.0	6.7	
英国	1990	35.8	49.4	11.5	3.3
中国	1990	54.9	23.4		21.7

引自:宋振峰,《中国呼唤自己的贝尔实验室》,《科技导报》,1994.10。

科研经费构成情况。发达国家中日本工业界所负担的比例最高,依次是德、美、英、法;政府投入则日本所占比例最低,依次是德、英、美、法。扣除政府在基础研究和公益性应用开发研究领域的投入,应该说

以上发达国家都是需求模式占优势,但是,美、德、法、英需求模式比重明显不及日本。

说日本经济持续高速增长与日本科技投入多、技术开发奉行需求模式有直接关系,理由是:

第一,在发达国家中间,日本科技对经济增长的贡献最大。科技对经济增长的贡献无疑应归功于需求型科研模式。据经济合作与发展组织(OECD)分析,从1960~1973年,日、美经济增长速度差距的78%、日本与OECD平均经济增长速度差距的73%源于技术进步对经济增长的贡献的差距;而从1980~1986年,日、美经济增长速度差距的100%、日本与OECD平均经济增长速度差距的73%源于技术进步对经济增长的贡献的差距。美国的需求型科研模式稍逊于日本,所以许多创新“生在美国、长在日本”。有鉴于此,美国政府近年来也采取了一些措施刺激需求型研究的发展,如鼓励企业在高校投资建立“大学—工业工程研究中心”,试图增加科技向生产力转化的速度。发达国家中间科研模式组成比例不同导致经济发展速度的差异证明了需求模式在经济增长中的重要性。

第二,对两种科研模式稍作比较,其优劣显而易见。据美国一些经济学家的调查,从科研部门出来的成果约有50%被生产和市场证明根本不可行,有30%尽管生产与市场可行,但在商业上未必能成功,真正成为商品的只有20%左右。因此,企业在承接科技成果时务必小心谨慎,对成果的选择本身就构成一个研究课题。成果转让需要一定的费用,由于成果的商业价值是潜在的,所以双方在形成共识之前往往有一个艰苦的讨价还价过程。企业承接成果以后,还有待对成果作进一步开发,以适合企业的生产条件、员工素质和市场需要。开发过程除了资金投入外,能否达到预期目标还是一个未知数。以上任何一个环节出了问题,成果转让即告失败。所以,表面上看科研院所、高等学校有众多的科技成果,实际上最终能转化为生产力的数量极少。转化率低的原因也就在这里。应用开发研究成果的时效性极强,其价值随时间推移呈直线下降,成果的失效意味着投资的“零效应”。这是一种体制性的浪费,其严重性是不言而喻的。

需求型科研模式则不然。企业与科研部门的合作从立项开始。企业以市场为导向提出研究项目,并提供经费;科研部门既有较充裕的经费,又了解企业的生产条件和实际需要,所得到的成果成熟度高、针对性强,一般能在企业顺利地实现产业化和商品化。按需求型模式,开发一个,成功一个,投资效益高。互利互惠的合作有利于科技与经济的结合进入良性循环。

比较两种科研模式,不难看出日本经济增长的奥秘所在。

与日本的经济增长速度相比,其它发达国家稍逊一筹。然而,从总体上说,发达国家科研以需求模式为主,科技与经济的关系处理得比较好;发展中国家正好相反,以供应模式为主,科技与经济“两张皮”的现象十分严重。事实从正反两方面证明了需求模式有利于科技长入经济,这就是我们所要揭示的科研规律,或者说科技转化为生产力的规律!

二、我国科研模式的转变

我国经济增长速度为世人瞩目,但是经济增长主要是靠外延扩大来支撑的,科技对经济增长的贡献一直处在很低的水平。为从根本上扭转科学技术难以转化为生产力的局面,政府一方面号召广大科技工作者面向国民经济建设主战场;一方面采取了很多具体的措施,如在科研管理体制上实行“稳住一头、放开一片”,在科研力量布局上把70%以上的人员放在应用开发研究领域,在科研经费安排上向应用开发倾斜,建立新技术开发区,兴办科技先导型企业,成立技术中介服务机构等。然而,从80年代中期算起,时间已过去10年,科技与经济的结合未见明显好转,科研成果甚至越积越多。

鉴于前面对科研模式的讨论和发达国家(特别是日本)经济高速增长的经验,我们很容易得出这样的结论:过去改革之所以成效不大,问题在于忽视了科研模式的转变。改革开放以前,我国的科学研究机构独立于生产部门,成果向企业转移是通过政府的指令性计划实现的。供应型科研模式占统治地位是计划经济体制的典型特征。改革开放以来,我国科研模式的组成有了一定的变化,企业科研投入在整个经费中所占比例从80年代中期不足10%增加到现在的20%以上。然而,总体上说依然是以供应模式为主(见表1)。尽管应用开发研究机构有足够的自主权,可以参与技术市场竞争或与企业合作开发产品,但是由于政府的科研经费投放重点也转向国民经济建设,研究机构也可从纵向获得较多的应用开发课题。对于科研人员来说,纵向课题比横向课题有诸多好处:一是研究自由度大,不受投资者(政府)的干涉;二是风险小,只要有实验室结果即可交帐;三是有利于评奖和职称晋级。加上习惯势力的影响和申请套路驾轻就熟,所以研究人员必然争相申报政府下达的课题,科研队伍的多数从基础研究领域走向应用开发领域。科研方向转变了,但是课题仍然以纵向为主,投资仍然主要来自政府,科研模式没有改变。以供应型为主的科研模式从体制上阻挡着科技与经济的结合。

在科研重点转移而科研模式依旧的同时,伴随着另外一个问题,即降低了基础研究的投入强度。现代科学的基础研究在一定程度上是拼设备,拼手

段,没有超常规的投入很难有一流的研究成果。1991年我国基础研究经费仅占总经费的7.7%,而发达国家一般在20%左右。我国基础研究投入之低注定了我国科学技术的发展将缺乏后劲,最终将制约应用开发研究的质量和数量。

综合发达国家科技促进经济增长的成功经验和我国改革过程中的问题和教训,以科技转化为生产力为目的的改革必须从转变科研模式着手。转变科研模式是科研体制改革和建立现代企业制度的重要内容。尽管需求科研模式的主体是科研机构和企业,但是要实现科研模式的转变必须有适宜的大环境,还要有宏观上的导向和调控,政府在这里的作用至关重要。

一是在科研管理方面,政府在现有改革的基础上应再加上一条,即大幅度压缩纵向应用开发研究课题和经费。建立需求科研模式,首先要求科技人员走出实验室,深入社会和企业,主动寻找合作伙伴。对于吃惯了“大锅饭”的科研人员,没有足够的压力是做不到这一点的。社会主义市场经济体制正在逐步建立和健全,在科技与经济结合的大环境不断改善的条件下,政府只有拿出釜底抽薪的动作,切断纵向课题的来源,科研人员才可能丢掉幻想、轻装上阵,切实进入国民经济建设主战场,科技才有望真正迅速转化为生产力。至于科研机构的生存问题大可不必担心。改革开放以来,民办科研所异军突起,成为一支不可小视的力量。政府所属的科研机构在人员素质、设备条件等方面是民办科研难与之比拟的,既然民办科研所在市场竞争中能求得生存与发展,政府的科研机构就不能活得更潇洒?当然,少数科研机构也许会在竞争中被淘汰,但是,多数机构将争取到更大的生存和发展空间。

大多数应用性研究机构进入市场,基础研究才可能真正稳定,因为政府科研投入的大部分可以用于基础研究。这一头稳住了,整个国家的科研水平才可望提高,应用开发研究的后劲才有保障。

二是在企业管理方面,政府通过宏观调控保证企业的科技投入。我国研究与开发经费与国民生产总值的比近几年一直徘徊在0.7%左右,日本是3%,美国是2.8%。政府科技投入不足固然是原因之一,然而主要的差距表现在企业的科技投入。我国企业科技投入不到国民生产总值的0.2%,美国为1.4%,日本为2.4%,企业科技投入低不仅制约一国科研水平的提高,而且阻碍科研模式的转变。只有在企业科研投入总额超过政府投入时,需求模式占优势的科研格局才可能成为现实。建立社会主义市场经济和现代企业制度离不开政府对企业的宏观调控。无论是从发达国家的企业科技投入水平和科研对经济增长的贡献来说,还是从企业科技投入对科研模式转变的重要性来看,企业科技投入都

应当是政府宏观调控的主要内容。在相当多的企业科技意识不强、短期行为严重的条件下,政府加强宏观调控的力度尤为重要。

第一,要用法律形式规定企业科技投入。《中华人民共和国全民所有制工业企业法》规定企业有推进技术进步的责任和义务,但对企业科技投入没有量的规定。《全民所有制工业企业转换经营机制条例》第十三条规定企业有投资决策权,第四十三条规定政府有责任推动企业技术进步(尚缺具体措施)。科技投入是现代企业投资的重要组成部分,是企业技术进步的根本保证。因此,政府在投资方向上要控制,确保科技投入在总投资中的比例,具体投入到与科技有关的什么项目由企业自主决定。国际上一般认为,科技开发基金如占企业产品销售额的2%,企业只能勉强维持生存,占5%以上企业才有生命力。发达国家企业技术开发经费占产品销售额的比例已达5~10%,而我国还缺乏这方面的准确数据,估计平均水平在1%以下。我国加入世界贸易组织只是时间问题,企业参与国际竞争已是势在必行,技术开发基金至少要达到以下标准:技术密集型企业,占产品销售额的5%;被国家列为优先发展领域的企业,占4%;一般企业,占2%。技术开发基金主要用于新产品开发。另外,产品销售额中再拿出1%作为技术改造基金。以上指标须写进企业法或有关法规中。为防止有法不依,还须辅之以计划手段,通过银行划出规定的经费,专款专用,切实保证企业的科技投入。

第二,通过税收和贷款刺激科技投入。开征落后产品税,并将部分税款补贴开发新产品的企业,籍以加速淘汰落后产品,鼓励企业与科研部门合作开发新产品。实行科技贷款利率倾斜政策,为经济效益不好的企业解决科技投入的困难,利率差额部分由政府补足。

政府通过政策、法律、经济、计划等手段,一方面将科研机构推向市场,一方面保证企业有足够的科技投入。那么,作为科研模式的两个主体,科研机构和企业能否实现科技模式的转变呢?科研机构只有“华山一条路”,即找企业寻找课题与经费。企业又如何呢?美国麻省理工学院教授唐·马奎斯对567个技术创新十分成功的企业进行调查,结果表明75%的创新项目来自企业对市场的调查和企业自身生产工艺的需要,只有20%的项目来自科研部门。可见,企业一旦有了科研经费和创新意识,首先关注的不是现有的科技成果,而是与企业相关的市场需求,这样,企业必然向科研机构提出项目。只要二者的合作主要是以项目为中介的合作,相应的科研模式也就成为需求模式了。以需求模式为主的科研格局一旦形成,科技向生产力的转化也将是水到渠成、瓜熟蒂落的。(责任编辑 冷远猷)