

略论产业拉动因子在技术预见中的角色

On the Role of Industry Driving Factor in Technology Forecasting

李健民 浦根祥

(上海市科学学研究所 上海 200235)

技术进步在世界各国经济、社会发展中的重要性已成为不争的事实,任何国家或地区要想发展本国经济,要想在全球经济一体化进程中留有一席之地,就得在技术进步或催生先进技术方面投入一定的资源。可资源的稀缺性又决定了人们只能在给定资源前提下选择那些最适合发展本国经济的技术领域,以实现收益最大化。于是,一些咨询类研究机构围绕着上述问题展开了富有成效的探讨,“技术预见”作为一门综合性研究学科便应运而生,其研究方法也层出不穷,如邀请专家对技术进行趋势分析、前景评估,以及综合应用“德尔菲法”等。但不论运用何种方法,均需考虑到产业拉动这个重要因子,因为对任何国家或任何地区而言,技术预见的终极目标就是要为本国或本地区谋取最大化的经济和社会效益,为实现这一目标,就得从可产业化视角对技术进行选择。作为发展中国家,我们更应该将有限资源投入到那些具有产业化前景的技术领域。问题是我们技术预见工作中使用诸多研究方法时,尤其是运用“德尔菲法”时如何运用产业拉动因子,以期达到我们的既定目标。以下我们将从技术预见的定义入手,并结合“德尔菲法”在日本的运用实践对此展开讨论,籍以达到抛砖引玉之目的。

空站;海洋技术领域的标志技术是深海挖掘和海水淡化。可以肯定地说:这7大高新技术领域内的标志性技术无一不是由根本性创新和突破性创新而来的。

由此可以得出结论:突破性创新和根本性创新是最有可能产生高新技术的创新类型,是高技术产业的摇篮。

那么除此以外,渐进性创新和转移式创新又会对高新技术产生什么样的影响呢?渐进性创新是指创新的时间周期较长,每一次只产生微小的技术改进,而无质的突破,但随着创新的日积月累,最终可能产生质的飞跃。这种创新主要是由需求拉动的,例如超音速喷气机战斗机的出现,就是在亚高速战斗机的速度渐进提高的基础上完成的,因此渐进性的技术创新在改进现有资源的使用效率方面有着非常重要的作用,传统产业和成熟产业的技术创新多属此种。而转移式技术创新是依靠技术转移而进

一、技术预见的由来及其定义

严格地讲,技术预见(Technology Foresight)是从技术预测(Technology Forecasting)演化而来的。早在20世纪60年代,日本就开始了这项开创性研究工作,开先河者当推日本未来工学研究所。他们自1967年以来就先后对日本技术未来发展趋势作了多次预测,并取得了累累硕果,受到科学技术厅和通产省的高度重视。但从他们早期所做的工作来看还属于探索性层次,基本上是对现有技术发展轨迹进行外推,没有考虑到未来可能的发展方向 and 突破,其研究方法也有一定的局限性。随着各级管理层及决策层对技术预测可靠性要求的不断提高,这些研究方法已不能满足技术预测的需要。于是,发展新的研究方法遂成为日后技术预见工作者所要解决的首要问题。

1971年,日本未来工学研究所率先借用“转基行的技术创新。一般来说,突破性和根本性创新的实现离不开各方面的现实条件(已有知识存量、技术水平、制度环境等),而这些条件往往是其它创新尤其是渐进性创新积累的结果。另一方面,突破性创新和根本性创新一旦完成,便会为新的渐进性创新提供机会,开辟新的发展空间;反过来说就是,渐进性创新为突破性创新和根本性创新导致的高新技术创造进一步完善的有利条件,提供许多微小的技术改进,支持高新技术形成的新兴产业成熟壮大。由此可见,这两类性质完全不同的创新是相互依赖、互为促进的。这就要求我们在日常的科技活动中不能忽视微小的技术进步,尤其要注意积累那些极有可能从量变到质变的渐进性创新,抓住机遇,促进其早日发生重大质变,创新出建立在科学知识前沿上的尖端技术、核心技术。

(责任编辑 孙立明)

因”手法将美国兰德公司首创的“德尔菲法”(Delphi's Method)创造性地运用于技术预见工作中来,并获得了初步成功。自20世纪80年代开始,他们又大规模地对日本未来30年内的技术走势进行为期数年的预见工作,引起世人关注。受此鼓舞,先后有许多国家加入到技术预见行列中来,如德、韩、法和英国等。及至20世纪90年代,有关技术预见的概念已逐步为人们所接受,但对这一概念的理解仍有分歧。于是,如何给技术预见下一个准确定义遂成为热门话题。

1995年,英国斯普鲁研究所的权威学者本·马廷(B. Martin)对“技术预见”作了如下描述:所谓技术预见即对未来较长时期内的科学、技术、经济和社会发展进行系统研究,其目标是要确定具有战略性的研究领域,以及选择对经济和社会利益具有最大贡献的通用技术。马廷的描述得到了各国技术预见工作者的普遍认同,日后便演化为技术预见的经典定义。该定义有如下几点值得我们注意。首先是要在通盘考虑科技、经济和社会长期协调发展的构架下确定具有战略性的主导技术领域,或可能引导产业革命的技术领域。此点对于任何国家和地区来说都是至关重要的,它关系到能否在未来国际性技术、经济竞争中占据相对有利位置。其次是要选择那些对国内或地区经济和社会利益具有最大贡献的通用技术或常规技术。

如果说前者是从战略高度选择主导技术,或能够引导产业革命的技术,并通常要借助科学推动的话,那么,后者的选择则主要是基于战术考虑,或中近期利益考虑,并通常要借助产业拉动,或市场驱动。这是因为作为常规技术,科学驱动问题已告解决或基本解决,剩下的问题就是产业拉动。此外,作为主导技术或关键技术的衍生技术也应该由产业拉动或市场驱动。事实上,从日本未来工学研究所设计的问卷调查内容来看,即使是主导技术或关键性技术,也同样需要征求来自非技术界专家的意见,只不过是技术界专家意见所占权重更大一些而已。现在的问题就是如何将上述意图,亦即产业拉动或市场驱动因子贯穿到我们的研究活动中去,换句话说,即是在我们发展和运用“德尔菲法”过程中如何去体现产业拉动或市场驱动的意图。这就是以下要探讨的内容。

二、“德尔菲法”的使用程序

在谈论产业拉动因子是如何借助“德尔菲法”而作用于技术预见这一话题之前,还得交代一下该研究方法是怎样被使用的,其具体的使用程序又是如何编排的。当我们目睹这一切之后,问题也就迎刃而解了。如前所述,“德尔菲法”为美国兰德公司

首创,是咨询类公司借助于大量问卷调查获取所需信息,进而进行分析处理,给出咨询建议的一种研究手段。在使用该方法过程中有几个要点需要 we 多加注意:确定咨询对象,即“为谁咨询”;确定咨询内容,即“咨询什么”;确定咨询目标,即“客户要求”;确定咨询周期,即“何时开始,何时完成”;确定工作路径,即“如何咨询”;递交咨询报告,征求客户意见,即“客户满意度”。

关于前4个问题通常可由咨询机构与客户在明确权利与义务关系基础上以合同方式规定下来,但能否在给定时段内实现合同规定的咨询目标,关键在于如何解决好第五个问题,这也是唯一不能用合同方式规定下来的问题,也是衡量咨询机构是否具有这方面资质的重要判据。现结合日本未来工学研究所使用该研究方法过程中的实际运作情况展开讨论,他们的工作路径主要包括如下几个步骤。

(1) 确定问卷内容 如列出待预见的若干技术领域,就每个技术领域再列出一系列分支技术,其主要依据是国家科技发展规划、国际科技发展态势和专家建议。

(2) 确定问卷发放对象 如专家的领域选择、比例分布、“专业度”分布等。

(3) 确定答题内容及答题方式 如技术的实现时间、实现或不能实现的制约因素、技术的研发主体、政府应采取的措施等;至于答题方式,就如同对技术的“重要度”可分为“很重要”、“重要”、“一般”、“无”等4个档次来回答那样。

(4) 问卷回收、反馈、再回收 如对专家反映比较集中的问题进行初步处理,再将处理后的结果反馈给专家,将专家的意见再收回、再处理。

(5) 统计数据、分析处理 如对某问题最可能的几个回答方式及所有回答方式的正态分布给出图解、重要理由的简要说明、重点技术的确定等。

(6) 给出成果 如中期报告、最终成果等。

应该承认,日本未来工学研究所在技术预见实践中确定的工作路径,或在使用“德尔菲法”过程中所采用的工作流程还是值得我们学习和借鉴的。接下来要谈论的话题就是如何在使用“德尔菲法”的流程中突出产业拉动因子在技术预见中的角色,以及如果我们要强化产业拉动因子在其中的影响力度该从何下手。这是下面要探讨的主题。

三、技术预见与产业拉动

从未来工学研究所设计的调查问卷的发放对象分布领域来看,被调查的专家按所在领域划分,可分为科技界、经济学界、社会学界、未来学界、政府管理部门和产业界,他们被要求就问卷内容依

据自己的判断作出各自的回答。这种做法的合理性就在于技术发展的总体趋势本质上就是要满足整个社会的当前需要和未来需求。由于不同的群体、不同的组织有不同的要求,这就使得决定技术未来发展走向的因素变得非常复杂,任何因素要想单方面主宰技术的发展走向已经是不太可能了。正因为如此,最大限度地倾听各方面专家意见也就在情理之中了。再则,任何技术的培育、成长都涉及经济成本和社会成本,它必然会要求成熟后的技术不仅要偿付这些成本,而且还要为经济社会带来红利,否则就没有出生的理由。现在要讨论的是产业拉动因子是通过何种方式作用于技术预见的,此处让我们结合日本未来工学研究所的做法作些展开。

日本未来工学研究所在将“德尔菲法”运用于技术预见时非常注重问卷调查的内容设计,如将科技界专家另行列出,要求这些专家对被预见技术给出“重大、重要、一般、不重要”等4个档次的专业评价,对被预见技术大致的实现时间给出预期,对被预见技术(可以实现的,或不可实现的)所受到的或可能受到的一些制约因素作出评估,如受技术本身的制约、社会环境的制约、经济发展的制约,以及其他因素制约等。此外,还要求他们就被预见技术的研发主体,诸如自主开发、引进,以及国际合作开发等提出建议;要求他们就如何促进被预见技术研发主体,如国家和地方公共团体共同投资,国家、地方团体和民间分别投资等,以及国家对此应采取哪些相应措施,如资金注入、人才支持、制度安排及其他措施等提出建议。

问卷设计在充分尊重科技界专家意见基础上又在能够充分体现其他领域专家意见方面进行了周密安排。从他们所设计的问卷的内在结构来看,其他领域的专家人数与科技界专家人数之比约为10:1,其中产业界专家人数占有相当比重。从他们对被预见技术的熟悉程度来看,又被划分为“密切、熟悉、一般了解、一无所知”4个等级,且人数分布依上述等级依次递增,这表明他们对非技术领域专家的“专业度”并无苛求,他们要回答的问题与科技界专家要回答的问题是一致的,甚至回答的方式也是一致的,如被预见技术的重要程度、实现时间、实现或不能实现的制约因素、促进研究与开发的方法与主体、国家应采取的措施等。

事实上,问卷调查的真正目的在于了解一个国家或一个地区在未来一段时间内新技术成果的供给能力及供给菜单,经济与社会对新技术成果的需求能力及需求菜单,产业界对新技术成果的承接能力及投资方式,政府对科技、经济及社会资源的组织能力与组织方式。而这几方面的目标通常是不一致的。一般说来,供给不可能独立地创造需求,它必须获得市场的认同;供给也不可能完全置身于制度

因素之外去创造需求。所有这些均说明了科技界专家的评价、判断、建议仅仅是问题的一个方面,他们在技术预见过程中只能在某一方面或某一维度体现自己的价值取向。换句话说,他们的价值取向仅仅是影响预见工作的因子之一,科技资源能否得到合理配置、合理使用,新技术成果能否实现产业化,其供给能否转化为有效供给,还须接受产业界有效需求的检验。为此,要在非技术领域专家分布中适当增加产业界专家的比重,在收集和处理专家反馈信息过程中适当增加产业界专家建议的权重。这些举措均有助于强化产业拉动因子在预见活动中的影响力度。

不仅如此,这些专家在对被预见技术进行评价选择时已经负荷着产业界对这些技术的未来期望,经他们筛选后的技术一旦被列为重要开发领域,他们就会密切关注这些技术的研究进展,以寻求最佳切入机会,或向实验室投资,实现产学研联合开发,或独立充当研发主体。故产业拉动因子不仅会在问卷调查过程中积极作用于技术预见,而且还会在此后孵化和催生被预期技术的过程中进一步施加影响,而且这种影响方式比前一种要有力得多。

四、必要的张力

前文已述,新技术成果的供给能否转化为有效供给关键在于它的市场需求,而构成其需求主体的是产业界。从技术预见视角看,产业界需求函数是由如下几方面因素决定的。首先是产业界现有需求能力及需求菜单,它取决于一个国家或一个地区既有的产业政策、产业结构及产业高度。其次是产业界有效需求的提升能力及拓展空间,因为产业界对新技术是有预期的,它们在新技术采用、开发与创新方面是有超前准备的,因此,我们在对产业界需求能力做评估时可以适度外推。再其次是产业界对新技术的需求函数是变动的,是伴随着技术的进步而不断变化的。就此而言,产业界对新技术的需求又要参照科技界不断增长的新技术供给能力。

基于上述认识,我们认为新技术供给从中近期看须接受来自产业界现实需求及中近期需求的检验,撇开这些因素去进行技术预见就会偏离预见的初衷,就会陷入“为技术而技术”的怪圈之中。因此,强调产业拉动因子在技术预见中的积极影响不仅有其现实意义,而且还会关系到一个国家或一个地区经济与社会发展长远目标能否如期实现。

当然,产业界的新技术需求还不能完全决定科技界的新技术供给,需求虽然在许多方面制约着供给,但在某些方面,需求却是由供给引发的。就此而言,我们在运用“德尔菲法”,并有意识地强化产业拉动因子在其中的影响力度时还要区别对待我们

促进科技发展的税收政策取向

An Analysis on Taxation Policy for Development of Science and Technology

龙 飞

(中南财经大学 武汉 430064)

在知识经济时代,科技进步对经济发展的贡献越来越大,特别是高新技术的发展对于一国经济持续快速发展起着决定性作用。同时,科技投入是科技进步的必要条件和基本保证,而我国的科技投入长期处于水平过低和严重不足的状况。据有关部门统计,我国科技研究和发展(R&D)支出占国内生产总值(GDP)的比重在1990~1993年间为0.7%~0.72%,1994~1995年间均为0.5%。这不仅与发达国家2%~3%的平均水平相距甚远,与一些发展中国家相比也有一定的差距。长期以来的科技投入不足已成为严重阻碍我国科技发展的主要因素之一。

为促进科技创新和技术进步,刺激企业增加科技投入,国务院颁布与实施了一些财政税收政策。企业所得税方面,规定国务院批准的高科技产业开发区的高科技企业,减按15%的税率征税,新办的高新技术企业自投产年度起免征所得税两年,同时对科研单位和大专院校服务于企业的技术成果、技术培训、技术咨询、技术承包所取得的技术性服务收入暂免征所得税。我国外商投资企业所得税法规定,国务院批准设立的高新技术产业区的外商投资企业被认定为高新技术企业的,减按15%的税率征税;从获利年度起,第1~2年免税;减免期满后,仍为先进企业的,可延长3年减半征税。我国的《企业财务通则》、《企业会计准则》和“关于促进企业技术进步有关财务税收问题的通知”(财工字[1996]41号)中明确规定企业用于技术开发的经费可计入成

所要预见的技术类型。对于常规技术,我们要加大产业界专家意见的权重;而对于关键性技术,尤其是那些能够引导产业革命、经济转型和社会变革的技术,则要加大科技界、政府管理层及其他领域专家意见的权重,如此,我们才会在使用“德尔菲法”的过程中较好地把握该方法的本质。当对我国技术进行预见时我们首先要领会“德尔菲法”的要点。我们不是要照搬国外的“德尔菲法”,相反,在使用该方法时还得结合中国现有科技实力及科技资源总

本,增长超过10%时,另加50%税前扣除的优惠。在2000年6月国务院发布了《鼓励软件产业和集成电路发展的若干政策》,对一般纳税人销售其自行开发生产的软件产品2010年前按17%的法定税率征收增值税,对实际税负超过3%的部分即征即退,由企业用于研究开发软件产品和扩大再生产。这些措施的实施,在一定程度上促进了我国高科技企业的发展,刺激了企业进行科技投入的积极性。但就目前来看,现行优惠政策基本属于税收优惠,体现为税率降低和税额的定期减免,但其他相关措施不足,没有形成一系列多角度、多渠道的优惠政策。

目前科技税收优惠政策存在的问题

第一,税收优惠对象选择上不尽科学。现行的税收优惠政策主要是一种区域性税收优惠政策,即只是针对高科技产业区、经济开发区。这种做法有悖于平等竞争原则。区内、区外的企业享受的政策优惠差异较大,在同等技术条件下区外企业享受的优惠较少,不利于企业间公平竞争。同时这也给企业避税创造了条件,区内外政策不同导致区内注册、区外经营现象普遍存在,不利于税收征收管理。

第二,现行所得税制在鼓励科技进步方面存在着一些负面限制性因素。主要表现在直接性优惠过多、间接性优惠不足,特别是内、外资企业适用的两套不同企业所得税制与科技企业所得税优惠产生

体分布状况、产业界对新技术的承接能力、政府的科技政策和产业政策导向等实际情况适当添加一些参数,使之转化为适合中国国情的“德尔菲法”,此点尤为重要。愿本文的讨论能够引起有关方面的注意。

主要参考文献

- [1] 第四次技术预测 调查人员编著,张德春等译,日本的技术——未来30年预测,学术书刊出版社,1990

(责任编辑 孙立明)