

技术预见的定义及其与技术预测的关系

Definition and Relation of Technology Foresight and Technology Forecasting

浦根祥 孙中峰 万劲波

(上海市科学研究所、上海市技术预见研究中心 上海 200235)

随着科技已成为当今世界经济与社会发展能力的决定性力量,尤其是科技经济一体化程度如何已成为衡量一个国家综合国力主要指标时,如何合理、有效地制订本国科技发展战略、发展规划也就成了当今世界各国政府面临的首要问题。技术预见作为一种新型的致力于将科技与经济一体化的重要手段和将各种资源进行有效组合与优化配置的宏观管理工具,在历经近1个世纪的演化之后,已日趋体制化,它在世界主要国家的实践中已取得了显著绩效。近几年来,我国在国家宏观层面(如由科技部启动的技术预见计划)、地方政府层面(如上海市科委和北京市科委启动的技术预见计划)相继做了这方面的尝试,可以说我们已经处在技术预见的时代,或者说技术预见的时代来临了。

不过,长期以来由于我国在制订科技发展战略、发展规划时一直沿用技术预测手段,对技术预见的基本理念还缺乏足够的认识,故而在概念的理解上还存在着很大的误区,有许多学者和政府管理部门还想当然地将技术预见理解为以往的技术预测,或者是将过去沿用的技术预测理解为今天的技术预见。更为严重的是在操作层面,概念上的路径依赖往往会导致将本意上要做的技术预见却做成了技术预测,如上海市科委在启动技术预见研究计划时(本文作者是该课题的核心研究成员)至少在启动后半年之内仍然停留在技术预测层次,概念的混淆直接导致了研究路径、工作流程的紊乱,直至影响到研究成果及成果的应用。因此,加强对技术预见基本理念的理解,准确把握技术预见的定义,以及严格区分技术预见与技术预测之间的关系就显得非常必要。本文就是基于这些理由而撰写的。

一、技术预见的定义

究竟什么才叫严格意义上的技术预见?我们所搜集到的有关技术预见的最初定义来自于英国技术预见专家马丁(B. Martin)的作品,他在1995年给技术预见下了这样的定义:所谓技术预见就是要对

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,其目标就是要确定具有战略性的研究领域,以及选择那些对经济和社会利益具有最大化贡献的通用技术。

经济合作与发展组织(OECD)给技术预见也下了相类似的定义:系统研究科学、技术、经济和社会在未来的长期发展状况,以选择那些能给经济和社会带来最大化利益的通用技术。

一般性文档里对技术预见的定义也基本上沿用了OECD的表述,本文也将参考这种说法,并着重注意马丁的表述,它毕竟代表了技术预见专家的观点。但无论从更加学术意义上的“马丁表述”看,还是从OECD的通俗性表述来看,有一些特点还是值得我们注意的。

首先这两个表述都是从科学、技术、经济和社会这个大系统来综合考虑在未来较长时间内能够相互适应的科技、经济发展战略,其意图既要考虑到从科学催生技术,由技术激活经济、引导新经济,由此推动社会经济的发展,又要从社会对经济的需求,包括对经济的规范,并以此作用于技术、作用于科学,使科学、技术与经济的发展能够合乎社会的理性预期。另外一个特点,就是这两个表述均强调了如何去选择能够为经济和社会带来最大化利益的通用技术,其中,能否为经济与社会带来最大化利益充当了选择通用技术的最高标准。

这两个表述也有一点差异,这就是“马丁表述”中强调了要确定具有战略性投资价值的研究领域。事实上,马丁所说的具有战略性投资价值的研究领域主要是被用来催生临界技术(Critical Technology)和关键技术(Key Technology)的。其中,美国多用临界技术,实际上就包括了关键技术;而欧洲等发达国家,以及许多发展中国家则多用关键技术,实际也包括了临界技术。这种差别的存在可能与美国作为世界科学中心和技术中心,而其他国家只能在少数领域拥有与美国相抗衡的发展规模与发展水平有关,或者是对关键技术这一概念的不同表述。不过,我们在这里仍采用大多数国家的表述,即采

用“Key Technology”的说法,故我们习惯上将关于技术预见对技术的选择称之为“关键技术”和“通用技术”的选择。于是,技术预见也就演变成了依据科技、经济和社会的系统发展趋势的要求,选择能够为经济和社会带来最大化利益的关键技术和通用技术。我们倾向于将技术预见概括为:整体化预测、系统化选择和最优化配置。简而言之,技术预见所倡导的基本理念就是要在通过对科学、技术、经济、环境和社会的远期未来进行“整体化预测”的基础上,“系统化选择”那些具有战略意义的研究领域、关键技术和通用技术,利用市场的“最优化配置”来最终实现技术发展推进的经济、环境与社会效益的最大化。

二、预见与预测在语义上的差异

这里,我们首先得从词源学的角度来加以区分。技术预测的英文表达是“Technology Forecasting”,技术预见的英文表达是“Technology Foresight”。显然,将“Technology Forecasting”直译成“技术预测”时,和它在英语世界里的本意是没有多少出入的,但将“Technology Foresight”译成“技术预见”时,问题就出来了,因为在中文世界里,“技术预测”同“技术预见”在语意上的距离显然要比在英语世界里近得多,许多人往往想当然地认为无论是现在的“技术预见”,还是过去的“技术预测”,都是在探讨技术未来的可能走向,似乎二者均是在研究技术在未来一段时间内的发展趋势与大致走向。这种想当然的理解在理念上将会给我们将来要从事的或正在从事的技术预见研究,尤其是实证研究带来方向性的误导,由此可见区分这两个概念的重要性。

然而,究竟将“Technology Foresight”译成什么词汇才算合乎其本意了呢?这确实是个棘手的问题。我国台湾地区学者将之译成“技术前瞻”,总算有了“前视”、“期盼”和“期望”的含义,但距其本意尚有一段距离,我们欲将其译成“技术预选”,虽与其本意较近,但又恐与“Foresight”本身词义有出入。在有相当权威的《英汉大词典》里,与“Foresight”相对应的中文含义首选的就是“预见”和“先见之明”,其次就是“深谋远虑”,再就是“展望”,最后是“前视”与“准星”。我们认为,选择其中的任何一种来表达“Foresight”的本意均显不足,只有将这几层意思集成起来才能较准确地表达“Foresight”的本意。

依照同样路径再来讨论“Technology Forecasting”的语义学问题。“Forecasting”本身是个动名词,翻译时首先要当动词来处理,再将动词名词化,依据同一部同版本的《英汉大词典》给出的对应关系,“Forecasting”在中文世界里所对应的第一层含义是“预测”和“预报”,第二层含义是“预示”和“预言”,

最后一层含义是“事先安排”和“预见到的”。因此,当我们将“Forecasting”译成“预测”时同它本意的距离就没有“预见”来得那么大,但如果我们将目前国内已经流行的“技术预测”同“技术预见”进行语义比较时,二者又几乎是同义词,这将给我们这些专门从事技术预见活动的研究者造成概念上的混淆,前文对此已有所指明。

三、预见与预测在功能上的差异

现在的问题是,怎样才能绕过语义学上的这种相互混淆的局面呢?我们认为在中文世界里,最有效的方法是应基于二者的功能定义来区分它们。事实上,无论是马丁关于“技术预见”的表述,OECD关于“技术预见”的表述,还是预测专家关于“技术预测”的表述,均是二者的功能性表述。为区分起见,我们援引前苏联专家关于“技术预测”,以及马丁关于“技术预见”的表述,并以此做些比较。

所谓技术预测就是根据社会与经济发展目标的设定,预测那些在国民经济发展中必须解决的技术和科学技术问题。

所谓技术预见就是要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,以及选择那些对经济和社会利益具有最大化贡献的通用技术。

从这两个定义的横向比较来看,它们要解决的问题都是针对经济与社会发展中所遇到的技术问题和科学技术问题,但解决问题的秩序、解决问题的范围和解决问题的深度是有较大出入的。就秩序而言,前者强调的是社会与经济,即社会目标是第一位的;后者强调的是经济与社会,即经济目标是第一位的。就范围而论,前者强调的是要解决那些在国民经济发展中必须解决的技术问题和科学技术问题,特指的成分较大,对象非常明确,有特定的界面;后者要解决的则是两个层面的问题,一是要确定具有战略性的研究领域,二是要选择能够最大化经济和社会利益的技术,特指成分也比较大,但范围相对较广,界面也比前者要复杂一些。就解决问题的深度来说,前者强调的是要解决好最迫切需要解决的问题;后者强调的一是解决好战略性研究领域的选择,二是要解决好通用技术的选择,并使之达到最优化程度。

从这两个定义对技术分工及角色定位的理解来看,前者所描述的技术具有明确的分工特征,界面相当明确,没有涉及到与科学的关系,也没有涉及到技术与经济、社会的互动关系,只强调了技术对经济和社会单方面的责任和义务;后者则从科学、技术、经济和社会相互作用、相互依存、相互制约的系统论角度阐述了技术的功能,可以说后者所

描述的“技术”是高度背景化的,它是整个大系统中的一个子系统,而不像前者那样将“技术”置身于经济和社会之外,是一个相对独立的系统。

从这两个定义出发对技术未来发展趋势、发展走向所施加的作用方式和作用效果再作些比较的话,差异也是非常明显的,其差异度之大足以使我们有非常合适的理由将它们区分开来。从作用方式来说,前者对技术所施加的作用力主要是注意与经济和社会发展的需要相结合,并没有对技术的总体发展趋势、发展方向给出干预,虽然它也强调了技术发展要注意经济和社会需要相结合,但它只局限于解决那些在国民经济发展中必须解决的技术问题和科学技术问题,这里实际上等于给出了最小化解决经济及社会问题的价值导向;后者则不然,它对技术所施加的作用力既包括科学推力,又包括经济与社会的需求拉动。如果将后者的表述简化为关键技术和通用技术两类的话,那么,关键技术则主要受科学推力作用,基础研究将对其产生影响,甚至是决定性的影响;同时它能否成功地引导经济创新变革与社会转型,也将对它的合法性产生影响。

至于通用技术则更多地受经济与社会的需求拉动,其次才是关键技术和科学的推动。就其作用效果来说,由于技术的价值最终取决于市场的认同、取决于经济社会的认同,因此,对预见技术的作用效果当然会比对预测技术的作用效果要强。再说,预见技术是选择的结果,它负荷着科学界、技术界、经济界、社会等诸多方面的期望,而预测技术并不是各界参与选择的结果,而是带有客观规定性的结果。说得再具体一点,预见技术渗透着人们按照自己所期望的和满意的方式去发展,它能够最大限度地体现人本主义、人文关怀,尤其会体现人们对生活质量和生存环境不断改善的种种期望;而预测技术还停留在趋势展望层次上,以及它能给经济社会提供怎样的解决问题方式,还没有上升到预见技术的高度。

从技术预测和技术预见所下定义的背景因素比较分析来看,专家们关于对技术预测的界定是在东西方冷战还处在胶着状态条件下进行的,那个时候技术首先被选择用于维护国家安全,然后才是社会与经济,即使是服务于社会与经济也局限于解决那些在国民经济发展中不得不解决的问题。而专家们关于对技术预见的界定则是在冷战结束之后,世界趋向和平与发展,尤其是新经济出现之后进行的。虽然前苏联专家在讨论为什么要对技术进行预测时提出了资源有限的观点,但只有到了冷战结束和新经济出现之后,人们对资源稀缺性问题才有了更深刻、更直接的感觉,人们不得不接受这样的事实,即“有所不为才能有所为”。正因为如此,选择在技术预见活动中成了最突出、最有说服力的核心理

念;但它在技术预测阶段还没有表现得如此紧迫,故此我们可以将二者给区分开来。这也就是我们为什么将技术预见概括为“整体化预测、系统化选择和最优化配置”的原因所在。

如果从专家们给技术预测与技术预见所下定义的定义域来做些比较的话,我们还可以发现,技术预见中技术是与科学、经济和社会相融合在一起的,这里所说的技术并非是独立的技术,它是连带科学、连带经济与社会;而技术预测所谈论的技术则是相对独立的。这可以从前苏联预测专家为什么要将预测作分层处理的做法中得到验证。他们所做的预测实际上包含3个层次:其一是科学预测层次,其二是科学技术预测层次,其三是技术预测层次。这也就解释了前苏联预测专家给技术预测所下的定义为什么会显得那么单薄,预测技术的功能为什么那么单调;而马丁和OECD给技术预见所下的定义为什么那么丰富、那么深邃、那么富有品位。很明显,就是因为技术预见中的“技术”具有更丰富的内涵,技术预测中的“技术”却异常单薄。可以说,预见技术代表着科学、技术、经济和社会整体化的发展趋势,预测技术则还处在与科学、经济及社会相对独立的状况之中。

如果我们一定要追究预见技术和预测技术在定义上,以及在定义域方面应该有其对称性的话,那么,我们就必须将前苏联预测专家关于对科学预测所下的定义覆盖在技术预测的定义上,那就是:“科学预测是国家在经济、政治、技术和其他领域中采取各种行动方案时,对未来科学的可能状况和发展途径所作的设想。”显然,在这个定义中就有了系统论的设想,这个定义就相当于马丁表述中的第一句话,但在这二者之间还是有着本质的差异。这里的科学预测实际上是在倡导“一切为了科学的发展,为科学而科学”的一种理念。所以,当我们试图将前苏联预测专家关于科学预测和技术预测给迭加起来以便在定义域上与马丁表述取得一致的话,绝不是为了追求二者的统一,恰恰相反,而是在倡导为了经济发展和社会繁荣而投资科学、投资技术。那些值得中长期投资的科学和关键技术就是马丁笔下关于“战略性研究领域”的选择,那些值得近期或中期投资的就是马丁笔下的“能够最大化经济和社会利益的通用技术”。

四、结语

总之,与技术预测对技术未来发展路径“唯一性”的假设不同,技术预测已经超越了“历史决定论”,认为技术的未来发展不仅有多多个可能性,而且即使要实现某种可能性也要在很大程度上依赖于人们事先的意愿、预期、选择、决策、资源配置力度

数据仓库——企业信息化建设的方向

Data Warehouse: the Direction of Enterprise Information Development

庄玉良¹ 王 萍²

(中国矿业大学管理学院, 副教授¹; 研究生² 徐州 221008)

当今世界科学技术日新月异、市场环境瞬息万变, 现代企业的生存与发展, 已在很大程度上取决于能否及时、准确、全面地利用信息资源。换言之, 设法从大量原始的数据中析取、提炼出有价值的信息以作为人们行动和决策的依据, 已成为现代企业信息化建设的目标和方向, 因此数据管理技术, 即如何科学地组织和储存数据、如何高效地获取和处理数据, 一直是信息技术面临的关键问题之一。

一、数据仓库有利于解决数据有效利用的诸多问题

数据管理技术随着计算机软硬件技术的发展

和方式等一系列行为。

更深入的探讨还表明, 区分技术预见与技术预测的还有后验评价法, 其中最具直观性的区分方法就是要看研究工作者是如何组织和如何操作此类活动的, 如果在他们所开展的活动过程中将技术的预测和选择等权利完全或大部分委交于科学界的“精英专家”和一部分技术专家的话, 那么, 这种预测和选择就不是技术预见意义上的“预测”和“选择”, 而是技术预测意义上的“预测”和“选择”。虽然在世界各国进行着各式各样的“预见活动”, 且大都采用“德尔菲问卷调查法”, 但如果采用的方法仅仅是向分布在科技界和政府科技管理部门工作的少数技术专家发放问卷, 那么, 这种“预测”和“选择”仍然不是技术预见意义上的“预测”和“选择”, 而是技术预测意义上的“预测”和“选择”。

在我们试图将技术预见与技术预测严格区分开来的同时, 也有不少学者倾向于将二者给统一起来, 即将技术预测称之为技术预见的初级阶段。但我们认为, 无论致力于将技术预见同技术预测区分开来, 还是致力于将技术预见同技术预测统一起来或连贯一致, 都是为了更好地理解什么是技术预见、什么是技术预测, 它们都有哪些特点、有哪些共同点、差别是什么, 等等。无论怎么说, 我们在这里

而不断发展, 已从人工管理、文件系统阶段发展到了数据库系统阶段。企业利用数据库技术建立了信息系统, 较好地实现了数据的存储和管理目标, 企业的信息化建设因此而迈出了一大步, 但是在已存储的大量数据的有效利用上却仍存在着以下诸多问题。

(1) 注重数据的登录和保存 (Record Keeping), 忽视数据的综合处理与信息的系统分析 (Information Analysis)。

(2) 人、财、物、产、供、销等管理环节之间“数据孤岛”现象严重, 同一数据的多源性导致数据的不一致性, 难以提供全面、可靠、科学的决策信息。

(3) 企业即使已消除“数据孤岛”, 但数据处理

所探讨的东西不是定论的东西。我们探讨的结论是未定型的结论, 它的基础是否牢固不在于我们的态度是怎样的, 而在于我们到底掌握了多少有价值的历史资料。

参考文献

- [1] 李健民, 浦根祥. 试论产业拉动因子在技术预见中的角色. 科技导报. 2001(5)
- [2] 李健民, 浦根祥. 技术预期与政府控制. 科学管理研究. 2001(7)
- [3] 李健民, 万劲波. 技术预见与上海市环境科技的发展. 科技导报. 2001(12)
- [4] 李健民, 浦根祥. 技术预见时代的来临. 世界科学, 2002(4)
- [5] Martin, Ben R, Irvine, J. (1989), 'Research Foresight: Priority-Setting in Science', Pinter Publishers, London
- [6] Anderson, J. (1997), "Technology Foresight for Competitive Advantage", Long Range Planning, Vol. 30, No. 5, pp. 665-677
- [7] Godet, M. (2000), "The Art of Scenarios and Strategic Planning: Tools and Pitfalls," Technology Forecasting and Social Change, No. 65, pp. 3-22
- [8] Martin, B. and Johnston, R. (1999), "Technology Foresight for Wiring up the National Innovation System," Technological Forecasting and Social Change, No. 60, 99. 37-54

(责任编辑 王宏章)