

试论技术预见战略性与阿基里斯悖论的产生及预防

孙中峰¹ 崔志明² 万劲波³ 浦根祥⁴

(1.上海科技发展研究中心 上海 200235; 2.苏州大学计算机系 江苏苏州 215006; 3.北京大学资源与环境学院 北京 100871; 4.上海银行发展研究部 上海 200062)

〔摘要〕 当前,技术预见正逐步成为许多国家制定科技政策的重要工具。随着我国中长期科技规划的开展与制定,技术预见的重要性将日益凸现。而阿基里斯悖论作为古希腊遗留下来的一个重要数学命题,一直影响着现代数学和物理的发展。对于两者之间的关系,通过对技术预见的战略本质、技术菜单的产生以及阿基里斯悖论的游戏规则进行分析,阐述了技术预见产生阿基里斯悖论的可能性,同时对避免其产生进行了尝试性的探讨。

〔关键词〕 阿基里斯悖论 技术预见 战略 竞赛规则

〔中图分类号〕 0144.2

〔文献标识码〕 A

〔文章编号〕 1000-7857(2005)04-0037-03

ON TECHNOLOGY FORESIGHT STRATEGY AND PRODUCTION AND PREVENTION OF ACHILLES PARADOX

SUN Zhong-feng¹ CUI Zhi-ming² WAN Jin-bo³ PU Gen-xiang⁴

(1. Shanghai Research Center on Science & Technology Development, Shanghai 200235, China; 2. Computer Department, Suzhou University, Suzhou 215006, Jiangsu Province, China; 3. School of Resources & Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China; 4. R & D Department, Bank of Shanghai, Shanghai 200062, China)

Abstract: Currently, in many countries, technology foresight has been playing an important role gradually in formulating their science & technology policies. It will become more and more important with the establishment of our mid- to long-term science & technology layout. As a classical proposition from the ancient Greece, Achilles Paradox has a long-term effect on the development of modern maths and physics. What relationship is between technology foresight and Achilles Paradox? Based on illustrating the essence of technology foresight strategy, the formation of technology menu and the game rule of Archilles Paradox, the possibility in producing Archilles Paradox from technology foresight, and the prevention as well were analyzed.

Key Words: Achilles Paradox, technology foresight, strategy, game rule

CLC Number: 0144.2

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2005)04-0037-03

作为未来科技政策的重要依据,技术预见之所以被众多国家接受,并不仅仅因为它是一种关键性工具,更重要的是它是一种对未来科技进行“鸟瞰”的重要战略。自本世纪初以来,我国在北京和上海率先开展了技术预见的活动,许多专家及机构对有关理论进行了卓有成效的梳理和研究。然而,迄今的研究尚未深入涉及到技术预见的战略本质。

1 技术预见的战略性与竞赛规则

一般而言,技术预见是在“资源稀缺论”和“社会契约论”两个理论前提下提出的,其本意是“系统地研究科学、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技术”^[1]。简单地从这一意义出发,技术预见往往被理解为主要聚焦于对未来科技发展的远景和轨迹的描绘,并最终对各项关键技术、通用技术及其领域进行优先权的排序。但是如果仅仅通过这一层面去把握其实质和内涵,则与一个国家重要战略所需的真正高度和境界相差甚远。

为了深刻彻悟技术预见的战略性和本质,我们的研究视野不妨从以下两个层面去拓展。

一方面,就技术预见的对象而言,技术领域往往要延伸至科学、经济和社会的范畴,其重点是在对科学、技术、经济和社会未来一段时间的整体预测的基础上,系统化选择那

收稿日期:2004-9-23

基金项目:国家自然科学基金项目(70273025)

作者简介:孙中峰,男,1975~;上海中山西路1525号技贸11楼上海科技发展研究中心,助理研究员,主要研究方向为技术预见和科技规划;E-mail: zfsun@stn.sh.cn

些具有战略意义的研究领域、关键技术和通用技术^[2]。其最终结果主要锁定于“优先项目菜单”、“优先发展领域”等较为具体的成果形式,并以“实现时间”、“能否突破”等重要指标加以跟踪与评价。

另一方面,如果从主体出发来反观技术预见的整体轮廓,作为国家战略的技术预见一旦从非常详细的“菜单”中脱离出来,其本质便凸现无疑。因为,作为提升主体,即国家(或地区)未来竞争力的一种重要手段和支撑,“项目菜单”和“优先权”仅仅是一种结果的表达形式而非贯穿于技术预见的整个过程之中。从国家战略上来讲,技术预见真正需要完成的重大使命是在把握未来世界各国科技竞争、割据的前提之下,对世界各国科技“疆域边界”进行预先界定和划分,判断自身国家(或地区)在世界整体科技中的“区域面积”和“重点”。具体而言,实践技术预见的“主体”一般是出于未来世界科技竞争和机遇的“双重压力”,在初步把握和描绘未来世界科技“疆域”构成的前提之下,对本国(地区、产业)在未来可能成为或必须成为优势的领域进行战略性的“扫描”和“遴选”,最终整合为国家和地区未来的“科技疆域”;同时,对这一“区域”可能面临的和潜在的竞争对手进行“竞争性情报”分析和充分收集,并作出动态性的评估和分析。

因此,若从技术预见主体视角嵌入,技术预见的战略性恰恰弥补了“技术项目菜单”或“优先领域”的单一和乏力。基于“未来”的一种竞争态势,技术预见可以说是世界各国对自身未来科技优势“区域”进行争夺和对世界科技“疆域”进行瓜分的集中显现,这完全是向我们展示的一场未来世界科技领先者与落后者的赛跑^[2]。在这场赛跑中,竞赛规则将决定参赛者最终的成绩。竞赛规则主要包括起点(当前的科技竞争力)、能力(经济基础和政策优势)、耐力(持续创新能力和学习能力)、裁判(国际“游戏”规则)。显而易见,如果技术预见所跨越的时间很短(3~5年),这场竞赛的结果对当前世界科技领先者极为有利;如果技术预见所跨越的时间较长(10~20年),随着这段时间内落后者的起点、能力、耐力以及裁判的改变,竞赛中黑马产生的可能性越大。

2 阿基里斯悖论的产生与竞赛规则

古希腊数学家芝诺有一个著名的悖论,即一个跑得最快的人永远追不上一个跑得最慢但先跑的人,因为追赶者首先必须跑到被追者的起跑点,因此走得慢的人永远领先。这就是所谓的“阿基里斯悖论”。芝诺认为,当阿基里斯到达乌龟的起跑点时,乌龟已经走在前面一小段路了,阿基里斯又必须赶过这一小段路,而乌龟又向前走了。这样,阿基里斯可以无限地接近它,但不能追到它。对于这一悖论,几乎在同一时代的亚里士多德肯定地予以了驳斥,认为在运动中领先者不能被追上这个想法是错误的。

今天,我们运用现代数学、物理中的某些法则会轻而易举地将这一悖论化解。然而,倘若把阿基里斯悖论仅仅放在数学的角度去思考,落后者与领先者的竞赛仅仅是一种脱离现实的模拟实验。换言之,如果从技术追赶等现实生活中众多的范畴去影射阿基里斯悖论,悖论将向我们展示更深层次的意义,即在一定游戏规则的介入之下,落后者与领先者的赛跑完全可能是一场无法接近的比赛。不妨列举以下3种规则。(1) 起点移动。阿基里斯与乌龟赛跑的起点在不断地平行移动,阿基里斯与乌龟的距离总是一定的。(2) 差

距巨大。阿基里斯和乌龟赛跑的差距达到无法弥补的距离,但终点一样,赛跑起步之时,乌龟已无限接近终点,阿基里斯却正处于起点。(3) 时间有限。赛程规定的时间为无限小时(无法再小的地步),在阿基里斯和乌龟具有一定距离的情况下,阿基里斯也无法追上乌龟。

不难看出,其中的关键在于这场竞赛游戏规则的制定。由于游戏规则的介入,使得对阿基里斯悖论的理解不单单依托于数学公式和法则,它需要在充满竞争的现实世界规则的运行中方能得到印证和反驳。那么,这场竞赛的规则到底是什么呢?笔者认为这个规则是:在这场赛跑中,所限定的规则除了在起点、能力上的不同以外,最重要的是赛跑者的耐力。落后者与领先者在持续创新和学习能力上有着无法弥补的距离,这直接造成了落后者与领先者在赛跑中无法接近的局面。持续学习与创新能力不但是企业成长的源泉,也是一个地区、一个国家持续发展的不竭动力,是后进国家追赶先进国家的重要基础和支撑^[3]。在这种竞赛规则的限制下,面对以信息技术为主的新技术革命,领先者与落后者所做出的反应和跟进速度大不一样。领先者可以通过学习、创新使自身发生“级数式”成长,而落后者由于较差的学习能力,使自己成长乏力,只能望着无法跨越的差距“隔岸叹息”。

为何持续创新和学习能力有如此大的差距呢?美国商务部的“数字鸿沟网”认为:“在所有的国家,总有一些人有最强大的计算机、最好的电话服务、最快的网络服务,也受到了这方面最好的教育。另外有一部分人,他们出于各种原因不能接入最新的或最好的计算机、最可靠的电话服务或最快最方便的网络服务。”这一观点为我们道出了领先者与落后者持续创新能力和学习能力差距的部分原因,即领先者拥有良好的学习条件——“最好的”、“最强大的”以及“最快”的条件,而落后者恰恰与此相反,他们很少有机遇参与到以信息为基础的新经济当中,也很少有机遇参与到在线的教育培训、购物、娱乐和交往当中。

3 技术预见中阿基里斯悖论的产生

如上所述,在现实中后进国家与领先国家的“赛跑”之所以产生“阿基里斯悖论”,是因为竞赛规则的限制。而从技术预见的战略性而言,在未来世界科技的“竞赛”中也存在一定的竞赛规则,技术预见是否会产生阿基里斯悖论呢?

为便于分析这一问题,我们回到技术预见的有关问题上。对于技术预见而言,各国实现自身未来优势科技领域的界定和划分,主要的手段是对未来世界科技、经济的发展趋势有高度理性的把握,并体现在本国未来优先发展的项目和“领域”菜单中。由此可以引申出一个重要的问题,就是“技术菜单”能否成为一定时间内后进国家缩短或跨越与领先国家之间差距的有力底牌?如果能,那么就充分说明后进国家依靠较强的持续学习和创新能力,能够把未来优选项目转化为未来自身科技的优势领域,最终,后进国家与领先国家的差距得到弥补甚至跨越。反之则会出现另一种结果,即技术预见中可能产生“阿基里斯悖论”式的结果,也就是后进国家无法追赶领先国家。这可以从当今世界最富有的国家与最贫穷国家的收入差距在逐步扩大的事实中得到证实。

这里的研究重点在于“技术菜单”导致的后一种结果。一般而言,不少国家技术预见中“技术菜单”的产生往往存

在以下几个基本的假设。(1)信息完备性:未来本国或地区的需求者有完备的信息,能够探测出未来不同的技术创新所带来的产品间的任何差异,这构成了“技术菜单”需求信息的重要依据。(2)生产同质性:未来本国的生产者是同质和理想化的,愿意并且能够采用与新技术生产有关的新产品。(3)专家同质性:假设参与“技术菜单”制定的专家素质“普遍较高”,能够遴选和提出符合本国或地区未来利益的优选项目和领域。(4)服从趋势性:领先国家在未来技术领域研究的重点和布局,及其对有关领域的关注趋势,成为落后国家 R&D 投入和设定菜单范围的主要参考标尺,而落后国家自身的技术发展基础、符合国情的科技发展战略,以及本国的社会需求等重要因素均未放到应有的位置^[4]。(5)技术内在性:技术对本国持续发展以及特有文化冲击等外在影响(如环境、社会伦理)的考虑往往成为次要因素,其所带来的“GDP”利益和所谓种种数字上的国家排名成为考虑的决定性因素^[5]。

从上面几个基本假设可以看出,里面隐含着非常重要的问题始终没有解决,即如何提升本国的学习能力和创新能力?我们可以判断,这个问题不得到解决,以上几个基本假设对于落后国家而言,所形成的“技术菜单”在一定程度上是一种难以“承受之重”。技术预见中阿基里斯悖论产生的重要机制,构成了未来世界科技竞赛落后者难以追上领先者的竞赛规则。主要表现在 3 个方面。首先,发达国家制定未来科技发展的“技术菜单”是建立在较高的学习能力和创新能力基础之上,而落后国家一味强调“服从趋势性”,以领先国家的发展目标为标尺,则所形成的“技术菜单”是本国现行的学习和创新能力难以完成的,远远超出了本国发展的基础,最终必将导致落后者在未来世界科技“疆域”中难以有一席之地。其次,落后国家一味强调“服从趋势性”,其重要原因在于本国技术预见专家的学习能力存在缺陷。这些国家的许多专家纷纷在国外留过学或工作过,这种经历对于落后国家积累学习能力和创新能力无疑是一大财富。然而,由于长时间与本国的科技发展现状疏远,他们已难以使“技术菜单”符合本国国情。同时,本土的一些专家学者虽然熟悉国情,但视野的局限性使其难以精准地把握世界科技的发展。最后,技术预见的“技术菜单”过分强调了技术自身发展所带来的有利的经济利润和技术外溢性,而对技术自身未来需求的多样性以及对环境、伦理和健康所形成的风险存在一种“短视”的预期,使技术的长期发展处于一条“以技术为中心”而非“以人为本”的持续发展之路。这样最终可能导致落后国家在科技差距数字上得到一定的“安慰”,而这一差距的弥补是以其它方面差距的逐步扩大为代价的。

当然,对“技术菜单”产生机制的如上分析似乎显得有点单薄,但不可否认,“技术菜单”的产生对未来科技领先者与落后者的竞赛规则会有着重要影响;而一味服从发达国家的趋势,以“技术为中心”和忽视本国国情与需求,应是后进国家进行技术预见时需要深刻反思和警惕的。

4 技术预见中阿基里斯悖论的预防

通过上述对技术预见的阿基里斯悖论的初步分析及相关研究,我们可以得出结论,即技术预见由于竞赛规则的介

入可能产生阿基里斯悖论。如果说阿基里斯悖论的产生和避免与“竞赛”的规则有着密切关系的话,那么这恰恰形成了解决这一问题的重要切入点。

总结前面对技术预见中产生阿基里斯悖论的“竞赛规则”,可以发现一个重要特点,那就是“持续学习和创新能力不济”。如在我国产业领域普遍存在两种疾病,即“神经病”(信息产业的重大关键技术基本被国外垄断)和“心脏病”(汽车等产业的发动机等关键技术基本被国外垄断),我国以往“市场换技术”的战略所取得的学习和创新能力微乎其微。如何改变这一规则呢?只能通过自上而下的“民族情怀”去兴起一场国家“学习与自救”运动,逐步建立以“民族自救”为基础的国家学习机制^[6]。技术预见的实质是对未来世界科技领域的一种“圈地”竞赛,后进国家要想跻身一隅,只能自救。而这种自救必须是开放式的,其最终目标是提升国家整体学习能力。

这里主要体现在 3 个转变上。(1)国家技术创新模式必须由引进为主的模式向二次创新与自主创新并举的模式转变。国家从上而下要将鼓励重视民族产业的发展作为口号并变为实际行动,如大力提倡、鼓励应用、推广本土的产品和重要的技术创新,以使用民族产品和技术为荣。(2)技术发展标尺必须由领先国家为主向本国战略需求与世界趋势结合的方向转变,重视竞争性情报系统的建立和完善,要警惕和避免“人云亦云”的盲从局面。(3)专家队伍的整体评价必须由以知识为主向以专业、战略视野与爱国热情三者并重转变,避免一些专家对国家未来优先领域设定不负责任的“投票”,以及忽视“技术菜单”的整体质量和战略性高度^[7]。

对于技术预见中阿基里斯悖论预防的研究,至今还没有进入更深层面。但应当看出,该问题应该是技术预见领域急需关注的一个崭新话题。当前,世界主要进行技术预见的国家大多数聚集于北纬 30°~北纬 60°的区域,我们应该清楚地认识到:这些国家几乎是清一色的发达国家,我国作为一个发展中国家,如何改变技术预见的竞赛规则,以弥补和跨越与领先国家之间的差距,将是非常重要而具有现实意义的。

参考文献(References)

- [1] 浦根祥等. 试论技术预见的基本假设 [J]. 自然辩证法研究, 2001,18(7): 40~43
- [2] Davison A, Barns I & Schibeci R. Problematic Publics: A Critical Review of Surveys of Public Attitudes to Biotechnology [J]. *Science, Technology & Human Values*, 1997,22: 317~348
- [3] Georghiou L. The UK Technology Foresight Programme [J]. *Futures*, 1996,28(4): 359~377
- [4] 孙中峰等. 跨国技术预见活动中存在的问题及挑战 [J]. 科学, 2003, 55(3): 44~47
- [5] Todt O. The Role of Controversy in Engineering Design [J]. *Futures*, 1997, 29(2): 177~190
- [6] 孙中峰等. 社会与技术预见交流机制的构建 [J]. 科技进步与对策研究, 2004,21(4): 4~6
- [7] 孙中峰等. 社会技术预见的特点和内涵 [J]. 科学学与科技管理, 2004,25(7): 73~77

(责任编辑 胡春华)