

高红阳 / 著

外在技术预见与 国家科技发展战略

Research on National Science &
Technology Development
Strategies Based
on External
Technology
Foresight

吉林人民出版社

东北师范大学自然科学青年基金项目

东北师范大学博士后基金项目

外在技术预见与 国家科技发展战略

高红阳 / 著

吉林人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

外在技术预见与国家科技发展战略 / 高红阳著.

— 长春:吉林人民出版社,2008.9

ISBN 978-7-206-05973-5

I. 外… II. 高… III. 科学技术—发展战略—研究—中国
IV. G322

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 022596 号

外在技术预见与国家科技发展战略

著 者:高红阳

责任编辑:潘丽丽

封面设计:飞 絮

咨询电话:0431-85378027

吉林人民出版社出版 发行(长春市人民大街 7548 号 邮政编码:130022)

印 刷:吉林省吉育印业有限公司

开 本:880mm×1230mm 1/32

印 张:10 字数:250 千字

标准书号:ISBN 978-7-206-05973-5

版 次:2008 年 9 月第 1 版 印 次:2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1-1 000 册 定 价:22.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

序 言

人类的科技知识，在 19 世纪是每 50 年增加 1 倍，20 世纪中叶是每 10 年增加 1 倍，到了 20 世纪末期，知识的增长已经达到每 3—5 年增加 1 倍。预计到 2020 年人类的知识将比现在增加 3 倍到 4 倍；到 2050 年，今天运用的科技知识可能只占那时人类所拥有知识的 1%。在科学技术知识积累呈爆炸式增长的同时，在知识经济完全崭露头角的新时代，科技发展早已从“一种简单的、自身相对独立发展的线性过程”转变成“科技、经济、社会等多层面推动的并行发展过程”。科技的发展不断地改变着人们的生产方式、生活方式和思维方式，人们更加需要对经常发生的社会、经济、技术变化的各种可能及其影响做出估计，对未来科学技术发展的预测必然地成为世界各国战略家们日益关注的焦点。

早期的技术预测是军事领域预测的沿袭，多数属于探索性预测，只是对已有技术发展轨迹的外推而不考虑未来可能的发展方向和突破。一般多采用统计预测法和计量经济学法。后来，美国麻省理工学院的福勒斯特通过引进反馈因素，改进了系统模型，提出了著名的系统动力学方法，并将之用于研究全球问题，得出了罗马俱乐部的著名报告——《增长的极限》。其对预测的最新发展是应用了“混沌学方法”，清晰地分析社会经济的非线性关系特征，于混沌中寻找秩序。混沌理论的发展在一定程度上解答了预测领域中存在的部分问题，同时也对技术预测提出了质疑。

20 世纪 80 年代以来,人们越来越发现技术预测的结果往往和实际发展偏离较大,其有效性越来越不令人信服。此时,国际上逐渐产生了有别于上述探索性预测的战略性预测。战略性预测是根据一定的信念,断定在一定时期内一定资源分配下可能产生的技术发展。未来可能的情况很多,决策将影响未来的发展,因此,在某种程度上,未来的发展道路是可以确定的。战略性预测与决策的进一步结合就形成了技术预见,它的主要任务是研究当前技术发展的主要趋势和社会经济发展对技术的需求,搞清存在的技术差距,分析妨碍技术发展的限制因素,找到实现目标的途径,以便确定未来技术发展的目标。它更多的是采用基于德尔菲法等定性分析的方法,而不是限于严格定量的复杂的系统模型,从而在面对许多难以量化的社会因素的宏观决策问题时反而显现出强大的解释力与生命力。

技术预见的发展经历了“始于美国→改进于日本→风行欧洲→各国加入”的发展进程。美国是技术预见以及开发技术预见方法论的先驱者。日本是世界上最早使用德尔菲法进行大规模技术预见调查的国家之一,它为全球性的技术预见实践提供了比较完整的原理与方法。德国在欧洲率先开展体制化的技术预见活动。奥地利、爱尔兰开创了小国家使用技术预见工程的典型方法。法国、澳大利亚、瑞典、西班牙、匈牙利、俄罗斯、韩国、印度、泰国等国均开展了技术预见。可以说,20 世纪 90 年代是国家技术预见活动的高潮期。不仅如此,随着技术预见活动在全球的扩展,各国政府以及有关组织一直在努力探索一种跨国协作、多国合作的技术预见模式。APEC CTF 是世界上第一个跨国技术预见中心。

我国与此相关的工作始于 1992—1995 年完成的《国家关键技术选择研究》,首次界定了国家关键技术的定义、特征和选择原则,选择出信息、生物、制造和材料领域中 24 项关键技术,

共 124 个重点技术项目。1999 年我国又对农业、信息和先进制造三个重点领域的技术发展进行了预测，完成了国家重点领域技术预测研究，提出了国家技术预见的概念和国家技术预见是一种评价性预见的观点。我国上海、北京、云南、江西、贵州、广州、武汉等省市都相继开展了技术预见研究，部分省市也已发布了自己的技术预见报告。此外，台湾省也自 2000 年开展了技术预见研究并在 2002 年开展了德尔菲调查。目前我国的技术预见工作，已获得了一些阶段性成果，积累了一定经验。

2006 年 1 月，国家科学技术部出台《关于国家科技计划管理改革的若干意见》，将加强技术预测（见）工作，作为“积极推行有利于创新的科技计划管理新机制”的首要新举措，并明确提出要建立面向社会和产业需求的技术预测（见）制度，建立健全技术预测（见）机构和队伍，完善技术预测（见）方法，建设国家技术预测（见）平台等，以为国家科技创新政策、发展战略、发展规划、计划的制定和调整、优先发展领域的选择以及研发资金投向和重点等提供决策支撑。技术预见在我国已经迎来了大发展的黄金时期。2020 年前，我国科技工作的指导方针是“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”。走自主创新道路，建设创新型国家，将是 21 世纪中国和平崛起的战略抉择，这将更加需要加快推动中国技术预见的历史进程，重视提高和发挥技术预见作为新时期国家和地方科技管理指南针和导航器的作用。

然而近年来，土壤遭到破坏、气候变化和能源浪费、生物的多样性减少、森林面积减少、淡水资源受到威胁、化学污染、城市化混乱、海洋过渡开发和沿海地带被污染、空气污染、极地臭氧层空洞、“SARS”、“禽流感”等现象先后出现，人们对技术发展的关注达到了前所未有的高度。未来技术的规范发展无疑是对人类相应生活条件保障的最为直接的手段和最为重要的信心指

数，将社会性纳入技术预见视野之中日益成为技术预见理论和实践的重要趋势之一。应该说，技术预见不仅只是技术问题，而且是技术、经济和社会发展各种要素的综合，是社会各方面专家及公众创造性智力的总体集成。将外在技术预见从传统技术预见中独立区分出来，从主观认识上提升外在技术预见的理论地位，将可能促进人类预见实践的进展与预见能力的不断提高。从技术预测向技术预见的历史转变，其实质是更加追求发展上的主动性、前瞻性和突破性；从技术预见拓展延伸到外在技术预见，其实质是更加追求发展的持续与理性。

目前我国对外技术依存度高达 50%，而美、日等发达国家仅为 5% 左右；我国科技进步贡献率为 39%，发达国家为 80% 以上；我国占固定资产投资 40% 左右的设备投资中，60% 以上依靠进口，具有高科技含量的关键装备基本上只能依赖进口。所以当务之急是深入探讨技术决策的有效模式，以行之有效的预见手段清醒地认识和把握我国科技发展当前面临的主要问题和差距，进而通过优化科技资源的配置，逐步提升创新能力，特别是自主创新能力，推进国家创新体系的建设。高红阳博士从理论层面对外在技术预见决策模式的内涵、方法以及应用展开了难能可贵的探讨，也是对技术预见理论研究的一次具有一定开拓意义的研究，具有重要的理论及现实意义。良好的研究开端，亟待研究的不断深入和拓展。作为其博士生导师，我对学生的成长深感欣慰，值其新著出版之际，我谨撰序祝贺，祝愿她超越自我，不断出新成果。

张少杰

2008 年 7 月 29 日

目 录

序言	1
第一章 导论	1
第一节 论题的提出和研究的意义	1
第二节 国内外相关研究现状与评述	5
一、战略研究概述	5
二、国外技术预见相关研究现状	11
三、国内技术预见相关研究现状	29
四、国内外技术预见相关研究的简要评述	35
第三节 研究假设、思路及技术路线	44
第四节 研究方法 with 本书的结构安排	47
第五节 本章小结	51
第二章 外在技术预见研究概述	53
第一节 技术预见与外在技术预见概念的提出	53
一、技术预见的兴起	53
二、技术预见概念的界定	56
三、外在技术预见概念的提出	65
第二节 外在技术预见研究的内涵及哲学基础	77

一、外在技术预见的内涵	77
二、外在技术预见研究的哲学基础	84
第三节 外在技术预见的方法论研究	91
一、以人为本的科学发展观	91
二、基于复杂系统思想的泛学科交叉融合方法	92
三、操作层面上的外在技术预见的实用方法	94
第四节 外在技术预见原则与程序	109
第五节 外在技术预见研究的发展趋势及存在的问题	112
一、外在技术预见研究的发展趋势	112
二、外在技术预见研究存在的问题	113
第六节 本章小结	114
 第三章 我国技术预见实例分析	115
第一节 我国技术预见实例	115
一、北京市技术预见	115
二、上海市技术预见	118
三、广州市技术预见	118
四、贵州省技术预见	119
第二节 技术预见的现实局限：以《技术预见报告 2005》 为例	120
一、必要说明	120
二、技术预见的现实局限性分析	121
三、结论	132
第三节 本章小结	133

第四章 外在技术预见方法与国家科技发展战略的选择·····	134
第一节 外在技术预见的总目标·····	134
第二节 外在技术预见确立国家科技发展战略的 工作思路·····	135
第三节 外在技术预见与国家发展动力体系构成 要素的发现·····	139
第四节 外在技术预见与社会发展代价的规避·····	144
第五节 外在技术预见与社会发展价值评判标准 的确立·····	147
第六节 外在技术预见与国家科技发展战略的选择·····	149
第七节 本章小结·····	153
 第五章 基于人力资源的调整及流动分析的人力资源 开发战略·····	156
第一节 贯穿全面小康思想的人力资源开发战略·····	156
一、人力资源开发战略的理论基础·····	156
二、人力资源开发战略的现实基础·····	157
三、人力资源开发战略与全面小康·····	160
第二节 人力资源开发的战略目标与战略重点定位·····	163
一、人力资源开发的战略目标·····	163
二、人力资源开发的战略重点定位·····	166
第三节 人力资源开发的全程结构、素质结构与生态环境 结构模式·····	172
一、建构人力资源开发的全程结构模式·····	172
二、建构人力资源全面开发的素质结构模式·····	175
三、建构人力资源开发的生态环境结构模式·····	178

第四节 本章小结·····	180
第六章 基于关键技术选择、产业集群及创新体制研究	
的知识发展战略·····	182
第一节 知识发展战略概述·····	182
一、知识发展战略的内涵·····	182
二、知识发展战略的意义·····	185
三、知识发展战略的实施·····	186
第二节 基于关键技术选择的知识发展战略·····	187
第三节 基于产业集群的知识发展战略·····	194
第四节 基于创新体制研究的知识发展战略·····	201
第五节 本章小结·····	205
第七章 基于政策评估与政策管理的政府改革战略·····	207
第一节 政策评估与政策管理的机理研究·····	207
第二节 政策评估与政策管理的一般标准及特殊标准的	
技术预见设定·····	214
一、政策评估的一般标准及特殊标准的技术	
预见设定·····	215
二、政策管理的一般标准及特殊标准的技术	
预见设定·····	219
第三节 基于政策评估与政策管理模型的政府	
改革战略·····	222
第四节 本章小结·····	230

第八章 基于国际市场分析的全球化战略·····	232
第一节 全球化战略的实现与技术预见型政府的建立·····	232
一、全球化：全球化战略实现的大背景·····	232
二、技术预见型政府的建立：全球化战略实现的 新思路·····	236
第二节 基于国际市场分析的全球化战略基础研究·····	239
第三节 多元全球化战略的选择及法律保护研究·····	245
一、多元全球化战略的选择·····	245
二、多元全球化战略选择的法律保护研究·····	248
第四节 本章小结·····	251
第九章 研究结论及展望·····	253
第一节 研究结论·····	253
第二节 本书的主要创新点·····	259
第三节 未来研究展望·····	260
参考文献·····	263
附录1 日本第8次技术预见调查的前100项重要课题·····	284
附录2 不同国家和组织技术预见计划一览表·····	292
附录3 国际上从事技术预见(预测)的机构和组织·····	297
后记·····	306

第一章 导 论

第一节 论题的提出和研究的意义

2003 年春夏肆虐中国大地的 SARS 病毒与 2004 年初世界大范围内横行的禽流感疫情，不仅再次引起人们对自然的敬畏、对生命价值的审视，同时也引起人们以前所未有地更为审慎的态度去重新思考包括公共事件处置、行政管理变革、环境资源保护、法律系统建设以及社会道德观念架构等一系列非单纯经济层面的问题。

人类更加重视反思增长的意义，像传统分析那样把发展解构为单纯的经济问题、单纯的社会问题或单纯的环境问题显然都没有也不可能覆盖发展的全部内涵。联合国机构和一些国家政府已经把囊括经济、社会（包括人口）、环境（包括资源）三个方面的现代化称为新的发展三角形，人类的发展应当是经济增长、社会进步、环境和谐的系统集成，追求单一目标经济增长的结果只可能陷入“增长的贫困”。许多经济学家注意到，20 世纪 50 年代和 60 年代的多数第三世界国家确实实现了经济增长的目标，但大部分国家的国民贫困状况却依然如旧。于是越来越多的经济

学家和政策制定者起来呼吁“把国民生产总值赶下台”。^①从佩鲁 (Perroux) “整体的、内生的、综合的”新发展观的提出,到联合国环境与发展大会“可持续发展”概念的倡导,尽管不同国家、地区和领域的人们至今还在以不同的方式去理解表达发展的真意,但“可持续”已不容置疑地成为人类对发展的共同解读。

十六大报告深刻地阐明,在全面建设小康社会的过程中,必须充分利用人类文明积累的科技资源和思想资源,探索和选择既有益于人类身心健康、又不影响资源永续利用的生产方式和消费模式,在实现经济长期稳定增长的同时,不断改善人们生存发展的社会条件和自然环境,满足人们日益增长的物质和精神生活的需要,在发展中实现人口、经济、社会、环境和资源的良性互动。而这一目标的实现,需要我们寻找更为行之有效的国家发展战略的决策模式和方法。

目前世界上少数国家已经成功尝试运用的技术预见决策模式,正呈现出全球范围内的燎原之势。^②这一趋势当然得益于技术预见方法与人类发展思路的不谋而合。《英联邦工业》杂志主编霍华得·大卫说:“预见时代来到了,政界和商界必须采取行动把它放在重要位置”。^③

技术预见 (Technology Foresight) 是对科学、技术、经济和

① 胡鞍钢、熊义志:《中国的长远未来与知识发展战略》,载《中国社会科学》,2003年第2期,第126-137页。

② 浦根祥:《经济发展与社会需求拉动技术预见》,载《世界科学》,2002年第5期,第43-44页。

③ 杨耀武:《技术预见的基本理念》,载《世界科学》,2003年第4期,第61-64页。

社会未来长期发展进行的系统探索过程，目的是选定可能产生最大经济、环境与社会效益的通用新技术和战略研究领域。这里的“技术”，已不是传统狭义理解的单纯的技术，而是与科学、经济、社会、政治、环境等紧密结合的“大科技”意义上的技术；这里的“预见”，也不是单纯的预测未来，而是强调包含“理性选择未来、主动塑造未来”内涵的对未来发展各种可能性的“预选”^①，因而其较之技术预测“假定仅有惟一的未来从而只是试图通过静态的未来去描述经济的发展”而言，技术预见是一个比技术预测更加富于动态且具有挑战性的过程^②。而且，如技术研究分为内在研究和外在研究一样，技术预见也相应可区分成针对技术自身的内在技术预见和重在技术与社会关系研究的外在技术预见。^③ 20 世纪 90 年代初世界上部分国家陆续开展技术预见工程以来，一直都没有明确地直接提出外在技术预见的研究角度，这一方面是源于对技术预见概念本身的理解局限，一方面也不得不承认是人们追求单一经济发展目标的必然结果。而在人类“新可持续发展三角形”思想指引下，外在技术预见无论是作为一种新的战略分析与集成的工具，还是作为前瞻科技、揭示机遇、引导创新、促进发展、抉择未来的社会系统工程；无论是作为了解世界科技发展趋势及各国未来发展动向的窗口，还是作为跨学科、跨行业、跨部门沟通交流与合作的平台；无论是作为科

① 杨耀武：《技术预见的基本理念》，载《世界科学》，2003 年第 4 期，第 61-64 页。

② 万劲波：《技术预见：科学技术战略规划和科技政策的制定》，载《中国软科学》，2002 年第 5 期，第 62-66 页。

③ 殷登祥：《从 STS 视角看技术预见及其发展趋势》，载《世界科学》，2003 年第 4 期，第 52-53 页。

技与社会相互作用的新方式和过程，还是作为政府宏观管理必须做好的工作，它都必然是极其重要的决策选择。而这正是论题的立意之所在。

应用外在技术预见模式分析我国的发展战略问题，必将有助于强化科技开创未来的战略意识，确立可持续发展的时代观念；有助于明确国家科技与社会发展中的主要矛盾，重点突破、跨越发展；有助于促进科技与社会相互作用方式的转变；有助于提高决策的民主化和科学化水平；有助于引导科研选题，调整结构布局，优化资源配置；有助于推动科学社会化、社会科学化进程；有助于加快科技体制改革与体制的转换等。开展技术预见尤其是外在技术预见与国家发展战略的确立研究，具有重大的理论和现实意义。正如 ICI 经济学家社团主席里查得·佛里曼所言，“预见所提供的影响未来的能力远远超过预见本身”。^①

研究的意义还体现在本书在以往研究的基础上，尝试取得的理论与实践角度的点滴创新：

第一，首次明确提出外在技术预见概念，并尝试运用宏观、中观以及微观层次的技术预见方法的结合来确定国家的科技发展战略。此项研究强调在面对外在环境挑战、国家整体资源限制以及内部社会群体的需求约束下，以经济与社会的协调发展目标来界定科技发展的优先性。

第二，较内在技术预见更加强调团体参与的重要性。因为未来的国际竞争不仅是国与国之间的硬国力的竞争，也是包括机制、文化在内的“软国力”的竞争。软国力不可避免地要以最

^① 杨耀武：《技术预见的基本理念》，载《世界科学》，2003年第4期，第61-64页。

广泛的自然人和法人为载体。换言之，未来的国际竞争是社会各界普遍参与的竞争，是“全民的竞争”。因而应用外在技术预见研究，将被证明是客观、实际、有效的选择。外在技术预见强调通过科学与技术专家（供给方）和科技成果的使用者（需求方）之间的“紧张”对话以取得建设性的成果，同时，舆论和其他领域的广泛团体的意见也被作为重要建议考虑进去。这不同于以往科技政策中的预测，往往是由少数精英分子以个人独到的眼光所作的决策，而忽视团体参与的重要性。^①

第三，首次明确提出建立外在技术预见型政府，这既是适合新时期发展的客观需要，又是确保充分发挥技术预见主观能动性的组织保障。这也必将有力推动我国各项建设的健康、稳定、协调发展。

第二节 国内外相关研究现状与评述

一、战略研究概述

“战略”一词，原系军事用语，是与战术相对应的军事范畴，是泛指重大的、具有全局性、长期性、规律性、关键性或决定性的谋划。我国古代将这一军事概念称之为“庙算”、“谋”、“猷”、“韬略”、“方略”、“兵略”等。早在《左传》中，中国人已经直接使用“战略”一词。西晋史学家司马彪在公元3世纪末所著《战略》是我国历史上第一部以战略为名的著作。现今保存最完整的、以战略为名的著作是明代茅元仪所著的《廿

^① 万劲波：《技术预见：科学技术战略规划和科技政策的制定》，载《中国软科学》，2002年第5期，第62-66页。