基于技术预见的海洋科技创新研究*

刘曙光　李　莹

（中国海洋大学经济学院　青岛 266071）

摘　要　海洋科技创新已成为开发海洋、发展海洋经济的重要战略选择。在对海洋科技创新及技术预见概念分析的基础上，提出将技术预见引入海洋科技创新领域，使其为海洋科技政策、创新方向和内容提供有益指导，整合海洋领域创新资源，最大限度发挥海洋资源效率，加强创新主体以及相关要素间的沟通交流，促进海洋科技创新网络的形成与发展，从而促进海洋经济与社会、科技的健康持续发展。

关键词　技术预见；海洋经济；海洋科技；科技创新

现代海洋科技的创新发展已成为世界各国开发利用海洋资源、发展海洋经济的重要手段。要想成为创新型海洋强国，就必须把握海洋科技的未来发展趋势，选择适合本国实际情况的科技发展路径，确定研发重点，使有限的海洋资源得到优化配置和利用，实现跨越式发展。技术预见作为近年来世界各国政府普遍采用的体制化研究模式，其内涵和特征，完全符合现代科技创新发展的需要。建立基于技术预见的海洋科技创新体制，用技术预见的理论和实践引导我国海洋科技创新事业发展，具有重要的现实意义。

一、海洋科技创新

1. 海洋科技创新的涵义

“海洋科技”尚无明确定义，一般将与海洋有关的所有科学技术统称为海洋科技。海洋科技是众多传统科技和现代高新技术在海洋领域里的集成，可细分为海洋观测技术、海洋油气资源勘探开发技术、海洋农牧化技术、海洋生物技术、海水利用科技、深海技术等。我国海洋高技术研究的重点是海洋环境监测技术、海洋油气资源勘探开发和深海勘探技术、海洋生物技术。

“创新”的理论观点，最初是由美籍奥地利经济学家熊彼特（Joseph A. Chumpeter，1083—1950年）于1912年在其著作《经济发展理论》中提出来的。他将“创新”的内容概括为五个方面：引入新的产品（含产品的新质量）；采用新的技术（含生产方法、工艺流程）；开拓原材料的新供应源；开辟新的市场；采用新的组织、管理方式方法。

继熊彼特之后，有不少经济学家对“创新”的概念又进行了解释，其中，中国科学学与科技政策研究会理事长冯之浚教授于1999年对“创新”的概念进行了较为全面的表述：创新是一个从新思想的产生到产品设计、试制、生产、营销和市场化的一系列的活动，也是知识的创造、转化和应用过程，它既包括技术创新、也包括管理创新、组织创新和服务领域的创新。但它不是一个简单的线性过程，而是企业内部的研究开发部门、生产部门和营销部门，以及企业与企业外的研究开发机构、

* 项目资助：教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“国家海洋创新体系建设的战略组织研究”项目编号07JJD630012号。

高校及其他企业相互作用的结果。

创新活动是一种社会化活动，需要以组织的形式进行，直接进行创新生产活动的组织机构包括具有新产品研究与开发能力的生产企业、具有创新人才培养能力的高等院校和具有创新技术研究与开发能力的独立研究与开发（R&D）机构，这些创新生产机构通过创新人才、技术、产品的交流形成较为紧密的创新关联。

我国的海洋科技创新是指通过国家、企业、科研机构的学习与研发活动，逐步推进产—学—研一体化建设，探索海洋科学技术的国际前沿领域，突破技术难关，研究开发具有自主知识产权的技术，逐步形成以企业为主体的海洋应用技术创新体系，提高海洋产业竞争力，加快海洋科技成果的转化和产业化，达到预期目标的创新活动。

2.海洋科技发展趋势

20世纪80年代以来，社会发展和科学进步为海洋科学的发展提供了新的机遇，产生了一系列全球性的大型国际海洋研究计划，几乎涵盖了海洋科学研究的主要方面，如物理海洋学、海洋化学、海洋生物与生态学、海洋地质与地球物理学等。海洋科学研究所取得的巨大进展，加深了人类对海洋、社会、经济、环境之间有机联系的认识，为海洋科技的泛学科、可持续发展打下了一定的基础。

在这样的背景下，世界发达国家以及相关的国际组织纷纷组织力量开展海洋科技优先发展领域的研究，并制定了相应的发展战略规划。最具代表性的是美国基金会海洋学处组织编写的《新千年海洋科学》和联合国教科文海委会（IOC）、国际海洋研究科学委员会（SCOR）和国际环境问题科学委员会（SCOPE）等国际组织委托编写的专著《海洋2020——科学、趋势和可持续挑战》。他们在总结以往研究的基础上，提出了海洋科学12个优先发展领域：卫星遥感，包括海洋生物和化学现场观测新方法的结合；信息革命与海洋科学；全球化模能力，包括实时数据同化与共享；功能生物多样性；全球气候变化及其对海洋生态系统的影响；倾废与可持续生态系统；深海海底生物圈；陆海界面及近海生态系统；海洋多学科交叉与整合；社会参与与海洋管理；渔业及生态系统水平的管理；海洋科学与技术能力建设等。可以看出，对于未来海洋科学的发展，特别关注新研究领域与多学科整合、可持续发展及新技术应用。

海洋科技研究的发展趋势表现为：

（1）海洋科技的发展趋向于多学科交叉、渗透和综合；

（2）海洋科技的研究重点趋向于环境、气候及海洋可持续发展等问题；

（3）海洋科技的研究趋向于全球化和国际化；

（4）海洋科技的研究手段不断采用高新技术，并趋向于全覆盖、立体化、自动化和信息化。

综上所述，对海洋科技发展涵义的理解，已经不能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。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。从长远来看，海洋科技的发展，应该实现人口、经济、社会、环境和资源的良性互动，应该在自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来的科技方针指导下，步入一个全新的创新发展时期。而这一目标的实现，需要我们寻找更为行之有效的海洋发展战略决策模式和方法。

与此同时，近年来，国内外许多国家和地区纷纷开展了技术预见活动，从而为本地的社会经济、技术创新与发展提供支持。因此，本文将对技术预见活动的内容及过程进行分析，探索

技术预见可能会对海洋科技创新产生的积极作用。

二、技术预见的概念与特征

关于技术预见(Technology Foresight)的定义，英国技术预见专家马丁（Ben Martin）和艾文(Irvine Johnson)提出的表述是：技术预见是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，并选择那些对经济和社会利益具有最大化贡献的通用技术。从各国技术预见的理论和实践来看，其中的“技术”已经不是传统的纯粹意义上的技术，它已经变成了一个核心节点，连接着科学、经济、环境和社会等诸多方面；其中的“预见”也不是单纯的预测未来，而且包含了理性选择未来、主动塑造未来的意思。

可见，技术预见是信息占有者与相关利益人共同参与的前瞻性活动，是分析和综合过程的结合。技术预见的兴起缘于对影响技术发展轨迹的重要因素的认识，即：技术发展和社会发展相互作用决定技术发展轨迹，而不只是技术发展的内在逻辑。技术预见的基本假定是：未来存在多种可能性，最后到底哪一种可能会成为现实，有赖于我们现在的选择。因此，预见涉及的不仅仅是“推测”，更多的是对所选择的未来进行“塑造”(shaping)甚至“创造”(creating)。

技术预见的效益主要体现在五个方面(5C)：一是交流(Communication)，技术预见活动促进了企业之间、产业部门之间以及企业、政府和学术界之间的沟通和交流；二是集中于长期目标(Concentration on the Longer Term)，技术预见活动有助于促使官产学研各方共同将注意力集中于长期性、战略性问题，着眼于国家、地区和企业的可持续发展；三是协商一致(Consensus)，技术预见活动有助于预见参与各方就未来社会发展图景达成一致认识；四是协作(Co—ordination)，技术预见活动有助于各参与者相互了解，协调企业与企业、企业与科研部门为共同发展图景而努力；五是承诺(Commitment)，技术预见活动有助于大家在协商一致的基础上，不断调整各自的发展战略，将创意转化为行动。

技术预见一般要经过提出设想—建立组织—落实目标—设计问卷—组织调查—统计分析—征求意见—形成分报告—形成总报告—发布实施和反馈几个主要阶段。技术预见方法已由定量分析为主，演变成定性研究为主，由主要依靠专家座谈会和趋势外推法，转向了依靠大型专家德尔菲法调查、情景分析、STEEP(社会、技术、经济、环境、政治)与SWOT(优势、弱势、机会、挑战)分析、专家座谈会等方法的综合运用。这一系列方法的共同特点是要求就社会与技术发展方面的某方面问题，征询许多不同类型、不同方面专家的意见，并通过意见反馈，专家们的反复交流，从而得出技术预见的结果。

技术预见作为对科学、技术、经济、环境和社会的远期未来所进行的有步骤的探索过程，渗透着对技术发展趋势的多方面因素的系统分析。它从全球的视角来分析问题，综合考虑参与各方的因素，其内容的社会性、方法的系统性及视野的全球性迎合了当代科技创新的规律，成为当今科技创新的优先路径。

三、技术预见对海洋科技创新的作用

现代海洋科技创新是创新主体在融海洋经济发展、社会进步、环境保护、资源合理利用等内涵为一体的发展模式下，依靠科学技术进步提高海洋经济、社会和生态的总效益，是一种长期的、未来的发展态势。用技术预见引导海洋科技创新的作用在于：

1.协调科技、资源、环境，发挥预警作用

现代科学技术创新是一把“双刃剑”，大量现代科技应用，使得海洋资源得到了深层次的开发

和利用，但同时，给海洋资源和环境带来的负面作用也是巨大的。对海洋资源的应用，应该在经济、社会、环境和资源相互协调的基础上，既能满足当代人的需求又不对满足后代人的需求构成危害。技术预见让人们在开发利用海洋，实现海洋科技创新的过程中，对创新活动给社会、环境造成的影响给予更多的关注，加强环境保护和资源的合理利用，发挥一定的预警作用。

2.指导海洋科技创新方向和内容

与传统海洋经济不同，现代海洋经济的一大特点，就是对高新技术的高度依赖，几乎海洋开发所需要的所有技术都是资金密集、知识密集的高新技术。企业无法单独承担科技创新的相应成本和风险，需要政府职能部门的大力协助以及国家的财政支持。但有限的科研基金难以满足所有学科的发展，因此，需要从中选择确定优先发展的科技创新项目予以优先支持。技术预见的核心就是依据最大化收益的标准来选择重点领域、关键技术和通用技术。开展技术预见活动，可以针对海洋科技创新的实际情况，通过全社会的参与，系统地选择海洋科技创新优先发展的项目，合理应用有限资源，谋划科技创新重点，为科技创新的方向和内容提供指导。

3.用需求导向引导海洋科技创新发展

现代海洋经济的发展离不开科学技术的推动，而未来技术发展方向是科学技术自身演进，市场需求推动两种力量共同作用的结果。技术预见通过科学家及相关技术专家的“科技推动”和社会学家、经济学家、产业界以及其他自由职业者和非科技人员提供的“市场推动”两者之间的作用，为计划者和政策的制定者建立一个平衡的远景，从科学、技术、经济和社会的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。各利益相关者参与其中，从自身角度出发，向其他利益相关者传递正确的市场需求信息，引导海洋科技创新方向。

4.整合创新资源，构建创新网络

海洋科技创新活动的开展，不仅需要由众多海洋科技人员的协同攻关，而且需要众多海洋科研单位和海洋科技企业的相互协调，以及政府职能部门的大力推进。这就要求企业之间、产业部门之间以及企业、政府和学术界之间的长期、持续的沟通和交流。但是，在现实中，我国官产学研内部和相互间的合作情况一直很不理想。现在，通过开展技术预见活动，可以根据海洋科技创新的需要，组织产学研以及政府职能部门等各方面专家，组成技术预见小组，整合现有的知识资源和智力资源，利用德尔菲法、专家小组法等形式，来讨论海洋科技创新过程中，大家共同关心的长远发展战略问题，使人们对未来技术的发展趋势达成共识，从而调整各自的战略，达成合作意向。创新活动的完成往往需要多种知识的积累，而这些知识通常储备在不同的主体中，通过技术预见小组的协调与组织，可以使各方相互交流，调动各方面的智力和知识因素，促进相互之间经验和知识的相互尊重，互动合作，改变现有知识网络结构，增加知识储备，构建创新网络。

建立一个科学的、有效的国家海洋科技创新体系，使我国的海洋科技及其他关键技术在短时间内赶上世界水平，是我国海洋经济发展的首要任务。在国家海洋创新体系建设中引入技术预见活动，使其为海洋科技政策、创新方向和内容提供有益指导，整合海洋领域创新资源，最大限度发挥海洋资源效率，加强创新主体以及相关要素间的沟通交流，促进海洋科技创新网络的形成的发展，从而促进海洋经济与社会、科技的健康持续发展，具有重要意义。

参考文献

1 刘曙光. 区域创新系统——理论探讨与实证研究.青岛：中国海洋大学出版社，2004

2 任建国.我国海洋科学“十一五”发展战略与优先资助

领域.中国科学基金,2007(1)
3 涂辉文,史永安,裴学进.论区域创新系统中技术预见的角色.科技与经济,2007,2(1)
4 陈雪颂. 自主创新环境下技术预见的作用和应用方法.安徽农业大学学报(社会科学版),2006,5(3)
5 贺善侃.技术预见:城市科技创新的引领.科学技术与辨证法，2007(1)
6 王淼，王国娜，张春华，李开红.关于改革我国海洋科技体制的战略思考.科技进步与对策，2006 (1)
7 陈刚，李兆友.从技术预见到创新预见.发明与创新，2006 (5)
8 曲用心，万辅彬，万锋锋.用技术预见整合循环经济与可持续发展.经济研究，2005(8)