

我国中长期科学技术发展预测系统研究

陈玉祥* 朱东华*

【摘要】 本文论述了苏联、美国、日本等工业发达国家科学技术预测工作的进展及特点,在对工业发达国家与发展中国家科学研究活动特征比较的基础上,分析了我国科学技术预测的侧重点和应解决的主要问题。最后,作者提出了建立我国中长期科学技术发展预测系统的设想、具体的工作目标、研究内容及研究方法。

一、科学技术发展预测的目的和意义

确立科技发展的方向和重点是科技政策和科技规划制定者面临的重要问题。在制定科技规划和科技发展政策之前,必须了解以下几方面的问题:

1. 国家的技術需求;
2. 国家的技術能力和发展潜力;
3. 根据国家社会经济发展规划,明确科学技术发展方向。

科学技术发展预测工作就是为完成上述三方面提供系统的信息、资料、预测及方向指导等。

科学技术发展预测是对未来科技发展状况和发展途径所作的设想,就是在具体的历史条件下,对某些科学技术领域的发展规律及其相互关系和相互影响的认识。我们对自然和社会发展规律的认识越深,科技预测的把握就越大。一般来说,现代科学技术发展预测大致可分为三类:

1. 科学发展预测。指与社会需要和所具备的科学潜力相适应的基础研究与应用研究的基本方向预测。

2. 科学技术进步的基本方向及其成果在国民经济及其它领域中应用的预测。如新技术、新工艺、新材料和新的组织管理方式的应用预测,各部门、产品品种的发展预测。

3. 确立科学和技术发展在人类各活动领域中的社会后果和影响预测。

通过预测可以获得未来科学技术发展的有依据的信息;可以预先了解科学新思想、新技术、新方法的出现;可以根据最重要的计划要素对决策后果加以评价,以对未来的科学技术变化有所准备。由此可见,从管理的角度,现代科学技术发展预测是对研究和开发可能实现的目标、达到这些目标的可能途径以及所需条件作出有根据的评价,是完善科技管理过程的基本手段。

由于种种历史原因,长期以来我国科学技术活动存在以下几个较为突出的问题:

1. 由于我国绝大多数研究内容基本上都是从发达国家直接引进的,容易造成科研方向与现阶段的社会、经济目标相脱节,一些研究领域的规模与国力不相适应,因而难以保证应有的

* 合肥工业大学预测与发展研究所

支持强度,短期内难有建树。而一些切合本国实际的发展方向却不易引起重视,对其中一些具有创造性的新领域、新课题,易受到较大限制。

2. 由于信息传播和准备性工作之延误而产生的时滞,使国内的科研方向往往尾随国际之后。许多科研人员往往拘泥于一个狭窄的研究领域,难以在技术成果商品化、市场化及产业化进程中领先一步。对于所开展的研究工作的科学、社会、经济意义和价值,难以在宏观层次上加以把握。加上我国现阶段人才流动率低,“人员机会成本”过高,造成人才积压、科研效率不高。

3. 从整体上看,我国各个研究领域的规模以及现有的学科布局结构,基本上是原有的科研实体根据当时各自的专业优势在不断“引入”及“扩充”的过程中形成的。现阶段科研经费的分配在很大程度上取决于各学科领域专家群体或专业的知名程度,即存在着按照过去的业绩或某一领域优秀科研人员的人数来决定分配经费的倾向。前期各个研究领域规模对未来的规划起着具有决定和支配意义的作用和影响。应该说,这种按照各领域优秀人员的相对结构对科学经费进行分块切割,或作为确定未来发展重点的判据,并不是十分合理的。

针对上述问题,很有必要加强科学技术发展预测的研究工作。通过预测,把握世界科学技术发展趋势及应用前景,深入分析我国科学技术发展的基础和条件,在对各科技领域的力量布局、研究发展现状做系统的综合调查和预测评价的基础上,充分考虑我国现代化经济建设和社会发展的需要,恰当地选择科技优先发展领域和科研主攻方向,适时调整科技结构布局,确定重点发展学科,这对我国科技政策的制订和规划,积极推进科学技术研究与经济建设的密切结合,有效地协调国内各方面的研究力量,在整体上全面提高我国科技研究活动的质量和水平,具有十分重要的意义。国家自然科学基金委员会对此比较重视,并于1988年列为资助项目,给予支持。

二、国内外科技预测研究概况

现代科学技术的发展过程正在有规律地加速发展;科技进步对社会、经济活动的影响日益增强,能否占领科技前沿,夺取技术优势,已经成为各国经济发展的制约因素。为了有效地和最大限度地开发和利用本国的科技资源,近年来,科技发展预测和科技评价已成为各国科技管理研究领域密切关注的问题。

另一方面,当代科学宏伟的研究规模和高度专业化使科学技术预测的难度不断增大。50年代,科技预测首先在军事部门编制大型长远发展规划中得到发展,美国正是在研究空军和海军武器的发展前景,推进航天计划和核计划中逐步开拓了现代科技预测技术。从70年代开始,世界各国才开始重视民用工业部门科技预测和科技发展战略的选择问题。虽然迄今为止,人们对科技预测的看法和认识还很不一致,一些人对科技预测的作用仍表示怀疑。但是,一个普遍的观点是,在计划经济国家,由于宏观管理的计划性和高度的组织调控能力,科技预测在制定科技规划和科技发展政策中更能显示其作用。

苏联长期以来重视科技发展预测及科技优先发展领域的选择和评估工作,把科技预测当作科技发展规划的一部分。社会主义国家长期的全国性科技发展战略和发展规划,必须依赖系统的预测活动。例如苏联在制订1976—1990年国民经济长远规划的过程中,曾组织各部门围绕有关基础研究、应用研究和发展的研究的150个问题展开广泛的研究,提出预测报告。预测

有助于把有限资金集中用于有益于社会发展所必需的领域,不仅是在已有的几种可能性中进行选择,而且还在于形成可能的及可以争取到的某些新的有希望开拓的领域。

日本尤为重视科学技术预测。日本政府为了有利于通过科学技术预测指导民间的科技活动,从1970年开始,日本科技厅每隔5年就组织一次科学技术预测工作,动员产业、大学、政府各界的专家学者,组成庞大的技术预测研究会,具体负责推动此项工作的发展。日本各界普遍认为,此项已常规化的预测工作能敏锐地描述与概括各科学技术领域的研究开发现状及其在经济、社会范畴上的价值和影响。通过预测,不断地反映现代社会对科技发展的要求。其研究结果对于从事科技、企业经营管理和行政人员来说,无疑可起到理想的行动指南和信息导向作用。

从表面上看,美国虽然没有统一的科研计划体系,但美国政府非常强调通过采用法律、经济、信息引导等各种方式来干预科技研究活动。1976年美国国会通过的美国国家科技政策法,规定定期编制国家级科学技术预测与展望报告,收集并传播科技决策所必须的信息。在总统科学技术政策办公室的总协调下,美国国家科学基金会协同国家科学院、美国科学促进委员会和其它若干机构,共同编制了两个五年科技发展预测报告,其主要内容是确定和描述最近五年需要特别关注的科技发展条件和状况。与苏联、东欧各国的科技预测工作所不同的是,其预测的重点不是编制国家的科技发展计划,而是收集并传播科技决策所必需的信息,试图以此起到导向作用,引导各类科研活动不断调整和更新研究方向,促进科研力量布局和结构的自我调整和优化。

如果说,工业发达国家科技预测的兴趣主要集中在科学技术发展可能对社会经济产生的影响,预测的重点主要放在科技发展的突破口的话,那么,发展中国家的科技预测则更强调机会的选择。对于大多数发展中国家,要把世界最新的科学技术成就和最先进的生产技术引进到本国并得以发展和应用,都普遍存在较大的时滞。因此,未来科学技术的突破、重大科技成就的取得,对于发展中国家的中短期社会经济发展目标来说,其意义并不很大。相反,社会经济发展目标对科技发展的制约和影响却极为重要。因此,发展中国家以社会经济发展目标为基本依据,来预测和确定本国的科技优先发展领域,似乎是一条更为合理有效的途径。

我国自80年代初以来,在国家科委的支持下,在科技发展预测理论、方法和模型研究,以及科技评价等方面做了大量工作,国家自然科学基金委员会管理学科组也支持了一批科技预测及相关领域的研究项目,初步形成了一支研究队伍,完成了一批研究课题,已具有一定的技术储备。但是,目前我国这一方面的工作,一般还只是为了解决日常工作需要或应急性的、局部的研究,而且各自自成体系,缺乏系统性,至今尚未建立可以正常运行的科技预测体系。然而,这些工作无疑为“中长期科技发展预测系统”研究与开发提供了一定的基础。

三、关于我国中长期科技发展预测研究的设想

作为管理科学的一项大课题,除了应遵循重大项目的普遍原则外,我们认为还应注意以下几方面问题:

1. 具有综合性和开拓性。应对促进整个管理科学(或某一领域,如科技管理)的发展起一定的带头作用,应能够带动一批相关领域研究的成长。
2. 在重视科技预测基础研究的同时,应充分考虑其成果的可实施性,避免那种纯理论性

的研究,注重实证性研究,方才具有实际意义和逐步得到提高。还应注意理论方法研究和实施手段研究的结合,“软”和“硬”的结合。只有这样,才能建立起符合我国国情的管理科学,使管理科学真正被人们所重视,从而产生巨大的社会影响和效益。

3. 应有一定的技术储备,可以调动各方面的力量和已有的成果,技术路线清晰、可行。

4. 管理科学的重大项目的安排,层次上,以宏观管理问题研究为好;从研究领域来看,考虑选题应注意既能直接为国家有关部门当前的科学决策提供辅助信息,又应保持科学研究相对的系统性和独立性。

从上述角度出发,建议国家自然科学基金委员会把“中长期科技发展预测系统研究”定为重大科研项目是适宜的。

我们设想,“我国中长期科技发展预测系统研究”的目标是:建立一个可以滚动运行实施的,以科技发展预测为主线,将各方面的研究成果和力量有效地组织起来,形成一个专家、管理组织、信息和计算机有效结合的系统。该系统在为主管部门制定科技政策和发展规划提供信息支持的同时,还为广大科研人员及时调整和更新研究方向,促进科研力量布局和结构的自我优化提供信息导向。

通过该项研究,应该能回答以下问题:

1. 为了满足我国社会经济发展的需要,期望达到的科学技术水平。
2. 各科技领域的发展趋势预测,并对其发展远景进行评价。
3. 优先发展领域、优先发展项目、重点学科的发展预测。
4. 预测重大科技成果以及它们在国家经济建设和社会发展进程中可能产生的影响。
5. 我国科技实力分析和科学技术资源发展预测。
6. 提出实现科技进步方案的必要措施,以及各研究领域和各学科按时序分配资源的建议。
7. 定期编制国家级科学技术预测和展望报告。

由此可见,我国中长期科技发展预测系统研究是一项庞大的工程,既有理论上的难度,又有许多具体实施中的技术难点。涉及的领域十分广泛,学科综合性、交叉性强。初步设想,主要研究内容应包括以下几方面:

1. 科技预测与科技评价理论研究。我国科技发展既不同于工业发达国家,又与其它发展中国家有明显的区别,因此,研究和总结各国科学技术预测的经验,通过对各国科技预测、科技评价的比较研究,以及我国科技活动规律及特点的研究,建立我国科技发展预测理论和原则是十分必要的。

2. 科技发展预测方法论研究。在理论研究的基础上,注重科技预测案例研究与应用调查,以及各种预测方法的对比分析研究,筛选并建立我国中长期科技发展预测方法体系和模型体系。提出选择和确定重大科技课题的论证方法。

3. 科技实力分析与评估。主要包括我国科学技术能力、科学技术潜力的分析,以及科技实力评价指标体系的研究。

4. 科学计量学研究。科学计量学是研究科技发展客观规律的主要手段之一。应重视文献计量学、引文分析与科技发展预测的关系,尤其是与突破预测的关系。

5. 科技预测和科技评价信息采集系统研究。主要包括客观信息采集和主观信息采集。

前者指科技统计指标体系研究与建立;后者包括专家咨询系统研究与建立,如专家调查方式、调查手段与模型的研究。

6. 系统化预测方法和模型研究。由于现实世界中,科技与经济、科技与社会往往紧密交织在一起,任何片面的预测方法都会大大降低预测的科学水平,因此,综合预测模型和系统模拟模型研究十分重要。

7. 科技发展预测系统研究。在上述研究基础上,运用知识工程和组织理论,建立一个计算机、专家和管理组织有效结合的科技发展预测系统,是使该系统走向实用化的关键。主要研究内容包括:科技发展预测系统的设计;数据库、方法库、模型库和专家库的建立;预测知识采集框架和预测推理网络研究;科技预测专家系统研究等等。

上述各方面研究内容是相互补充,相互促进的,只有通过系统化研究开发,才能显示出管理科学研究的效果。

我国目前正处于一个重大的发展时期,各级政府部门都承担着十分繁重的中长期规划工作,这一切使作为生产力基本要素的科学技术的发展预测成为必不可少,而科学技术发展预测系统最终将成为整个国民经济预测系统的一个组成部分。

RESEARCH ON THE MEDIUM-LONG TERM FORECASTING SYSTEM FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY IN CHINA

Chen Yuxiang Zhu Donghua

(Institute of Forecasting and Development, Hefei University of Technology)

Abstract

The present paper describes the characteristics and progress of scientific and technological forecasting in the Soviet Union, the United States, and Japan. On the basis of a comparison made of the scientific research activities between developed countries and developing countries, this paper has made an analysis of the key emphases on the main problems to be solved. Finally, the authors present a tentative plan to set up the medium-long term forecasting system and also make a systematic elaboration of its concrete objectives, contents and some methods.