

● 科技政策与管理译丛

# 科学技术预测

[苏] B. H. 马克西姆科 著  
[民主德国] D. 埃特 尔

科学技术文献出版社

# 科学技术预测

国家科委科技政策局  
中国科学技术促进发展研究中心

主编

〔苏〕B.И.马克西缅科  
〔民主德国〕D.埃特尔

著

姜长斌 译 马天超 张巨沛 校

科学技术文献出版社

1986

## 内 容 简 介

科学技术发展预测是国民经济计划管理的重要环节,对提高科研组织工作效率,加速科技成果的应用具有重要作用。本书作者就科学技术预测与长期计划的关系,现代科技预测的理论、方法与实践等问题作了较全面的阐述。书中还介绍了苏联和民主德国利用科技预测有计划地管理科学技术进步的先进经验。本书可供工程技术人员、经济工作者、管理干部以及高等院校有关专业师生参考。

Максименко В. И., Эрталь Д.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

《 Финансы и статистика 》

Москва, 1982

### 科学技术预测

〔苏〕В. И. 马克西缅科

〔民主德国〕Д. 埃特尔

著

姜长斌 译 马天超 张巨沛 校

科学技术文献出版社出版

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

787×1092毫米 32开本 7.25 印张 155 千字

1986年12月北京第一版第一次印刷

印数: 1—6000册

科技新书目: 134—68

统一书号: 17176·504 定价: 1.75元

# 为推动“软科学”的研究和发展 做出积极的贡献（代序）

国家科学技术委员会 副主任  
中国科技促进发展研究中心理事长

吴明瑜

科学技术作为改造自然的强大武器，对人类社会的发展起着越来越大的作用。二十世纪七十年代以来，随着微电子技术、生物工程等一系列新兴技术的出现，把四十年代开始兴起的现代技术革命又推进到一个新的阶段。科学技术在很大程度上正在改变着世界的经济结构和产业结构，深刻地影响着人们的生活方式和思维方式。科学技术进一步发展的方向是什么？它对人类社会的未来将发生什么重大影响？人们应该怎样对它进行控制和引导，以便使它更好地为人类造福，而避免可能带来的某种祸害？在科学技术急剧发展的形势下，应该怎样对它进行有效的管理，以便能够最大限度地发挥它的潜力？所有这些都是现代决策者需要考虑的问题，是从事经济管理和科技管理人员需要研究的对象。

世界各国对科技政策和管理的研究，在最近二十年中，有了迅速的发展。据不完全统计，目前世界上从事科技政策与管理研究的专门机构已有一千多个，每年出版的科技政策和管理论著不下几万种。它们从不同角度揭示出当代科学技术发展的新情况和需要解决的新问题。这种国际上称之为“软科学”的研究，正在发展成为一门影响深远的综合性学

科。

所谓“软科学”，也就是关于科技发展战略、政策、评价、管理、预测等方面理论和实践的一门学科。这是一种看不见、摸不着、却蕴藏着巨大潜力的知识体系。一个国家的科技和经济能否迅速发展，不仅取决于它有多少物质设备和基础结构，在更大程度上取决于能否合理地有效地利用自己的优势，也就是说能否作出正确的决策，进行科学的管理。对任何一个国家来说，经济结构的调整、生产力的配置、工农业的技术改造、新技术新产业的开发等，无不需要正确的科学技术政策作为指导。如果决策错误，它所造成的损失远比个别项目失误所造成的损失严重得多。正因为如此，软科学的研究受到了国际上的普遍重视。

软科学的研究，在我国已经有多年的历史了。最近几年发展尤为迅速。现在，全国各地建立不少专门从事软科学研究的机构或团体，开展了大量有关科技政策和管理的咨询、论证和研究工作。尽管如此，但在出版资料、交流信息、编制教材、培训队伍等方面还远远不能适应需要。为了稍稍弥补这方面的不足，我们编译了这套《科技政策与管理译丛》。

这套《译丛》是由国家科委科技政策局、中国科技促进发展研究中心和黑龙江省科技情报研究所联合组织翻译、编辑的。它是一套不定期的连续丛书，主要介绍国外有关科技政策与管理、计划与预测、科技与经济、科技与立法等方面的情况。我们希望丛书能够为全国科技、经济管理部门和研究所、企业的领导者、专业人员、研究人员以及高等学校的师生和其它研究工作者，提供一个了解国外科技政策和管理

情况的小小“窗口”，有助于人们开阔视野，增长知识，促进科技与经济、社会的协调发展。

这套《译丛》预计在1986年内陆续出版。我们计划今后每年能出版若干册，积多年的努力，逐步形成一套比较系统的内容比较广泛的读物。翻译和出版这类丛书，我们还缺乏经验，工作中的差错是难免的。这套《译丛》在组织编辑和出版过程中，得到了黑龙江省科技情报研究所和科技文献出版社的大力支持和帮助。在此，表示衷心感谢。我们诚恳希望各界人士提出批评意见，帮助我们不断提高丛书的质量，改进编辑工作。我们愿意积极努力，为推动国内软科学研究作出微薄的贡献。

一九八五年八月

## 前 言

苏共第二十六次代表大会指出，必须进一步完善长期计划体制和国民经济的管理，必须深入分析、全面评价并在实践中采用现代科技进步和科技革命过程中发生的一切新事物。“八十年代国民经济的发展条件，使加速科技进步更为迫切……共产党的根本出发点是：没有科学，建设新社会简直是不可思议的。”\*

经互会成员国极为重视科学和技术成就。因此，科学研究具有空前规模，并在一切科技部门中进行着。

德国统一社会党第十次代表大会指出：“……越来越清楚地表明，科学和技术是国民经济集约化的主要因素，是提高生产率和效益的最重要杠杆。科技进步则集中地表现在党所制定的主要方针上。”\*\*

在现阶段，解决完善科技进步管理的问题，有着特殊的意义。正是在这一方面，在提高科研组织工作效率和加速把科技成果应用于国民经济中去方面，今天被看作是社会主义和资本主义两大阵营国家进行历史性竞赛的主要因素之一。因此，进一步加速发展科学技术，广泛应用最新科技成果于生产之中，不仅是中心的经济任务，而且也是重要的政治任

---

\* 《苏共第二十六次代表大会文件》，莫斯科，政治出版社，1981年。

\*\* 昂纳克：《在德意志民主共和国第十次代表大会上的报告》，柏林，1981年。

务。

目前，为了及时创立最新的系统、仪器、工艺流程、自动的及自动化的工段，对生产、经济、社会过程的科技发展预测问题是提高长期计划和现行计划工作的科学水平，提高科技发展的领导水平所必须解决的迫切问题。

在采用新技术开发专项纲要法时，科技预测具有极为重要的意义，苏共第二十六次代表大会和民主德国统一社会党第十次代表大会确定了科技预测的新阶段。

科学预测是国家在经济、政治、技术及其他领域内采取不同行动方案时，对于科学在未来可能出现的状况及其发展途径的一种认识。技术预测的定义也大体相同，不过这里的主要预测对象是技术和科技问题，对于国民经济来说，这些问题的解决必须符合经济与社会发展目标。

众所周知，苏联和经互会各成员国一直开展预测工作。目前条件已同过去年代大不相同。现在需要新的科技进步预测方法。数学、控制论、经济数学方法的发展，高速电子计算机的出现，使得创立更加完善的预测方法成为可能，并能保证这些方法有效地用于实践。

近年来，苏联、民主德国及经互会其他成员国出版了许多论述科技预测问题的书籍、专著和文章，从事于旨在解决科技发展预测的一般理论及实践问题的研究，并经常举行讨论科技发展预测问题的会议、代表会议及学术会议。在苏联，建立经常性的预测体系的工作已接近完成，它的首要任务是制订《科技进步及其社会效果综合纲要》。在经互会范围内，正在开展各个领域的方法论研究以及预测工作。

但是，科技预测的一切问题远未充分研究。全面系统地



应用现代预测方法的许多原则，还处于讨论阶段。同样，科技预测的组织与应用的问题，也尚未全部解决。

鉴于上述情况，本书提出了编制国民经济长远计划所必需的一系列科技预测综合方法。同时还列举出科技预测实例。本书还作了科技促进国民经济发展的预测尝试。

本书所分析的科技预测方法和实践，以及在专家鉴定的基础上用模型法进行预测和对各种科学技术预测的相互关系进行技术经济分析所采取的综合方法，在我们看来，都有助于取得编制科学发展及新技术开发计划所必需的资料。

书中列举的建议在实际中采用的方法实例，使人清楚地看到了它们的可行性和有效性。

此外，也应强调指出，为了取得更为可靠的资料，为把它们应用于计划和管理的管理的实践，科技发展预测应该不是间断地，而是经常地进行。为此，必须建立以计算技术和各种专业的专家鉴定网为基础的、有效的科技发展情报预测系统。这一工作已在苏联和经互会成员国进行。

作者在研究预测问题时，曾与下述专家密切协作。他们是苏联国家科委计算技术和控制系统管理总局、乌克兰科学院控制论研究所、苏联国家科委所属全苏组织与管理问题科研所的专家，民主德国科技部、国家计委、无线电电子和电工技术部、“罗鲍特隆”人民企业以及苏联、民主德国的其他一些单位的专家。

# 目 录

|                                                   |         |
|---------------------------------------------------|---------|
| 前言                                                | ( I )   |
| 第一章 科学技术预测和长期计划                                   | ( 1 )   |
| 第一节 科学技术发展预测和计划工作                                 | ( 1 )   |
| 第二节 科学发展预测——编制技术创新长期计划<br>的基础                     | ( 6 )   |
| 第二章 对现代科技预测方法的评价                                  | ( 17 )  |
| 第一节 预测和科技预测方法的分类, 科技预测的<br>深度                     | ( 17 )  |
| 第二节 对现行科学发展预测方法的分析                                | ( 25 )  |
| 第三章 科学预测的方法和实践                                    | ( 54 )  |
| 第一节 科技预测问题的综合方法原理                                 | ( 54 )  |
| 第二节 科学和科学方向分枝层次结构图式情报模<br>型 ( 目标树形图 ) 的理论方法       | ( 59 )  |
| 第三节 基础科学和应用科学的结构发展, 科学研<br>究可能出现的成果和完成期限的预测方<br>法 | ( 69 )  |
| 第四节 基础科学和应用科学的结构发展预测                              | ( 73 )  |
| 第四章 技术预测的方法和实践                                    | ( 84 )  |
| 第一节 重大科学和科技课题的预测方法原理                              | ( 84 )  |
| 第二节 科学和科技课题的预测                                    | ( 94 )  |
| 第五章 科技发展预测的综合方法和实践                                | ( 107 ) |
| 第一节 预测和各种科学技术预测相互联系的综<br>合技术经济分析方法                | ( 107 ) |

|      |                                      |       |
|------|--------------------------------------|-------|
| 第二节  | 在“科学领导和管理”领域内的综合预测<br>和经济分析.....     | (133) |
| 第三节  | 对科技课题“计算技术及其在国民经济中<br>的应用”的综合预测..... | (138) |
| 第六章  | 经互会成员国统一的科技预测体系.....                 | (151) |
| 第一节  | 经互会有关成员国科学技术发展联合预测<br>的工作方法.....     | (151) |
| 第二节  | 经互会成员国在科技预测领域的合作.....                | (166) |
| 第七章  | 建立经常性的情报预测系统.....                    | (178) |
| 第一节  | 科技发展自动化管理系统.....                     | (178) |
| 第二节  | 经常性的科技发展情报预测系统.....                  | (192) |
| 结束语  | .....                                | (214) |
| 参考文献 | .....                                | (215) |
| 译后记  | .....                                | (220) |

# 第一章 科学技术预测和长期计划

## 第一节 科学技术发展预测和计划工作

对社会发展过程进行自觉的、有目的的管理，乃是马克思列宁主义理论的基本观点。预见、预测、计划的作用，则是管理过程的最重要因素。

马克思列宁主义理论是预测的方法论基础。因此，在科技领域内进行预测研究时，必须严格遵守马列主义学说关于预见的诸原则。这些原则可列举如下：要像对待客观存在的现实那样对待实际；必须区分主要和次要因素；构成被研究系统的诸因素的不变性和可变性；被研究过程的历史；各种冲突在被研究现象发展中的意义；具体性、党性和阶级观点。

苏维埃国家从成立之日起，就已表明有进行全国规模科技预测的可能性和必要性。在国民经济管理体系内，科技发展预测的成果一向被用来提高计划的有效性和科学依据性。

五年计划的制订，重大国民经济和社会任务的解决，从来都是以对经济、政治、科学、技术、社会及其他因素的可能发展所作的预见和预测评价为依据的。

目前，科学和技术发展的预测在管理理论和实践中占有显著地位。这是因为在人类活动的各个领域内，对未来问题

的预见是社会和管理实践所必不可少的。

经互会各成员国的共产党和工人党，在现阶段非常重视国民经济发展计划的科学依据性。在现代科学技术成就同社会主义优越性相结合的条件下，完善科学技术发展计划工作问题具有特殊意义，因为这是社会主义国家的经济与社会继续发展的基础。而科技预测对完善科学技术计划工作，又具有重要作用。

科技预测在经互会各成员国已成为国民经济管理体系的重要因素。国家机关运用预测情报做出决策，以保证科学、技术和经济按比例发展，保证及时考虑科技发展的社会经济及其他效果。

经互会各国在制订1971—1975年和1980—1985年科技发展基本方针时，首次应用了科技预测方法<sup>〔26〕\*</sup>。

目前，经互会各成员国的科技预测正沿着两个方向发展：国内科技预测和经互会范围内有关国家的共同预测。

对于国家经济和社会发展计划工作来说，科技预测的意义在于：

在扩大科技活动领域同有限资源发生矛盾时，提供有关节约社会资源的可能性的最新数据。在类似情况下，预测可帮助取得有关资金可能集中应用于对社会有益方面的数据；

考虑到未来可能引起管理对象质变和量变的诸因素；

防止或限制科技进步带来的消极结果。正如历史经验所证明的，社会生产发展中允许自发因素存在，必然导致既定目标同已得成果的矛盾。这种矛盾表现为达到目的时所伴随

---

\* 括号中数字指参考文献排列号，见书后附页，下同。

出现的副作用（例如，创造经济的核能源的同时，却出现了原子弹，发展化学生产却污染了环境，等等）。

在制订国民经济发展计划时开展科技预测，可解决下述问题：

表明和展望某科技领域的发展趋势；

预见能对一些方面（即国家总的科技和生产潜力、社会进程、政治及其他社会发展领域）的质变和量变起决定性作用的重大科学成果和技术决策；

提出有关科技进步最佳方向及其时间顺序配置的建议，提出在各具体方向之间及按时间先后分配资源的建议；

提出有关实现科技进步最佳方向以及所需措施和资源的组织工作的建议。

本世纪五十年代以前，预测和计划工作紧密相连，没有必要把预测视为一个独立方面，视为先于计划工作的一个独立阶段和过程。这首先是因为当时的科技进步速度不快。在当代条件下，情况已经完全改观。

如果说，从前用于国民经济的技术手段要经过十至十五年才会产生无形老化，那么目前这一过程则大大加快了。例如，计算技术手段投产五年之后就会无形老化。

就是说，在计划开发新的技术手段时，必须考虑上述特点。为此必须知道，今后科学能够提供什么新的东西，用什么办法将能够使这种或那种技术手段得到完善。

在对社会活动各个领域进行合理管理的时候，总是要进行后续过程的预见，作为达到既定目标的必要条件。现在，对科学领域投入的财力、物质技术及人才资源日益增多。与此同时，在物质生产、卫生、教育、服务领域及人类其他活

动领域中采用科研成果，也日趋广泛、深入。这一过程的特点是，科学思想付诸社会实施的时间极大地缩短。例如，从承认电视技术可行性（1911年）到工业开发（1945年），经过了三十四年；核能的开发用了十四年；集成电路用了五年；而太阳能电池只用了两年。现在，科研活动已是最能盈利的投资领域之一。

经互会成员国认为，计划工作的依据应该是精确研究社会需求，科学预测经济可能性，全面分析和评价各种解决方案，同时考虑这些方案能够带来的直接的和长期的后果〔29〕。

在确定预测和计划的联系时，应该把预测看作是说明在什么样的条件下有可能发生什么情况的资料，而计划则是文件，它反映应该发生什么，为此谁必须做些什么。如果说，预测所反映的是解决科技发展问题的可能途径，那么计划所反映的就是已经采取的技术—经济决策。如果说，预测只是拟定供选择的可能发展方案，那么计划则是根据某一方案规定出最终结果、完成期限、工作量、资金来源、完成者，此时计划已是指令。

编制国民经济发展计划，要求分析科学技术各领域的发展趋势，对科技进步的重要方向作出预测。因此可以说，预测是管理职能的组成部分，它先于计划，为制订计划准备原始资料。

现在，要进行预测的有各个方面：社会过程（预测人口的可能发展、人才结构等）、国际关系、经济、科学、技术、管理制度等。在为编制科技发展长期计划和科技进步及其社会后果的综合规划提供原始资料时，预测具有特殊重大的意

义。

科技进步的计划体系是一个同发现和创新相联系的特殊活动领域。科学活动计划的复杂性首先在于科学研究具有或然性，这里不能照搬物质生产计划工作早已采用的一套方法。科学发现是很难计划的，但是可以而且应该明确规定科技发展的主要方向，把力量集中投入到这些方向上，规定在国民经济中采用科技成果的最佳途径。

有一种意见认为，进行科技预测可以脱离经济预测。这种说法是错误的，因为未来的科技发展在很大程度上取决于拨出资源的多少和社会经济进步的程度。不考察经济问题会导致预测资料不真实。

预测是一个反复考虑需求和可能的复杂过程，但首先考虑的是需求。需求在这个辩证统一体中居于主导地位。

正确的做法是把科技预测视为经常性的统一预测体系的一部分。这一体系包括预测工作的下列主要方面（纲要）：

政治局势，国际关系，国际舞台上的力量对比；

世界经济和经济形势；

社会过程；

科学；

技术；

领导和管理体制；

环境等。

上述种种预测的协调和相互修正是科技、社会经济、政治预测这个有机统一体的方法论原则。

社会经济预测可为科技进步提出预测目标，而后者则又通过对科技进步的社会经济效果的评价来判断社会经济发展



预测目标的现实性。

只有在预测前，无论是对个别方向，还是对整个科技进步系统都形成了政治、社会经济需要时，科技进步预测作为一个统一的科技概念，才能获得充分的依据。

但是，在把预测看作计划工作的辅助因素时，既不应夸大预测的作用，也不应对其估价不足。

不能不同意民主德国经济学家的意见。他们认为，在把预测同国民经济计划混为一谈的情况下，就会产生以下两种危险：

预测未必能顺利地起到准确反映达到最高科技水平所需的变化规模的作用，因为可能要从今天的可能来观察未来的要求。就是说，预测未必能准确地反映出未来可望出现的客观实际。

预测是预见，而不是必须执行的行动指南。如果计划只是一种预测，那么它就会失去其客观上必须执行的水平。

即使出于上述两种原因，也应严格区分预测和计划在社会主义经济体系中的作用。只有当预测和计划互为补充而又相互协调时，它们才能各自完成自己的职能<sup>〔30〕</sup>。

## 第二节 科学发展预测——编制技术创新长期计划的基础

在制订科学发展和技术创新计划时，必须分析、对比下述预测资料，即关于科学成就、科研拨款的组织与程序、科学人才培养状况、实践中应用科学发现所需的期限以及说明科技发展水平的其他指标的资料。同时，把本国的科技发展