

中国科技潮丛书

中国高技术 的今天 和明天

马名驹
陈益升

编著

山东科学技术出版社

中国科技潮丛书

中国高技术的今天和明天

马名驹 陈益升 编著

山东科学技术出版社

中国科技潮丛书
中国高技术的今天和明天

马名驹 陈益升 编著

*

山东科学技术出版社出版
(济南市玉函路 邮政编码 250002)

山东省新华书店发行
山东新华印刷厂德州厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 13 印张 4 插页 285 千字

1995 年 9 月第 1 版 1995 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—10000

ISBN7—5331—1731—X
G·224 定价 21.30 元

序 言

为响应全国科学技术大会提出的“科教兴国”伟大战略方针,我们编纂了《中国科技潮丛书》。本丛书歌颂了中华人民共和国辉煌的科技成就,全面系统地回顾与总结了当代中国科学技术在科技思想的创新、科技体制的转型、基础科学的研究、发明创造与科技腾飞、高技术的发展、科学家群体的崛起以及科技发展促进人的现代化等方面的发展状况,并以大量的事实说明了科学技术在中国社会主义建设中所起的重大作用,生动地印证了邓小平同志“科学技术是第一生产力”这一英明论断。本丛书还以中国科学家生动感人的事迹,展示了他们献身于科学和无私奉献的精神。

实施“科教兴国”的伟大战略思想,就是要在全党、全国人民中大力进行科技思想的教育和科学知识的普及。希望本丛书的出版,能对广大人民群众特别是青少年进行爱科学、爱祖国、爱社会主义的思想品德教育和融科技意识与科技知识为一体的科普教育,对实现“科教兴国”的伟大战略,对促进社会主义精神文明建设,起到积极的作用。

本丛书的作者,主要是从事科学技术哲学和科学技术史教学和研究人员,他们为当前中国科技潮的兴起而感到欢欣鼓舞,并以满腔的热情在很短的时间内编写了这套丛书。本

丛书不乏真知灼见,但不妥之处也在所难免,丛书所反映的史实和观点也仅限于作者们的视角,不可能概全,而且有待历史发展的继续并接受历史的检验。希望能够得到广大读者的批评指正。

路甬祥

目 录

导论.....	1
第一章 发展高技术——中国跨世纪战略的基点	10
一、世界高技术发展现状	10
二、中国高技术的发展历程	26
三、发展高技术的战略意义	31
第二章 迎接未来的生物世纪	38
一、当代生物技术的发展概况	39
二、中国生物技术的发展战略	42
三、医药生物技术的发展	48
四、农业生物技术的发展	55
第三章 中国微电子与计算机技术的发展前景	64
一、现代微电子技术发展现状	64
二、计算机技术的标准化和通用化	67
三、计算机领域的高技术	69
四、人工神经网络与智能计算机	75
五、软件危机与软件工程	77
第四章 中国通信高技术的发展	85
一、当代通信高技术的现状	85
二、现代通信技术的发展趋势	90
三、通信网络与互连网络	93
四、信息高速公路	99
五、中国通信高技术的发展战略.....	103

目 录

第五章 中国新材料技术的发展·····	107
一、新材料技术的特点及发展趋势·····	108
二、新材料技术的种类·····	110
三、我国新材料技术现状与发展趋势·····	119
第六章 中国新能源的开发与利用·····	125
一、当代新能源技术的兴起与发展·····	125
二、我国新能源技术的发展·····	129
三、当代新能源技术种类及发展·····	134
第七章 机电一体化与我国先进制造技术的发展·····	161
一、机电一体化的发展趋势·····	161
二、我国机械制造技术的现状与对策·····	165
三、数控技术的发展·····	171
四、迎接 21 世纪先进制造技术的挑战 ·····	175
第八章 海洋资源与空间资源的开发利用·····	185
一、当代海洋资源和空间资源的开发利用·····	185
二、当代空间技术发展趋势·····	191
三、海洋资源探测与开发技术·····	200
第九章 发展军事高技术, 促进国防现代化·····	208
一、海湾战争: 现代高技术战争的试验场·····	208
二、高技术对现代战争的影响·····	213
三、当代军事高技术的发展趋势·····	219
四、发展军事高技术, 增强我国国防实力·····	224

目 录

第十章 高技术创新是实现产业化的必由之路·····	230
一、技术创新与经济增长·····	230
二、技术创新与高技术企业·····	237
三、创新扩散与高技术产业化·····	245
四、当前世界各国对技术创新的政策调控·····	256
第十一章 中国基础科学领域的研究进展·····	265
一、世界各国基础科学研究现状与发展趋势·····	265
二、我国基础科学研究的现状·····	275
三、我国基础科学研究的发展战略·····	282
四、我国各基础科学领域的研究进展·····	288
第十二章 高技术发展对人类生活方式的影响·····	306
一、当代高技术发展对社会的影响·····	306
二、高技术的发展对人们工作、生活的影响·····	325
第十三章 中国发展高技术的战略选择·····	332
一、中国发展科学技术的两次战略决策·····	332
二、中国高技术计划的特点·····	333
三、“863”计划·····	335
四、“火炬”计划·····	342
五、高技术领域的国际合作·····	347
六、高技术发展的社会环境·····	352
第十四章 中国高技术园区的建设与发展·····	360

目 录

一、世界高技术园区的历史发展图景·····	361
二、世界高技术园区的现实运行态势·····	370
三、中国高技术园区的建设和发展·····	381
四、高技术园区研究在中国：1984~1994 ·····	392
参考文献·····	401
后记·····	407

导 论

在战后蓬勃兴起的世界新技术革命浪潮中，高技术的发展是当前最引人注目的重大事件。它对现代经济的增长注入了强大的活力，对军事、政治、外贸、文化、教育、环境以及社会生活、思维观念等方面的变革产生了深远影响。促进高技术的发展及其产业化进程已成为许多国家和地区制定经济社会发展战略、决定科技投资方向、组织实施重大建设项目优先考虑的问题。

科学技术是第一生产力。现代科学技术在经济发展和社会进步过程中发挥着越来越重要的作用。最近党和国家提出了“科教兴国”的重要战略方针。在我国科学技术发展总体布局中高技术的发展处于特殊的重要地位。当代世界高技术的蓬勃发展对于我国社会主义现代化建设和改革开放，无疑是一次重要的机遇和严峻的挑战。我们必须把握有利时机，迎接挑战，把我国的高技术尽快搞上去。

自 1986 年我国实施高技术发展计划以来，我国的高技术研究开发与工作取得了重要的进展。一大批高技术企业迅速发展壮大，正向着集团化、国际化的目标迈进。与此同时，高技术发展的战略研究、政策研究和管理研究取得了令人瞩目的成果。但是，我们应当清醒地认识到，我国的高技术发展水平较低，规模比较小，高技术企业的市场竞争能力和适应能力也很弱，高技术产业化的进程同国外的差距很大。从现在起到下一

世纪中叶，是实现我国宏伟战略目标，人均国民产值达到世界中等发达国家水平的重要时期。我国未来高技术的发展状况，将对这一历史性的进程产生极为深远的影响。进一步提高对发展高技术重大意义的认识，加强高技术发展战略的理论研究，掌握中国高技术的今天，展望中国高技术的明天，是时代赋予我们的重任。

高新技术在当代世界综合国力因素中占有十分重要的地位。所谓综合国力，一般是指一个国家或民族生存和发展所拥有的全部实力，包括物质力量和精神力量两个方面。江泽民同志最近在全国科技大会上指出：“世界许多国家特别是大国，都在加紧调整科技和经济战略，增强以经济和科技为基础的综合国力，国际竞争越来越激烈。”20世纪以来，两次世界大战的沉痛教训告诉我们，一个国家的国力主要不取决于这个国家的国土大小和人口多少，而主要取决于经济、政治、军事的实力及国民的整体素质。战后，世界经济发展的一个主要特征是，科学技术在经济发展中的地位迅速上升，成为生产力的第一要素。在经济增长的诸因素中科学技术因素的比重已由20世纪初的5%~10%提高到现在的60%~80%。现代科学技术已渗透于生产力要素的各个环节和整个社会经济活动的各个阶段和各个角落，成为现代经济发展的主要推动力量。

马克思、恩格斯早在一百多年前研究了当时科学技术发展的状况，指出生产过程成了科学的应用，而科学成了生产过程的因素，提出了科学技术是生产力的论断。20世纪初，西方学者J.A.熊彼特在《经济发展理论》一书中提出了技术创新的理论，论证了科学技术转化为生产力的具体途径。可惜这一重要思想没有引起大多数传统的经济学家的重视。20世纪70

年代以来，高技术产业迅速崛起，它所创造的高于传统产业十几倍到几十倍的劳动生产率，对整个国民经济和社会发展产生了极为深刻的影响。

国防力量是一个国家维护自己主权和领土完整，抵御外来侵略的基本手段，也是它谋求某些经济利益和政治目标的重要手段，直接体现了综合国力的水平。高技术武器装备的出现，高技术对作战样式、组织指挥、军人素质等产生的影响，使部队的战斗力大大提高。海湾战争是一次高技术武器装备的军队彻底战胜常规武器装备的军队的一次重要战例，它充分体现了高技术 in 国防建设中的重要性。

一个国家在国际事务中的政治影响力，是以经济实力和军事实力为后盾的，而高技术的发展水平则是这种实力的最为明显的标志。当然这种政治影响力也受其他非物质因素的制约，如意识形态、政治信誉、民族素质、文化传统等，这些非物质的因素对物质实力起着加强或削弱的作用。

综合国力是以经济实力为基础，以国防力量为手段，以政治影响力为标志，包括科技、文化、人口、国土、意识形态等在内的多种要素组成的系统。高技术在这个系统中是一个关联性最强、灵敏度最大的要素，它的发展水平在很大程度上标志着综合国力的强弱。因此，当前世界各国都把发展高技术作为一项重大的战略任务，列入国家发展计划，投入巨额资金，从政策上给予大力扶持，以争取自己的高技术优势，占领综合国力较量的制高点。1986年美国商务部给国会写的一份报告中说：“高技术的优势地位保证了美国在世界政治和经济中的领导地位，失去这种优势地位，就有可能给美国的经济、政治和国家安全造成无法估量的影响。”1995年初美国商务部在国会

辩论中再次上书重申：“高技术发展关系到国家安全，政府和工业界开展高技术领域的合作，不仅使企业发展和就业增加，而且将使劳动力素质的提高和生产力的上升。在基础研究成果难以在短期内形成经济效益的情况下，政府有选择地资助先进技术项目的计划，反映了美国对 21 世纪发展远景的认识和美国经济发展后劲的积累。”这种情况足以说明高技术在全国力较量中的战略地位。

邓小平同志关于科学技术是第一生产力的论述，是对当代社会生产力发展规律的科学认识和时代特征的准确把握。高技术的发展创造了更高的劳动生产率，促进了经济的更快增长。但是高技术转化为生产力是一个更为复杂的过程，会受到各种条件的制约。探讨高技术转化为生产力的正确途径，是一个具有重大现实意义的问题。

高技术是科技人员在当代科学技术发展前沿领域所创造的先进技术，这种技术在转化为现实生产力，实现它的价值目标之前，只是一种潜在形式的高技术。高技术转化为生产力，实际上就是把潜在的高技术转化为现实的高技术，转化为高技术产品或高技术产业中的高技术，也就是我们通常所说的高技术产业化。由于高技术自身的特点，它与一般技术的转化过程有所不同。如高技术的研究与开发费用投入很高，风险很大，一般中小企业难以承受。又如高技术的产业化受内外市场环境、经济体制等多种因素的影响，需要政府从政策上加以引导。因此，根据我国的具体条件，研究高技术转化为生产力的途径，探讨实现我国高技术产业化的正确道路，对于加快我国社会主义现代化建设将起积极的推动作用。

高技术可以通过多种途径转化为生产力，如高技术引进、

高技术合作、高技术交易等。当今世界范围内高技术的竞争异常激烈，高技术的拥有者之间相互封锁，进行垄断，很难得到一流的高技术。高技术的生命周期越来越短，即使从别人那里得到了高技术，也很难获得预期的效益。因而高技术最基本的转化途径要立足于自主开发、开展技术创新。所谓技术创新是新技术发明的首次商业性应用，它包含着技术的、经济的和社会的复杂活动。技术创新同技术发明、技术扩散是有区别的。技术创新必须以新技术发明的投入为前提，创新过程大体上经历三个相互区别又相互联系阶段。一是技术开发，即按照新技术原理、方法和实际需要，进行技术设计，试制新产品或新工艺。二是中间试验，组织对新产品的小批量试生产或新工艺的试验性使用，不断地改进和完善，直到定型。三是商业运行，组织原材料供应，进行批量生产，开拓销售市场，搞好售后服务，取得实际效益。高技术的转化，首先要取得技术创新的成功，使开发的高技术产品在激烈的市场竞争中能够生存下来。实践证明，要做到这一点，是很不容易的。一般说来，在技术创新的过程中多数投入的高技术都难以获得成功，也就是说，大多数高技术和技术创新活动中未能实现其商业价值，只有少数高技术才转变为商品。这些转变一旦获得成功，它就以高额的回报，形成高位势，迅速把高技术扩散出去，大大加快高技术产业化的进程。

企业是技术创新的主体，当然也是高技术转化为生产力的主战场。高校和科研机构虽然是高技术创造发明的重要策源地，然而它们是非盈利性的社会组织，没有足够的经济实力能为技术创新活动提供必需的资金保障和承担技术创新所带来的巨大风险。现在高技术研究开发的费用越来越高，风险也越来

越大,除了具有战略性和公益性的高技术项目可以得到政府和社会的支持外,大多数商业性的高技术研究项目需要向企业寻求更多的支持。而企业为了在激烈的市场竞争中立于不败之地,也需要加强企业自身研究开发的力量,减少因购买高技术成果而增加的费用。这势必加速科研机构和企业之间的联合,推动企业研究开发力量迅速壮大。目前美国和日本都保持着700个左右的国家实验室和大型研究所,主要从事国际事务、环境保护等公益性的研究。以赢利为目的的研究开发力量主要集中于企业内部。我国企业内部的科技力量没有成长起来,大部分科技力量游离于企业之外,科研机构与企业分离的状况没有得到根本改善,多数企业的研究开发力量非常薄弱。据统计,1992年全国技术交易中,从高校和科研机构向企业转让的技术交易额,占总交易额的97.1%,而企业之间的技术交易额仅占2.9%^①。大力加强企业研究开发力量,促进研究机构同企业之间的联合,应当成为我国今后一个时期深化经济体制改革与科技体制改革的重点。

战后现代科学技术的迅猛发展,大大地改变了经济增长的结构模式。资金投入和劳动力增加对于经济增长的贡献率逐步退居到次要地位,科技进步逐步上升到主要地位。高技术出现以后,这一发展趋势进一步得到强化,科学技术成为高技术产业发展的决定性因素。当代高技术产业领域里的激烈竞争,主要表现为高科技的竞争,归根结底是争夺高科技人才的竞争。高技术的发展需要高质量的人才,国际间争夺优秀人才的斗争异常激烈。当前科技人才流动总的趋势是从发展中国家流向发

^① 刘先进.企业应成为技术转移的主体.科技日报.1995.4.17.

达国家，从经济落后、科研条件较差的国家和地区流向经济发达、科研条件优厚的国家和地区，尤其是流向美国。美国在战后的30年中从其他国家引进博士约25万人，从1995年到2010年还需要从国外引进博士15万人。一些发展中国家也创造局部环境优势，反过来吸引发达国家的优秀人才。如韩国的一些大型科研所创造优越的科研条件和生活条件，吸引在美国留学的韩国人回国，成为学术带头人或研究所领导。新加坡为吸引人才在美国设立了人才招聘机构。

高技术是智力高度密集的技术，高技术及其产业的发展对科技人才的素质提出了更高的要求。首先，高技术的大多数成果来源于基础科学前沿领域的重要突破。基础研究为人们认识世界提供了新理论、新概念，发现了新事实、新现象，成为高技术的先导。从事高技术研究开发的人员要在高技术相关的基础研究领域有比较深厚的专业基础。其次，高技术的生长领域一般是多门学科和多种技术相互交叉、渗透和集成的地方，如光信息技术涉及到光学、电子学、信息技术、计算机技术等，机器人技术涉及到机械工程、计算机技术、信息技术、思维逻辑、人工智能、光技术、语言的分析、合成与发送等。这就要求高技术人员在精通一种或几种专业的基础上尽可能多地掌握相关专业领域的知识和技能。第三，高技术的创新活动是把高技术成果转化为市场商品的复杂过程，不仅要解决大量技术性的问题，而且会遇到更多的有关金融、法律、广告、艺术、社会、心理等问题以及组织、协调、管理方面的大量问题。这些问题常常使高技术人员更感到头痛。这不仅需要多种知识的学习，而且更需要积累丰富的实践经验。第四，高技术及其产品的生命周期随着市场竞争的不断加剧而越来越短。在现代技术

条件下, 一项高技术产品一旦推向市场就很快扩散或被仿制改制。这就要求高技术人员具有高度的创造能力和创新能力, 能够源源不断地研究开发新一代的高技术和高技术产品, 为市场竞争提供足够的高技术储备。当然, 高技术人员的上述素质同一定条件的智力环境结合起来, 才能发挥作用。这些条件包括科学实验条件、学术技术信息条件、资金投入条件、物质生活条件等。

我国经过多年的努力在高技术和基础研究领域已培养出一批高水平、高质量的人才, 他们在发展我国高科技和高技术产业方面做出了重大贡献。当前我国的高技术人才主要有两方面的问题: 一是由于历史的原因造成的人才断层, 使现有的人才队伍老化十分严重, 缺少承上启下的中年科技骨干; 二是由于我国科学技术环境条件的限制, 使相当多的中青年科技骨干流向国外或者学成滞留在外。为了适应我国 21 世纪高技术发展的迫切要求, 我国政府已制定了跨世纪人才工程的计划。由国家计委组织实施的 153 个国家重点实验室建设计划^①, 目的是支持基础科学研究, 培养高质量的科技人才, 更新科研装备, 创造优化的科技小环境, 形成具有国际水平的研究基地和信息中心, 同时也成为吸引国内外优秀中青年科技人才的培训基地。国家还通过各种形式的青年科学基金项目的资助, 给他们压担子, 让他们在科学研究的实践中锻炼成长。培养高技术人才要从教育抓起, 发挥国家重点高等院校和科研机构的核心作用, 努力创造优秀青年科技人才脱颖而出的环境和条件。

企业家是技术创新的倡导者、决策者和组织者。高技术的

^① 周大明等. 国家重点实验室同行评议的探讨. 未来与发展. 1993. (1)