

高技术

入门

入门丛书

入门丛书

入门丛书

入门丛书

入门丛书

入门丛书



● 龙欣 等编著

● 吉林大学出版社



高技术入门

龙欣 夏平和 周昆 编著

吉林大学出版社

高技术入门

龙欣 夏平和 周昆 编著

责任编辑:崔晓光

封面设计:徐鹏飞 崔晓光

吉林大学出版社出版
(长春市东中华路 29 号)

吉林省新华书店发行
长春市宽城福利印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/32

1992 年 11 月第 1 版

印张:5

1992 年 11 月第 1 次印刷

字数:110 千字

印数:1—2000 册

ISBN 7-5601-1281-1/G·157

定价:2.75 元

前言

在本世纪末、下世纪初，正在发生和发展一场新的技术革命，这场技术革命已引起当今世界的广泛注意。无论是科学技术界的权威们，还是经济生产界的巨头们，无论是政府要人，还是普通百姓，都在热烈谈论着这场新的技术革命，密切注视着它对经济、生产、军事、科学乃至人们日常生活和思想意识形态的深刻影响。目前世界各国都在积极迎接并极力推进这场新的技术革命，并以此调整自己的经济工作、生产结构及政府政策。

高技术，或称高新技术，是这场新的技术革命的中心环节。诸如电子计算机和信息科学，遗传工程和生物技术，新能源技术和新材料技术，空间技术和海洋开发等等，这些技术的发展，不仅是科学自身的重大进展，也将使人类的生产面貌发生根本性的变革，同时也将使人类的经济生活和日常生活发生根本性的变革。这些变革有些当前已初步显露，但更重大的突破还在以后，它会给人类社会带来怎样根本性的变革，将是人们一时难以想象的。

许多同志，尤其是青年朋友，都很想了解一下当前这场新的技术革命，了解一下 20 世纪以来迅速崛起、门类纷繁的

那些新兴学科和新兴高技术。为适应这种需要，我们编写了这本小册子，试图对当今科学技术的新进展、尤其是种种高技术学科，做一些通俗的、浅显的介绍，以使读者朋友能从中对高技术有一个基本的印象。

参加本书编写的三人，龙欣是新闻记者，新闻技术职称主任编辑，吉林省科普作家协会理事；夏平和，《江城晚报》副总编辑，吉林省科普作家协会副理事长；周昆，吉林化工学院副教授，《大学物理实验》杂志主编，吉林省科普作家协会理事。本书篇章选目由龙欣初拟，三人共同研究确定，分头撰写，最后由龙欣统稿。

本书选题集中于当代高新技术方面，也适当旁及一点实践意义强的基础理论学科。由于现代科技发展日新月异，也由于我们自身视野有限，因此本书的篇目选拟肯定是不全面的，对某些现代理论的通俗讲述也可能有不确之处，这一点敬请读者朋友批评。

本书在选题和写作过程中，得到吉林市委党校刘群同志的大力支持，在这里谨表谢意。

如果此书能对你有所帮助，能使你对当今世界的高技术有一点概括的了解，那么对于我们几个编著者真是太感荣幸了。

作者

1992年冬于吉林市

目 录

前言

一场新的技术革命正在到来

- 第四次技术革命 (1)

举世瞩目的高技术

- 高技术 (5)

科技史上的重大突破

- 电子计算机 (9)

亟待开发的特殊资源

- 信息科学 (14)

向综合自动化挺进

- 控制论·自动化技术 (17)

发掘系统要素的整体效益

- 系统论·系统工程 (20)

从钻木取火到宇宙空间发电

- 能源科学 (23)

从原子弹到核电站

- 核能科学 (28)

人类的第四生存空间

- 人造地球卫星 (33)

走出地球去

- 空间科学 (37)

万里巡天细察微毫

- 遥感技术 (42)

向空间进军

- 现代通信技术 (46)

海洋——人类的第七大陆

- 海洋工程 (51)

海底世界的秘密

- 海洋科学 (56)

科学技术的强大支柱

- 现代材料技术 (60)

现代生活中的电子化

- 电子工程·信息技术 (66)

初显神威的机器人

- 机器人·人工智能 (70)

风驰电掣的空中列车

- 交通运输中的超导技术 (74)

神奇的光线

- 激光技术 (79)

通向立体世界的门扉

- 激光全息术 (83)

细微之处见功夫

- 现代毫微技术 (87)

低温下的奇迹

- 现代低温技术 (90)

揭开光合作用的奥秘

●农业科学	(92)
创造动植物新品种	
●生物工程	(96)
向生物学习工程设计	
●现代仿生技术	(100)
虫害的煞星	
●现代生物防治虫技术	(103)
有血有肉的创造	
●生殖新技术	(106)
人体器官的再换	
●器官移植技术	(109)
蛛丝马迹辨真凶	
●现代侦缉新技术	(112)
透视地下的宝藏	
●现代地质学	(115)
从气象气球到气象卫星	
●现代气象学	(118)
从青滩古镇沉陷说起	
●地震学·地壳板块说	(122)
寻找“114 号房客”	
●高能物理	(126)
声音世界的探索	
●现代声学	(130)
人类思想库	
●软科学	(133)
现代技术的强力工具	
●模糊数学	(136)

运筹帷幄 决胜千里

●运筹学·对策论····· (140)

激发人的积极性

●行为科学····· (144)

知其然并知其所以然

●反求工程····· (147)

高科技呼唤我们向未来

●未来学····· (149)

一场新的技术革命正在到来

●第四次技术革命

近些年来，世界各国普遍越来越热烈地议论说：在几十年以内，在2000年前后，科学技术正面临一个划时代的突破，一场新的技术革命正在到来。

早在1980年，日本从科学技术界到政府部门，就做出了“准备迎接第四次技术革命”的姿态。一些科技评论家认为，在2000年前后，几个先导性科学技术可能有重大突破，从而发生以电子为中心的信息革命和能源革命、材料革命、生命科学革命，这将是科学技术史上的第四次革命。

为迎接这次革命，日本在改革教育和科研的基础上，从税收、金融、物资等方面制定法令，支持先导性科技的研究开发，例如对能源技术开发的设备减税，对宇航工业优惠等。对于精密陶磁材料、重组遗传基因等12项先导性科技课题，10年内投资1200亿日元。同时，在国内研究机构之间及国际上同美、原西德、法、英之间进行了多形式的广泛的协作与合作。

1983年初，美国宣布了“星球大战”计划。

1985年7月，西欧近20个国家为迎接国际新技术革命的挑战，争取在10年左右时间内与美国、日本并驾齐驱，提

出了“尤里卡”计划。

据传说，当年古希腊大数学家在发现著名的阿基米德定律（浮力定律）时，曾忘情地高喊：“尤里卡（有办法了）”。由此足见西欧“尤里卡”计划重在指向科学与技术的重大突破。

这个“尤里卡”计划共分欧洲计算机、欧洲机器人、欧洲通信、欧洲生物和欧洲材料等五个方面，包括研制每秒300亿次浮点运算，全长64位的巨型向量计算机等13个优先行动项目及11个其他项目，总投资近100亿美元。

几个月后，亦即1985年12月，东欧国家出于同样的紧迫感，提出了“至2000年科技进步综合纲要”，目的也是要占领世界尖端科技阵地，这个纲要被人们称为“东欧的尤里卡”计划。该纲要提出了93项重大科研课题和上千个科研项目。

面对这种世界形势，我国也在积极迎接这场新技术革命的挑战。1986年我国决定实施高技术研究发展规划（简称“863”计划），1988年又决定实施高新技术产业发展计划（简称“火炬计划”），两大计划构成了我国科技工作的一个重要战略层次，突出了生物技术、航天技术、信息技术、先进防御技术、自动化技术、能源技术、新材料技术等七个领域。

历史上的每一次技术革命都给社会发展和人类生活带来了巨大的变化。

人类历史上第一次工业革命，是18世纪末首先从英国开始的工业革命，它以纺织机、蒸汽机的广泛使用为标志。这种机械扩展了人的体力、延伸了人的手足，使人的劳动效率得到了空前的提高。

以后的几次工业革命，现在人们说法不同。

有人说，现在正在进行的是第二次工业革命。这种观点认为，如果说第一次工业革命是机械化延伸了人的手足，那么这次进行的以电子技术为代表的电子革命则延伸了人的大脑，这使生产和技术又一次发生了本质性的变革。

有人说，现在进行的是第三次工业革命。这种观点认为，第一次工业革命是机械化，第二次工业革命是从本世纪初以来以电力的广泛应用为代表的电气化，这次是以微电子技术的电子化为代表。

有人说，现在进行的是第四次工业革命。这种观点认为：第一次始于18世纪70年代，以纺织机、蒸汽机、用煤炼铁为标志；第二次始于19世纪40年代，以炼钢、铁路、有线电信为标志；第三次始于本世纪初，以电力、化学工业和汽车工业的发展为标志；现在正发生的是第四次工业革命，以电子计算机、遗传工程、光导纤维、激光、海洋开发等新技术为标志。这种说法如今在西方比较流行。

无论怎样划分，有一点是众所公认的，即当前的确正在发生着革命，这场革命是以电子技术和计算机技术为代表的。

1946年出现的电子计算机，至今不到50年，就经历了由电子管到晶体管、到集成电路、到大规模集成电路、到超大规模集成电路的五代变革，处理能力提高了上万倍，尤其是微处理机的出现，使电子计算机迅速获得了实际应用和广泛普及。电子计算机使人的大脑得到了有力的延伸，同时也为各科学领域和生产技术提供了强有力的工具，使这些学科和技术更加获得空前发展，尤其是航天工业、海洋工业、材料工业和生物工程等。

前几年在西方风行一时的名著《第三次浪潮》的作者托夫勒，就把电子和计算机工业、航天工业、海洋工业和生物

工程列为“第三次浪潮”的四大骨干，其中最重要的是电子和计算机工业。事实上，计算机的迅速发展和应用范围的扩大将使人类社会生活发生崭新变化，新材料、新能源、激光、海洋工程和航天工程的研究与应用都可借此而获突破。

由此可见，这次新的技术革命将涉及多么广泛的领域和达到多么深刻的程度。

同历史上的技术革命相比，这次新的技术革命具有几个崭新的特点：其一，它是“脑力革命”。这次革命扩展了人的脑功能，解放了人的智力，这与前几次的体力革命不同；其二是“信息革命”，前几次革命重在材料和能源运用上，这次革命以信息为最重要的资源，力求用最少的能耗取得最大的功效；其三，与前几次单一学科、单一技术的革命不同，这次是跨学科、跨领域的革命，涉及了信息技术、激光技术、生物技术、新材料技术、新能源技术、航天技术、海洋技术等庞大技术群；其四，这是一次高新技术产业的革命。与以往强调的是劳动密集型、资本密集型不同，这次新技术革命强调的是知识密集、信息密集，由此必将推出一系列高技术产业。

举世瞩目的高技术

●高技术

在正在到来的这场新的技术革命中,高技术的研究、开发与应用是其中心的课题。

我国根据科技发展和改革开放的需要,近几年各省市相继兴建了一些高技术产业开发区。据报道,目前,我国已有国家高新技术产业开发区 27 个,经国家科委认定的省、市级高新技术产业开发区 8 个,高新技术产业开发带 2 个;至 1991 年底,已批准的 26 个开发区累计投入建设资金 36.42 亿元;至 1995 年,我国高新技术企业将达 5000 家,产品超过 1 万项,总产值达 800 亿元。

什么是高技术?世界各国及各方面对此有不同的说法。有人说,高技术就是尖端技术,是处于当今科学技术前沿的技术群;有人说,高技术是指工作原理主要建立在最新科学成就基础上的技术;有人说,高技术是知识密集、信息密集、技术密集的一类产品的统称;有人说,高技术是指知识和技术在产品生产中的比重大大高于材料和劳动力成本的产品或产业;有人说,高技术是指那些在科学和工程的技艺、能力同其他工业技术相比,高于平均水平,而且具有很快的发展速度的工业技术。

实际上，从狭义上说，把高技术指为尖端技术、新兴技术，大体上也是可以的；但是，在更准确地意义上说，高技术不仅仅是指技术本身，更是对产业和产品中技术的含量和水平的评价，如果产业或产品中当代最新科学和技术的含量很高，其科技水平大大高于其他工业平均水平，那么就可称它是高技术产业或高技术产品。

对于尖端技术、新兴技术，不同的历史时期有不同的内容。18 世纪末指蒸汽机、炼铁，19 世纪末是指电气技术；本世纪中叶是指飞机制造和航天技术；而当今，一般都把电子和计算机技术、生物技术、航天技术、激光技术、新材料技术、新能源技术、海洋开发技术，归于高技术领域。

对于当代这种高技术产品和产业，有人归纳它有“五高”的特点，一是高成长率，发展速度快；二是高利润；三是高风险率，淘汰率高，例如计算机硬件设计成活率只有 3%；四是高变化率，更新换代时间短、竞争强，例如电子计算机诞生 35 年间就更新了五代，其中后两代更新仅用 10 年；五是高知识水平：这不仅要求产业组织者学识水平和管理能力高，而且产业职工平均知识水平高，有人认为高技术产业要求三分之一的劳动力应是大学毕业水平，尤其是工科大学毕业生，另外还要有三分之一劳动力应是中专水平的。

由于历史的原因，我国现在的生产水平和职工平均文化水平，同世界发达国家相比，还有不少的差距。我国一些企业劳动生产率只有发达国家的十分之一甚至几十分之一，企业职工平均每人年产值不过几千元、几万元，而在国外以及我们国内某些高技术产业中，人均产值可达数十万元。另一方面，据普查资料表明，目前我国每 10 万人口中大学毕业生仅占 0.4%，高中以上文化程度（包括在校生）仅占 6.6%，

而文盲、半文盲达 25%；在全国 1 亿职工中大学生只占 0.13%。由此可见，迅速提高全民族的科学文化水平是多么紧迫，大力发展高技术产业，迅速提高我国劳动生产率又是多么迫切。

但是，即使在这种薄弱的基础上，经我国科学技术工作者和广大人民群众的不懈努力，近些年来我国的高技术研究与应用获得了世界瞩目的迅猛发展。例如，继 1965 年我国在世界上首次人工合成结晶牛胰岛素之后，1981 年 11 月我国又在世界上首次人工合成核糖核酸；1983，我国自己设计、制造了“银河”巨型电子计算机，1992 年 11 月 19 日银河—Ⅱ型十亿次巨型计算机在国防科技大学最后通过技术鉴定，它的第一个用户——国家气象中心，用它计算一天的全球气象数据，数以千计的题目仅用 413 秒；当时居世界领先地位的我国杂交水稻取得增产 20% 的巨大效益；我国的航天技术跃入了世界先进之林，不仅自己发射和回收地球卫星，而且用运载火箭为几个国家发射了卫星；此外，核电站的建立，高温超导研究，干扰素等重要新药的开发研究等，都显示了我国高技术领域的显著成就。

高技术一般分为两类：一类诸如航天、航空、原子能、导弹；一类诸如微电子、激光、新材料、新能源、生物工程、机电一体化等，一般称为前一类为高难度技术；后一类为高效益或“普及型”技术。

处于科学技术前沿的高技术群，造就了多方面的当代新产业、新产品，但是高技术不仅仅存在于新兴产业中，它可以在人类的所有生产领域中发挥作用。传统的产业中，引入

高技术以后，也将发生巨大变革。例如，生物技术引入农业，可以使农业发生根本性的变化，据有人认为，根据生物工程技术，农业实现不用土壤种植作物，农业生产的全过程在工厂里用机械完成，可以增产10~15倍；根据遗传工程的进展，按人类意愿定向地制造具有特定遗传性状的新物种，这些都显示了现实性的前景。