

新技术革命知识库



甘肃省经济委员会编



新技术革命知识库

王会绍 金德明 邵文龙 / 主 编
贾福海 刘承廉 牛 颖

1984

前 言

当今世界，一次新的技术革命浪潮即将涌起。由此带来的社会生产和生活的惊人变化，已可见其端倪。人们愈来愈体察到，作为延长了的人脑的电子计算机，正步入社会各个领域，它那无边的“魔力”，将把一切潜在的生产力神奇般地召唤出来，并从根本上改变人们的生活方式。电子计算机将引起信息技术的新革命，带来信息量的大爆炸。信息将成为一种最重要的资源，一种财富。产业结构将朝着信息经济为主导的方向发展。加之瞬息万变、与日俱增的新材料、新能源，以及生物工程等其他新技术的广泛采用，所有这些，将在很大程度上决定社会经济技术的进程。无疑，未来社会，将是“知识工业”的社会。知识的强者，必将是生活的强者；智力开发的强国，必将是经济发达的强国。“知识的生产力已成为决定生产力、竞争力、经济成就的关键因素”。这是一个全球性的新形势！基于此因，当今各国，人们如饥似渴对新技术革命的诸种知识奋力探求，亦成为一种大趋势。

适应这种大趋势的需要，我们奉献给读者这本书。它是从新技术革命浩瀚知识海洋中采撷而成的。内容包括“世界范围正涌起一个新技术革命浪潮”、“信息社会的‘神经元’——电子计算机”、“信息社会面面观”、“日益崛起的生物工程、新能源、新材料、新技术”四大部分。选材力求丰富、新颖、翔实，兼顾知识性、趣味性，以深入浅出地传授现

代新知识的奥秘。读者通过书中所辑的二百多篇知识资料、书章简介、动态反映、名词释义、人物轶事、游记见闻等，可以获取一个比较完整的新技术革命“知识链”。作为一本工具书，它适于科技工作者、企业管理人员、干部职工、大专、中专院校师生学习、阅读，亦是广大青年自学者的良师益友。

该书由王会绍、金德昭、邵文龙、贾福海、刘承廉、牛颖主编，并得到宋如山协助，在此特致感谢。

由于人力、水平所限，书中难免疏误之处，谨请读者指正。

甘肃省经济委员会

目 录

正在涌起的新技术革命浪潮

新技术革命的来龙去脉	1
引人注目的新技术革命	1
“第四次工业革命”的由来	2
产业革命的分期说	3
新技术革命的客观基础	5
新技术革命的主要标志	6
新技术革命的三大特征	8
新技术革命的发展趋势	9
全球范围正在掀起一个新技术革命的研究热	10
新研究群和新知识群的崛起	12
西方有关新技术革命的三部著作简介	14
阿尔温·托夫勒的《第三次浪潮》	16
阿尔温·托夫勒〔人物介绍〕	21
奈斯比特的《大趋势》	21
《改变日本的五大技术革命》简介	24
大趋势带来大变化	27
新技术革命将对世界产生什么影响?	27
第四产业、高技术工业〔名词解释〕	33
实现时间和领先国家	34
日本的新技术革命	36
三菱集团的“技术联谊会”	37
西德八十年代兴起十项关键技术	38
国外对新技术革命的对策	39
日本的对策	39
“不要错过这班车”	

——日本地方政府是怎样促进新技术开发的?	43
美国的对策	44
苏联的对策	46
法国的对策	49
欧洲共同体的对策	50
紧跟世界新技术革命的步伐	
——比利时见闻	51
信息社会的“神经元”——电子计算机	
奇妙的电子计算机	54
微电子技术前景广阔	54
电子计算机概念解	58
计算机的基本原理	58
计算机为何神通广大?	60
硬件和软件	62
话说软件	63
计算机的翻译——编译程序	68
计算机语言近况	72
计算机事业之构成	76
计算机古今谈	77
计算机的祖孙五代	77
从机械计算机到电子计算机之过渡	78
早期的计算机	80
超级计算机	84
冯·诺依曼与计算机科学	88
未来的计算机奇迹——将电脑植入人脑中	90
微电脑种种	91
电脑·微电脑·微处理机	91
“微机”问世记	92
雨后春笋般发展的微电脑	94

多功能的个人电算机.....	94
西欧在合作开发光学电脑.....	96
浅谈计算机的智能化.....	96
美日对新一代计算机的争夺.....	97
锦上添花的计算机网络.....	102
微型计算机局部网络.....	102
计算机应用一览.....	104
计算机领域广.....	104
计算机应用的阶段与层次.....	105
实用工程系统——计算机应用系统.....	106
微机深入社会生活.....	107
管理电脑化时代到来.....	109
计算机与企业管理.....	110
风靡日本的“三A革命”.....	111
美国农业开始应用电子计算机.....	116
我国电脑农业的未来.....	118
高校计算机密集型教育环境的发展.....	120
微电脑走进中小学课堂.....	121
教授在一千五百英里外用计算机上课.....	123
图书咨询服务电脑化.....	124
专业图象电脑的问世.....	126
受人欢迎的袖珍电子翻译器.....	126
电脑朗读小说.....	127
电子字典.....	127
电子“郎中”.....	128
未来的电子技术住宅.....	129
计算机工业近况及其他.....	129
日本正拟建“计算机城”.....	129
九州——日本的“硅岛”.....	130
加拿大的“硅谷”在兴建中.....	131

王安新型电脑系统.....	132
电脑专家王安.....	133
十一岁的电脑神童.....	134
“硅谷”一瞥.....	134
美国出现建设“第二硅谷”热.....	146
硅集成技术的生命周期.....	146
英语新名词.....	148

“铜领工人”、“硅谷”、“生锈地区”

“铜领工人”——机器人.....	148
机器人与新的技术革命.....	148
机器人王国.....	151
聪明能干的机器人.....	155
日本的机器人.....	156
机器人在更新换代.....	156
机器人来到家庭.....	157

信 息 社 会 面 面 观

信息丛论.....	161
信息解义.....	161
信息之特征.....	167
通信与信息.....	170
信息源和信息量.....	175
信息的反馈调节.....	178
人类步入信息社会.....	179
何谓信息社会.....	180
信息的消费化.....	182
分布式智力.....	182
松田米津的《信息社会》.....	183
“物质经济”与“信息经济”.....	185
信息社会的社会结构.....	186

即将来临的高度信息化社会.....	190
信息化社会的缩影.....	192
信息技术揽胜.....	195
信息技术概貌.....	195
通信卫星窥秘.....	197
信息转自云天外.....	199
信息传递赛光速.....	200
从光电话到光纤通信.....	202
光通信——信息化时代的支柱.....	203
国内外光纤通信发展一览.....	209
光——现代通信的翅膀.....	210
通信系统新技术集锦.....	212
进入信息时代的信息产业.....	214
简话汉字信息处理.....	215
信息情报的偷窃与防范.....	217
“三C革命展望”.....	218
信息革命史话.....	219
“三C革命”的典型系统.....	220
信息处理产业的主要业务.....	222
美国信息产业现状.....	222
日本信息处理业的发展.....	224
日本的信息服务业.....	225
信息化管理带来的竞争优势.....	228
西欧与信息革命.....	230
信息技术与现代化建设.....	232
自然信息自动决策系统.....	235
信息化社会新词100条.....	237
日益崛起的生物工程、新能源、新材料、新技术	
生物工程今昔.....	249

生物工程前途似锦.....	249
生物工程历史解.....	251
生物工程应用种种.....	253
令人瞩目的“仿生谷”.....	256
国外的生物工程热.....	257
新能源数珍.....	259
二〇〇〇年前后的世界能源.....	259
太阳能利用的新篇章.....	261
世界太阳能利用概貌.....	263
太阳能工业热利用略见.....	264
太阳能建筑物——太阳房.....	264
太阳能集热器种种.....	265
太阳能引擎飞机在研制中.....	265
太阳能商店将开张.....	266
我国太阳能资源小资料.....	266
海洋开发和海洋能.....	266
展望海洋开发.....	267
潮汐发电.....	268
海水温差发电·海水盐差发电.....	269
海流发电·波浪发电.....	270
古老而年轻的能源——地热能.....	271
我国的地热资源.....	272
核能简介.....	272
核燃料是这样得到的.....	273
核电站如何工作?.....	274
核电站安全吗?.....	275
核电之最.....	276
新材料——文明社会的支柱之一.....	276
新材料与新技术革命.....	276
材料古今谈.....	278

新材料——新陶瓷.....	279
特种陶瓷一览.....	280
新技术革命与人工晶体.....	282
蓬勃发展的红外光学晶体.....	282
奇异的非线性光学晶体.....	283
非晶态金属趣谈.....	284
水晶今昔谈.....	285
压电材料新秀.....	285
超硬材料种种.....	286
功能材料简介.....	287
崛起的一代新技术.....	288
激光之应用及其潜在功能.....	288
激光特征简述.....	289
国外激光业一瞥.....	290
激光在加工业中显神通.....	291
神奇的激光武器.....	292
医、商行业中的激光应用.....	292
以一当千的激光计算机.....	293
小巧灵活的半导体激光器.....	293
激光与激光器.....	294
航天尖端产业将有大发展.....	294
太空办工厂.....	296
原子能走向生活.....	297
美国的朝阳工业与夕阳工业.....	298
系统仿真技术.....	303
世界新技术革命的技术基础.....	304
国外农业技术革命的新信息.....	306
二〇〇〇年世界科技革命成果预测.....	307

几门新学科简介

科学学.....	312
未来学.....	313
决策科学.....	313
信息经济学.....	314
创造学.....	315
传播学.....	315
信息论.....	315
系统论.....	316
控制论.....	317
社会经济系统工程.....	318
知识工程.....	319
技术美学.....	320



正在涌起的新技术革命浪潮

新技术革命的来龙去脉

引人注目的新技术革命

近两年来，西方报刊纷纷议论和报道世界“新技术革命”的重要进展，指出当前以信息为中心的包括生物工程、新材料、新能源等新工业和有关科技研究的热潮，正在兴起。

西方通常把一国的国民经济分为三大产业，即主要是农业的第一产业、主要是工业的第二产业和主要是服务业的第三产业。由于信息工业的迅速发展，它在全国劳动力中占有越来越重要的地位，在物质和劳务的总产值中所占的比重越来越大。为此，1981年经合组织的研究报告，把信息部门从传统的三大产业中分出来，划为“第四产业”。

在新产业革命中，电脑业的发展尤为引人注目。现在美国拥有电脑600万台，1990年可达6,000万台。日本目前约有200万台电脑。西欧去年共拥有260万台电脑，预计到1985年可达1,800万台。

在电脑工业发展过程中，各国都逐步形成了一个中心基地。美国的旧金山以南的弹丸之地硅谷，过去是一片果园，近年来已发展为“电子学革命的中心地带”，现有人口25万，美国最著名的11家电子公司在这里都有实验室和工厂，这里的产品占全世界半导体市场上160亿美元的交易额的五分之一。英国在苏格兰地区，也有一个英

国的“硅谷”，集中了英国270家电子公司和电脑公司，利用附近六所大学的智力，集中生产电脑及其附件。

西方世界把电脑用于管理，节省了劳动力，加强了对工人剥削，同时也提高了经济效益和产品质量。比如机器人，它实际上是装有微电脑的机械手，目前世界上约有10万台机器人，机器人60%以上在汽车制造业“工作”，主要用于焊接、喷漆和装配。日本汽车业由于大量采用机器人，每个汽车工人平均年产70辆（而法国只有近8辆），所以，日本汽车在国际市场上的竞争能力大为提高。

目前电脑研制的动向，正转入第五代电脑（即所谓“有人工智能的电脑”）的研制，预计九十年代初能出成果。引人注意的是，西方正在研究在电脑一部分元件上采用光传输和处理图象（速度快，成本低），并已取得了进展。同时，西方还注意电脑的普及，积极改进各种家用电脑，力求效率高、用途广、价钱低。英国辛克莱电脑公司生产了世界上最便宜的家用电脑，荧光屏黑白图象的电脑只需40英镑（约合人民币120元），彩色的也不超过100英镑。这种家用电脑可用以储存个人资料，起草文稿，进行设计，复习功课，玩电子游戏，因而使英国家用电脑的拥有量成倍地增加。

发展新兴工业面临最严重的问题是人才缺乏。西方国家一方面有大量失业工人，另一方面却在新兴工业部门中严重缺乏有专长的技术人员，人才远远不能适应新兴工业发展的需要。为此，日本标榜“技术立国”，正在广泛开展电脑知识的普及教育。目前美国和西欧一些国家都已把电脑列入普通中学的必修课。

现在，美日欧三国为了争夺国际电脑市场，竞争十分激烈。一般认为，从总的技术水平来说，美国电脑略胜一筹，特别在软件方面，但在硬件方面，日本则超过美国，在耐用电子消费品方面更是遥遥领先。西欧也在急起直追。

人们认为，在西方，尽管资本主义社会新兴科技和工业的发展，充满了尖锐的竞争，带来了许多严重的社会问题，也摆脱不了经济周期规律的制约，但是，其前景是广阔的，对资本主义经济的发展将起重要的推动作用。

新技术革命的由来

近年来，西方国家的传统工业日趋萎缩，而以新技术为基础的工业蓬勃发展。西方一些经济学家、社会学家、未来学家认为，这正是

新的产业革命即“第四次工业革命”到来的标志。

西方学者把工业革命分为四个阶段：第一次工业革命指的是十八世纪六十年代以蒸汽机发明和纺织机使用为起点开始了大规模工业生产；第二次工业革命始于十九世纪四十年代，以电的应用、钢铁工业和铁路的发展为标志；第三次工业革命则发生在本世纪初，以电力、化工以及汽车工业的发展为标志。

第四次工业革命的基本技术有四个方面：电子技术、生物技术、新材料、新能源。其中电子技术是最根本的。电子技术的发展起始于五十年代。由于半导体和集成电路的进步，电子技术在计算机和电信方面齐头并进。电子计算机的高速化、微型化、廉价化，电话、电视、传真、录像、录音等设备遍及社会各个角落，并与计算机结合组成了全球性通信网络，以高质量和高速度收集、加工、储存和传递信息，使社会信息化，这就是人们称这次工业革命为信息革命的原因。

电子技术还为生物学研究提供了强有力的手段，使高度复杂的生物体也可用物理化学的方法从分子级进行精密定量研究，生物技术因而相继诞生，人们有可能根据需要控制生命过程，培养出新的生物来满足人们日常需要，增进健康。

化学工业为人们提供了多种多样的新材料，各种工程塑料、复合材料和陶瓷材料开始取代金属材料。电子技术、光电技术的发展还要求光导纤维、光电子材料、超导材料等新材料。

新能源的开发不仅仅为了解决能源短缺问题，更主要的是为了保护资源和环境，为了建设人类最美好的未来。

从现在看，第四次工业革命还刚刚开始，它对世界经济的影响可能要到九十年代才会真正显露出来。

产业革命的分期说

各国学者对产业革命的分期看法不同。有人把历史上的产业革命分为一次或两次，也有人分为三次，因此把即将来临的产业革命或者称为第二次产业革命，或者称为第四次产业革命。还有一些学者把它称为第二次、第三次或第四次科技革命，或者称为信息革命、技术革命、工业革命、第三次浪潮等等，名称的不统一，说明了两个问题：第一，目前已经兴起一种新的潮流、新的发展趋势，各国学者正在使用不同的说法来定义这种新潮流、新趋势。第二，称谓上的不统一，反映了各国学者对产业革命史划分的不同理解。

认为新的产业革命是第二次产业革命的学者，把发明蒸汽机引起的工业革命看作是第一次工业革命（产业革命）。例如，美国《洛杉矶时报》刊登的该报撰稿人多伊尔·麦克马纳斯写的文章，认为“美国处于第二次工业革命中”，“重工业在外国竞争面前每况愈下，服务行业处于新的主导地位，为了使用机器人和计算机，工作结构进行了改组”，这种改革“很有可能从根本上改变社会”，认为“这股经济和技术变革的浪潮正在改变着职业市场、工作场所和机会结构”。美国世界观察研究所的高级研究员科林·诺曼也认为，微电子工业方面的非凡进展触发了一场“第二次产业革命”。

美国《芝加哥论坛报》的科学撰稿人罗纳德·科图拉克在他的科学和工业界期待第四次工业革命一文中写道，“第一次工业革命始于十八世纪七十年代，其基础是在英格兰用煤冶炼铁矿石和纺织工业机械化。第二次工业革命始于十九世纪四十年代，是蒸汽机、铁路和酸性转炉钢的时代。第三次工业革命在本世纪初开始，以电力、化学制品和汽车的发展为时代的标志。”文章引用美国全国科学基金会的领导机构全国科学委员会副主席古德的话，来说明新的工业革命，即第四次工业革命的周期已经开始。古德说：“这几次工业革命的周期往往为50年，开始的15年是衰退期”，“今天的情况看来正处在衰退期”。

西方学者把蒸汽机和纺织机的发明，看作是第一次技术革命，把电的发明和使用，看作是第二次技术革命。他们认为，电子技术和电子计算机的广泛应用，是一次新的技术革命，即第三次技术革命。而日本学者几乎把技术革命和产业革命等同起来。《日本经济新闻》用“新产业革命”来称呼这场正在到来的、以电脑为主角、以大规模和超大规模集成电路技术为基础的新的技术革命。日本科学技术评论家牧野升刚认为，继十八世纪（纺织机械和蒸汽机）、十九世纪至第一次世界大战前（电力、汽车、钢铁生产技术）、第二次世界大战前后（原子能、半导体、电子计算机、喷气式飞机、雷达等等）这三次技术革命后，将出现第四次技术革命，即在“信息”、“资源”、“材料”、“能源”和“生命科学”等领域里开展的“五大革命”。

法国总理把新的产业革命定义为电子革命、信息革命。他在1983年9月19日对出席第九届世界信息大会的人说：我们大家都共同地注意到一个新的挑战，它将导致一场可与蒸汽机、电力相媲美的新的工业革命，这个革命即电子革命、信息革命。

美国未来学家阿尔文·托夫勒用“第三次浪潮”来称呼这场即将到来的革命。他认为，人类社会的“第一次浪潮”是农业革命，“第二次浪潮”是工业革命，新的“第三次浪潮”已经到来。在他看来，新浪潮意味着采用全新的技术，开发全新的材料和“奇妙的新时代”的出现，意味着旧的生产方法和社会传统将受到冲击。

新技术革命的客观基础

新技术革命浪潮的涌来，有其深刻的科学技术基础。这与微电脑的诞生和光纤通讯技术的研制成功为信息化创造了条件分不开。1936年，英国科学家图灵提出了计算机理论模型，建立了算法理论。1943年，冯·诺伊曼提出了电子计算机的设想。1946年，由于军事需要，产生了第一台以电子管为元件的电子计算机，每秒运算5,000次。1949年，诺伊曼又确定了程序设计的理论基础。五十年代晶体管问世、六十年代大规模集成电路研制成功，使电子计算机的性能大大提高，体积减少，价格降低。目前，电子计算机每秒运算几千万次，或上亿次，储存容量为一百万亿比特信息，相当于一亿册（500页一册）厚的书所包含的信息。大规模集成电路，使每片集成度达到60万个元件，微电脑价格降到80美元，这些为电脑的普及创造了条件。据1982年统计，美国每280人有一架电子计算机，每22人有一只微电脑，金融、新闻、管理、科研、教育越来越电脑化。许多小学生也用电脑辅导学习或游戏。

通信技术也酝酿着革命。1957年，第一颗人造卫星上天，标志着全球通信时代的到来。七十年代末，光纤通信研制成功，使通讯容量提高了10亿倍。美国已从1981年起兴建纽约华盛顿等11个大城市间的光纤通讯网。电脑与光通信技术的结合，使人类传输、处理、选择信息的能力空前提高。人们可以通过计算机终端取得需要的各种知识，这对于提高知识的利用率、提高信息化程度，具有深远的意义。

原子能科学的发展，为能源革命创造了基础。上个世纪末，贝可勒耳发现放射性以来，原子能科学有了飞速发展。本世纪初，卢瑟福提出了原子结构学说，不久，玻尔提出了量子模型。三十年代，发现了核的裂变，不久，又形成了核聚变理论。四十年代，第一颗原子弹研制成功，表明人类掌握了驾驭原子能的方法。原子能现在广泛地用于发电。同时，人工可控核聚变的机理已基本搞清。可控核聚变技术