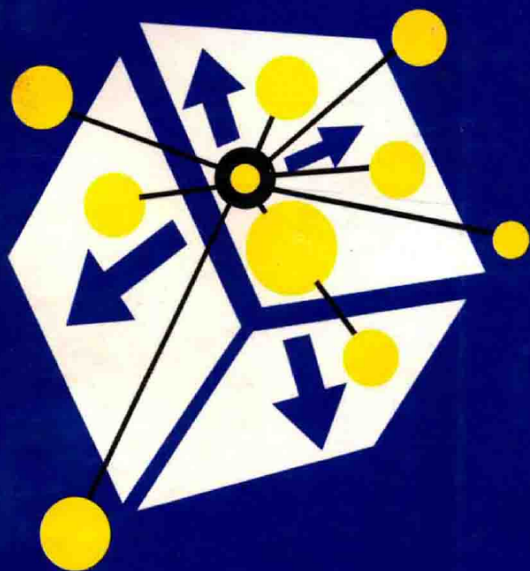


XIAN DAI KE JI GEMING YU DUICE

现代科技革命

李以章 刘仁忠 雷毅 主编

与对策



华南理工大学出版社

本书受国家社会科学基金资助

现代科技革命及对策

主编：李以章

刘仁忠

雷毅

华南理工大学出版社

(粤)新登字 12 号

现代科技革命及对策

李以章 刘仁忠 雷 毅 主编

责任编辑 刘赞华 梁文厚

*

华南理工大学出版社出版发行

(广州五山 邮编:510641)

湖北省供销学校印刷厂印装

*

开本:850×1168 1/32 印张:11.5 字数:262 千

1995 年 4 月第 1 版 1995 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—3500

ISBN-7-5623-0853-5

G·182

定价:12.80 元

中国金基学行会档案区

内 容 提 要

本书从内容、作用以及历史根源和发展趋势等多侧面、多层次对现代科学技术革命进行了深入的研究。以此为基础论证了现代科技革命对整个社会的影响,说明了它与中国现代化建设事业的紧密关系。并且根据中国的实际提出了迎接现代科技革命挑战、发展中国科技事业的对策。全书以最新的科技成就展现了现代科技革命的宏伟态势,以生动的事实和富有哲理的分析揭示了现代科技革命的巨大意义和深远影响,从理论与实际的双重角度对中国发展科学技术的对策进行了切实地探讨。

章心李: 编主

忠斗版

第 雷

1981年7月1日 南京

前 言

现代科学技术革命以磅礴之势席卷全球，深深地影响着社会的各个层面，刷新了整个世界的面貌。科学技术的发展与运用，关系到国家、民族和地区的兴盛和繁荣，受到各国人民的高度重视。我国正在进行宏伟的社会主义现代化建设事业，科学技术是发展的关键。面对现代科技革命的挑战，中国人民要抓住机遇、制订对策、迎接挑战，坚定不移地把有中国特色的社会主义推向前进。

本书选取现代科技革命中最为突出的新能源、新材料、信息科学技术、空间科学技术、生物科学技术、环境科学技术等领域进行了深入的研究。既阐述了有关的基本概念和理论，又分析了这些科学技术兴起的原因、发展经历、应用态势和广泛影响。

我国是个发展中国家，正处于社会主义初级阶段。新中国成立之时，正值现代科技革命兴起之际。在经济、技术比较落后的情况下迎接现代科技革命的挑战，是中国人民不可回避的现实。本书一方面针对不同科技领域的发展趋势和应用前景提出了我国的发展对策；另一方面在全面论证现代科技革命对当今社会的影响以及与中国现代化的密切关系的基础上，从战略、政策的高度提出了贯彻“依靠”和“面向”的方针、增强全民族的科技意识、建立合理的科技体制、完善技术市场、发展科技的重点选择、抓好现有企业的技术改造、积极进行技术引进和消化等一系列发展对策。

本书由李以章、刘仁忠、雷毅主编。各部分执笔人分别是：第一章，李以章；第二章，雷毅；第三章，李以章、刘冠军；第四章，高杨帆；第五章，李以章；第六章，雷毅；第七章，卢翼翔；第八章，刘仁

忠；第九章，高杨帆；第十章，刘冠军（一、二节）、雷毅（三、四节）；第十一章，李以章。全书由李以章修改、定稿。

我们在研究过程中得到了国家社会科学基金的资助。在本书出版过程中,又得到湖北省教委及华中师范大学科研处、成人教育学院和教务处等单位的大力支持。同时,在撰写本书的过程中,我们还参阅了大量的著作、法规文献和论文。在此,谨向资助和支持我们的单位与个人及有关的论著作者一并表示衷心的感谢。

现代科技革命及对策所涉及的学科领域、政策法规、战略对策非常复杂,我们在研究这一问题过程中虽然尽了很大的努力,但因学识和水平有限,难免有片面和讹误之处,敬请读者指正。

。报前内群又主合共内色奇团中有非似制不究 编者 魏海强, 魏

1994年12月，湖北省出版集团成立，成为湖北省出版业的龙头。1994年12月，湖北省出版集团成立，成为湖北省出版业的龙头。

目 录

第一章 导 论

第一节 现代科学技术革命	(1)
--------------------	-----

一、现代科学技术与现代科技革命	(2)
-----------------------	-----

二、现代科技革命的基本特征	(9)
---------------------	-----

第二节 现代科技革命兴起的背景	(17)
-----------------------	------

一、现代科技革命的理论前提	(18)
---------------------	------

二、现代科技革命的产生和实验技术基础	(20)
--------------------------	------

三、现代科技革命兴起的条件	(23)
---------------------	------

第三节 迎接现代科技革命的对策研究	(26)
-------------------------	------

一、迎接现代科技革命对策研究的必要性	(26)
--------------------------	------

二、迎接现代科技革命对策研究的可能性	(30)
--------------------------	------

三、探索有中国特色的现代科技发展对策	(36)
--------------------------	------

第二章 能源科学技术的创新

第一节 能源与世界文明	(45)
-------------------	------

一、能源的开发和利用是世界文明发展的重要基础	(45)
------------------------------	------

二、能源在现代经济发展和生活中的作用	(47)
--------------------------	------

三、现代能源消费状况和问题	(49)
---------------------	------

第二节 核能的开发利用	(50)
-------------------	------

一、原子核裂变的开发和利用	(50)
---------------------	------

二、原子核聚变能的研究开发	(54)
---------------------	------

三、核能利用的优势和问题	(56)
--------------------	------

第三节 再生能源的开发和利用	(59)
----------------------	------

一、太阳能的直接利用技术	(59)
--------------------	------

二、水能和生物质能的开发利用	(61)
----------------------	------

三、地热能、潮汐能的开发利用	(64)
----------------------	------

第四节 能量转换及其技术进展	(68)
----------------------	------

一、能量转换与能源利用效率	(68)
---------------------	------

二、能量转换技术的研究和提高	(70)
----------------------	------

第五节 发展我国的能源科学技术	(76)
一、我国的能源现状	(76)
二、能源科学技术发展中面临的主要问题	(78)
三、发展我国能源科学技术的基本对策	(80)
第三章 材料科学技术的重大进展	
第一节 当代材料科学技术的基本特征	(83)
一、理论导向作用的明显增强	(83)
二、综合程度日益提高	(88)
第二节 新型材料及其应用	(90)
一、新的无机非金属材料	(90)
二、新型高分子合成材料	(92)
三、新型金属材料	(95)
四、现代复合材料	(97)
五、超导材料	(98)
第三节 新型材料在现代科技革命中的地位和发展趋势	(101)
一、新型材料在现代科技革命中的重要地位	(101)
二、当代材料研究开发的趋势	(103)
三、我国材料科学技术的现状和发展	(105)
第四章 信息科学技术	
第一节 信息资源与信息技术	(108)
一、信息资源	(109)
二、信息技术	(113)
第二节 微电子技术 with 电子计算机	(115)
一、微电子技术	(115)
二、电子计算机	(118)
三、微电子技术 with 电子计算机的相互促进和发展	(122)
第三节 传感与通信技术	(123)
一、传感技术	(123)
二、通信技术	(125)
第四节 信息科学技术的发展趋势和影响	(129)

一、信息科学技术的发展趋势	(129)
二、信息科学技术的深远影响	(132)
三、我国信息科学技术的发展状况和对策	(136)

第五章 空间科学技术

第一节 空间科学技术的兴起	(139)
一、空间航行的早期思想和实践	(139)
二、火箭技术的发展	(141)
三、迈入空间时代	(142)
第二节 空间飞行器的应用	(144)
一、空间飞行器应用的前提条件	(145)
二、多种用途的空间飞行器	(147)
三、航天飞机	(151)
第三节 空间科学技术的发展特点和趋势	(153)
一、空间科学技术的发展特点	(154)
二、空间科学技术的发展趋势	(160)
三、我国空间科学技术的发展	(163)

第六章 现代生物科学技术

第一节 生物科学的新突破	(167)
一、生物大分子的研究进展	(168)
二、基因与遗传	(170)
三、DNA 分子结构的确立	(171)
四、遗传密码与中心法则	(174)
第二节 现代生物工程	(177)
一、基因工程	(178)
二、细胞工程	(182)
三、酶工程	(185)
四、发酵工程	(188)
第三节 现代生物科学技术的发展趋势和影响	(190)
一、现代生物科学技术的发展趋势	(191)
二、现代生物科学技术的深远影响	(195)

三、我国生物科学技术的发展和对策	(199)
第七章 环境科学技术	
第一节 环境问题与环境科学技术	(202)
一、环境问题	(203)
二、环境科学技术的兴起	(206)
第二节 环境系统和生态平衡	(212)
一、环境系统	(212)
二、生态平衡	(216)
第三节 环境污染及其综合治理	(222)
一、环境污染	(223)
二、环境污染的综合治理	(226)
第八章 现代科技革命对当今社会的影响	
第一节 现代科技革命促进生产力的发展	(231)
一、现代科技革命对社会生产力诸要素的作用	(231)
二、现代科技革命提高了劳动生产力	(234)
三、科学技术是第一生产力	(235)
第二节 现代科技革命带动了经济结构的变化	(239)
一、现代科技革命使产业结构与就业结构发生了变化	(239)
二、现代科技革命促使工业内部结构发生改变	(242)
三、现代科技革命使得世界贸易结构发生显著变化	(243)
第三节 现代科技革命对军事的影响	(244)
一、现代科技革命变革了军事装备	(244)
二、现代科技革命影响了军队的编成	(245)
三、现代科技革命改变了作战方式和战略思想	(246)
第四节 现代科技革命正改变着文化与教育的面貌	(247)
一、现代科技革命促进文化的更新与变迁	(247)
二、现代科技革命刷新了教育的面貌	(250)
第九章 中国现代化与现代科技革命	
第一节 中国现代化的关键是科学技术现代化	(253)
一、社会现代化总进程与科学技术	(254)

二、中国现代化的基本内涵	(256)
三、科学技术在中国现代化中的关键作用	(263)
第二节 现代科技革命给中国带来的机遇和挑战	(266)
一、现代科技革命给中国带来的机遇	(266)
二、中国在现代化建设中取得的成就	(269)
三、中国面临现代科技革命的挑战	(271)
第十章 中国迎接现代科技革命的基本对策	
第一节 尽快提高全民族的科技意识	(276)
一、科技意识与科技发展	(276)
二、提高我国人民科技意识的必要性	(280)
三、提高全民族科技意识的基本措施	(281)
第二节 建立合理的科技体制	(283)
一、科技体制及其重要意义	(284)
二、建立合理科技体制的原则	(286)
三、中国科技体制的改革	(289)
第三节 建立和完善技术市场	(292)
一、技术市场及其形成	(292)
二、建立技术市场的意义	(294)
三、建立和完善我国技术市场体系	(296)
第四节 坚决贯彻执行“依靠”和“面向”的方针	(299)
一、我国的经济建设必须依靠科学技术	(300)
二、我国的科学技术研究必须面向经济建设	(302)
三、努力促成科技与经济良性循环	(305)
第十一章 中国迎接现代科技革命的基本对策(续)	
第一节 中国发展科学技术的重点选择	(308)
一、中国选择重点发展领域的必要性	(308)
二、选择发展重点的原则	(313)
三、突出重点,促进中国科技全面发展	(318)
第二节 认真抓好现有企业的技术改造	(322)
一、中国企业技术改造的紧迫性	(322)

二、针对问题切实进行企业技术改造	(326)
------------------------	-------

三、企业技术改造的目标	(335)
-------------------	-------

第三节 积极进行技术引进和消化工作	(340)
-------------------------	-------

一、技术引进及其类型	(340)
------------------	-------

二、技术引进的选择和控制	(345)
--------------------	-------

三、加速引进技术的消化	(350)
-------------------	-------

第一章 导 论

社会在漫长的历程中孕育了科学技术。作为社会的一个子系统,科学技术一方面按照自己的规律迅猛发展,另一方面与社会其它诸方面紧密联系,发挥着越来越大的影响作用。

20 世纪以来,科学技术发展到现代水平,伴随着人类对自然界认识的深化,爆发了现代科学技术革命,涌现出核能技术、电子计算机技术、半导体技术、激光技术、光导纤维通信技术、空间技术、环境保护技术,以及建立在分子生物学基础上的现代生物技术等等。现代科技革命不仅将科学技术推向了新的发展阶段,而且以自身的功能和价值影响着整个社会。现代科学技术已成为一种战略性资源,成为综合国力的重要构成要素。生产力水平的提高、经济的腾飞、人民的富裕和国家的强盛一刻也离不开科学技术,事实已充分昭示了科学技术是推动当今世界文明进步的有力杠杆。当代世界政治、经济、军事竞争的背后,其实是科学技术水平高低的较量,科学技术已成为影响国际政治经济关系的重要因素。

如何尽快发展科学技术是全世界面临的共同问题,迎接现代科技革命的挑战更是广大发展中国家的重要任务。中国正专注于宏伟的现代化建设事业,而整个现代化的关键是科学技术的现代化。面对现代科技革命的滚滚洪流,中国人民绝不可等闲视之,而应结合中国国情,采取科学而得力的对策,抓住现代科技革命的大好机遇,振奋革命精神,努力发展和运用现代科学技术,把中国的现代化建设事业不断推向前进,使中国尽快跻身于世界先进国家之列。

第一节 现代科学技术革命

20 世纪中叶前后,现代科学技术发展到一个新的阶段,在自然科学深厚理论的基础上,出现了核能、电子计算机等一系列新兴的科学技术,形成了现代科学技术革命的潮流。现代科学技术革命使技术发展出现了质的飞跃,它不仅进一步延伸了人的体力,而且延伸了人的脑力,可以部分地取代人的脑力劳动。现代科技革命内容丰富多样,更新了原有的技术基础,表现出许多鲜明的特征。

一、现代科学技术与现代科技革命

纵观科学技术发展的历史不难发现,科学技术是在人类物质生活资料的生产中诞生的,它与人类社会的发展结伴而行。总体看来,科学技术经历了漫长的早期萌发阶段;15、16 世纪的形成和独立阶段;17、18 世纪的大发展阶段;整个 19 世纪,科学技术处于全面繁荣阶段。

科学技术在发展中不断为自己开辟道路。正当人们为 19 世纪的伟大科学成就而陶醉的时候,科学实践却连续不断地揭示出新的事实。X 射线、电子、元素嬗变等等新发现,给人们带来了确凿无误的信息;科学技术正面临着新的巨大未知领域。对这一未知领域的探索,打开了高速运动和微观世界的大门,建立了相对论和量子力学,实现了物理学的伟大革命。物理学革命伴随着 20 世纪到来的脚步,将科学技术带入到现代阶段。

举世瞩目的物理学革命,很快演变为整个现代科学技术的动力源。一方面,物理学革命突破了经典物理学的框架,翻开了现代物理学的新篇章,以相对论和量子力学为基础,相继建立了核物理、粒子物理、凝聚态物理,已经或正在揭示物质世界的基本规律。另一方面,物理学的理论影响到化学、天文学、地学、生物学,更新了这些学科的理论基础。物理学的深入研究对数学的特殊要求和

运用,甚至促进了数学学科的发展。20世纪以来,整个科学技术以前所未有的速度奔腾向前。

现代科学技术在最初的几十年里,基本上以物理学的革命和新的物理理论向其它学科领域转移和渗透为发展线索,这一过程大致持续到40年代初期。此后,现代科学技术的发展出现了新的飞跃,涌现出核能技术、电子计算机技术、半导体技术、空间技术、激光技术,以及现代生物技术等等。这些技术不仅拓展了传统技术的优势,进一步延伸了人的肢体、增加了人的体力,而且有的技术超越了传统技术的界限,可以部分地取代人的脑力劳动,延伸了人的大脑。这一变化使得技术的发展出现了质的飞跃。新兴技术在社会生产、人类生活等诸多方面的应用,极大地发展了社会生产力、提高了劳动生产率,整个社会的政治、经济、军事、文化、组织管理结构都发生了翻天覆地的变化,形成了气势磅礴的现代科学技术革命。

早在现代科技革命刚刚兴起的1956年,周恩来同志曾科学地指出:“由于电子学和其它科学的进步而产生的电子自动控制机器,已经可以开始有条件地代替一部分特定的脑力劳动,就象其它机器代替体力劳动一样,从而大大提高了自动化技术的水平。这些最新的成就,使人类面临着一个新的科学技术和工业革命的前夕。”^①正当现代科技革命蓬勃发展,并在世界范围内产生了深刻影响的1978年,邓小平同志在全国科学大会开幕词中说:“现代科学技术正在经历着一场伟大的革命。近三十年来,现代科学技术不只是在个别的科学理论上、个别的生产技术上获得了发展,也不只是有了一般意义上的进步和改革,而是几乎各门科学技术领域都发生了深刻的变化,出现了新的飞跃,产生了并且正在继续产生一系列新兴科学技术。”^②

① 《周恩来选集》(下卷),人民出版社1984年版,第181页。

② 《邓小平文选》(一九七五~一九八二),人民出版社1983年版,第84页。

现代科技革命中涌现的科技成果纷繁多样,新的成果还在不断出现,总体归纳起来主要有新能源科学技术、新材料科学技术、信息技术、空间科学技术、现代生物技术,以及环境保护技术等等。

能源是人类赖以生存和发展的基础。传统的能源科学技术主要包括水、煤、油、气等能源及其开发利用技术。新的能源科学技术以核能的开发利用为标志。1942年,人类建成了第一座核反应堆,紧接着实现了核爆炸。1954年,世界上第一座核电站建成,至60年代初,原子能电站进入实用阶段。目前,核电占世界总发电量的16%以上,核能已大规模进入人类的生产和生活领域。继1952年实现热核反应以后,可控核聚变反应一直是科学界追求的目标。经过几十年的辛勤开拓,现已建成多种可控核聚变实验装置。90年代初,已多次实现可控核聚变。由于海水中富含大量的核聚变燃料,而且核聚变有释放能量大、无污染等优点,核聚变能成为人们梦寐以求的理想能源。

新的能源科学技术还包括太阳能的直接利用,地热能、潮汐能、海洋能、生物质能的开发利用,以及各种先进高效的能量转换和利用技术。由于人类对能源的需求越来越大,任何单一能源都将无法满足人类日益增长的要求,新的能源科学技术将保证人们能够因地制宜、开发利用多种能源。

材料也是人类生存和发展的基础,人们的衣、食、住、行没有一样能脱离材料。传统材料是指那些生产工艺已经成熟而且已大规模生产和使用的材料,如水泥、铝、铅、铁等。在现代科技革命浪潮中又涌现出大批新的材料,它们主要沿着三个方向发展起来。其一,对传统材料进行改进。利用现代工艺和技术加工传统材料,使其具有新性质、新功能、新用途;其二,利用现有材料的不同组合而形成新的材料(如高强度复合材料、耐高温复合材料,以及许多特殊性能的表面涂层等);其三,在基础理论的指导下,通过研究、开发、制备出全新的材料(如高纯度半导体材料、高温超导材料、生物

医学材料和智能材料等等)。

新的材料科学技术是综合性极强的科技领域,除涉及基础理论外,还要运用各种技术、工艺和先进的检测手段。现代材料科学技术已经脱离了凭经验和摸索制备材料的落后状态,在科学理论的指导下,研究物质微观结构与宏观性能之间的关系,揭示其对应规律。然后以科学规律为依据,按照人们对材料特性的要求,科学地制备所需要的材料。现代材料科学技术已发展到运用电子计算机进行人工分子设计的阶段,进一步探索,人们将可以按自己的意愿制备所需的各种材料。

信息技术是现代科技革命中涌现的一类对未来社会影响最为深远的技术。信息技术实际上是一个庞大的技术门类,其中主要包括电子计算机技术、微电子技术、激光技术、光导纤维通信技术、信息网络技术,以及卫星通信技术等。一般说来,信息技术可以分为信息采集技术、信息传输(即通讯技术)和信息利用与处理技术三大部分。

信息是人类文明发展的重要支柱之一。人类对信息的利用几乎与自身的历史一样长,但早期利用信息是不自觉、无意识的。只是到了20世纪中叶,信息论、控制论、一般系统论建立后,人们才对信息有了自觉的了解和规律性的认识,收集、传输、控制、处理信息的各种技术应运而生。信息技术的广泛使用翻开了人类历史新的一页。信息科学技术的出现,开辟了人类自觉利用信息资源的新纪元。它以计算机、网络和通信相结合的形式,体现在变革社会协作方式的推动力量中;以计算机集成制造系统的形式,体现在生产单元、生产线和整个工厂的自动化中;以计算机化检测手段的形式,体现在检测出动力燃烧过程中的信息并对燃烧过程进行优化的过程控制中。它还可以管理信息系统的形式,体现在掌握资金流情况,大大压缩在途资金和货币投放量的金融管理中;体现在用物流管理系统掌握物资流动情况,减少库存,提高物资利用率的过程