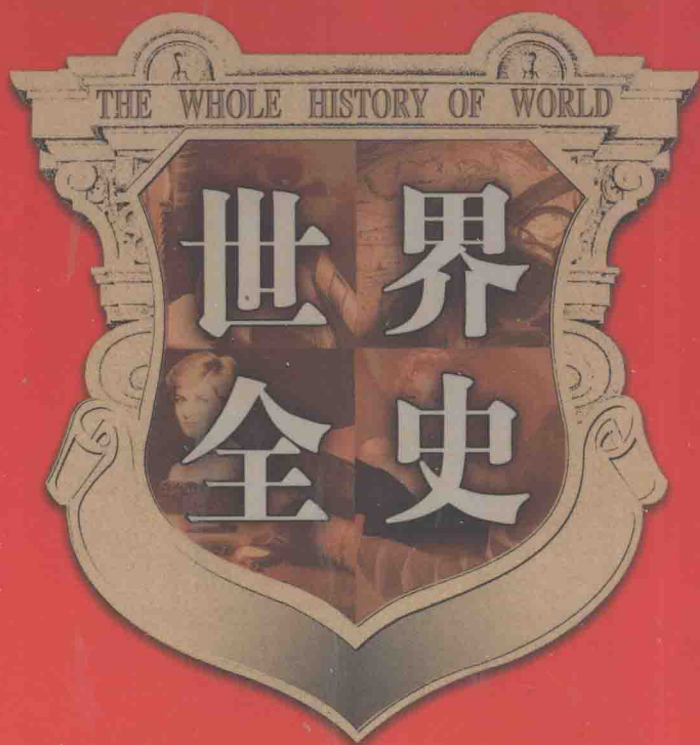




THE WHOLE HISTORY OF WORLD

GUANG MING DAILY PUBLISHING HOUSE

THE WHOLE HISTORY OF WORLD

世界全史

世界通史(VIII)

主编 白乐天 李凤飞

第八卷

光明日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

世界全史/白乐天主编. - 北京:光明日报出版社,
2002.1

ISBN 7-80145-181-3

I.世... II.白... III.世界史 IV.K1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 092805 号



光明日报出版社出版发行
(北京永安路 106 号)

邮政编码:100050

电话:63082425

责任编辑:曹杨

新华书店北京发行所经销
北京通州区华龙印刷厂印刷



850×1168 1/32 印张 400 字数 9000 千字

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

印数:1-3000

ISBN7-80145-181-3/K·22

定价:3980.00 元

第六章 第三次技术革命

第一节 第三次技术革命的历史背景

40年代末，第三次科学技术革命首先从美国兴起，随后扩大到西欧、日本等一系列国家，几乎席卷全球。苏联等社会主义国家在原子能、电子计算机、空间技术、生物工程、新型材料等多种领域中取得重大成就，作出重要贡献。

第三次科学技术革命决不是偶然出现的。它是在第二次世界大战后特定的历史背景下产生的，是世界各国经济、政治、文化、军事等诸种因素相互作用的结果。

一、军事科学技术的发展

第二次世界大战使原子弹等军事科学技术获得了空前的发展，它为战后新的科学技术发明提供了必要的理论基础和物质技术条件。原子能、航空、火箭、通讯等方面的科学研制都是和军事需要直接联系的。1945年底美国研制成的世界第一台电子计算机几乎全为军事部门掌握，主

要用于武器计算、密码和军事后勤。战后许多新学科和新技术也是在战争的催化下诞生的，例如具有重大意义的分子生物学和生物工程技术是与二次大战的推动分不开的，是战争的需要使抗菌素工业和相应的微生物遗传学异军突起，从而给遗传物质的基础研究提供了新的动力。同时被战争激发起来的和军事有关的许多物理、化学、数学方面的新成就，随着战后科技人员大批和平转业而进入生物学研究领域，物理、化学的新概念、新方法也渗入生物学，从而促使生物学界发生革命性变化，诞生了分子生物学和生物工程技术。战后美苏等国为在军事上压倒对方，展开了激烈的军备竞赛，都集中大量人力、物力、财力发展军事科学技术，制造各种高效的新式武器，尤其是战略核武器和运载工具等尖端武器。美国政府的科研拨款一向主要用于发展军事科学技术，50—60年代联邦政府的科研拨款总额的4/5以上用于国防和空间技术，70年代中期后仍保持在2/3左右。军事科学技术的发展带动了民用科学技术的发展。50年代起，在美国政府的支持下，许多军事科学技术不断直接转人民用。如随着原子弹的发明与使用，原子能很快在民用发电中开始应用；军用喷气式战斗机产生后，喷气式客机也相继问世；遥控大炮的军用电子计算机孕育了民用电子计算机；军用侦察地球卫星上天之后，商业通讯卫星、电视卫星、资源卫星及气象卫星等接踵而至。战后电子、自控、宇航、激光、石油化工等许多新兴工业大多是在军事科学技术的带动和转化下崛起的。此外，在二次大战中造就了一大批卓有成就的科学家，这

些科技人才为战后科学技术革命准备了技术力量。美国利用战胜国地位，收容各国科学家约 20 万人，其中许多人在学术上有较高的造诣。战争结束后，德国研制 V—2 火箭的人员和设备被美苏两国所占有。到 1982 年美国获得诺贝尔奖金的科学家 124 人，其中有 116 人是在二次大战中成长起来的。从军事的角度观察，第三次科学技术革命发端于美国也不是偶然的。

二、国际经济的激烈竞争

二次大战后，随着世界经济联系的加强和资本国际化的发展，各国间的经济竞争空前加剧。同时，在新的历史条件下，垄断资本依靠战争掠夺市场、资源，划分势力范围的办法已经过时，依靠延长劳动时间、降低实际工资，加强剥削来提高竞争力的旧方式也日益失效。各国垄断资本家不得不把提高科学技术水平，发展尖端技术作为降低生产成本、改进产品质量、加速产品更新换代、提高剩余价值率、增加在国际市场上竞争力的重要手段和武器。目前，国际市场的商品竞争，日益依赖于科技水平，决定于技术上的竞争力。这种竞争方式和手段的变化，有力地促进了资本主义国家科学技术的高速发展。

三、国家的宏观管理和协调创造的条件

科学技术的发展和高度社会化使科学技术由个体劳动转变为有组织的社会集体劳动，大规模的基础理论和应用科学研究及研制活动需要投入巨额资本和由许多机构多方

面的专业人员共同协作才能共同完成；有些特大型的科技项目如航天技术工程所需的人力、物力和财力远非单个和几个私人大垄断资本所能胜任，而必须由国家出面组织支持在全国范围甚至超越国界进行大协作。美国研制原子弹是在英国、加拿大的合作下，调集了 15 万科技人员，花了 22 亿多美元。美国的阿波罗登月计划则费时 11 年半，耗资近 300 亿美元，动员 42 万人，其中包括大批高级科技人员，2 万多家大中小企业和 120 所大学和实验室。其他如环境保护、海洋开发等更需要有几个国家通力合作才能进行。此外，有些科学研究特别是基础理论的研究，虽然对发展整个科学技术有决定作用，但与垄断资本的现实利益关系不密切；有些项目由于投资周转慢，获利少，风险大，预期收益缺乏保障，私人资本集团往往不愿承担。

在上述情况下，由国家实行宏观管理和综合协调，成了保障尖端科学技术迅速发展的重要条件。战后，资本主义国家对科技工作的干预，已由政府对私人企业的科研机构进行资助和协调，发展到由政府出面主持大规模的科研项目，确定目标兴办国家科研机构，制定科研政策及培养科技人才。资本主义发达国家正在进行的大规模的科技发展计划都是由政府主持制定的，如美国的“星球大战”计划，西欧的“尤里卡”计划，日本的“科学技术政策大纲”等，没有政府出面，显然是无法完成的。二次大战后，由国家出资进行科学技术研制成了国家垄断资本主义发展的一个重要内容。

第二节 第二次技术革命的主要内容

一、原子能的开发和利用

原子能的利用是一次新的能源革命，开辟了能源的新纪元，同时揭开了第三次科学技术革命的序幕。

早在 30 年代，科学家就发现了铀核裂变的现象。一个铀的重原子核在一定条件下可以裂变为多个较小的原子核，同时放出大量的能量。一克铀裂变所产生的能量相当于烧三吨煤或 200 公升汽油，其爆炸力相当于 20 吨黄色炸药。1942 年，美国物理学家费米领导建立了第一个核反应堆，实现了持续裂变的条件。从此，开始了人类利用原子能的时代。原子能首先用于军事目的。1945 年 7 月，在物理学家奥本海默领导下，美国研制成功第一颗原子弹。1949 年，苏联宣布制成原子武器。英国在 1951 年 10 月，法国在 1960 年 2 月，中国在 1964 年 10 月，分别试爆了各自的原子装置。在这段期间，科学家又发现了核聚变。两个轻原子核在一定条件下可以聚合成一个重原子核，如两个重氢原子核可以聚变成为一个氦核，同时放出比核裂变更大的能量。根据核聚变原理，美苏先后在 1952 年、1953 年制造了氢弹。英国在 1957 年试制成功。中国和法国则分别在 1967 年和 1968 年试爆成功。原子能也用于和平建设方面。1954 年，苏联建成第一座原子能发电站。随后美英法等国也跟了上来。到 1984 年，全世

界共有 344 座核发电站，分布在 26 个国家中。核能发电量在全国耗电总量中，比例最高的是法国，占 58.7%。其次是比利时和芬兰，分别占 50.8% 和 41.1%。美国占 13.5%，苏联占 9%。原子能具有其他能源所不具备的优点，它被用作人造卫星和船舶的能源。它还被用于工农医各方面，用来探伤，查矿，改变遗传特性，杀伤癌细胞，形成高分子的材料等。其应用领域和重要性愈来愈扩大。

由于核战争的巨大破坏，围绕着核争霸、核扩散、核裁军、核外交的争斗，一直是维护当代世界和平，反对世界战争的重大问题。由于苏联东欧的解体，防止原苏东地区的核扩散，包括装备和技术人员，成为新的突出课题。核武器技术是一门综合性极强的高科学技术的集结，从原子弹到氢弹、中子弹，从战术核武器到战略核武器，从大气到地下和水下，从近地核武器到远地和太空防御计划，无不和最新高科学技术的发展相联。

与此同时，和平利用原子能也开始兴起，1947 年美国发明同步回旋加速器。1954 年 6 月，苏联建成了第一个原子能电站，1957 年苏联第一艘核动力破冰船下水。到 1977 年世界上有 22 个国家和地区拥有核电站反应堆 229 座，发达国家的核发电量相当于总发电量的 10%。法国一贯坚持优先发展核电的方针，也是世界上核电发展最快、最成功的国家。1971 年起法国开始有计划地大力发展核电站，到 1989 年核电占总发电量的 74.6%。前苏联 1985 年的核电量占前苏联总发电量的 10%。到 1986 年，

世界 26 个国家已有 376 所核电站，占全球发电量的 13%。90 年代初，在经济合作与发展组织国家中，35% 以上的电来自核电厂，其能源等于每天 600 万桶石油。美国 1989 年已有 110 座核电反应堆，是世界核电站最多的国家，发电总量远远超过水电和油电的总量；日本计划在 90 年代使核发电量占全日的 20—30%，到 2000 年将占 40—50%。到 1991 年底全球已有 420 座核电站，总装机容量达 3.27 亿千瓦，发电量占全世界的 16%。我国自行设计制造的第一座核电站即秦山核电站也于 1991 年并网发电，大亚湾核电站也已投入使用。

原子能技术对国民经济的贡献是广泛的。利用各种同位素的各自标志特征及其效应，可以起到常规技术难以解决的功能。包括在农业上培育新品种，改良土壤，提高肥效，减少虫害；在医学的诊断、治疗、病理、生理等研究中有独特作用；在材料和化学工业方面，用以改进性质、催化、聚合从而形成辐射化学；在半导体微电子学领域，可以获得更佳效果。在科学研究阵地，对于生物学、磁学、地质学、考古学、化学等学科均有突破性贡献。

二、电子计算机的发明和应用

以电子工业为基础的电子计算机的生产和应用是第三次科学技术革命的重要内容和主要标志之一。从元器件的演进来说，电子计算机已经走过了五代的发展历程：

第一代电子计算机以电子管为标志，经历时间从 1946 年至 50 年代末。1946 年美国人莫希莱和埃克特等人

设计制成世界上第一台电子计算机 ENIAC。此机用 1.8 万个电子管制成，占地 170 平方米，重 30 吨，耗电 140 千瓦，每秒钟仅运算 5000 次。其体积庞大，结构复杂，成本很高。此后，世界各国制造了不少电子管计算机，我国于 1958 年制成 103 型电子计算机。

第二代电子计算机以晶体管为标志，时间从 1959 年到 1964 年。它的运算速度已提高到每秒几十万次至上百万次。1964 年每秒运算 300 万次，贮存容量为 13 万字的大型晶体管计算机问世，并批量生产，被称为电脑。我国的第一台晶体管计算机于 1967 年制成。

从 1964 年到 1970 年的电子计算机为第三代。其特征是逻辑元件采用集成电路，运算速度可达到每秒几百万次甚至上千万次，上亿次。它能适应一般数据处理和工业控制的需要，使用方便，价格低廉。因此，它能以每年 20% 的增长速度推广。70 年代初，全世界计算机总台数达到 10 万台。1970 年我国第一台集成电路计算机研制成功。

第四代电子计算机是以大规模集成电路为标志，时间在 70 年代初至 80 年代初。这一代电子计算机无论是体积、重量、耗电量、运算速度和可靠性等方面都达到了一个新的高度，并向两端发展，出现了运算速度超过亿次的巨型计算机和极其灵活的微处理器和微型计算机。70 年代微型计算机的出现是计算机发展史上最重要的事件之一。它推动了计算机技术迅速发展，扩大了应用范围。1980 年全世界有微型电子计算机 1000 万台。1982 年在微

电子市场的 154 亿美元中，美国占 50.3%，日本占 29.2%，西欧占 17.8%。

80 年代开始，美国、日本、西欧竞相进行第五代人工智能计算机的研制工作。现在研究出来的初步第五代电子计算机，计算速度在每秒亿次以上，并且沿着高计算速度、大存贮容量、微型化、网络化、智能模拟等方向发展。

在近半个世纪中，计算机经历了一代代产品更新，计算机技术出现了巨大变化：体积越来越小；速度越来越快；价钱越来越便宜；效率越来越高；功能越来越强；应用范围越来越广。迄今为止，没有一项科学技术像计算机这样，在如此短的时间内取得如此巨大的进步。

电子计算机的广泛应用，促进了生产自动化、管理现代化、科技手段现代化、国防技术现代化和家庭工业现代化，也推动了情报信息自动化。它的广泛应用必将引起整个人类社会的产业结构、生产过程、工作方式和生活方式的巨大变革。人们称之为“一场新的产业革命或工业革命”，也有人称之为“信息革命”。

三、空间技术的发展

空间技术是现代科学技术高度发展的产物，也是衡量一个国家科学技术先进程度的标志之一。从此，通信卫星从试验转入实用阶段。1971 年 1 月 26 日，美国发射了第一颗“国际通信卫星—IV”。苏联从 1965 年 4 月到 1971 年先后发射通信卫星“闪电—1 型”到“闪电—11 型”。

1974年7月29日，苏联发射了第一颗同步卫星。中国于1984年4月8日发射了第一颗地球同步静止轨道卫星，4月16日定点成功。1986年2月1日中国又成功地发射了一颗实用通信广播卫星。在此期间许多国家发射了大量应用卫星，诸如科学卫星、侦察卫星、气象卫星、地球资源卫星、通信卫星等。遥感技术的发展为空间技术的应用创造更有利的条件。1972年7月23日，美国发射了第一颗实验型地球资源卫星“大地卫星—Ⅰ”，其摄影机或扫描仪的每张照片覆盖面约185平方公里，卫星每天可绕地球14圈，18天拍摄整个地球一次。

四、新型材料的开发和利用

材料是物质资料生产的基础。人类社会的发展是与人类对各种材料的认识和利用分不开的，当今这种作用更具有举足轻重的意义，一个国家所拥有的材料品种和质量是直接衡量这个国家科学技术水平的重要标志之一。现代新兴科学技术的兴起是以材料作为物质支柱的，有的以新材料的出现作为先导。新型材料的开发和利用是第三次科学技术革命的重要内容。二次大战后，科学技术和社会生产的发展扩大了对特殊材料的需求，它要求研制和提供能适合各种工艺技术要求，更坚韧、耐高温、抗腐蚀、电气性能和机械加工功能优异，价格低廉的新材料。现代化学和物理学的创新为阐明材料物性的本质和探求新材料提供了理论基础。高分子化学的建立为合成材料直接准备了科学依据。在各种新型材料中合成材料是重要的发明，合成

树脂(塑料)、合成橡胶、合成纤维被称为三大合成高分子材料,开始取代钢材、木材、棉花和其它天然材料。50年代,由于德国化学家齐格勒创造了新型催化体系,使聚合反应提高到新水平。1953年在常温、常压下生产出高密度聚乙烯。60年代精细高分子材料迅速发展。1960年前后,美国、联邦德国、日本等国分别用不同的催化剂制成了高顺式结构的顺丁橡胶。这些产品以其优良的性能,在目前的塑料和合成橡胶体系中占有重要地位。70年代以来,出现新的高效催化剂,并在对材料的微观结构和宏观性能间关系深入了解的基础上出现了所谓“高分子设计”,即在分子水平上设计制造出人们所需要的各种性质的材料。合成材料技术展示着广阔的前景。

在各种新技术的刺激下,一大批适应不同特殊需要的新型材料,如非晶质金属,功能性高分子、单晶体、超导体、新型陶瓷、光导纤维以及复合材料等相继问世。在这次科技革命中,海洋开发、太阳能利用等方面也取得巨大进展。

五、生物工程技术的诞生和应用

生物工程技术是以生命科学最近成就为基础的综合性的技术,是二次大战后崛起的一门具有重大革命意义的新技术,它在科学技术的许多领域中开辟了生长点,引起了深刻的变革。生物工程技术包括遗传工程(基因工程)、细胞工程、酶工程和发酵工程(微生物工程)四个方面。它使人们有可能利用无机物人工合成生命的物质基础,进一

步控制、改造生物的性状，按照人们的目的创造出新的生物物种，它标志着人类只能利用自然界天然的生物品种的时代即将成为历史。这是 20 世纪人类最伟大的创举之一，给人类带来的影响是无可估量的。二次大战后到 50 年代期间，现代物理学和化学渗入到生物学中，引起了生物学的一场深刻的革命，其主要标志是分子生物学的诞生。分子生物学通过对生物体的主要物质，如蛋白质、核酸等生物大分子的结构和功能规律的研究来探讨生命现象的本质。50 年代以来，分子化学取得了一大批卓越的成果。

由于生物分子学的发展，60 年代末又发现了一些能切割和连接遗传物质的工具酶，人们有现实可能直接有效地干预生命的遗传基础，改造生命的遗传特征，甚至创造新的生命类型，于是就产生了生物工程，其中遗传工程这门新兴科学技术获得重大发展。所谓遗传工程主要指用人工方法把不同生物的核酸分子提取出来，在细胞体外进行切割、搭配、重新缝合，再放到生物体中，把不同生物的遗传特征结合在一起，创造出生物的新类型，以满足人类日益增长的物质需要。1971 年美国斯坦福大学的柏格等人用一种限制性内切酶（ $ECORI$ ），在特定位点上，打开了环状 SV_{40} 的 DNA 分子，使它变成线状，然后把它剪切后接到细菌病毒的 DNA 上，第一次把两种不同的 DNA 联结在一起。1973 年斯坦福大学的科恩等人在试管中将大肠杆菌里面两个不同质粒 PSC_{101} （抗四环素）和 RSF_{1010} （抗链霉素）重组在一起，形成杂合质 PSC_{109} ，然后将此质粒引入大肠杆菌中去，结果复制并发现出双亲质粒的遗

传信息。由于遗传工程技术具有特殊优越性，因此在工业、农业和医学等方面开始应用，如工业用于抗菌素生产、动物激素和胰岛素的生产，医药用于遗传病的基因治疗等。

第三节 第三次技术革命的影响

第三次科学技术革命以空前的规模和速度把科学和技术水平推向新高峰，同时使科学技术向社会机体的所有毛孔进行全面渗透，开创了科学社会化和社会科学化新纪元。科学技术不仅影响每个国家的政治、经济、文化、军事、外交、教育、劳动方式、生活方式、民族心理、思维方法、道德伦理、宗教信仰等，而且深刻地改变着世界经济、政治及人类社会的整个面貌。从 50 年代到 70 年代初，发达资本主义国家出现的历史上罕见的生产飞跃发展的经济“黄金时代”正是在这次科技革命的推动下取得的。科学技术特别是高新技术的发展水平是区别一个国家发达程度的重要标志。科学技术是生产力，但在同生产力诸要素结合之前，只是知识形态的生产力、间接的生产力、潜在的或可能性的生产力，只有当科学技术与生产力的其他要素结合，即科学技术知识物化为新的劳动资料（如制成电子计算机）和劳动对象（如合成材料的发明），武装了劳动者的头脑，并参与到有机结合的生产力整体中运转起来，才能转化为现实的、直接的生产力。当代社会生产力是多因素、多层次、复杂多变的有机结合的巨大系

统，它全面渗透了科学技术的因素。在当代社会生产力系统中，科学技术的地位和作用已上升为具有决定意义的第一位，成了第一生产力，其他生产力诸要素的素质和效率的提高（如劳动资料的现代化、劳动对象的加工深度和新材料的发明、劳动者素质的提高）都要依赖和取决于科学技术。

战后，科学技术革命有力地推动了社会生产力的发展，首先表现为劳动生产率的飞速提高。据统计，1913—1938年间的25年里，资本主义世界工业生产共增长了52%，年平均增长率不到1.7%。而1946—1970年间的25年中，却增长了4倍，平均年增长率为6%左右，其中科学技术在生产率提高中所起的作用，美国1953—1964年占44.6%，1964—1969年占71.9%，据日本政府统计，1956—1964年，日本经济年平均增长率为10.1%，其中因技术进步而增长的部分为48.5%。另据统计，80年代发达资本主义国家很多工业部门劳动生产率的提高，80%以上是靠采用新的科学技术成果取得的。

第三次科学技术革命促进了农业现代化。有些国家不仅实现了机械化、电气化和化学化，而且将农业发展为用现代科学技术装备起来的社会化现代大农业，农业生产率有了迅速提高。美国从1929—1969年的40年中，农业劳动生产率提高了3.8倍，非农业部门只提高1.5倍。1950年全国农场全年用工总计151亿工时，1977年减为52亿工时，而产品相当于原来的1.6倍。农业劳动力在整个就业人数中比重从1960年的37%，下降到1978年的