

现 代 管 理 丛 书

科 学 技 术 史

杨 沛 霆 著

浙 江 教 育 出 版 社

G322.9/1 07889

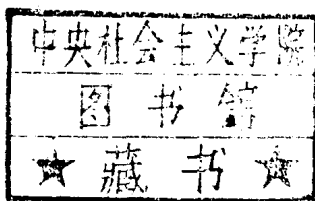
现代管理丛书

科学技术史

杨沛霆著



200079164



浙江教育出版社

责任编辑 梁明 索笑冰
封面设计 李文昭

现代管理丛书
科学技术史 杨沛霆 编著

浙江教育出版社出版

浙江新华印刷厂印刷 浙江省新华书店发行

开本850×1168 1/32 印张17.75 插页2 字数420 000 印数14 401—28 250

1986年3月第1版 1987年8月第2次印刷

ISBN 7-5338-0151-2/G·152

统一书号：7346·351 定价：3.50 元

内 容 提 要

学习和了解历史是探求和掌握未来的手段。本书从世界各国科学技术与经济发展兴衰的角度，阐述了科学技术与经济、社会的相互制约关系，分析了科技与经济、社会协调发展的规律，提供了不同国家、不同历史阶段的经验，描述了各学科、各专业相互交叉的全貌，寻求其发展趋势。

本书系统地介绍了古今中外科技发展的全过程，为各级领导者、管理者、工程师、研究人员和大专院校师生学习科学技术史提供了简明、生动，内容丰富、通俗易懂的理想读物。

出版说明

为适应我国科技、经济部门和各级行政部门的广大管理干部学习管理科学知识的需要，我们组织编写了现代管理丛书。该套丛书包括《科学技术论》、《科学技术史》、《现代管理学概论》、《预测和评价》、《系统工程》、《研究开发管理》、《科学心理学》和《咨询概论》等八种书。这套丛书曾经在中国科学学与科技政策研究会和中国科协现代管理讲师团举办的两期近三万名干部参加的科技管理函授班作教材试用，很受欢迎。这次经修订正式出版。

丛书主编 田夫 副主编 杨沛霆 金良浚

DI70/25

序

科学技术是促进生产发展的有力杠杆，是人类社会进步的动力。几千年来，人类运用不断累积、不断发展的科学技术知识改造自然、改造社会，从而达到今天这样的物质文明和精神文明。科学技术发展的历史显示着人类在实践中不断认识和掌握自然规律的历程，记录着人类改造自然、征服自然的丰富经验。了解和总结这些经验对指导今后科学技术的发展，对促进经济和社会的进步是非常重要的和有益的。但是，这样一个知识的宝库，对我国绝大多数人来说，甚至对于许多科学工作者来说，恐怕是知之不多，或者是知道一些，亦是不系统不全面的。据我所知，大学理工科的学生只是在学习物理学时知道有个牛顿，在学习生物学时才知道有个达尔文，至于他们所以取得那样的科学成就的时代背景，政治与社会情况，学术思想的发展等一概茫然无知，因而只能使青年们知其然，而不知其所以然。只有灌输而缺少引导和启发，这不能说不是一个很大的缺陷，这种做法是不利于人才培养的。到目前为止，我国只有极少数的高等学校开设了《科学技术史》的课程，在所有的中等专业学校和绝大多数的高等学校里均尚未设置此课。对此，我们应在科学技术教育的课程体系给予补充。

今天，对成人和大专学校学生普遍开展科学技术史的教育是十分必要的。这是时代的需要，社会的需要。近些年来，科学技术的发展已经发生了很大的变化，各门学科——无论是数

学、物理学、化学、天文学、地学、生物学，还是各种技术科学都不再是互不相关的了，它们之间有着密切的联系，彼此相互渗透，相互影响，相互促进。一个从事科学技术工作并且力求在科学技术上有所创新的人，如果对科学的发展缺乏整体上的了解，不能掌握科学技术发展的规律，以及其他学科对本门学科的影响，就很难有所成就。综合性的科学技术发展史正是阐明各门学科发展互为因果的关系，也是科学技术发展的缩影。

我们知道，无论是中国还是世界上的其他国家，过去和现代都存在这样的历史现象，在某一个历史阶段，科学技术的发展十分迅速，而在另一个历史时期则发展较为缓慢，甚至停滞不前。举例来说，古希腊的科学技术曾取得了令人瞩目的成就，而中世纪的欧洲在科学文化方面却无所建树；我国古代科学技术曾居于世界前列，唐宋时期达到了高峰，而近代自然科学却没有在中国孕育和发展；十七世纪以来，欧洲科学技术发展异常迅速，在许多领域都取得了光辉成就，但到了本世纪却又被美国以及后来崛起的日本赶了上来……。所有这些历史现象都不是偶然发生的，而是历史的必然，我们要从中找出规律性的东西。中国有句古话：“以铜为镜，可以整衣冠；以史为镜，可以知兴衰”。我们对中国和世界的科学技术发展史实进行广泛而深入的研究，总结历史上一些成功的经验和失败的教训，对于促进现在和今后科学技术的发展，推动各项事业的进步，将具有重大的指导意义。

近几年来，从中央到地方的一些管理部门相继举办了管理干部的学习班，或繁或简地讲授了科学技术发展史的知识。通过学习，大家认识到任何一项事业的发展都必须依靠科学技术，都离不开科学技术。科学技术事业发展速度的快慢，在很大程度上取决于政策、方针的抉择，取决于管理干部对科学技术重要性的认识程度、知识水平和工作能力。科技发展史在这

方面提供了大量生动的内容，它论述了各个国家、各个时代在科学技术政策、方针、组织管理以及在培养科学技术人才方面的一些经验和教训，历史地、科学地解释了上面所说的那些历史现象发生的缘由。这对于我们所有科学技术工作的领导部门，对于我们所有从事科学技术领导工作的干部都是必不可少的知识，必须认真学习。

目前，我国已经出版了一些有关科学技术史的译著，但我国学者自己编写的科学技术史的专著还很少。杨沛霆同志经过多年的收集资料和数年研究，写成这部反映不同历史时期社会背景的综合性的世界科学技术史，它填补了我国具有这样内容的科技史书的空缺。我希望它能够起到传播科技发展历史知识，借鉴人类社会各个发展阶段的世界经验，增强我国发展科学技术的信心和力量的作用。

武 衡

1983年6月12日

目 录

序

第一章 古代文化

- 第一节 人类起源和科学技术..... 1
- 第二节 四大文明古国和古希腊..... 5

第二章 西方中世纪的科学技术

- 第一节 由奴隶制到封建制 12
- 第二节 中世纪教会和伊斯兰科学 15
- 第三节 黎明前的黑暗 17

第三章 古代中国的科学技术

- 第一节 春秋战国“百家” 21
- 第二节 天文、历法和天体演化 24
- 第三节 数学和物理学 27
- 第四节 医药学 29
- 第五节 地学 30
- 第六节 工程技术 31

第四章 第一次思想启蒙运动与文艺复兴

- 第一节 三大发明与文艺复兴 39

第二节	文艺复兴及其代表人物	41
第三节	带头学科之一——天文学	45
第四节	文艺复兴运动和中国	52

第五章 第一次科学革命与近代科学

第一节	实验科学和伽利略	57
第二节	科学方法论	68
第三节	英国科学与“牛顿时代”	68

第六章 工业革命的前奏

第一节	农村工业和手工制造业	82
第二节	工具改革和矿业、冶金业	83
第三节	计量和观测仪器	85
第四节	专利制度	88

第七章 第一次技术革命与产业革命

第一节	产业革命的意义	90
第二节	英国产业革命背景	92
第三节	产业革命的导火线	94
第四节	瓦特蒸汽机和动力革命	97
第五节	产业革命的发展	107

第八章 十八世纪科学

第一节	从分类学到进化论	117
第二节	从莱顿瓶到电磁学	120
第三节	近代化学的诞生	125

第九章 第二次思想启蒙运动和百科全书

第一节	第二次思想启蒙运动	131
第二节	百科全书的前前后后	134
第三节	亚当·斯密学说	136

第十章 第二次科学革命

第一节	第二个科学的春天	138
第二节	“科学世纪”的到来	142
第三节	热力学和能量守恒	145
第四节	电学的起源	149
第五节	法拉第与电磁学	153
第六节	电讯、照明、动力	161

第十一章 化学化工与第二次技术革命

第一节	化学的兴起	169
第二节	拉瓦锡与化学革命	172
第三节	门捷列夫和周期表	178
第四节	化学中心转移到德国	184
第五节	化学在分化中综合	193
第六节	无机化学工业	197
第七节	合成化学工业	202
第八节	化学和化工的关系	206

第十二章 钢铁技术进入壮年

第一节	从木炭到焦炭	209
第二节	钢铁时代	210

第十三章 地质学、生物学和进化论

第一节	地质学中的进化思想	220
第二节	达尔文和进化论	223

第十四章 微生物学和医学革命

第一节	微生物学诞生	231
第二节	生物学促进医学发展	234

第十五章 十九世纪的科学技术

第一节	各学科纷纷登场	240
第二节	技术转变为生产力的时代	242
第三节	生产企业与科学研究	245

第十六章 科学革命与技术革命的时代

第一节	十九世纪末到二十世纪初的社会	252
第二节	第二次科学革命的发展	258
第三节	生物学的巨大变革	259
第四节	物理科学的危机	267
第五节	进入数学新时代	282
第六节	相对论和望远镜	284
第七节	技术革命和“三大文明”	287
第八节	管理科学诞生	293

第十七章 第一次世界大战前后

第一节	战争对技术和社会的影响	307
第二节	三十年代的经济和社会	311
第三节	三十年代的科学	314

第四节	三十年代的技术	334
第十八章 第二次世界大战和科学技术		
第一节	战前科技形势	346
第二节	第二次世界大战的技术	347
第十九章 战后十年		
第一节	战后新形势	359
第二节	科学新时代	366
第三节	跃进的生物学和医学	376
第二十章 科学技术革命		
第一节	第三次技术革命	383
第二节	科技革命和经济起飞	391
第三节	原子能和核武器	394
第四节	人造卫星与“新珍珠港事件”	398
第二十一章 六十年代的科学技术与社会		
第一节	六十年代的科学	404
第二节	六十年代的科学	407
第三节	地球科学与天文学	413
第四节	物理学和电子学	420
第五节	高分子化学和石油	435
第六节	分子生物学时代	441
第七节	外科、仿生、人机系统	445
第八节	空间科学的时代	449

第二十二章 战后农业科学技术

第一节	美国的农业革命	461
第二节	农业现代化和环境	468

第二十三章 七十年代经济、社会和科学技术

第一节	人口危机和粮食	474
第二节	环境危机和生命	475
第三节	能源危机和经济	478
第四节	情报危机和知识	481
第五节	生产技术和管埋	487
第六节	科学技术与社会	499
第七节	科学技术与未来	505

第二十四章 新技术革命时代

第一节	四次技术革命与四次科学革命	508
第二节	什么是科学技术革命	509
第三节	新时代在认识上的一场革命	511
附录	计量单位换算	518
	主要参考书目	519
	人名索引	521
编后话		551

第一章 古代文化

第一节 人类起源和科学技术

人类起源 人类赖以生存的地球，是经过漫长的年月凝固而成的。它的年龄大致是46亿年。

人类的历史和整个地球史相比是非常短暂的，它最多只能是地球历史的两千分之一。据美国学者在1961年用钾氩法测定，古猿人的出现时间距今约为二百五十至四百万年，也就是在地质年代的新生代第四纪初期才出现了最早的猿人。到目前为止，我国发现的古人类化石有距今约一百七十万年的云南元谋人，约八十万年前的陕西蓝田人，以及四十至五十万年前的北京人。

人类从古猿演变过来的转折点，是人类祖先的手和脚有了分工，用自由之手制造工具，提高了劳动效率，促进了生产的发展。同时，在劳动过程中，人与人之间的协作交往产生了语言，人脑和其他器官也随之进化，从而有了思维、推理能力，产生了“科学劳动”。

科学劳动的产生 人类的历史，在某种意义上说也是制造工具的历史。打制石器，是人制造工具的开始，是人类对技术的最初认识。打制石器的工具是一种特制石器，这就使工具和工作对象分开了。制造并使用工具对原材料进行有效加工的方法，就是技术。技术是以劳动手段和劳动对象组成的，劳动手

段与劳动对象既对立统一又互相依赖。

在远古时期的物质生产过程中，关于劳动手段和劳动工具的客观规律的思考，谓之脑力劳动，这是科学劳动的开端。所以说，在改进和发明工具的过程中，寻求规律的脑力劳动就是科学劳动。就这个意义来说，科学劳动和人类起源的历史一样悠久。人类进化的历史，也是人类对自然的认识和改造的历史，发明与发现的历史，科学技术的产生与利用的历史，也是科学技术和社会互相影响、作用的历史。因此，人类从打制石器产生技术知识开始，知道了“当然”，再由“当然”寻求其“所以然”，从而发展到主动创造科学知识的地步。这是由个别到一般，由局部到整体，由实践到理论的必然发展过程。

自从人类诞生以来，社会、生产、技术、科学的相互关系已逐步形成，在这四个相互关连的因素中，科学劳动对社会进步的作用是科学技术史的重要研究课题。古代的科学劳动使科学技术萌发，而现代的科学劳动已经成为每个人工作中起主导作用的灵魂。当代科学工业(知识集约工业)正是科学劳动占优势的工业，而这个趋势正在不断加强。

从狩猎到制火 随着石器的发展，出现了较为复杂的工具——弓箭，从而产生了狩猎这个最早的生产部门。由于工具的不断改进，人们可以捕获更多的野兽飞禽，一时吃不完，就把捕捉的野兽养起来，成为家畜，这些活动促使畜牧业的诞生。这个时期，母系社会开始瓦解，建立了父权家族。从此，人类进入了新石器时代(公元前4000—3000年)。

新石器时代的最大发明是钻孔技术。当时人们利用弓弦的弹力把弓弦环绕在钻杆上，于是把往复运动变为回转运动，从而制成钻具。人们利用钻具的摩擦，成功地制造了火。钻木取火是人类史上第一项伟大发明。有了随时可以制造火的技术，才使火进入人类的生产和生活的各个领域。在生活上，火可以

用来照明、取暖、驱赶野兽，更重要的是火可以提供熟食，扩大了人们的食物范围。在生产上，人们发明用火烧制陶器。开始的时候，人们把食物放到木制容器内，在加热时怕木器烧坏，在外面附加一层粘土，但在加热过程中粘土硬化脱落而成器皿，从而使人们想到用火直接烧制陶器。从此火对人类生产、生活产生广泛而深远的影响。

人类由惧怕火，到对火产生好奇心理而接近火，进而引出火种，保留火种，直到能够生产火，这是个漫长的历史过程。

人类用火的重大意义，从原始人类的遗物中得到证实。古代文物陈列馆里的陶器和陶俑显示了火在古代人类生活中的重要地位，它不只关系到人们物质生活，也关系到人们的精神生活。

从石器到铜器 在石器时代，人类是以狩猎为生的，直到一、二万年前周口店的“山顶洞人”，以及六、七千年前的母系社会繁荣发展时期都是通过研磨制造石器、骨器来作为狩猎工具的。这时候的人不仅掌握了火的知识，而且还掌握了动物习性和弓箭、钓具、梭镖的制造知识，以及烧制陶器的知识。

在新石器时代出现的制陶技术不仅扩大了食物的范围，而且更有意义的是人类在制陶窑中加热制品时发现了易熔金属的熔化现象，进而发明了冶炼金属技术。

公元前7000年—5000年，我国河南渑池县仰韶村居民(属新石器时代)，以及西亚地区的居民都已经掌握了火烧粘土的制陶技术。到公元前4000年，又进一步发展为高温(950℃)加热技术，从而打开了炼铜的道路。公元前2000年，我国的炼铜技术已经有所发展，而且有一支专门炼铜制陶的队伍，但这些人仍然是氏族公社的成员。

公元前1400—1100年，青铜器在我国已经十分普遍。武器和祭器以及宫殿中用具和坟墓中的陪葬品，不少都是铜器。殷商中期用青铜铸成的农具，已开始成为基本的生产工具。