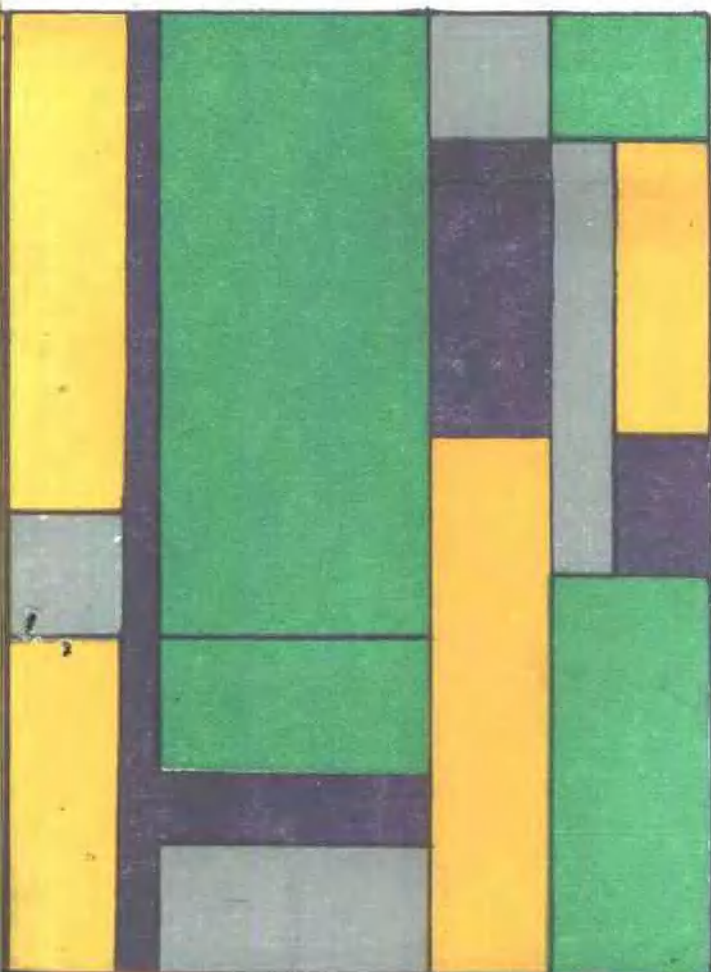


K X J S Y S H J B K X J S Y S H J B

主编 康爱华 陈碧华

科学技术 与社会进步



天津科学技术出版社

科学技术与社会进步

康曼华 陈碧华 主编

廖运建 吴兆威 副主编

张友谊 王子杰

天津教育出版社

内 容 提 要

本书围绕科学技术与社会进步这一课题,系统地、全面地论述了科学技术在历史中的进化、科学技术发展的规律、科学技术的社会功能、现代科学新型方法、科技政策、战略、体制以及现代科学新思潮等。

本书体系新颖、内容丰富、论点明确、深入浅出、简明扼要,具有较强的科学性和知识性。可作为各级党校更新现代科技课的教材或有关专题讲座及专题研究的资料,也可作为各级管理干部学院和专业院校师生自修阅读材料。

科学技术与社会进步

主编 康曼华 陈碧华

*

天津教育出版社出版发行

(天津市湖北路27号)

天津宝坻第十印刷厂印刷

787×1092毫米 32开 10印 200千字

1989年12月 第一版

1989年12月 第一次印刷

印数 1—7000

ISBN7—5309—0875—8/N·2

定价: 3.20元

前 言

科学技术是社会进步的先导和杠杆。科学技术一旦产生并渗透到社会生产力的内在要素之中，社会生产力就会获得长足的发展。当今，科学技术的发展速度和成就，已明显地决定着社会进步的速度和程度。科学技术和社会经济之间的这种客观依赖性，主要来自作为生产力的科学技术的社会作用。

随着科学技术的迅猛发展，自然科学、技术科学和社会科学、思维科学在更大范围内进一步结合；系统科学、信息论、控制论、耗散结构理论、协同学、突变理论等新的方法论科学逐步形成。这一系列新型的、综合性的决策科学的形成，实际是在更大范围内和更高层次上发挥着对社会、对经济、对文化的更大的影响和更大的作用。

当前，科学技术水平和他的研究开发能力，已经成为衡量一个国家经济实力和军事实力的主要标志。尤其是高科技领域的竞争，已成为世纪交替之际国际竞争的一个焦点。为适应科技革命发展的新形势，各级党校自然辩证法与现代科技教研室，有责任把完善各级党政领导同志的知识结构和理论结构、提高他们的科技意识和科学思维能力，增强他们解决实际问题的能力作为我们的教学目的和任务之一。为此，中央党校第二届自然辩证法与现代科技师资班学员，在教研室指导下，集体编写了《科学技术与社会进步》这本书。这

4466/13

既是学员们学习成果的结晶，也是他们多年来在各级党校教学实践的总结。

全书由学员陈碧华、廖运建负责组织编写，各大篇组织编写工作由张友谊、吴兆威、王子杰、王斌、杜养民等同志负责，教研室主任吴义生、钱俊生、康曼华和负责本班教学工作的孔慧英副教授对本书各篇进行了统稿修改。具体编写分工如下：

第一篇第一章：蔡海榕、张观华；第二章：南兆旺、罗永禄；第三章：毛建儒、陈碧华；本篇由吴义生同志审阅修改。第二篇第四章：王孝义、王子杰、黄用义；第五章：王斌、孔慧英；第六章：李正风、马辉；本篇由钱俊生同志审阅修改。第三篇第七章：廖运建、张玲娟；第八章：王洪濮、张晓虹；第九章：杜养民；第十章：熊文焕、吕万端；本篇由康曼华同志审批修改。第四篇第十一章：张友谊、多布拉；第十二章：吴兆威；第十三章：王蕴珍、洪孙凯；本篇由孔慧英同志审阅修改。全书最后由康曼华、陈碧华同志负责统稿定稿。

在本书编写过程中，教研室任课教师们也给予了指导，并得到学校图书馆和教研室资料室大力协助。由于本书涉及面广、体系也比较新颖和多样，又限于水平，缺乏经验，如有不妥之处，请批评指正。

中央党校自然辩证法与现代科技教研室

1989.6.

目 录

第一篇 科学技术概论

第一章 科学技术在历史中的进化	(3)
第一节 近代科学技术的创立	(3)
第二节 现代科学技术发展与展望	(9)
第三节 现代科学技术体系和结构	(25)
第二章 科学技术发展的规律	(30)
第一节 促进科学技术发展的内在动力	(30)
第二节 影响科学技术发展的主要社会因素	(39)
第三节 自然科学与哲学	(44)
第三章 科学技术的社会功能	(55)
第一节 科学技术是第一生产力	(55)
第二节 科学技术是促进精神文明建设的重要因素	(65)
第三节 科学技术是变革社会的杠杆	(73)

第二篇 新兴科学与方法

第四章 系统科学方法	(79)
第一节 信息方法	(79)
第二节 控制论方法	(87)
第三节 系统方法	(95)
第五章 耗散结构理论、协同学、突变理论	(104)

第一节	耗散结构理论·····	(104)
第二节	协同学·····	(114)
第三节	突变理论·····	(120)
第六章	新兴科学方法前沿·····	(129)
第一节	超循环理论与方法·····	(129)
第二节	自组织理论·····	(136)
第三节	系统动力学·····	(143)

第三篇 科技政策、发展战略和科技体制改革

第七章	现代科学技术政策研究·····	(155)
第一节	科技政策的涵义、性质和作用·····	(155)
第二节	科技政策的研究内容和制定原则·····	(158)
第三节	我国科技事业与科技新方针·····	(167)
第八章	主要发达国家和地区的科技发展战略·····	(176)
第一节	美国的“高边疆”战略·····	(176)
第二节	苏联的“加速战略”及东欧国家“科技综合进步纲要”计划·····	(180)
第三节	日本的“科技立国”战略·····	(187)
第四节	西欧的“尤里卡”计划·····	(192)
第五节	亚洲“四小龙”的“出口导向”战略和对策·····	(198)
第九章	面对21世纪的中国·····	(204)
第一节	我国的科技、经济现状·····	(204)
第二节	迈入科技新体制·····	(209)
第三节	中国的选择及科技发展战略的制定·····	(214)
第十章	发展科学技术，必须处理好的几大关系·····	(226)
第一节	发展科学技术，必须同经济、社会发展协	

	调一致.....	(226)
第二节	发展科学技术, 要同解决当前全球问题相一致.....	(229)
第三节	发展科学技术, 要同保护生态平衡、改善生活环境协调一致.....	(232)
第四节	发展科学技术, 要处理好军工技术向民用转移的比例协调关系.....	(235)
第五节	科技领导机关要认真贯彻发展科学技术的路线、方针和政策.....	(239)

第四篇 当代科学与哲学思潮

第十一章	科学哲学.....	(245)
第一节	科学哲学概述.....	(245)
第二节	逻辑实证主义.....	(250)
第三节	批判理性主义.....	(255)
第四节	历史主义学派.....	(260)
第十二章	技术哲学.....	(269)
第一节	技术与技术过程.....	(269)
第二节	技术哲学的历史和研究内容.....	(273)
第三节	技术哲学研究的特点.....	(278)
第四节	技术哲学的主要流派.....	(280)
第十三章	新的科技革命与马克思主义哲学的发展.....	(289)
第一节	新的科技革命与辩证唯物主义.....	(289)
第二节	新的科技革命与历史唯物主义.....	(301)

第 一 篇

科学技术概论

第一章 科学技术在历史中的进化

科学技术作为人类认识自然和改造自然经验的总结，随着人类社会的发展，它自身也表现为一个进化的过程。了解科学技术发展的历史，可以帮助我们正确地认识科学技术与社会进步的关系。

第一节 近代科学技术的创立

一、古代的科学技术

我们所说的科学技术，主要指16世纪以后在欧洲发展起来的近、现代科学技术。它是在人类古代科学技术的基础上逐渐形成和发展起来的，古代科学技术的发展经历了原始社会、奴隶社会和封建社会的漫长历史。

在原始社会漫长的历史中，人类首先学会的是打制石器和火的利用。这是人类第一次支配了自然力，对人类文明的发展起了极大的推动作用。在这个基础上人们开始使用弓箭，逐步知道驯养动物、栽培作物、烧制陶器、构筑简单的房屋。与此同时，人类还初步积累了关于一些自然现象的知识，这些都是属于萌芽状态的科学和技术。

大约距今6000年到4000年，在尼罗河流域，底格里斯河和幼发拉底河流域、印度河流域和黄河流域诞生了最早的城市和奴隶制国家，从此人类进入了河流文明的新时代。在这

段历史时期中，人类开始使用青铜器和铁器，产生了文字，出现了少数脱离体力劳动的脑力劳动者。这就使技术不仅得到更快的发展，而且使科学的产生成为可能。

各文明古国所创造的科学技术成果大量地为古希腊人所接受、融合和发展，形成了辉煌的希腊文化。希腊文化是奴隶社会科学技术发展的高峰，也是近代科学的主要源泉之一，古希腊留下的科学遗产除了欧几里德的几何学、阿基米德的力学、托勒密的天文学和盖伦的医学外还有各种包含着天才见解的自然哲学体系。

中国古代科学技术的发展，在世界科学技术史上占有重要的地位。中国是世界上最早进入封建社会的国家，很早就形成了具有自己特色的科学技术体系。从古希腊科学衰落到西方近代科学产生之前的漫长历史时期内，中国的科学技术在许多方面居于世界领先地位，中国古代的科学技术特别是四大发明还通过阿拉伯国家辗转传入欧洲，对欧洲的文艺复兴以及其后科学技术的发展作出了贡献。中国古代的科学技术是封建社会科学技术发展的最高峰。

古代的科学技术虽然经历了漫长的发展过程，但由于社会生产力的低下和人类实践、认识水平的限制，它仍是一棵幼苗。科学理论多半借助思辩、猜测手段来建立，常和关于自然界的哲学见解溶为一体。只有天文学、数学和力学发展较为成熟的形态。科学和技术分别属于不同的文化传统，缺乏紧密的联系，因而对社会发展的推动作用是有限的。

二、近代前期的科学技术

14世纪以后，欧洲资本主义萌芽在封建国家内部生长起来。地理大发现、海外贸易的扩大，文艺复兴和宗教改革从

各个方面推进了资本主义的发展，同时促进了近代自然科学的产生。16世纪以后，近代科学技术在欧洲兴起。近代科学的发展分两个时期，从16世纪——18世纪中叶为前期，从18世纪中叶——19世纪末为后期。

近代自然科学是冲破基督教神学的束缚而发展起来的，因此它早期的理论都具有极大的解放人们思想的作用。1543年波兰天文学家哥白尼出版了《天体运行论》一书，向教会敕封的地心说提出了严重挑战。同年，布鲁塞尔的解剖学家维萨留斯出版了《人体构造》，勇敢地否定了基督教神学关于人体许多荒谬的说法。哥白尼和维萨留斯是近代科学革命的两大代表人物。《天体运行论》和《人体构造》的出版，标志着近代科学的诞生，从此科学开始摆脱宗教的束缚，逐步走上独立发展的道路。

近代科学诞生以后，发展最快的是力学，又称经典力学。它的奠基人是意大利物理学家伽利略，伽利略进行了一系列关于物体运动的实验，推翻了以亚里士多德为代表的传统的运动观念，为经典力学基本定律奠定了理论雏形。伽利略主张用观察和实验作为科学知识的源泉，也作为检验真理的标准，开创了科学实验同数学相结合的科学方法。所有这一切，使伽利略同时也成为整个近代科学的奠基人。

伽利略着重研究地球上物体的运动规律，德国天文学家刻卜勒则发现了行星运动三定律，英国物理学家牛顿对伽利略和刻卜勒的工作加以综合，并总结了经典力学诞生以来的研究成果，于1687年发表了划时代的巨著《自然哲学之数学原理》。牛顿在这本巨著里把物体的运动规律归结为三条运动基本定律和一条万有引力定律，由此建立起一个完整的力学理论体系。这是物理学、也是人类认识自然的历史中第一次

理论的大综合。牛顿力学是整个物理学和天文学的基础，也是现代一切工程技术的理论基础。牛顿力学的确立标志着经典力学的成熟。

在近代科学发展前期，除了经典力学取得了长足的进步之外，其它科学也都取得了不同程度的重大进展。在数学上，创立了解析几何和微积分；在物理学上，提出了光的微粒说和波动说；在生理学上发现了血液循环；在化学上确立了化学元素的概念；在生物学上，瑞典生物学家林耐根据植物的生殖器官的不同进行比较与分析，创立了分类学说。

总的来说，在近代科学前期的发展中，除了力学之外其他科学（不包括数学）都未发展到成熟的形态。力学由于其自身基础学科的性质和它取得的辉煌成就，使其自然成为其它学科的榜样，它的基本思想和方法也就成为近代科学的基本思想和方法。林耐对生物采取分门别类的分析方法和综合方法，也对近代科学的认识进程产生了深刻的影响。近代科学前期所形成的基本的思想和方法就是机械论的自然观和分析——综合的科学方法论。它将自然界看作是一部按照力学规律作永恒运动的大机器，时间成为不具有任何物理内容的几何参量，它具有可逆性。对自然界的认识，只能将其首先分解为互不相关的各个部分，然而分析各部分之间单线的，线性的因果关系，最后将其综合才能达到对自然事物整体的理解。自然界中存在着不同性质的事物，它们之间不存在联系与转化。机械论的自然观和以分析为主的方法论在反对宗教神学的自然观、克服思辩的思维方式、促进对事物采取精确的研究方面都起到了巨大的历史作用。但是它否认了自然界事物和运动的多样性，否认了事物之间有机的联系和相互转化，成为科学进一步发展的严重障碍。近代后期的科

学和现代科学在某种意义上讲，都是在不断克服这种自然观和方法论的前提下得到发展的。

近代科学诞生以后，科学与技术之间的联系日渐密切，不断地改变着工艺和工程过去那种孤立发展的面貌，使学者与工匠的传统汇合起来。这种汇合在英国18世纪中叶特定的社会历史条件下导致了工业革命。工业革命是人类历史上使用铁器之后的第一次技术革命，以蒸汽机的广泛使用为主要标志。蒸汽机的改进主要归功于英国工匠瓦特，他应用当时热学的潜热现象的新发现，提高了蒸汽机的效率。蒸汽机的使用，是人类继发明用火之后，在驯服自然力方面所取得的最大胜利。蒸汽机的广泛使用推动了工业各个部门的机械化，引起了人们生活面貌的极大改变，使资本主义大工业蓬勃兴起，社会生产力出现了惊人的发展。

三、近代后期的科学技术

18世纪中叶爆发的工业革命，不仅为科学的进一步发展提供更为先进的设备和物质条件，而且使资产阶级更为清楚地认识到科学的重要性。各国相继制定各种鼓励科学进步的措施，大力改革教育制度。这就为近代后期科学技术的进一步发展创造了良好的条件。在这种历史条件下，近代后期的科学技术得到了全面发展，19世纪因而被称为“科学世纪”。

地质学和生物学都开始从经验的描述上升到理论概括，19世纪30年代英国地质学家赖尔在总结前人工作的基础上，根据大量新的地质调查材料，提出了地质演变的理论和研究地质变迁的方法。1838—1839年德国植物学家施莱登和动物学家施旺建立了细胞理论，揭示了所有生命现象之间的本质的统一性。英国科学家达尔文于1859年出版了《物种起源》

一书，提出了自然选择的学说，解释了生物的进化。达尔文的进化论从根本上推翻了长期统治生物学思想的“神创论”。

在化学领域，18世纪80年代，法国化学家拉瓦锡推翻了燃素学说，建立了氧化燃烧理论，使化学得到了突破性的发展。19世纪初英国化学家道尔顿建立了在实验基础上的原子论，开创了人类在物质结构认识方面的新纪元。1869年俄国化学家门捷列夫发现了化学元素周期律，揭示了各种元素的性质和原子量之间的周期关系。

工业革命直接推动了物理学，特别是热力学的建立和发展。在研究热机的过程中，人们逐步总结出热力学第一定律。在这之后，十几位科学家从不同的侧面独立地发现了能量守恒原理。这个原理揭示了热、机械、电、化学等各种运动形式之间的统一性，达到了物理学第二次大综合。19世纪40年代，德国物理学家克劳修斯等人建立了热力学第二定律。该定律不仅指出了能量转换的方向性，更重要的是它揭示了自然过程中存在的不可逆的“时间之矢”，使人们认识到一个与牛顿力学中不同的时间概念，这一认识对20世纪的科学产生了极其深远的影响。

19世纪物理学取得的最大成就是建立了电磁理论。19世纪以前，人们认为电和磁是互不相关的。到了19世纪，由于电池的发明和电流的磁效应的发现，电与磁相互关系的研究迅速开展。1831年英国工人出身的科学家法拉第发现了电磁感应定律。1864年英国青年理论物理学家麦克斯韦认真总结了到法拉第为止的全部电磁学研究成果，用一组简洁、优美的数学方程将其全部概括出来，这就是著名的麦克斯韦方程组。麦克斯韦根据这组方程预言了电磁波的存在。这个预言于1888年由德国青年物理学家赫兹用实验加以证实。麦克

斯韦理论揭示了光、电、磁现象的本质的统一性，完成了物理学的第三次大综合，标志着经典物理学的成熟。

19世纪科学思想的主流是进化。在科学的各个部门都出现了进化的理论。这些理论的出现揭示了自然界联系、发展的图景，打破了机械论的自然观，为辩证唯物主义自然观的出现奠定了科学基础。

近代科学的全面发展，使它在人类文化中的地位得到前所未有的提高。科学已变成一种社会事业，科学思想，科学精神和科学方法深入人心。

科学和技术的关系发生历史性的变化，科学和技术不仅日趋一体，而且科学越来越多地走在技术的前面，直接指导技术的发展。这集中表现于电磁学的发展引起了第二次技术革命。法拉第的电磁感应定律是发电机的理论基础，而麦克斯韦理论则是无线电通讯的基础。随着电磁理论向技术方面的转移，19世纪70年代爆发了第二次技术革命。当时制成了有实用价值的发电机和电动机。在这以后又解决了远距离输电问题，并且发明了白炽电灯。19世纪末出现了无线电技术，又一次改变了人们的通讯方式。这样，人类历史开始进入了以电用于动力、照明、通讯为基础的现代文明生活时代。

第二节 现代科学技术发展与展望

一、物理学革命

19世纪末至20世纪初，是科学发展史上的一个重要转折时期。这个转折使科学技术进入一个新的历史时期即现代科学技术时期。