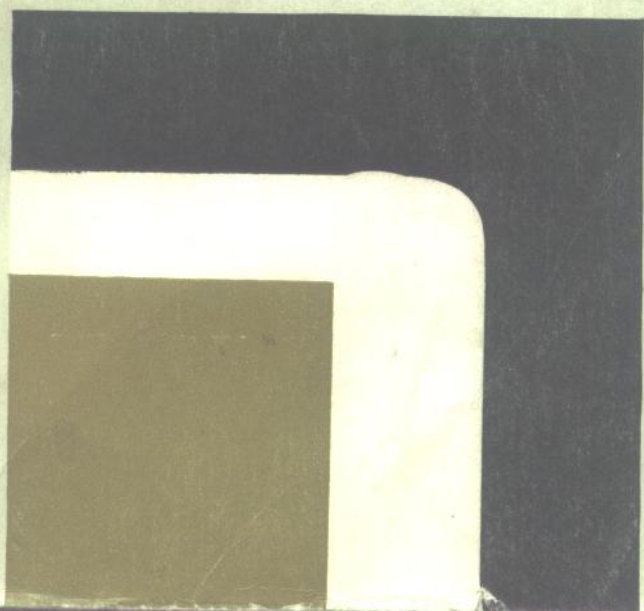


现代科学技术概要

XIANDAI

KEXUEJISHUGAIYAO



党校试用教材

现代科学技术概要

浙江省委党校 湖南省委党校
福建省委党校 北京师范大学

编

浙江教育出版社

1985

封面设计 杨 光

责任编辑 邱连根 郑 锋

现代科学技术概要

浙江省委党校 湖南省委党校 编
福建省委党校 北京师范大学

浙江教育出版社出版
(杭州武林路 125 号)

浙江新华印刷厂印刷
(杭州环城北路天水桥边)

浙江省新华书店发行

开本 850×1168 1/32 印张 13.25 字数 314,000 印数 00,001--25,700

1985 年 6 月第 1 版 1985 年 6 月第 1 次印刷

统一书号: 7346·253 定 价: 2.08 元

8

278484

序

由浙江省委党校、湖南省委党校、福建省委党校和北京师范大学部分同志合编的《现代科学技术概要》，以新技术革命和我国经济建设战略重点的各个领域为主要内容，深入浅出地讲述了基本科学原理，它们的发展现状、未来前景及其社会经济意义，还扼要介绍了科技政策和科技管理的一般原则。《概要》具有较系统的知识性、严密的科学性和较强的政策性，而且通俗易懂，可读性强。它适合于广大党政干部学习现代科学技术、科技政策、科技管理知识，希望它对党校教育正规化、提高各级干部的自然科学知识水平，起到良好的作用。

当前，一场新的技术革命正在世界范围内兴起。科学技术突飞猛进，并广泛渗透到社会生活的各个领域，这对于我们的四化建设，既是一个机会，又是一场挑战。在这种新形势下，为了实现到本世纪末，工农业总产值翻两番的战略目标，为了建设社会主义的现代化强国，我们必须贯彻执行“经济建设必须依靠科学技术，科学技术必须面向经济建设”的方针，尊重知识，尊重人才，提高全民族的科学文化水平。

要普及知识、培养人才，就要搞好各种层次、各种类型的教育。其中干部教育又具有特殊重要的意义。干

部队伍的素质是四化成败的决定因素，但在我国的某些干部中，现代化的知识不够，社会科学的知识不够，自然科学的知识更不够。正因为如此，承担着培训各级党政干部任务的党校，也要把实现“教育要面向现代化，面向世界，面向未来”作为正规化的指导思想。中央已经指示，在坚持以马克思列宁主义、毛泽东思想、党的方针政策教育为主课的同时，使学员掌握一定的现代化管理知识和科学技术知识，这是富有远见的正确决策。

处于中华民族向现代化腾飞的历史新时期，在我们每个共产党员和党的干部面前，都摆着一个重新学习的任务。不论老中青，都要重新认识自己，都要重新学习。古人就曾提出：“博学之，审问之，慎思之，明辨之，笃行之。”只有坚持不懈地接受新知识，研究新问题，不断提高我们的思想水平和业务水平，才有可能科学地组织社会生产和社会生活，完成人民赋予我们的责任。

弗朗西斯·培根，曾被马克思称为“英国唯物主义和整个现代实验科学的始祖”，他有一句名言，“知识就是力量”。未来的信息社会更是一个知识技术密集的社会，掌握日新月异的科学技术知识，将成为每一个社会成员生活的基本要求。因此，我们应当开展一场学习竞赛，看谁学得更好些，用得更好些，让我们在为四化而学习中共勉吧！

王梓坤

一九八五年二月

目 录

第一章 科学技术论.....	(1)
第一节 科学技术的对象和性质.....	(1)
第二节 科学技术的地位和作用.....	(6)
第三节 现代科学技术的发展趋势和体系结构.....	(14)
第四节 科技发展和社会进步.....	(22)
主要参考文献.....	(30)

第一篇 新兴科学技术

第二章 信息科学(上).....	(32)
第一节 信息科学与信息时代.....	(32)
第二节 信息接收和遥感技术.....	(43)
第三节 信息传递和光纤通信.....	(52)
主要参考文献.....	(60)
第三章 信息科学(下).....	(62)
第一节 信息处理方式的演变.....	(62)
第二节 电子计算机基础知识.....	(68)
第三节 电子计算机在现代化 建设中的重要作用.....	(87)
主要参考文献.....	(94)

第四章	生物工程	(96)
第一节	酶工程和发酵工程	(96)
第二节	细胞工程	(103)
第三节	基因工程	(111)
第四节	生物工程现状和前景	(121)
	主要参考文献	(127)
第五章	材料科学	(129)
第一节	材料和材料科学	(129)
第二节	三类材料的特性和主要品种	(135)
第三节	材料和材料科学发展趋势	(151)
	主要参考文献	(157)
第六章	激光技术	(159)
第一节	激光的基本原理	(159)
第二节	激光的应用	(169)
第三节	激光技术的未来和我国的激光技术	(177)
	主要参考文献	(182)
第七章	空间技术	(183)
第一节	空间飞行的基本原理	(183)
第二节	空间飞行器	(192)
第三节	空间技术的作用与前景	(201)
	主要参考文献	(209)
第八章	海洋工程	(210)
第一节	海洋开发与人类社会	(210)
第二节	海洋工程概况及发展趋势	(214)
第三节	海洋工程与我国四化建设	(230)
	主要参考文献	(236)

第二篇 重点科学技术

第九章 农业	(238)
第一节 农业和农业现代化	(238)
第二节 现代农业科学技术的基本状况	(241)
第三节 现代农业科学技术的发展趋势	(252)
第四节 探索中国式农业现代化的道路	(258)
主要参考文献	(267)
第十章 能源	(268)
第一节 能源及其与经济增长的关系	(268)
第二节 常规能源及其开发利用	(271)
第三节 新能源及其开发利用	(279)
第四节 解决我国能源问题的途径	(285)
主要参考文献	(295)
第十一章 交通运输	(296)
第一节 交通运输及其结构系统	(296)
第二节 交通运输的现代化	(308)
第三节 大力发展我国的交通运输业	(315)
主要参考文献	(322)
第十二章 生态与环境保护	(323)
第一节 生态系统和生态平衡	(323)
第二节 自然保护	(335)
第三节 环境污染及其防治	(343)
主要参考文献	(352)

第三篇 科技政策和科技管理

第十三章 科学技术政策	(354)
-------------------	---------

第一节 科技事业和科技政策.....	(354)
第二节 科技政策的内容和制定原则.....	(360)
第三节 我国的科学技术政策.....	(366)
第四节 迎接新技术革命的对策.....	(375)
主要参考文献.....	(380)
第十四章 科学技术管理	(382)
第一节 科技管理的基本原则.....	(382)
第二节 科技决策和科技预测.....	(388)
第三节 科技人员的合理使用和培养.....	(398)
第四节 加强和改善党对科技工作的领导.....	(405)
主要参考文献.....	(413)
后 记	(414)

第一章 科学技术论

科学技术是一种社会历史现象。随着时代的进步，科学技术已经深入到社会生产和生活的各个领域，起着越来越大的作用。从整体上把握科学技术的性质、作用、发展趋势和体系结构，从历史角度考察科学技术与社会经济的关系，对于提高全民族对科学技术重要性的认识，充分发挥科学技术的作用，推动社会主义现代化建设，具有十分重要的意义。

第一节 科学技术的对象和性质

一、科学和技术概念

科学和技术是紧密联系的，但又不相等同，它们有着各自的研究对象和本质属性。

1. 自然科学的概念

自然科学是一种社会现象，但又是一种精神现象。人类为了改造自然，就需要认识自然。自然科学是关于自然界各种物质运动形式的本质和运动规律的理论知识体系，是人类改造自然的实践经验的总结。

自然科学概念最基本的要素是关于自然的知识。英国唯物主义者培根提出了“知识就是力量”的著名口号。培根主张专门从事科学理论研究的科学家要与从事实践活动的工匠结合起来，他

把这二者的结合叫做知识和力量的结合。如今，科学知识已被视为地球上最宝贵的资源。在现代社会里，经济的增长和劳动生产率的提高，起主要的决定性作用的已经不是资金、劳动力的多寡，而是科学文化知识的发展水平。当然，这里所讲的知识是真正的知识，谬误的知识不能上升为科学。从生产实践和科学实验中所获得的经验知识，经过“去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里”的改造制作功夫，提高为理性认识，才成为科学。同时，随着人类知识的不断丰富和扬弃，科学本身也在运动着，而不是凝固、僵死、不变的。因此，科学是反映自然现象和规律的理论体系，而这种反映是一个不断发展和完善着的过程。

2. 技术的概念

什么是技术？十八世纪法国唯物主义哲学家狄德罗认为，技术是“为了同一目的而共同协作完成的各种工具和规则的体系”。现在一般认为：技术是把自然科学知识应用于生产过程，以达到利用和改造自然的预定目的的手段和方法的体系。技术的基本要素是手段和方法。手段是指一定的生产工具和其它物质设备（硬件）等，方法是指一定的知识、经验和技能以及组织形式（软件）等。这些客观的物质手段和主观的思维、操作能力相互结合，形成一个技术系统。例如在电工技术、焊接技术、育种技术、耕作技术之中，一定的生产工具和设备还必然辅之以一定的作业程序、方法和工艺要求。提高技术水平就是指提高由硬件和软件构成的技术系统的整体功能。和科学一样，技术概念也是一个不断变化和发展的概念。

技术的渊源何在？一般讲，它有三条渠道。一是来源于生产实践。如蒸汽机、机床、磨床、高炉等等，是生产实践的产物。生产实践是最重要也是最根本的技术源泉。二是来源于科学实验。如温度计、气压计等都是在科学实验中产生的，加速器是适

应科学实验的需要制造出来的。在科学实验过程中产生的技术叫做实验技术。三是来源于科学理论，如原子弹、氢弹。十九世纪中叶以前，生产实践孕育了众多技术，主要是工匠技术。从十九世纪下半叶开始，越来越多的技术则源于科学理论。例如，先有电磁理论，才有无线电技术；先有受激辐射理论，才有激光技术。科学预见技术，指导技术。

3. 科学和技术的关系

(1) 科学和技术的区别。科学和技术有相对独立性。从目的任务来看，科学在于认识世界，揭示自然界的客观规律，着重回答自然现象“是什么”、“为什么”的问题；技术在于改造世界，实现对自然界的控制和利用，着重回答社会实践中“做什么”、“怎么做”的问题。从选题来看，科学的选题主要来自科学自身发展中的矛盾，来自人们对自然现象及本质的认识需要；技术的选题则来自于生产实践中迫切需要解决的问题，因而技术必然要面向生产、面向实际、面向社会。从成果的形式来看，科学成就表现为新现象、新规律、新法则的发现，而技术成就表现为工具、设备、工艺、方法的发明。从社会功能来看，科学往往具有认识的、文化的、哲学的价值，它的经济价值则是难以确定的、间接的、远期的；技术则直接追求实用性和它带来宏大的、直接的经济利益。从管理方法来看，科学探索具有难以预见性，需要有更多的自由度和选择余地，以弹性管理为佳；技术则有明确的目的性和严格的计划性，应以计划管理为宜。

(2) 科学和技术的相互联系。科学和技术不是彼此孤立，而是存在着深刻的有机联系的。科学的根本职能在于认识世界，技术的根本职能在于改造世界，而认识世界的最终目的，完全是为了改造世界。正是在认识世界和改造世界的共同基础上，科学与技术统一起来了。人类与自然界相互关系的发展史，就是科学和

技术共同进步的历史。

科学和技术是互为前提，互相依靠的。基础理论为技术研究提供科学理论根据，开辟新的技术研究领域，为技术创新作各种知识准备；同时技术的发展又为基础理论研究准备新的探索手段和物质基础。基础理论研究是技术研究的基础，而理论研究的成果又必须通过技术应用物化为直接的生产力。分析本世纪以来现代科学技术发展的趋势，科学和技术之间的联系愈益密切。科学和技术的统一是现代科学技术的显著特征。

二、自然科学是特殊的意识形态

自然科学作为一种知识体系，属于人的认识范畴，是一种意识形态。但它不同于上层建筑中的哲学、政治、道德、法律、宗教、艺术等社会意识形态，而是一种特殊的意识形态。

1. 自然科学没有阶级性，是全人类的共同财富

前面说过，自然科学研究的对象和内容是自然界的现象及其规律。它本身并不反映社会的阶级关系，也不代表任何阶级利益。自然界的现象和规律对谁都是一样的。不同的阶级，不同时代的人，在改造自然中遵循同样的自然规律，可获得同样的结果；违背自然规律，则同样地受到惩罚。例如，不管什么人，要把人造卫星送上地球轨道、太阳轨道和恒星际空间，那就需要使卫星分别获得7.9公里/秒、11.2公里/秒和16.6公里/秒的飞行速度，这是客观自然规律。从前的美索不达米亚、希腊、小亚细亚的居民、阿尔卑斯的意大利人，五十年前的美国中西部居民，都曾因滥伐森林、毁牧造田，而遭到大自然的报复，使许多地方变成荒芜不毛之地。我国的一些地方由于毁林开荒、填湖造田、弃牧归耕，也同样受到了大自然的报复。客观自然界没有阶级性，作为反映客观自然的现象和规律的自然科学也必然是没有阶级性

的。因此它是全人类的共同财富。它被全人类认识，由全人类创造，为全人类服务。

2. 自然科学有很强的历史继承性，不会随着某一经济基础的变革而改变

我们知道，哲学、政治、法律等意识形态是具有强烈阶级性的上层建筑，是由特定的经济基础所确定，并为它服务的。它随着经济基础的变革而改变自己的内容。自然科学则不同，它的发生、发展虽然也受到经济基础的制约，但从根本上来说，它的直接动力是科学实验与科学理论的内在矛盾运动。它不是一定的社会经济形态的产物，而是历史发展总过程的产物。数学、力学、天文学等学科，经过世代科学家的辛勤劳动，经过几个社会历史阶段，上下几千年的发展，才具备现代科学的形态而加入人类知识的宝库。这说明自然科学只依靠个别时代和个人的努力，是绝对不可能建立和发展成为现代这样的理论体系的，也证明自然科学并不随着经济基础的变革而改变，而有着实质继承性。

3. 自然科学所反映的客观规律能够重复验证

自然科学和哲学、政治、法律等意识形态一样，都能反映客观规律。所不同的是，自然科学所反映的客观规律可以重复验证，而后者则难于验证，有的社会现象甚至难以第二次出现。十九世纪以前的英国、法国、德国的资产阶级革命，在其它国家是不能完全重复的。

自然科学之所以有这个特点，在于它所反映的客观规律具有普遍性的特征。只要条件具备，规律便可重复出现。恩格斯曾举例说明过这个问题：只要存在水、一定的温度和标准压力这三个条件，就必然出现水在零和一百摄氏度之间是液体这条“永恒的自然规律”（《自然辩证法》第216页）。科学发展到今天，自然

科学的真理不仅在生产实践和科学实验中得到重复验证，而且能在电子计算机上实现模拟验证。1979年美国科学家帕特·兰利教授提出的“培根—3”程序，只要把有关条件输入，就能在电子计算机上重新发现刻卜勒第三定律、库仑定律、欧姆定律、伽利略加速度定律等。

从以上三方面对自然科学的知识特性的分析，我们清楚地看到自然科学是一种特殊的意识形态。我们既要认识到它作为一般意识形态的共性，更要把握它作为特殊的意识形态的个性。坚信自然科学的客观真理性，善于吸收和利用前人和其它国家所取得的一切科学成就，尊重知识，尊重人才，推动我国的经济发展，加速四化建设。

三、科学技术是生产力

马克思说过，科学技术是生产力（马克思：《政治经济学批判大纲》第3分册，第349～350页）。科学技术虽然不是社会生产力的独立要素，但是它通过一定的途径，作用于物质生产系统，并入生产过程，凝结、物化在劳动者、劳动资料和劳动对象这些生产力要素中，就转化为直接的、现实的生产力，推动社会生产的发展，这是科学技术的社会特性。这个问题还将在下面阐述。

第二节 科学技术的地位和作用

在现代社会里，科学技术的地位日益显著。许多发达国家把发展科学技术列为国策。我国把科技现代化视为实现四化的关键。为什么科学技术在国家事业中这样重要呢？这是同它对社会、经济发展的巨大作用分不开的。

一、科学技术是推动社会生产力发展的强大动力

科学技术对生产力的发展、劳动生产率的提高、经济的增长起着决定作用。这是因为科学技术是“潜在的生产力”。它通过一定的中间环节就能显示出自己的力量所在和提高劳动生产率的意义，这个中间环节就是劳动者、劳动工具和劳动对象的生产力三要素，以及科学管理。

1. 通过教育普及的途径转化为劳动者的生产知识和劳动技能

劳动者是指具有一定生产经验和劳动技能、能使用工具、实现物质资料生产的人。劳动者是社会生产力中最积极、最活跃的起主导作用的因素。劳动者懂的自然科学知识越多，具备的科学技术水平越高，那么在生产力中发挥的作用就越大。因为劳动者的劳动力是智力和体力的总和，劳动力的大小，不仅要从体力的大小来衡量，更重要的是要用智力的高低来衡量，而智力的高低又决定于劳动者掌握的科学技术知识水平的程度。劳动者体力的提高是有限度的，而智力（科学技术知识）的提高则是无限的，借助于智力（科学技术）去征服自然的能力也是无限的。随着现代化生产的发展，特别是现代自动机器体系的出现，对劳动者的科学技术知识和劳动技能的要求越来越高。如果过去手工业劳动主要靠体力和个人的技艺、经验，文盲也可以担任；初期的工场，有初级的机器设备，初等文化水平的人就能操作；那末电气化的工业生产就要求具有中等文化的劳动者了，而要进行现代自动化的大生产，劳动者没有中等以上的文化，不具备一定的科学技术知识就难以胜任了。因此，必须对劳动者加强科学技术知识的教育和技术的训练。通过这些途径，提高劳动者的劳动能力，以推动社会生产力的发展。

2. 通过科技发明创造出新的生产工具

生产工具是人类改造自然的重要武器。生产工具的先进或落后是生产力发展程度的主要标志，生产工具的改革和创新，对生产力的发展起着越来越巨大的作用。而生产工具的改革和创新，都必须依赖于科学技术的进步。历史上生产力的几次飞跃，都是以生产工具的变革为标志，都是自然科学“物化”的产物。纺织机、蒸汽机的应用，是经典物理学的“物化”；内燃机、电力的应用，是热力学、经典电磁理论的“物化”；原子能的利用及电子计算机技术和空间科学技术的出现，更是一系列现代科学知识的“物化”的结果；目前世界面临的新技术革命，仍是从现代科学技术的发展和微电脑的应用开始的，它将使人类社会的生产力获得新的飞跃。

3. 通过科技应用不断开拓新的劳动对象

劳动对象是人们为生产物质财富所加工的一切对象。劳动对象有自然物，如土地、森林、矿藏、河流、山川等和人劳动加工过的原材料，如钢、铁、矿石、农产品等。劳动对象的多少和好坏，在一定程度上影响着生产力的发展和劳动效率的提高。科学技术的发展，不断扩大着自然资源的范围，开辟劳动对象的新领域。如利用空间技术，为人类开发和利用地球资源开辟了广阔的道路；有了海上开采石油的新技术，海底石油也成了劳动对象了；最近三十年来，人工合成的高分子材料猛增了80倍，这是化学合成技术结下的硕果。随着现代科学技术的发展，愈来愈多的、沉睡的天然物质进入了劳动者的视野。

4. 通过科学管理实现生产要素优化运营

现代科学管理，就是按照自然科学的基本知识，按照生产设备的运转规律，适应工艺流程的严格要求，认清各种因素的相互关系，协调人一机、物一财的整体系统的运动，取得最优化的效果。