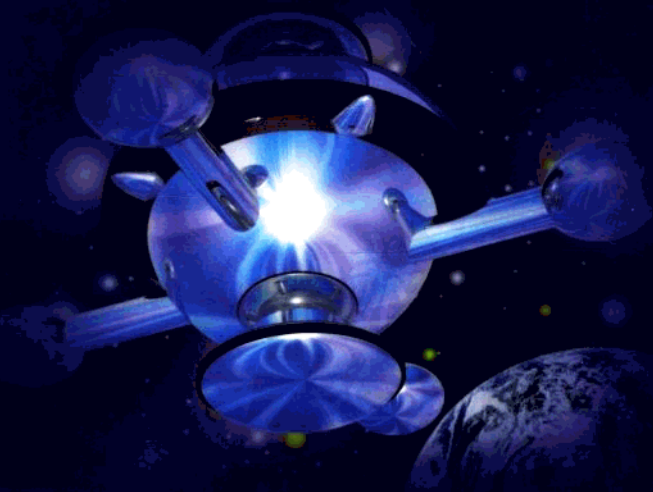


# 现代科学技术概论

王新岭 编著



济南出版社

# 现代科学技术概论

王新岭 编著

济南出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

现代科学技术概论/王新岭编著. —济南: 济南出版社, 2001. 12

ISBN 7-80629-426-0

I. 现… II. 王… III. 科学技术—概论  
IV. N11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 094514 号

责任编辑 冀瑞雪  
装帧设计 侯文英 侯博瀚

出版发行 济南出版社  
地 址 山东省济南市经七路 251 号  
邮 编 250001  
电 话 6922073 6116641  
印 刷 山东省恒兴实业总公司印刷厂  
版 次 2001 年 12 月第 1 版  
印 次 2001 年 12 月第 1 次印刷  
开 本 850 × 1168 毫米 1/32  
字 数 270 千字  
印 张 11.5  
印 数 1 ~ 5000  
定 价 18.00 元

(如有缺页、倒页、白页,请直接与印刷厂调换)

# 目 录

## 第一篇 马克思主义的科学技术观

第一章 科学技术的性质和功能	(2)
第一节 科学技术的性质	(2)
第二节 科学技术的功能	(8)
第二章 科学技术是第一生产力	(23)
第一节 科学技术是生产力思想的形成与发展	(23)
第二节 “科学技术是第一生产力”的理论内涵	(28)
第三节 “科学技术是第一生产力”理论的伟大意义	(39)
第三章 科学技术的发展规律	(48)
第一节 科学技术发展的外在条件	(48)
第二节 推动科学技术发展的内在矛盾	(59)
第四章 现代科学技术的发展趋势	(67)
第一节 当代科学技术的发展趋势	(67)
第二节 深化体制改革,加快我国科学技术进步	(75)

第五章 科学技术政策 .....	(87)
第一节 科学技术政策的内容、性质和作用 .....	(87)
第二节 科学技术政策的制定原则 .....	(93)
第三节 我国的科学技术政策 .....	(99)

## 第二篇 高新技术

第六章 高新技术 .....	(108)
第一节 什么是高技术 .....	(108)
第二节 高技术的社会功能 .....	(113)
第三节 我国高技术的发展现状与对策 .....	(117)
第七章 生物技术 .....	(126)
第一节 生物技术的定义和内容 .....	(126)
第二节 生物技术对当代社会的重大影响 .....	(134)
第三节 生物技术的发展前景与我国概况 .....	(142)
第八章 信息技术 .....	(148)
第一节 信息与信息革命 .....	(148)
第二节 现代信息技术 .....	(153)
第三节 信息高速公路 .....	(165)
第四节 现代社会信息化 .....	(171)
第九章 新材料技术 .....	(179)
第一节 人类文明大厦的基石 .....	(179)
第二节 不断发展中的三大基本材料 .....	(182)
第三节 新型材料的崛起 .....	(189)
第十章 新能源技术 .....	(200)
第一节 能源及其与经济的关系 .....	(200)

第二节	世界能源的现状和未来	(204)
第三节	新能源技术	(209)
第十一章	空间技术	(219)
第一节	空间——人类活动的第四环境	(219)
第二节	人造地球卫星及载人太空飞行器	(221)
第三节	空间科学技术的发展前景与我国概况	(227)
第十二章	海洋开发技术	(233)
第一节	海洋开发技术的兴起	(233)
第二节	海洋开发的主要内容	(236)
第三节	我国海洋开发的机遇、现状与前景	(244)

### 第三篇 人和自然的协调发展

第十三章	人口激增	(252)
第一节	人口的膨胀	(252)
第二节	人口激增的后果	(257)
第三节	我国的人口问题	(259)
第十四章	自然资源短缺	(271)
第一节	自然资源	(271)
第二节	我国的自然资源状况	(275)
第三节	合理开发利用自然资源,促进我国 经济发展	(285)
第十五章	环境恶化	(293)
第一节	环境和环境问题	(293)
第二节	全球性的环境问题	(297)
第三节	环境保护	(306)

第十六章 人类经济社会的可持续发展 .....	(314)
第一节 可持续发展 .....	(314)
第二节 可持续发展观的产生和发展趋势 .....	(319)
第三节 我国的可持续发展 .....	(327)

## 第四篇 科教兴国

第十七章 科教兴国 .....	(345)
第一节 科教兴国是实现社会主义现代化的 必然抉择 .....	(345)
第二节 科教兴国的总体目标与任务 .....	(349)
第三节 科学技术事业发展的方针与目标 .....	(352)
第四节 切实采取有力措施,确保科教兴国战 略的胜利实施 .....	(354)

## 第一篇

---

# 马克思主义的科学技术观

马克思说过,科学技术是生产力,事实证明这话讲得很对。依我看,科学技术是第一生产力。

——邓小平



# 第一章 科学技术的性质和功能

科学技术的性质及其在社会发展中的作用,是马克思主义者一贯重视研究的一个重要课题。从总体上了解科学技术的性质和社会作用,有助于提高人们对科学技术在当今社会发展中的重要历史地位的认识,从而增强加速我国科学技术现代化的自觉性和积极性。

## 第一节 科学技术的性质

科学包括自然科学、社会科学和思维科学,而自然科学又区分为基础科学、技术科学和工程技术。在这里仅介绍自然科学和技术的本质特点。

### 一、科学的性质

自然科学的研究对象是自然界。自然科学研究的成果是关于自然界的理论化、系统化的知识,是人类认识自然界的能力在一定时期中的反映。它基本上是精神产品。就其本质而言,自然科学是关于自然界各种物质运动形态的本质和规律性的知识体系。与

其他科学相比,自然科学具有如下基本性质和特点:

1. 自然科学是特殊的意识形态

自然科学是人们认识自然界活动的精神成果,知识是自然科学的最基本的特性。自然科学是如实地反映自然界的面貌,把握自然事物内在本质和规律的系统化、理论化的较高层次的知识。从自然科学是以观念形态表现出来的反映自然界的知识体系看,它属于社会精神生活范围,属于认识范畴。据此,许多哲学家将其划归社会意识这一历史唯物论范畴。但它是一种特殊的社会意识。与其他社会意识相比具有如下特点:

(1) 自然科学没有阶级性,是全人类的共同财富。

自然科学研究的对象是整个自然界,它所揭示的内容则是形形色色的自然现象及其普遍联系、相互作用和变化发展的规律。这些现象和规律是自然界本身固有的,远在人类社会出现以前就存在着,它本身不反映任何社会的阶级关系,也不涉及任何阶级利益。因此,对于同一自然现象,不同时代、不同阶级的人,只要是在同样的实验条件下,都可以发现和总结出同样的规律,形成同样的科学理论,而在改造自然的过程中,自然规律对任何阶级和个人都将一视同仁,遵循它就能获得成功,无视甚至违背它则毫无例外地要受到惩罚。例如,历史上美索不达米亚森林成了不毛之地,我国西安东郊山青水秀的半坡村变为黄土荒原;如今,我国 1991 年江苏、浙江、河南、安徽、湖北以及 1998 年三江流域等地发生的特大洪涝灾害等,都是由于蔑视自然规律而招致的无情惩罚。自然界本身没有阶级性,作为反映自然界客观现象和规律的自然科学也必然是没有阶级性的,不存在什么“资产阶级的自然科学”或“无产阶级的自然科学”,自然科学不存在是“姓资”(即资本主义),还是“姓社”(即社会主义)的问题。这是不言而喻的。自然科学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) 自然科学具有很强的历史继承性和相对的稳定性。

任何一种意识形态都有其历史继承性。然而,自然科学和社会科学的继承性却有着明显的差别。研究社会关系和上层建筑的社会科学,决定于特定的经济基础并为之服务,在阶级社会它具有强烈的阶级性。因此,人们从社会科学的历史遗产中所继承的,只是一些在某种程度上反映客观事实的思想资料,以及反映思维运动规律的逻辑形式。而对于反映阶级利益的主要内容,则需要随着它所服务的经济基础的变革而改变。自然科学就不同了,它是在主要内容和本质方面的继承。自然科学的产生和发展,虽然在某种程度上也受到经济基础的制约,但从根本上说来,它不是特定的社会经济形态的产物,而是“历史发展总过程的产物,它抽象地表现了这一发展总过程的精华。”<sup>①</sup> 数学、力学、天文学、生物学等科学,经过几个社会历史阶段、上下几千年的发展,才具备了现代科学的形态,加入人类的知识宝库。任何一门自然科学无不是不同国家和民族共同创造的精神财富。因此,自然科学的具体成果,只要是科学实践证明为真理性的知识,不论是哪个阶级,都可以直接继承过来,继续发挥其对实践的指导作用。自然科学的真理性和,不会随着经济基础的变革而变化,具有实质的继承性和相对的稳定性。

### 2. 自然科学是知识形态的生产力

自然科学是与生产紧密相联的。这种密切联系不仅表现在生产实践决定自然科学,自然科学是生产斗争经验的概括和总结;而且还表现在生产中包含着自然科学,自然科学是生产劳动的重要因素。自然科学作为“一般社会生产力”的范畴,在其未加入生产过程之前,是一种“知识形态的生产力”或“生产的精神潜力”。而

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯全集》第26卷,人民出版社1972年版第421页。

一旦将自然科学理论应用于生产过程时,它便由间接的、潜在的生产力,转化为直接的、现实的生产力。所以,马克思认为“科学的力量也是不费资本家分文的另一种生产力”。

正是由于自然科学属于一般生产力的范畴,所以,它所起的作用与上层建筑对社会的作用也就迥然不同,上层建筑只有经过经济基础,间接地对生产力起作用,而自然科学理论纳入生产过程,就会转化为直接的生产力,从而促进生产的发展并进而推动社会的前进。

同直接的物质生产力相比较,自然科学还表现出如下一些特点:第一,知识形态的生产力晚于物质生产力的产生。物质生产力和人类是同时出现的,而自然科学则是人类社会发展到一定阶段的产物;第二,物质生产力的价值是可以由一定的尺度来衡量的,而科学发现和发明的价值却往往是难以估价的;第三,物质生产力在使用过程中会被消耗和磨损,而自然科学的普及和应用则会得到进一步的充实和提高。

### 二、技术的性质

所谓技术,通常认为是把自然科学知识应用于生产过程,为达到利用和改造自然的预定目的所采取的手段和方法的体系。技术是自然科学应用于生产过程的中介,其基本要素是手段和方法。手段是技术的硬件,是指一定的生产工具和其他物质设备;方法是技术的软件,是指一定的知识、经验、技能和组织形式等。这些客观的物质手段和主观的精神因素相结合,便构成一个技术系统。因此,要提高技术水平,就应该既要改进物质手段,又要改善实施方法,以提高技术系统的整体性能。

技术概念是一个历史的、发展的概念。在古代,人们把技术看

作是人的主观技能、技巧和技艺；在近代，人们侧重于把技术看作是客观的物质生活；而现代人们则往往把技术看作是对科学的应用。

技术具有如下的性质和特点：

### 1. 技术是物质因素和精神因素相互作用的产物

技术是客观物质因素与主观精神因素的统一体，不能把技术仅理解为工具、设备等物质手段而忽视其中的知识、经验、技能等精神因素，也不能把技术看成是纯粹是知识、经验和技能等精神的东西，而忽视物质因素。技术是知识、经验、技能同一定的物质手段的结合。“机器不在劳动过程中服务就没有用”，“活劳动必须抓住这些东西，使它们由死复生”<sup>①</sup>，才能形成一定的技术体系，在劳动过程中发挥作用。

技术中物质因素和精神因素的结合是一个动态过程，因而技术在本质上反映着人对自然的能动关系。它意味着人对自然界的有目的性变革，是人通过运用知识并借助物质手段，以达到改变自然界的运动形式和状态的过程，是知识能力同物质手段相结合，对自然进行改造的动态过程。所以，可以把技术理解为只有物质因素和精神因素在其动态结合过程中才存在的东西。

但是，区分技术进步的主要标志，往往以所运用生产技术的物质手段为依据，人的知识、经验和技能等这些技术的精神因素，总是通过物化为技术的物质手段表现出来。按照人类利用自然力和加工自然物的技术水平，人类社会依次被划分为石器时代、铁器时代、蒸汽时代、电气时代以及原子能时代等不同的技术时代。

### 2. 技术是现实的生产力

通常认为，生产力包括劳动者、劳动资料（主要是生产工具）和

---

<sup>①</sup> 马克思：《资本论》第1卷，人民出版社1975年版，第207-208页。

劳动对象三个基本要素。劳动者运用一定的生产工具作用于劳动对象,进行生产活动,创造适合自己生存的环境。而技术则渗透于生产力的各个要素之中,化为直接的、现实的生产力。就是说,人们把科学原理物化为技术发明,通过在生产过程中的实际应用,既提高了劳动者的技能,又改进了劳动的物质技术装备,同时还使劳动对象发生变革。由此可见,生产力的各个要素,实际上也就是技术的不同表现形态。

### 三、科学与技术的关系

科学与技术各有自己相对的独立性,但又都不是孤立的。二者之间既相互区别又相互联系。

#### 1. 科学和技术是相互区别的

科学和技术是相互区别的。这首先表现在二者的目的和任务不同。科学的目的在于认识世界,揭示自然界尚未被人们认识的现象和规律。它侧重回答自然现象“是什么”、“为什么”以及“能不能”等问题;而技术的目的和任务则在于改造世界,发明世界上尚未有过的东西,利用自然控制自然,创造人工自然并协调人与自然的关系。它侧重回答社会实践中“做什么”、“怎样做”以及“做出来有什么用”等问题。

其次,科学和技术的社会功能和价值标准不同。科学具有广泛的社会作用,具有认识的、文化的、教育的和哲学的等多方面的价值。但是,科学很难有明确具体的社会目的。科学的经济价值是难以确定的、间接的和远期的;而技术则具有明确、具体和直接的社会目的性,是社会目的性和自然规律性的直接统一。它直接追求经济的、社会的和军事的利益。

再次,科学和技术的研究过程和劳动特点各异。科学研究的

目标是相对不确定的,活动的自由度较大,选择余地也大;而技术则有相对确定的目标和较为明确的方向和步骤,活动的计划性突出。

最后,科学和技术的成果的形式不同。科学成就表现为新现象、新规律、新法则的发现;而技术成就则表现为工具设备、工艺、方法的发明和创造等。

### 2. 科学和技术是相互联系的

科学和技术不仅是相互区别的,同时又是相互联系的。这种联系首先在于人类认识自然和改造自然目标的一致性。如上所述,科学的根本职能在于认识世界,技术的根本职能则是改造世界,而认识世界的最终目的也是为了改造世界。由此可见,改造世界是科学和技术的共同归宿,正是在认识世界和改造世界的共同基础上科学和技术统一了起来。

其次,科学和技术的联系还表现在它们的发展互为前提,相互促进,科学基础理论研究是技术研究的基础,它为技术研究提供科学理论根据,为技术研究开辟新的领域,并为技术创新作各种知识上的储备;而技术的发展,一方面可以为科学基础理论研究提供新的课题,另一方面,技术研究所创造的各种技术,还为基础理论研究准备新的探索手段和物质基础。

总之,科学和技术是相互作用、相互依赖的,广义的科学概念是包括技术的。科学和技术都是人类处理人和外部世界关系的工具。科学和技术的统一是现代科学技术发展的重要特征之一。

## 第二节 科学技术的功能

科学技术具有认识功能、生产力功能、经济功能、政治功能、意识形态功能、文化世界观功能、教育功能以及管理功能和变革世界

的功能等,就其实质而言可以归结为认识世界和改造世界两种最根本的功能。

## 一、认识世界的功能

科学技术具有认识功能。它是“一种重要的观念来源”,是“构成我们诸信仰和对宇宙和人类的诸态度的最强大的势力之一”<sup>①</sup>。科学作为一种认识活动和通过这种活动所取得的知识成果,能够帮助我们探索未知的宏观世界,变不知为知,变知之甚少为知之甚多,从而改变人们的愚昧无知和盲目落后状态。

1. 科学通过建构理论体系和学科体系,使人类认识自然的本质和规律

发现和确立事实,掌握自然事物的现象和感性材料是认识的开始。在科学活动中,通过观察、测量、实验等方式获取感性材料,并通过实验和实践验证材料的真伪,确定事实;进而解释和说明事实,揭示事物的本质和规律性,形成新概念、范畴,构造定理、原理等理论,将感性认识提升到理性认识;而后再将各种定理、原理、学说和学科等联结起来,构成一个符合自然界内在逻辑的理论体系和学科体系。科学研究的这一完整过程,使人们对自然界的认识由感性上升到理性,由现象深入到事物的本质和规律。从而体现了科学技术的认识功能。

2. 科学能增强人类的预见、预测能力,使认识愈益敏锐

科学技术的发展,使知识的积累呈加速度发展,由此形成了严密的知识体系。而且,各学科、各门类之间也相互联结,整个自然科学融为一体。理论体系的形成,使人类逐步把握了事物发展的

<sup>①</sup> [英]贝尔纳:《历史上的科学》,科学出版社,1959年版,第6页。



基本规律,能够依据已有的知识,通过分析、推理、判断,对事物的发展趋向作出预测,空前提高了人类的认识能力。例如,人们根据万有引力定律发现了海王星;利用相对论中质能关系原理预言了原子能的利用;用电磁理论预言了光与电磁现象的统一性,等等,这些都是运用科学技术已有知识和理论的预测、预见作用,将人的认识导入新境界的。

### 3. 科学使人类的认识不断扩展

科学技术无止境,科学探索无禁区,人们的认识也无止境,总要有新发现,有所创造,有所前进;不断开拓认识的新天地。人类对自然现象的认识是一个无限发展的过程,从广度上不断拓展,从深度上不断深化,从而将人们的认识,不断提高到新的水平和高度。例如,本世纪初,人们借助物理手段,认识到原子由原子核和核外电子构成;之后,科学研究又将人们的认识深入到原子核内部,认识了质子和中子,以及其他许多基本粒子;然而,“基本粒子”不“基本”,科学的发展,又使人们发现了夸克子和胶子的存在,并向微观世界更深结构层次推进。在广度方面,宇宙学理论和航天技术的发展,已将人们的视野扩展到 200 亿光年之内的广袤空间,并开始认识 100 亿年前开始的演化过程。科学技术的不断发展,将把人们的认识不断推向新的境界和领域。

### 4. 科学技术,不断使人们的思想革命化和科学化

自然规律是不以人的意志为转移的客观存在,它通过自身盲目的力量直接影响着人类的一切活动。在人们缺乏科学知识,尚未探知自然规律的时候,人们只能听任自然界的摆布,充当自然界的奴隶。迷信就是人们对自然无知,在自然面前无可奈何的一种表现。科学技术同迷信思想、唯心主义是根本对立的。科学技术揭示了自然界的发展规律,以确凿的事实告诉人们,任何自然现象背后都有一定的原因在起作用,这个原因不在自然界之外,而在自