

现代科学技术 与当代社会

许志峰 王梦立 陈铁炜 周冠华 主编

现代科学理论与社会的观念更新

人类对自然界的认识达到新的高度

人类观念形态和思考方式有了重大改变

现代科学技术与社会的经济发展

人类对自然界的改造进入空前水平

人类生产力和经济结构发生了巨大变迁

现代科学技术与社会的生活变革

人类对社会结构功能的认识不断提高

人类社会管理与生活方式出现伟大进步

许志峰 王梦立 陈铁炜 周冠华 主编

现代科学技术 与当代社会

东北师范大学出版社

33-6
518

45895

内 容 提 要

本书以马克思主义、毛泽东思想为指导,从考察现代科学技术与当代社会的形成过程和基本特征入手,概括地介绍了现代科技发展的总体水平、主要科技领域的基本理论突破和重大技术成果,广泛分析了人类对自然界的认识和改造已经达到和即将达到的新水平和新高度,以及由此而引起的观念形态、思维方式、生产力和经济结构的重大改变,特别是人们对社会结构及其功能的认识飞跃所带来的社会准则、管理手段和整个社会生活的巨大变迁,并努力探讨了科技进步与社会历史发展的内在联系及其规律。

(吉)新登字 12 号

现代科学技术与当代社会

XIANDAI KEXUE JISHU YU DANGDAI SHEHUI

许志峰 王梦立 主编
陈铁炜 周冠华

责任编辑:谢义荣	封面设计:李冰彬	责任校对:陈弃疾
东北师范大学出版社出版 (长春市斯大林大街 110 号)东北师范大学出版社激光照排中心制版 (邮政编码:130024)	吉林省新华书店发行 长春市印刷厂印刷	
开本:850×1168 毫米 1/32	1991 年 10 月第 1 版	
印张:14	1991 年 10 月第 1 次印刷	
字数:362 千	印数:0 001—3 000 册	
ISBN 7-5602-0512-7/G·203	(压膜)定价:4.20 元	

顾问 黄启昌 杨士珍 赵屯方 (以下按姓氏笔画为序)

王家俊 王庆瑞 张学军 张瑞昆 陈可馨

季子林 侯健民 赵汝翼 徐天芬 顾其瑞

高仲君

作者 王梦立 天津师范大学自然辩证法研究室

王延吾 青海师范大学马列主义教研部

许志峰 东北师范大学政治教育系

李汝良 天津外贸学院教务处

刘惠洲 通化师范学院政治系

刘继茹 北京科技大学社会科学系

吴彤 内蒙古大学哲学系

陈元福 青海师范大学政治教育系

陈质敏 东北师范大学政治教育系

陈敬全 中国纺织大学社会科学系

陈铁炜 华东师范大学自然辩证法研究所

周冠华 西北师范大学政治教育系

武勇义 天津师范大学政治教育系

金中祥 吉林大学哲学系

林兵 吉林大学哲学系

洪梅初 上海工业系统党校

姜宏 吉林省经济管理干部学院政工系

徐文华 上海科技大学社会科学部

徐军齐 北京师范大学政治教育系

徐毅毅 华东师范大学自然辩证法研究所

彭宝春 云南师范大学化学系

魏守常 吉林省经济管理干部学院软科学研究所

科技宣传的重要性来自科技本身的重要性。当今世界,科学技术飞速发展并向生产力迅速转化,愈益成为现代生产力中最活跃的因素,愈益对经济和社会的发展起着巨大而深刻的推动作用,愈益证明邓小平同志关于“科学技术是第一生产力”论断的正确性和重要性。大量事实告诉我们,不大力发展科技,就不能真正地坚持以经济建设为中心,就不能有效地推进改革开放,就不能顺利地完成第二步战略目标的任务,就不能巩固和发展社会主义制度,就不能实现中华民族的伟大振兴。而要使这些根本道理成为全党的共识,被广大干部群众所理解和接受,就离不开科技宣传。

科技宣传的重要性还在于发展科技事业的艰巨性。必须肯定,我国的科技事业已经有了很大发展,特别是党的十一届三中全会以来取得了举世公认的成就,与此同时也必须看到,如何把科学技术是第一生产力的思想切实贯彻到实际工作中去,把我国经济建设真正转移到依靠科技进步、提高劳动者素质的轨道上来,我们面临的任务仍十分繁重。比如,党的科技政策如何

进一步贯彻落实；科技工作中应该和可以解决的问题如何尽快地加以解决；具有普遍意义的科技进步的经验如何及时交流推广；现代科技知识如何更有效地普及；先进科技工作者如何更好地予以表彰鼓励；阻碍科技进步的现象如何进行揭露批评；尊重知识、尊重人才的社会风气如何形成；全民科技意识如何增强等等，所有这些问题都必须加以解决。当然这些问题的妥善解决，从根本上说，有赖于国家经济实力的增强，体制改革的深化，需要做多方面的工作，但加强科技宣传对促进这些问题的解决确有着不可替代的作用。

科技宣传的重要性也因为影响着领导干部的思维方式、工作方法和领导决策。对于领导干部来说，了解当今世界科技特别是高科技的发展趋势，了解科技发展对国家政治、经济和社会领域的广泛而深刻的影响，对于在新的历史条件下，弘扬科学精神，进一步解放思想，更好地坚持和发展马克思主义，对于在错综复杂、风云变幻的国际形势面前保持清醒的头脑，正确解决政治、经济和社会发展中的基本问题，都具有重大意义。

——摘自 1991 年 10 月 11 日李瑞环
《在全国科技宣传工作会议上的讲话》

前 言

1983年9月11日,《人民日报》发表了邓小平同志为北京市景山学校所作的重要题词:“教育要面向现代化、面向世界、面向未来。”实际上,这个题词正是我们党自十一届三中全会以来关于教育工作一系列指导思想的集中体现:它既高度概括了我国教育战线几百万工作者面临的新形势,同时又深刻地指明了新时期各级各类学校教育的总方向。因此,这个题词对于我们探讨和建设一个适合当代社会发展而又具有中国特色的社会主义教育体系有着十分重大的理论意义和现实意义。

几年来,在国家教委的具体指导下,各高等院校遵循这个题词精神对各自的办学方向、办学形式、教学体系、教学内容及教学手段等各方面进行了不断的反思和大胆的改革,取得了一系列可喜的成果。在课程设置的改革方面,文科各专业不仅恢复了禁闭几十年的一些科目,而且扩充了一批新的门类。理工科专业也增加了一大批以新兴科学技术为主干的选修课程。尤为引人注目的是:许多院校为适应现代科学既分化又交叉、综合的特点,还进行了“文理渗透”课程的理论研究和教学实验。一些文科专业开设了自然辩证法、自然科学基础、自然发展史、计算机原理、系统科学、科学技术史、现代科学技术概论等课程。理工科各系也不同程度地增加了文科的内容,开设了自然辩证法、科学学、社会科学史、管理学、科学方法论、社会科学基础等课程,不少理工科院校还单独设立了社会科学专业,如管理学院、社会科学部等等。

实践证明:“文理交叉”课程的设置对于拓宽各科学生的知识面,互相借鉴科学的思维方式和研究方法,提高学生的综合分析能

力是非常有益的,也深受广大学生的欢迎。目前,这类课程已经从党校、师范院校、综合大学扩展到各高等院校、各级干校、电大、职大及部分中等专业学校。但是,也必须看到,“文理渗透”课程目前也有些问题亟待解决:一是如何适应文、理科学学生的异科知识水平,二是怎样为整体目标服务。因此,认真地总结一下经验教训,进一步完善这类课程已成为当务之急。

以“文科学理”为例。我们的文科学生未来从事的主要工作是宣传、教育和管理,活动在精神文明领域中的这些学生最重要的理论素质是哲学社会科学。社会主义大学应该为巩固无产阶级专政和推动社会主义建设作出贡献。因此,文科教学首先是引导学生把马克思主义的普遍真理同当代中国和世界的科技革命,经济建设与社会改革的具体实践结合在一起,认清建设现代化的有中国特色的社会主义是唯一可行的道路,增强学生对各种错误社会思潮的鉴别能力和批判能力,正确认识和对待社会主义精神文明和物质文明建设中出现的新情况和新问题。很显然,为文科学生开设“文理渗透”课,目的并不在于让他们将来去搞科学技术的发明创造,而在于通过这类课程了解人类历史或当代社会的经济、政治、生产和文化各个领域在科学技术的推动下已经或正在发生的巨大变化,从而自觉地探讨当代哲学、社会科学和思维科学的理论问题和实践问题。基于这个指导思想和学生从高中起就文、理分家的实际情况,“文科学理”课程的内容就不应该等同于理工科学理,尤其不能把理工科课程挤成“压缩饼干”硬塞给文科学生,这种作法既不科学,在实践上也行不通。

《现代科学技术概论》是“文科学理”课程中开设时间较长,普及范围较广的一门课。我们东北师大、华东师大、西北师大、天津师大等十几所院校的有关教师在总结前段教学经验的基础上,共同撰写了《现代科学技术与当代社会》一书。该书以马克思列宁主义、毛泽东思想为指导,从考察现代科学技术与当代社会的形成过程和基本特征入手,概括地介绍了20世纪科学技术发展的总体水

平、主要科技领域的基本理论突破和重大技术成果,广泛分析了科学技术发展对社会的观念形态、经济建设、社会管理及生活方式等方面的深刻影响,并努力探讨了科学技术进步与社会历史发展的内在联系和规律。直接目的就是为了给各高等院校、党校和干校提供一部适合学生科技知识水平和培养目标的实用教材。

在这里还有必要指出:本书提出和论述的内容也是我国当前哲学社会科学领域亟待解决的问题之一。1988年的《国家社会科学基金课题指南》之第二类第9项的标题就是“新科学技术革命对马克思主义提出的挑战”。该课题说明指出:马克思主义是在实践中不断发展的科学。世界新的科学技术革命的兴起,极大地改变了世界的面貌。人类文明的突飞猛进,为工人阶级和劳动人民的事业展现了新的前景。实际上就是要求人们科学地回答:新科学技术革命带来的社会变革是否具有根本的性质?与半个世纪到一个世纪之前相比,无产阶级的历史任务要有什么样的变化?面对新的科技、经济和政治实践的现实,马克思主义的哲学和社会科学理论应该有什么样的新发展?这个问题的重要性和迫切性,答案的科学性和严肃性,以及由此而产生的难度之大是显而易见的。我们大胆地认定了这个课题,利用一年多的时间,拿出了这部30余万字的小册子。不能说已经圆满地完成了这个任务,但至少为这一课题的最后解决做出了一定的贡献。

当然,作为一部“文理渗透”课程的教材,本书在内容的选择和编排上,在科技知识本身的难易程度上还需要通过教学实践进一步检验;而作为一部探讨现代科学技术与当代社会及社会科学理论之间关系的理论专著,本书在论证的广度和深度上,在各种观点的科学性上还有待于理论界同行和广大读者的热情评判。但是,我们相信本书的出版一定会在某种程度上促使各方面的读者更加系统地了解现代科学技术的发展概貌,更加充分地理解全球性改革浪潮的历史必然性和基本趋势,从而推动现任的和未来的哲学社会科学理论工作者、教育工作者与指导社会实践的各级党政干部

深入研究当代经济建设与政治、思想文化生活中提出的一系列基本理论问题和实践问题，并给出马克思主义的科学回答，以便把我们已经进行了40年的社会主义革命和社会主义建设自觉地推向前进！

目 录

前 言	(1)
-----	-----

绪 论	(1)
-----	-----

第一篇 现代科学理论与社会的观念更新	(13)
--------------------	------

第一章 自然科学革命和自然观的变革	(16)
-------------------	------

一 19 世纪的科学发展与辩证唯物主义	
自然观的诞生	(16)

二 物理学三大发现及其意义	(21)
---------------	------

三 相对论的创立与时空观的革命	(26)
-----------------	------

四 量子论的发展与经典理论纲领的变革	(33)
--------------------	------

五 辩证唯物主义自然观的确立与现代	
科学革命	(40)

第二章 从宏观到微观的理论发展与观念变革	(44)
----------------------	------

一 微观物理层次的探索	(44)
-------------	------

二 微观物理化学的探索	(55)
-------------	------

三 对复杂性的直接探索	(61)
-------------	------

第三章 从宏观到宇观的理论发展与观念变革	(68)
----------------------	------

一 宏观世界的地学探索	(69)
-------------	------

二 宏观世界的天文学探索	(82)
--------------	------

三	字观世界的天文学探索	(89)
第四章	从非生命到生命的理论发展与观念变革	(97)
一	现代生物学对生命本质的探索	(97)
二	现代生物学对生命起源的探索	(108)
三	现代生物学对生命过程的探索	(113)
第五章	现代科学思想与社会观念	(125)
一	20 世纪科学思想的伟大革命	(125)
二	现代科学思想对社会观念的影响	(132)
三	现代科学思想对传统思维方式的冲击	(138)
四	现代科学思维方式的形成	(143)

第二篇 现代科学技术与社会的经济发展

.....	(149)
-------	-------

第六章	微电子与激光——新技术革命的两支劲旅	(152)
一	微电子技术的形成	(152)
二	新技术革命中的微电子技术	(158)
三	激光的理论与技术	(165)
四	激光的广泛应用	(172)
第七章	能源和材料——现代工业的两大支柱	(179)
一	能源危机与能源科技的兴起	(179)
二	新能源体系及其对社会的影响	(185)
三	现代材料科学与材料技术	(193)
四	材料科学技术发展的新趋势	(201)
第八章	生物工程——新兴产业的摇篮	(206)
一	现代生物工程的理论与技术前提	(206)
二	现代生物工程的种类与特点	(212)
三	现代生物工程对农业的改造和更新	(222)
四	现代生物工程对工业的影响	(228)

第九章	空间与海洋——人类摆脱困境的新希望	(236)
一	空间技术的诞生与发展	(236)
二	空间技术的应用及其社会影响	(242)
三	现代海洋开发及其主要技术	(248)
四	海洋开发在世界经济和社会发展中的作用	(256)
第十章	科学技术与社会经济	(264)
一	当代的“科技—经济”理论	(265)
二	科学技术促进社会生产力	(272)
三	科学技术进步对社会经济结构的影响	(278)
四	新技术革命加快经济国际化	(284)
五	新技术革命使世界面临挑战	(289)

第三篇 现代科学技术与社会生活的变革

.....	(295)
-------	-------

第十一章	信息技术与社会的信息化(上)	(297)
一	现代信息技术的形成	(298)
二	信息接收新技术——遥感	(302)
三	信息传递新技术——光导	(310)
第十二章	信息技术与社会的信息化(下)	(318)
一	信息加工新技术——电脑	(318)
二	信息技术对社会的影响	(331)
三	信息技术与社会的信息化	(336)
第十三章	系统科学与社会管理的科学化(上)	(346)
一	系统科学的形成与发展	(346)
二	系统理论与系统工程	(351)
三	信息理论与控制理论	(358)
第十四章	系统科学与社会管理的科学化(下)	(369)
一	当代社会管理面临的新课题	(369)

二	崭露头角的系统管理方法·····	(377)
三	社会管理的全面科学化·····	(388)
第十五章	科学技术进步与生活方式的新变化·····	(392)
一	人类生活方式的历史演变·····	(392)
二	科学技术革命对人类生活的影响·····	(398)
三	现代科学技术与生活方式的新变化·····	(401)
四	社会生活科学化与人的全面发展·····	(408)
结束语	·····	(417)
编后记	·····	(432)

图 表 目 录

表 1-1	元素嬗变序列及其放出的粒子	(24)
表 1-2	狭义相对论的基本换算公式	(30)
图 2-1	物质构成示意图	(46)
表 2-1	部分基本粒子主要参数	(48)
图 2-2	贝纳德对流花纹示意图	(63)
图 3-1	大陆漂移的可能过程	(75, 76)
图 3-2	恒星体演化的一般过程	(87)
图 4-1	氨基酸的分子结构通式	(103)
图 4-2	核苷酸的分子结构通式	(104)
图 4-3	生物 DNA 自我复制过程示意图	(114)
图 4-4	生物蛋白质分子合成过程示意图	(116)
图 6-1	红宝石激光器结构示意图	(161)
表 7-1	20 世纪世界能源消费增长情况	(182)
图 7-1	铀原子核的链式裂变反应	(186)
图 7-2	氢—氦的聚变反应	(186)
表 7-2	核电站与火电厂对环境影响的比较	(188)
图 8-1	生物遗传信息中心法则示意图	(208)
表 8-1	生物遗传密码表	(210)
图 8-2	基因工程——生长激素的制取过程	(213)
图 8-3	细胞工程——爪蟾的细胞核移植过程	(216)
图 8-4	四种生物工程关系示意图	(220)
图 9-1	地球同步通讯卫星系统示意图	(244)
图 9-2	海水综合开发示意图	(258)
表 10-1	日本产业结构的变化	(279)
表 10-2	日本就业结构的变化	(282)
图 11-1	遥感过程示意图	(305)
图 11-2	多路载波系统示意图	(311)

图 11-3	光导纤维中光的传输示意图	(314)
图 12-1	电子计算机结构示意图	(322)
图 12-2	办公室工作人员时间分布	(323)
图 13-1	系统模式略图	(354)
图 13-2	人工信息传输模式略图	(360)
图 13-3	控制系统示意图	(364)
图 14-1	行政组织体系结构模式图	(375)
图 14-2	社会结构系统简略示意图	(379)
图 14-3	系统分析的基本步骤	(381)
图 14-4	网络示意图	(383)
图 14-5	三级管理信息系统示意图	(387)
图 15-1	家用微电脑系统示意图	(400)
表 15-1	六国国内生产总值比较	(404)
表 15-2	六国人均个人消费比较	(404)
表 15-3	部分发达国家私人消费支出构成	(409)

绪 论

追溯历史,人们可以看到:科学和技术与人类社会密切相关。二次世界大战以后,随着时代的前进,我们所处的社会正在发生着重大的变化,表现出许多新的特点,我们将这一新的历史时期称之为“当代社会”。与此同时,现代自然科学的飞速发展和新技术革命的兴起,使科学技术的发展进入了一个崭新的阶段,科学技术和社会生活的联系不仅愈来愈紧密,而且展示出许多新的内容。如何认识当代社会以及现代科学技术与当代社会的关系,是我们面临的一个十分重要的理论和实践问题。

19 世纪末到 20 世纪初,科学技术发展的历史从近代进到了现代:X 射线、放射性和电子的发现,打开了原子结构的大门,推翻了从古希腊到 19 世纪恪守不变的僵化原子观,带来了物理思想上的重大革命。20 世纪初,相对论的创立,揭示了空间、时间、物质、运动之间的统一性。相对论既是原子内部微观物理学的基础,也是天体物理学和宇宙学的理论基础。20 世纪 20 年代,一批物理学