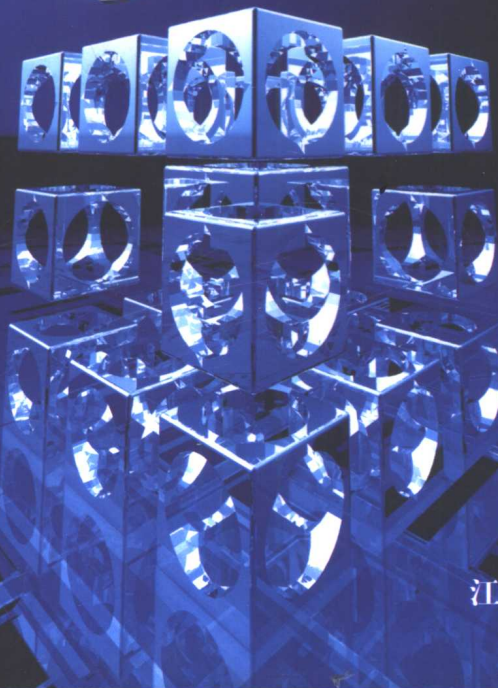


科学技术学

主编◎丁长青

K E X U E - I S H U X U E

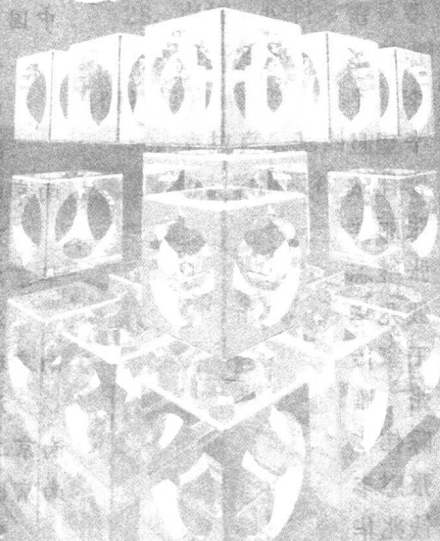
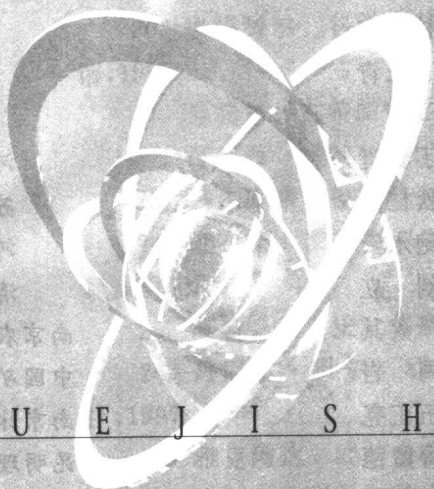


江苏科学技术出版社

科学技术学

主编◎丁长青

K E X U E J I S H U • X U E



江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学技术学/丁长青主编.—南京:江苏科学技术出版社,2003.8

ISBN 7-5345-3916-1

I. 科... II. 丁... III. 科学技术学-研究生-教材 IV. G301

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003) 第 059538 号

科学技术学

主 编 丁长青

责任编辑 王明辉 王剑钊

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)

经 销 江苏省新华书店

照 排 江苏苏中印刷厂

印 刷 丹阳兴华印刷厂

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印 张 16.75

字 数 410 000

版 次 2003 年 8 月第 1 版

印 次 2003 年 8 月第 1 次印刷

印 数 1—4500 册

标准书号 ISBN 7—5345—3916—1/N·26

定 价 30.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

序

这是一本供理工农医博士生用的公共理论课教材。教育部规定这门课的名称是“现代科学技术革命与马克思主义”，这本教材的名称则为“科学技术学”。对于许多博士生来说，“科学技术学”也许是个新的名词。

过去，人们一般认为“现代科学技术革命与马克思主义”这门课的内容，在学科分类上属于“科学技术哲学”，或称“自然辩证法”，这是哲学的一个二级学科。近年来，我国一些学者提出了“科学技术学”的概念，有的主张用这个名称来取代“科学技术哲学”，有的主张“科学技术学”是一个一级学科，“科学技术哲学”是“科学技术学”的一个分支。这本教材的作者主张理工农医博士生的公共理论课也应改名为“科学技术学”。这在我国，尚属首创。

那么，什么是本书作者所理解的“科学技术学”呢？“导论”说：“科学技术学是从总体上研究科学与技术的性质、特征、历史发展、社会作用及其相互关系的学科。”作者指出：科学技术学不同于科学学、技术论，“更不同于科学技术哲学：前者是对科学技术体系自身的研究，而后者是对这个体系的哲学考察、哲理态度和哲人视角……”作者在谈到科学技术学的特征时说：“它不是对科学技术体系的哲理性考察，也不是‘科学技术论’那样的理论性考察，而是对科学技术体系的务实性考察、‘本体’性考察，

但它又非越俎代庖似地去直接触及科学技术的研究对象,而是以科学技术自身为对象,是一门关于科学技术的科学。”

这就是说,“科学技术学”的研究对象是科学技术,但不是关于科学技术的哲学,而是关于科学技术的科学。科学技术是从整体上来考察科学技术的。同“科学学”相比,它突出了技术;同“技术论”相比,它把技术看作同科学不可分割的部分,即把科学技术看作是一个大系统。

关于“科学技术哲学”和“自然辩证法”这两个学科名称,我国学术界一直有不同的看法。关于科学与技术的关系,两者既相互联系,又相互区别。或者说,既有同一性,又有差异性。一般说来,欧美国家比较强调两者的区别,我国比较强调两者的联系。人类的知识、文化总在不断地进步。学科的内容不断发展,往往要求学科形式、结构、名称的更新。新的学科(包括派生学科、交叉学科、横断学科、综合学科)会不断出现。因此,学术界、教育界关于“科学技术学”这个名称的讨论,关于相关内容的研究,都具有积极的意义,都是值得欢迎的。本书在这方面,做出了重要的贡献。当然,创建一个新的学科,需要长期的努力;甚至改变一个学科、一门课程的名称,也不是一两年就可以作出定论的。但知识的生命,就在于不断地创新。

作者根据这种理解,把这本教材的内容分为四大部分:科学技术本质论、科学技术发展论、科学技术与社会、科学技术价值论。全书内容丰富,行文流畅,叙述的都是

关于科学技术的最基本的问题,并涉及科学技术发展的前沿。我们可以期望博士生通过这本教材的学习,可以受到不少启迪。

对于我国理工农医各专业的博士生来说,从宏观上、总体上了解科学技术的全貌,理解科学技术的本质,是十分重要的。

专业化是工业文明的一个基本原则。专业化分工,是机器工业的基本特征。同农业生产相比,专业分工带来了经济上的高效益。生产的专业化要求科学技术的专业化、教育的专业化。从近代开始,自然科学致力于对自然界的分门别类的研究,生产工具和技术产品也日趋专业化。专业化是文明的进步,但它也带来了一些负面作用:专业越分越细、视野越来越窄。我们常嘲笑坐井观天的蛙,其实我们也常常坐井观天,身在井中而未觉察,因为这是无形的井。这样,“只见树木,不见森林”,就成了相当普遍的现象。甚至有人会认为,我们只要知道一两棵树就行了,根本没有必要认识整片的树林。这是一种有害的想法。

科学技术是双刃剑,高科技是异常锋利的双刃剑。科学技术是第一生产力,是推动社会进步的伟大的革命力量。科学技术已从根本上改变了我们的生产方式、工作方式、作战方式、教育方式、管理方式、交往方式、生活方式和思维方式。一句话,科学技术从根本上改变了人类的生存方式和发展模式。同时,科学技术的发展和应用,特别是高技术的研究和推广,又提出了许多新的社会

问题,有的问题甚至关系到人类的命运。高科技既在不断创造空前灿烂的文明,又可能会给人类带来巨大的灾难。在这种时代背景下,不仅要求我们掌握丰富的科学知识,更要求我们对科学技术的本质、功能、价值和发展规律,对科学技术与人的关系,有更全面、更深入的理解。

“不识庐山真面目,只缘身在此山中”。当前,科学技术日新月异,一日千里,知识与产品更新之快,令人炫目,我们甚至都来不及对这些进行冷静的思考。越是这样,我们越是要不断提醒自己:当我们埋头学习和研究科学技术时,有时要跳出自己的专业领域,看一看专业领域以外的、又同专业知识密切相关的许多事物。那时我们就会发现山外有山,天外有天。自己专业领域之外,还有许多十分重要的领域,而这些领域对科学技术事业的发展,有十分密切的关系。

所以,我建议各位未来的博士,在繁重的专业学习和研究的过程中,抽出必要的时间,认真阅读这本教材,认真学好这门课。

林德宏

2003年4月27日

于南京大学

编著者

主 审 林德宏
主 编 丁长青
作 者
导 论 丁长青
第一章 狄仁昆
第二章 鲍永安
刘 立
第三章 严火其
第四章 周 岩
第五章 伍正亮
胥留德
第六章 罗 蕾
第七章 卢 彪
李 平
第八章 辛望旦
第九章 廖佳敏
第十章 张丽萍
第十一章 张继志
第十二章 钱兆华
第十三章 王家传
第十四章 张 雁
第十五章 陈伟华
张慰丰
第十六章 钱兆华
第十七章 潘洪林

河海大学
苏州大学
河海大学
清华大学
南京农业大学
中国矿业大学
南京林业大学
昆明理工大学
中国药科大学
扬州大学
南京大学
江南大学
南京师范大学
东南大学
华东船舶学院
江苏大学
南京理工大学
河海大学
南京工业大学
南京医科大学
江苏大学
河海大学

目 录

导论	1
一、科学技术学的缘起与定位	1
二、科学技术学的性质与特征	4
三、科学技术学的内容与结构	9
四、科学技术学的课程建设和学科建设	13
五、科学技术学的核心领域和发展方向	15
第一篇 科学技术本质论	25
第一章 科学技术的本质规定	27
第一节 科学知识	27
一、科学是什么	27
二、意义理论	30
三、科学理论的结构	33
第二节 科学认识	35
一、科学认识的基础	35
二、科学认识活动	38
三、科学研究方法	39
第三节 科学合理性	40
一、科学进步	41
二、科学朝向	43
三、科学标准	44
四、科学思维的阿基米德支点	46
第四节 技术与技术环境	47
一、技术是什么	48
二、技术系统	50

三、技术环境	52
第五节 技术批判与技术选择	54
一、技术合理性批判	54
二、技术的可选择性	56
第二章 科学技术的关联与建构	60
第一节 科学技术的体系结构	60
一、科学技术的外部结构	60
二、科学技术的内部结构	61
三、科学技术的合理匹配	62
第二节 科学技术的研究与开发	63
一、R&D	63
二、基础研究	64
三、应用研究	65
四、试验发展	65
第三节 科学技术的交织和换位	67
一、科学技术的分合史	67
二、中西科学技术史的两条曲线	69
三、科学技术的古今换位	71
第四节 科学技术学“宣言”	74
一、科学技术的相关机制	74
二、科学技术的综合研究	79
三、科技共同体	82
第三章 科学精神与技术理性	86
第一节 科学精神和科学家的精神	86
一、精神、科学精神、科学家精神	86
二、科学精神的实质	88
三、古希腊的科学精神	88
第二节 科学精神的形象	91
一、培根形象	91
二、笛卡儿形象	94

三、卢瑟福与爱因斯坦形象	98
第三节 技术理性	100
一、技术理性的形成	100
二、技术理性的内涵	101
三、技术理性的局限性	104
第四节 科学精神在中国	105
一、古代科学精神的缺失	105
二、近现代科学精神的不足	107
三、科学精神的弘扬	109
第四章 现代科技的新成就和新观念	111
第一节 科学前沿领域及其进展	111
一、粒子物理学	111
二、现代宇宙学	113
三、生命科学	115
四、广义系统学	117
第二节 高技术	120
一、材料技术	120
二、新兴能源	122
三、信息与计算机技术	123
四、生物技术	125
五、航天技术	125
六、海洋技术	126
第三节 科技时代的科技观念	127
一、分与合	128
二、无限与有限	129
三、系统观	129
四、技术观	131
第二篇 科学技术发展论	133
第五章 科学技术的历史发展与科学技术革命	135
第一节 第一次科学技术革命	135

一、自然科学的独立宣言——哥白尼革命	135
二、近代自然科学的伟大成就——牛顿力学	139
三、人类从自然界中的又一次解放——蒸汽革命	140
四、机械化时代	142
第二节 第二次科学技术革命	144
一、19 世纪中叶的自然科学三大发现	144
二、电磁规律的发现和电磁理论的创立	147
三、科学地基上的辩证唯物主义	148
四、电力时代	150
第三节 第三次科学技术革命	151
一、对眼前世界的重新发现	152
二、两朵乌云中的两道闪电	154
三、信息时代	157
第六章 科学技术的当代特征与发展趋势	162
第一节 抽象化、数学化	162
一、远离感性的现代科技	162
二、量化即科学	164
第二节 科学技术整体化	170
一、现代科学：从爱好理性到重在应用	172
二、现代技术：科学是前提	174
第三节 高度分化与高度综合	175
一、枝繁叶茂的科技之树	176
二、万木共群的科技之林	178
第四节 科学、技术、生产一体化	180
一、转化的加速性	181
二、生产要素的知识性	184
三、供与求：双循环的必然性	187
第七章 科学技术的发展模式	189
第一节 证伪主义模式	189
一、证伪度、确认度、逼真度	189

二、“ P_1 —TT—EE— P_2 ”	193
第二节 历史主义模式	196
一、范式	196
二、阶段革命论	199
第三节 研究纲领模式	204
一、科学纲领的结构	204
二、科学纲领的发展	208
第四节 进化主义模式	212
一、生物心理社会学	212
二、知识的进化	216
第五节 技术发展模式	218
一、技术在时间维度上的发展曲线	218
二、技术在空间维度上的发展曲线	220
第六节 技术发展动力	222
一、微观动力机制	223
二、宏观动力机制	224
第八章 科学技术的发展规律	227
第一节 科学技术内外关系的对立统一规律	227
一、理论与实验的对立统一	227
二、科学与技术的对立统一	231
三、科技与社会的对立统一	234
第二节 科学技术发展的量变质变规律	238
一、科学技术发展的质、量、度	238
二、科学技术发展的增量积累与质变飞跃	243
第三节 科学技术发展的否定之否定规律	246
一、科学技术发展的肯定与否定	247
二、科学技术发展的周期性和前进性	250
第三篇 科学技术与社会	255
第九章 科学技术的政治功能和政治环境	257
第一节 科学技术的政治作用	257

一、蒸汽机——最危险的革命家·····	257
二、“德赛先生”·····	260
三、李森科事件·····	261
第二节 科技与政治的互动·····	264
一、科技参与政治·····	264
二、政治制约科技·····	267
三、科学技术与民主政治·····	269
第三节 科技政策·····	273
一、科技政策与科技体制·····	273
二、从科技政策的演变看科技政策的作用·····	277
三、政策的科学化及解放科学的政策·····	281
第十章 科学技术的经济条件和经济功能·····	284
第一节 科学技术的经济基础·····	284
一、人类文明的基石——科技·····	284
二、科学技术的基础——经济·····	285
三、科技与经济的不解之缘·····	286
第二节 科学技术的经济功能·····	287
一、科技进步与经济发展·····	287
二、永续发展的根基:技术创新·····	291
三、科学技术发展与经济结构变革·····	295
第三节 科技与经济国际化·····	300
一、现代科技发展为经济国际化奠定基础·····	300
二、新科技革命对经济、科技全球化的影响·····	302
三、跨国公司推动科技发展与经济全球化·····	303
四、WTO 环境下的科学技术·····	306
第十一章 科学技术的军事因素与军事竞争·····	310
第一节 军事刺激科技·····	310
一、军事需要科技·····	310
二、军事加速科技·····	312
第二节 科技策动军事·····	314

一、军备竞争	314
二、军队素质竞争	316
三、军兵种竞争	319
四、作战方式变革	320
五、军事战略调整	322
第三节 高科技武装下的未来战争	325
一、高科技为战争提供了什么	325
二、未来战争的特征	330
三、高科技战争的前景	333
第十二章 科学技术的文化基因	338
第一节 中国科技的特点及其文化基因	338
一、中国古代有无科学	338
二、中国科技的特点	340
三、中国科技的文化基因	345
第二节 西方科技的特点及其文化基因	350
一、西方科技的特点	351
二、西方科技的文化基因	356
第十三章 科技革命与社会转型	368
第一节 农业科技革命与农业社会的产生	368
一、农业科技革命的基本内容	369
二、从渔猎社会到农业社会	372
第二节 工业科技革命与工业社会的产生	375
一、工业科技革命的基本内容	375
二、由农业社会到工业社会	378
第三节 信息科技革命与信息社会的产生	382
一、信息科技革命的基本内容	382
二、从工业社会到信息社会	385
第四节 中国的科技革命和社会转型	392
一、中国科技革命和社会转型的特点	392
二、趋势与对策	394

第四篇 科学技术价值论.....	399
第十四章 科学技术的“双刃剑”现象.....	401
第一节 资源枯竭和生态失衡.....	402
一、人口激增.....	402
二、资源枯竭.....	403
三、环境污染.....	404
第二节 “科技人”的日子.....	407
一、体能下降.....	407
二、精神困扰.....	409
三、人性异化.....	411
第三节 解铃还须系铃人.....	415
一、乐观还是悲观.....	415
二、求真与务善的统一.....	418
三、可持续发展观.....	420
第十五章 科学技术的伦理诘难.....	424
第一节 电脑与人脑的竞争.....	424
一、人工智能的发展.....	424
二、人工智能对人类的挑战.....	425
三、人工智能的未来.....	427
第二节 网络技术的冲击.....	429
一、网络社会.....	429
二、虚拟与现实.....	431
三、网络问题.....	433
四、建立秩序良好的网络社会.....	434
第三节 生殖技术革命及其疑难.....	435
一、生殖技术与生殖革命.....	435
二、人工授精的伦理诘辩.....	437
三、代理母亲.....	439
四、胚胎的权利.....	442
第四节 克隆技术的伦理争辩.....	443

一、克隆技术	444
二、再造希特勒或爱因斯坦?	445
三、克隆人的伦理之争	448
四、全球多数票:反对克隆人	451
五、克隆人降生了吗	452
第五节 人类基因组计划	455
一、革命性突破与根源性危机	455
二、基因解密的道德危机	456
三、基因疗法:包医百病?	458
四、基因决定论质疑	460
五、基因技术,“切勿滥用”!	462
第十六章 “李约瑟难题”与科技发展战略	464
第一节 “李约瑟难题”及其求解	464
一、何谓“李约瑟难题”	464
二、“李约瑟难题”试解及评价	465
三、四对范畴	473
四、“李约瑟难题”真解	478
第二节 基于李氏题解的科技发展战略	480
一、造路与走路:学习者的优势	482
二、基础研究打基础	484
三、让哲理照耀世界	485
四、永恒的动力——自由竞争	488
五、多元时代呼唤多元教育	489
第十七章 科学技术与人的复归和人类解放	492
第一节 科学技术的人类学审视	492
一、文化人类学的启示	492
二、技术人类学摘要	494
三、人文主义批判	497
第二节 科技发展的人文趋向	500
一、科学技术的未来:后现代科技	500