



全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材

自然辩证法 ——在工程中的理论与应用

全国工程硕士政治理论课教材编写组

<http://www.tup.com.cn>

清华大学出版社



全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材

自然辩证法

—— 在工程中的理论与应用

全国工程硕士政治理论课教材编写组

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是全国工程硕士政治理论课教材编写组织编写的推荐教材。针对工程硕士的特点,以科学发展观为指导,根据建设创新型国家的要求,突破传统自然辩证法教材的体系结构,在讨论一般科学技术问题基础上,突出关于工程问题的讨论。全书由导论和六个部分十二章组成,按照科学、技术、工程的特点与发展,科学、技术、工程与自然,科学、技术、工程与创新,科学、技术、工程与方法,科学、技术、工程与社会规范,科学、技术、工程与社会互动六个方面的逻辑展开,既保持了理论的继承性和完整性,又体现了应用的创新性和针对性。并且每一章后面都附有阅读文献和思考题。

本书适用于全国工程硕士及工程硕士教学的教师作《自然辩证法》课程教学用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

自然辩证法:在工程中的理论与应用/全国工程硕士政治理论课教材编写组编.
—北京:清华大学出版社,2007.12

(全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材)

ISBN 978-7-302-16534-7

I. 自… II. 全… III. 自然辩证法—研究生—教材 IV. N031

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 184257 号

责任编辑:方 洁 宋丹青

责任校对:王凤芝

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:21.5 字 数:252 千字

版 次:2007 年 12 月第 1 版 印 次:2007 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~6000

定 价:29.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:027197-01

全国工程硕士政治理论课教材编写组

组 长 陈子辰

副组长 许为民

组 员 李正风 孟庆伟 孙毅霖 陆 俊
徐小钦 楼慧心 刘 立 杨长福

CONTENTS

目录

导论	1
一、自然辩证法的历史发展与学科演进	1
二、工程硕士自然辩证法课程的逻辑体系	6
三、工程硕士学习自然辩证法的意义	10
第一章 科学、技术与工程的一般特点	13
第一节 科学的含义和特征	13
一、科学的基本含义	13
二、科学的基本特征	15
三、科学的分类	18
第二节 技术的含义和特征	21
一、技术与技术体系	21
二、技术的基本特征	24
三、技术的基本分类	25
第三节 工程的含义和特征	29
一、工程的基本含义	29
二、工程的基本特征	30
三、工程的基本分类	32
第四节 科学、技术、工程的联系与区别	34
一、科学的本质是发现	34
二、技术的灵魂是发明	35
三、工程的核心是建造	36

第二章 科学、技术与工程的历史及发展趋势	39
第一节 科学的历史发展	39
一、20 世纪以前的科学发展	39
二、世纪之交的物理学革命	46
三、现代自然科学的全面发展	47
第二节 技术的历史发展	49
一、20 世纪以前的技术发展	50
二、20 世纪新技术革命的兴起	55
第三节 工程的历史发展	59
一、20 世纪以前的工程发展	59
二、现代工程的产生与发展	61
第四节 现代科学、技术与工程的特点及发展趋势	63
一、现代科学的特点及发展趋势	63
二、现代技术的特点及发展趋势	66
三、现代工程的特点及发展趋势	67
四、科学、技术与工程的一体化发展趋势	70
第三章 科学、技术、工程与自然的基本理论	73
第一节 自然存在观	73
一、自然界的物质性	73
二、自然界的系统性	76
三、自然界的层次结构	81
第二节 自然演化观	84
一、自然界演化的图景	84
二、自然界演化的方向	88
三、自然界演化的自组织机制	90
第三节 自然人化观	93
一、人与自然的对象性关系	93
二、从自在自然到人化自然	94
三、现代科技工程造就了庞大的人工自然	96

四、自然对人的异化——生态危机	97
第四章 科学、技术、工程与自然的协调发展	102
第一节 自然生态观	102
一、自然生态观的转向	102
二、自然价值与自然权利	104
三、协调人与自然关系的生态伦理	106
第二节 可持续发展观	111
一、可持续发展思想的提出	111
二、可持续发展的定义和内涵	113
第三节 走可持续发展的道路	115
一、绿色技术	115
二、建设环境友好型社会	118
第五章 科学、技术、工程与创新	122
第一节 创新概念与创新类型	122
一、创新概念的提出	122
二、创新的类型	125
三、创新活动的特点	130
第二节 科学、技术、工程与创新	133
一、科学技术、社会需求与创新	133
二、研究开发与技术创新	136
三、工程实践与工程创新	141
第三节 企业的创新战略与管理	144
一、企业是技术创新的主体	144
二、企业的创新战略	145
三、企业技术创新过程管理	147
第六章 自主创新与中国创新体系建设	150
第一节 国家竞争力与国家创新体系	150
一、国家创新体系的内涵与结构	150

二、国家竞争力与国家创新体系建设·····	155
第二节 中国创新体系的演变及其问题·····	159
一、计划经济体制下的中国创新体系·····	159
二、体制转型过程中的中国创新体系·····	163
三、目前中国创新体系存在的主要问题·····	167
第三节 自主创新与建设创新型国家·····	169
一、自主创新战略及其意义·····	169
二、自主创新与建设创新型国家的关系·····	171
三、新时期国家创新体系建设的主要任务·····	175
第七章 科学研究与科学方法论·····	179
第一节 科学研究的方法论框架·····	179
一、现代科学方法论及其形成·····	179
二、现代科学研究的基本环节·····	180
第二节 科学问题与科研选题·····	181
一、问题是科学研究的起点·····	181
二、科学问题及其来源·····	183
三、科研选题的原则·····	185
四、科研选题的步骤·····	187
第三节 获取科学事实的基本方法·····	189
一、科学事实及其性质·····	189
二、科学观察与科学实验·····	190
三、观察和实验中的机遇·····	193
四、获取科学事实的认识论问题·····	194
第四节 科学研究的逻辑思维方法·····	196
一、科学抽象及其基本步骤·····	196
二、比较与分类方法·····	197
三、类比与移植方法·····	198
四、分析与综合方法·····	200
五、归纳与演绎方法·····	201

第五节 科学研究的非逻辑思维方法	202
一、非逻辑思维的基本形式	202
二、直觉与灵感	203
三、形象思维与科学想象	203
四、非逻辑思维与逻辑思维	204
第八章 工程技术研究的主要方法	207
第一节 工程技术的研究过程	207
一、工程技术研究的基本过程	207
二、工程技术研究方法的特点与选择原则	210
第二节 工程技术研究的预测评估方法	212
一、工程技术研究的预测方法	212
二、工程技术研究的评估方法	216
第三节 工程技术研究的发明创造方法	220
一、工程技术发明的一般过程	220
二、技术原理构思的常见类型	221
三、常用的发明创造技法	223
四、利用专利文献的发明创造	224
第四节 工程技术研究的设计试验方法	226
一、工程技术的设计方法	226
二、工程技术的试验方法	229
第五节 工程技术研究的系统方法	231
一、系统科学和系统科学方法	231
二、常用的系统科学方法	233
三、系统工程及其方法	235
第九章 科学、技术、工程共同体及其社会特征	240
第一节 科学、技术、工程共同体的含义与社会角色	240
一、科学、技术、工程共同体的含义	240
二、科学、技术、工程共同体的社会角色	244

第二节 科学、技术、工程共同体的组织结构、体制目标与社会规范	249
一、科学、技术、工程共同体的组织结构	249
二、科学、技术、工程共同体的体制目标与社会规范	255
第十章 工程技术共同体的伦理规范与社会责任	261
第一节 工程技术共同体的伦理规范及基本原则	261
一、伦理规范及其特征	261
二、工程技术共同体的伦理原则	263
第二节 工程师的社会责任	266
一、工程师的社会责任	267
二、影响工程师责任行为的原因	270
第三节 工程技术共同体的越轨问题	271
一、工程技术活动中越轨行为的定义	271
二、工程技术活动中越轨行为的表现形式	272
三、工程技术活动中越轨行为的原因	277
四、工程技术活动中越轨行为的控制	279
第十一章 科学、技术、工程与社会的互动	283
第一节 科学、技术、工程对人类社会的影响	283
一、科学、技术、工程对人类社会的积极影响	284
二、科学、技术、工程对人类社会的负面影响	287
第二节 社会对科学、技术、工程的影响	289
一、经济对科学、技术和工程的影响	290
二、政治对科学、技术和工程的影响	291
三、教育对科学、技术和工程的影响	292
四、文化对科学、技术和工程的影响	293
五、社会制度对科学、技术和工程的影响	294
第三节 科学、技术、工程与社会发展	295
一、科学、技术、工程与社会的互动机制	295
二、科学、技术、工程与社会转型	297
三、科学、技术、工程与中国现代化	300

第十二章 科学、技术、工程的社会评价	303
第一节 当代思潮对科学、技术、工程的社会评价	303
一、当代思潮对科学、技术、工程社会评价的基本倾向	303
二、当代思潮对科学、技术、工程的社会评价的主要流派	308
第二节 科学、技术、工程的社会评价体系	316
一、科学、技术、工程社会评价的重要性	316
二、科学、技术、工程社会评价的主要原则	318
三、科学、技术、工程社会评价的过程和一般方法	321
编后记	326

导 论

自然辩证法是研究自然界和科学技术发展一般规律以及人类认识自然和改造自然一般方法的学科,它是马克思主义理论的重要组成部分,是对于人类认识自然和改造自然的成果与活动进行科学概括与总结的产物。学习《自然辩证法》课程,对于工程硕士了解自然、科学、技术、工程与社会发展的客观规律和密切联系,掌握科学思维方法,并在具体的工程实践中落实科学发展观,建设创新型国家,促进人与自然、社会的全面、协调、可持续发展,具有重要意义。

一、自然辩证法的历史发展与学科演进

(一) 自然辩证法的创立

18 世纪下半叶开始的资本主义工业革命,既是在自然科学发展基础上产生的,也为自然科学的发展提供了新的事实材料和实验手段,从而推动了近代自然科学在 19 世纪的全面进展,开创了科学的文化世纪。在 19 世纪,自然科学的一些主要部门相继由经验领域进入理论领域,即由搜集材料阶段进入到整理材料阶段,由分门别类研究进入到研究自然界的相互联系,由研究单个事实进入到研究过程变化,由研究力学的因果关系进入到研究各种运动形式的特殊本质。

19 世纪涌现的各门自然科学重大理论成果,特别是天文学领域的康德-拉普拉斯星云假说,地质学领域赖尔的渐变论,物理学领域的能量守恒与转化定律和电磁理论,化学领域的原子论和元素周期律,生物学领域的细胞学说和进化论,一次又一次地打开了形而上学自然观的缺口,揭示出自然界普遍联系和变化发展的客观辩证法。

与此同时,德国古典哲学的最著名代表人物黑格尔从其唯心主义的观点出发,提出了辩证法的规律和范畴,批判了自然科学研究中的形而上学思维方法和经验主义倾向。

正是 19 世纪自然科学和哲学两个方面出现的重大进展,为马克思主义创始人研究

和阐述自然界和自然科学的辩证法提供了重要基础,推动了自然辩证法的产生。关于自然界和自然科学的辩证法思想是马克思和恩格斯共同提出的,但马克思的主要精力在研究资本主义经济运动规律方面,因此,自然辩证法的研究和创立主要是由恩格斯完成的。

1858年7月14日,恩格斯在给马克思的信中说他正在进行关于生理学和比较解剖学的研究,发现19世纪30年代以来自然科学所取得的成就,处处显示出自然界的辩证性质。信中提到了细胞理论的建立、能量转化的发现、胚胎发育显示的生物进化等科学研究最新成果。这封信被认为是记载自然辩证法思想的第一个历史文献^①。

1873年5月30日,恩格斯致信马克思:“今天早晨躺在床上,我脑子里出现了下面这些关于自然科学的辩证思想。”信中提出:“自然科学的对象是运动着的物质,物体。物体和运动是不可分的,各种物体的形式和种类只有在运动中才能认识”。“自然科学只有在物体的相互关系中,在物体的运动中观察物体,才能认识物体。对运动的各种形式的认识,就是对物体的认识。”^②这封信反映了恩格斯关于自然辩证法的第一个全面构思,也是他准备写作《自然辩证法》一书的起点。在这封信的基础上,恩格斯写了《自然辩证法》全书的第一篇札记《自然科学的辩证法》。

从1873年5月到1876年5月的3年里,恩格斯全力投入探索自然辩证法的工作,写出了94篇札记,包括1875—1876年间写成的《导言》。《导言》一文是恩格斯《自然辩证法》全书的精髓,它生动地总结了近代科学的成长和发展,特别是自然观的变化和发展,深刻地揭示了自然界的辩证本性,正确地指出“自然界不是存在着,而是生成着并消逝着”^③。

1876年5月,由于德国社会民主党领袖李卜克内西的请求,恩格斯暂时放下自然辩证法的研究而去写作《反杜林论》。直到1878年8月,才又继续进行《自然辩证法》的研究,写出了若干篇论文和70多篇札记。就在恩格斯准备尽快结束《自然辩证法》全书写作之际,1883年3月14日马克思去世了,恩格斯不得不再一次中断自然辩证法的研究而去整理出版《资本论》。这一次的中断最后遗憾地成为终结,直到1895年8月5日逝世,恩格斯都没有能够重新回到自然辩证法的研究中来。现在我们读到的恩格斯《自然辩证法》一书,是由181篇论文、札记和片断组成的手稿。

尽管恩格斯没有能够最终正式完成《自然辩证法》的著作,但是自然辩证法作为马克思主义理论体系中的一个重要组成部分,已经被实际地建立起来了。在《自然辩证法》一

① 许良英. 恩格斯《自然辩证法》的准备、写作和出版的过程. 恩格斯. 自然辩证法. 北京: 人民出版社, 1984: 361.

② 恩格斯. 于光远等译. 自然辩证法. 北京: 人民出版社, 1984: 329.

③ 恩格斯. 于光远等译. 自然辩证法. 北京: 人民出版社, 1984: 12.

书中,恩格斯通过对自然科学特别是19世纪自然科学最新发展成果的哲学概括,确立了辩证唯物主义自然观的主要内容以及辩证法规律和若干范畴;通过对科学技术史的研究,总结了自然科学的发展规律,批判了自然科学领域中的唯心主义和形而上学,论述了科学认识方法论的基本内容。恩格斯还根据唯物辩证法,对自然科学未来的发展提出了许多科学的预见,例如关于原子可分、生命本质、各门学科的交叉点上必然产生新的边缘学科等,都得到了后来科学发展事实的有力佐证。

恩格斯《自然辩证法》的手稿在1925年以德文原文和俄文译文对照的形式在前苏联第一次正式出版。接着,《自然辩证法》日文版(1929年)、中文版(1929年)、英文版(1939年)等多种文字的版本也相继问世,关于自然界和自然科学辩证发展的思想在世界范围内传播开来了。

(二) 自然辩证法学科的现代发展

进入20世纪以后,以物理学三大发现(X射线、放射性、电子)和两大理论(相对论、量子力学)为代表的现代科学革命,开创了科学技术蓬勃发展的新时代。自然科学的研究从以宏观低速运动为对象,向上下两个层次拓展:一方面向着宇观太空高速运动层次;另一方面向着微观原子内部结构层次,涌现了宇宙学、粒子物理学、分子生物学等一系列新兴基础学科,向人类展现了全新的自然图景和科学图景。自然界各种不同物质运动之间的相互转化和内在统一的客观规律,各种自然现象之间相互联系和依存规律被不断地揭示出来。同时,现代科学革命带动了现代技术革命,进而又引起了新一轮的产业革命,最终导致社会生产力的巨大进步,并带来人类物质生活、社会关系、精神生活和思维方式的极其深刻的变化。这一方面为自然辩证法的基本理论提供了更充分的证据;另一方面也大大丰富了自然辩证法的学科基础和研究内容,使自然辩证法学科的发展在现代获得了强大的生命力。其中,科学技术史、科学哲学和技术哲学、科学社会学和技术社会学的研究与自然辩证法的发展关系最为密切。这里重点介绍科学哲学和科学社会学。

1. 科学哲学的产生与发展

科学哲学是以科学为研究对象的一门哲学学科,它主要研究科学的认识论和方法论。具体而言,科学哲学要探讨科学的性质,科学与非科学的分界,科学发现与科学证明的逻辑,科学概念和科学理论的提出、检验和评价,科学理论的结构、解释和更替,科学发现的模式,科学思维的形式、要素和特点。同时,在进行科学认识论和方法论研究的过程中,科学哲学也不绝对排斥考察科学的社会本质,不绝对排斥对科学的本体论研究。

一般认为,科学哲学是在20世纪20年代以维也纳学派为代表的逻辑经验主义形成后,才成为一门独立学科的。1922年,石里克担任了奥地利维也纳大学“归纳科学的哲

学”讲座教授,1926年卡尔纳普也成为维也纳大学的哲学教授。以他们两人为首,形成了科学哲学的维也纳学派(始称石里克小组)。维也纳学派建立起逻辑经验主义(前期也叫逻辑实证主义)的“标准”科学哲学,其基本特征是同时强调经验和逻辑。逻辑经验主义主张,只有可能得到经验证实的命题,才是有意义的、科学的命题,否则便是一串空洞的、无意义的语词排列。因此,科学与非科学、伪科学的划界标准就是可证实性原则。哲学的变革、改造,就是要坚决“拒斥形而上学”,使哲学像经验科学一样精确。哲学的任务,就是运用逻辑(主要是数理逻辑)的方法,对科学语言进行分析,揭示其经验性。除此之外,哲学就再没有别的任务了。

20世纪20年代到50年代,逻辑经验主义虽然受到来自各方面的挑战,但一直被奉为标准的科学哲学,占据着科学哲学的统治地位。50年代以后,这种统治地位发生动摇,以波普尔为代表的批判理性主义(也称证伪主义)取代了逻辑经验主义的正统地位。波普尔以分界问题和归纳问题作为其理论体系的主要支柱。在分界问题上,他提出可证伪原则以取代逻辑经验主义的可证实原则。他认为,任何科学理论必定能推演出有可能在经验中受到检验或反驳的结论,并且终将被证伪,被更好的理论所取代。永远正确、不可反驳不是理论的优点,却是伪科学的特征。在归纳问题上,波普尔认为归纳既不能发现知识也不能证明知识。从单称观察陈述中不能得出全称的理论命题,从已知的观察中不能推出未知的事件。因而他提出猜测和反驳的方法,即通过试错法提出各种尝试性假说,并进行理性批判和经验检验,从而选择出暂时具有较高逼真度的理论。

批判理性主义以证伪取代证实,但证伪的基础依然是经验,运用的方法也主要是逻辑分析,因而在本质上还是属于逻辑主义的类型。对逻辑主义传统进行彻底变革的,是20世纪60年代兴起的以库恩为代表的历史主义学派。历史主义者考察科学的视角与逻辑主义者很不相同,他们主张从科学史提供的史料出发研究科学,也就是以历史取向取代逻辑取向,以发展态度取代静止态度。他们认为,科学知识是一种历史的产品,科学本质上是一种人文的事业,社会的事业。科学是集团的产物,只有科学共同体才是科学知识的生产者和批准者。范式作为科学共同体共有的信念体系,其提出、接受和变更,不是靠逻辑的论证,也不是靠经验的证实或证伪,而是由于科学共同体的“格式塔转换”^①。从而,社会学和心理学被历史主义者引进了科学哲学领域。

科学哲学的理论和学说丰富多彩,但其发展的基本轨迹是从逻辑主义到历史主义。

^① “格式塔”是德文 Gestalt 的音译,意为组织结构或整体。1912年,创始于德国的欧美现代心理学主要流派之一“格式塔”心理学(即完形心理学)认为,心理现象最基本的特征是在意识经验中所显现的结构性和整体性。格式塔转换源于格式塔心理学,是指认知主体发生的心物同形的组织结构整体性转换。

逻辑主义着重于科学理论的逻辑分析,追求科学语言的清晰和准确。批判理性主义可以视为从逻辑主义到历史主义的过渡,他们主要是用新的视角和方法对科学进行逻辑的分析,力图对逻辑主义进行“理性重建”。历史主义是把焦点聚集在对科学的社会和历史考察上,认为只有逻辑的考察不能准确地理解科学。现在,越来越多的科学哲学家认识到,逻辑主义和历史主义各有片面性,正探索一条把逻辑方法和历史方法综合起来的道路。同时,科学哲学的研究领域也在发生变化,它从原先过于强调科学的本质和含义的精神方面转向人类更广泛关心的问题,那就是:科学、技术和道德价值,科学的社会意义、科学和宗教以及科学的局限性等方面^①。

2. 科学社会学的产生与发展

科学社会学是把科学作为一种社会建制或社会事业,放在社会大系统的背景下,来着重考察科学与社会的相互关系。

1931年在英国伦敦召开的第二次国际科技史大会上,苏联代表格森作了题为《牛顿力学的社会经济根源》的报告,系统论述了牛顿力学的产生与当时资本主义生产关系的兴起以及与生产发展的关系,引起强烈的反响。报告突破了科学史研究的“内在论”模式,启迪人们从科学与社会关系的新视角考察科学,催化了科学社会学的面世。

在格森报告的影响下,以英国剑桥大学为活动轴心的左派“无形学院”在20世纪30年代形成,其中心人物是英国皇家学会会员、著名物理学家贝尔纳。贝尔纳系统地探究了自然科学史、科学的社会作用、社会经济因素对科技发展的作用等问题,并在1939年发表巨著《科学的社会功能》。在书中,贝尔纳指出:“科学正在影响当代的社会变革而且也受到这些变革的影响。”一方面,“科学显然已经取得了巨大的社会重要性。这种重要性绝不单单是由于对智力活动的任何估价而产生的。”另一方面,科学发展又依赖于社会的需要,“不管科学在发展过程中受到多大的阻碍,要不是由于它对提高利润有贡献,它永远不可能取得目前的重要地位。”^②贝尔纳这部著作被认为是科学学的奠基之作,并且直接影响了科学社会学的发展。

伦敦国际科技史大会的影响波及美国,哈佛大学社会学系博士生默顿也把探索的目光投向科学与社会的关系,并于1938年发表了题为《十七世纪英国的科学、技术和社会》的博士论文。默顿以17世纪英国社会的科学职业及科学兴趣中心转移为研究对象,着重研究科学作为一种社会建制怎样受到以新教为标记的特殊价值关系的培育而出现。这篇论文为社会学研究提供了一个新视野,被认为是科学社会学在美国诞生的标志。

① 简明不列颠百科全书,第4卷,北京:中国大百科全书出版社,1985:722。

② J. D. 贝尔纳,陈体芳译,科学的社会功能,北京:商务印书馆,1982:37,45,47。

从20世纪40年代到50年代,科学社会学经历了一个休眠蛰伏的时期,并在60年代走向成熟。默顿学派以及受他影响的学者,陆续发表了一大批有影响的论文和专著,集中讨论科学体制、科学共同体的内部关系,讨论科学家的行为模式、科学交流体制、科学奖励制度等问题。特别是美国科学史家、科学计量学创始人普赖斯和美国科学史家、科学哲学家库恩,都对科学社会学的发展做出了重要的贡献。普赖斯在1963年的《大科学,小科学》一书中,运用数量统计和分析的方法研究科学发展的历史与现状,通过分析科学研究中人力、文献、经费的统计数字,说明科学事业的指数增长规律,说明现代科学已经成为与以往“小科学”有巨大区别的“大科学”。他创建的科学计量学带来了科学社会学研究的新工具,他提出的“大科学”概念成为现代社会普遍使用的词汇。库恩在1962年发表的《科学革命的结构》一书,既是科学哲学的著名文献,同时也被认为是科学社会学的重要著作。库恩在书中提出了“范式论”以及与之紧密相关的科学共同体概念,认为科学中的不同范式是不同科学共同体观察某一类科学问题的总观点、世界观,科学的发展就是范式的转变,范式的转变伴随着科学共同体的兴亡。

20世纪70年代中期以后,在欧洲,出现了与美国传统的科学社会学有所不同的科学知识社会学。英国以爱丁堡学派为代表,注意宏观研究,着重考察科学知识与社会环境条件、社会结构之间的关系;法国以巴黎学派为代表,关注微观研究,着重研究科学家之间的相互作用以及科学信念的形成,主张科学知识的建构主义纲领。这一研究在30多年的发展中越来越受到人们关注,已经出现了对科学技术进行多维视角审视、多种途径探索的 Science and Technology Studies 学科群。在国际上,人们称之为 STS 或 S&TS,国内许多学者称之为科学技术学。

二、工程硕士自然辩证法课程的逻辑体系

传统的自然辩证法的研究以人和自然界的关系为中心线索。在这对关系中,人是主体,居于积极地变革这一关系的主动方面,是认识和改造自然的能动的实践者;自然界是客体,是人类所要认识和改造的客观对象,也是人类认识和改造活动是否具有合理性的客观依据。在主体的人和客体的自然界之间,处于中介地位的是科学技术,科学技术是主体反映和改变客体的手段。人类作为掌握了科学技术的主体,在与自然界的关系中,就有了区别于其他动物与自然界关系的本质差异。

自然辩证法考察人与自然关系的三个方面,构成了其主要研究内容,即研究客体——构成了自然界一般规律的辩证唯物主义的自然科学观,研究主体——构成了人类认识自然和改造自然一般方法的辩证唯物主义的科学技术方法论,研究中介——构成了科学技术发展一般规律的辩证唯物主义的科学技术观。传统的自然辩证法教学体系就是按