

自然科技社会

与

辩证法

许为民 王诗宗 张钢 王建安

编著

浙

社

675

No 31

X79

自然 科技 社会与辩证法

许为民 王诗宗 编著
张 钢 王建安

本书附盘可从本馆主页 <http://lib.szu.edu.cn/>
上由“馆藏检索”该书详细信息后下载，
也可到视听部复制



A1029731

浙江大學出版社

内容简介

自然、科技、社会与辩证法的研究,就是用唯物辩证法的基本思想,探讨自然界存在与演化、科学技术发展与研究、科学技术发展与社会互动中的辩证关系。本书按照绪论、自然篇、科学篇、技术篇和科学技术社会篇五个部分,探讨自然、科学、技术的内在发展规律及其与社会的相互关系。全书资料丰富、视野开阔、结构新颖,可作为理工农医及管理类硕士研究生学习自然辩证法课程的教学用书,也可供科学技术工作者和从事科技管理的领导干部以及对科学技术与辩证法有兴趣的人士参考。

图书在版编目(CIP)数据

自然 科技 社会与辩证法 / 许为民等编著. —杭州:
浙江大学出版社, 2002. 9

ISBN 7-308-03130-6

I. 自... II. 许... III. 自然辩证法 IV. N031

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 072245 号

责任编辑 王大根

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江大学印刷厂

开 本 850mm×1168mm 1/32

印 张 14.5

字 数 360 千

版、印次 2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

印 数 0001—5070

书 号 ISBN 7-308-03130-6/N·006

定 价 25.00 元

目 录

绪 论

- 一、自然、科技、社会与辩证法的研究对象和内容…………… (2)
- 二、自然、科技、社会与辩证法研究的学科基础和
 发展历史…………… (4)
- 三、自然、科技、社会与辩证法的学习意义和要求…………… (12)

自然篇

- 第一章 自然观的历史发展**…………… (19)
 - 第一节 古代机体论、神创论自然观**…………… (19)
 - 一、古代中国的自然观…………… (19)
 - 二、古希腊的物质观与自然观…………… (20)
 - 三、长期占据统治地位的神创论自然观…………… (22)
 - 第二节 近代机械论自然观**…………… (24)
 - 一、近代科学革命与自然观的转变…………… (24)
 - 二、机械论自然观的兴起及其局限…………… (26)
 - 第三节 现代辩证论、系统论自然观**…………… (28)
 - 一、辩证论自然观的生成和发展…………… (28)
 - 二、科学进步所导致的系统论自然观…………… (30)
- 第二章 存在的自然界**…………… (33)
 - 第一节 物质系统的类型与基本属性**…………… (33)

| | |
|------------------------|------|
| 一、物质系统的分类····· | (34) |
| 二、物质系统中的整体与部分····· | (35) |
| 三、环境对物质系统的作用····· | (38) |
| 第二节 物质系统的层次结构····· | (41) |
| 一、物质形态的多样性····· | (41) |
| 二、非生命系统的层次结构····· | (44) |
| 三、生命系统的层次结构····· | (46) |
| 第三节 自然界层次结构的规律····· | (47) |
| 一、层次结构的复杂性规律····· | (47) |
| 二、层次结构的结合度规律····· | (49) |
| 三、不同层次间相互作用的规律····· | (51) |
| 第四节 物质系统的若干哲学范畴····· | (54) |
| 一、物质与时空····· | (54) |
| 二、有限与无限····· | (57) |
| 三、可分与不可分····· | (60) |
| 第三章 演化的自然界····· | (65) |
| 第一节 演化观念的逐步确定····· | (65) |
| 一、从“第一推动”到演化····· | (65) |
| 二、演化的判别····· | (68) |
| 三、演化的内容····· | (70) |
| 第二节 自然界物质系统的起源与演化····· | (73) |
| 一、宇宙的演化····· | (73) |
| 二、恒星的演化····· | (76) |
| 三、地球的演化····· | (78) |
| 四、生命的起源与生物进化····· | (80) |
| 第三节 进化机制及其哲学讨论····· | (82) |
| 一、进化的条件与过程····· | (83) |
| 二、进化与退化的关系····· | (87) |

| | |
|--------------------------------|-------|
| 三、偶然性在进化中的意义····· | (89) |
| 四、自然界演化的周期性····· | (92) |
| 第四章 人类与人化的自然界 ····· | (96) |
| 第一节 人与自然界的关系分析 ····· | (96) |
| 一、人类从动物界的分化····· | (96) |
| 二、人类对自然界作用的变迁····· | (99) |
| 三、人与自然的对象性关系····· | (102) |
| 第二节 人类进步对自然界的深刻影响 ····· | (105) |
| 一、人类的新进化与能动性力量的发展····· | (105) |
| 二、自然界的“人化”····· | (108) |
| 三、人与自然关系的新特点····· | (111) |
| 第三节 对人类与自然关系的反思 ····· | (113) |
| 一、人与自然关系的现状及原因分析····· | (113) |
| 二、人与自然关系的理想图景····· | (116) |
| 三、人与自然关系的出路····· | (118) |

科学篇

| | |
|----------------------------|-------|
| 第五章 科学发展 ····· | (123) |
| 第一节 科学发展的历史脉络 ····· | (123) |
| 一、科学发展的历史分期····· | (123) |
| 二、古代科学及其特点····· | (124) |
| 三、近代科学及其特点····· | (127) |
| 四、现代科学及其特点····· | (133) |
| 第二节 科学目标与科学进步 ····· | (137) |
| 一、科学的目标····· | (137) |
| 二、科学的进步····· | (140) |
| 第三节 科学发展的模式 ····· | (144) |

| | |
|-----------------------------|-------|
| 一、关于科学发展模式的若干理论 | (144) |
| 二、关于科学发展一般模式的评论 | (151) |
| 第六章 科学理论 | (154) |
| 第一节 科学划界 | (154) |
| 一、科学划界及其意义 | (154) |
| 二、关于科学划界的基本观点 | (156) |
| 三、对划界标准的评论 | (160) |
| 第二节 科学语言与科学解释 | (163) |
| 一、两种语言符号系统 | (163) |
| 二、科学语言的分类 | (165) |
| 三、科学概念与科学命题 | (167) |
| 四、语言层次与科学解释 | (169) |
| 五、科学的合理性 | (174) |
| 第三节 科学理论的结构 | (177) |
| 一、科学理论结构的“正统观点” | (177) |
| 二、亨普尔对“正统观点”的修正 | (180) |
| 三、奎因的网络模型 | (182) |
| 四、关于科学理论结构的评论 | (184) |
| 第四节 科学理论的评价 | (186) |
| 一、逻辑经验主义评价模式 | (186) |
| 二、批判理性主义评价模式 | (188) |
| 三、科学历史主义评价模式 | (190) |
| 四、对各种评价模式的评论 | (193) |
| 第七章 科学方法 | (196) |
| 第一节 科学研究与科学方法论 | (196) |
| 一、科学方法论的研究对象 | (196) |
| 二、科学研究的一般程序及方法 | (198) |
| 第二节 科学问题与科研选题 | (199) |

| | |
|------------------------|-------|
| 一、科学问题是科学研究的起点 | (199) |
| 二、科学问题的类型及其来源 | (202) |
| 三、科研选题的原则与步骤 | (206) |
| 第三节 获取科学事实的基本方法 | (210) |
| 一、科学事实及其性质 | (210) |
| 二、科学观察与科学实验 | (212) |
| 三、观察和实验中的机遇 | (215) |
| 四、获取科学事实的若干认识论问题 | (217) |
| 第四节 逻辑思维方法 | (220) |
| 一、科学抽象及其意义 | (220) |
| 二、比较与分类 | (221) |
| 三、类比与移植 | (222) |
| 四、分析与综合 | (224) |
| 五、归纳与演绎 | (225) |
| 六、数学方法 | (227) |
| 第五节 非逻辑思维方法 | (229) |
| 一、非逻辑思维的基本形式 | (229) |
| 二、直觉与灵感 | (230) |
| 三、形象思维与科学想像 | (231) |
| 四、非逻辑思维与逻辑思维的关系 | (232) |
| 第六节 科学假说方法 | (233) |
| 一、从发现逻辑到证明逻辑 | (234) |
| 二、科学假说的特征 | (237) |
| 三、科学假说建立的方法论原则 | (238) |
| 四、科学假说与科学理论 | (240) |
| 第七节 系统科学方法 | (242) |
| 一、系统科学及其方法 | (242) |
| 二、常用的系统科学方法 | (243) |

三、系统科学方法的新发展 (246)

技术篇

第八章 技术发展..... (251)

第一节 以材料加工为主导的古代手工技术..... (251)

 一、石器时代与石器技术 (252)

 二、铜器时代与铜器技术 (253)

 三、铁器时代与铁器技术 (255)

 四、古代的动力技术和信息技术 (257)

第二节 以能源动力为主导的近代工业技术..... (259)

 一、蒸汽技术革命 (260)

 二、电力技术革命 (262)

 三、机械化大生产的工业技术体系 (266)

第三节 以信息通讯为主导的现代科学化技术..... (271)

 一、现代技术的科学化特征 (271)

 二、“第二次世界大战”期间兴起的现代技术 (272)

 三、当代高新技术群 (279)

第四节 技术发展的内在规律..... (286)

 一、技术发展的宏观规律 (286)

 二、技术发展的微观规律 (289)

第九章 技术理论..... (293)

第一节 技术本质..... (293)

 一、技术的各种定义 (293)

 二、技术的本质特征 (296)

 三、技术的双重属性 (297)

 四、技术的价值负荷 (299)

 五、技术的要素分析 (302)

| | |
|--------------------------|-------|
| 第二节 技术分类····· | (304) |
| 一、技术分类的原则和标准····· | (304) |
| 二、按技术基本属性的分类····· | (306) |
| 三、按基本运动形式的分类····· | (308) |
| 四、按生产劳动过程的分类····· | (309) |
| 第三节 技术体系结构····· | (312) |
| 一、技术系统与技术体系····· | (312) |
| 二、技术体系的演化变革····· | (314) |
| 三、技术联系方式与技术结构····· | (316) |
| 第十章 技术方法····· | (320) |
| 第一节 技术方法与技术创造过程····· | (320) |
| 一、技术创造的一般程序····· | (320) |
| 二、技术方法的特点与原则····· | (323) |
| 第二节 技术预测方法····· | (326) |
| 一、技术预测及其意义····· | (326) |
| 二、技术预测的理论基础····· | (328) |
| 三、技术预测方法的类型····· | (330) |
| 第三节 技术评估方法····· | (332) |
| 一、技术评估的意义及价值标准····· | (332) |
| 二、技术评估的原则与程序····· | (335) |
| 三、技术评估的常用方法····· | (338) |
| 第四节 技术发明方法····· | (339) |
| 一、技术发明的一般过程····· | (339) |
| 二、作为技术发明核心的技术原理构思方法····· | (342) |
| 三、常用的发明创造技法····· | (345) |
| 第五节 技术设计方法····· | (346) |
| 一、技术设计方法的发展与作用····· | (346) |
| 二、技术设计的一般方法····· | (348) |

| | |
|----------------------|-------|
| 第六节 技术试验方法····· | (353) |
| 一、技术试验的作用与特点····· | (353) |
| 二、技术试验基本程序和常见类型····· | (355) |

科学技术社会篇

| | |
|---------------------------------|--------------|
| 第十一章 科学技术的社会体制化····· | (361) |
| 第一节 社会体制和科学技术体制····· | (361) |
| 一、社会体制的四要素····· | (361) |
| 二、作为社会建制的科学技术体制····· | (364) |
| 三、从社会体制角度看科学与技术的异同····· | (365) |
| 第二节 科学家和技术专家社会角色的形成····· | (367) |
| 一、古代科学技术活动主体的社会角色····· | (368) |
| 二、近代科学家和技术专家社会角色的出现····· | (371) |
| 三、现代科学家和技术专家社会角色的确立····· | (375) |
| 第三节 科学技术的社会分层和社会组织····· | (379) |
| 一、科学技术的社会分层····· | (379) |
| 二、科学共同体和技术共同体····· | (381) |
| 三、“无形学院”和“创新者网络”····· | (384) |
| 第四节 科学技术的体制目标和社会规范····· | (387) |
| 一、科学技术的体制目标····· | (387) |
| 二、科学技术的社会规范····· | (389) |
| 第十二章 科学技术与社会的互动····· | (393) |
| 第一节 科学技术是最高意义上的革命力量····· | (393) |
| 一、16、17 世纪的科学革命····· | (393) |
| 二、18 世纪的工业技术革命····· | (395) |
| 三、18 世纪的社会政治革命····· | (397) |
| 第二节 科学技术促进经济增长····· | (398) |

| | |
|-----------------------------------|-------|
| 一、科学技术与生产力提高的定性说明 | (398) |
| 二、技术进步与经济增长的定量分析 | (399) |
| 三、经济增长的知识经济学解释 | (401) |
| 第三节 社会对科学技术发展的影响 | (406) |
| 一、科学知识的社会建构 | (406) |
| 二、技术的社会塑造 | (409) |
| 第四节 技术经济范式与社会制度框架的匹配 | (411) |
| 一、技术创新论与制度创新创之争 | (411) |
| 二、技术创新与制度创新的匹配理论 | (414) |
| 三、一个案例分析 | (417) |
| 第十三章 科学技术的社会评价与可持续发展 | (421) |
| 第一节 全球问题与科学技术的社会评价 | (421) |
| 一、全球问题的概念及其内涵 | (421) |
| 二、全球问题引发的科学技术社会价值争论 | (423) |
| 三、对科学技术社会价值的再思考 | (426) |
| 第二节 可持续发展问题的分析框架 | (429) |
| 一、可持续发展概念的提出 | (429) |
| 二、人与自然的协调和人与人的协调 | (431) |
| 三、人与人协调问题的博弈分析 | (434) |
| 第三节 实现可持续发展的前景和途径 | (437) |
| 一、实现可持续发展的前景 | (437) |
| 二、实现可持续发展的途径 | (443) |
| 三、通过科技进步与制度创新实现可持续发展 | (446) |
| 后 记 | (450) |

绪 论

辩证法一词从古希腊开始就在不同的意义上被使用。在哲学上,有时是指能正确说明一切真实存在的学问,有时是指关于或然性问题的学问,有时也指逻辑学,等等。古代的辩证法是朴素的辩证思想,如两千多年前的中国就有“一阴一阳谓之道”(《周易 系辞》)、“祸兮福所倚,福兮祸所伏”(《老子》五十八章)等辩证观点;古希腊辩证法的奠基人之一赫拉克利特提出的“一切皆流,无物常住”、“互相排斥的东西结合在一起,不同的音调造成最美的和谐”、“同一事物既存在又不存在”等论断至今脍炙人口。

到19世纪上半叶,德国古典哲学的集大成者黑格尔“第一个全面地有意识地叙述了辩证法的一般运动形式”^①,提出了辩证法的基本定律,实现了辩证法的系统化。黑格尔的辩证法是“头足倒置”的唯心辩证法,他的合理内核被马克思恩格斯批判地吸取,发展成为唯物的辩证法。黑格尔第一个用辩证法一词来与形而上学相对立,表达关于联系和发展的哲学观点。到目前为止,人们在通常涵义上对辩证法的理解,都与黑格尔的思想有关,辩证法被认为是关于自然、社会和思维中存在的普遍联系、永恒发展的基本哲学思想。

^① 马克思恩格斯选集(第2卷).北京:人民出版社,1972.218

一、自然、科技、社会与辩证法的研究对象和内容

关于自然、科技、社会与辩证法的研究,就是用唯物辩证法的基本思想,探讨自然界存在与演化、科学技术发展与研究、科学技术发展与社会互动中的辩证关系。这一研究,与自然辩证法的研究具有一脉相承的关系,它是自然辩证法研究的延伸和拓展,甚至也可以认为它依然属于自然辩证法的研究范畴。

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,它是马克思主义哲学的重要组成部分,是对于人类认识自然和改造自然的成果与活动进行哲学概括与总结的产物。因此,自然辩证法是一门哲学的学科,它处于马克思主义哲学普遍原理与科学技术各门具体学科之间的位置,并占据一个独立的层次。

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,是认识自然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,也是人类的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,构成了它的三部分研究内容,即研究客体——自然界一般规律的辩证唯物主义的自然科学观,研究主体——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——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照自然观、方法论和科技观三大块建构起来的,它具有自身内

在的逻辑性和合理性。

另一方面,我们应当牢牢记住创立自然辩证法的马克思主义经典作家的一再告诫:“每一时代的理论思维,从而我们时代的理论思维,都是一种历史的产物,它在不同的时代具有非常不同的形式,并同时具有非常不同的内容。”^①这就告诉我们,自然辩证法作为马克思主义哲学体系的重要组成部分,其所具有的强大的生命力的动力源泉,应当是来自与时俱进的理论品质。自然辩证法的内容、形式以及由内容和形式所建构起来的体系,都必然随着科学技术的发展和时代的进步而不断发展和变化。

基于这样的理论思考和近几年来《自然辩证法》课程教学的实践,我们对传统的三大块《自然辩证法》教学体系进行了较大调整,在保持原有自然辩证法教学核心内容的前提下,形成了自然篇、科学篇、技术篇和科学技术社会篇四大部分。各部分的内容都力争尽可能地汲取自然辩证法及与其相关的各学科的最新研究成果,用普遍联系、永恒发展的辩证观点加以分析和讨论。四个部分的内容主要为:

自然篇,讨论自然界存在与演化的辩证法。自然观是关于自然界以及人与自然关系的总体看法、观点。它是在人以自然界为对象的认识、实践活动过程中产生的,也是人类关于自然界知识的有机组成部分。自然观要对自然界的物质构成及演化作出合理的说明,要把握深受人类活动影响而对人类至关重要的那部分自然界的发展趋势,要对人类自身的前途、命运作出严肃的预测。所有这些,都与当代自然科学及技术的具体知识有关,但又不是简单地包含在具体知识当中。因此,研究当代自然观,必须以马克思主义哲学的唯物辩证法为工具,对当代科技的重要成就进行总结、提升,最终形成合理的对自然界的总体看法。

① 恩格斯.自然辩证法.北京:人民出版社,1984.45

科学篇,讨论科学发展与研究的辩证法。科学观是关于科学及其发展的一般性认识和由此形成的总观点的系统阐述。基于不同的理论视角,人们可以得到关于科学发展与研究的不同认识。一般来说,关于科学发展与研究的讨论有狭义和广义之分。狭义讨论是从联系和发展的观点出发,从科学的内在知识特性出发,来理解科学及其发展所形成的总观点。狭义科学观与科学史和科学哲学的研究密切相关,本部分侧重于狭义的科学观,即从科学史和科学哲学的视角来理解科学发展、科学理论与科学方法。

技术篇,讨论技术发展与研究的辩证法。与科学观的讨论相似,技术观是关于技术及其发展的一般认识和由此形成的总观点的系统思考。本部分主要侧重于从技术史、技术哲学的视角,讨论技术的历史发展及其规律,探索技术的本质及具体的结构,总结概括技术研究的一般方法,也就是从技术自身内部展开技术观的讨论,属于狭义的技术观。

科学技术社会篇,讨论科学技术发展与社会互动的辩证法。在狭义的科学观和技术观的基础上,本部分进一步从科学技术的外在社会特性视角,最主要的是社会学和经济学的视角,来理解科学技术及其发展所形成的总观点。在进行哲学层面反思的同时,我们在这里重点把科学技术作为一种社会现象加以考察。通过对科学技术的社会体制化、科学技术与社会的互动、科学技术的社会评价与可持续发展等问题的讨论,在总体上理解和把握科学技术发展与社会互动的辩证法。

二、自然、科技、社会与辩证法研究的学科基础和 发展历史

自然、科技、社会与辩证法的研究涉及相当广泛的学科领域,除了狭义的自然辩证法学科外,科学史、技术史、科学哲学、技术哲学、科学社会学、技术社会学和技术经济学等许多学科的研究成果

都为这方面的研究提供了坚实的基础和广阔的背景。其中相对也比较重要也比较成熟的基础学科是自然辩证法、科学哲学、科学社会学和科学技术史,下面主要就前三个学科的发展历史作初步的介绍,科学技术史的内容则放在科学篇和技术篇中分别讨论。

1. 自然辩证法的创立与发展

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,由研究既成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世纪涌现的各部门自然科学重大理论成果,特别是天文学领域康德-拉普拉斯的星云假说,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形而上学的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,由于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