

自然辩证法 简编

主编 肖海涛 张法瑞 副主编 田大山 颜 锋 王东梅

北京航空航天大学出版社

自然辩证法简编

主 编 肖海涛 张法瑞
副主编 田大山 颜 锋 王东梅

北京航空航天大学出版社

2R38/04

内 容 简 介

本书是由北京地区八所理工农医类大学的 11 位作者合作编撰的,供硕士研究生学习的自然辩证法(科学技术哲学)教材。全书除导言外,共分十章:自然界的存在方式,自然物质系统的演化发展,科学技术认识活动的起点,科学思维,横断方法,假说与理论,科学理论向现实生产力转化,科学技术系统,科学技术与社会的互动,以及科技、经济、社会与自然的协调发展等。

本书也可供广大教师、大学生、各类研究生、科技工作者、哲学社会科学工作者、管理干部和其他有兴趣的读者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

自然辩证法简编/肖海涛等编著. —北京:北京航空航天大学出版社,1996. 8

ISBN 7-81012-649-0

I. 自… II. 肖… III. 自然辩证法 IV. N031

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 08592 号

自然辩证法简编

ZIRAN BIANZHENGFA JIANBIAN

主 编 肖海涛 张法瑞

责任编辑 陶金福

责任校对 李宝田

北京航空航天大学出版社出版

北京学院路 37 号(100083) 62015720(发行科电话)

新华书店总店北京发行所发行 各地书店经销

朝阳科普印刷厂印装

*

850×1168 1/32 印张:10.25 字数:277 千字

1996 年 9 月第一版 1996 年 9 月 第一次印刷 印数:9000 册

ISBN 7-81012-649-0/N·001 定价:12.00 元

前 言

本书是由中国农业大学、北京工业大学、北京航空航天大学、北京科技大学、北京化工大学、北京医科大学、北京邮电大学和北方交通大学等八所大学的 11 位作者合作编撰的,供理工农医类硕士研究生学习的自然辩证法(科学技术哲学)教材。

依照面向 21 世纪的精神,本书在广泛吸收国内外有关研究成果的基础上,着重在如下几个方面进行了一些初步的探索。

1. 在全书的体系结构上,本书既保留了自然观、科学技术方法论和科学技术观的基本内容,同时又突破了三篇分立编写的模型,取消分篇,而以人与自然的关系为中心线索,依据逻辑与历史统一的原则,依次分为:自然界的存在方式、自然物质系统的演化发展、科学技术认识活动的起点、科学思维、横断方法、假说和理论、科学理论向现实生产力转化、科学技术系统、科学技术与社会的互动,以及科技、经济、社会与自然的协调发展等十章,力求使全书内容真正形成一个有机的整体。

2. 由于本书讨论的人与自然的协调发展,不是以主体与客体分化的不充分性为基础的,而是在人的主体性已得到充分发挥的基础上,人类对科技、经济、社会与自然的关系进行深刻反思所得出的理性的结论。因此,本书把“科技、经济、社会与自然的协调发展”作为全书的总结,把可持续发展战略与人类新文明的探索作为当代马克思主义探讨人与自然关系的逻辑终点,力求更好地体现出自然辩证法研究与社会(历史)辩证法研究既相互交错又相互衔接的特点。

3. 科技与经济的密切结合,是当今世界科技、经济发展的基本趋势。技术创新经济学把技术视为经济的一个内生变量,融技术与经济为一体来研究技术活动,为科学技术方法论与科学技术观开拓了一个新的视野。它要求科技工作者与经济工作者都以新的

思维方式来看待科技活动和经济活动。本书第七章“科学理论向现实生产力转化”，吸收技术创新经济学的积极成果，从思维方式这种深刻变革的角度，探讨了技术方法论和科技成果产业化等问题。

4. 数学方法、模型方法和系统科学方法三者是密不可分的。这三者的有机统一可以说已经并且必将愈来愈深刻地改变一切科学领域的面貌。本书第五章“横断方法”对此作了尝试性的探讨。

自然辩证法是一个开放的学科体系，其视野之广阔，内容之丰富，是其它学科所少有的。但作为高校理工农医各专业硕士研究生学习的教材，应着重从理论与实践的结合上阐明马克思主义的自然观、科学技术观和科学技术方法论的基本观点，内容的选择应贯彻“少而精”的原则。本书定名为《自然辩证法简编》即缘于此。

本书各章作者如下：

导 论 张法瑞 肖海涛 第一章 李东松 田大山

第二章 田大山 李东松 第三章 颜 锋

第四章 郑五福(第一、二、三、五节)肖海涛(第四节)

第五章 王东梅 第六章 刘 奇

第七章 肖海涛 张法瑞 第八章 严潮斌 刘建生

第九章 刘建生 严潮斌 第十章 贺新华 王东梅

吴光宗、戴桂康和卞春元三位教授参加了本书的总体策划。

本书由肖海涛提出总体框架，经集体讨论，形成编写提纲。各章书稿写成后，田大山、颜锋、王东梅参加了部分章节的统稿工作。全书由肖海涛、张法瑞统稿定稿。由于水平有限，本书难免有不当之处，恳望读者和同仁们批评指正。

本书在编撰和出版过程中，得到北京航空航天大学出版社和作者们所在单位的领导和教师们的大力支持和帮助。在此谨向他(她)们表示衷心的感谢。

编 著

1996年3月25日

目 录

导 论

第一节 自然辩证法的对象、内容和性质·····	(1)
一、研究对象 ·····	(1)
二、学科内容和体系 ·····	(3)
三、学科性质 ·····	(6)
第二节 自然辩证法的产生和发展 ·····	(8)
一、自然辩证法的前史 ·····	(9)
二、自然辩证法的创立 ·····	(16)
三、自然辩证法的发展 ·····	(21)
第三节 学习自然辩证法的意义和方法 ·····	(24)
一、学习自然辩证法的意义 ·····	(24)
二、学习自然辩证法的方法 ·····	(26)

第一章 自然界的存在方式

第一节 自然界的物质形态 ·····	(28)
一、自然界 ·····	(28)
二、自然界的物质性 ·····	(29)
三、自然界物质形态的多样性与统一性 ·····	(31)
第二节 自然界物质形态的系统性 ·····	(34)
一、物质系统 ·····	(34)
二、物质系统的基本特征 ·····	(35)
三、自然物质系统的类型 ·····	(38)
第三节 自然物质系统的层次性 ·····	(40)

一、物质系统的层次性	(40)
二、物质层次之间的辩证关系	(41)
三、层次结构的因果链	(44)
第四节 自然物质系统的稳定性与可变性	(45)
一、物质系统的稳定性	(45)
二、物质系统的可变性	(47)
第二章 自然物质系统的演化发展	
第一节 自然物质系统的自组织演化	(52)
一、自然物质系统的演化过程及恩格斯的演化思想	(52)
二、演化与自组织	(55)
三、自组织演化理论的几对基本范畴	(57)
第二节 自然物质系统演化的方向性	(60)
一、可逆与不可逆	(60)
二、进化与退化	(64)
第三节 自然物质系统演化的规律性	(66)
一、矛盾是自然物质系统演化的根本动力	(66)
二、自然物质系统运动转化的守恒定律	(67)
三、自然物质系统发展的周期性	(69)
第四节 自然物质系统中的人类	(70)
一、人类的起源和进化	(70)
二、人类与自然物质系统的依存与对立	(72)
第三章 科学技术认识活动的起点	
第一节 科学技术认识系统的形成和发展	(75)
一、科学技术认识发展简述	(75)
二、科学技术认识系统	(78)
第二节 问题和选题	(81)
一、科学问题	(81)
二、科学技术研究活动起始于问题	(84)

三、科学技术问题的来源	(85)
四、科研选题	(86)
第三节 观察与实验	(91)
一、科学事实	(92)
二、观察与实验	(94)
三、观察与实验中的若干认识论问题	(99)
第四章 科学思维	
第一节 科学抽象	(104)
一、科学抽象的过程及科学概念的形成	(104)
二、科学符号和思想模型	(106)
第二节 形象思维	(107)
一、想象的特点和作用	(107)
二、科学想象的系统构成	(110)
三、形象思维的改进	(112)
第三节 逻辑思维	(113)
一、比较和分类	(114)
二、类比	(116)
三、归纳和演绎	(119)
第四节 直觉(灵感)思维	(121)
一、直觉(灵感)思维及其特点	(121)
二、直觉(灵感)思维的方法论意义	(123)
三、直觉(灵感)产生的生理、心理基础	(125)
第五节 创造性思维	(127)
一、创造性思维及其本质	(128)
二、创造性思维的具体过程	(129)
三、创造性思维的形式	(131)
四、创造性思维的智力和非智力因素	(131)
第五章 横断方法	
第一节 数学方法	(133)

一、数学方法的特点和作用	(133)
二、数学方法的应用	(135)
第二节 模型方法	(139)
一、模型方法及其特点	(139)
二、模型的建立及认识论功能	(141)
三、模型方法的应用	(144)
第三节 系统科学方法	(146)
一、系统科学方法的特点和作用	(146)
二、系统科学方法的应用过程	(148)
三、自组织理论方法	(153)
第六章 假说与理论	
第一节 假说是自然科学理论发展的形式	(163)
一、假说及其特征	(163)
二、假说在科学研究中的作用	(165)
第二节 形成假说的方法	(167)
一、形成假说的三个阶段	(167)
二、建立假说应遵循的原则	(169)
第三节 科学假说向理论的转化	(171)
一、检验假说的原则与方法	(171)
二、假说发展的趋势与条件	(174)
第四节 建立科学理论的方法	(176)
一、科学理论体系的形成及其结构	(176)
二、公理化方法	(178)
三、逻辑与历史相统一的方法	(180)
四、从抽象上升到具体的方法	(182)
第五节 科学理论的评价	(183)
一、理论评价的意义及内涵	(183)
二、理论评价的标准	(185)

第七章 科学理论向现实生产力转化

第一节 科学理论转化为现实生产力的过程·····	(188)
一、科学理论的生产力属性与技术创新·····	(188)
二、技术创新的基本过程·····	(191)
三、技术创新过程模式·····	(193)
第二节 技术发明·····	(197)
一、技术发明活动及其一般程序·····	(197)
二、技术预测·····	(200)
三、技术评估·····	(202)
四、技术原理构思·····	(204)
五、工程设计·····	(206)
第三节 科技成果与专利·····	(208)
一、科技成果·····	(208)
二、专利与专利制度·····	(209)
三、专利战略·····	(212)
第四节 科技成果产业化·····	(216)
一、科技成果产业化的风险与回报·····	(216)
二、科技成果产业化的激励机制·····	(219)
三、高技术产业化·····	(222)

第八章 科学技术系统

第一节 科学技术的性质和体系结构·····	(228)
一、科学技术的涵义和特点·····	(228)
二、科学技术的体系结构·····	(232)
第二节 科学技术发展的内在机制·····	(234)
一、科学发展的内在机制·····	(235)
二、技术发展的内在机制·····	(240)
第三节 科学技术发展的模式·····	(243)
一、科学发展的模式·····	(243)
二、技术发展的模式·····	(249)

第四节	现代科学技术发展的特点和趋势·····	(252)
一、	现代科学技术发展的特点·····	(253)
二、	现代科学技术发展的趋势·····	(255)
第九章	科学技术与社会的互动 <i>已被借用</i>	
第一节	科学技术发展的社会条件·····	(258)
一、	经济对科学技术发展的影响·····	(258)
二、	政治对科学技术发展的影响·····	(260)
三、	教育对科学技术发展的影响·····	(262)
四、	意识形态对科学技术发展的影响·····	(263)
五、	科学技术的社会组织·····	(266)
第二节	科学技术的社会功能·····	(270)
一、	科学技术对经济的影响·····	(270)
二、	科学技术对政治的影响·····	(272)
三、	科学技术对教育的影响·····	(273)
四、	科学技术对意识形态的影响·····	(275)
五、	科学技术对生活方式的影响·····	(277)
六、	科学技术与综合国力·····	(278)
第三节	科学技术政策与发展战略·····	(279)
一、	科学技术政策·····	(279)
二、	科学技术发展战略·····	(281)
第十章	科技、经济、社会与自然的协调发展	
第一节	人工自然的扩展与自然界的平衡·····	(286)
一、	人工自然的产生和发展·····	(286)
二、	自然界的平衡·····	(290)
第二节	人类困境和对人与自然关系的反思·····	(292)
一、	人类的困境·····	(292)
二、	对人与自然关系的反思·····	(295)
第三节	科技、经济、社会与自然协调发展的 条件和途径·····	(298)

一、思想前提	(299)
二、科学技术前提	(302)
三、社会前提	(305)
第四节 可持续发展战略与人类未来	(309)
一、可持续发展战略	(309)
二、人类未来	(312)
参考文献	(313)

导 论

自然辩证法是马克思主义哲学的分支学科,主要是由恩格斯的《自然辩证法》这部著作所开创和奠基的一个研究领域。自然辩证法是在 19 世纪自然科学发展及哲学思想和社会发展背景下建立,并已发展为一个完整的、相对独立的理论体系。它是马克思主义的自然哲学、科学哲学和技术哲学,是关于自然界和科学技术发展的一般规律以及人类认识和改造自然的一般方法的科学,是系统化的自然观、科学技术观和科学技术方法论。它是马克思主义关于人类认识和改造自然的已有成果的概括和总结,是随着科学技术发展和人类社会进步而不断丰富和发展着的开放的理论体系。

第一节 自然辩证法的对象、内容和性质

一、研究对象

在自然界演化发展的特定阶段上分化出人类以后,便产生了人与自然的对象性关系,世界的历史发展不再是一个纯客观的自然史过程,开始了人类和人类社会的历史。人类文明的进步和人类社会的变迁,归根结底是在不断变革人与自然的的关系的基础上实现的。在这一过程中,人类发展了认识与改造自然的科学和技术,也发展了认识与改造自然的世界观和方法论。

辩证唯物主义是科学的世界观和方法论。在唯物主义看来,“自然界是不依赖任何哲学而存在的,它是我们人类即自然界的产

物本身赖以生长的基础;在自然界和人以外不存在任何东西”^①;在辩证法看来,“自然界是检验辩证法的试金石……自然界的一切归根到底是辩证地而不是形而上学地发生的”,“辩证法的规律是自然界的实在的发展规律”。“所谓客观辩证法是支配着整个自然界的,而所谓主观辩证法,即辩证的思维,不过是自然界中到处盛行的对立中的运动的反映而已”^②。自然界存在着辩证法,客观自然界是自然辩证法的逻辑起点,而自然辩证法揭示自然界的辩证法,是以科学技术为中介的,即是通过概括和总结自然科学的成果来实现的。

自然辩证法研究自然界和科学技术发展的一般规律以及科学技术研究的一般方法,即它不仅研究自然界存在和演化的一般规律、科学技术的性质和发展规律,而且要研究人类通过科学技术实践活动认识自然和改造自然的一般规律和方法。自然辩证法的研究对象就是由这三部分构成的,即自然界的辩证法,科学技术研究的辩证法和科学技术发展的辩证法。相应地形成自然辩证法学科的三部分基本内容:辩证唯物主义的自然观、辩证唯物主义的科学技术方法论和辩证唯物主义的科学技术观。

自然辩证法作为辩证唯物主义关于自然界以及人类认识与改造自然的根本观点和根本方法,是在科学地解决人和自然界的矛盾的过程中产生和发展起来的,也是为科学地认识和合理地处理人和自然界的矛盾服务的。因此,人和自然界的的关系是贯穿自然辩证法研究全过程的中心线索。从人和自然界的的关系出发,来考察作为客体的自然界,作为主体的人的认识和实践活动,以及作为这一关系的中介的科学和技术的一般规律。重点研究通过何种途径、采用何种方法以达到正确认识和适应自然从而使主体客体化;通过何种方式和过程变革自然以使人的需要在自然中得以实现从而

① 《马克思恩格斯选集》第四卷。北京:人民出版社,1972。第218页。

② 《马克思恩格斯选集》第三卷。北京:人民出版社,1972。第62、485、534页。

使客体主体化。

二、学科内容和体系

自然辩证法的研究对象,决定了它的基本内容由三部分组成。

1. 辩证唯物主义的自然观

自然观是人们关于自然界以及人与自然关系的总看法、总观点,是世界观的不可分割的组成部分。自然观的形成,既有认识根源又有社会根源,主要取决于自然科学发展水平。不同的人会根据各自的知识和经验形成不同的自然观。但是,每个时代代表性最广的自然观总是与该时代的科学技术状况密切相关,是对当时科学成果的概括和提炼。历史上的自然观是多种多样的,又是不断发展的。远古时期有神话或原始宗教的自然观;在古代,有自发唯物主义、朴素辩证法的自然观;在中世纪,有唯心主义、宗教神学的自然观;15~19世纪初,有形而上学的机械唯物主义自然观和黑格尔唯心主义辩证法的自然观。辩证唯物主义自然观是在19世纪理论自然科学发展的背景下形成的,并随着对20世纪以来的科学技术的概括和提炼不断得以丰富和发展。

辩证唯物主义自然观是马克思主义关于自然的本质及其发展规律的根本观点和理论说明。它旨在对自然界的存在方式、演化发展以及人与自然的关系,作出唯物的同时又是辩证的回答和说明。按照辩证唯物主义的观点,要把自然界固有的辩证法规律从其本身抽引和阐发出来,就必须概括和总结现代自然科学已经取得的成果。20世纪尤其是近50年以来的科学技术的迅速发展,为丰富和深化对自然界的哲学认识提供了可能性。不过,要对现代自然科学成果进行全面考察和哲学概括,确是一项十分艰巨的工作。但是辩证唯物主义自然观研究必须努力去做到这一点。

本书讨论的内容,是由当代科学技术孕育成熟起来的一些基本观点。主要以系统科学理论为依据,从静态角度考察整个自然界存在的物质性和系统性,物质系统的层次性、稳定性与可变性;以

自组织理论为指导,从动态角度研究自然界的演化过程、演化方向、演化规律和自组织机制,把天然自然和人工自然视为整体,研究人工自然界的形态结构和扩展进化特点,阐明人与自然的辩证关系和可持续发展观。

2. 辩证唯物主义的科学技术方法论

科学技术方法论是人们对科学技术研究中所运用的认识和实践方法的哲学概括,是关于自然科学研究和工程技术研究一般方法的性质、特点、地位、作用、内在联系和变化发展的理论体系。它以各种具体的科学技术方法为研究对象,概括和揭示科学技术的一般研究方法的规律性和辩证本质。自然科学和技术的一般方法,既不像哲学方法那样高度概括和普遍适用,也不局限于某一门学科领域,而是各门自然科学或技术都适用的方法,处于哲学普遍方法和各门具体学科的特殊方法之间的中间层次。自然辩证法学科主要研究这一层次的方法。

辩证唯物主义的科学技术方法论是马克思主义关于人类认识自然和改造自然的一般方法的理论体系。它以辩证唯物主义认识论为指导,从自然观、认识论与方法论相一致的角度,在现代科学技术发展的水平上对各门科学技术的研究方法作出概括和总结,着重阐明科学技术研究中的科学问题与科学事实、科学抽象和科学思维、科学假说和科学理论、技术研究与技术开发以及系统科学方法论,并揭示各种科学方法之间的联系和过渡。在方法论的高度上研究科学技术方法,必须揭示科学技术研究是如何按照自然界和人类认识的客观规律辩证进行的。也就是说,辩证法既是自然界本身固有的规律,也是人类认识和改造自然必须遵循的规律。思维规律与自然规律应当互相一致。人类认识和改造自然的过程是充满辩证法的,科学技术方法论必须反映其辩证过程。

本书科学技术方法论的内容,在区分科学发现、技术发明、技术创新特点的基础上,把科学技术认识活动视为一个整体,讨论了科学技术认识活动的起点、科学思维、横断方法、假说和理论,以及

科学理论向现实生产力的转化,等等。

3. 辩证唯物主义的科学技术观

科学技术观是关于科学技术及其发展以及科学技术与社会的关系的总体看法。在古代,由于科学技术的社会效应颇为有限,科学技术观较少被探讨。近代科学技术兴起后,自培根提出“知识就是力量”的命题,开始对科学分类、科学体系结构和技术价值产生了一些思想和观点。马克思和恩格斯运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点,对科学技术的历史现状、科技与社会的关系等方面进行的深刻的辩证分析,成为自然辩证法的基本内容。

辩证唯物主义的科学技术观,是马克思主义关于科学技术的本质及其发展规律的根本观点。它立足于现代科学技术的发展,把科学技术系统作为社会大系统中与之密切相关的一个子系统,研究现代科学技术的本质和规律。现代科学已发展为大科学,现代技术已发展到高技术。现代科学技术革命,一方面使科学技术本身变成日益庞大的知识体系和日益复杂的社会建制;另一方面科学技术已广泛地渗透到社会生产和人类生活的各个领域,急剧地改变着自然界和人类社会的面貌。要科学地认识和把握当代科学技术系统,就必须从整体上对科学技术的性质特点、体系结构、内在机制、社会条件、社会影响及其发展趋势,以及科学技术与社会的互动和科学、技术、经济、社会的协调发展等问题作深刻的哲学反思和理论阐明。科学和技术无论作为一种认识现象或者作为一种社会现象,都有必须遵循的自身发展规律。科学和技术发展的历史证明,科学技术发展贯穿了辩证法,唯物辩证法的普通规律在科学技术发展中有其具体、生动的表现。

本书基于科学和技术的区别和联系,科学技术系统和社会大系统的关系,研究和回答了科技革命时代的大科学观;最后从科技、经济、社会与自然的协调发展的角度,力图将科技观与自然观和方法论综合起来,分析和研究当前的全球性问题和未来学战略。

自然辩证法的科学内容是开放的,它的基本理论随着科学技