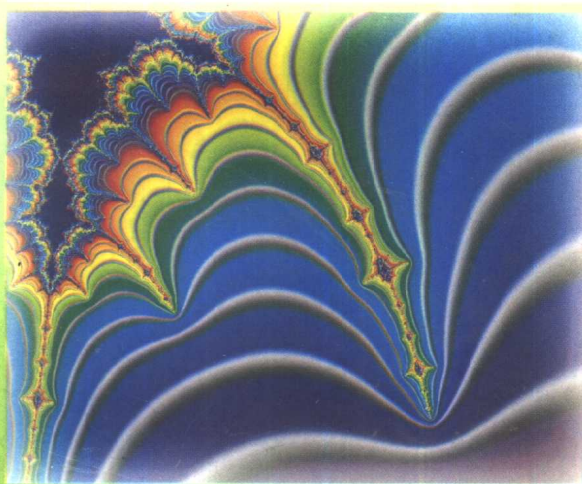


自然辩证法简明教程

张培林 王学彦 刘奇 主编
张雅春 王崇宪



科学出版社

自然辩证法简明教程

张培林 王学彦

刘·奇, 主编

张雅春 王崇宪。

科学出版社

1998

内 容 简 介

本书对现代科学技术的研究和发展进行了哲学上的分析和概括,反映了90年代以来科学研究的最新成果和学术理论水平。全书除绪论外,共13章,内容包括自然界的存在和演化;人、社会和自然的协调发展;自然科学技术系统;科学技术与社会;科学共同体的社会行为;科学技术研究与科学技术方法;科学问题和科研选题;科学事实与获取科学事实的方法;科学创造与科学思维方法;科学假说与科学理论;数学方法;系统科学方法;科研成果的评价等。

本书是供理工农医类大学的硕士研究生学习自然辩证法的教科书,也适用于广大教师、大学生、科技工作者、哲学社会科学工作者、科学技术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

自然辩证法简明教程/张培林等主编. -北京:科学出版社, 1997. 10

ISBN 7-03-006229-9

I. 自… II. 张… III. 自然辩证法-研究生-教材 IV. N 031

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第18924号

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100017

北京双青印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1997年10月第 一 版 开本:787×1092 1/32

1998年10月第二次印刷 印张:11 5/8

印数:7 051—8 550 字数:251 000

定 价:18.00 元

前 言

《自然辩证法简明教程》由首都医科大学、中国医科大学、北京医科大学、同济医科大学和华西医科大学等五所大学的13位作者合作编写,是一本供理工农医类硕士研究生学习自然辩证法用的教材类用书。

本书是在邓小平教育思想指导下,以唯物辩证法、特别是恩格斯的《自然辩证法》的基本原理为依据,按照国家教委关于教学改革的精神,以系统论观点为线索,对现代科学技术的研究和发展进行了哲学上的概括和总结,吸取了多年来国内自然辩证法教学的经验,反映了90年代以来科学研究的最新成果和学术理论水平,具有科学、精炼、新颖、适用等特点。

自然辩证法是一个开放性的学科体系,其视野之广阔,内容之丰富,是其他学科少有的。但作为高校理工农医各专业的硕士研究生学习用的教材,内容则不宜太多,应在理论与实践的结合方面突出重点。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。所以,在本书的体系结构和内容选择上采取了“少而精”的原则,全书除绪论外,共13章,约25万字,并定名为《自然辩证法简明教程》。

本书各章作者如下:

绪论 张培林;第一章 刘 勇;第二章 单天明、王学彦;第三章 彭逢友;第四章 王 健、张雅春;第五章 张培林(第一节)、孟凡艳(第二、三节);第六章 刘

奇；第七章 于 淼、王学彦；第八章 魏沪明、王 健、张雅春；第九章 王学彦；第十章 贺新华；第十一章 王崇宪；第十二章 王崇宪；第十三章 张培林。

本书由张培林提出讨论大纲，经集体研究讨论，形成编写提纲。各章书稿编写完成后，由张培林、王学彦、王 健进行统稿，刘奇参加了部分统稿工作，最后全书由张培林统稿定稿。由于水平、能力有限，不当之处在所难免，诚恳欢迎广大读者和同仁们批评指正！

本书在编撰和出版的过程中，得到首都医科大学各级领导的大力支持，得到作者所在单位领导和教师的支持与帮助，得到科学出版社的积极支持与配合，在此谨向他们表示衷心的感谢！

编 者

1997 年 7 月 7 日

目 录

前 言

绪 论 (1)

- 一、自然辩证法的研究对象、内容和学科性质 (1)
- 二、自然辩证法的产生和发展 (12)
- 三、学习自然辩证法的意义 (20)

第一章 自然界的存在和演化 (23)

第一节 自然界的存在方式 (23)

- 一、自然界是一个物质系统 (23)
- 二、物质要素、物质关系、物质系统 (29)
- 三、物质系统的基本特征 (33)

第二节 自然界的演化图景 (37)

- 一、自然界的演化过程 (37)
- 二、自然界演化的两个分支 (45)
- 三、自然界演化发展的规律性 (46)

第二章 人、社会、自然的协调发展 (51)

第一节 人和自然的对象性关系 (51)

- 一、人来源于自然界并受动于自然界 (51)
- 二、人对自然界的能动作用 (54)

第二节 天然自然、人化自然、人工自然 (55)

- 一、天然自然和人化自然 (55)

二、天然自然和人工自然	(57)
第三节 人、社会、自然的协调发展	(61)
一、协调发展的必要性	(61)
二、协调发展的基本途径	(66)
第四节 可持续发展战略与人类的未来	(69)
一、可持续发展战略	(69)
二、人类的未来	(75)
 第三章 自然科学技术系统	(78)
第一节 自然科学的性质和特点	(78)
一、自然科学及其性质	(78)
二、自然科学的特点	(81)
三、科学与伪科学的界限	(82)
第二节 技术的性质和特点	(86)
一、技术的性质	(86)
二、技术的基本特点	(87)
三、现代科学技术的体系结构	(90)
第三节 高技术、大科学	(97)
一、高技术及其特点	(97)
二、大科学及其特点	(99)
三、“科学-技术-生产”一体化	(102)
第四节 自然科学技术发展的内在机制	(103)
一、科学发展的内在机制	(103)
二、技术发展的内在机制	(106)
三、科学技术发展的模式	(108)
 第四章 科学技术与社会	(115)
第一节 科学技术发展的社会条件	(115)
一、社会经济对科学技术发展的基础作用	(115)

二、社会政治对科学技术发展的保障作用	(118)
三、社会文化对科学技术的导向作用	(121)
第二节 科学技术的社会功能	(125)
一、科学技术推动人类物质文明的发展	(125)
二、科学技术推动社会精神文明的进步	(129)
三、科学技术促进社会的变革	(134)
四、贯彻“科教兴国”的方针	(135)
第三节 科学技术的社会价值观	(137)
一、西方科学哲学中科学技术社会价值观评价	(137)
二、马克思主义的科学技术社会价值观	(139)
 第五章 社会共同体的社会行为	(143)
第一节 科学技术工作者的基本素质	(143)
一、思想道德素质	(143)
二、科学文化素质	(146)
三、身心健康素质	(148)
四、适应社会主义市场经济的意识和能力	(150)
第二节 科技工作者在科技发展中的作用	(155)
一、继承、创造科技知识的作用	(156)
二、传播科技知识的作用	(157)
三、培养科技人才的作用	(158)
第三节 科技工作者的社会行为	(159)
一、科技工作者的规范行为	(162)
二、科技工作者的失范行为	(167)
三、科技工作者社会行为的规范	(169)
 第六章 科学技术研究与科学技术方法	(171)
第一节 科学技术研究	(171)
一、科学技术认识系统	(171)

二、科学技术认识的基础和过程	(172)
三、科学技术研究的主攻方向	(174)
第二节 科学技术方法	(177)
一、科学技术方法与科学技术方法论	(177)
二、科学技术方法在科学研究中的地位	(183)
三、科学技术方法论的体系结构	(185)
 第七章 科学问题和科研选题	(188)
第一节 科学问题	(188)
一、科学问题及其基本特征	(188)
二、科学问题的结构	(191)
三、科学问题的分类	(193)
四、科学问题的来源	(195)
第二节 科研选题	(199)
一、科研选题在科学研究中的地位和作用	(199)
二、科研选题的步骤	(203)
三、科研选题的基本原则	(204)
 第八章 科学事实与获取科学事实的方法	(209)
第一节 科学事实	(209)
一、科学事实及其特征	(209)
二、科学事实的作用	(212)
第二节 科学观察方法	(213)
一、科学观察方法及其类型	(213)
二、科学观察方法的原则	(215)
第三节 科学实验方法	(217)
一、科学实验方法及其类型	(217)
二、实验方法的注意要点	(220)
第四节 科学调查方法	(221)

一、科学调查方法及其类型	(221)
二、科学调查方法的原则	(223)
第五节 科学观察、实验、调查中的认识论问题	(224)
一、观察与理论的关系问题	(224)
二、仪器与测量问题	(230)
三、科学观察、实验、调查中的机遇问题	(234)
 第九章 科学创造与科学思维方法	(240)
第一节 科学创造	(240)
一、科学创造及其类型	(240)
二、科学创造的基本过程	(242)
三、促成科学创造的基本条件	(244)
四、现代科学创造的基本特征	(245)
第二节 科学抽象	(247)
一、科学抽象及其作用	(247)
二、科学抽象的基础和过程	(248)
三、科学抽象的形式	(250)
第三节 科学思维的逻辑方法	(252)
一、比较、分类、类比	(252)
二、归纳和演绎	(257)
三、分析和综合	(263)
第四节 科学思维的非逻辑方法	(265)
一、科学想像	(265)
二、科学灵感	(266)
三、科学直觉	(268)
第五节 创造性思维方法	(269)
一、创造性思维及其特征	(269)
二、创造性思维发挥的机制	(271)

第十章 科学假说与科学理论	(276)
第一节 科学假说	(276)
一、假说及其特征	(276)
二、假说在科学研究中的作用	(278)
三、假说的建立与发展	(281)
第二节 科学理论	(287)
一、科学理论及其特征	(287)
二、科学理论的建立与发展	(289)
三、科学理论的评价	(294)
 第十一章 数学方法	 (300)
第一节 数学方法的特点和作用	(301)
一、数学的性质和特点	(301)
二、数学方法在科研中的作用	(304)
第二节 数学方法的应用	(306)
一、数学模型方法	(306)
二、公理化方法	(309)
第三节 数学方法的发展与电子计算机	(311)
一、数学方面的发展趋势	(311)
二、计算机与数学方法的新发展	(313)
 第十二章 系统科学方法	 (315)
第一节 系统科学方法的特点和功能	(315)
一、系统科学方法及其特点	(315)
二、系统科学方法的功能	(320)
第二节 几种常用的系统科学方法	(321)
一、系统分析方法	(321)
二、信息论方法	(322)

三、控制论方法	(324)
第三节 自组织理论方法	(333)
一、自组织理论	(333)
二、自组织理论的方法论启示	(337)
 第十三章 科研成果的评价	(339)
第一节 科研成果及其基本类型	(339)
一、基础理论研究成果	(341)
二、技术研究成果	(342)
三、开发研究成果	(343)
四、软科学研究成果	(344)
第二节 科研成果评价的原则和方法	(345)
一、科研成果评价的原则	(345)
二、科研成果评价的形式和方法	(349)
参考文献	(355)

绪 论

自然辩证法是马克思主义哲学的分支学科，是由马克思和恩格斯共同创立的，恩格斯的《自然辩证法》这部著作作为这门学科的诞生奠定了基础，开辟了一个新的研究领域。自然辩证法的创立不是来自于思辩和猜测，而是在 19 世纪自然科学发展、哲学发展和社会发展的科学文化背景下，经过长期潜心研究而建立的一个完整的、相对独立的理论体系，是人类历史发展的必然结果。自然辩证法的内容是阐释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。自然辩证法的理论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，是随着科学技术的不断发展而不断得到证实、丰富和发展的，是一个开放性的科学理论体系。百余年来，许多科学家和哲学家都在自觉地或不自觉地运用着自然辩证法的思维方式，为继承、丰富和发展自然辩证法做出了贡献。

一、自然辩证法的研究对象、内容和学科性质

任何一个学科都有它特定的研究对象、内容和学科性质，自然辩证法也不例外。那么自然辩证法的研究对象、内容和学科性质是什么呢？下面我们就这些问题作一些阐释。

1. 自然辩证法及其研究对象

自从恩格斯的重要遗著《自然辩证法》一书出版以来，“自然辩证法”这一概念就越来越广泛地被人们使用着，尤其是受到自然科学工作者和哲学工作者越来越多的重视，他们从不同的学科或角度进行学习、研究和探索。“自然辩证法”这个概念是有其特定含义的，是指“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存的基础；在自然界和人以外不存在任何东西”^①。在唯物辩证法看来，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和发展的。所以，辩证法的规律是自然界的实在的发展规律。辩证法有两种，即客观辩证法和主观辩证法。“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。自然界存在着的客观辩证法是自然辩证法的研究对象和逻辑起点，人类思维中存在着的 subjective 辩证法则是对客观辩证法认识的结果和反映，二者在人类认识和改造自然的实践基础上是辩证统一的。因此，一般认为，自然辩证法是研究自然界和科学技术发展的一般规律及其一般方法的科学，是辩证唯物主义的自然观、科学技术观和科学技术方法论的总称。就是说，自然辩证法作为一门学科、一种理论，它是研究科学技术的辩证法，并通过这些研究揭示自然界的普遍联系和辩证发展的过程。因而，人们关于什么是自然辩证法的理论概括包含了三要点，并确

① 《马克思恩格斯选集》第4卷，北京：人民出版社，1972，第218页

② 《马克思恩格斯选集》第3卷，北京：人民出版社，1972，第534页

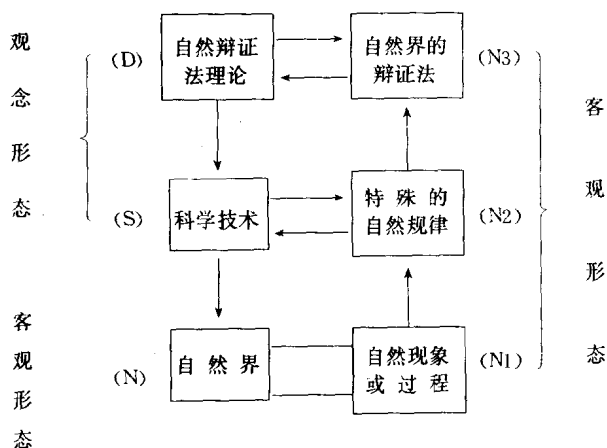
定了它的研究对象。

(1) 自然辩证法是关于科学技术和自然界的一种普遍性的理论，自然界、科学技术及其研究认识方法都是它的研究对象；

(2) 自然辩证法直接面对科学技术，研究科学技术的辩证发展，总结和概括科学技术研究及其成果的一般规律性，推动科学技术本身的发展；

(3) 自然辩证法是以人类已创造的科学技术及其方法为中介，通过它们和借助它们揭示自然界的辩证法，从认识自然界的某些特殊规律上升到认识自然界的普遍规律，不断增强人类认识和改造自然的能力。

自然辩证法的要义及其研究对象所包含的复杂关系可以用图式表示如下：



说明：

(1) 自然界的辩证法 (N3) 存在于特殊的自然规律

(N2) 之中, 而 N2 又存在于自然现象或过程 (N1) 之中, 所以, 由 N1 构成自然界 (N)。

(2) 自然界 (N) 是客观形态; 科学技术 (S) 和自然辩证法理论 (D) 都属于观念形态或思维形式。但 D 和 S 属于不同的理论层次, S 层次低, 接近 N, 在科学认识体系中属于基础层次。

(3) 自然辩证法理论一方面与自然界辩证法相关, 另一方面又与科学技术相关, 即 D 是 S 和 N3 的交叉点。因此, D 与 N3 相关也就是与 N 相关。D 与 N 的联系以科学技术 (S) 为中介, 这就意味着 D 与 N3 的联系也是以科学技术 (S) 为中介, 在自然辩证法理论的研究中, 通过总结和概括各门科学技术的研究成果揭示自然界的辩证联系。

此外, 这个图式还表明了从事研究的程序, 其中箭头符号表示研究进展的方向。科学技术研究自然界的程序是: 由 $S \rightarrow N$ 即 $N1 \rightarrow N2$ 。与此相类似, 自然辩证法理论研究自然界的辩证法程序是: $D \rightarrow S$ 即 $N2 \rightarrow N3$ 。这个程序要比由 $D \rightarrow N$ 即 $N1 \rightarrow N2 \rightarrow N3$ 程序短得多, 简便得多。所以, 两者比较, 短程线为优, 程序最佳。

至于由 $D \rightarrow N3$ 作为研究程序则是不可取的, 因为 N3 实际上处于 N 之中, 所以那并不是最短程的线路。如果把它当作最短程的程序来用, 就会使自然辩证法理论的研究脱离科学技术。通过直接研究科学技术的辩证法、并由此揭示自然界的辩证法, 对于研究自然辩证法来说不仅是必要的而且是最优的。恩格斯在创立自然辩证法学说的过程中正是按照 $D \rightarrow S$ 即 $N2 \rightarrow N3$ 的程序进行的, 并且认为这是自然辩证法理论与历史上的辩证自然观的重大区别之一。

所以, 恩格斯总结说: “于是我们又回到了希腊哲学伟大

创立者的观点：整个自然界，从最小的东西到最大的东西，从沙粒到太阳，从原生生物到人，都处于永恒的产生和消灭中，处于不断地流动中，处于无休止的运动和变化中。只有这样一个本质的差别：在希腊人那里是天才的直觉，而在这里却是严格科学的以实验为依据的研究的结果，因而也就具有确定得多和明白得多的形式”^①。

通过对于科学技术的研究之所以能够为自然辩证法提供理论和证据，那是因为自然科学、技术科学中包含有辩证法思想，即恩格斯称为的“自然科学的辩证法”和本世纪以来学术理论界称为的“技术辩证法”。自然辩证法理论正是由于研究和阐明了科学技术本质及其发展的辩证法，才科学地揭示出自然界的辩证法。科学技术中所包含的辩证法思想，是揭示自然界的辩证法的理论，是自然辩证法理论赖以创立和发展的坚实基础，如果否认科学技术中的辩证法思想，如果否认科学技术是自然辩证法理论研究的直接对象，那么便会导致人们对自然辩证法理论形态科学性的怀疑。在现代西方哲学或科学哲学研究中，有的人就是从否认科学技术的辩证法来散布怀疑和反对马克思主义的自然辩证法理论的。否认论哲学家卡尔·波普尔(K. Popper)在科学哲学研究中否认自然科学的辩证法。他在《推测与反驳》中写道：“关于科学发展的辩证法描述，除非是强加上去，不是总可以应用的。”由此他武断地说：“物理实在是辩证地发展的——这是一个非常缺乏科学根据的极端独断的论断。”实用主义哲学家胡克(S. Hook)也是由于否认自然科学的辩证法，荒谬地把马克思主义的自然辩证法歪曲为与历史上的自然哲学一样同属于

^① 恩格斯：《自然辩证法》，北京：人民出版社，1971，第16页