

自然辩证法概要

科学技术文献出版社

自然辩证法概要

顾问：钱时惕 金学仁 王志尧

编著：张文彦 赵询善

张玉祥 张继光

科学技术文献出版社

1988

内 容 简 介

自然辩证法作为打开科学宝库的一把钥匙，已经引起人们的极大热情和兴趣。本书主要特点：简明扼要、史论结合、全面系统、内容新颖，具有较强的适用性。全书包括自然发展论、科学技术论、科技方法论和数理化哲学简析四部分，总结、吸收了当代科学技术的新事实和新成果，并提出了若干立意新颖的见解。

本书可作为各高等院校、党校、军校、管理干部学院的教材，自然辩证法爱好者的自学读物，哲学工作者和科技工作者的参考书。

自然辩证法概要

张文彦等 编著

科学技术文献出版社出版

北京朝阳区仰山印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

•

787×1092毫米 32开本 11.25印张 242千字

1988年4月北京第一版第一次印刷

印数：1—10000册

科技新书目：164—058

统一书号：13176·231 定价：2.75元

ISBN 7-5023-0525-4/N·1

前 言

自然辩证法从马克思、恩格斯创立至今，已成为哲学和自然科学相互交融、渗透、结合一体的边缘学科。正因为这门学科具有许多独特之处，才引起社会科学工作者和自然科学工作者的普遍关注，也引起不少青年的莫大兴趣。在许多高等院校和党校中，它已成为研究生的必修课，本科生乃至专科生的选修课。然而，学时较少，内容颇多，因此，编写一本少而全的简明教材是一项有益的工作。

本着上述认识，为了更好地适应自然辩证法教学发展的需要和普及工作的开展，在河北省自然辩证法研究会的大力支持下，我们编写了这本书。

在编写上力求简明扼要，全面系统，史论结合，富有新意。

本书初稿第一篇由张玉祥撰写；第二篇，第三篇的一、二章，第四篇的一、二章由张文彦撰写；第三篇的三至七章由赵询善撰写；第四篇的第三章由张继光撰写。后经上述四同志共同讨论，反复修改定稿。在整个编写过程中，张文彦担负了主要组织工作。

本书的编写得到了金学仁副教授、钱时惕副教授、王志尧工程师的关心与帮助。稿件经钱时惕副教授审阅并提出许多宝贵修改意见。在此，表示诚挚的谢意。

本书可作为各类高校自然辩证法课教学用书，自然辩证法爱好者的自学读物，以及广大哲学工作者、自然科学工作者的参考用书。

编 者
1987年9月10日

目 录

绪 论	(1)
第一篇 自然发展论	(10)
第一章 自然观的历史发展	(10)
第一节 辩证自然观的前史	(10)
第二节 辩证自然观的创立和发展	(20)
第二章 自然界的系统层次结构	(26)
第一节 自然界的系统考察	(27)
第二节 自然界的整体原理	(33)
第三节 自然界的层次原理	(38)
第四节 自然界的优化原理	(45)
第三章 自然界的辩证演化	(50)
第一节 无机界的演化	(50)
第二节 有机界的演化	(62)
第四章 自然界的基本规律	(70)
第一节 自然界的矛盾规律	(70)
第二节 自然界的守恒规律	(76)
第三节 自然界的周期规律	(82)
第二篇 科学技术论	(87)
第一章 科学技术的性质、作用和体系结构	(88)
第一节 科学技术的性质	(88)

第二节	科学技术的作用·····	(92)
第三节	科学技术的体系结构·····	(95)
第二章	科学技术发展的规律性·····	(99)
第一节	社会需要是科学技术发展的动力·····	(100)
第二节	科技体制对科学技术发展的制约·····	(105)
第三节	社会意识对科学技术发展的影响·····	(112)
第四节	科学技术发展的内部矛盾运动·····	(119)
第三章	现代科学技术的发展·····	(125)
第一节	现代自然科学发展的新趋势·····	(125)
第二节	世界新技术革命·····	(132)
第三篇	科技方法论 ·····	(137)
第一章	科学研究的前期准备工作·····	(139)
第一节	选题·····	(139)
第二节	收集资料·····	(143)
第二章	观察和实验·····	(146)
第一节	观察方法·····	(146)
第二节	实验方法·····	(153)
第三节	观察和实验中的机遇·····	(159)
第三章	理性思维方法·····	(164)
第一节	理性思维的一般过程·····	(164)
第二节	理性思维的逻辑方法·····	(169)
1.	比较·····	(169)
2.	分类·····	(172)
3.	类比·····	(174)
4.	归纳和演绎·····	(177)
第三节	作为逻辑方法补充的非逻辑方法·····	(188)

1. 直觉方法·····	(189)
2. 形象化思维·····	(196)
第四节 理想化方法·····	(200)
第四章 数学方法·····	(205)
第一节 数学方法及其作用·····	(205)
第二节 提炼数学模型·····	(211)
第三节 公理化方法·····	(217)
第五章 现代科学方法·····	(220)
第一节 系统方法·····	(220)
第二节 控制论方法·····	(232)
第三节 信息方法·····	(243)
第六章 建立理论的方法·····	(249)
第一节 假说·····	(249)
第二节 科学理论·····	(261)
第七章 工程技术的一般方法·····	(265)
第一节 工程技术的规划方法·····	(266)
第二节 工程技术的设计方法·····	(272)
第三节 工程技术的发明方法·····	(282)
第四篇 数理化哲学简析·····	(296)
第一章 数学中若干哲学问题·····	(296)
第一节 数学发展史上的三次飞跃·····	(297)
第二节 数学的对象、性质和特点·····	(301)
第三节 数学的辩证内容·····	(306)
第二章 物理学中若干哲学问题·····	(311)
第一节 物理学的辩证发展·····	(311)
第二节 物理学的对象、性质和特点·····	(316)

第三节	物理学的辩证内容·····	(319)
第三章	化学中若干哲学问题·····	(326)
第一节	化学的辩证发展·····	(326)
第二节	化学的研究对象、性质和特点·····	(334)
第三节	化学的辩证内容·····	(337)

绪 论

自然辩证法是马克思主义哲学的重要组成部分，它是从世界观的高度对自然界和科学技术发展所做的整体的、系统的认识和概括。在深入地了解这一学科的具体内容之前，对它的产生和发展以及它的研究对象和内容作一概略的考察是非常必要的。

一、自然辩证法的创立

作为一门学科自然辩证法是由马克思和恩格斯共同创立的。在他们看来，自然科学不仅是哲学的重要基础之一，而且是一种在历史上起推动作用的革命力量。因此，马克思和恩格斯一向十分关心自然科学的发展，特别重视用唯物辩证法的观点研究自然科学问题，探索科学技术的发展同资本主义社会经济结构变更的关系。从马克思和恩格斯的著作中以及从他们同时代人的回忆录中，可以看到，对于他们那个时代的数学、自然科学和技术科学的一系列重大成就和课题，他们都用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点重新审查过、独立地研究过。马克思写了1 000多页的《数学手稿》，分析、论述了从初等数学到高等数学的一系列重要成就。特别是研究了微积分学从牛顿、莱布尼茨到拉格朗日的历史发展，对微分与积分的本质作出唯物辩证的阐明。马克思在写作《资本论》的过程中，用辩证的、历史的观点，研究了力学、物理学、农业化学、植物生理学、土壤学、机械学等各门自然科

学问题，用来论证科学的政治经济学观点及其哲学思想。其中，《资本论》在第1卷第13章“机器的发展”一节中，还专门论述了机器的辩证发展问题，探讨了机器的发展与当时阶级矛盾和阶级斗争的关系，阐述了技术的辩证法。

恩格斯在和马克思共同创立马克思主义的过程中，为了完全确立和充分阐明他们的新的世界观，花费了大量的时间和精力研究自然科学问题。特别是从1869年开始连续8年时间，以主要精力专攻自然科学。恩格斯的重要著作《反杜林论》和《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》，都渗透了恩格斯长期研究自然科学的理论成果。特别是从1873年到1886年写的《自然辩证法》一书，是恩格斯运用唯物辩证法研究自然科学问题的一部经典性著作。在这部著作中，恩格斯对自然科学的发展历史，尤其是对19世纪中叶自然科学的重大成就作出了系统的哲学分析和概括，批判了当时自然科学领域中形形色色的唯心主义和形而上学观点，阐明了辩证唯物主义的自然观、科学观和辩证的科学方法论。同时，对自然科学中的一些重大问题，提出了科学的预见。

由于自然辩证法作为一门学科的创立，是以恩格斯的《自然辩证法》一书为标志的，因此，我们有必要回顾一下恩格斯当年创立自然辩证法的基本背景。

我们知道，19世纪末到20世纪初，随着生产力的发展，资本主义制度所固有的生产社会化和生产资料私人占有制的矛盾已充分暴露，无产阶级和资产阶级的斗争日益尖锐起来。1871年3月18日，法国爆发了无产阶级革命，建立了无产阶级专政的巴黎公社。但很快遭到了资产阶级的血腥镇压。

压。从此，欧洲各国的资产阶级不仅在政治上对无产阶级运动实行残酷的镇压，而且在思想理论上竭力阻止马克思主义的传播。当时资产阶级所纠集起来的一批御用学者，为了“驳倒”马克思主义及其哲学基础，企图从自然科学中寻找“根据”。他们歪曲当时自然科学的最新成果，用机械论和庸俗进化论来对抗辩证法，用唯心主义、神秘主义和新康德主义来对抗唯物论，用唯心史观、社会达尔文主义来“批判”历史唯物论。

在这股由资产阶级掀起的反马克思主义的逆流中，当时一大批著名的科学家和哲学家，由于世界观的局限性，陷入了巨大的思想混乱之中，甚至成了这股思潮的俘虏，用自然科学的成就来论证这些思潮。例如德国医生毕希纳以及一大批德国生物学家，歪曲地利用达尔文主义来论证资本主义的合理性，反对社会主义。德国生理学家弥勒和德国物理学家赫尔姆霍茨等人则利用生理学宣传主观感觉论。和达尔文同时提出进化论的德国生物学家华莱士甚至相信反科学的神灵论，成为降神术的鼓吹者，等等。诸如此类的自然科学领域的反马克思主义思潮，形形色色的唯心论和形而上学思潮，在政治思想上是腐蚀各国无产阶级政党的毒剂，在理论上是对马克思主义哲学的反动。为了捍卫马克思主义的世界观，同时也为了帮助自然科学摆脱唯心论和形而上学的侵蚀，非常需要从哲学的高度批判自然科学领域中的反动思潮，确立唯物而辩证的自然观和科学观。正是在这样的背景下，恩格斯写了《自然辩证法》这一著作。

自然辩证法的创立，在人类自然观、科学观和科学研究方法论的发展史上都是一次革命性的变革。它结束了以往那种用幻想的联系代替现实联系的自然哲学时代；它清除了以

往用少数科学“天才”的“理性自由创造”来代替科学发展规律的唯心主义的科学观；它开创了用综合的、辩证的方法论来代替以往片面的、机械的方法论的新阶段。一百多年来，自然辩证法的基本原理、观点和方法，经受了科学实践的检验，并随着科学技术的发展而不断地获得补充、丰富和完善，做到了自然观与历史观的统一。可以相信，当代和未来科学的进步，必将使这门科学得到更大的发展。

二、自然辩证法的对象和内容

任何一门学科的确立，首先必须有它自己的研究对象。自然辩证法作为一门完整的、相对独立的学科，当然也有自己的研究对象。这个研究对象，是由它的特殊的学科性质决定的。

我们知道，马克思主义哲学是研究自然、社会和思维的一般规律的科学。在马克思主义哲学体系中，关于人类社会普遍规律的研究，形成了历史辩证法，即历史唯物主义；关于人类思维过程的辩证研究形成了思维辩证法，即认识论辩证逻辑；而关于自然界和自然科学的哲学研究就形成了自然辩证法。可见，自然辩证法是马克思主义哲学体系中的一个重要组成部分，它是马克思主义哲学的一般原理和自然科学相结合的产物，是联结马克思主义哲学和自然科学的桥梁。

自然辩证法的特殊学科地位，决定了它和自然科学的关系本质上是一般和特殊的关系。我们知道，自然科学是分门别类地研究自然界的，如力学、物理学、化学、生物学、天文学、地学等等，都是研究自然界物质运动的某一领域、某

一层次、某一方面的特殊规律。自然辩证法则是研究整个自然界和自然科学总体上的一般规律。一般规律存在于特殊规律之中，特殊规律体现着一般规律。把各门自然科学具有共性、普遍性的东西从哲学的高度加以概括和总结，就形成自然辩证法的一般原理、规律、观点和方法。由此可见，自然科学是自然辩证法的基础，而自然辩证法对各门自然科学具有普遍的指导意义。

从上面的分析，我们可以对于自然辩证法学科的本质特征概括如下：自然辩证法是关于自然界和自然科学发展的普遍规律的科学；它是辩证唯物主义的自然观和科学观，又是人类认识自然和改造自然的方法论。

这个定义包括两层含义，第一，它指明了自然辩证法的研究对象，第二，它阐明了自然辩证法学科的基本内容。自然辩证法作为一个学科体系，是由以下三个密切相关的部分组成的：

1. 自然发展论

自然发展论即自然观，是人们对自然界的总的看法和观点。辩证唯物主义自然观是运用唯物辩证法对自然界进行整体性考察，揭示自然界的本来面目和普遍发展规律。自然观的内容是非常丰富的。我们在本书中拟集中讨论自然观的历史发展、自然界的系统层次结构，自然界的辩证演化和自然界的基本规律。

2. 科学技术论

科学技术论是人们对自然科学技术总的看法。辩证唯物

主义科学技术观就是马克思主义关于科学技术发展普遍规律的根本观点。自然科学既是人类对自然界的一种认识活动，又是一种受社会环境制约的社会历史现象。由于自然界和人类社会的发展都受着辩证规律的支配，因此自然科学也必然按辩证规律而发展。这种发展表现为自然科学的内在规律和外部规律两个方面，构成内因和外因相统一的整体性规律。自然科学发展的内在规律性即自然科学体系内部的本质联系和矛盾运动。如新事实和旧理论的矛盾；继承与创新的矛盾运动等。自然科学发展的外在规律性，即自然科学和社会环境、条件的相互制约、相互作用的一般规律，如自然科学和生产、生活、政治、军事的关系问题，等等。

3. 科技方法论

从广义上说，任何世界观都是方法论。也就是世界观确立之后，当人们运用这种世界观去观察、分析具体问题时，世界观就起到指导“行动”的方法论作用。在这个意义上，辩证唯物主义的自然观和科学观都具有广义方法论的职能。不过，这种世界观意义上的方法论在自然科学具体问题上的运用，往往要通过一定的中间纽带。自然科学方法论提供的正是联结哲学和自然科学的纽带或桥梁，它能发挥哲学对于自然科学的更为直接的指导作用。自然辩证法中的自然科学方法论，主要是研究在各门自然科学中通用的一般方法，例如科研选题方法、观察和实验方法、假说方法、数学方法和现代“三论”方法，等等。

作为自然辩证法的研究内容，除了上述三个方面外，还有一个重要方面，即各门自然科学中的辩证法，它包括数、

理、化、天、地、生、工、农、医等基础科学和应用科学中的哲学问题。这方面的内容是极其丰富的。在本书中，由于篇幅的限制，拟集中讨论数、理、化中的辩证法问题。

三、学习自然辩证法的意义

学习自然辩证法的目的是什么？它对于人们的学习、工作和实践有什么指导作用？这就是学习自然辩证法的意义问题。显然，由于自然辩证法包含的内容的丰富性和联系的广泛性，它的意义是多方面的。不同的学习对象，其具体指导意义也不尽相同。大至一个国家或复杂的社会系统，小到一个科研单位或个人，从哲学家、科学家到青年学生，学习的目的和意义有很多差异。这里仅从两个方面予以阐述。

1. 学习自然辩证法是树立马克思主义完整世界观的需要

自然辩证法作为辩证唯物主义的自然观和科学观，正如辩证唯物主义的历史观和人生观一样，都是马克思主义完整世界观的不可缺少的组成部分。它可以帮助人们加深理解从自然历史到社会历史的发展规律，正确认识哲学与科学技术、社会与科学技术等的关系，它从自然科学的角度把唯物论、辩证法、认识论和历史唯物论结合起来，对于完整、准确地理解马克思主义哲学的普遍真理，具有不可替代的作用。

对于青年学生和科技工作者来说，掌握辩证唯物主义的自然观和科学观具有更为直接的现实意义，也就是说，对他

们的科学探索活动提供科学的世界观指导。在这方面，许多著名科学家都有深刻的体会。日本著名物理学家、诺贝尔奖金获得者汤川秀树在谈到理论物理学的发展时明确指出：

“发展理论物理学的方法是辩证法，其立足点是唯物论。”^①日本著名物理学家坂田昌一教授在40年的研究工作中，始终以自然辩证法原理为指导，对现代物理学作出了重要贡献。这样的例子是很多的。再如苏联著名细胞学家奥巴林院士，化学家谢苗诺夫院士，英国生物学家海登，法国物理学家郎之万，科学学创始人贝尔纳（晶体物理和生物化学领域的著名专家），美国著名数学家、非标准分析的创始人鲁滨逊，奥地利生物学家、系统论的创始人贝塔朗菲，我国的著名数学家华罗庚、杨乐、张广厚，著名地质学家李四光等等，他们都用自己的亲身经历，雄辩地证明了辩证唯物主义自然观和科学观对于科学研究具有不可估量的价值。

2. 学习自然辩证法是掌握正确的科学研究方法论的需要

对一个科学研究工作来说，不仅需要掌握科学的世界观包括辩证唯物主义自然观和科学观，还必须掌握科学的方法论。否则，科学研究就成为空话。自然科学方法论，从辩证法和认识论的角度，揭示了科学探索活动中广泛运用的一般方法的本质、作用和意义，以及各种方法的内在联系。为了用科学的方法论指导科学探索活动，学好自然辩证法是非常必需的。它直接关系到出不出成果和科研工作的效率问题。科

^①汤川秀树：《关于科学的思考》，转引自《科学与哲学》，1981年（3）