

自然辩证法引论

Introduction to Dialectics of Nature

邓树增 主编

IDN

湖南大学出版社

086389



科工委学统802 2 0006345 0

自然辩证法引论

GF99/09

主 编 邓树增

副主编 卢生芹

李岳瑞



湖南大学出版社

内 容 提 要

本书以二十世纪自然科学最新成果为广阔背景，集中展现了自然界辩证发展的科学图景，勾划出自然辩证法的范畴体系；作者从本书独具特色的大科学观和大技术观的高度，并运用系统动力学的方法，建立科学技术增长动力模型，阐明科学技术的基本概念及其发展的一般规律，预示了未来的发展趋势；本书还运用决策科学的概念和方法，对科学研究和技术创造的课题选择作出科学的分析，并对科学和技术的方法论体系进行了建构和评述。

本书可作为高等院校研究生、大学生以及各级党校学员的自然辩证法教材，也可以作为哲学、社会科学、科技工作者、党政干部、自学青年的有益读物。

自 然 辩 证 法 引 论

主 编 邓树增

副主编 卢生芹

李岳瑞



湖南大学出版社出版发行

(长沙岳麓山)

湖南省新华书店经销 湖南农学院印刷厂印刷



787×1092毫米 32开本 15印张 337千字

1987年9月第一版 1987年9月第一次印刷

印数： 0001—7500册

统一书号：2412·7 定价：2.90元

ISBN 7-314-00155-3/B·7

前 言

《自然辩证法引论》一书，是由合肥工业大学、内蒙古大学、陕西省委党校、湖南大学教师，根据1982年7月烟台“自然辩证法教学讨论会”以来自然辩证法研究的新进展，在总结几年来自然辩证法教学实践经验、以及吸取当代科学技术新果的基础上写成的。

本书有以下几个特点：

1、在《自然辩证法讲义》（人民教育出版社1979年版）体系的基础上，着重增添了自然辩证法的范畴体系、技术观和技术方法论的内容。

2、从当代大科学和大技术的视角，对迄今关于自然科学和技术的基本概念进行了系统的清理，提出了与大科学、大技术时代相适应的“大科学观”和“大技术观”。

3、运用系统动力学的概念和方法，对科学技术增长动力模型及其发展的规律性作出新的阐述；从决策科学的新角度对科学技术的课题选择、以及自然科学方法和技术方法进行了新的论证。

本书于1985年12月——1987年3月曾在呼和浩特、两次于西安及长沙三易其稿，最后确定为三篇十章四十一节。

全书由邓树增主编，卢生芹、李岳瑞任副主编，高之栋负责组织联络与协调工作。各篇章节撰稿人是：

绪论：邓树增（湖南大学）

第一篇第一章：杨波、孔令利（陕西省委党校）；第二章：任玉凤、张锡梅、吴彤（内蒙古大学）；第三章：李岳瑞（陕西省委党校）。

第二篇第一、二、三章：卢生芹（合肥工业大学）、邓树增（湖南大学）。

第三篇第一、二、三、四章：邓树增、卢生芹。

本书在编写过程中，曾借鉴及吸取国内外研究者的有益成果，并且得到中共陕西省委党校、合肥工业大学、内蒙古大学以及湖南大学出版社的有关领导和个人的支持帮助，谨向他们致以衷心的感谢。

限于编著者的学识水平，书中缺点和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编著者于岳麓山

1987、4

目 录

绪 论	(1)
-----	-------

第一篇 自然·人类·自然观

第一章 自然界的科学图景	(8)
--------------	-------

第一节 自然界的物质层次结构	(8)
第二节 自然界的辩证发展	(19)
第三节 自然界的规律性	(38)

第二章 科学技术与自然观	(50)
--------------	--------

第一节 古代的科学技术与自然观	(50)
第二节 中世纪的科学技术与自然观	(59)
第三节 近代的科学技术与形而上学的自然观	(64)
第四节 近代和现代的科学技术与辩证唯物自然观	(72)

第三章 自然辩证法的范畴体系	(85)
----------------	--------

第一节 联系范畴	(85)
第二节 发展范畴	(100)
第三节 综合范畴	(111)
第四节 规律	(123)

第二篇 科学·技术·社会

第一章 大科学与大科学观	(131)
--------------	-------

第一节 大科学观及其对传统科学观的变革	(131)
第二节 大科学观的理论价值	(137)
第三节 科学分类与科学体系结构	(148)
第四节 自然科学发展规律	(161)
第五节 科学增长动力	(178)

第二章 大技术与大技术观	(202)
--------------	-------

第一节 大技术观及其对传统技术观的变革	(202)
---------------------	---------

第二节	大技术观的理论价值.....	(207)
第三节	技术分类与技术体系结构.....	(216)
第四节	技术发展规律.....	(227)
第五节	技术发展动力.....	(238)
第三章	科学技术与社会.....	(253)
第一节	科学与技术.....	(253)
第二节	科学革命、技术革命与社会的文明进步.....	(259)
第三节	科学、技术、社会的协调发展.....	(271)

第三篇 科学方法·技术方法

第一章	科学技术方法建构原理.....	(283)
第一节	科学技术方法的对象和内容.....	(283)
第二节	科学方法的分类及其结构.....	(289)
第三节	技术方法的分类及其结构.....	(295)
第二章	科学技术课题选择决策.....	(302)
第一节	课题选择的决策和分类.....	(302)
第二节	课题选择的决策目标和选题的决策原则.....	(310)
第三节	课题决策方案的拟定和评价.....	(318)
第三章	科学研究方法选择决策.....	(330)
第一节	科学方法选择决策.....	(330)
第二节	获取科学事实方法.....	(334)
第三节	概括科学事实方法.....	(349)
第四节	形成发展科学理论方法.....	(363)
第四章	技术创造方法选择决策.....	(406)
第一节	技术方法选择决策.....	(406)
第二节	技术预测方法.....	(412)
第三节	技术评估方法.....	(424)
第四节	技术发明与革新方法.....	(436)
第五节	技术设计方法.....	(444)
第六节	方案评价方法.....	(457)
第七节	技术试验方法.....	(465)

绪 论

恰好辩证法对于今天的自然科学来说是最重要的思维形式，因为只有它才能为自然界中所发生的发展过程，为自然界中的普遍联系，为从一个研究领域到另一个研究领域的过渡提供类比，并从而提供说明方法。

恩格斯

什么是自然辩证法 自然辩证法是一门方兴未艾的新兴学科。

自然辩证法是研究自然界、自然科学与技术运动的发展规律及其社会影响的学科。当代自然科学的活动和技术创造过程，是与社会联成一体的广泛社会活动，所以，自然辩证法又是和自然科学、技术科学、工程技术和社会科学密切联系高度综合的学科。

自然辩证法是以马克思主义哲学为指导的建立在以近现代自然科学基础上的相对独立的研究领域，是对自然界、科学技术领域一般规律的马克思主义哲学的阐述，是马克思主义的自然观、科学技术观和科学技术方法论。但是自然辩证法有它自身的特点，它既不同于一般的哲学原理，也区别于自然科学的具体学科；它既不是作为哲学原理而存在，也不是单纯地叙述自然科学知识，而是马克思主义哲学与科学技术相互作用的有机结合，从整体上阐明自然界和科学技术内在本质的专门知识体系。它在理论上侧重概括认识天

然自然的一般规律和方法，也着重阐明人类对人工自然的认识和改造自然的一般规律和方法。

自然辩证法的学科性质 自然辩证法在学科性质上兼有哲学和科学技术的双重特点，是介于哲学和科学技术之间的专门知识领域，它既要从马克思主义哲学中吸取一般的原理和方法作为观察立论的出发点；同时，它也把自然界和科学技术的整体作为研究对象，揭示自然界和科学技术的一般规律。但是若从总体上观察，自然辩证法是一门具有高度哲理性的学科，是关于人类认识自然和改造自然的经验最一般的科学概括和哲学总结。正是在这个意义上，自然辩证法既归属于马克思主义的门类，又是跨越哲学、科学、技术高度综合的相对独立的学科。自然辩证法作为一门研究自然界和科学技术发展一般规律的哲理性和综合性的科学，它为科学技术的研究和创造提供自然观、科学技术观和科学技术方法论，对一代新人正确世界观的形成，分析问题能力的提高，以及科学创造力的培养，其作用和地位是显而易见的。

自然辩证法的内容和体系结构 自然辩证法既然是一门相对独立的学科，从它特有的研究对象出发，形成了不同于其他学科的内容和体系。

在本书中，自然辩证法的内容包括三个方面：

第一，自然·人类·自然观。它以二十世纪以来现代自然科学的最新成果为广阔背景，集中展现了自然界辩证发展的科学图景；勾划出了自然界的演化到人类的出现，并且围绕人类为解决人与自然的矛盾所导致不同自然观的演化、以及如何从古代朴素自然观复归到唯物辩证自然观的过程，通过对各种不同自然观的反思以及根据当代自然科学的最新成就，概括出自然辩证法的范畴和规律。

第二，科学·技术·社会。它以马克思主义哲学为指导，从本书独特的大科学观和大技术观的高度，考察科学技术的认识论以及科学技术发展的规律性；为解释科学技术发展的现象、本质及过程，本书还从系统动力学的角度建立科学增长、技术进步动力模型，分析科学技术的动力机制及其未来的演变趋势；阐明科学、技术、社会协调发展的马克思主义原理，以及未来发展的战略对策。

第三，科学方法·技术方法。它以现代科学知识为背景，根据科学活动及技术创造过程，对科学方法和技术方法的体系进行了构架；着重运用决策科学的概念和方法，对科学研究和技术创造的课题选择作出科学分析；最后以马克思主义为认识工具对现代自然科学研究及当代技术创造的常用方法进行了评述。

上述三方面内容的有机统一构成了本书的体系。但是应该看到，自然辩证法是一门在发展中的学科，这意味着自然辩证法虽然有明确的研究对象，但它的学科边界却是模糊的，因而在研究内容的取舍上，也难于与相邻学科划清界限，特别是在概念和方法上，它还得求助于一切可以利用的其他学科。事实上，在科学技术整体化与交叉渗透的当代，学科之间在内容、概念和方法上的重叠渗透是不可避免的，尚不成熟的自然辩证法更是如此。

自然辩证法的产生发展 自然辩证法虽然是现代科学技术发展的产儿，但作为学科思想的胚芽，却可上溯到古代自然哲学。

自然哲学是一种关于自然界和自然科学的知识体系，它最早产生于公元前七至六世纪古希腊奴隶社会形成的后期。在古希腊人那里，由于对自然界的认识依赖于“天才的自

然哲学的直觉”^{〔1〕}，便“十分自然地把自然现象的无限多样的统一看作不言而喻的”^{〔2〕}，从而给人们留下了十分宝贵的关于“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，处于不断的流动中，处于无休止的运动变化中”^{〔3〕}的遗产。所以，当我们考察自然辩证法学科思想的最原始状态时，“这就是我们在哲学中以及在其他许多领域中常常不得不回到这个小民族的成就方面来的原因之一，他们的无所不包的才能与活动，给他们保证了在人类发展史上为其他任何民族所不能企求的地位”^{〔4〕}。但是由于古希腊人对自然界的认识还没有进步到实验分析，所以“在古希腊人那里，自然界还被当作一个整体而从总的方面来观察。自然现象的总联系还没有在细节方面得到证明，这种联系对希腊人来说是直接的直观结果”，“由于这些缺陷，它以后就必须屈服于另一种观点”^{〔5〕}。

取代古代自然哲学的“另一种观点”，就是弗兰西斯·培根（1561—1626）和勒奈·笛卡儿（1596—1650）创立的近代自然科学的认识论和方法论。

十五世纪末，随着欧洲资本主义生产方式的萌芽，特别是波兰的伟大天文学家哥白尼1543年发表《天体运行论》这部不朽的著作以后，自然科学从神学的束缚下解放出来，获得独立发展，由此进入到以观察实验方法和数学方法相结合的新阶段，“唯一地达到了科学的、系统的全面的发展”^{〔6〕}。近代自然科学的产生和发展，推动了自然观的革命，

〔1〕、〔2〕、〔3〕 恩格斯，自然辩证法，人民出版社，1971，6. 164、16.

〔4〕、〔5〕，恩格斯，自然辩证法，人民出版社，1971，30.

〔6〕 恩格斯，自然辩证法，人民出版社，1971，6.

给自然科学的研究带来了认识论和方法论的深刻变革。这个时期，经过培根、笛卡儿对此时期科学成果的归纳概括和总结上升，创立了近代自然科学的认识论和方法论，这对哲学和科学思想以及后来自然科学的发展产生了重大的影响。随后经过德国古典哲学的一代宗师康德、黑格尔对十九世纪自然科学的概括，在唯心主义哲学体系的外壳中形成了经验自然科学的认识论和方法论。在黑格尔那里，其辩证法虽然是“头足倒立”的，但它却包含着“合理的内核”。十九世纪中，马克思、恩格斯正是在概括总结人类认识史的积极成果，特别是批判了黑格尔哲学的唯心主义体系的基础上，拯救了辩证法，创立了马克思主义的科学理论体系，对自然辩证法理论的建立作出了重大的贡献，奠定了今天的自然辩证法的理论基础。

恩格斯对自然辩证法理论的贡献 恩格斯在《自然辩证法》、《反杜林论》、《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》等一系列著作中，对自然辩证法学科一系列基本问题进行了奠基工作。他最早提出了“自然辩证法”的概念，并首次把唯物辩证法用来考察自然界和自然科学，为自然辩证法理论的创立进行了卓有成效的开创性工作；确定了把自然界和自然科学作为自然辩证法的研究对象，并且从理论上系统地阐明了反映自然界和自然科学普遍规律的概念、范畴和基本原理；对自然辩证法的基本理论进行了科学的考察和哲学分析，勾画出自然辩证法的研究范围和基本轮廓；初步奠定了自然辩证法的体系结构，特别是在《自然辩证法》这部不朽的著作中，把自然辩证法划分为辩证的自然观、科学方法论、以及各门自然科学的哲学问题，为我们今天的自然辩证法体系的确立提供了依据。

自然辩证法的意义 马克思主义自然辩证法的创立，实现了人类认识史上伟大的变革，它在科学结构中填补了从哲学到科学的空白，沟通了从哲学到科学的逻辑通道。特别是在当代，随着科学革命和技术革命的发展，自然辩证法将不断丰富它的内容和改变其形式；同时，也为我国迅速发展科学技术、制定中国式的现代化建设的战略决策提供了理论根据，并对促进我国科学、技术、社会、经济的改革和它们之间的协调发展，加速社会精神文明建设都将具有深远的意义。

第一篇 自然·人类·自然观

当我们深思熟虑地考察自然界或人类历史或我们的精神活动的时候，首先呈现在我们眼前的，是一幅由种种联系和相互作用无穷无尽地交织起来的画面，其中没有任何东西是不动的和不变的，而是一切都在运动、变化、产生和消失。

人类是自然界长期发展的产物，是从自然界中分化出来的。人类要在自然界中生存和发展，就必须同自然界作斗争。在从事斗争的实践活动中，逐渐形成了对自然界的一些看法。所谓自然观，就是指人们对自然界的总的看法。辩证唯物主义的自然观，则是人们对自然界本来面目的朴素的了解，不附加以任何外来的成分。

第一章 自然界的科学图景

科学的真理不应该在古代圣人的蒙着灰尘的书上去找，而应该在实验中和以实验为基础的理论中去找。真正的哲学是写在那本经常在我们眼前打开看的最伟大的书里面，这本书就是宇宙，就是自然界本身，人们必须去读它。

伽里略

人类面临的自然界五光十色，气象万千。它时而风和日丽，春光明媚；时而又狂风雨猛，山崩地裂。这个世界究竟是怎样的？它到底是从哪儿来的？它的发展变化有没有一定的规律性？……这些问题，千百年来一直在引起科学家和哲学家们的兴趣，人们不断地在思索着，研究着，不同时代不同的人给出了种种不同的答案。

自从有了马克思主义的自然观，人们便获得了对于自然界认识的伟大工具，并且随着近现代自然科学的发展，人类对于自然界逐步有了比较正确的认识，成为驾驭自然界的主人。

第一节 自然界的物质层次结构

一、从夸克到宇宙

苍茫宇宙可分层次 “自然界”一词，有广义与狭义之

分。广义的自然界，就是指宇宙世界，它无所不包，人类社会也是它的一个组成部份。狭义的自然界，则是指区别于社会的自然界，它包括无机界和有机界，是自然科学研究的总体对象。自然辩证法中的自然界，通常是在狭义上来使用的。

人类从自然界中分化出来，并产生了意识之后，自古以来就在思索着这样一个问题：“自然界究竟是什么？”从空间上说，向大的方面看，它包括地球，太阳系，银河系，河外星系，以至宇宙整体，真可谓是无边无际；向小的方面看，分子里面有原子，原子里面有基本粒子，基本粒子里面还有夸克，又是无穷无尽的。地球上，还有从生物大分子、细胞、组织、器官、生命个体，以至种群、群落这样一个瑰丽多彩的生命世界。从时间上说，不管追溯到多么久远的过去，过去还有它的过去；不管探索到多么遥远的未来，未来还有它的未来，真称得上是无始无终。总起来说，自然界就是一个无限空间与无限时间的辩证统一。

据不完全统计，目前，自然界的无机物有几十万种，有机物约有五百万种，自然科学的研究成果告诉我们，自然界的各种物质都是由一百零几种化学元素的原子构成的，而所有的原子又是由三百多种基本粒子构成的。各种物质形态之间的相互作用，有强相互作用、弱相互作用、电磁相互作用和引力相互作用四种。由此可见，千姿万态的自然界，都着有共同的物质基础。正如恩格斯所说的：“世界的真正的统一性是在于它的物质性”。〔1〕

物质的具体形态是千差万别，每种物质都有各自不同的组成部分，内在结构和外在功能。各种各样的物质相互联系，相互作用，相互转化，形成了自然界的生动图景。恩格

〔1〕·马克思恩格斯选集，人民出版社，1972，第3卷，83。

斯说：“我们所面对着的整个自然界形成一个体系，即各种物体相互联系的总体，而我们在这里所说的物体是指所有的物质存在，从星球到原子”。^{〔1〕}显然，他是把自然界看成一个系统，一个由物质多样性组成的相互联系和统一的整体。

自然科学的发展 不仅证明了自然界物质的多样性和统一性，而且也揭示了自然界物质结构的层次性。恩格斯总结自然科学和哲学的研究成果，提出了自然界层次性的思想。他说：“物质是按质量的相对的大小分成一系列较大的、容易分清的组，使每一组的各个组成部分互相间在质量方面都具有确定的、有限的比值，但对于邻近的组的各个组成部分则具有在数学意义下的无限大或无限小的比值。可见的恒星系，太阳系，地球上的物体，分子和原子，最后是以太粒子，都各自形成这样的一组”。^{〔2〕}这就是说，自然界是按质量的大小划分为不同层次的。

微观世界 在无机界，人们按照质量大小和空间尺度，通常把自然界划分为宇观、宏观和微观三个层次。每一层次，又由许多下属层次构成。微观层次，通常包括基本粒子，原子核，原子、分子等四个下属层次。

基本粒子包括电子、中子、质子、光子、强子等三百多种粒子。基本粒子的质量均小于 10^{-28} 克，尺度小于 10^{-13} 厘米，多数是不稳定的共振态粒子。按照基本粒子质量的大小及其他性质的差异，可分为光子、轻子、介子、重子（包括强子和超子）四类。粒子之间存在着强相互作用和弱相互作用，并按一定方式相互转化。高能物理实验的结果表明，

〔1〕 恩格斯，自然辩证法，人民出版社，1971，54。

〔2〕 恩格斯，自然辩证法，人民出版，1971，248。