

自然辩证法概论

陈文林 主编

中国农业科技出版社

自然辩证法概论

主 编 陈文林

副主编 杨国秀 张方明

中国农业科技出版社

1997 年 7 月

(京)新登字061号

图书在版编目 (CIP)数据

自然辩证法概论 / 陈文林主编. — 北京: 中国农业科技出版社, 1997. 9

ISBN 7-80119-469-1

I. 自… II. 陈… III. 自然辩证法 — 概论 IV. N031
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 17569 号

出版发行	中国农业科技出版社 (北京海淀区白石桥路 30 号)
经 销	新华书店北京发行所发行
印 刷	南京农业科学研究所印刷厂
开 本	850 × 1168 毫米 1/32 印张: 10.5
印 数	1—5000 册 字数: 276 千字
版 次	1997 年 7 月第一版 1997 年 7 月第一次印刷
定 价	13.50 元

目 录

导论	1
一、自然辩证法的学科性质	1
二、自然辩证法的理论体系	5
三、自然辩证法的理论发展	8
四、自然辩证法的学习意义	13
第一章 自然界的存在和演化	17
第一节 自然界的存在方式	17
一、自然界的物质形态	17
二、自然界的物质关系	20
三、自然界的物质运动	22
第二节 自然界的系统方式	26
一、自然界的系统特征	26
二、自然界的系统类型	30
三、自然界的系统状态	33
第三节 自然界的演化发展	34
一、自然界的歷史过程性	34
二、自然界运动的守恒性	39
三、自然界演化的方向性	42
四、自然界变化发展的周期性	44
第二章 人与自然	49
第一节 人在自然界的位置	49
一、人类是自然界生物长期进化的产物	49
二、人与自然的对象性关系	51
三、实践过程中的主客体关系	53
第二节 人化自然与人工自然	56
一、自然界的人化	56
二、人化自然的产生和扩展	58
三、人工自然的产生和发展	62

第三节 人和自然的协调发展·····	66
一、人与自然矛盾的产生和发展·····	67
二、人与自然协调发展的紧迫性·····	68
三、人与自然协调发展的可能性·····	72
四、人与自然协调发展的主要途径·····	75
第三章 科技竞争和科研决策·····	80
第一节 科技竞争·····	80
一、科技竞争的实质·····	80
二、科技竞争的态势·····	83
三、科技竞争的法则·····	85
第二节 科技情报·····	87
一、科技情报的涵义·····	87
二、科技情报的作用·····	90
三、科技情报的索取·····	92
第三节 科研决策·····	94
一、科研定向·····	94
二、科研选题·····	96
三、课题设计·····	98
第四章 科学事实和科学实践·····	100
第一节 科学事实·····	100
一、科学事实的概念和特性·····	101
二、科学事实的确认·····	103
三、科学事实的获取·····	104
第二节 科学观察·····	106
一、科学观察方法及其特点·····	106
二、科学观察的基本原则·····	108
三、观察方法在科学研究中的作用·····	110
第三节 科学实验·····	112
一、科学实验及其特点·····	112
二、科学实验的基本类型·····	115
三、科学实验的基本要求·····	119
四、实验方法的科学意义和作用·····	120
第四节 科学研究过程中的机遇·····	122

一、机遇及其特点	122
二、机遇在科学史上的地位和作用	125
三、捕捉机遇的主客观条件	127
第五章 科学思维和科学理论	131
第一节 科学抽象	131
一、科学概念的形成	132
二、科学符号的运用	134
三、科学定义的方法	137
第二节 科学假说	139
一、科学假说的特征和作用	139
二、建立科学假说的原则	141
三、假说的检验	143
第三节 科学理论	148
一、科学理论的特征和结构	149
二、科学理论的建构	152
三、科学理论的评价	156
第六章 技术方法和技术转移	161
第一节 技术方法的特点、内容和原则	161
一、技术方法及其特点	161
二、技术方法的内容	163
三、技术方法应遵循的原则	164
第二节 技术预测	167
一、技术预测的特点和作用	167
二、技术预测的原理和原则	169
三、技术预测的方法	171
第三节 技术评估	173
一、技术评估的特点和内容	173
二、技术评估的程序	175
三、技术评估的方法	177
第四节 技术发明	179
一、技术发明的特点和类型	179
二、技术原理的构思	180
三、技术方案的设计	182

第五节 技术创新	184
一、技术创新的实质	185
二、技术创新与相关概念的区别	186
三、技术创新的主要形式与类型	189
四、技术创新的过程	190
五、技术创新的风险与回报	191
第六节 技术转移	192
一、技术转移的特点和内容	192
二、技术转移的方式	194
三、技术引进	195
第七章 系统科学方法	197
第一节 系统分析和系统规划	197
一、系统分析	198
二、系统规划	202
三、系统模型	210
第二节 信息度量和信息处理	215
一、信息流程	216
二、信息度量	220
三、信息方法及其应用	225
第三节 黑箱方法和功能模拟	236
一、信息反馈	236
二、黑箱方法	239
三、功能模拟	240
四、应用控制论方法的原则和步骤	242
第八章 科学和技术	244
第一节 科学技术的性质	244
一、科学的性质和特征	244
二、技术的性质和特征	247
三、科学和技术的关系	250
第二节 科学技术的功能	253
一、科学技术是变革自然的锐利武器	253
二、科学技术是解放思想的精神武装	255
三、科学技术是社会发展的革命力量	260

第三节 科学技术的发展	262
一、科学技术发展的动力	262
二、科学技术发展的模式	272
三、科学技术发展的趋势	279
第九章 科技与社会	283
第一节 现代科技与大科学观	283
一、高技术的产生及其特点	283
二、大科学的产生及其特点	285
三、大科学观的建立	287
第二节 社会整体科学能力	289
一、社会整体科学能力的构成	289
二、社会整体科学能力的作用	291
三、社会整体科学能力的优化	293
第三节 科学技术与社会进步	295
一、科学革命与技术革命	296
二、产业革命与社会革命	302
三、第一生产力与四化建设	306
第十章 科技和人的发展	310
第一节 科学技术和人的外部环境	310
一、科技和人的自然环境	310
二、科技和人的社会环境	312
第二节 科学技术和人的内在素质	314
一、科技和人的认知能力	314
二、科技和人的道德水准	319
三、科技和人的审美能力	321
第三节 避免科技的负效应,促进人的全面发展	325
一、科学技术是促进人的发展的强大动力	325
二、科学技术是一把双刃剑	327
三、克服科学技术负作用,促进人的全面发展	329

导 论

自然辩证法 (Dialectics of Nature) 是恩格斯写于 1873 ~ 1883 年的《自然辩证法》所开创和命名的, 由于《自然辩证法》这部著作的杰出的科学价值、理论价值和应用价值, 自然辩证法在发展中显示出巨大的生命力。随着科学技术的发展和社会的进步, 已逐步成为一门学科。1962 年中国人民大学、南京农学院等少数高等院校率先在研究生中开设“自然辩证法”课, 取得很好的效果。改革开放后, 1981 年中央领导同志提出“要向全国两千万干部普及自然辩证法”。1987 年国家教委作出对理工农医科各专业的硕士研究生开设自然辩证法概论课的规定。从此, “自然辩证法概论” 便被列为理工农医科硕士学位必修课程。在全国各地自然辩证法工作者的共同努力下, 不仅“自然辩证法概论” 得到了不断完善和深化, 而且成为具有中国特色的高层次人才培养的重要内容。

在此, 我们根据国家教委 1988 年颁发的“自然辩证法概论教学要点”的精神, 吸取各地自然辩证法研究和各种版本自然辩证法教材的新成果, 并汇聚来自作者教学实践中的认识, 就自然辩证法的学科性质、学科体系、理论发展和学习意义作如下综述。

一、自然辩证法的学科性质

自然辩证法是马克思主义哲学的一个组成部分, 是关于自然界和科学技术发展的一般规律以及人类认识自然、变革自然一般方法的科学, 是马克思主义对人类在认识和变革自然过程中所取得的认识成果的概括和总结, 并随着科学技术的发展和认识方式

的进步而不断丰富和发展的理论体系。

自然辩证法既是一门学科，也是一个研究领域。在国际上有不同的名称。前苏联称之为“自然科学的哲学问题”；西方则分述为自然哲学、技术论和科学社会学；我国自本世纪 30 年代以来，一直沿用恩格斯的最先命名——自然辩证法。这种学科领域相同名称相异的状况，表明国际之间在这一学科领域研究方向、理论重心、学科体系以至基本观点是有所区别的。“自然科学的哲学问题”着重研究和阐述的是自然科学中的哲学问题，包括自然科学和哲学的关系、自然科学的哲学概括；“自然哲学”着重研究和阐述的是自然界的发展史及其一般规律和自然观的演化的哲学问题；“科学哲学”着重研究和阐述的是自然科学的发展规律，自然科学中学术思想和科学的认知方式；科学社会学着重研究和阐述的是科学的社会功能、社会的整体科学能力和科学发展的社会支撑体系；“技术论”着重研究和阐述的是技术与科学、技术与生产的关系、技术体系、技术结构、技术方法、技术创新等。而自然辩证法则是马克思主义的自然观、科学技术方法论和科学技术观的总称。研究和阐述的是自然界发展的辩证法、科学技术认识的辩证法和科学技术发展的辩证法。因此，无论是基本观点还是理论体系，在国际比较中不仅富有中国特色，而且最具科学性和全面性，在学科发展中也最有开拓性和适应性。三十多年来的教学实践更是证明，自然辩证法对提高高层次人才的思想素质、思维素质和引导他们在科学认识过程中加快实现“两个飞跃”都起了突出的作用。

1. 自然辩证法和哲学的关系

自然辩证法就其学科性质而言，属于哲学。它所阐述的自然观和科学技术观是马克思主义世界观的重要方面；它所阐述的科学技术方法论是马克思主义哲学方法论的重要内容和在科学技术认识中的应用。因此，在哲学和科学技术的认识层次上，自然辩证法介于哲学和科学技术之间，是哲学和科学技术的中间环节和

桥梁、纽带。

自然辩证法在马克思主义哲学体系中是和历史唯物论、辩证逻辑相并列的一个层次，都是一门二级学科，都既有完整和相对独立的理论体系，又有其相互区别、相互联系的特定的研究对象和内容。其中，自然辩证法以自然界和科学技术为对象，主要是研究人与自然界的关系，解决人与自然界之间的矛盾，是马克思主义关于人类认识自然、变革自然的成果，即自然科学技术成果的概括和总结；历史唯物论主要是研究人与人的社会关系，解决人与人之间的矛盾，是马克思主义关于人类认识社会、变革社会的成果，即人文社会科学理论成果的概括和总结；辩证逻辑主要是研究认识方式和内容的关系，解决认识过程中主体与客体之间的矛盾，是马克思主义关于人类认识和优化逻辑思维的成果，即思维科学理论成果的概括和总结。所以在认识层次上，自然辩证法、历史唯物论和辩证逻辑，都是具体科学的哲学升华，并共同构成既唯物又辩证的马克思主义哲学普遍原理的理论基石。尽管人们通常将辩证逻辑归在辩证唯物主义的认识论之中，把马克思主义哲学称为辩证唯物主义和历史唯物主义。但毕竟，马克思主义哲学是关于自然、社会和思维运动的普遍规律和一般方法的科学，是关于整个世界，包括客观世界和主观世界的理论化、系统化的总观点、总看法或根本观点和根本看法。虽然自然辩证法、历史唯物论和辩证逻辑的理论原理和方法是相互贯通的，但主要是适用各自特定的研究领域和研究对象。因此，自然辩证法是哲学的一个分支，属于哲学的二级学科，二者是普遍与特殊的关系。

2. 自然辩证法和科学技术的关系

科学技术和自然界都是自然辩证法的研究对象，也是自然辩证法的理论依据，自然辩证法的理论原理是从人类认识和变革自然的科学技术实践成果概括出来的，是辩证唯物主义世界观的体现和应用。它既不可脱离科学技术去研究自然界，也不可代替科

学技术的实证研究，而是对以自然界为主要对象的科学技术成果进行哲学的理论升华并为科学技术正确揭示自然规律提供科学的世界观和方法论的启示和指导。

可见，自然辩证法以自然界和科学技术为对象，科学技术以自然界为对象。科学技术研究的是自然界特定领域的现象、过程所特有的范畴和规律，自然辩证法研究的则是整个自然界和科学技术发展的一般范畴和规律。所以相对而言，自然辩证法和科学技术是第二层次的一般和特殊的关系。

3. 自然辩证法在科学体系中的位置

由于自然辩证法不仅以整个自然界为对象，而且研究人与自然界的关系以及这种关系在人的思维中反映和在人类社会中的表现。因此，自然辩证法不仅和自然科学、技术科学有交叉渗透的关系，而且和思维科学、社会科学也有交叉渗透的关系。这种关系使自然辩证法带有交叉学科和科学技术群的性质。

综上所述，我们可以用下图表示自然辩证法在科学体系中所处的位置（见图1）：

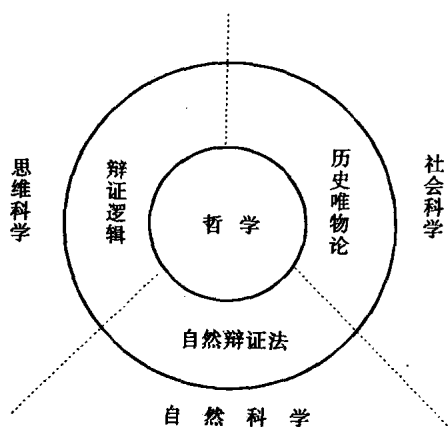


图1 自然辩证法学科关系示意图

二、自然辩证法的理论体系

自然辩证法以自然界和科学技术为对象，主要研究人与自然界的关系，并为解决人与自然界之间矛盾提供方法论指导，因此，自然辩证法作为一门独立的学科，相应地由辩证唯物主义自然观、科学技术方法论、科学技术观三个部分构成有严密逻辑关系的内容体系。

1. 辩证唯物主义自然观

自然观是人类对自然界的总看法、总观点。辩证唯物主义自然观是马克思主义关于自然界的本质及自然界发展的一般规律的根本观点。即以既唯物又辩证地对自然界的存在方式、演化发展及其与人的关系作出科学的哲学说明。

自然界是物质的还是精神的，是有机整体的还是杂乱分立的；是永恒不变的还是系统演化的；是纯粹偶然的还是生灭有序的；人在自然界的位置以及二者的关系，如此等等，历来都有不同观点的论争。辩证唯物主义自然观概括和总结现代自然科学的丰富成果，在肯定自然界物质性的同时，正确地阐明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，自然界这个检验辩证法的试金石，已确切证明，辩证法是自然界固有的规律。

辩证唯物主义自然观是从自然界的存在和发展中抽取和阐发出来的，是从科学技术的研究成果中概括和总结出来的，随着现代科学技术的不断进步，辩证唯物主义自然观的基本范畴在不断发展，人们对自然界一般规律的认识内容也在不断深化。辩证唯物主义自然观的不断发展，正是自然界和科学技术不断发展的反映。所以科学技术的每一重大突破，都将充实辩证唯物主义自然观的理论内容和改变辩证唯物主义自然观的理论方式。当然，这是一件艰巨的工作，需要哲学工作者和自然科学工作者长期的共同努力。

2. 辩证唯物主义科学技术方法论

科学技术方法论是马克思主义关于人类认识自然和变革自然的一般方法的理论，它以辩证唯物主义认识论为指导，是从科学技术实践和认识方法中概括和总结出来的，是辩证唯物主义认识论在科学认识中的体现，也是辩证唯物自然观在科学技术认识过程中的运用。

科学技术方法论的理论内容是运用辩证唯物主义认识论阐明科学技术工作者如何发现、确认、剖析科学问题；如何捕获、搜索、鉴别科学事实；如何进行科学抽象、假说和建立理论；如何进行技术预测、创新、评估和转化；如何运用现代科学的原理和方法，如何掌握科学情报进行科研决策和抢占制高点以及对重点科技成果的认识论分析等。

可见，科学技术方法论实际上是关于科学技术研究的战略与战术的理论，是将认识论的基本观点转化为实际应用的桥梁。因此在科学技术认识过程中不仅对科学创造独具实用价值，而且有很强的可操作性。

由于科学技术方法论是对科学技术研究和认识方法的哲学升华，因此，它和辩证唯物主义自然观一样，随着科学技术研究的不断深化和不同学科之间的相互渗透而不断地更新和提升。尤其是在科学技术化、技术科学化、科学技术生产一体化的当今，各种科学技术方法之间的联系、过渡和移植、借用显得特别重要。

唯物辩证法既是自然界所固的规律，也是人类认识和变革自然的思维规律，两种规律虽然分属于两个不同的领域，并在各自的领域起作用，但二者在本质上是一致的。因此，自然界的客观辩证法只有用辩证的思维方法和认识方法才能得到正确的反映，也才能谈得上按照自然界的客观规律发挥科学技术工作者认识和变革自然的主观能动作用，进而协调人与自然界的关系，科学地有效解决人与自然界之间的矛盾。

3. 辩证唯物主义科学技术观

科学技术观是人们对科学技术的总看法或总观点。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性质及其发展规律的根本观点。主要是阐明科学和技术的区别和关系，科学技术的本质和特征，科学技术的社会作用和科学技术发展的动力、机制、条件、趋向以及社会整体科学能力的构成和科学、技术、经济、社会的协调发展等。

自本世纪七十年代以来，随着现代科学革命、技术革命、产业革命以至社会革命的蓬勃兴起，出现学科分化和综合同在，以综合为主的格局，并形成科学、技术、经济、社会“四位一体”，大科学和大科学观应运而生。当今的科学技术不仅是一种认识现象，而且同时也是一种社会现象，已渗透到社会生产和社会生活的各个领域，科学技术的社会价值不断增升，科学技术与经济社会的互动作用日益突出，科学、技术、经济、社会的协调发展日趋急切、弘扬科学精神、坚持科学思想、提倡科学道德日显重要。科学技术发展中出现的这些新情况，正是马克思主义科学技术观所面临的新问题和将要研究的新内容。

4. 自然辩证法理论内容的内在联系

辩证唯物主义自然观阐述的是自然界的辩证法，即客观辩证法；辩证唯物主义科学技术方法论阐述的是科学技术研究的辩证法，即主观辩证法；辩证唯物主义科学技术观阐述的是科学技术发展的辩证法，从主观辩证法和客观辩证法的关系强调人与自然的协调发展和人类社会的持续发展。因此，我们可以简要地把这种内在的逻辑关系概括为：自然观（客观辩证法）→方法论（主观辩证法）→科技观（主客观统一）。正是这种内在的逻辑关系，体现了自然辩证法三个基本理论内容的有机整体性。

我们把自然辩证法概述为三个基本理论部分并没有盖全自然辩证法的全部内容。它和别的自然学科理论一样，随着自然界的变化和发展，随着科学技术的进步和深化，随着人类认识能力的

加强和提高而不断丰富和发展。

三、自然辩证法的理论发展

自然辩证法的理论是人类认识史内容的组成部分，也同样有发生和发展的漫长过程。在不同的历史时代，自然辩证法的理论内容和形式都是和当时的社会生产水平和科学技术水平相联系的，都是和当时人类认识自然和变革自然的深度和广度相对应的。

1. 古代科技和自然哲学的产生

人类在公元5世纪以前，由于社会生产力水平十分低下，原始知识的积累是十分缓慢的。那时还处于萌芽状态的自然科学和哲学融合在一起。以自然哲学的形式表达古代人对自然界的自发唯物主义和朴素辩证法的认识，把自然界当作一个整体并从总的方面来考察，逐步形成关于整个自然界和一切事物都处于永恒的产生和消灭之中的可贵见解。

古代人根据自己积累的经验和天才的猜测，把万物的本原归结为某些具体的“原初”物质。如金、木、水、火、土、气、原子等。中国古代的《易经》还提出了一种解释世界万物变化发展的内在原因的“阴阳说”，认为万物有规则的变化和反常现象的出现是由于阴阳有序和阴阳失调所致。古希腊自然哲学家赫拉克利特（约前530—470年）也认为：世界是包括一切的整体，它不是由任何神或任何人所创造的，它过去、现在和未来永远是一团永恒的活火，“一切皆流，一切皆变”，人不能两次走进同一条河流。恩格斯对此给予了高度的赞扬，说“这个原始的、朴素的但实质上是正确的世界观是古希腊哲学的世界观，而且是由赫拉克利特第一次明白地表述出来的，一切都存在，同时又不存在，因为一切都在流动，都在不断地变化，不断地产生和消失”^①。

^① 恩格斯：《反杜林论》，第18页。

在古代，亚里士多德的《物理学》一书，可以说是当时自然哲学的集大成。

古代自然哲学具有唯物和辩证的性质，从总体上勾画了自然界的总画面，本质是正确的，也是难能可贵的。但在整个古代本来意义下的科学研究只限于天文学、力学和数学，在几乎还没有在头脑中分离开来的物理学和化学中；在植物学、动物学、人体和动物解剖学中，只是搜集事实和整理事实；在对血液循环尚无所知的条件下，那时的生理学内容大多也只能靠臆测。正是由于当时的自然科学还十分幼稚，还没有条件和可能对自然界进行解剖和分析，世界万物的总联系只能是笼统的、模糊的、粗糙的认识，在细节上还没有也不能取得足够的科学论证。所以具有主观性、思辨性和猜测性的认识特点。因此，“这就存在着希腊哲学的缺陷，它在以后就必然屈服于另一种观点”^①。在中世纪，除了中国较为昌盛外，由于宗教神学、经院哲学的统治，不仅科技发展缓慢，而且在自然观上也出现了倒退。大肆渲染上帝创世说，甚至公然宣称“正因为是荒谬，所以我才相信”^②。直到公元 11 世纪末罗马十字军东征后，欧洲发生的宗教改革和文艺复兴运动，科学技术才得到了新的生机。

2. 近代科技为自然辩证法的创立准备了条件

15 世纪下到 18 世纪中的近代前期，在新兴资产阶级和封建阶级的政治斗争的同时，自然科学为争取自己的生存和发展，与宗教神学的搏斗也十分激烈。1543 年波兰天文学家哥白尼的不朽著作《天体运行论》以“日心说”把被教会推崇的“地心说”颠倒了一千多年的日地关系颠倒了过来，给宗教神学以沉重的打击，起了解放思想的巨大作用。“从此，自然科学便开始从神学中解放出来”^③。

① 恩格斯：《自然辩证法》，第 30 页。

② 敦尼克：《哲学史》，第 301 页。

③ 恩格斯：《自然辩证法》，第 8 页。