

● 高等学校教材 (供理工农医类硕士研究生使用)

自然辩证法概论

● 国家教委政治思想教育司 组编



高等教育出版社



科工委学院802 2 0006432 6

0120604

高等学校教材

(供理工农医类硕士研究生使用)

自然辩证法概论

编写组成员

关士续 申仲英 吴延濬 陈铁炜 寇世琪
肖海涛 高达声 王德胜 肖子健 蒋梦祥

GF118121



高等教育出版社

本书是国家教委政教司组织编写的与政教司编发的《自然辩证法概论教学要点》配套的教材，供高等学校理工农医科各专业硕士研究生使用。本教材在反映当代科学技术发展，吸收科学哲学、技术哲学、系统科学、科学技术社会学等有关学科研究成果，丰富和更新自然辩证法教学内容方面，作了有益的尝试。主要包括：绪论；自然观——自然界的存在方式，自然界的演化发展，人和自然界；科学技术方法论——科学认识与科学方法，科学问题与科学事实，科学抽象与科学思维，科学假说与科学理论，技术方法、系统科学方法；科学技术观——科学技术系统，科学技术与社会，当代科学技术发展与大科学观；共三篇十二章。

高等学校教材

(供理工农医类硕士研究生使用)

自然辩证法概论

国家教委政治思想教育司组编

*

高等教育出版社出版

高等教育出版社照排中心照排

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印装

*

开本 850×1168 1/32 印张 11.625 字数 290 000

1989 年8月第1版 1989年9月第2次印刷

印数 5 221—9 730

ISBN7-04-002253-2/D·24

定价 3.05 元

目 录

绪论

第一节 自然辩证法的对象、内容和性质	1
一、研究对象	1
二、科学内容	2
三、学科性质	5
第二节 自然辩证法的创立和发展	7
一、历史渊源	7
二、创立及其意义	9
三、传播和发展	12
第三节 研究和学习自然辩证法的意义	17

第一篇 自 然 观

第一章 自然界的存在方式	21
--------------------	----

第一节 自然界的物质性	21
-------------------	----

一、自然物的物质性及其可建构性	21
-----------------------	----

二、物质实体、物质属性和物质关系	26
------------------------	----

第二节 物质联系的系统方式	28
---------------------	----

一、系统方式的基本特点	28
-------------------	----

二、自然界物质系统的类型	31
--------------------	----

三、系统中整体与部分的关系	32
---------------------	----

四、系统的稳定性	35
----------------	----

第三节 自然界的层次结构	37
--------------------	----

一、层次结构的基本特点	37
-------------------	----

二、自然界的基本层次	39
------------------	----

三、层次结构的结合度	40
------------------	----

四、层次结构的因果链	42
第四节 自然界的运动形式	43
一、系统方式与运动形式	43
二、运动形式的多样性	44
三、运动形式的统一性	46
四、运动不灭原理	48
第二章 自然界的演化发展	50
第一节 自然界的历史性	50
一、关于自然界的历史观	50
二、自然界的演化过程	52
第二节 自然界演化的不可逆性	58
一、可逆与不可逆	58
二、时间之矢与不可逆性	59
三、不可逆性在演化中的作用	61
第三节 自然界演化的两个方向	64
一、进化和退化的规定及其一般特点	64
二、进化和退化的统一性	66
三、进化的根据和条件	68
第四节 自然界演化发展的周期性	72
一、自然界演化的周期性	73
二、自然界演化发展的无限性	74
第三章 人和自然界	77
第一节 人和自然的对象性关系	77
一、人类的产生、主体与客体的分化	77
二、人和自然的对象性关系的若干特点	79
三、实践是人和自然对象性关系的纽带	81
四、人的新进化和自然界的人化	83
第二节 人化自然和人工自然	85
一、自然、人化自然、人工自然	85

二、人工自然的扩大与自然界的平衡	88
第三节 人和自然的协调发展	91
一、人和自然协调发展的必要性	91
二、人和自然协调发展的可能性和基本条件	93
三、人和自然协调发展的基本途径和前景	95
 第二篇 科学技术方法论 	
第四章 科学认识与科学方法	100
第一节 科学认识系统	100
一、科学认识的特点	100
二、科学认识系统的构成	102
三、科学认识系统中主客体的矛盾	107
第二节 科学认识过程	108
一、科学实践的结构	108
二、科学认识过程的多视角分析	110
第三节 科学技术方法的性质、作用和总体结构	118
一、科学技术方法的性质和特点	118
二、科学技术方法的地位和作用	120
三、科学技术方法的总体结构	122
第五章 科学问题与科学事实	124
第一节 科学问题	124
一、科学问题及其分类	124
二、科学问题的来源	127
三、科学研究从问题开始	129
第二节 科研选题	130
一、科研选题及其步骤	130
二、选题的基本原则	132
第三节 获取科学事实的基本方法——观察与实验	135
一、科学事实的规定	135

二、观察和实验	137
第四节 观察实验中的若干认识论问题	141
一、关于观察与理论的关系	141
二、关于测量问题	142
三、关于观察的客观性	145
四、关于观察实验中的机遇	146
第六章 科学抽象与科学思维	149
第一节 科学抽象	149
一、科学概念	150
二、科学符号	153
三、思想模型	157
第二节 科学思维的逻辑方法	159
一、逻辑思维的特点	159
二、分析和综合	160
三、归纳和演绎	161
第三节 科学思维的非逻辑方法	169
一、形象思维的特点及其方法论意义	170
二、直觉思维的特点及其方法论意义	172
三、创造性思维方法	173
第四节 数学方法	178
一、数学方法及其特点	178
二、数学方法在科学认识中的作用	180
三、数学模型方法与“数学实验”	181
第七章 科学假说与科学理论	186
第一节 科学假说	186
一、假说的一般特征	187
二、建立假说的方法论原则	191
三、假说的检验	193
第二节 科学理论	198

一、科学理论的基本特征及其结构	198
二、建立理论体系的方法	201
三、理论的评价	205
第八章 技术方法	211
第一节 技术方法和技术创造过程	211
一、技术方法及其特点	211
二、技术创造活动的一般程序	213
第二节 技术预测方法	216
一、什么是技术预测方法	216
二、预测的基本原则和理论基础	218
第三节 技术评估方法	221
一、技术评估及其特点	221
二、技术评估的价值观	223
三、技术评估的一般程序	225
第四节 技术原理的构思方法	227
一、技术原理的构思是一个创造性思维过程	227
二、几种技术原理构思方法	228
第五节 工程设计方法	230
一、工程设计及其作用	230
二、设计方法的发展	232
三、设计方法论及其流派	233
第九章 系统科学方法	237
第一节 系统科学方法的特点和作用	237
一、系统科学和系统科学方法	237
二、系统科学方法的特点和作用	238
三、系统科学方法的应用	242
第二节 常用的几种系统科学方法	243
一、系统分析法	243
二、信息方法	244

三、反馈控制方法	246
四、黑箱和黑箱方法	248
五、功能模拟方法	250
六、系统规划方法	251
第三节 自组织理论方法	253
一、自组织理论	253
二、自组织理论的方法论启示	257
三、探索复杂性的方法	263

第三篇 科学技术观

第十章 科学技术系统	269
第一节 科学技术的性质和体系结构	269
一、科学技术的性质和实质	269
二、科学技术的体系结构	273
第二节 科学技术的社会建制	277
一、科学角色和科学共同体	277
二、科学的社会体制	280
三、科学的社会支持系统	284
第三节 自然科学的发展模式	286
一、科学发展的基本矛盾	286
二、科学发展的主要形式	289
三、科学发展的一般模式	291
第四节 技术的发展模式	296
一、技术发展的基本矛盾	296
二、技术发展的主要形式	298
三、技术发展的一般模式	300
第十一章 科学技术与社会	304
第一节 科学技术的社会功能	304
一、科学技术推进人类物质文明的昌盛	304

二、科学技术推动人类精神文明的进步	306
三、科学技术促进社会结构的变革	310
第二节 科学技术发展的社会条件	312
一、社会诸因素对科学技术发展的影响	312
二、社会需求对科学技术发展的推动作用	318
第三节 科学技术进步转化为社会经济发展的一般模式	322
一、科学技术进入社会经济系统的一般途径	323
二、科学技术促进社会经济发展的一般过程	327
三、西方学者关于科技进步促进经济发展的若干理论	331
第十二章 当代科学技术的发展与大科学观	337
第一节 当代的大科学与大科学观	337
一、20 世纪的科学革命、技术革命与高技术	337
二、大科学与大科学观的形成	339
第二节 当代的科学技术社会价值观	343
一、对科学技术社会价值的反思	343
二、评价科学技术的价值观念	347
第三节 当代科学、技术、经济、社会的协调发展	350
一、协调发展的基本原则和必要条件	350
二、我国科学技术发展中的协调问题	353

后记

绪 论

自然辩证法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。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，是随着科学技术的发展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

整个世界的历史，可以划分为自然史和人类史。自从在自然界的发展中分化出人类以后，便开始了人类文明和人类社会的历史。而人类文明的进步和人类社会的变迁，归根结底又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。

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，因而对于理论自然科学也是有效的。”“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界的根本观点和根本方法，是在科学地解决人和自然界的

① 《马克思恩格斯选集》第4卷，第218页。

② 《马克思恩格斯选集》第3卷，第42、485、534页。

矛盾的过程中产生和发展起来的，也是为合理地处理人和自然界的矛盾服务的。因此，它始终以人和自然界的关系作为贯穿其研究全过程的中心线索。在人和自然界的关系中，自然界处于客体的地位，是人类所要认识和改造的客观对象，也是决定人类认识和改造这个对象的全部活动之合理性的客观依据。人则是人和自然界的关系中的主体，是积极地变革这一关系的主动的方面，是认识与改造自然的能动的实践者。主体要反映和改变客体，人类要认识和改造自然界，还必须借助于科学技术的中介。正是由于掌握了科学和技术，才使人类高于动物界，使人类与自然界的根本关系不同于动物与自然界的根本关系。

以马克思主义哲学的观点，从人和自然界的关系出发，来考察作为这一关系中的客体的自然界，作为这一关系中的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，便构成了自然辩证法的三部分研究对象。自然辩证法所要研究和揭示的就是：自然界存在和演化的一般规律，即自然界的辩证法；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，即科学技术研究的辩证法；以及作为一种认识现象和社会现象的科学技术发生和发展的一般规律，即科学技术发展的辩证法。

二、科学内容

与自然辩证法的研究对象相适应，自然辩证法的科学内容也由三个部分组成：

辩证唯物主义的自然观。自然观是人们对自然界的总体看法。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。它旨在对自然界的存在方式、演化发展以及人和自然界的关系，作出唯物的同时又是辩证的说明。按照辩证唯物主义观点，辩证法是自然界固有的规律。要把它从自然界本身的存在和发展中抽引和阐发出来，就必须概括和总结各门实证自然科学已经取得的成果。现代自然科学的发展，尤其是本世纪

中叶以来科学认识的进步，为丰富和深化我们对自然界的哲学认识提供了现实的可能性。不过，要对现代自然科学成果作哲学概括，却是一件艰巨的工作。这不仅因为它所涉及的科学领域是如此庞大，而且因为科学本身也还处于如此激烈的变革过程中。但是，辩证唯物主义的自然观必须努力去作到这一点。

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从事科学技术研究所运用的认识和实践方法的哲学概括。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。它以辩证唯物主义认识论为指导，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，来阐明科学问题与科学事实、科学抽象与科学思维、科学假说与科学理论、技术研究与技术开发以及现代系统科学的方法论，并揭示各种科学方法之间的联系和过渡。按照辩证唯物主义的观点，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。思维规律和自然规律，只要被正确地认识，必然互相一致。自然观、认识论和方法论也必然是一致的。所以，在方法论的高度上研究科学技术方法，也就是要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地进行的。

辩证唯物主义的科学技术观。科学技术观是人们对科学技术的总体看法。辩证唯物主义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。按照辩证唯物主义的观点，辩证法既是人类认识和改造自然必须遵循的规律，也是发展科学技术必须遵循的规律。科学和技术无论是作为一种认识现象或者是作为一种社会现象，其自身的发展规律，都是唯物辩证法的普遍规律在科学技术发展中具体、生动的表现。本世纪以来，尤其是近几十年来，科学已发展为大科学，技术已发展到高技术，现代自然科学与现代技术的革命，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，另一方面科学技术的成

果广泛地渗透到社会生产和人类生活的各个领域，急剧地改变着社会生产和人类生活的面貌。这就使人们不能不对科学技术的性质、科学技术的价值、科学技术的体系结构及其发展规律、科学技术与社会的互动以及科学、技术、经济、社会的协调发展等问题作更加深刻的反思。这些问题，都是辩证唯物主义科学技术观要加以研究和回答的。

辩证唯物主义的自然观从人和自然界的关系来研究自然界，依据当代自然科学认识所取得的实证成果，阐明了自然界本身的辩证法在人的认识中的反映形式，体现了主观辩证法与客观辩证法的统一；辩证唯物主义的科学技术方法论从人和自然界的关系来研究人的科学技术认识和实践活动，按照辩证唯物主义的世界观，在认识论和方法论的高度上，概括和总结科学技术研究过程的规律性，阐明科学技术研究的辩证法，体现了世界观和方法论的统一；辩证唯物主义的科学技术观从人和自然界的关系来研究科学技术作为一个相对独立的系统的发展，必然把人和自然界的关系的变革与科学技术的发展都如实地看成是在社会历史中展开的，必然把科学技术系统放回到整个社会大系统中去加以考察，从而阐明科学技术发展的辩证法，这又体现了自然观与社会历史观的统一。有了自然界本身的辩证法，才有了人类认识与改造自然的辩证法以及科学技术发展的辩证法。这既是逻辑的必然性，也是历史发展的实际过程。在这一点上又体现了逻辑和历史的一致。自然辩证法的三部分科学内容，构成一个统一的有机整体。

自然辩证法的理论体系是统一的，它的科学内容却是开放的，不断丰富和发展着的。随着科学技术的进步，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，越来越深刻也越来越清晰地体现在各门自然科学和各个技术领域的辩证内容、辩证方法和辩证发展中。辩证唯物主义的自然观、科学技术方法论和科学技术观，还同许多相关学科，如自然史、科学史、技术史、科学学、技术学、创造学、科学技术社会学和科学技术

管理科学等有着密切的联系。

三、学科性质

自然辩证法，就其学科性质而言，属于哲学门类。自然辩证法所要研究的，是自然界、人类认识与改造自然以及科学技术发展的一般规律，而不是自然界中某一特殊现象、人类认识与改造自然某一特殊过程或者科学技术某一特殊学科的特殊规律。而且，自然辩证法作为自然观、科学技术方法论和科学技术观，是在世界观、认识论和方法论的高度，从整体上来把握自然界、人类认识与改造自然的科学技术研究活动以及科学技术发展的一般规律的。这就使自然辩证法明显地区别于自然科学和技术的各门具体学科，具有哲学的性质。

在科学和哲学认识的层次上，自然辩证法在科学技术的具体学科与马克思主义哲学的普遍原理之间，处于一种中间的位置。自然辩证法研究的，只是存在于自然界中、人类认识与改造自然的科学技术研究活动中以及科学技术发展中的一般规律，而不象辩证唯物主义所研究的普遍规律那样具有最高的普适性和抽象性。这就使自然辩证法在各门科学技术的科学研究和辩证唯物主义的哲学研究之间，占据着一个独立的中间层次。

在马克思主义哲学体系中，自然辩证法与历史唯物主义相并列。自然辩证法，是马克思主义关于人类认识和改造自然的成果，即自然科学和技术的理论成果的概括和总结。历史唯物主义，是马克思主义关于人类认识和改造社会的成果，即社会科学和人文科学理论成果的概括和总结。它们在整个科学——哲学认识的层次上，都从具体科学上升到了哲学，并同时构成了马克思主义哲学的普遍原理即辩证唯物主义的基石。在自然辩证法与历史唯物主义之间，一方面，由于它们的研究对象和研究任务的不同而相互区别——前者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；后者主要是研究人与人的社会关系，解决人

与人之间的矛盾。另一方面，由于它们的研究对象以及研究任务又有相互过渡而联系在一起——解决人与自然界之间的矛盾的一切科学技术活动都是在人类社会中展开的；解决人与人之间的矛盾的一切社会活动又必须以人类对自然界的支配与改造为前提。所以，自然辩证法和历史唯物主义也是统一的。

正因为自然辩证法是从科学技术具体学科的科学认识上升到马克思主义哲学的普遍原理的必经环节，所以，自然辩证法既是马克思主义哲学的重要组成部分，又是联系马克思主义哲学与科学技术的纽带。辩证唯物主义、自然辩证法和科学技术之间的关系，是普遍、一般和特殊的关系。自然辩证法所研究的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，既是依据科学技术发展的成果从自然界本身以及人类认识和改造自然的科学技术实践中概括和总结出来的，又是辩证唯物主义的世界观和方法论在自然界以及科学技术发展中的具体表现和具体应用。自然辩证法作为一门哲学学科，不可能也不应该脱离自然科学去直接研究自然界。它只能植根于自然科学对自然界的实证研究，把自然科学认识已经建立的科学概念、规律和理论提升为更具一般性的哲学范畴、规律和原理，在哲学世界观和方法论的高度上，从整体上把握自然界。同样地，自然辩证法也不可能更不应该以自己这种哲学研究代替自然科学的实证研究。它的任务只在于为科学技术的发展提供正确的世界观和方法论的启迪，以帮助和促进而不是替代科学技术的认识与实践。如果哲学试图代替自然科学，那么它就会失去自然科学这一立足点，也必然窒息自身的发展。

自然辩证法作为对科学技术发展的马克思主义的哲学概括和马克思主义哲学在科学技术认识与实践中的应用，反映了哲学与具体科学的交叉。自然辩证法不仅研究自然界，而且研究人和自然界的关系以及这种关系在人的思维中的反映和在人类社会中展开与发展的过程，它又反映了自然科学、技术科学、思维科学、

社会科学的交叉。从这个意义上说，自然辩证法也带有交叉学科的性质。

第二节 自然辩证法的创立和发展

一、历史渊源

人类对自然界的认识，经历了一个漫长的过程。自然辩证法就是这一认识过程发展的产物。

在古代，人类曾以自然哲学的形式，达到了对自然界自发的唯物主义和素朴的辩证法的理解。古希腊人到自然界本身之中去寻求对它的解释，并把自然界当作一个整体从总的方面来观察。在他们看来，自然界就是其自身存在的根据和变化的原因。整个自然界都处于永恒的产生和消灭中。但是，限于当时人类的实践和认识水平，这种自然哲学还没有进步到对自然界进行解剖和分析的地步，自然现象的总联系还没有在细节方面得到证明，它还没有取得也不可能取得足够的科学基础。这就使古希腊人的自然观不能不带有浓厚的直观、思辨和猜测的性质，并且不可避免地包含了以后分裂的种子。

在随之而来的中世纪，宗教神学的自然观和为宗教神学服务的经院哲学在一段较长的时期内占了统治地位。到15世纪末16世纪初，欧洲城市商业经济的发展和地理上的大发现，奠定了以后的世界贸易以及从家庭手工业过渡到工场手工业的基础。在经济和生产发展的推动下，伴随着思想文化领域的文艺复兴和宗教改革运动，科学又重新兴起。1543年，哥白尼的不朽著作《天体运行论》出版，标志着自然科学开始从神学中解放出来，走上了独立的发展进程。近代自然科学不仅摆脱了神学和经院哲学的束缚，也克服了旧的自然哲学的缺陷。它把自己对自然界的认识建立在观察和实验的基础之上，并把观察、实验方法与数学方法结合起来，使自然科学在17世纪获得了大踏步的前进。弗兰西斯·培根创立了唯物主义的自然观，经验论的认识论和归纳法的