

21  
34904

779751

# 自然辩证法概论

基本理论

04

江苏人民出版社

# 自然辩证法概论

江苏省高教局《自然辩证法概论》编写组

江苏人民出版社

## 自然辩证法概论

江苏省高教局《自然辩证法概论》编写组

---

江苏人民出版社出版

江苏省新华书店发行 盐城市印刷厂印刷

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 11.25 字数 270,000

1982年7月第1版 1985年5月第3次印刷

印数 40691—53600册

---

书号: 2100·012 定价: 1.70 元

责任编辑 赵德水

# 目 录

导 论 .....	1
-----------	---

## 第一篇 自然界的辩证发展

第一章 自然界的层次结构 .....	36
--------------------	----

第一节 物质层次结构理论的发展 .....	36
-----------------------	----

一、原子——分子学说的提出 .....	36
---------------------	----

二、原子结构模型的建立 .....	38
-------------------	----

三、原子核结构理论的形成 .....	40
--------------------	----

四、基本粒子结构模型的产生 .....	41
---------------------	----

第二节 自然界结构的层次性 .....	42
---------------------	----

一、微观系统的层次性 .....	43
------------------	----

二、天体系统的层次性 .....	46
------------------	----

三、生物系统的层次性 .....	46
------------------	----

第三节 自然界层次结构的辩证性 .....	49
-----------------------	----

一、层次系统的多样性和整体性 .....	49
----------------------	----

二、层次结构的间断性和连续性 .....	51
----------------------	----

第二章 自然界的演化过程 .....	53
--------------------	----

第一节 元素和天体的演化 .....	53
--------------------	----

一、元素的演化 .....	53
---------------	----

二、天体的演化 .....	57
---------------	----

三、地球的演化 .....	60
---------------	----

第二节 无机物到有机物的转化 .....	65
----------------------	----

一、早期地球的自然条件	65
二、有机物的形成	66
三、原始生命的诞生	67
<b>第三节 原始生命向人类的进化</b>	<b>71</b>
一、生命的原始形态向生命的细胞形态的进化	72
二、原始细胞生物向真核细胞生物的进化	73
三、单细胞生物向多细胞生物的进化	73
四、哺乳动物向人类的进化	74
<b>第三章 自然界发展的规律性</b>	<b>77</b>
<b>第一节 自然界运动转化的守恒性</b>	<b>77</b>
一、自然界运动转化的普遍性	77
二、自然界运动转化的多样性	79
三、自然界运动转化的守恒性	81
<b>第二节 自然界运动过程的内在否定性</b>	<b>83</b>
一、吸引和排斥	84
二、波动性和粒子性	89
三、同化作用和异化作用	91
<b>第三节 自然界变化发展的周期性</b>	<b>92</b>
一、自然界变化发展周期的普遍性	92
二、自然界变化发展周期的多样性	94
三、自然界变化发展周期的无限性	95
<b>第四章 现代自然科学提出的哲学问题</b>	<b>97</b>
<b>第一节 从相对论宇宙模型谈宇宙的有限和无限</b>	<b>97</b>
一、相对论宇宙模型	

对宇宙结构和天体演化的描绘 .....	98
二、现代宇宙论和宇宙的有限与无限的问题 .....	100
第二节 从夸克模型谈物质的可分和不可分 .....	102
一、夸克模型对物质结构的描绘 .....	102
二、夸克幽禁和物质可分与不可分的问题 .....	104
第三节 从中性学说谈生物进化的必然性和偶然性 .....	106
一、中性学说对生物进化的新解释 .....	107
二、中性学说和生物进化的必然性和偶然性问题 .....	108

## 第二篇 自然科学研究方法的辩证法

第一章 自然科学方法论概述 .....	112
第一节 自然科学方法论的研究对象和主要内容 .....	112
第二节 自然科学方法论的整体结构 .....	116
第三节 学习和研究自然科学方法论的意义 .....	118
第二章 观察实验的方法 .....	120
第一节 观察方法 .....	120
一、观察的意义和作用 .....	120
二、观察的原则和要求 .....	122
三、观察的类型和方法 .....	127
第二节 实验方法 .....	133
一、实验的优点 .....	133
二、实验的特点 .....	137

三、实验的类型 .....	140
<b>第三节 观察实验中的机遇 .....</b>	<b>145</b>
一、机遇在科学研究中的重要性 .....	145
二、机遇的类型及产生根源 .....	149
三、捕捉机遇的能力和要求 .....	151
<b>第三章 理性思维方法 .....</b>	<b>157</b>
<b>第一节 科学抽象 .....</b>	<b>157</b>
一、科学抽象的意义 .....	157
二、科学抽象的过程 .....	160
三、科学抽象的理想模型形式 .....	162
<b>第二节 逻辑方法 .....</b>	<b>166</b>
一、归纳和演绎 .....	167
二、分析和综合 .....	174
<b>第三节 数学方法 .....</b>	<b>180</b>
一、数学方法的特点和作用 .....	180
二、数学方法在科研中的运用 .....	185
三、数学方法发展和应用的新阶段 .....	192
<b>第四节 关于类比等思维方法 .....</b>	<b>194</b>
一、类比 .....	194
二、理想实验法 .....	197
三、想象、灵感和直觉 .....	199
<b>第四章 现代科学方法 .....</b>	<b>208</b>
<b>第一节 控制论方法 .....</b>	<b>208</b>
一、什么叫控制 .....	208
二、控制论方法基本特点 .....	210
三、控制论方法在科研中的作用 .....	212

<b>第二节 信息方法</b> .....	213
一、什么是信息 .....	213
二、信息方法的基本特点 .....	217
三、信息方法在科研中的作用 .....	218
<b>第三节 系统方法</b> .....	222
一、什么是系统 .....	222
二、系统方法的基本特点 .....	224
三、系统方法在科研中的应用 .....	228
<b>第五章 建立理论的方法</b> .....	232
<b>第一节 假说及其形成和发展</b> .....	232
一、假说的基本特点 .....	233
二、假说在科学发展中的作用 .....	236
三、假说的形成和发展 .....	237
<b>第二节 历史和逻辑的统一</b> .....	244
一、历史和逻辑相统一的原则 .....	244
二、历史和逻辑的方法 .....	247
三、历史和逻辑方法的意义 .....	250
<b>第三节 科学理论的特征和发展</b> .....	253
一、科学理论的特征 .....	253
二、科学理论的发展 .....	258

## 第三篇 自然科学的辩证发展

<b>第一章 自然科学的性质、作用和体系结构</b> .....	263
<b>第一节 自然科学的性质</b> .....	263
一、自然科学是特殊的意识形态 .....	263



二、	自然科学是特殊的生产力 .....	265
<b>第二节</b>	<b>自然科学的作用 .....</b>	<b>266</b>
一、	自然科学是改造自然界的强大力量 .....	266
二、	自然科学是解放思想的精神武器 .....	268
三、	自然科学是推动社会发展的革命力量 .....	270
<b>第三节</b>	<b>自然科学的体系结构 .....</b>	<b>273</b>
一、	自然科学体系结构的形成 .....	273
二、	现代自然科学的体系结构 .....	275
三、	研究现代自然科学体系结构的意义 .....	277
<b>第二章</b>	<b>社会因素对自然科学发展的作用 .....</b>	<b>279</b>
<b>第一节</b>	<b>生产实践是自然科学的根本基础 .....</b>	<b>279</b>
一、	生产不断向自然科学提出研究课题， 它是推动自然科学发展的根本动力 .....	279
二、	生产实践为自然科学提供丰富的观察材料， 它为科学理论奠定了坚实基础 .....	281
三、	生产实践为科学研究提供强大的物质手段， 它是科学实验的物质基础 .....	281
<b>第二节</b>	<b>社会制度和军事对自然科学发展的作用 .....</b>	<b>283</b>
一、	社会制度对自然科学的影响 .....	283
二、	科技政策对自然科学发展的影响 .....	286
三、	军事、战争对自然科学发展的影响 .....	288
<b>第三节</b>	<b>哲学对自然科学的影响 .....</b>	<b>290</b>
一、	自然科学离不开哲学的指导 .....	290
二、	有成就的自然科学家实际上 都运用了正确的哲学思想 .....	292
三、	自然科学家应努力成为	

自觉的辩证唯物主义者 .....	294
<b>第四节 社会总体科学能力对自然科学发展的作用</b> .....	297
一、现代社会总体科学能力的形成 .....	298
二、现代社会总体科学能力 对自然科学发展的作用 .....	299
<b>第三章 科学家在自然科学发展中的作用</b> .....	302
<b>第一节 科学劳动的特点</b> .....	302
一、科学劳动中的探索性 .....	302
二、科学劳动中的创造性 .....	304
三、科学劳动中的个体性与协作性 .....	305
<b>第二节 科学家的作用</b> .....	307
一、自然科学的创新者 .....	307
二、科学研究的带路者 .....	308
三、科学人才的培育者 .....	309
<b>第三节 科学家的成长因素</b> .....	310
一、科学家成长的个人因素 .....	310
二、科学家成长的社会因素 .....	312
<b>第四章 自然科学自身的矛盾运动</b> .....	315
<b>第一节 科学理论和科学实验</b> .....	315
一、科学实验是自然科学的直接基础 .....	315
二、科学理论的指导作用 .....	317
三、科学理论和科学实验的矛盾 推动着自然科学的发展 .....	319
四、科学理论发展的相对独立性 .....	319
<b>第二节 不同观点、理论和学派的争论</b> .....	322

一、不同观点、理论和学派产生的原因 .....	322
二、不同观点、理论和学派争论的作用 .....	324
三、开展“百家争鸣”，繁荣科学事业 .....	326
<b>第三节 继承和创新 .....</b>	<b>327</b>
一、继承是创新的前提 .....	327
二、创新是继承的发展 .....	329
三、正确处理继承与创新的关系， 促进科学的发展 .....	332
<b>第四节 各门学科之间的相互渗透 .....</b>	<b>333</b>
一、各门学科之间是相互渗透的 .....	333
二、各门学科之间相互渗透的途径 .....	334
<b>第五节 分化与综合 .....</b>	<b>338</b>
一、分化与综合是对立的统一 .....	338
二、分化与综合的矛盾运动推动着科学的发展 .....	339
<b>结束语 .....</b>	<b>343</b>

# 导 论

自然辩证法是马克思主义的自然观、方法论和科学观辩证统一的理论体系；是研究自然界自身的发展及其在人们头脑中的反映，从而获得对自然界的科学认识的科学；是马克思主义的自然哲学。

自然辩证法的创立是马克思主义哲学和各门自然科学相结合的产物，是迄今为止人类关于自然观、方法论和科学观的光辉结晶。恩格斯的《自然辩证法》为这门科学的诞生奠定了基础，虽然它是一部未完成的著作，但系统地阐述了自然辩证法的基本思想。随着自然科学的不断发展，自然辩证法的内容也不断得到证实、丰富和发展。

自然辩证法是与自然发展史、认识发展史、科学发展史紧密相关的，因此，要对它有个概括了解，就有必要对人类以往的自然观、方法论和科学观的历史发展的基本线索，作一初步考察。

人类认识的发展过程，是一个由原始综合阶段发展到分化阶段、再由分化阶段发展到辩证综合阶段的过程。它基本上经历了古代朴素的自然观、方法论和科学观；近代前期机械唯物主义的自然观、方法论和科学观；近代后期到现代的辩证唯物主义自然观、方法论和科学观，不断趋向更广、更高的辩证综合阶段。这一历史发展，显示了自然辩证法的产生，也经历了人类认识的否定之否定的辩证发展过程。

## 一、自然辩证法的前史

古代朴素的自然观、方法论和科学观，是与古代的社会生产、科学技术的发展水平相适应的。它经历了原始社会、奴隶社会和

封建社会三个阶段。在漫长的历史时期内，人们在长期的生产实践中，积累了一些利用自然物的经验，获得了一定的劳动技能和生产知识，出现了自然科学的萌芽。人们凭借感性直观，依靠简单的逻辑推理，从整体上对自然现象作了鸟瞰式的描绘，从而在此基础上逐步形成了人类对自然界的原始综合知识。

大约五十万年以前，人类开始知道用火，积累了取火用火的经验知识，对人类文明的发展起了极大的推动作用。大约一万五千年前，人们在狩猎、农耕过程中，观察了动植物生长、河水汛期和星象位置的变化，懂得了计时定节，逐步知道饲养家畜，栽培谷物，烧制陶器，构筑房屋，积累了一些属于萌芽状态的科学技术知识。

随着生产力的发展，原始社会逐渐解体。大约距今六千年到四千年，一些古老民族，如巴比伦（今伊拉克境内）、埃及、印度和我们中华民族的祖先，先后进入奴隶社会，出现了一些脱离体力劳动的脑力劳动者，产生了文字，使原始社会中破土萌发的科学技术在新的历史条件下成长起来，创造了比过去更多的科学技术成果，由石器时代逐渐过渡到铜器时代，甚至出现了最初的铁器。古埃及时期建造的金字塔和中国商周时期制作的精美的青铜器，标志着这一时期科学技术发展的水平。

公元前七世纪起，奴隶社会科学技术已经有了一定程度的发展。那时，古希腊是欧洲科学文化的中心。地中海沿岸诸城邦中涌现了一批自然哲学家，开始从神话和经验描述中解脱出来，力图从哲学上探讨各种自然现象的奥秘，在科学上也取得了不少成就。亚里士多德（公元前384—322）的物理学；毕达哥拉斯（公元前580—500）的勾股定律；欧几里得（公元前330—275）的几何学；阿基米得（公元前287—212）的力学；托勒玫（约公元90—168）的地心说体系和盖仑（公元130—200）的医学体系等，就是古希腊自然科学的巨大成果。公元前二世纪，希腊人被罗马人征服，罗马人继承了希腊的一些科学成就，并在工程技术上作出了重大的创

造，但在科学上则没有作出多大贡献。

公元五世纪罗马帝国陷落后，地中海地区和欧洲各国先后进入中世纪的封建时代，延续了一千多年。在这一时期，除了阿拉伯人和我们中国人对世界科学文化有过重要贡献和重大发明外，其他地区和国家在宗教神学与经院哲学的束缚下，自然科学受到了严重摧残，出现了停滞现象。

中国古代的科学技术在世界科学技术史中占有特殊地位。从战国到秦汉的数百年间，科学技术的许多门类都取得了具有自己特色的成就。在数学、天文学、物理学、生物学等方面作出了很大贡献。在工程技术、农业技术、医学技术等部门都有过许多重大发明创造。

我国的四大发明——火药、指南针、印刷术和造纸法，不仅对我国的科学技术和文化教育产生了极其深远的影响，而且加速了近代文明在欧洲的兴起。可以说，直到西方近代科学产生之前，在长达一千数百年的岁月里，我国的科学技术，在许多方面处于领先地位，保持了一个西方所望尘莫及的水平。但是，由于中国封建统治阶级长期闭关自守，重农抑商，鄙薄技艺，尊经崇古，实行科举取士，扼杀人才等，又严重地阻碍了中国社会经济和科学技术的发展。

古代人民曾经创造了光辉灿烂的科学技术，对人类文明的发展产生过深远的影响，为后人留下了珍贵的遗产。但古代科学没有得到系统的全面的发展，其实用科学、理论科学以及自然哲学三种科学形态尚未形成一定的体系。当时的实用科学只限于手工业的工艺技术，是生产过程中实践经验的总结；理论科学只限于天文学、力学和数学三个部门，基本上是以直接观察为基础的，对自然界只能作出现象的描述，抽象的理解；古代的自然哲学主要用直观冥想方法，探索自然的奥秘，缺乏科学实验的论证，对自然现象只能作出猜测或主观臆断的说明。总之，由于当时生产力水平低下，

缺乏科学实验条件，因而古代科学不得不以生产经验和对自然界的直接的感性观察为基础，所以水平不高，发展缓慢，从总体上说是一种经验性的科学知识，带有直观的原始综合的性质。

在自然观上，古代人们根据自己的经验，把自然的本原归结为某一种或某一些具体的“原初”物质。中国古代有所谓“五行”说和“八卦”说，把金、木、水、火、土或天、地、雷、火、风、泽、山、水看作是构成世界万物的基本物质。他们还提出了一种探索自然界发展的内在原因的“阴阳”学说，把自然界有规则的变化称作是“阴阳有序”，把自然界的反常现象叫做是“阴阳失调”，一切事物都在阴和阳的矛盾运动中发展变化，闪耀着朴素辩证法思想的光辉。古代中国还有一种“元气”说，认为世界万物都是由“元气”（或“精气”）构成的。所谓“天地合气，万物自生”，在“元气”之外，别无一个有意志的造物主，从而否认了神的存在。

古希腊的自然哲学家也提出过与我国古代上述自然观相类似的元素说和原子说。泰勒斯（约公元前624—547）认为万物的本原是水；阿那克西米尼（约公元前585—525）认为是气；赫拉克利特（约公元前530—470）认为是火；留基伯（约公元前500—440）和他的学生德谟克利特（约公元前460—370）提出了原子说，认为世界万物都是由微小的不可分的原子构成，它的大小、形状不同则构成不同的事物。伊壁鸠鲁（公元前341—270）进一步发展了原子说，他不仅认为各种原子在大小和形态上不相同，而且在重量上也各不相同，并按照自己的方式得出了原子量和原子体积，且比以前的任何学说都接近于近代观点，可以说是古代唯物主义自然观发展的高峰。古希腊的辩证法思想也是很丰富的。赫拉克利特认为世界上万物都是变化的，火变成万物，万物变成火。“它过去、现在和将来永远是一团永恒的活火”<sup>①</sup>，按照必然的规律进行变化。提

---

① [英]罗素：《西方哲学史》，商务印书馆1963年版，第72页。

出“一切皆流，一切皆变”、“人不能两次走进同一条河流”等等思想。这是对辩证法原则的绝妙的说明。

古代的朴素唯物论和辩证法的自然观，从总体上勾划了自然界的总画面，本质上是正确的，但带有直观的性质，缺乏科学的论证。它是笼统的、模糊的、粗糙的，具有直观性、思辨性和猜测性三个特点。这三个特点，既是它的优点，也是它的缺点。由于直观性，尽管肯定了自然界的物质性和统一性，但只是把自然界归结为某些具体物质，不能科学地说明自然界多样性的统一。由于思辨性，尽管论述了自然界运动发展的辩证性，但把自然界的运动看成是一个圆圈式的简单循环，不能深刻地揭示自然界各种运动形态内在联系的过程性。由于猜测性，尽管他们提出了许多天才的预见，猜测到了以后的一些科学发现，如阿那克西曼德（约公元前610—546）猜测“人是由鱼变来的”，包含了生物进化的萌芽；阿利斯恰斯（公元前三世纪）提出了地球围绕太阳运动的假说，包含了太阳中心说的思想；我国明代沈括提出了地球磁偏角的思想，包含有现代地磁学的原理等等，都是一些难能可贵的推测。但有不少猜测缺乏事实依据，因而只能是真实和虚假并存、合理与荒谬同在，带有不少神秘主义色彩。由于古代自然观的局限性，使得它在中世纪受到神学唯心主义自然观的冲击后，又必然地为形而上学自然观所代替。

在方法论上，古代科学的研究虽有时用一些原始实验法，但从总体上来说，主要是观察法和演绎法，并形成了以观察为主的实验方法和以演绎为主的逻辑方法。同他们的自然观一样，也具有直观性、思辨性和原始综合性的特点，虽含有辩证法的积极因素，但还没有形成独立的科学方法论，基本上从属于哲学。观察法、实验法和演绎法，不仅对古代的科学产生过深刻的影响，而且在近代乃至现代的科学研究中仍有重要的作用。

在古代科学中，由自然哲学家逐步创立起来的演绎法，经过几



个世纪的发展，在几何学的研究上，取得了辉煌成果，并形成了数学的公理化方法。古希腊的学者泰勒斯首先用演绎法总结了土地测量的经验规则，在实际测算中应用几何知识，导出了抽象化的一般性结论，揭示了初等几何学的若干基本定律，取得了几何学研究的初步成就。著名的数学家、哲学家毕达哥拉斯运用演绎法创立了勾股定律，证明了直角三角形斜边的平方等于两直角边平方之和。名闻世界的欧几里得总结了前人在实践中积累起来的几何知识，运用演绎法，把人们公认的一些事实列成公理，层层推理，演绎成初等几何的较为完整的体系。他所著的《几何原本》，是古代数学知识和数学方法系统化的重要标志之一，也是世界上最早的公理化数学著作。

此外，古代科学家在天文学上，还用观察法研究了对生产有直接意义的天体运行规律，并且努力探索了天体的起源和演化。有人在直接观察的基础上，运用演绎法进行了推论，曾提出过太阳是宇宙的中心，地球围绕太阳运动的思想，但因当时人们仅凭肉眼观察，困于视觉的局限，从而导致以假象来推断太阳围绕地球运行，致使希腊天文学家托勒玫的地球中心说禁锢人们头脑达一千多年，直到哥白尼(公元1473—1543)提出太阳中心说后，才彻底得到纠正。

在力学上的突出成就，是运用原始的实验方法，总结出了静力学中的杠杆原理、浮力原理等。我国战国时代的墨翟(公元前468—376)、古希腊的阿基米德，在观察和实验的基础上，对生产中的经验知识进行了概括，分别阐明了力学的一些基本原理。阿基米德通过一系列的观察和实验，在他的《论浮体》中，阐明了物体在液体中所受到的浮力等于它所排开的液体的重量的原理，并运用演绎法，对浮力原理作出了数学上的严密论证。

人类几千年来关于思维规律的总结——逻辑方法，在人类知识宝库中有着悠久的历史。最早开始研究逻辑的是古希腊的德谟