



自然辩证法 简明教程

河南人民出版社



2 020 8695 5

自然辩证法 简明教程

机械工业部所属高等学校

《自然辩证法简明教程》编写组

河南人民出版社

自然辩证法简明教程

机械工业部所属高等学校

《自然辩证法简明教程》编写组编

责任编辑 徐东彬

河南人民出版社出版

河南许昌地区印刷厂印刷

河南省新华书店发行

850×1168毫米 32开本 11 印张 270 千字

1984年7月第1版 1984年7月第1次印刷

印数: 1—15,700册

统一书号 13105·16 定价 1.55元

前 言

本书是在机械工业部教育局组织领导下，由部属上海机械学院、哈尔滨电工学院、湖南大学、合肥工业大学、太原重型机械学院、沈阳机电学院和轻工业部所属郑州轻工业学院等工科高等院校有关教师集体编写的，供工科高等院校使用的自然辩证法教学用书，也是科学技术工作者，特别是工程技术人员学习自然辩证法的参考书。本书于1981年6月内部试用，现在试用本基础上修改出版。

本书在阐述自然辩证法有关自然观、科学观、自然科学方法论等基本理论的同时，着重结合工科高等院校的特点，联系技术科学和应用科学的实际，论述工程技术的辩证法和有关技术创造的方法。目的在于适应新的技术革命形势，培养和造就四化建设需要的、掌握现代科学技术的工程技术人员。全书共分五篇，即自然辩证法引论、自然认识发展论、自然科学论、工程技术论、科学和技术方法论。每篇后附有主要参考文献和资料来源。

参加本书编写和修改的同志有（以篇章先后为序）：刘西琳、黄为民、赵立忠、胡家楷、赵维康、张月波、乔宽元、谷平章、芦生芹、钟玉海、杨润生、刘庆有、邓树增。张月波同志任主编，乔宽元、刘庆有、黄为民、刘西琳同志任副主编。

在编写过程中，得到了兄弟高等院校和有关单位同行们的热情支持，有的审阅了初稿，提出了具体的修改意见；有的参加了初稿讨论，贡献了宝贵意见。这些同志是：沈炳正、张瑞琨、徐

天芬、罗祖德、孙克祥、端木时夏、王锦侠、张念椿、徐永庆、翁维雄、罗辉汉、董青峰、邵珊刚、李冰霜、杨克礼、高之栋、李铁生。机械工业部教育局的领导同志和部属各院校的党委对本书编写给予了积极的关怀和支持，上海机械学院副院长章增同志对初稿提出了具体的指导性意见。对此，我们表示诚挚的感谢。

本教程吸收和借鉴了多年来各兄弟单位和学者有关自然辩证法方面的一些研究成果，参考了各兄弟院校编写的自然辩证法教材和有关资料，谨向这些作者表示谢意。

自然辩证法既是一个十分广阔的科学领域，又是一门正在迅速发展的学科，对于工程技术科学的发展规律和研究方法，对于工程技术人才的成长规律和培养方法等问题都有待于进一步研究。由于编写者水平所限，加之时间仓促，本书在结构和体系、内容和材料、观点和行文上，难免有这样那样的缺点甚至错误，恳请读者批评指正，以便再版时修订。

机械工业部所属高等学校
《自然辩证法简明教程》编写组

1983年10月

目 录

第一篇 自然辩证法引论	1
第一章 自然辩证法是关于自然界和自然科学 发展一般规律的科学	1
第一节 自然辩证法的诞生	2
第二节 自然辩证法的学科性质和学科地位	8
第三节 自然辩证法研究的内容和方法	11
第二章 学习和运用自然辩证法, 开创我国科 学技术工作的新局面	15
第一节 我国科学技术事业的发展迫切需要自然 辩证法	15
第二节 现代科学技术人才应当掌握自然辩证法	20
第二篇 自然认识发展论	30
第一章 人类对物质微观结构层次的认识发展	30
第一节 从唯象描述到哲学臆测——古代原子论	32
第二节 从假说到科学原子论的确立	35
第三节 从电子的发现到原子模型的建立	36
第四节 人类对基本粒子的认识	40
第二章 人类对运动的认识发展	45
第一节 “接触”作用运动论与“超距”作用运动论	47
第二节 运动形式的多样性与统一性	51
第三节 运动的连续性与间断性	56
第三章 人类对宇宙的认识发展	59
第一节 宇宙的结构	60

第二节	宇宙的演化	67
第三节	地球的演化	71
第四章	人类对生命的认识发展	79
第一节	生命的起源	79
第二节	生物的进化	87
第五章	人类对自己起源的认识发展	92
第一节	人类童年时代对自己起源的认识	92
第二节	古人对自己起源的认识	97
第三节	“从猿到人”思想的确立	100
第三篇	自然科学论	107
第一章	自然科学的社会功能	107
第一节	自然科学是关于自然界及其规律的知识体系	107
第二节	科学是生产力	109
第三节	科学是最高意义上的革命力量	112
第二章	自然科学发展的社会动力	115
第一节	社会的生产水平和经济状况对自然科学发展的巨大作用	115
第二节	阶级斗争和社会制度对自然科学发展的重大影响	119
第三节	哲学对自然科学具有指导和支配作用	123
第四节	文化教育与科学发展关系密切	126
第三章	自然科学发展的内部矛盾运动	127
第一节	科学实验和科学理论之间的矛盾	127
第二节	科学领域中继承与批判之间的矛盾	135
第三节	科学发展中的分化与综合之间的矛盾	138
第四节	不同学科之间的相互作用与相互影响	143
第五节	不同学术观点和学派之间的矛盾和争论	146
第四章	自然科学发展的一般规律	149
第一节	科学不平衡发展的规律	149
第二节	科学进化与突破发展的规律	158

第三节 科研关系要适应科学能力发展的规律·····	162
第四篇 工程技术论 ·····	168
第一章 工程技术的地位与发展 ·····	168
第一节 工程技术的地位与作用·····	168
第二节 工程技术的结构·····	171
第三节 工程技术的发展·····	176
第二章 机器和机器体系 ·····	182
第一节 工具与机器·····	182
第二节 机器的基本构成·····	185
第三节 机器体系的发展·····	191
第三章 材料工程 ·····	195
第一节 材料的辩证构成·····	196
第二节 影响材料性能的内因和外因·····	199
第三节 材料工程的发展·····	202
第四章 能源工程 ·····	207
第一节 能源结构的辩证法·····	208
第二节 能源工程发展中的主要矛盾·····	213
第三节 能源转化的辩证过程·····	218
第五章 制造加工工艺 ·····	224
第一节 制造加工工艺的地位、构成和一般过程·····	224
第二节 制造加工工艺发展的内外矛盾分析·····	227
第三节 制造加工工艺发展的辩证法·····	236
第六章 电子计算机 ·····	240
第一节 电子计算机的辩证发展·····	240
第二节 电子计算机的辩证法·····	245
第三节 电子计算机和人类·····	250
第七章 系统工程 ·····	255
第一节 系统思想和系统工程·····	255
第二节 系统工程的产生和发展·····	260
第三节 系统工程方法·····	265

第五篇 科学和技术方法论	271
第一章 科研选题	271
第一节 科研选题的基本原则	272
第二节 科研题目的基本来源	275
第三节 科研选题的基本技能	277
第二章 获取信息的方法	279
第一节 调研方法	279
第二节 观察方法	281
第三节 实验方法	285
第三章 科学抽象与逻辑思维方法	289
第一节 科学抽象与逻辑思维形式	289
第二节 科学抽象过程的逻辑思维方法	292
第四章 数学方法	303
第一节 数学方法的特点及研究意义	303
第二节 数学方法的类型	305
第三节 关于数学模型	311
第五章 控制论的一般方法和系统方法	313
第一节 控制论概述	313
第二节 功能模拟方法	316
第三节 信息方法	320
第四节 反馈方法	324
第五节 系统方法	327
第六章 工程师的创造艺术	331
第一节 技术创造的思维艺术	331
第二节 技术创造的设计艺术	337

第一篇 自然辩证法引论

“一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”^①

一个世纪以前，伟大的无产阶级革命导师恩格斯在透彻地考察和研究了人类对自然界认识的历史和自然科学发展的历史之后，作出了如上的科学论断，并创立了自然辩证法。

自然辩证法阐述理论思维在自然科学发展中的作用，是关于自然界和自然科学发展一般规律的科学。在迎接新的技术革命和全面开创社会主义现代化建设新局面的伟大事业中，学习和运用自然辩证法具有越来越重要的意义。

在具体阐述自然辩证法的基本原理之前，我们在“引论”中先就这门学科的诞生，它的学科性质和地位，研究的内容和方法，以及学习、研究和运用自然辩证法的意义作扼要介绍。

第一章 自然辩证法是关于自然界和 自然科学发展一般规律的科学

人类社会发展的历史，首先是生产发展的历史，是人类不断地认识自然和改造自然的历史。关于人与自然界的关系，恩格斯

^①恩格斯：《自然辩证法》，1871年版（下同），第29页。

有过一段极为深刻的论述：“自然科学和哲学一样，直到今天还完全忽视了人的活动对他的思维的影响；它们一个只知道自然界，另一个又只知道思想。但是，人的思维的最本质和最切近的基础，正是人所引起的自然界的变化，而不单独是自然界本身；人的智力是按照人如何学会改变自然界而发展的。”^①这一段意味深长的话，批评了传统的自然科学和哲学，揭示了人的思维发展的基础和规律，同时，对于我们认识自然辩证法产生的客观基础，它的学科性质和地位，也是一个宝贵的启示。

第一节 自然辩证法的诞生

自然界是人类认识活动的第一个对象，人类的认识开始于对自然界的观察，并逐渐形成了对自然界的看法，确立了人类的自然观。人类的自然观比人类的一般宇宙观（世界观）历史更悠久。人类对自然界的认识活动，本质是一种理论思维活动，而“每一时代的理论思维，从而我们时代的理论思维，都是一种历史的产物，在不同的时代具有非常不同的形式，并因而具有非常不同的内容。因此，关于思维的科学，和其他任何科学一样，是一种历史的科学，关于人的思维的历史发展的科学。”^②人类对自然界的认识，人类揭示自然界和自然科学发展的一般规律，是逐步逼近的，经历了一个漫长的发展过程。

一、通向辩证思维的曲折历程

人类从诞生起便翻开了“大自然这本书”，但是长期看不懂。人类对自然的认识大体经历了这样几个阶段：由于愚昧无知而盲目崇拜自然的原始宗教（宗教也是一种“认识”活动）阶段；由

^①恩格斯：《自然辩证法》第208—209页。

^②恩格斯：《自然辩证法》第27页。

于生产不发达和认识工具的限制而形成的直观猜测阶段；由于认识方法的局限而形成的机械分析阶段；最后进入现代的、科学的、辩证的“分析——综合”阶段。其中原始宗教对自然的认识还不是真正的人的理性认识活动的开始。所以，人类对自然的认识，事实上是经历了“直观认识——机械认识——辩证认识”这样一个三阶段的认识过程。

1. 人类对自然界的直观认识

直观，作为认识活动的一种形式，贯穿于人类的全部认识史，即使在科学技术比较发达、认识工具也大大发展了的今天，也还没有失去它的作用。然而，直观作为认识活动的几乎唯一的形式，却只存在于人类的早期，即古代科学阶段。古希腊哲学代表了这个阶段人类认识的最高成就。这是一个自然科学和哲学混为一体的时代，那时的自然科学知识是以自然哲学的形式囊括在哲学之中的。由于当时生产力水平的低下和研究工具的简陋，使古希腊的自然哲学家们不可能将自然事物分解开来研究，呈现在他们面前的只能是一个浑浑沌沌的世界整体。于是，作为最低意义上的观察法的直观，作为最低意义上的理论思维的简单推理，便成为他们认识客观世界、首先是认识自然界的基本方法。然而，他们描述的自然界，他们认识自然界的方法，给人类认识史留下了宝贵的精神财富。

首先，古代的自然哲学家们对认识自然界表现了浓厚的兴趣。他们面对的是一个实实在在的自然界。因此，同远古时代人类的蒙昧认识相比，他们认识自然界一开始便是“存在”问题，即关于我们周围世界的事物和现象的内在的和不变的“始因”问题。他们坚信，在自然现象的多样性和不变性的背后，隐藏着某种不变的和永恒的东西，某种“始基”，如水、火、原子等，其它一切都是由它产生。

其次，他们显示了人类认识自然的能力。古希腊的自然哲学

家们在极其困难的条件下，使用极简单的工具，居然作出了不少科学发现。比如亚里士多德的物理学、阿基米德的力学、毕达哥拉斯和欧几里德的数学、托勒密的天文学和盖仑的医学等。

第三，古希腊的自然哲学家们在变革自然界的认识活动中给我们留下了丰富的方法论的遗产。其一是观察法；其二是他们提出了为深化自然知识而使用理论思维的必要性。他们认为，真正的知识只有通过确定理论见解同经验材料之间的联系的路径才能获得。总之，他们迈出了通向辩证思维的最初的、困难的一步。

当然，由于历史的局限，古希腊自然哲学家对于自然的认识还是很肤浅的、笼统的，包含有不少猜想。他们“虽然正确地把握了现象的总画面的一般性质，却不足以说明构成这幅总画面的各个细节”^①。这正是古代人对自然界的“直观认识”不可避免的缺点。

2. 人类对自然界的机械认识

历史进入十五世纪下半叶以后，欧洲的封建社会渐次解体。资本主义的兴起，资产阶级的革命和反对封建神学的斗争，促进了近代自然科学的产生和发展。由于可供观察的范围大大扩展，变革自然的手段也由于工业技术提供的新的实验工具而大大改善，人类对自然的认识走进了真正科学的领域，并取得了巨大的成就。其中研究机械运动的力学甚至达到了较为完善的程度，因而人们往往用机械运动的观点去说明一切自然现象。他们把自然界分解为各个部分、分门别类地进行研究。这种思维方法，使人们对自然界的认识在具体知识的细节上，比古代大大前进了一步，这是近代自然科学获得巨大发展的基本条件。“但是，这种做法也给我们留下了一种习惯：把自然界的事物和过程孤立起来，撇开广泛的总的联系去进行考察，因此就不是把它们看做运动的东西，而是看做静止的东西；不是看做本质上变化着的东西，而

^①恩格斯：《反杜林论》1971年版（下同），第18页。

是看做永恒不变的东西，不是看做活的东西，而是看做死的東西。”^①这种在自然科学研究中逐步形成的基于单纯实验和孤立分析的考察事物的方法，经过培根和洛克的提升，移植到哲学中，就形成了形而上学的世界观和方法论，形成了关于“自然界绝对不变”的观点和孤立、静止、片面地看问题的方法。所以，近代自然科学所描绘的自然图景带有“机械认识”的烙印：欲求“细节”的逼真，而“总画面”却往往被拼错了。因而对自然界的认识还远非是科学的。这是它在强调科学实验的同时，轻视理论思维的必然结果。正是近代自然科学的代表人物牛顿自己吞食了“物理学，当心形而上学呵”这句厌恶哲学、鄙视理论思维的格言所带来的苦果：一个伟大的科学家最后甘心充当一个可怜的“神学家”。从中我们可以看出，一个时代的理论思维给予这个时代的自然科学家和自然科学以极其深刻的影响。

3. 人类对自然界的辩证认识

十八世纪后半叶以来，近代自然科学由于得到工业革命的推动而加快了发展的步伐，带来了一系列新发现和新成就：康德——拉普拉斯的“星云假说”；赖尔的“地质渐变论”；迈尔——焦耳等人的“能量守恒与转化定律”；道尔顿、门捷列夫、维勒分别提出和发现的近代“原子论”、元素周期律和无机物与有机物之间的联系；施莱登——施旺的“细胞学说”；达尔文的“生物进化论”等。其中，能量守恒与转化定律，细胞学说和生物进化论，尤其具有特别重要的认识论意义。恩格斯指出：“由于这三大发现和自然科学的其他巨大进步，我们现在不仅能够指出自然界中各个领域内的过程之间的联系，而且总的说来也能指出各个领域之间的联系了，这样，我们就能够依靠经验自然科学本身所提供的事实，以近乎系统的形式描绘出一幅自然界联系的清晰图

^①恩格斯：《反杜林论》第18—19页。

画。”^①在科学新发现的浪头接二连三地冲击之下，机械唯物主义的自然观和形而上学的研究方法开始崩溃了。这些新发现说明了自然界不是绝对不变的，而是在普遍的联系中运动着、发展着，从而以大量的、无可辩驳的科学事实证明自然界是辩证发展的。于是，近代自然科学便走进了理论的领域：从对事物的静止的考察进入对于过程的研究；从孤立地分析进入到辩证的综合。整个近代科学由经验科学上升为理论科学。从以上可以看出，人类认识通向辩证思维的道路，经历了多么曲折的历程。

二、马克思、恩格斯开创了自然辩证法研究领域

自然辩证法虽然是人类理论思维发展到辩证思维的必然结果，但是它作为一门理论科学，却不是自然形成的，而是由无产阶级革命导师马克思、恩格斯在透彻地研究了科学技术史和人类思想史之后创立的。

自然辩证法作为一门完整的学科，创立于十九世纪七十年代。马克思和恩格斯在领导无产阶级革命斗争中，一贯以极大的热情和兴趣重视自然科学的研究，重视自然辩证法的研究，并把它作为建立完整的无产阶级世界观的重要内容。他们认为“……要确立辩证的同时又是唯物主义的自然观，需要具备数学和自然科学的知识。”^②

十九世纪七十年代，资本主义在欧洲大陆已经得到巨大发展，无产阶级和资产阶级的矛盾日趋尖锐，巴黎公社起义作为无产阶级夺取政权的第一次尝试，沉重地打击了欧洲各国的资产阶级。在资产阶级的反扑中，一些资产阶级思想家和御用学者，利用和歪曲自然科学成果，企图从自然科学中寻找所谓科学“论据”，来反对马克思主义世界观；一些自然科学家由于不懂辩证唯物主

^①《马克思恩格斯选集》第4卷，第241—242页。

^②恩格斯：《反杜林论》第8页。

义，开始向唯心主义动摇，有的甚至成为降神术的鼓吹者。为了捍卫无产阶级的世界观和发展辩证唯物主义哲学，粉碎资产阶级向马克思主义的进攻；为了批判自然科学领域中唯心主义和形而上学，指导自然科学家正确处理哲学与自然科学的关系，提高他们的理论思维能力，为自然科学的发展指明前进方向，恩格斯从1873年开始，前后用了十三年时间，深入研究自然科学理论，并从辩证唯物主义的高度进行了哲学概括，详尽而又系统地论证了辩证唯物主义的自然观和科学观，阐述了自然科学方法论。《自然辩证法》便是他这个时期理论活动的结晶。

马克思的逝世使恩格斯极度悲痛，只是为了整理马克思的遗著和领导国际共产主义运动，恩格斯才不得不再次中断《自然辩证法》的写作，而且最终也没有完成这部宏伟巨著。但是，恩格斯为了写作《自然辩证法》而拟好的一百六十多个札记和片断，以及大致完成的十篇论文，则处处闪烁着辩证唯物主义的光辉。扎实的材料，透彻的分析，精辟的论断和卓越的预见，显示了恩格斯为建立和完善马克思主义的世界观而进行的顽强斗争精神和所付出的巨大劳动。从那时以来，整整一个世纪过去了，自然科学也大大向前发展了，但是恩格斯这部著作不仅没有失去它的现实意义，反而随着自然科学的发展而日益显示出其生命力。它是奠定马克思主义的自然观、科学观和自然科学方法论的一块基石，也是指引现代自然科学健康发展的一座灯塔。它将永远照耀着人们探索自然界奥秘的道路。

第二节 自然辩证法的学科性质 和学科地位

一、自然辩证法的学科性质

恩格斯的《自然辩证法》是马克思主义关于自然科学问题的一部哲学著作。马克思和恩格斯高度重视自然科学问题，密切关注自然科学的发展，不仅是为了当时斗争形势的需要，而且还有更为深远的意义。在两位导师看来，“科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量”，“是历史的有力的杠杆，是最高意义上的革命力量”。马克思逝世以后，恩格斯在追述马克思一生的伟大贡献时，把马克思关于自然科学的基本思想同他创立的剩余价值学说和唯物史观相提并论。这是因为，马克思和恩格斯认识到，自然科学的发展同无产阶级革命事业是息息相关的。自然科学作为意识形态，有认识世界的作用，是哲学思想的基础之一，是人类精神文明的一个组成部分；自然科学作为潜在的生产力，有改造世界的作用，是物质生产的基础之一，是人类物质文明的一个组成部分。因此无产阶级的世界观应当包括它对整个自然界的看法，反映自然界的发展规律；应当包括它对作为整体的自然科学的看法，反映自然科学的发展规律。自然观和科学观如同社会历史观一样，都是世界观的一个有机组成部分。

作为专门论述马克思主义关于自然和自然科学问题的理论，自然辩证法研究的对象是整体的自然界和整体的自然科学（包含自然科学的技术形态）。它所提供的不是关于自然界各种物质运动形式的具体的知识，而是关于自然界和自然科学发展规律的综合认识和哲学结论。因此，自然辩证法是马克思主义哲学的一个重要门类，是它的一个组成部分；是辩证唯物主义在自然界和自然科学