

自然辩证法原理

ZIRAN
BIAN
ZHENG
FA
YUANLI

湖南教育出版社





自然辩证法原理



湖南教育出版社

自然辩证法原理

中国科学技术大学 中南矿冶学院 编
大连工学院 西安交通大学 华中工学院

责任编辑：程承斌 姚 莎

湖南教育出版社出版（长沙市展览馆路14号）
湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷一厂印刷

1984年6月第1版第1次印刷

字数：360,000 印张：15.25 印数：1——19,000

统一书号：7284·359 定价：（平装）2.10元（简装精装）2.55元

序

自然辩证法作为理工科硕士研究生的一门必修课，在理工院校开设已好几年了。

作为研究生的一名指导教师，从研究生的思想和业务状况来看，我感到开设这门课程是非常必要的。自然辩证法是马克思主义基本理论的重要组成部分。让研究生们学习和掌握自然辩证法的基本原理，不仅对于他们进一步确立辩证唯物主义的世界观并使它建立在牢固的自然科学基础之上，有着特殊的作用，而且对于他们在求学期间的专业训练中和在将来的科学技术研究工作中自觉运用唯物辩证法，有着重要的意义。当然，掌握自然辩证法，主要还得靠亲身实践。列宁早就说过，科学家和工程师承认共产主义所经历的途径将不同于过去地下宣传家和著作家，他们将通过自己那门科学达到的成果来承认共产主义。毛泽东同志也一再强调，知识分子掌握马克思主义主要靠他们的科学实践和工作实践来达到。毫无疑问，我们的研究生已经具备了一定的自然科学基础，并正在进行基本的科学研究实践训练，但这并不能自发地形成完整的辩证唯物主义世界观。而自然辩证法恰好为科学技术工作者从自己的实践通向辩证唯物主义的自然观，架设了一座桥梁。

从这几年的开课情况来看，我们的研究生是欢迎自然辩证法这门课程的。他们通过这门课程，学到了一些在专业课程中学不到的东西，弥补了他们在智能结构、知识结构上的不足。有的研

EC9 63 22

研究生还结合自己所学的专业内容，写出了很有说服力的自然辩证法学习体会。在撰写论文的过程中，许多研究生比较自觉地运用辩证唯物主义观点思考、解决和说明问题，取得了较好的效果。这些都表明，研究生学习自然辩证法不仅是必要的，而且也是有效的。

由此我又想到，生活在社会主义制度下的科学技术工作者都应当充分利用良好的社会条件，努力学习和掌握自然辩证法。我多年从事工程力学的教学与研究工作的，最近几十年，由于社会生产、国防建设的实际需要，由于各个科学部门的相互渗透、相互影响，力学中出现了许多新的分支学科、边缘学科和新的研究方面。在这种形势下，了解客观事物之间的普遍联系，了解科学技术发展的趋势和规律性，了解科学研究的方法论原则，一个科学技术工作者才能保持旺盛的学术生命和创造活力。我们许多老一点的科学技术工作者都有这样的切身体会，如果我们能够通过学习和工作，多懂得一点辩证法，更牢固地树立科学的世界观，掌握科学的方法论，就有可能对某门学科乃至整个科学技术的发展方向看得更准一些，研究课题选得更合理一些，工作上少走一些弯路，成效也会更显著一些。

有鉴于此，我很希望能够有一本具有理工院校特点的自然辩证法教材，供硕士研究生使用，同时也为像我这样从事工程技术与教学的人学习自然辩证法，提供一份参考资料。现在，由五所理工院校的自然辩证法教师合作，编写了这样一本教材，应当说在一定程度上使我的这个愿望得到了满足。编者们的总结他们近几年自然辩证法的教学经验和研究成果，在教材中体现马克思、恩格斯所创立的自然辩证法这一学科的基本思想，同时在教材的结构上和内容上也力求有所改进和更新。编者们的努力进行新的尝试是值得鼓励的。但既然是尝试，就难免存在这样或那样

的欠缺之处。至于编者们的主观意图是否达到了，有些什么不当的地方，应当由研究自然辩证法的专家们，由试用这本教材的教师和研究生们以及其他方面的读者来评判。我想，对于这本教材的种种批评、意见和建议，编者一定会真诚欢迎的。

《自然辩证法原理》这本讲义在大连统编修改期间，编者同志把教材初稿送来一份给我，希望我为这本教材写个序。说实话，本不该对自己不很熟悉的学问发议论，但考虑到编者们的意图与我的上述想法颇为相通，加上我作为研究生的指导教师有责任支持这项工作，便欣然从命写了这么一些未必得体的话。

钱令希

一九八三年十二月于大连

目 录

绪 论	(1)
第一篇 历史的导言	(8)
第一章 古代科学技术与朴素的自然观	(9)
第一节 古代科学技术	(9)
第二节 古代的自然观和科学方法	(16)
第二章 近代前期的科学技术与形而上学自然观	(21)
第一节 近代自然科学的产生	(21)
第二节 第一次技术革命	(28)
第三节 以实验和归纳为主的科学方法	(30)
第四节 形而上学自然观	(33)
第三章 近代后期的科学技术与自然辩证法的创立	(39)
第一节 自然科学的全面发展	(39)
第二节 第二次技术革命	(47)
第三节 自然辩证法的创立	(51)
第四章 现代科学技术与自然辩证法的发展	(59)
第一节 现代自然科学的革命	(60)
第二节 第三次技术革命	(71)
第三节 现代科学技术的进步与自然辩证法的发展	(74)
参考文献	(82)
第二篇 自然界的辩证发展	(83)
第一章 自然界	(84)
第一节 自然界的物质性	(84)

第二节	自然界的系统性	(87)
第三节	自然界物质系统的层次性	(96)
第二章	自然界的运动形式	(112)
第一节	自然界运动形式的基本类型及其相互关系	(112)
第二节	自然界运动转化的守恒性	(118)
第三节	自然界运动过程的矛盾性	(122)
第三章	自然界的演化过程	(129)
第一节	自然界演化的基本过程	(129)
第二节	自然界演化的绝对性与稳定的相对性	(139)
第三节	自然界演化的周期性	(146)
第四节	自然界演化发展的无限性	(152)
第四章	人与自然	(156)
第一节	人在自然界中的位置	(156)
第二节	人工自然的产生和扩展	(161)
第三节	人与自然的协调发展	(168)
参考文献		(178)

第三篇 科学技术的辩证发展

第一章	科学技术的性质、作用和体系结构	(182)
第一节	科学技术的性质	(182)
第二节	科学技术的作用	(189)
第三节	科学技术的体系结构	(195)
第二章	科学技术发展的社会因素	(201)
第一节	生产实践是科学技术的基础	(201)
第二节	社会制度对科学技术发展的影响	(206)
第三节	哲学对科学技术发展的作用	(210)
第四节	社会整体科学能力对科学技术发展的意义	(215)
第三章	自然科学发展的内在矛盾运动	(220)
第一节	科学理论与科学实验	(220)

第二节	继承与创新	(224)
第三节	不同学术观点、学派之间的争论	(228)
第四节	分化与综合	(233)
第四章	技术系统的形成及其发展的方式和趋势	(237)
第一节	技术系统的形成和发展	(237)
第二节	技术发展的基本方式	(244)
第三节	现代技术系统发展的趋势	(252)
参考文献		(258)

第四篇 科学技术方法论 (260)

第一章	科学技术方法论概述	(261)
第一节	科学技术方法论的研究对象	(261)
第二节	科学研究与技术开发的一般过程	(267)
第二章	科研选题	(274)
第一节	科研选题的重要性	(274)
第二节	科研选题的基本原则	(277)
第三节	课题模式和选题战术	(282)
第三章	观察和实验	(292)
第一节	科学事实与获取科学事实的方法	(292)
第二节	观察方法	(294)
第三节	实验方法	(303)
第四节	模拟方法	(309)
第五节	观察实验中的机遇	(318)
第四章	逻辑方法和直觉思维	(323)
第一节	整理和加工科学事实的方法	(323)
第二节	归纳法	(324)
第三节	演绎法	(332)
第四节	类比法	(336)
第五节	分析与综合	(341)

第六节	直觉思维	(345)
第七节	理想化方法	(353)
第五章	数学方法	(359)
第一节	数学方法及其作用	(359)
第二节	数学模型方法	(363)
第三节	公理化方法	(370)
第六章	系统科学方法	(373)
第一节	系统方法	(373)
第二节	黑箱辨识方法	(380)
第三节	功能模拟方法	(386)
第四节	反馈控制方法	(390)
第五节	信息方法	(395)
第七章	假说和理论	(403)
第一节	科学假说	(403)
第二节	科学理论	(413)
第三节	构造科学理论体系的一般方法	(418)
第八章	工程技术的一般方法	(425)
第一节	工程技术方法的特点和原则	(425)
第二节	工程技术的规划方法	(429)
第三节	工程技术的研究方法	(438)
第四节	工程技术的设计方法	(451)
参考文献		(462)
人名录		(465)
后记		(477)

绪 论

自然辩证法是人类从整体上对自然界和科学技术发展系统认识的概括。它研究自然界和科学技术运动的普遍规律以及人类认识自然和改造自然的一般方法。

自然辩证法是马克思、恩格斯在十九世纪下半叶创立的。恩格斯撰写的《自然辩证法》著作，奠定了自然辩证法这门学科的理论基础。

马克思、恩格斯不仅是伟大的无产阶级革命家，而且是伟大的科学家。他们高度重视科学技术对于社会发展的推动作用，明确地指出自然科学是马克思主义理论体系的“自然史的基础”。^①他们用心钻研数学、自然科学和科学技术史，具备了相当高的科学素养，同时从哲学、政治经济学、科学社会主义三个方面去概括科学技术新成就，写下了许多光辉的理论篇章。

马克思在研究资本主义生产关系的过程中，结合研究数学、自然科学和技术发展史，并以此作为政治经济学的自然科学材料，撰写了《资本论》；恩格斯则较多地承担理论自然科学和自然科学史的研究，撰写了《自然辩证法》。《自然辩证法》和《资本论》是紧密衔接的两部著作。马克思的《资本论》以生产关系为对象，从生产力和生产关系的矛盾运动，阐述了人类历史的辩证发展，得出了资本主义灭亡和社会主义胜利同样不可避免的革命结论。而恩格斯的《自然辩证法》首先从自然界的物质系统的发展演化，阐述

^① 《马克思恩格斯全集》第30卷，人民出版社1972年版，第130—131页。

了人类史前辩证发展及其如何过渡到人类历史的辩证法，从而把自然历史辩证法和社会历史辩证法有机地联结起来。这两部著作合在一起，深刻地揭示了从自然到社会、从人类史前到人类历史的运动发展过程及其规律性，提供了关于马克思主义学说统一而完整的基本观点。

恩格斯写作《自然辩证法》，始于1873年，止于1883年。其间由于反杜林的理论斗争，特别是1883年马克思不幸逝世，致使恩格斯未能写完这部著作。尽管《自然辩证法》是一部未完成的著作，但它具有丰富的内容，第一次系统地阐述了自然辩证法的基本思想。这部著作，建立了自然辩证法理论体系，宣告了凌驾于自然科学之上的“自然哲学”的终结，开辟了马克思主义研究自然界、科学技术和科学技术研究方法的一般规律的新时代。

恩格斯建立的自然辩证法体系，包括自然观、科学观、方法论和数学及各门自然科学的哲学问题，是对十九世纪八十年代以前自然科学的系统、深刻的总结，在人类认识史上是一次根本性的变革。然而马克思主义并没有结束真理，而是在实践中不断地开辟认识真理的道路。马克思、恩格斯创立自然辩证法以后，自然科学经历了多次重大革命，迄今已发展成包含大批专业、科学与技术相统一的庞大知识体系，它以无比丰富的新鲜材料验证了自然界的辩证法，同时又揭示出上一世纪人们所不知道的新的自然本质和规律。不仅如此，由于现代科学技术和工业生产的高度发展，极大地提高了人类控制和改造自然的能力，急剧地扩展了人类社会活动的范围。于是，至少在地球上，自然界成了必须把人的作用估计在内的有机系统，提出了研究人工自然辩证发展规律的迫切任务。同时，伴随着科学技术的迅速发展，科学技术活动亦已成为社会的一个重要部门，它同社会的相互作用出现了许多新的情况、新的特点。与科学技术新发展密切联系着的科学

技术研究方法，也发生了重大的变化。在这新的历史条件下，马克思主义自然辩证法必然地会在实践中不断地开辟认识真理的道路，丰富和发展自己。

列宁、斯大林、毛泽东等伟大的马克思主义者，以及其他许多马克思主义理论工作者，根据他们各自所处的历史环境，从不同的方面充实和发展了自然辩证法。例如，列宁的《唯物主义和经验批判主义》、《哲学笔记》、《论战斗唯物主义的意义》，毛泽东的《实践论》、《矛盾论》等，都为自然辩证法科学增添了新的内容，成为自然辩证法的经典性著作。

我国自然辩证法专业工作者和许多科学技术工作者、广大干部、工人、农民，在学习、研究和运用自然辩证法过程中，从理论和实践的结合上，深化、丰富了恩格斯的自然辩证法思想，扩大了自然辩证法的研究范围，开拓了自然辩证法运用于改造自然的新方向。

今天的自然辩证法，在理论上、体系上都有了很大的发展。通常认为，自然辩证法科学体系有三大组成部分，即：

一、自然辩证法学科历史，它包括自然辩证法前史、自然辩证法史等。

二、自然辩证法基础理论（亦称“总论”），它包括自然界辩证法（亦即辩证唯物主义自然观）、自然科学论（亦即辩证唯物主义科学技术观）、自然科学方法论。

三、自然辩证法应用学科（亦称“分论”），它包括数学哲学、系统科学哲学、物理学哲学、化学哲学、生物学哲学、天文学哲学、地学哲学、心理学哲学、工程技术哲学、农学哲学、医学哲学、环境科学哲学等。

本教材试图将自然辩证法学科历史、自然辩证法基础理论和工程技术哲学按其内在联系综合而成一个理论知识体系。历史是

理论的基础，理论是历史的总结，所以编写次序是先历史后理论。在历史部分，按照从古到今的时间顺序，简要叙述了自然辩证法发展的历史，它对基础理论部分起着导言的作用，故称之为“历史的导言”。在基础理论部分，根据恩格斯的基本思想，努力概括现代科学技术革命的思想成果，反映科学技术及其研究方法发展的新特点，把天然自然界和人工自然界统一起来，把客观辩证法和主观辩证法统一起来，把认识自然的辩证法和改造自然的辩证法统一起来，展开自然辩证法的基本原理和内容。具体地说，在自然界辩证法部分增添了人工自然界的辩证法，扩展了自然辩证法研究的内容；在自然科学论部分增添了技术论，进而概括成科学技术论；在自然科学方法论部分增添了技术方法论，进而概括成科学技术方法论。理论部分的编写，是按照从客观辩证法到主观辩证法的逻辑次序，先阐述天然自然界的辩证发展规律，然后阐述人工自然界的发展规律，并以此为“中介”，转入科学技术论，阐述科学技术的性质、结构、功能及其发展规律，最后阐述认识自然、改造自然的一般方法及其规律。这样编写的意图是，希望这本教材能在一定程度上适应现代科学技术的发展和我国社会主义现代化建设的客观需要。

“理论在一个国家的实现程度，决定于理论满足这个国家的需要的程度。”^① 1925年，恩格斯的《自然辩证法》著作在苏联公开出版以后，它在许多国家的马克思主义者、科学技术工作者和哲学工作者中间引起了强烈的反响，开始了学习、研究和运用自然辩证法思想指导自然科学工作，反对自然科学领域中唯心主义、机械论和形而上学，取得了卓越的成就。在我国，《自然辩证法》得到了更为广泛、深入的传播，它在我国革命和建设，在科学技术

① 《马克思恩格斯选集》第1卷，人民出版社1972年版，第10页。

工作中，开出了更加绚丽的花朵，取得了巨大的成绩。可以肯定，在恩格斯的《自然辩证法》基础上得到进一步丰富充实的自然辩证法理论，一旦为亿万人民所掌握，就一定会促进我国社会主义物质文明和精神文明的发展。这种促进作用，可以概括为如下四个方面：

第一、自然辩证法为探讨中国式现代化发展的战略和规律提供了理论武器。四个现代化是社会历史发展的必由之路，但各国国情不同，现代化发展的目的、模式、道路和方法也就各有个性。中国是社会主义国家，是发展中的国家，它有它自己具体国情。如何根据中国国情进行社会主义现代化建设，控制、改造自然界，就需要运用自然辩证法的观点、方法，详细研究我国国情的一切方面、一切联系和“中介”，深刻揭示四化的本质属性及其相互作用的“机制”和特点，准确地把握四化整体的运动发展规律，实事求是地制定全国的、地区的现代化发展战略目标、战略方针和战略步骤。近几年来，我国自然辩证法学术界开展的农业、工业、医学、城市以及科学技术发展战略问题等学术讨论会，提出了一些有意义的研究成果，供决策机构参考，受到了党和政府的重视。

在四个现代化中，科学技术现代化是关键。要实现科学技术现代化，首先需要研究发达国家科学技术发展的过程和规律，总结我国科学技术发展的历史经验，从理论和实践的结合上明确我国科学技术现代化的道路、方针和政策。而辩证唯物主义的科学技术论为这种研究工作提供了理论基础。例如，按照科学技术论的观点，科学技术与经济、社会是辩证的统一，因此确立我国科学技术工作的指导思想、发展战略，就必须从我国经济、社会状况和需要出发，使科学技术与经济建设、社会发展协调起来，以达到更有效地为经济、社会发展服务的目的。

第二、自然辩证法为加速科学技术发展提供了科学的方法论

工具。恩格斯早就指出：“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“然而恰好辩证法对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。”^②科学技术研究工作以自然辩证法作为认识自然、改造自然的宇宙观和方法论，就能自觉地从客观实际出发，辩证地分析和综合自然界和科学技术的发展材料，减少乃至避免思维方法上的主观性、片面性和盲目性。

科学技术研究是一个认识过程，它包括提出研究课题、获取经验材料的感性认识和整理经验材料的理性认识等互相联结的各个阶段，每个阶段的具体任务不同，相应地研究方法也就各有特点。研究者根据不同研究阶段使用相适应的方法论工具，则可提高成功率甚至事半功倍。自然辩证法的重要组成部分——科学技术方法论，揭示了科学技术研究一般方法的规律，论述了不同研究阶段的不同方法的内容、特点、作用和应用的原则，这就为科学技术工作者攀登科学技术高峰架起了“云梯”。国内外学者认为，科学技术方法论的研究，对于今天的科学技术进步具有非常迫切的意义。所以，要使中华民族的科学技术迅速腾飞起来，就要比以往任何时候更加强调理论思维的训练，更加强调科学技术方法论的研究和运用。正象没有船过不了大江一样，没有方法论工具也就难有科学技术的创造和进步。

第三、自然辩证法的研究会推动马克思主义哲学以及其他相关学科的发展。作为马克思主义哲学的组成部分，自然辩证法的

① 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1971年版，第29页。

② 同上，第28页。

发展，必然会丰富、深化和发展唯物辩证法的规律和范畴。近几年我国自然辩证法工作者努力总结自然科学的新材料，探讨和提炼某些新的哲学范畴，如系统、结构、层次等，取得了一定成果。由于自然辩证法还和其他学科如科学技术史、科学学等相互影响，所以自然辩证法的研究成果及其运用，也引起了这些相关学科的不同步前进。

第四、自然辩证法的学习和研究，有助于人们进一步确立无产阶级世界观。自然辩证法作为马克思主义自然观和科学技术观，是无产阶级思想体系的组成部分，它可以帮助人们加深理解自然历史到社会历史的发展规律，正确认识和处理哲学与科学技术、理论与实践、继承与创新等关系，提高识别和抵制唯心主义和形而上学思想侵袭的能力，坚持我们党的马克思主义思想路线，实事求是，破除迷信，解放思想，自觉地为社会主义现代化事业而奋斗。今天，自然辩证法日益扎根于科学技术之中，它已成为广大青年学生、科技工作者和干部进行马克思主义基本理论教育的重要课程之一。

总之，自然辩证法是一门高度综合的科学，它为我国现代化建设服务是多方面、多层次的，由于它在理论上研究天然自然、人工自然系统和科学技术系统的本质与运动规律；在应用上研究科学和技术发展及其在各个方面的战略思想和方法问题，毫无疑问，我们认真学习、研究和应用自然辩证法对促进我国科学技术与经济、社会或科学技术与社会、自然的协调发展，开创社会主义现代化新局面具有深远的意义。

(谈宜曙)