



ZIRAN BIANZHENGFA

GAILUN

GONGKELEI YUANXIAO JIAOCAI

自然辩证法概论

(工科类院校教材)

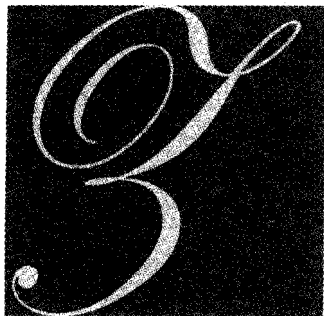
主 编◎ 陈 凡

副主编◎ 王 前 邓 波 张明国

陈红兵 罗玲玲



人民教育出版社
PEOPLE'S EDUCATION PRESS



自然辩证法概论

(工科类院校教材)

主 编◎陈 凡

副主编◎王 前 邓 波 张明国

陈红兵 罗玲玲

图书在版编目 (CIP) 数据

自然辩证法概论/陈凡主编. —北京:人民教育出版社, 2010

工科类院校教材

ISBN 978 - 7 - 107 - 23170 - 4

I. ①自…

II. ①陈…

III. ①自然辩证法 - 高等学校 - 教材

IV. ①N031

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 196719 号

人民教育出版社出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京人卫印刷厂印装 全国新华书店经销

2010年9月第1版 2010年10月第1次印刷

开本: 787毫米×1092毫米 1/16 印张: 27.5

字数: 586千字 印数: 00 001 ~ 10 000册

定价: 29.50元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与本社出版科联系调换。

(联系地址:北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编:100081)

编 委 会

本书编委：(以姓氏笔画为序)

- | | |
|-----|----------|
| 王 前 | 大连理工大学 |
| 王 健 | 东北大学 |
| 王 滨 | 同济大学 |
| 邓 波 | 西安建筑科技大学 |
| 田鹏颖 | 沈阳师范大学 |
| 邢怀滨 | 东北大学 |
| 朱春艳 | 东北大学 |
| 李兆友 | 东北大学 |
| 吴国林 | 华南理工大学 |
| 张明国 | 北京化工大学 |
| 陈 凡 | 东北大学 |
| 陈红兵 | 东北大学 |
| 罗玲玲 | 东北大学 |
| 周世祥 | 成都理工大学 |
| 郑文范 | 东北大学 |
| 秦书生 | 东北大学 |
| 夏宝华 | 东南大学 |
| 韩连庆 | 北京航空航天大学 |
| 蒋美仕 | 中南大学 |
| 谢咏梅 | 哈尔滨工业大学 |

总 序

全国自然辩证法教材经过多年探索，已经逐渐形成了规模和体系，按照自20世纪80年代以来的演进，大致以10年为一个周期，分别形成了以20世纪70年代末的《自然辩证法讲义》、80年代末的《自然辩证法概论》和新世纪的《自然辩证法概论教学要点》及其配套教材为代表的不同发展梯次。这里送达读者手中的就是在教育部社政司的大力支持下，配合《自然辩证法概论教学要点》组织全国专家编写的教学指导用书。编写工作得到了教育部和本会主要领导及相关机构的大力支持，人民教育出版社也为建设好教材付出了巨大努力。

此次教学指导用书的编写借鉴以往经验并吸收了全国多数院校和专家学者的意见，尝试采用了“一纲多本”的形式，即根据教育部统一的教学大纲和要点，按理、工、农、林、医、地、党（政）、军各大系列分别编写不同的教学指导用书。这样做，不仅使全国大多数院校的教师都有机会直接参加编写工作，把自身的教学体验融入教学用书的写作之中，集思广益，体现广泛的群众性，而且可以较好地体现不同类型学校所需教学用书的特点，提高教学的针对性，更便于用马克思主义理论联系各个专业的实际，提高教学效果，开展自然辩证法教学改革。同时，可以发挥教师的专业特长，提高备课效率和师生对图书的利用率。

关于教学指导用书编写出版的组织和管理工作，中国自然辩证法研究会在教育部社政司支持下在本会成立了自然辩证法课程与教材建设委员会，统一组织、协调和管理，并以相应的方式向全国推介教材和进行教材使用评估。

为了保证公平和一定的学术水准，这次教学指导用书编写人员的组成，全部按照公开竞争的机制，通过自由申报、组织审核、最后竞标的方式，来推选各类院校中最优秀的人员参加编写工作。除了事务性的组织联络工作，研究会作为组织单位不再事先指定任何编写人员，完全凭借教师自身的业务能力和综合才干组成教学指导用书的编写队伍。由于这样的用书既不简单等同于过去的教材（其中增加了许多以往的教材中所没有的内容），又不同于普通的著作，因此在人员的组成上做了适当的限制，保证担任教材编写任务的人员全部是富有教学经验的一线教学骨干。我们相信，这一组织模式在今后全国各类教材的编写中都具有借鉴价值。

需要说明的是，这套高等学校《自然辩证法概论教学指导用书》丛书与2004年已经先行出版的《自然辩证法概论》是一致的，都是在《自然辩证法概论教学要点》指导下编写而成，只是后者更具综合性，前者更具专业性。

中国自然辩证法研究会

2005年6月

前 言

《自然辩证法概论》是国家教育部规定的理工农医类院校硕士研究生必修的学位课程。本书是由东北大学、大连理工大学、哈尔滨工业大学、东南大学、同济大学、中南大学、北京航空航天大学、华南理工大学、北京化工大学、西安建筑科技大学、成都理工大学、沈阳师范大学和沈阳化工学院等 12 所院校的任课教师合作编写，主要供以工科为主的院校使用的自然辩证法（科学技术哲学）课程教材。

2004 年初，经国家教育部社政司同意，中国自然辩证法研究会根据新的《自然辩证法概论教学要点》在北京召开会议，就编写新教材的教学指导用书做了具体部署，尝试采用“一纲多本”的形式，即根据国家教育部 2003 年 10 月颁发的教学要点，按理、工、农（林）、医、地学、党（政）、军等系列分别编写不同的教学指导用书，以较好地体现不同类型学校和不同专业人才培养的特点。同时引进公平竞争机制，使更多在自然辩证法教学第一线的教师有机会参与教材的编写工作，把自身的教学体验和研究成果融入教材之中，便于理论联系实际，有针对性地开展教学，提高自然辩证法课程的教学效果。

本书在编写过程中坚持马克思主义的基本观点，贯彻国家教育部统一的教学大纲，同时又考虑工科类院校人才培养的特点，既注重科学性、先进性和启发性的教学要求，又注意实用性，为本课程教学改革不断深入创造条件。本书在编写中突出了四个方面的特色：（1）结合工科类院校的特点和工学研究生的专业实际，在科学、技术、工程三元论的基础上构建自然辩证法概论的体系结构；（2）在叙述自然观的演变等内容时提供了较丰富的科技史材料，便于读者从历史与逻辑相统一的角度理解全书的基本原理；（3）为适应培养创造型人才素质的要求，本书加大了科学技术方法论尤其是创造性思维方式及方法的比重；（4）在每章首阐明教学要点，章尾增加了思考题、案例讨论题及进一步阅读书目，以便学生自学和教师教学使用。另外，本书作者队伍的构成具有比较广泛的代表性。作者来自全国 9 个省（市）的 12 所高等院校。参编院校每年面对几万名研究生和本科生讲授本课程。广大师生对精品教材的渴求促成本教材诞生的催化剂。

本书除用作教材外，还可供从事相关学科和专业工作的学者和有兴趣的读者阅读、参考。

本书在国家教育部社政司的支持和中国自然辩证法研究会的统一领导下，编写大纲由陈凡起草，后经各位编委反复修改审定。陈凡、陈红兵承担了全书的统稿工作，王前、张明国、罗玲玲、邓波承担了各编的统稿工作。具体章节的撰写分工如下：

前言（陈凡）；绪论（陈凡、朱春艳）；第一章（秦书生、周世祥）；第二章（吴国林、张明国）；第三章（张明国）；第四章（张明国、吴国林）；第五章（韩连庆）；第六章（陈

凡、朱春艳);第七章(邓波、夏宝华);第八章(谢咏梅);第九章(王滨);第十章(夏宝华);第十一章(罗玲玲);第十二章(陈红兵、邢怀滨);第十三章(蒋美仕、田鹏颖);第十四章(王前、王健、徐琳);第十五章(李兆友);第十六章(郑文范)。

本书主编陈凡,副主编为王前、邓波、张明国、陈红兵、罗玲玲。陈凡、陈红兵承担了全书的统稿工作,张明国、邓波、罗玲玲、王前承担了各篇的统稿工作。各篇统稿分工如下:绪论统稿陈红兵,第一篇辩证唯物主义自然观统稿张明国,第二篇科学、技术、工程观统稿邓波、第三篇科学、技术、工程方法论统稿罗玲玲,第四篇科学、技术、工程与社会统稿王前。

参加本书审稿的专家有黄顺基、曾国屏、王玉平、朱葆伟、李伯聪、肖玲、胡新和、吴彤、刘兵、王鸿生、成素梅、殷杰、李笑春教授等,他们提出了很好的修改建议,在此深表谢意。

本书的编辑和出版得到了人民教育出版社的热情支持和帮助,在此谨表示衷心地感谢!我们在写作中参阅、引用了一些书籍和文献中的有关材料,在此也向各位原作者表示谢意。

本书的宗旨是培养工科专业人才的科学和人文素养,提高工程专业人才的理论思维 and 创新能力。但由于编写时间仓促,编者水平有限,书中难免有疏漏、不当之处,恳请读者和同仁们批评指正。

《自然辩证法概论》工科类院校教学指导用书编委会
2010年8月

目 录

绪 论	1
第一节 自然辩证法的研究对象、性质与内容	1
第二节 自然辩证法的历史发展	4
第三节 学习自然辩证法的意义	12
第一篇 辩证唯物主义自然观	16
第一章 辩证唯物主义自然观的形成	17
第一节 朴素自然观	17
第二节 机械唯物主义自然观	26
第三节 辩证唯物主义自然观的创立	32
第二章 辩证唯物主义的系统自然观	40
第一节 系统自然观概述	40
第二节 自然界的系统存在方式	44
第三节 自然界的演化	46
第三章 辩证唯物主义的人工自然观	57
第一节 人工自然的概念	57
第二节 人工自然的创造	62
第三节 人工自然的发展	78
第四章 辩证唯物主义的生态自然观	86
第一节 生态自然观概述	86
第二节 生态自然观与可持续发展	93
第三节 生态自然观与生态文明	97
第二篇 科学、技术、工程观	103
第五章 科学观	104
第一节 科学的本质与特征	105
第二节 科学的划界与体系结构	114
第三节 科学发展的动力	124
第六章 技术观	131
第一节 技术的本质与特征	131

第二节 技术的体系结构·····	136
第三节 技术的形态与发展动力·····	140
第七章 工程观·····	154
第一节 工程的本质与特征·····	154
第二节 工程活动的结构与过程·····	169
第三节 工程的类型与发展动力·····	176
第三篇 科学、技术、工程方法论·····	185
第八章 科学方法论·····	186
第一节 科学问题的提出·····	186
第二节 科学事实的获取·····	194
第三节 科学抽象与科学思维·····	199
第四节 科学假说的形成·····	208
第五节 科学理论的创立·····	212
第九章 技术方法论·····	218
第一节 技术方法概述·····	218
第二节 发明的方法·····	223
第三节 技术预测、技术开发与技术评价方法·····	234
第十章 工程方法论·····	246
第一节 工程方法概述·····	246
第二节 工程的基本系统方法·····	253
第三节 工程的综合集成方法·····	265
第十一章 科技创造方法论·····	276
第一节 创造方法的特征和方法论原则·····	276
第二节 创造性思维的理论·····	281
第三节 创造技法·····	292
第四节 创造性解决问题的策略·····	298
第四篇 科学、技术、工程与社会·····	308
第十二章 科学、技术、工程与社会的互动·····	309
第一节 科学与社会的互动·····	309
第二节 技术与社会的互动·····	317
第三节 工程与社会的互动·····	325
第十三章 科学、技术、工程的社会建制·····	337
第一节 科学的社会建制·····	337

第二节 技术的社会建制	348
第三节 工程的社会建制	354
第十四章 科学、技术、工程的伦理规范	364
第一节 科学的伦理规范	364
第二节 技术的伦理规范	369
第三节 工程的伦理规范	381
第十五章 技术创新与高技术产业化	388
第一节 技术创新的本质	388
第二节 技术创新的过程	394
第三节 高技术及其产业化	400
第十六章 创新型国家建设	411
第一节 创新型国家建设的背景	412
第二节 创新型国家与国家创新体系	415
第三节 中国特色的创新型国家建设	418

绪 论

自然辩证法是马克思主义理论的重要组成部分，是关于自然界和科学技术发展的一般规律、人类认识和改造自然的一般方法以及科学技术在社会发展中的作用的理论。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的开放的理论体系，是一门自然科学、社会科学和思维科学相交叉的带有哲学性质的学科。

第一节 自然辩证法的研究对象、性质与内容

一、自然辩证法的研究对象

“自然辩证法”（英文为 Dialectics of Nature，德文为 Dialektik der Natur）一词，最初是恩格斯为其自然科学哲学著作的部分手稿所定的一个归类题目，其本意是“自然界的辩证法”，以后它的研究对象从自然科学技术逐渐扩展至科技与社会的关系。在马克思和恩格斯看来，自然界是一切事物的本原，人类本身就是从自然界中分化出来并从自然界那里取得生存与发展的资料的；人类对自然的认识产生了科学，对自然的改造产生了技术；人类社会就是与科学技术的发展一同发展起来的；近代以后，科学革命与技术革命极大地改变了人类社会的面貌，把人类社会推向一个新的历史阶段。

马克思主义认为，整个世界的历史，可以划分为自然史和人类史。自然界是人类赖以生存和发展的基础，只要有人类存在，他便需要为自己的生存和发展不断地同自然界发生相互作用，自然史和人类史就彼此密切相连和相互制约。在人类社会的发展进程中，劳动起到了决定性作用，劳动不仅创造了人，创造了世界，还使人结成一定的社会关系并在劳动生产力的发展过程中改变着这种关系。同时，也是在劳动过程中，人类逐渐认识自然规律，科学技术得以产生、形成与发展，它们不仅在现代成为人类劳动的重要手段，而且成为人类物质生活和精神生活的一部分，形成了人类认识世界和改造世界的世界观和方法论。

因此，自然辩证法的研究对象是从人与自然的关系出发，研究和考察自然界的存在和演化的规律和人通过科学技术活动认识自然和改造自然的普遍规律（这里的“自然”，既包括“天然自然”，也包括“人工自然”）；作为中介的科学技术的性质和发展规律；以及

科学技术和人类社会之间相互关系的规律。

二、自然辩证法的学科性质

自然辩证法就其学科性质而言，是一门自然科学、社会科学和思维科学相交叉的带有哲学性质的学科。自然辩证法所研究的，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。同时，自然辩证法作为自然观、科学技术工程观和科学技术工程方法论，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。但需要指出的是，马克思主义经典作家不仅从哲学角度来考察科学技术的性质、作用及其发展规律，还从历史唯物主义、政治经济学、科学社会主义等多角度来考察，同时，即使是对自然辩证法中许多命题如“可持续发展”、“科学技术是第一生产力”等的阐述，也是从哲学、政治经济学等多角度来展开的，因此自然辩证法是马克思主义的重要组成部分。

在马克思主义的理论体系中，自然辩证法与马克思主义哲学、政治经济学和科学社会主义之间，既是并列的关系，同时又体现和渗透于这些部分之中。马克思主义哲学是关于自然、社会和思维发展一般规律的科学，它包括辩证唯物主义和历史唯物主义两大组成部分，体现了唯物主义自然观与历史观的统一。马克思主义政治经济学的基本观点主要包括在马克思的重要著作《资本论》中，它主要研究在一定生产力状况基础上的社会生产关系及其发展规律，具体说，就是运用马克思主义的哲学原理，对现实的资本主义社会进行分析、研究和批判，探寻人类社会在发展资本主义阶段之后的发展方向问题，揭示了“资本主义必然灭亡”和“社会主义必然胜利”的必然趋势。科学社会主义是马克思主义通过对自然、社会和思维的综合探索和客观发展规律所作出的前瞻性展望，它着眼于建立一个人和自然充分和谐的、社会全体成员的个性和潜能都能得到全面发展的“自由人的联合体”，即共产主义社会。

同时，自然辩证法又不同于普遍的哲学原理，它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，居于一个中间层次。它是要运用马克思主义哲学的普遍规律去探索自然界、人类认识和改造自然的科学技术研究活动和工程实践活动中以及科学技术与工程发展的一般规律，这些规律既不具有最高的抽象性，也不具有完全的具体性。现代社会中，随着科学技术对人类社会生活的影响越来越大，自然辩证法作为马克思主义关于人类认识和改造自然的成果的概括和总结，其关注点已经不仅仅停留在人和自然的层面，而已经扩展到科学技术工程方法论和科学技术与社会的相关领域，这是因为，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，科学技术不仅使自然界按照人类的预想发生了巨大变化，同时由于技术后果的不完全可预见性，人类在使用技术的过程中也对自然界和人类社会本身产生了一些消极影响。

自然辩证法作为马克思主义哲学对科学技术发展的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性质，它不仅研究自然界，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，它是自然科学、技术科学、思维科学、社会科学、人文科学之间的交叉学科，具有综合性、交叉性、反思性的特点。

三、自然辩证法的研究内容

自然辩证法作为马克思主义理论的重要组成部分，它的研究内容涉及自然界、科学、技术、工程和社会等的广泛领域，这些领域构成一个开放的复杂巨系统。对它的研究必须从辩证的观点出发，牢牢抓住系统中的科学技术与工程，科学、技术、工程既是人类认识自然、改造自然的活动与成果，又是改变人之间的关系、推动社会发展的强大力量；是人自然的中介，又是人与人的关系的中介。与此相适应，自然辩证法的研究内容就包括四个相对独立的部分：自然观、科学技术工程观、科学技术工程方法论、科学技术工程与社会。

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的关系，做出科学的说明。马克思主义认为，自然界是辩证地发展变化着的，要把这一辩证的规律从自然界本身的存在和发展中抽象出来，就必须概括和总结各门实证科学已经取得的成果。现代自然科学的发展，尤其是 20 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。本书在概括现代科学技术新成果的基础上，分析人类历史上科学技术工程发展的不同时期自然观的变迁，阐述现代科学技术与工程的产生与发展对现代自然观产生的影响，并对当代工程技术活动与人类自然观的关系进行深入的分析。

科学技术工程观。科学技术工程观是人们对科学技术与工程的总体看法，是马克思主义关于科学技术工程的本质及其发展规律的根本观点，反映了自然观与社会历史观的统一。辩证唯物主义认为，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、技术和工程无论是作为一种认识现象还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。自 19 世纪 50 年代尤其是近几十年来，科学已发展为大科学，技术已发展到高技术，工程更是对现代社会表现出巨大的改造作用。现代自然科学与现代技术的革命，一方面使科学技术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应用到社会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，这也要求人们对科学技术的性质、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做出更加深刻的反思。

科学技术工程方法论。科学技术工程方法论研究科学技术工程活动中的普遍性方法的性质与规律。现代科学技术工程方法论在现代科技发展的水平上，对各门科学技术的研究方法作概括和总结，来阐明科学问题与科学事实、科学思维、科学假说与科学理论、技术

研究与技术开发,以及工程中的系统方法论、基本系统方法、综合集成方法等新学科的方法论,并揭示各种科学方法之间的联系和过渡。本书这一部分试图遵循逻辑与历史统一的原则,按科学方法论、技术方法论、工程方法论、创造方法论的顺序展开。这是因为,科学、技术、工程既是三种不同的社会活动,有着各自的特点、社会作用和运行机制,它们之间又存在着密切的联系,存在着从科学到技术的转化和从技术到工程的转化。所以,从科学方法到技术方法再到工程方法是一个历史的过程,同时在这个过程的每一阶段上,都存在着创造方法的运用。

科学技术工程与社会。科学技术工程与社会主要研究科学技术工程与社会的关系,追求科学、技术、工程和社会四者的协调发展。进入 20 世纪以来,科学技术与工程广泛地渗透到社会的各个方面,科技发展需要人文关怀,这使得自然辩证法的研究范围大大拓宽,并在 70 年代围绕科学技术的社会、历史、文化等方面的研究,开始形成了“科学技术与社会”(STS, Science Technology and Society)这一广阔的研究领域。STS 研究首先出现于美国,其产生的直接原因有生态问题和对越战的反思。它与其说是一个学科,不如说是一个纲领,因为它以鲜明的价值观和目的作为前提。它是科技史、科技哲学、科技社会学、科技经济学、科技政治学、科技法学、科技人类学等相互渗透与相互作用的产物。它的研究对象是科学、技术与社会的关系。许多学者认为,科学技术与工程是社会的活动而非个人的活动。20 世纪 90 年代后(STS)演变为科学与技术的研究(S&TS)。它的研究对象是科学技术发展与社会发展的关系,并进一步认为,科学与技术是全人类的事业,是关系国家的生存与发展的战略产业。本书沿着科技工程的社会建制、科技工程的价值、科技工程的社会建构、科技工程的伦理、科技工程与建设创新型国家等问题展开,涵盖了 STS 的基本领域。

辩证唯物主义自然观、科学技术工程观、科学技术工程方法论与科学技术工程与社会这四个部分之间是相互联系的。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。自然辩证法的四部分科学内容,构成了一个统一的有机整体,共同揭示人类社会与自然的本质。

在现代,自然辩证法已经成为一门自然科学、社会科学与思维科学相交叉的哲学性质的学科,它从辩证唯物主义的自然观、认识论、方法论与价值论方面,研究科学观与科学方法论、技术观与技术方法论、工程观与工程方法论、科学技术工程与人类社会发展的关系,它是科学技术工程研究的思想理论基础。

第二节 自然辩证法的历史发展

自然辩证法创立于 19 世纪 70 年代,它是马克思和恩格斯为适应当时无产阶级斗争和自然科学发展的新成果的需要,在概括和总结 19 世纪自然科学发展的最新成果、批判地

继承德国古典哲学的理论成就的基础上创立起来的。

一、自然辩证法创立前史

人类对自然界的认识，经历了一个漫长的过程。在古代，人类曾以自然哲学的形式，达到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，并把自然界当做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带有浓厚的直观、思辨和猜测的性质。

在漫长的中世纪，宗教神学的自然观和为宗教神学服务的经院哲学占据统治地位。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世纪获得了迅速的发展。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方法论，笛卡儿则提出了唯物论的认识论和演绎法的方法论。在科学观方面，培根发展了近代科学的人文主义传统，强调真正的科学应当具有实践的性质，科学的合理目标应是给人类生活提供新的发现和力量。这些都对近代自然科学的发展起了积极的推动作用。

然而，17乃至18世纪的自然科学，毕竟还处于近代科学发展的初期阶段。限于当时的科学发展水平，也在自然观和方法论方面造成了这一时期人类认识自然的局限性。近代自然科学为了把自己对自然界的认识建立在对自然界的精细研究的基础上，它所采用的主要是分析的方法：为了认识整个的自然界，首先把自然界分成许多部分，分门别类地去研究各个领域的自然现象；为了认识某一自然事物，首先把它加以解剖，去研究各个局部的细微构造；为了认识某一自然过程，首先把它分成若干阶段，在静止的状态上去研究它的某一截面。这种研究方法，为科学认识积累了大量的经验材料，也是近代自然科学获得巨大进展的基本条件。但是，这种做法也给人们留下了一种孤立地、静止地思考问题的习惯。而且，直到18世纪末，在自然科学中只有力学（主要是刚体力学）和天文学（主要是天体力学）取得了一定程度的成就，自然科学的其他学科还处在襁褓之中。人们所获得的关于自然界的认识主要是对机械运动的认识。自然界的普遍联系和运动、发展还远没有通过自然科学本身的认识被揭示出来。这就使得这个时代的自然观不能不带有形而上学和机械论的特征。

从18世纪上半叶开始，工场手工业逐步向机器大工业过渡，近代技术迅速崛起，一

场彻底改变了整个社会经济结构的工业革命首先在英国，接着在欧洲和北美的许多国家相继发生。工业革命有力地推动了科学技术的发展，到19世纪，科学技术已进入全面发展时期。自然科学从搜集经验材料的阶段开始进入对这些材料进行理论概括的阶段。科学本身对自然界认识的进展，要求突破形而上学的局限。在这一过程中，辩证法曾在德国古典哲学特别是黑格尔哲学中，达到它继古希腊哲学之后的第一种历史形态的发展。黑格尔第一次把整个自然、历史和精神的世界，描绘为一个不断运动、变化、发展的过程，并试图揭示这种运动、变化和发展的内在联系。但在黑格尔所处的时代，虽然自然科学的发展已开始突破形而上学的自然观，但科学认识已经取得的成果还不足以把自然界的辩证法充分揭示出来。黑格尔只是在概念的辩证法中猜测到了事物的辩证法。他的辩证法还被深深地束缚在唯心主义的体系之中。

从19世纪30年代末到70年代，在自然科学的各个领域相继涌现出一系列新的发现，细胞学说、能量守恒与转化定律、生物进化论等决定性的重大发现以及自然科学的其他成就，越来越深刻地揭示出了自然界的辩证法。这就使得一方面，有可能在这种发现的纷乱状态中建立起联系，从而使它们条理化；另一方面，自然科学除了从形而上学思维复归到辩证思维，已经没有其他出路。正是在历史发展的这种必然进程中，也是为了适应自然科学和哲学发展的需要，马克思和恩格斯总结和概括了当时自然科学以及技术发展的最新成就，批判地继承了哲学史上的宝贵遗产以及人类文明史中一切有价值的成果，特别是吸取了黑格尔哲学中辩证法的合理内核，并在唯物主义的基础上对它加以改造，在建立和完善马克思主义哲学体系的过程中创立了自然辩证法。

二、自然辩证法的创立

马克思和恩格斯于19世纪40年代开始酝酿和形成他们新的哲学世界观，他们关于自然辩证法的思想萌芽，也应该追溯到这一时期。阐明自然界和自然科学的辩证法，是马克思和恩格斯共同提出的任务。系统地研究并建立自然辩证法的工作，则主要是由恩格斯来进行的。不过，马克思一直非常了解并完全支持恩格斯的工作，他们还经常通过信件交流见解。恩格斯说过：“马克思和我，可以说是从德国唯心主义哲学中拯救了自觉的辩证法并且把它转为唯物主义的自然观和历史观的唯一的人；可是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。”^① 所以他们都非常重视自然科学，一直密切注视着自然科学的发展状况。为了总结和概括自然科学在认识自然界方面已经取得的成果，恩格斯曾对直到他那个时代为止自然科学各个领域的最新成就，进行了极其广泛、深入的研究，其研究成果主要体现在《数学手稿》、《自然辩证法》、《反杜林论》、《机器、自然力和科学的应用》和《资本论》等著作中。

马克思和恩格斯创立自然辩证法时，西方正值历史上的一个伟大变革时期，当时蓬勃发展的工业革命把人类历史从农业文明推向工业文明。这时在自然科学中形而上学的自然

^① 《马克思恩格斯选集》，第3卷，人民出版社，1972年版，第51页。

观占据主导地位，马克思、恩格斯确立了唯物的和辩证的自然观，以劳动以及与它一同发展起来的科学技术为中介，把对自然界和社会的认识和改造联系起来，形成了完整的自然辩证法理论体系，体现了马克思主义自然观和历史观的统一。

在自然观方面，马克思、恩格斯以近代自然科学对自然界认识的最新成就为依据，批判了形而上学和机械论，深刻地揭示了自然界本身发展的辩证法。他们指出，自然界不仅仅是存在着，而且还演化发展着。从星系、恒星、行星，以及最微小的物质粒子，都处在永不停息的变化发展过程之中。生命是自然界长期发展的产物，人类这种生命进化的高级形态归根结底也是自然界演化发展的产物。在人的形成过程中，劳动起了重要的作用，“整个世界历史不外是人通过人的劳动而诞生的过程”^①，而劳动，“是人和自然之间的物质变换及人类生活得以实现的永恒的自然必然性”^②。在此意义上，是劳动创造了人和人类社会，并最终使人类社会独立于自然界。

在科学技术观方面，马克思、恩格斯把科学技术的发展作为一种社会现象来考察，深刻地揭示了科学技术发展的内在逻辑。他们把科学技术看成是“一种在历史上起推动作用的、革命的力量”^③，是“人的本质力量的公开展示”^④。科学技术史是伴随着劳动工具史而产生与发展起来的。从原始的劳动工具、技术和关于自然界的原始知识，到形成近代意义上的科学技术，经过了一个漫长的过程。从哥白尼起，自然科学便开始从神学中解放出来，科学的发展从此便大踏步前进了。到18世纪，科学和实践相结合，开始成为整个社会发展的主导力量。劳动工具的不同划分了不同的历史时期，从而“各种经济时代的区别，不在于生产什么，而在于怎么生产，用什么劳动资料生产。劳动资料不仅是人类劳动力发展的测量器，而且是劳动借以进行的社会关系的指示器”^⑤。这样，就把辩证唯物主义和历史唯物主义贯穿于对科学技术的认识之中，深刻地揭示了科学技术的实质及其发展的辩证规律。

在科学认识论和方法论方面，马克思、恩格斯把社会实践放到认识方法论的首位，阐述了在实践基础上认识发展的辩证法；创立了辩证唯物主义的科学认识论和科学方法论。他们提出，“机器生产的原则是把生产过程分解为各个组成阶段，并且应用力学、化学等等，总是应用自然科学来解决由此产生的问题。”^⑥在生产过程中，劳动工具不同，对劳动者的要求也不同。从事工业生产的劳动者为了能够使用机器这种新型的劳动工具，必须有一个学习和训练的过程。“这个过程就是（知识的）运用，实验科学，有物质创造力的和物化中的科学。”^⑦不仅如此，马克思还对科学研究中感性认识和理性认识获得的道路和方法作了详细阐述，指出“在第一条道路上，完整的表象蒸发为抽象的规定”，即从“表

① 《马克思恩格斯全集》，第2卷，人民出版社，1957年版，第118页。

② ⑤ ⑥ 《马克思恩格斯全集》，第23卷，人民出版社，1972年版，第202、204、505页。

③ 《马克思恩格斯全集》，第19卷，人民出版社，1963年版，第375页。

④ 《马克思恩格斯全集》，第42卷，人民出版社，1963年版，第128页。

⑦ 《马克思恩格斯全集》，第46卷（下），人民出版社，1980年版，第226页。