研究生系列教材

西安电子科技大学
研究生教材建设基金资助

需要全本请访问 www.ertongboo

研 究 生 系 列 教 材

# 自然辩证法概论教程

顾　民　汪向阳　肖子健　编著

西安电子科技大学出版社
1999

# 内 容 简 介

本教程系由西安电子科技大学教材建设委员会立项，并由该校研究生教材建设基金资助出版的硕士研究生教学系列教材之一。

全书主要内容由绪论以及自然系统、人与自然界、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、系统科学方法、技术发明与技术创新方法、科学技术系统、科学技术与社会、社会与自然的协调发展等 10 章有机构成。

本书可作为理工科硕士研究生教材，也适合于大学生、科技工作者和管理干部阅读。

**图书在版编目(CIP)数据**

**自然辩证法概论教程/顾民等编著.**
**—西安：西安电子科技大学出版社，**1999.7
**研究生系列教材**
ISBN 7-5606-0745-4
Ⅰ.**自…** Ⅱ.**顾…** Ⅲ.**自然辩证法-研究生-教材** Ⅳ.N031

**中国版本图书馆** CIP **数据核字**(1999)**第** 17531 **号**

**责任编辑** **夏大平** **钟宏萍** **赵立光**
**出版发行** **西安电子科技大学出版社**(**西安市太白南路** 2 **号**)
**电话** (029)8227828 **邮编** 710071
http://www.xduph.com E-mail：xdupxb@pub.xaonline.com
**经销** **新华书店**
**印刷** **渭南市邮电印刷厂**
**版次** 1999 **年** 7 **月第** 1 **版** 1999 **年** 7 **月第** 1 **次印刷**
**开本** 850 **毫米**×1168 **毫米** **印张** 12.0625
**字数** 293 **千字**
**印数** 1～3 000 **册**
**定价** 14.00 **元**
ISBN 7-5606-0745-4/N·0003

＊＊＊**如有印制问题可调换**＊＊＊

# 前　言

随着研究生教育规模的逐年扩大，教材建设日显重要，我校（西安电子科技大学）研究生部遂决定出版适合本校研究生教学的系列教材。这是我校坚持教学改革、狠抓教学质量、为“科教兴国”战略培养合格的高层次人才的一项重大举措。《自然辩证法概论教程》就是由我校教材建设委员会立项，并由研究生教材建设基金资助出版的该系列教材之一。

我校自然辩证法课程教学始于 1975 年，本教程的作者们都经历了全过程，并参加编写和使用过多种版本的教材。自然辩证法课程的学科优势在于“思想”。对思想视野和思维能力的培养，是高层次人才的必备素质，这是作者长期从事研究生教学的共同感悟。基于此，《自然辩证法概论教程》在撰写时，侧重于学科思想的领悟及选材选例的典型性、启迪性和时代感；在指导思想上，坚持和丰富发展马克思主义哲学的基本原理，注重科学思想和哲学思想“上提”和“下延”的辩证关系；在谋篇布局上，主要根据为原国家教委社会科学研究与艺术教育司于 1990 年组编的《自然辩证法概论》（修订版）和 1998 年《自然辩证法概论教学基本要求（征求意见稿）》；在内容和资料来源上，广泛参阅并引用了科学哲学、技术哲学、系统科学、科学技术社会学等多学科研究成果。全书以人与自然的关系为主线贯穿，以寻求实现人与自然和谐统一、协调发展为主导思想，突出了自然辩证法学科的思想性和时代感，重点论述了自然界的系统性，人工自然、科学技术思维方式、思维方法历史演进的主流趋势和科学技术、经济、社会、自然大协调发展的思想及途径，强化了研究生思想视野和思维能

需要全本请访问 www.ertongboo

力的素质培养，贴近了理工科研究生的专业性质和知识结构的实际状况。

本教程由西安电子科技大学社会科学系自然辩证法教研室三位作者共同完成。其分工是：汪向阳教授撰写绪论及第一、二章；肖子健教授撰写第八、九、十章；顾民副教授撰写第三、四、五、六、七章并对全书进行技术处理、统稿和定稿。

本教程聘请西北工业大学来兴显教授任主审。他就教程的整体构架、章节名称、逻辑关系、文字及表述等方面均作了精到客观的评价和细致入微的修改建议。我校研究生部主任焦李成教授精心审阅了第六章内容，研究生部全面负责该书出版的总协调策划。在此，我们谨向书中被引用成果的所有著作者、主审人以及资助和支持出版本教程的西安电子科技大学研究生部、出版社、教务处、科研处、教材科与所有关心学科建设的志士仁人，表示诚挚的敬意和感谢。

本教程是理工科硕士研究生使用的教材，但就其“思想”的普遍性而言，也适合大学生、科技工作者和管理干部阅读参考。

由于时间和认识水平的限制，书中内容定有不妥之处，我们衷心希望读者和同仁提出批评和指正。

作　者

1998 年 12 月

# 目　录


绪论 ……

第一节　自然辩证法的研究对象、基本内容和学科性质 …… 1

一、研究对象 …… 1

二、基本内容 …… 1

三、学科性质 …… 2

第二节　自然辩证法的创立和发展 …… 4

一、创立 …… 5

二、发展 …… 5

第三节　学习自然辩证法的意义 …… 9

一、树立科学的世界观 …… 11

二、掌握科学的思维方法 …… 12

三、了解科技发展规律 …… 13

第一章　自然系统 …… 14

第一节　自然界的系统存在方式 …… 19

一、系统与要素 …… 19

二、结构与功能 …… 23

三、系统的层次性 …… 29

第二节　自然系统的演化和发展 …… 36

一、自然界演化的历史性 …… 36

二、自然界演化的方向性 …… 43

三、自然界发展的规律性 …… 49

第二章　人与自然界 …… 57

第一节　人与自然的对象性关系 …… 57

一、人类的产生 …… 57

二、自然界是人类生存和发展的基础 …… 59

三、人类对自然界的能动认识和改造 …… 61
第二节　人工自然 …… 64
一、人工自然的特点 …… 64
二、人工自然的产生和发展 …… 70
第三节　生态系统 …… 77
一、自然生态系统 …… 78
二、人工生态系统 …… 83
第三章　科学问题与科学事实 …… 91
第一节　科学问题与科研选题 …… 91
一、科研研究领域 …… 91
二、科学问题 …… 93
三、科研选题 …… 97
第二节　观察方法与实验方法 …… 109
一、观察方法 …… 109
二、实验方法 …… 112
第三节　观察实验中的认识论问题 …… 116
一、关于“科学事实” …… 117
二、关于观察与理论的关系 …… 118
三、关于观察的客观性问题 …… 119
四、关于观察实验中的机遇 …… 121
第四章　科学抽象与科学思维 …… 123
第一节　科学抽象 …… 123
一、科学抽象及其一般过程 …… 123
二、科学抽象的成果 …… 126
第二节　科学思维的逻辑方法 …… 130
一、逻辑思维的形态及特点 …… 130
二、分析和综合 …… 131
三、归纳和演绎 …… 134
四、公理化方法 …… 142
五、类比方法 …… 151

第三节　科学思维的非逻辑方法 …… 155
一、形象思维 …… 155
二、直觉思维 …… 163
三、创造性思维能力的培养 …… 169
第五章　科学假说与科学理论 …… 178
第一节　科学假说 …… 178
一、假说的内涵及来源 …… 178
二、假说的特点和作用 …… 179
三、建立假说的方法论原则 …… 182
四、假说的检验 …… 184
第二节　科学理论 …… 190
一、科学理论的基本结构及其特征 …… 190
二、建立科学理论体系的一般方法 …… 195
三、科学理论的评价 …… 201
第六章　系统科学方法 …… 206
第一节　系统科学方法的特点和作用 …… 206
一、系统科学和系统思维 …… 206
二、系统思维的特点和作用 …… 213
三、常用的几种系统科学方法 …… 223
第二节　自组织理论的方法论启示 …… 229
一、自组织理论 …… 229
二、自组织理论的方法论启示 …… 233
三、自组织理论的研究方法及认识取向 …… 239
第七章　技术发明与技术创新方法 …… 244
第一节　技术问题与技术创造过程 …… 244
一、技术和技术问题 …… 244
二、技术研究过程的一般程序 ……
247　第二节　技术思维和技术方法 …… 249
一、技术发明及其本质 …… 249
二、技术思维及其特点 …… 251

三、技术方法及其特点 …… 254
第三节 技术预测和技术评估 …… 255
一、技术预测方法 …… 255
二、技术评估方法 …… 259
第四节 技术原理和技术设计 …… 262
一、技术原理 …… 262
二、技术设计 …… 267
三、关于设计方法论 …… 269
第五节 技术创新 …… 271
一、技术创新的本质 …… 272
二、技术创新的机制 …… 273
三、技术创新的环境 …… 276
第八章 科学技术系统 …… 280
第一节 科学技术的性质和结构 …… 280
一、认识自然的活动与科学 …… 280
二、改造自然的活动与技术 …… 286
三、科学技术系统的总体结构 …… 290
第二节 科学技术的社会建制 …… 293
一、科学家角色和科学共同体 …… 293
二、科学的社会组织 …… 296
三、科学的社会支持系统 …… 299
第九章 科学技术与社会 …… 304
第一节 科学技术的发展 …… 304
一、科学技术发展的基本矛盾 …… 304
二、科学技术发展的模式 …… 308
三、科学技术发展的社会条件 …… 317
第二节 科学技术的社会效应 …… 321
一、科学技术成为第一生产力 …… 321
二、现代科技革命的社会总体效应 …… 329
第三节 大科学和大科学观 …… 336

一、从小科学到大科学 …… 336
二、大科学观 …… 339
第十章　社会与自然的协调发展 …… 345
第一节　全球问题的反思 …… 345
一、全球问题 …… 345
二、人和自然关系的哲学反思 …… 349
三、科学技术价值观的反思 …… 352
第二节　人类未来发展战略 …… 357
一、下一个文明——生态文明 …… 357
二、下一个经济——知识经济 …… 363
三、下一个发展战略——可持续发展战略 …… 367

需要全本请访问 www.ertongboo

# 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。它是马克思主义哲学的分支学科，是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，是随着科学技术的发展而不断发展的开放的理论体系。

## 第一节　自然辩证法的研究对象、基本内容和学科性质

### 一、研究对象

“自然辩证法”这个名称来自恩格斯的一本著作——《自然辩证法》(Dialectik der Natur)，其本意为“自然界的辩证法”，即从整体上研究自然界辩证发展的一般规律。自然界辩证发展的一般规律虽然是客观存在的，但人类要认识它，就必须通过人类认识自然、改造自然的实践。自从人类从自然界中分化出来以后，人类便开始了对自然界的能动认识与改造的实践活动。生产活动是人类认识和改造自然的基本实践，它直接推动着社会物质文明的发展，并为其他社会活动创造物质前提。在生产活动的基础上，诞生了早期的科学与技术，它是人类认识和改造自然的结晶。人们正是通过生产活动，特别是随着科学技术的发展，逐渐了解了各种自然现象，认识了自然界的各种物质运动形式及其规律，进一

步增强人类改造自然的能力。因此，科学技术的发展，在人类对自然规律的认识和对自然界的改造中占有特别重要的地位，它是人和自然关系的中介。要研究自然界辩证发展的一般规律，就必须研究科学技术发展的理论成果，从中概括和总结出自然界的一般发展规律。

作为人和自然关系中介的科学技术，一方面是人类认识和改造自然的特殊活动形式，另一方面又是人类认识自然的知识体系和改造自然的方法、手段。因此，要真正认识自然界的客观辩证法，就必须在研究人类认识和改造自然的活动的辩证法的同时，研究科学技术发展的辩证法。这样，自然辩证法的研究对象就扩展为三个互相关联的方面，即作为客体的自然界发展的辩证法，作为主体的人类的认识和改造自然的辩证法，以及作为人与自然的中介的科学技术发展的辩证法。这三个方面是相互联系、密不可分的，其中心线索是人与自然的关系。自然辩证法所研究的几个方面，都是为解决人与自然的关系服务的。正是从研究对象出发，我们可以定义：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学科。

## 二、基本内容

与自然辩证法的研究对象相对应，自然辩证法所研究的基本内容也分为三个主要方面。

1. 辩证唯物主义的自然观

自然观是以一定的经验、知识为依据，经哲学抽象而形成的关于自然界的本质和发展规律的根本观点。辩证唯物主义自然观，就是以马克思主义哲学为指导，以自然科学为基础，对自然界的物质存在方式、演化发展规律以及人与自然的辩证关系等方面作出既唯物又辩证的说明。按照辩证唯物主义的观点，唯物辩证法是自然界本身固有的，“辩证法的规律是自然界的实在的发

展规律”[①]，必须从自然界的存在和发展中加以阐发。自然观的发展，既受到一定时期的文化背景特别是哲学思想的影响，同时也与科学技术的发展水平密切相关。特别是现代科学技术的发展，为现代自然观的丰富和深化提供了大量的科学材料，为自然观的新范畴、新观点的提出提供了现实可能性。

2. 辩证唯物主义的科学技术方法论

人类在认识和改造自然的科技活动中，必然要运用一定的认识方法、实践方法。科学技术方法论就是对科学技术研究方法的哲学概括。辩证唯物主义的科技方法论，是以辩证唯物主义认识论和方法论为指导，对各门科学技术的一般研究方法作出理论上的概括而形成的。它主要研究科学认识的来源和发展规律，科学思维的逻辑方法和非逻辑方法，科学理论建立的过程和方法，技术发明和技术创新的方法论以及系统科学的方法论等问题。科学技术方法论，反映的是人类认识和改造自然的思维规律，它在本质上与自然界的辩证发展规律是一致的，并且也是随着科学技术研究活动的发展而不断丰富和发展的。

3. 辩证唯物主义的科学技术观

科学技术观是关于科学技术的本质和发展规律的一系列根本观点。科学技术无论是作为人类社会的一种特殊社会活动现象，还是作为科技劳动者认识自然的知识体系和改造自然的方法、手段，都有其自身的发展规律。唯物辩证法的规律，在科学技术发展中也必然会得到生动、具体的体现。马克思主义的科学技术观，必须在现代科技发展及其与社会强大相互作用的基础上，进一步揭示科学技术的本质特征、体系结构和发展规律，揭示科学技术的社会功能及其与社会的相互作用，阐明科学技术的价值观

① 恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社，1984 年，第 76 页。

以及科技、经济、社会的协调发展等问题。

以上关于自然辩证法的基本内容的三个方面，常称为自然辩证法概论。本书按照上述三个组成部分，安排自然辩证法的教学内容。其中，第一、二章为自然观，第三、四、五、六、七章为科学技术方法论，第八、九、十章为科学技术观。必须说明的是，自然辩证法除了上述三个主要的组成部分外，还有其他一些内容，例如，各门自然科学中的哲学问题研究、技术哲学研究以及其他应用研究等。由于学时所限，本教程只包括自然辩证法的概论部分。

## 三、学科性质

就学科性质说，自然辩证法属于哲学门类。它是马克思主义哲学的一个分支学科，是马克思主义哲学通向自然科学的桥梁。

马克思主义哲学是关于自然、社会和人的思维的一般规律的科学。自然辩证法一方面以马克思主义哲学为指导，其内容属于马克思主义哲学的重要组成部分；另一方面，它又主要以人类认识和改造自然的成果即科学技术为基础，更深入、更具体地揭示自然界的辩证发展规律，揭示人类认识自然、改造自然的方法论以及科学技术发展的辩证法。因此，自然辩证法既是科学技术发展成果的哲学概括和总结，同时又是马克思主义哲学通向自然科学的桥梁。这个特点使自然辩证法从一开始就与科学技术的发展有着十分密切的关系，它来自科学技术，同时又指导和影响科学技术的发展。

自然辩证法的另一显著特点，是它与其他多个学科的相互交叉与渗透性。自然辩证法是哲学与具体科学特别是与自然科学的交叉和渗透而形成的，它不仅吸收了人类一般哲学思想的发展成就，也广泛吸收了自然科学、技术科学、历史科学(科技史、社会史、人的思维发展史)以及西方的科学学、科学哲学、技术哲学、

科技社会学、认知科学等学科的理论与方法，使其在研究对象和内容上都有若干方面的交叉。从这个意义上说，自然辩证法也带有交叉学科的性质。因此，要学习和研究自然辩证法，除了要有较高的马克思主义哲学素养外，还必须具备较好的自然科学素养和其他一些相关学科的知识。

## 第二节　自然辩证法的创立和发展

作为马克思主义哲学一个分支的自然辩证法，是马克思、恩格斯共同创立的。同马克思主义的其他学说一样，它也是随着时代的发展而发展，特别是随着科学技术的不断进步而不断完善自己的内容和形式。

### 一、创立

1. 历史背景

首先，从理论渊源上看，马克思、恩格斯是在批判地继承古代哲学特别是近代哲学的合理思想的基础上创立自然辩证法的。

在古代，生产力水平很低，科学技术还处在萌芽状态。人们依靠直观观察和经验的积累，对自然界开始了最初的认识，并在此基础上形成了原始的、自发的唯物主义和朴素辩证法的思想，产生了古代的自然哲学。马克思、恩格斯充分地吸取了古代自然哲学特别是古希腊哲学的精华。例如，恩格斯在写《自然辩证法》的过程中，曾经研究过古希腊的泰勒斯、阿那克西米尼等人的世界本原说以及留基伯、德谟克利特、伊壁鸠鲁的原子论，尤其是赫拉克利特、亚里士多德等人的朴素辩证法思想，受到了恩格斯的高度评价。马克思的博士论文《论伊壁鸠鲁与德谟克利特原子论的差别》，也是研究古希腊自然哲学的。

此外，马克思、恩格斯批判地继承了黑格尔的辩证法的合理内核和费尔巴哈的唯物主义，创立了辩证唯物主义和历史唯物主义，这也为自然辩证法的创立提供了理论前提。尤其是黑格尔的《自然哲学》，可以说是马克思、恩格斯自然辩证法创立的主要理论渊源。他们经过艰苦研究，充分发掘了《自然哲学》中的“真正的宝藏”，特别是关于自然界的整体性、统一性的思想，关于自然界是一个发展过程的思想，关于自然界的矛盾及其运动和发展的思想，以及自然界的辩证发展规律等一系列闪光的东西。正如恩格斯指出的：“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。”①

其次，从科学技术背景上看，正是19世纪的科学技术革命，为自然辩证法的创立提供了科学技术条件。

近代第一次科学革命，起始于哥白尼太阳中心说的提出，完成于牛顿经典力学体系的建立。但直到18世纪中叶，除牛顿经典力学外，其余的自然科学还处在搜集和初步整理材料的阶段；在自然观上，逐步形成了形而上学和机械论的观点。这样，开始时那样革命的自然科学，却站在保守的自然界面前，在一般的自然观上甚至低于古希腊时代。

但是，从18世纪下半叶到19世纪中叶，自然科学迎来了全面发展的新的革命时代。自然科学从经验科学全面上升为理论科学，从描述自然界的存在状态到研究自然界的发展过程和相互联系。特别是康德—拉普拉斯星云说，赖尔的地质渐变说，能量守恒与转化定律，人工合成有机物，生物进化论和细胞学说以及解剖学、胚胎学等学科中的比较方法等新成就，被恩格斯称之为打

① 恩格斯：《反杜林论》，人民出版社，1970年，第8页。


需要全本请访问 www.ertongboo