研究生教学用书

教育部研究生工作办公室推荐

自然辩证法概论新编

陈昌曙　主　编

东北大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

自然辩证法概论新编/陈昌曙主编.—2版 .—沈阳:东北大学出版社,2001.12(2004.8重印)

ISBN 7-81054-667-8

Ⅰ.自… Ⅱ.陈… Ⅲ.自然辩证法-概论-高等学校-教材 Ⅳ.N031

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第083158号

出 版 者：东北大学出版社
（邮编：110004 地址：沈阳市和平区文化路3号巷11号）
出 版 人：李鎏兴
印 刷 者：沈阳市光华印刷厂
发 行 者：东北大学出版社
开 本：787mm×960mm 1/16
字 数：300千字
印 张：17.75
印 数：21001～29000册
出版时间：2001年12月第2版
印刷时间：2004年8月第4次印刷
责任编辑：刘振军
责任校对：米 戎
责任出版：秦 力
封面设计：唐敏智

定 价：25.00元

垂询电话：024—83680267（社务办） 024—83680265（传 真）
83687331（发行部） 83687332（出版部）
E-mail：neuph@neupress.com
http://www.neupress.com

修订版说明

本书主要是供理工科硕士生学习“自然辩证法”课程使用的教材，1995年初版印6000册，至今年已重印7次。基于形势和学科发展以及使用本教材的经验，为了适应教学需要，应当修订再版了。但考虑到难以再组织第一版的编者和作者一起工作，这次修订就主要由我并请王前教授（科学技术哲学博士）协助来完成，王前对补充修订本书做了大量的、认真细致的工作。

增补和修订的内容多涉及到“自然观”和“科学技术与社会”这两篇。前者主要是充实有关现代复杂性研究和可持续发展的观点，后者主要是按社会经济发展的新进展作了改动。同时，对全书作了文字再加工。

作为第一版和修订版的主编，我深深感谢（初版）的各位副主编和作者们劳作提供的基础，也感谢出版社刘振军编辑为本书初版、重印和修订所作的努力。当然，初版和修订版的缺陷和错误都应由我主要负责。

第一版的各位副主编和作者们有：大连理工大学的林康义（副主编并第三、四章），沈阳农业大学的姚德炳（副主编并第十五章）、沈阳师范学院的白文韬（副主编并第十七章）、大连理工大学的刘永振（第八、十章）、东北大学的远德玉（第十三章）、陈凡（第十六章）、时在东北大学的王滨（第十一章）、毛世英（第六章），辽宁大学的金继业（前言、第一章）、宋曙（第十四章），沈阳农业大学的康贝贝（第五章），辽宁师范大

学的李达顺（第七章），辽宁工程技术大学的于占元（第九章），沈阳工业大学的赵立忠（第十二章），我起草初版的第二章。

东北大学　陈昌曙

2001 年 12 月

前　言

自然辩证法一词，最初是恩格斯为其自然科学哲学著作部分手稿写的一个归类标题。1925 年，俄共马克思恩格斯研究院出版《马克思恩格斯文库》时，又把它作为恩格斯的自然科学哲学著作的书名，即《自然辩证法》。之后，人们把辩证唯物主义的自然观、科学技术认识论和方法论以及科学技术价值论作为自然辩证法的学科内容来研究介绍。20 世纪 80 年代以来，“自然辩证法概论”被定为我国理工农医硕士研究生的必修课。

自然辩证法是马克思主义哲学的一个分支学科，哲学是从总体上教导人们处理和驾驭自己同外部世界的关系的学问，自然辩证法是人们认识自然、改造自然的根本观点和思维方式，是关于自然界和科学技术发展的一般规律以及人们认识自然和改造自然的一般方法的科学。作为学科名称，“自然辩证法”即是“科学技术哲学”（我国国务院学位委员会颁发的学科目录，把“科学技术哲学”作为哲学类的二级学科）。

自然辩证法以自然界为研究对象，但它又不像各门自然科学那样去探讨自然界某种特定运动形式的规律，而是从总体上研究自然界的运动变化的规律，是关于自然界的总图景或总观点。它考察整个自然界存在的系统形式和层次结构，研究自然界的演化过程和自组织机制，研究人与自然界的关系等。这些内容统称之为自然观。

自然辩证法以科学技术认识和方法为研究对象，它又不是

需要全本请访问 www.ertongbook.com

各门自然科学和各项技术的特殊方法的加和，而是从总体上研究科学技术的认识论和方法论。它以马克思主义哲学方法为指导，探讨科学认识的一般特征和科学活动的一般过程，探讨科学研究活动中使用的实验方法、假说演绎法、创造性思维方法和探索复杂性的方法论问题，研究技术方法的原则和程序。这些内容统称之为科学技术方法论。

自然辩证法以科学技术与社会的相互关系为研究对象，它又不像科学社会学和技术社会学那样具体地探讨科学或技术的社会建制、社会结构，而是从价值论的角度着重研究科学技术对社会发展的历史作用，一般社会条件对科学技术发展的影响，并从总体上研究科学与技术发展的内在机制。这些内容构成马克思主义的科学技术论。

自然辩证法（或科学技术哲学）不同于马克思主义哲学的一般原理，也不同于各门具体的科学技术，但它又是马克思主义哲学和各门科学技术的中间环节，是联系两者的纽带和桥梁，如同历史唯物主义是马克思主义哲学和各门社会科学的中间环节那样。

自然辩证法的研究对象和内容，与西方的自然哲学、科学哲学、技术哲学有类似或接近之处，但它们在指导思想和基本观点上又有着原则性的区别。自然辩证法亦可看作是马克思主义的自然哲学、科学哲学和技术哲学。当然，在自然辩证法研究中，可以而且应当可以吸取西方有关学派的合理思想。

自然辩证法或科学技术哲学的研究，对丰富和发展马克思主义哲学和指导科学技术工作都有重要的意义。理工农医专业的人才，特别是研究生，很有必要学习和领会自然辩证法的基本原理、基本观点和方法。

第一，学习自然辩证法可以更坚实地树立辩证唯物主义的世界观。

辩证唯物主义世界观是马克思主义理论的思想基础。学习

自然辩证法，特别是它的自然观部分，使我们进一步认识到辩证唯物主义世界观是以客观物质世界的本来面目去看世界的一种思维方式。它绝不是某人臆想出来的，也不仅仅是一种信仰，而是从近现代自然科学的大量成果中概括出来的，是科学的世界观。这样，就可以使我们更坚实地树立辩证唯物主义世界观。

科学技术工作者通过自然辩证法这一桥梁，把科学技术与哲学联系起来，比较易于接受辩证唯物主义的自然观，正确认识科学技术与社会的关系，更易于把社会看做是“自然历史过程”，通向历史唯物主义。正确理解科学技术与社会的关系，还有助于很好地理解马克思主义的经济学和社会主义理论，以及这些理论在今日中国的新发展。

辩证唯物主义的自然观和世界观，能够帮助科学技术工作者加强自己的思想修养，更全面地把握科学知识，牢固地确立科学态度、科学精神，更自觉地运用科学方法，有一个综观科学技术全局和科学技术发展趋势的眼光，并能识别和抵制一切唯心主义思潮和伪科学的侵蚀。

第二，学习自然辩证法可以培养和提高科学的理论思维能力和科学技术实践的能力，并能在科学技术工作上有所创新、有所发现、有所发明、有所进步。

恩格斯曾说过，“一个民族想要站上科学的各个高峰，就一刻也不能没有理论思维。”[①] 自 20 世纪初开始发展起来的现代科学革命和现代技术革命，使科学由收集归纳材料、逻辑地整理材料，进入到在经验材料总体的基础上进行概念创造的阶段；科学各个领域知识的互相联系和渗透日益加强；技术也日益科学化、理论化；因此，更需要理论思维。科学技术工作者提高自己的理论思维能力的主要手段，就是学习哲学，掌握我

① 恩格斯：《自然辩证法》，47 页，北京，人民出版社，1984。

们时代的理论思维。恰好辩证法对今天的自然科学来说是最重要的思维方式。

科学技术工作者不管他们的态度如何，总是要自觉不自觉地受一种哲学的支配，问题只在于是受一种坏的哲学支配，还是受建立在科学基础上的、适合于现代科学发展的辩证思维方式的支配。学习自然辩证法，掌握辩证思维方式，虽然不能代替具体的科学研究和技术工作，但是能够在自然观、科学技术发展的规律和科学技术方法论上，帮助科学技术工作者提高科学研究和技术实践的能力，进一步发挥他们的主观能动性和创造性。

第三，学习自然辩证法可以提高贯彻执行我国科学技术政策的自觉性，为建设有中国特色的社会主义作出更大的贡献。

建设有中国特色社会主义要以经济建设为中心，而经济建设又必须依靠科学技术。当前世界上的竞争，实际上是科学技术水平和力量的竞争。学习自然辩证法，了解科学技术的特点和发展规律以及科学技术与社会的关系，可以帮助我们抓住现代科学技术革命的机遇，制订和推行正确的科学技术发展战略，认清科学技术各专业在我国科学技术现代化中的地位和发展趋向，促进科学技术各学科的交叉和结合，估量各种技术的社会经济效果和环境后果等等。在社会主义市场经济的条件下，科学技术工作者应该不仅是学术上、技术上的能手，而且还要懂得一些把科学技术成果转化为现实生产力的知识、市场竞争的知识、科学技术与社会关系的知识，乃至科学技术管理的知识。当然，自然辩证法在这方面只提供一般的科学观和技术观，但是可作为这方面的指导思想与理论基础。

目　录

第一篇　导　论

第一章　科学技术的基本特征 …… **3**
第一节　科学的一般性质 …… 3
第二节　技术的特征 …… 6
第三节　科学与技术的相互关系 …… 9
第四节　科学技术的体系结构 …… 12
第二章　科学技术的历史发展 …… **15**
第一节　古代的科学与技术 …… 15
第二节　近代自然科学的产生 …… 19
第三节　近代科学技术的发展 …… 23
第四节　现代的自然科学 …… 27
第五节　新技术革命的兴起 …… 31

第二篇　自然观

第三章　自然界的物质性和演化 …… **39**
第一节　物质和物质形态 …… 39
第二节　自然界的运动形式 …… 41
第三节　自然界的演化过程 …… 47
第四章　自然界的系统联系 …… **54**
第一节　自然界的系统形式 …… 54
第二节　自然界的层次结构 …… 59
第三节　自然界的复杂性 …… 62
第五章　人与自然 …… **73**
第一节　人与自然界的关系 …… 73

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第二节　人工自然的特点 …… 77
第三节　人与自然的协调发展 …… 81

第三篇　科学技术方法论

第六章　科学认识和科学问题 …… 89
第一节　科学认识 …… 89
第二节　科学方法的性质和发展 …… 92
第三节　科学问题与科研选题 …… 96
第七章　获得和整理科学事实的方法 …… 103
第一节　科学观察 …… 103
第二节　实验方法 …… 107
第三节　整理科学事实的方法 …… 112
第八章　科学研究的理论方法 …… 121
第一节　科学抽象方法 …… 121
第二节　形式演绎方法 …… 125
第三节　建构理论体系的方法 …… 131
第九章　创造性思维的形式和特点 …… 137
第一节　创造性思维的一般特征 …… 137
第二节　联想和类比 …… 140
第三节　想像、灵感与直觉 …… 145
第四节　科学假说 …… 150
第十章　探索复杂性的方法 …… 155
第一节　从探索简单性到探索复杂性 …… 155
第二节　系统整合方法 …… 158
第三节　因果反馈法 …… 160
第四节　有控自组和目标优化方法 …… 163
第十一章　技术方法论概述 …… 168
第一节　技术方法的一般特征 …… 168
第二节　发明构思方法 …… 172
第三节　方案设计方法 …… 175
第四节　方案试验与实施方法 …… 179

第四篇　科学技术与社会

第十二章　科学技术发展的内在机制 …… **185**
第一节　科学发展的内部动力 …… 185
第二节　技术发展的内在矛盾运动 …… 191
第三节　科学与技术的相互作用 …… 195
第十三章　科学技术的经济价值 …… **200**
第一节　科学技术的生产力功能 …… 200
第二节　科学技术向现实生产力的转化 …… 204
第三节　科学技术与物质文明 …… 210
第十四章　科学技术的社会价值 …… **214**
第一节　科学技术与社会生活质量 …… 214
第二节　科学技术与社会文化 …… 217
第三节　科学技术对社会意识形态的影响 …… 220
第四节　科学技术与社会进步 …… 224
第十五章　科学技术应用的两重性 …… **229**
第一节　科学技术的价值论 …… 229
第二节　科学技术与当代的全球问题 …… 233
第三节　科学技术的合理应用 …… 237
第十六章　社会环境对科学技术的影响 …… **243**
第一节　科学技术与社会的相互融合 …… 243
第二节　社会经济对科学技术的作用 …… 246
第三节　社会政治对科学技术的制约 …… 250
第四节　社会文化对科学技术的影响 …… 255
第十七章　科学技术发展的人才因素 …… **259**
第一节　科学技术人才与科学技术劳动 …… 259
第二节　科学技术人才的基本素质 …… 262
第三节　科学技术人才的发现和培养 …… 267
参考文献 …… **272**

第一篇 导 论

自然辩证法是关于科学技术的哲学理论。掌握自然辩证法的原理和观点，应当对科学技术的一般性质和特征有总体上的认识。人们的自然观、科学技术观和科学技术方法论是从科学技术的历史成果和科学活动中总结概括出来的。从逻辑和历史这两个方面概述科学与技术，应成为自然辩证法学科教程的开篇。

第一章 科学技术的基本特征

阐明科学与技术的一般性质和特征，是自然辩证法的重要内容和逻辑起点。人们对科学的内涵和外延作过较多的探讨，科学的概念也是不断充实和发展的。20 世纪以来，人们更加关注于技术的作用，研究技术的本质和科学与技术的关系以及科学技术体系结构问题。

第一节 科学的一般性质

一、什么是科学

在古代西方，科学一词可以追溯到古拉丁语 Scientia，它最初的含义是“知识”和“学问”。在中国古代，《礼记·大学》中有“格物致知”的说法，意谓穷究事物的原理而获得知识。清代末年，人们就把声、光、电、化等自然科学统称之为“格致学”。19 世纪下半叶，日本明治时代启蒙思想家福泽瑜吉(公元 1844—1901)首次把 Science 译为“科学”(意思是分门别类加以研究的学问)。1893 年，康有为最早将“科学”一词引进中国。随后，梁启超在《变法通议》中，严复在其译著《天演论》中，都使用了“科学”一词。从此，科学一词便在我国广泛使用。

从近代到现代，人们从不同侧面给科学下定义。科学定义虽有许多种，但是科学概念中如下的三个方面的内涵是人所公认的。

首先，科学是关于自然、社会和思维的知识体系。或者说，“科学是以范畴、定理、定律形式反映现实世界多种现象的本质和运动规律的知识体系。”[①] 人们是通过生产实践、社会其他实践和科学实验而得到知识的。然而，零散的经验知识还不是科学。科学是网罗事实、发现新

① 《中国大百科全书·哲学》，404 页，北京，中国大百科全书出版社，1987。

事实并从中得出关于事物的本质和普遍规律的理论知识。科学也不仅仅是某种事实和规律的知识单元，而是由这些知识单元组成的体系。

第二，科学不只是知识体系，还是产生知识体系的认识活动。人们对客观世界的认识是一个由不知到知、由知之甚少到知之较多的动态过程。所以，知识体系也不是一成不变的。科学是一个不断发现未知事实和未知规律，并使知识体系演化的过程。在这个过程中，科学思想、科学方法、科学态度和科学实践是密切结合的。

第三，科学又是一种“社会建制”，即一项成为现代社会组成部分的社会化事业。随着科学的发展，一方面科学在社会物质文明和精神文明建设中的功能日益显著，地位日益重要；另一方面，科学也由单个人的工作发展到集体研究再发展成为一项国家事业。不仅科学家，而且政府、企业都直接参与科学事业。

科学概念有广义和狭义之分。广义地说，科学包括自然科学、人文科学、社会科学和思维科学。在特定的场合或狭义地说，科学仅指自然科学，且不包括技术在内。本章中讲到的科学主要是指自然科学，当然，其中的某些观点也适用于理解人文社会科学。

二、自然科学的特征

自然科学具有科学的一般性质，并有它独有的明显特点。两者一并概述如下：

1. 客观性和实证性

自然科学是对自然事物、自然过程和自然规律的真实的或客观的反映，必须以实验事实为基础，必须有实证性的材料和数据，实证性是科学特别是自然科学的一个基本的和显著的特征。人们对自然界的认识是不是真知，是不是反映客观真理，必须经过科学实验的检验。甚至可以这样说，原则上可以由实验来检验其真伪的认识或知识才属于自然科学探讨的问题。如果某种观点或学说在原则上既不可能由实验来证实(确认或肯定)，又不可能由实验证伪(否定、驳倒或推翻)，就不属于科学的范畴。一切科学的东西都必须来之于实践，都必须接受理性的无情审查，都必须接受实践的严格检验。

2. 理 性

自然科学归根到底来自对自然界的感性认识，自然科学的知识单元包括观察和实验报告所提供的关于经验事实的陈述性知识。感性经验反映自然事物的现象，乃是局部的、零散的、肤浅的知识，但自然科学中

陈述的经验事实，已经不是或不完全是直接的感性表象，而是在理性指导下，经过一定的理性概括，并表现为理性形式(概念、判断的形式)的经验知识。

感性认识要上升到逻辑的和理性的认识。自然科学的知识单元还包括以定律、定理来表述的，反映客观过程必然性的程序性知识，以及揭示对象本质和原因、表现于假说和学说的解释性知识。只有达到对客观事物规律性和本质有系统的认识，不仅能确认对象和过程是什么，而且能解释其为什么，才能全面达到科学的要求。

经验事实经过进一步加工达到程序性知识和解释性知识，成为完整的理论或理性认识。科学理论的一个重大特点就是它具有逻辑性，是一个由概念、定律、定理、学说和数学推理等构成的有条理的完备的知识体系。

3. 探索性和创造性

科学是认识客观世界的动态过程。科学活动特别是现代的科学活动，可以根据社会需要、已有知识的指导、前人的经验和学科的预测而设定目标，安排计划。然而，与按既定规程运作的物质生产过程不同，科学活动面对的是未知的或知之较少的世界，它又难以完全按预定的目的和计划进行，而有其不确定性和强烈的探索性。在科学认识中充满着机遇，这是科学认识的特点也是它的优点。正因为人们在科学工作中不能完全确定地知道它的结局，才能有出人意料的创新。

科学的生命在于创造，不断探索未知和创造新的知识是科学的根本任务和一大特征。如果在科学活动中总是发现别人已经发现的事物，重复已经提出的见解，如果科学总是停留于已有的知识上，那么它的生命就结束了。科学的创造性体现在互有联系的两个方面：一是不断揭示自然事物的新的属性和新的自然过程，提出新的观点和原理；二是运用新知识去创造物质文明的新成果。

自然科学的探索和创造是永远不会终止的，科学知识是不断发展、进步和完善的。科学与保守、僵化、停滞不前的观念，与教条主义是不相容的。

4. 通用性和共享性

自然科学作为知识体系，属于社会精神文明和社会文化的范畴，但它不是社会上层建筑，不同于社会意识形态，或者说它是一种通用的文化意识。

政治法律思想、哲学、道德、宗教观念等是社会意识形态，它们均

属于社会上层建筑的范畴，由一定的社会经济基础决定，反映社会经济制度、社会关系的内容，为壮大、巩固和发展某种社会经济基础服务；随着社会革命和经济基础的变革，这些社会意识形态必然会或迟或早地随之变化。社会经济制度虽然会影响到科学活动和科学事业的兴衰，但它不能决定科学认识的内容。自然科学是人们认识自然的成果，它直接反映人与自然界的关系，取决于生产力发展的水平和性质；社会经济的变更、社会制度的交替和统治集团政策的改变，不会导致自然科学内容的改变或丧失。

自然科学知识具有通用性，即不存在特殊利益的根源，不存在与特定国家、特定民族或特定集团的特殊利益相关的自然科学，如无产阶级的物理学或资产阶级的物理学。自然科学本身没有阶级性。自然科学知识具有共享性，即所有的人都可以利用，能够被任何阶级的人们所掌握，对任何阶级的活动都发生作用。

从自然科学知识的利用来看，它有通用性和共享性，科学无国界。然而，研究、掌握、利用自然科学的人是社会的人，在阶级社会里是从属于一定阶级、一定社会集团和一定国家的，科学家有祖国。在实现世界大同以前，他们总是要为自己国家的科学事业作贡献，总是要为一定的利益集团服务，并受到统治阶级的支配和制约。

5. 一般生产力和直接生产力

科学活动是社会的一种精神生产事业，它生产科学知识。科学知识与其他知识不同，可以用于社会物质生产中去并不断提高物质生产力水平。科学在未与物质生产结合之前，表现为物质生产的精神潜力，即以知识形态存在的一般生产力。科学一旦应用于物质生产，便物化为直接生产力。当然，由一般生产力到直接生产力要经过转化过程。技术就是这个过程的中介环节。

第二节 技术的特征

一、什么是技术

在西方，技术一词源于古希腊语 τε′χγη(techne)，意为技艺、手艺、技能、本领。在我国古代，技术泛指“百工”。成书于战国时期的《考工记》指出，“天有时，地有气，材有美，工有巧，合此四者然后可以为良”，天、地、材可以看做是自然界和物质的特性，“工有巧”则是工

需要全本请访问 www.ertongbook.com