自然辩证法教程

范锡洪　　主　编

蒋祖喜　金　烺　副主编

同济大学出版社

自然辩证法教程

主　编　范锡洪

副主编　蒋祖喜

金　烺

同济大学出版社

（沪）204号

内 容 提 要

本书是根据国家教委政教司组编的《自然辩证法概论教学要点》（试用本）编写的硕士研究生教材。内容包括：导言；自然界的辩证法——以物质系统方式存在的自然界，物质系统演化的自然界，人和自然；科学技术研究方法的辩证法——科学问题和科研选题，科学认识的感性活动方法和理性思维方法，建立理论的方法，工程技术研究的一般方法，系统科学方法；科学技术的辩证法——科学技术的性质、结构和功能，科学技术发展的内在矛盾、社会因素和科学能力，科学技术的现状和发展趋势。全书突出了哲理性、思想性、科学性和知识性。

本书可作为高等院校理工农医科各专业硕士研究生“自然辩证法概论”课程的教材，大学本科生的选修课教材，并可供广大哲学社会科学工作者、科技工作者、科技管理干部及有关人员阅读。

责任编辑　邢兆良
　　卞玉清
封面设计　王肖生

自然辩证法教程

主　编　范锡洪
副主编　蒋祖喜　金　娘

同济大学出版社出版
（上海四平路1239号）
新华书店上海发行所发行
上海中行印刷厂常熟分厂印刷
开本：850×1168　1/32　印张：13.375　字数：383千字
1992年5月第1版　1992年5月第1次印刷
印数：3000　定价：5.40元
ISBN 7-5608-1004-7/C·67

目　录

导言

第一章　自然辩证法概述……（ 1 ）

第一节　自然辩证法的对象、性质、内容和体系……（ 1 ）

一、研究对象……（ 1 ）

二、学科性质……（ 4 ）

三、基本内容……（ 7 ）

四、科学体系……（ 9 ）

第二节　学习、研究自然辩证法的意义和方法……（ 10 ）

一、自然辩证法在现代科学技术体系结构中的地位和作用……（ 10 ）

二、学习和研究自然辩证法的意义……（ 12 ）

三、学习自然辩证法的方法……（ 14 ）

第二章　自然辩证法简史……（ 16 ）

第一节　自然辩证法的前史……（ 16 ）

一、古代自然哲学……（ 16 ）

二、近代前期的形而上学自然观和方法论……（ 19 ）

第二节　自然辩证法的创立……（ 24 ）

一、自然辩证法创立的自然科学基础……（ 24 ）

二、自然辩证法创立的哲学渊源……（ 27 ）

三、自然辩证法的创立及其意义……（ 28 ）

第三节　自然辩证法的发展……（ 33 ）

一、自然辩证法发展的现代自然科学基础……（ 33 ）

二、自然辩证法的传播和研究……（ 34 ）

三、自然辩证法的发展……（ 36 ）

第一篇　自然界的辩证法

第三章　以物质系统方式存在的自然界……（ 39 ）
第一节　自然界的物质形态……（ 40 ）
一、自然界物质客体的规定性……（ 40 ）
二、自然界物质形态的多样性……（ 41 ）
三、自然界物质形态的统一性……（ 46 ）
第二节　自然界物质存在的系统性……（ 47 ）
一、系统方式的基本特征……（ 48 ）
二、系统功能的产生原因……（ 49 ）
三、系统整体的突现性质……（ 52 ）
第三节　自然界物质系统的层次性……（ 54 ）
一、层次结构的基本特征……（ 54 ）
二、层次结构的结合度……（ 56 ）
三、层次结构的因果链……（ 58 ）
第四章　物质系统演化的自然界……（ 61 ）
第一节　自然界物质系统的演化过程……（ 61 ）
一、恩格斯对自然界历史性的研究……（ 61 ）
二、自然界演化的主要环节……（ 64 ）
三、自然界物质演化的统一性……（ 69 ）
第二节　自然界物质系统演化的方向性……（ 71 ）
一、物质系统演化的基本阶段……（ 71 ）
二、物质系统演化的两个方向……（ 73 ）
三、物质系统演化的自组织性……（ 75 ）
第三节　自然界物质系统演化的无限性……（ 78 ）
一、物质运动的转化守恒……（ 78 ）
二、物质系统演化的循环发展……（ 81 ）
第五章　人和自然……（ 85 ）
第一节　人在自然界中的位置……（ 85 ）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

一、人从自然界分化产生……（ 85 ）
二、人和自然的对象性关系……（ 88 ）
三、实践是人和自然对象性关系的纽带……（ 89 ）
第二节　天然自然和人工自然……（ 91 ）
一、自然界的新进化——人工自然界……（ 91 ）
二、人工自然的产生和扩展……（ 93 ）
三、自然界的平衡与人工自然的两重性……（ 95 ）
第三节　人和自然的协调发展……（ 97 ）
一、调节人和自然关系的几种观点……（ 97 ）
二、人和自然的协调发展……（ 98 ）

第二篇　科学技术研究方法的辩证法

引言……（107）
第六章　科学问题和科研选题……（ 111 ）
第一节　科学问题……（ 111 ）
一、科学研究始于问题……（ 111 ）
二、问题的来源……（ 114 ）
三、问题的分类……（ 116 ）
第二节　科研选题……（ 120 ）
一、选题的重要性……（ 120 ）
二、选题的准备和程序……（ 121 ）
三、选题的基本原则……（ 123 ）
第七章　科学认识的感性活动方法……（ 129 ）
第一节　科学实践和科学事实……（ 129 ）
一、科学实践……（ 129 ）
二、科学事实……（ 134 ）
第二节　科学观察和科学实验……（ 137 ）
一、科学观察……（ 137 ）
二、科学实验……（ 143 ）
第三节　观察实验中的若干认识论问题……（ 148 ）

一、关于可观察性原则……（149）
二、关于科学仪器问题……（150）
三、关于“观察渗透理论”问题……（153）
四、关于观察的客观性问题……（156）
五、关于观察实验中的机遇问题……（157）
第八章　科学认识的理性思维方法……（160）
第一节　科学抽象……（160）
一、科学抽象及其相关因素……（160）
二、科学抽象的一般进程……（163）
第二节　科学思维的逻辑方法……（168）
一、比较……（168）
二、分析和综合……（172）
三、归纳和演绎……（179）
四、类比……（187）
第三节　科学思维的非逻辑方法……（191）
一、形象思维……（192）
二、直觉思维……（194）
三、形象思维和直觉思维的认识论基础……（197）
第四节　理想化方法……（199）
一、理想化抽象……（199）
二、理想模型……（202）
三、理想实验……（206）
第五节　数学方法……（210）
一、数学方法的特点……（210）
二、数学方法在科学认识中的作用……（212）
三、数学模型方法……（214）
第九章　建立理论的方法……（217）
第一节　科学假说方法……（217）
一、科学假说的特点和作用……（217）
二、科学假说的形成……（220）

三、科学假说的检验……（224）
第二节 科学理论……（226）
一、科学理论的基本特征……（226）
二、科学理论的结构……（228）
三、构造科学理论体系的方法论原则……（231）
第十章 工程技术研究的一般方法……（236）
第一节 工程技术研究方法的特点和基本程序……（236）
一、工程技术研究方法的一般特点……（236）
二、工程技术研究的一般方法及基本程序……（240）
第二节 工程技术研究的选题……（242）
一、选题在工程技术研究中的特殊战略意义……（243）
二、发现和提出工程技术研究课题……（244）
三、工程技术研究课题的评估……（246）
第三节 工程技术的研究方法……（247）
一、技术原理的构思方法……（247）
二、工程技术研究中的创造性思维……（249）
三、工程技术研究中的试验方法……（250）
第四节 工程技术的设计方法……（251）
一、工程设计在工程技术活动中的作用……（251）
二、工程设计的基本原则和一般步骤……（253）
三、工程设计的一般方法……（254）
第十一章 系统科学方法……（256）
第一节 系统科学方法的含义、特点和作用……（256）
一、系统科学和系统科学方法……（256）
二、系统科学方法的特点……（257）
三、系统科学方法的作用……（260）
第二节 常用的几种系统科学方法……（262）
一、黑箱辨识方法……（262）
二、功能模拟方法……（264）
三、信息处理方法……（266）

四、反馈控制方法……（268）
五、自组织理论的方法……（269）
第三节　常用的几种系统工程方法……（271）
一、系统分析方法……（272）
二、分解协调方法……（273）

第三篇　科学技术的辩证法

第十二章　科学技术的性质、结构和功能……（276）
第一节　科学技术的基本性质……（277）
一、自然科学的性质……（277）
二、技术的基本性质……（279）
三、自然科学和技术的关系……（281）
第二节　科学技术的体系结构……（282）
一、自然科学技术的分类原则……（283）
二、自然科学技术的体系结构……（284）
第三节　科学技术的社会功能……（288）
一、科学技术的物质文明建设功能……（289）
二、科学技术的精神文明建设功能……（294）
三、科学技术的社会变革功能……（297）
四、科学技术的社会价值观……（303）
第十三章　科学技术发展的内在矛盾……（311）
第一节　自然科学发展的内在矛盾……（311）
一、科学实践和科学理论的矛盾……（311）
二、自然科学发展的其他内在矛盾……（316）
第二节　自然科学发展的若干模式述评……（325）
一、波普尔的科学发展的四段式动态模式……（325）
二、库恩的科学发展是常规科学与科学革
命交互更替过程的模式……（328）
三、拉卡托斯的科学研究纲领的模式……（330）
四、凯德洛夫的带头学科更替的模式……（332）

第三节　技术发展的内在矛盾……（333）
一、技术规范与技术实践的矛盾……（333）
二、技术目的与技术手段的矛盾……（336）
三、技术结构与技术功能的矛盾……（338）
第四节　技术发展的形式和模式……（341）
一、技术发展的形式……（341）
二、技术发展的模式……（342）
第十四章　科学技术发展的社会因素……（344）
第一节　社会生产是科学技术发展的根本基础……（344）
一、社会生产是科学技术发展的决定力量……（344）
二、社会生产是科学技术发展的必要条件……（347）
第二节　社会制度制约着科学技术的发展……（350）
一、社会制度对科学技术的制约作用……（351）
二、资本主义制度与科学技术的发展……（353）
三、社会主义制度与科学技术的发展……（356）
第三节　哲学和其他社会意识形态对科学技术发展的影响……（358）
一、哲学对科学技术的影响……（358）
二、文化对科学技术的影响……（364）
第四节　教育是科学技术发展的保证……（365）
一、教育对科学技术的推动作用……（366）
二、现代科学技术的发展和教育的现代化……（368）
第十五章　科学技术发展的社会总体科学能力……（372）
第一节　社会总体科学能力及其产生……（372）
一、社会总体科学能力的基本因素和性质……（372）
二、社会总体科学能力的产生……（374）
第二节　社会总体科学能力在科学技术发展中的地位和作用……（377）
一、社会总体科学能力在科学技术发展中的地位……（377）

二、社会总体科学能力在科学技术发展中的作用……（381）
三、研究社会总体科学能力的意义……（386）
第十六章　科学技术的现状和发展趋势……（389）
等一节　科学技术的现状……（389）
一、20世纪的科学革命和技术革命……（389）
二、大科学和高技术……（391）
第二节　现代科学技术的发展趋势……（395）
一、科学技术的数学化……（395）
二、科学技术的社会化……（396）
三、科学、技术、生产一体化……（397）
四、科学发展的综合化……（398）
第三节　科学、技术、经济、社会的协调发展……（401）
一、协调发展的必要性……（401）
二、协调发展是人类社会发展的历史趋势……（403）
三、认真贯彻“经济建设必须依靠科学技术，科学技术工作必须面向经济建设”的战略方针，搞好协调发展……（407）
参考文献……（409）
后记……（414）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

导　言

第一章　自然辩证法概述

自然辩证法是马克思主义哲学科学体系中的一个重要分支学科。它是马克思主义的自然哲学、科学哲学和技术哲学；是以自然科学技术为“中介”研究自然界、自然科学技术研究和发展的一般规律的科学；是辩证唯物主义的自然观、科学技术方法论和科学技术观；是马克思主义哲学原理和自然科学技术之间联系的纽带。

第一节　自然辩证法的对象、性质、内容和体系

自然辩证法作为一门相对独立的学科，有它自己的研究对象。这个研究对象决定了它的性质，也决定了它的内容和体系。

一、研究对象

随着自然科学技术和哲学的发展，由于社会实践的需要，历史地形成了自然辩证法的研究对象。如今，它的研究对象和要揭示的主要有三个部分：自然界的本质及其发展的一般规律，即自然界的辩证法；科学技术活动中人类认识自然和改造自然的一般方法，即自然科学技术研究方法的辩证法；自然科学技术的本质及其发展的一般规律，即自然科学技术的辩证法。此外，从范围看，自然辩证法还研究数学和各门自然科学技术中的哲学问题。

（一）关于研究自然界的本质及其发展的一般规律。这一对象，既不同于各门自然科学所研究的各种自然事物的特殊本质和特殊规律，又不同于唯物辩证法所研究的自然、社会和思维领域的共同本质以及适用于这三个领域的最普遍的规律。它存在于自然科学技术所揭示的特殊的自然本质和特殊自然规律之中。它是根据自然科学技术研究的成果，运用唯物辩证法的观点和方法，从中研究、概括出一般的本质和规律，从而揭示自然界的辩证法。

自然辩证法是通过自然科学技术的研究成果和它的历史事实去研究自然界的本质和一般规律的。这里的“自然界”是自然科学技术所研究的无机界和有机界，即狭义的自然界，它包括人工自然在内。自然辩证法在研究自然发展的总图景时，也涉及和包括人类社会，进入广义的自然界。

研究自然界的本质和一般规律，是从整体上研究自然界的根本性质（如物质性、系统性、层次性、物质运动永恒性和运动转化的方向性，等等），研究唯物辩证法的普遍规律在自然界中表现的特殊性，研究自然界物质运动形式及其转化的一般规律，自然界物质存在相互作用（如吸引和排斥、人和自然的矛盾）的规律，自然界物质系统的螺旋式循环发展的规律，等等。

（二）关于研究自然科学技术研究的一般方法。自然科学技术研究的一般方法，就是人类通过科学技术实践活动去认识自然和改造自然的一般方法。它既不同于自然科学技术各学科本身的特殊研究方法（如力学中用来进行基础理论研究的物性试验的方法，化学中测定分子和晶体结构的X射线衍射法，天文学中测定天体的物理性质、化学成分的光谱分析法，地学中利用古生物化石测定地层相对年代的生物地层法，等等），也不同于马克思主义哲学的最一般的研究方法（如一切从实际出发、实事求是的方法，矛盾分析的方法，等等）。它是从各门自然科学技术研究的特殊方法中概括出来的一般方法（如观察方法、实验方法、理想化方法、逻辑思维方法、形象思维方法、直觉思维方法、数学方法、假说方法、系统科学方法以及工程技术研究的一般方法

等）。

自然辩证法探讨自然科学技术研究的一般方法，主要是从马克思主义认识论的角度研究一般方法的性质、作用、客观基础以及各种方法之间的本质关系和运用一般方法所应遵循的基本原则等，从而揭示自然科学技术研究方法的辩证法。

（三）关于研究自然科学技术的本质及其发展的一般规律。这一对象，不同于自然科学和技术的各门具体学科的特殊本质及其发展的特殊规律。这里所说的“自然科学技术”，包括科学（基础科学、技术科学、工程科学）和技术。随着科学技术的发展，它们已经结合成为一个有机的系统整体。自然辩证法把自然科学技术作为一个整体进行研究。

研究自然科学技术的本质，主要是指研究它的性质、作用、体系结构和分类等问题；研究它的一般规律，是指把它作为一个整体研究，并分别地研究自然科学和技术发展的一般规律。

自然辩证法把自然科学技术作为人类认识自然和改造自然的社会实践活动和知识体系，一种特殊的社会意识形式和社会历史现象，着重从辩证法、认识论和历史唯物论的角度去研究其共同的本质及发展的一般规律，从而揭示自然科学技术的辩证法。

上述自然辩证法的三部分研究对象既有区别又有联系。自然界的本质及其发展的一般规律，体现自然界的辩证法，即客观辩证法，它支配着整个自然界。自然科学技术研究的一般方法，是人类认识自然和改造自然的一般方法，它的规律性，体现自然科学技术研究方法的辩证法，属于主观辩证法，即辩证的思维，它“不过是在自然界中到处盛行的对立中的运动的反映而已”①。自然科学技术的本质及其发展的一般规律，体现自然科学技术的辩证法，是科学技术研究的主观辩证法和自然界的客观辩证法相统一的产物。自然界的客观辩证法是自然辩证法的基础和前提。承认并研究自然界的辩证法是马克思主义自然辩证法区别于西方科学哲学的一个显著特点。西方科学哲学一般不承认自然界本身存

①恩格斯．自然辩证法．北京：人民出版社，1984．83

在辩证法。然而，人类科学实践所取得的全部成果却证明了并继续地证明着自然规律的客观性，证明自然界存在客观辩证法。

自然辩证法的三部分研究对象的联系，还体现在有一条中心线索贯穿于自然辩证法研究的全过程，这就是人和自然的关系。研究自然界的本质及其发展的一般规律，研究自然界的辩证法，不仅要研究人和自然的矛盾，而且归根结底是为解决人和自然的矛盾服务的。人类从自然界产生后，便存在人和自然的矛盾。为了正确处理这个矛盾，人类必须认识和正确运用自然规律，其中包括自然界的一般规律。因此就得研究自然界，并需要总结认识自然和改造自然的方法，其中包括一般方法。所以，探讨自然科学技术研究的一般方法，是为解决人和自然的矛盾服务的，在自然科学技术认识中的主体和客体的关系，就是人和自然的关系。另外，运用一定的方法研究自然的结果，便产生了科学理论，进而物化为技术。而科学和技术又有自身发展的规律。研究自然科学技术的本质及其发展的一般规律，能更好地发展和应用科学技术，使人、社会和自然协调发展。所以，从根本上说，这同样是为了正确处理人和自然的矛盾。

自然辩证法有自己所特有的研究对象。因此，它成为一门相对独立的学科。

二、学科性质

自然辩证法学科的性质，属于哲学门类，并且是马克思主义哲学体系中的重要组成部分。学科的客观性质是由它的研究对象所决定的。自然辩证法所要研究的，是自然界、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，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研究过程或科学技术某一特殊学科的特殊规律。而且，是用唯物辩证法的观点和方法，在世界观、认识论和方法论的高度，从整体上把握自然界和自然科学技术的一般规律。这个“一般规律”，正是哲学之所以为哲学的特殊对象，它是哲学研究和自然科学技术研究

的不同点。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，且属于马克思主义的哲学体系。

在马克思主义哲学体系中，自然辩证法和历史唯物主义是并列的，同是其分支学科。前者是马克思主义关于人类认识自然和改造自然的成果，即自然科学和技术的理论成果的哲学概括和总结；后者是马克思主义关于人类认识社会和改造社会的成果，即社会科学和人文科学的理论成果的哲学概括和总结，它们同时构成了辩证唯物主义的基石。自然辩证法主要是研究人与自然的关系，解决人与自然之间的矛盾，揭示自然界的辩证法；历史唯物主义主要是研究人与人的社会关系，解决人与人之间的矛盾，揭示社会的辩证法。但是，解决人与自然之间矛盾的一切科学技术活动，都是现实地在社会中进行并受社会关系所制约；解决人与人之间矛盾的一切社会活动又必须以人类对自然界的支配与改造为基础。所以，自然辩证法与历史唯物主义既有区别又有联系。它们的辩证统一给人们提供了比较完整的科学的世界观。

在认识过程的层次上，由于研究对象的差别，自然辩证法介于马克思主义哲学普遍原理即辩证唯物主义和自然科学技术的具体学科之间，因为它的抽象性和普适度较自然科学技术为大，又比辩证唯物主义哲学原理要小，故处于一个中间层次的地位。从学科的性质和研究对象看，辩证唯物主义和自然辩证法之间的关系，既是马克思主义哲学体系中的总论和分论的关系，又是不同层次的对象上的最普遍和一般的关系。而自然辩证法和自然科学技术的各门具体学科之间的关系，则是哲学和科学的关系，一般和特殊的关系，或一般和个别（共性和个性）的关系。它们既有本质区别，又有内在联系。由于它们的性质不同，研究对象及其层次不同，自然辩证法的哲学研究和自然科学技术各学科的实证研究不能互相取代。然而，由于它们之间存在着一般和特殊或一般和个别的辩证联系，又不能把它们的研究割裂开来、对立起来。“一般只能在个别中存在，只能通过个别而存在。”①共性

①列宁选集（第2卷）. 北京：人民出版社，1972. 713

寓于个性之中。自然辩证法所研究的一般规律，只能存在于自然科学技术各具体学科的特殊规律之中。自然辩证法正是间接地，即应用辩证唯物主义的观点和方法对自然科学技术的成果和史实进行哲学概括，去揭示自然界、自然科学技术研究和发展的一般规律的。所以说，自然科学技术研究和发展的一般规律的，所以说，自然科学技术是自然辩证法存在和发展的基础。“个别一定与一般相联而存在。”“任何个别（不论怎样）都是一般。”①世界上的同类事物和一切事物中都贯穿着一般的东西。个性体现着共性，为共性、一般规律性所制约。自然科学技术的各门具体学科所揭示的自然界某一特殊现象的特殊本质和特殊规律，科学技术研究某一特殊过程或科学技术某一特殊学科的特殊规律，贯穿着自然辩证法所研究的自然界各种事物的共同本质及其发展的一般规律、科学技术研究方法和科学技术发展的一般规律，并受这些共同本质和一般规律的制约。所以，自然辩证法对于自然科学技术的各门具体学科的研究和发展能够起指导作用。自然辩证法之所以能够对自然科学技术研究起指导作用，其内在依据在于它的研究对象是自然界和自然科学技术研究、发展的一般规律，在于一般和个别的辩证联系。

我国资产阶级自由化的代表人物极力反对马克思主义哲学和自然辩证法对科学研究的指导地位，公然提出要“甩掉一个精神上的包袱，这就是所谓用自然辩证法来指导他们（指‘自然科学的知识分子’——引者）的专业工作”②。其常用的一个论据是：“哲学是科学，自然科学也是科学，科学不能指导科学。哲学不过是一种工具，犹如数学是工具一样，用得着时就用，用不着时就摆在一边。”在这里，他混淆了哲学科学和具体科学在学科性质上的差别，抹杀了它们在研究对象上的层次性，掩盖了它们之间的一般和个别的关系，割裂了二者的内在联系，施展的正是形而上学的

①列宁选集（第2卷）.北京：人民出版社，1972. 713

②方励之.给中国自然辩证法研究会的一封信：哲学是物理学的工具.长沙：湖南科学技术出版社，1988. 96

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com