自然辩证法概论

李林　薛景华　阎广强　编著

中　国　铁　道　出　版　社
1998年·北京

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书在讲述自然辩证法基本观点和基本方法的基础上,适应了当前高校教学改革的需要,将邓小平理论贯穿始终,注意吸收最新的优秀科研成果,对自然辩证法领域及社会现实中的热点问题进行了深入的探讨,并努力从自然辩证法的角度给予理论说明。

本书可作为高校教材,也可供一般科技工作者学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

自然辩证法概论/李林,薛景华,阎广强编著.- 北京:中国铁道出版社,1998.8
ISBN 7-113-03074-2

Ⅰ.自… Ⅱ.①李… ②薛… Ⅲ.自然辩证法 Ⅳ.N 031

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 19830 号

书　　名:自然辩证法概论
著作责任者:李　林　薛景华　阎广强　编著
出版·发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)
责 任 编 辑:荆志文
封 面 设 计:马　利
印　　刷:中国铁道出版社印刷厂
开　　本:787×1092　1/32　印张:11.375　字数:252 千
版　　本:1998 年 8 月第 1 版　1998 年 8 月第 1 次印刷
印　　数:1—3500 册
书　　号:ISBN 7-113-03074-2/B·4
定　　价:13.80 元

版权所有　盗印必究
凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前　言

为了适应高校教学改革的需要,更好地学习、贯彻邓小平理论,促进自然辩证法教学,我们编写了这本教材。在编写中,以原国家教委组织编写的《自然辩证法概论教学要点(试用本)》为依据,积极贯彻了理论联系实际的原则和基本观点不动摇、功能有特色、学科要开拓的精神,认真总结了多年来自然辩证法的教学经验,竭力吸收最新的优秀科研成果,对自然辩证法领域及社会现实中的热点问题进行了深入的研讨,并努力从自然辩证法的角度给予理论说明。在编写中力求观点准确,层次清晰,体系严谨,语言精炼,通俗易懂,便于师生使用。

参加本书编写的有:李林(绪论、第一、二、三、七、九、十四章)、薛景华(第四章第一节、第五、六、八、十章)、阎广强(第四章第二、三节,第十一、十二、十三章),全书由李林统稿。

在编写中,借鉴、引用了很多同志的研究成果;得到了石家庄铁道学院、河北农业大学有关领导、同志的大力支持帮助,在此表示衷心的感谢。由于时间仓促,水平有限,不足之处,恳请读者批评指正。

编　者

1998 年 4 月

目　　录

绪　论…… 1
第一节　自然辩证法的对象、内容与性质 …… 1
第二节　自然辩证法学科的创立和发展…… 6
第三节　研究自然辩证法的意义与方法 …… 13

第一篇　自　然　观

第一章　天然自然 …… 18
第一节　自然界的物质性 …… 19
第二节　自然界的系统性 …… 26
第三节　自然界的层次性 …… 32
第四节　自然界的规律性 …… 39
第二章　人工自然 …… 54
第一节　人工自然的特点 …… 54
第二节　人工自然的作用 …… 62
第三节　人工自然演化的规律性 …… 65

第二篇　科学技术方法论

第三章　科学问题与科研选题 …… 74
第一节　科学问题及其来源 …… 74
第二节　科研选题及其原则 …… 82
第三节　课题的类型与评估 …… 91
第四章　获取科学事实的方法 …… 95

第一节　科学观察方法 …… 95
第二节　科学实验方法…… 102
第三节　观察实验中的机遇…… 112
第五章　科学抽象的方法…… 117
第一节　逻辑方法…… 117
第二节　非逻辑方法…… 130
第三节　理想化方法…… 136
第四节　数学方法…… 141
第六章　建构科学理论的方法…… 151
第一节　科学假说…… 151
第二节　科学理论…… 159
第七章　技术方法…… 172
第一节　技术方法与技术创造过程…… 172
第二节　技术预测与评估方法…… 176
第三节　技术原理构思与技术发明的方法…… 184
第四节　技术试验与工程设计方法…… 190
第八章　系统科学方法…… 198
第一节　系统方法…… 198
第二节　信息方法…… 205
第三节　控制论方法…… 211
第四节　自组织理论方法…… 217

第三篇　科学技术观

第九章　科学、技术的一般特征 …… 226
第一节　科学、技术的性质及体系结构 …… 227
第二节　科学、技术发展的内在机制 …… 234
第三节　科学、技术发展的模式 …… 237

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第十章　科学技术的历史发展…… 250
第一节　古代科学技术的发展…… 250
第二节　近代科学技术的发展…… 260
第三节　现代科学技术的发展…… 270
第十一章　科学技术与社会经济…… 285
第一节　社会经济对科学技术的基础作用…… 285
第二节　科学技术对社会经济的推动作用…… 292
第三节　适合科学技术发展的经济条件…… 296
第十二章　科学技术与社会政治…… 304
第一节　政治对科学技术的制导作用…… 304
第二节　科学技术对政治的促进作用…… 310
第三节　适合科学技术发展的政治条件…… 312
第十三章　科学技术与哲学、道德、文化教育…… 319
第一节　哲学、道德、文化教育对科学技术的作用…… 319
第二节　科学技术对哲学、道德、文化教育的作用…… 326
第三节　适合科学技术发展的哲学、道德、文化教育条件…… 331

结　语　篇

第十四章　社会、科学技术与自然的协调发展 …… 339
第一节　协调发展是人类的唯一生路…… 340
第二节　协调发展的可能性与途径…… 344
第三节　人类新文明的发展前景…… 350
主要参考文献…… 357

绪　论

自然辩证法是马克思主义哲学的一个重要分支学科。它是关于自然界和科学技术发展的一般规律及人类认识、改造自然的一般方法的科学,是辩证唯物主义的自然观、科学技术观和科学方法论的理论体系。自然辩证法具有科学性、革命性和开放性。学习自然辩证法,对于树立辩证唯物主义的世界观,培养适合现代社会发展需要的新型科技人才,实施科教兴国战略,推动社会主义建设大业具有重要意义。

第一节　自然辩证法的对象、内容与性质

一、研究对象

所谓研究对象是指科学考察的客体及其范围,这是学科确立的首要前提。自然辩证法作为一门相对独立的学科有其特定的研究对象。它是以自然界和自然科学技术的整体作为研究对象的,它要揭示的是自然界、自然科学技术的普遍本质和发展的一般规律及自然科学技术研究、开发的一般方法。

自然界,从广义上讲涵盖宇宙万物,狭义上讲则为人类社会之外的物质世界。自然辩证法所研究的是狭义自然界。自从人类社会产生后,统一的自然界就分为两个部分:一个是未打上人类印迹的“天然自然”;另一个是受到人作用的“人工自然”。无论是天然自然,还是人工自然,都是自然辩证法研究的

对象。不过,由于人工自然与天然自然存在着不尽相同的特点,因而在研究中各有侧重。对于天然自然主要是探索其奥秘,揭示其一般本质和规律,为人类认识、改造自然提供理论基础;对于人工自然,主要研究其特殊的本质和演化规律,为人类更好地建构人工自然提供世界观、方法论的指导。

自然辩证法对自然界的研究与具体自然科学不同。各门具体自然科学是以自然界的某一部分、某一方面为对象的,研究其特殊的本质和规律,如天文学、地学、生物学、人类学分别只研究宇宙天体、地球、生物、人类这些局部领域的规律性;数学只研究数量关系和空间形式方面的性质和规律。而自然辩证法则是以自然界的整体为对象的,揭示其一般的本质和规律。再有,自然辩证法与具体科学的研究方法也是不同的。各门具体自然科学一般是直接变革、考察自然界,而自然辩证法是通过对自然科学技术发展史及其研究成果的理论分析和概括来间接考察自然的,具体的自然科学技术是其研究自然界的手段和中介。

自然辩证法对科学技术的研究是整体的宏观考察,目的在于揭示科学技术的一般性质和规律,为人类提供科技观、方法论的指导,其研究方法也是理论分析、概括。自然辩证法是在人类认识、改造自然的实践中孕育、产生、发展起来的,人与自然的关系是贯穿自然辩证法研究全过程的中心线索。在人与自然界的关系中,作为客体的自然界是人类所要认识、改造的对象;作为主体的人则是能动地认识与改造自然界的实践者;主体要反映和改变客体,必须借助于中介——科学技术。运用马克思主义哲学的观点,从人与自然的关系出发来考察作为客体的自然界,考察作为主体的人与自然之联系工具和中介的科学技术,这便构成了自然辩证法研究对象的内在的

联系。

二、学科内容

自然辩证法的研究对象决定了它的学科内容。自然辩证法的理论体系主要由三大基本部分构成。

辩证唯物主义的自然观。辩证唯物主义的自然观是马克思主义关于自然界的本质及其发展规律的根本观点和总体看法,是对自然界本来面目的理解。辩证唯物主义的自然观是以辩证唯物主义原理为指导,以自然科学的最新成果为根据,揭示和说明自然界的本质、存在方式、自然界的演化过程和规律;人工自然的性质、特点、发展根据和趋势等,为人类认识、改造自然提供世界观、方法论的指导。

科学技术方法论。这里的科学技术方法论特指辩证唯物主义的科学技术方法论。它是马克思主义关于人类认识自然和改造自然的一般方法的理论。科学技术方法论是以辩证唯物主义为指导,以现代各门科学技术的具体方法为基础,阐明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、技术预测与评估、技术原理构思与发明、技术试验与设计及系统科学等各种科技研究一般方法的内容、性质、作用、适用范围;揭示各种一般方法间的相互联系和相互渗透;阐明方法论的整体结构和逻辑顺序等,从而为人类正确地进行科技研究提供方法论的指导。

科学技术观。这里特指辩证唯物主义的科学技术观。它是马克思主义关于科学技术的普遍本质及发展规律的基本理论。具体说,主要阐明科学及技术的性质、作用、体系结构,科学技术发展的趋势、内外根据,科技劳动的特点、科技人才的培养等。为人类正确认识、运用、发展科学技术提供理论基础。

这三大部分是内在联系、辩证统一的。第一部分是讲自然界的客观辩证法,是自然辩证法的本源和基础;第二、三部分是阐述人类认识、改造自然的主观辩证法,是对自然界辩证法的反映和应用。这三者的统一构成了自然辩证法总论部分与核心内容。此外,各门科学和技术中的辩证法也隶属于自然辩证法的研究范围,它们是自然辩证法的诸多分论和外围部分。自然辩证法是一个“一总多分”的既庞大又和谐统一的学科群,这一学科群体现了客观辩证法与主观辩证法、世界观与方法论、逻辑与历史的统一。这种统一的体系是开放性的,它将随着科学技术的进步不断丰富、发展和完善。

三、学科性质

自然辩证法就其研究对象和内容来看,应属于哲学范畴。因为自然辩证法研究的是整个自然界和科学技术的一般规律,是从世界观和方法论的高度对其进行整体的、最一般的理论概括的,因此,自然辩证法与具体自然科学、技术科学不同,它具有哲学的性质。对此,马克思在 1877 年 1 月 21 日致弗罗恩德的信中,曾明确称恩格斯正在撰写的《自然辩证法》是关于自然哲学的著作。

从体系结构来看,自然辩证法是马克思主义哲学的一个重要分支学科。首先,自然辩证法是马克思、恩格斯创立的,恩格斯撰写的《自然辩证法》是其奠基性的著作。19 世纪 40 年代,马克思和恩格斯改造了黑格尔的辩证法,把唯物辩证法运用于研究自然界和社会,创立了辩证唯物主义的自然观和历史观。对此,1885 年恩格斯在《反杜林论》中回忆这一历史时曾明确指出:“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,自然辩证法是马克思主义哲学的重要组成部分。马克思主义哲学是研究自然、社会和思维的一般规律的科学,在马克思主义哲学体系中,关于社会发展普遍规律的普遍规律的研究形成了社会辩证法,即历史唯物主义;关于人类思维过程的普遍规律的研究形成了思维辩证法,即辩证逻辑;而关于自然界、自然科学和技术的普遍规律的研究就形成了自然辩证法。自然辩证法与历史唯物主义、辩证逻辑是相并列的,是马克思主义哲学三大分支学科之一。

从对客观世界的认识层次上看,自然辩证法是马克思主义哲学和自然科学的中间环节。马克思主义哲学研究自然界、社会和思维的普遍规律,具有最高的普遍性和抽象性;自然科学分门别类地研究自然界物质运动的某一领域、某一层次、某一方面的特殊规律;自然辩证法则研究自然界和自然科学总体上的一般规律。自然辩证法在从特殊到一般的认识层次上比自然科学要高,但又比马克思主义哲学低。自然辩证法在马克思主义哲学和具体自然科学之间,处于相对独立的中间层次,是二者联系的必经环节,起着中转传递的连接作用。

自然辩证法具有交叉学科的性质。自然辩证法既是马克思主义哲学在自然界和科学技术领域中的具体应用,又是马克思主义哲学对科学技术发展成果的概括和总结,表现了哲学与具体科学技术的交叉和结合。

① 恩格斯:《反杜林论》,人民出版社 1971 年版,第 8 页。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第二节　自然辩证法学科的创立和发展

一、自然辩证法前史

自然辩证法和其它学科一样,有其产生发展的历史。自然辩证法产生前,人类对自然界的认识经历了古、近两大历史时代。

古代朴素自然观和方法论。人类对自然的认识始于人猿分化。至近代以前,由于社会生产力的低下和科学知识的贫乏,人类主要是在社会生产、生活实践中,凭借自己粗陋的感性直观和猜测去认识自然。虽然,在与生产、生活实践关系密切的天文学、力学和数学、医学方面形成了一些系统的理论,但就对整个自然界的认识来说还处在感性阶段。人们只能在整体上笼统地描绘自然界的总画面,视自然界为一个物质的、有规律地运动、变化、发展着的整体;其本质(本原)是自己所熟知的某些具体的"原初"物质或现象;运动变化的原因是某种相反相成的矛盾力量。这种自然观坚持了唯物论辩证法的基本立场,本质上是正确的,然而,却是朴素的,存在直观性、思辨性和猜测性的缺陷。

这一时代人类尚未形成独立的科学的方法论,通行于人类认识活动中的主要是直接观察和演绎法,及在此基础上形成的原始实验和简单的数学、归纳等认识方法。这些方法同自然观一样,也具有直观性、思辨性和原始综合性的缺陷。由于这些缺陷,随着人类实践的深入,逐渐为近代形而上学自然观和方法论所取代。

近代形而上学的自然观和方法论。15 世纪后,在欧洲,资

本主义生产方式逐渐发展起来。适应资本主义生产的需要,以实验为基础的自然科学诞生,并得到了较为系统全面的发展。19 世纪前,自然科学处于搜集材料的创立阶段,只有力学(刚体力学)和天文学(天体力学)达到了相对完善的程度,其它学科多数还处在襁褓之中。由于受当时科学发展水平的限制,加之分门别类研究的习惯,形成了近代特有的形而上学自然观和方法论,这种自然观的"中心是自然界绝对不变这样一个见解",[①] 即认为:自然界的一切是从来如此,永远如此的。万事万物只是在空间上彼此并列着,并无时间上的历史发展。如果说有变化,那也只是物体的机械动作和动量交换;其变化的原因不在事物的内部,而在事物的外部,即由于外力的推动。这种自然观虽然克服了古代自然观的模糊性、思辨性和猜测性的缺陷,但在对自然界的总体把握上却低于古代。这样的观点从总体上来解释自然界中的一些根本性问题时,就不可避免地陷入"浅薄的沃尔弗式的目的论"。恩格斯说:"哥白尼在这一时期的开端给神学写了挑战书;牛顿却以关于神的第一次推动的假设结束了这个时期。"[②] 自然科学还深深禁锢在神学之中。这一时期,伴随生产力和科学技术的发展,诞生并广泛采用了科学的实验、数学、归纳、类比等多种研究方法。这些方法与自然科学发展相适应,形成了以分析、解剖为主导的形而上学方法论。

二、自然辩证法的创立

自然辩证法作为新的自然观诞生于 19 世纪 40 年代。当

① 恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社 1971 年版,第 10 页。

② 恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社 1971 年版,第 11 页。

时,自由资本主义已步入比较发达的阶段,产业革命在英国已基本完成,法、德等国也相继进入了迅速发展时期。资本主义社会的基本矛盾日趋深刻,无产阶级作为独立的政治力量登上了历史舞台,无产阶级的革命运动迫切需要正确的宇宙观、方法论的指导。再有,19 世纪后,自然科学由搜集材料阶段进入整理材料阶段,即由“关于既成事物的科学”,发展为“关于过程、关于这些事物的发生和发展以及关于把这些自然过程结合为一个伟大整体的联系科学”。[①] 相继作出了一系列重大发现,揭示了自然界的普遍联系和永恒发展。在形而上学自然观上打开了一个又一个的缺口,为辩证唯物主义自然观增添了一块又一块的基石。至此,恩格斯指出:“新的自然观的基本点是完备了:一切僵硬的东西溶化了,一切固定的东西消散了,一切被当作永久存在的特殊东西变成了转瞬即逝的东西,整个自然界被证明是在永恒的流动和循环中运动着。”[②]马克思、恩格斯在投身于共产主义运动的伟大实践中,适应无产阶级革命斗争的需要,进行了艰苦卓绝的理论研究,创立了崭新的无产阶级世界观。自然辩证法作为新世界观的基础内容——辩证唯物主义的自然观亦随之诞生了。

自然辩证法作为新的学科创立于 19 世纪 70 年代。马克思主义的产生极大地推动了工人运动的发展,特别是巴黎公社失败后,欧洲各国无产阶级纷纷建立自己的政党,迫切需要提高马克思主义理论水平。而当时一些资产阶级哲学家和自然科学家适应资产阶级的政治需要,打着“最新科学”的旗号,

---

① 恩格斯:《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》,人民出版社 1972 年版,第 35～36 页。

② 恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社 1971 年版,第 15～16 页。

曲解自然科学成果,鼓吹庸俗唯物主义、折衷主义、新康德主义,歪曲否定马克思主义哲学。再有,辩证唯物主义自然观虽然建立,但绝大多数自然科学家和哲学家的世界观还深受形而上学和经验主义的束缚,不能辩证地认识、对待自然科学的新成果,如鼓吹"宇宙热寂说",甚至顽固坚持物种不变论等,严重阻碍了自然科学的发展和马克思主义哲学的传播。因此,系统地阐述辩证唯物主义的自然观,批判自然科学领域中的唯心主义、形而上学就成为这一时期最为迫切的任务。基于此,在马克思的支持合作下,恩格斯于 1873～1886 年着手撰写《自然辩证法》这一伟大著作。这一巨著共包括 10 篇论文、169 条札记和片断、2 个计划草案。在这部光辉著作中,恩格斯用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点全面地研究、审查了自然科学技术史,特别是 19 世纪最重大的科技成果;系统地阐述了自然界的辩证发展过程和规律性;总结了人类认识、改造自然的经验教训;揭示了人与自然协调发展的伟大意义及其实现的途径;阐述了辩证唯物主义自然观的基本原理。再有,恩格斯深刻地揭露批判了自然科学领域中的唯心论和形而上学,阐述了天文、物理、力学、数学等众多学科中的辩证法问题;论述了科学技术与生产、经济、哲学、社会革命的关系;揭示了科学技术产生发展的规律性;阐述了辩证唯物主义科学技术观的原理。此外,还研讨了归纳、演绎、分析等科学方法论问题。

《自然辩证法》以其丰富的内容和深刻的思想展示了自然辩证法这一学科的研究对象、研究内容、学科性质、体系结构、研究方法等。恩格斯的《自然辩证法》一书撰写的基本完成,标志着自然辩证法学科的诞生。

三、自然辩证法的发展

自然辩证法学科的创立得到了世界无产阶级和革命人民的关心和支持。恩格斯去世后，书稿曾落入第二国际机会主义者伯恩斯坦之手而不予发表，后经努力和斗争，于1925年，在前苏联以德、俄对照文本首次出版。之后，1929年日文版、中文版，1939年英文版相继问世，自然辩证法开始在世界广泛传播。1931年苏联物理学家在第二届科学史大会上发表《牛顿〈原理〉的社会经济根源》，1939年英国贝尔纳发表《科学的社会功能》，阐述了科学与社会的辩证关系，震动了世界学术界。1932年日本唯物论研究会设立专门研究自然辩证法的自然科学部门研究会，并有一批卓越的学者沿着马克思主义技术哲学的道路，把日本技术论推向现代理论和应用的高峰。与此同时，德国、法国、美国、英国的一些学者也发表了不少自然辩证法论著。中国早在20世纪30年代就出现了研究自然辩证法的组织，并开展研究活动，特别是在延安曾得到毛泽东同志的热情支持。解放后，1956年制定我国1956～1967年科学远景规划时，专门制定了《自然辩证法——数学和自然科学中哲学问题的规划》。随后，中科院哲学研究所又建立了自然辩证法研究组，出版了《自然辩证法研究通讯》等刊物。60年代，在毛泽东同志的积极倡导和关怀下，我国曾出现了自然科学工作者自觉学习、运用唯物辩证法和开展工程技术辩证法研究的热潮，取得了丰硕的成果。70年代以来，为适应现代化建设的需要，全国各省、市、自治区建立了自然辩证法研究学会等组织，经常开展学术研究活动和国际交流；在高校中普遍开设了自然辩证法课程，有的还设置了相应的学位，培养了各类研究人才。目前，自然辩证法研究在全国蓬勃发展，其成果和

理论水平与日俱增,并在社会主义现代化实践中发挥着不可替代的作用。

在自然辩证法的传播发展中,列宁和毛泽东同志适应历史的需要,对自然辩证法做出了重大贡献。

19 世纪末 20 世纪初,物理学三大发现(X 射线、放射性和电子)揭开了自然科学革命的序幕。在这场革命中,面对新的科学发展,一些受唯心主义形而上学思想束缚的自然科学家提出了"物质消失了""唯物主义被驳倒了"等种种谬论。列宁以辩证唯物主义和历史唯物主义原理为指导,对自然科学新成果进行了深入的分析和科学的概括,写出了《唯物主义和经验批判主义》、《哲学笔记》等伟大著作,对哲学物质概念作出了科学的定义,指明(哲学)物质的唯一特性是客观实在性,"电子和原子一样也是不可穷尽的",物理学的新发现所证明的决不是物质的消失,而是旧物理学关于物质结构的界限、关于物质结构的形而上学观点正在消失。再有,列宁还针对马赫主义者宣扬的唯能论和时间空间是主观的唯心主义观点,进一步阐明了物质与运动不可分及时间、空间客观性的原理,捍卫并深化了马克思主义哲学和自然辩证法原理。第三,列宁总结了物理学两条路线斗争的经验教训,提出自然科学家要学习辩证法,应当作一个辩证唯物主义者,科学家与哲学家要建立联盟的伟大思想。列宁这些论断不仅捍卫了马克思主义哲学,而且也大大丰富了自然辩证法的理论宝库。

毛泽东同志在领导中国革命和建设的实践中,推动了自然辩证法的发展。在自然观方面,毛泽东同志批评了把质子、中子视为物质"始原"的错误观点,以对立统一规律为理论基础论述了物质无限可分的普遍性、多样性和辩证性,使这一光辉思想达到了科学化理论化的程度。再有,毛泽东同志把物质

需要全本请访问 www.ertongbook.com