科学技术哲学的前沿与进展

黄顺基　刘大椿　主编

科学技术哲学的前沿与进展

黄顺基　刘大椿　主编

人民出版社

封面设计：王师颖

科学技术哲学的前沿与进展
EKXUE JISHU ZHEXUE DE QIANYAN HE JINZHAN
黄顺基　刘大椿 主编
人民出版社出版发行　新华书店经销
东光印刷厂印刷
850×1168毫米32开本　12.5印张　299,000字
1991年10月第1版　1991年10月北京第1次印刷
印数0,001－2,200册
ISBN 7-01-000941-4/B·104　定价5.25元

前　言

科学技术哲学(自然辩证法)作为一门哲学学科，1978年以来在我国取得了非常迅速的发展。我们在缩短与先进科学技术水平的差距同时，也在对科学技术的反思方面急起直追。几年间引进了大量有价值的思想材料，探讨了许多耐人寻味的问题，简直是令人目不暇接。当然，既有亢进的时刻，也有曲折的经历。到今天，尽管关于这门学科的对象、性质、体系甚至名称，在学术界还很难说取得了一致的意见，但下面一点恐怕多数人都承认：它是我国哲学发展中最富成果的领域之一。

面对科学技术哲学这片硕果累累的园地，如何恰当地作出概括和总结，这个课题引起了我们的强烈兴趣。在《自然辩证法教程》(中国人民大学出版社，1985年)的编写过程中，我们就曾设想迈出更大的步子，跨越已有的、流行的模式，但由于当时准备颇为不足，结果我们选择了“挪小步”的方案。自那以后，有关这个课题更彻底的考虑逐渐提上了日程。

本书是上述课题研究的一部分收获，旨在结合现代科学技术革命的新形势和新问题，吸取当代自然哲学、科学哲学、技术哲学、科学社会学的有益成果，对科学技术哲学（自然辩证法）的前沿和进展作一扼要的评述。我们想，这一工作对于一切关心该学科研究和成长的同志，无疑是相当有意义的。当然，即使这个较之系统论述要简单些的工作，对任何个别人仍是难以胜任的任务。

1986年春夏间，受国家教委委托，中国人民大学哲学系举办了自然辩证法研讨班。来自全国各高校、科研机构的20余位同志和人大10多位自然辩证法研究生参加了这项工作。在主编组织下，用集体攻关的办法拿出了初稿。本书就是在研讨班成果的基础上修改整理出来的。

本书共分两篇。第一篇是“导论”，简略回顾和展望了科学技术哲学(自然辩证法)作为一门哲学学科的性质、对象和主要内容，试图为它今后的发展勾画出一个大致的轮廓。第二篇是“当代研究的热点”，该篇就自然哲学、科学哲学、技术哲学和科学社会学诸方面罗列了近年来为国内外学者所关注的30余个重要问题，扼要介绍了研究的进展，阐明了有影响的观点和意见，并开列出最低限度参考文献。由于这些问题都处于该学科的前沿，彼此又互相联系和呼应，因而意在通过这些热点的评述，使读者和我们一道有可能努力把握住当代科学技术哲学（自然辩证法）研究的脉搏。

全书由主编提出设想、统筹安排。其中“导论”之第一、二、四章由黄顺基执笔，第三章由刘大椿执笔。“当代研究的热点”由参加研讨班的同志分别写出初稿，他们是：李仁杰、丛大川、施启良、刘月生、肖尚桂、王倬云、张汉纲、徐　辉、黄明理、张来举、何立松、赵铭毅、杨　东、孟　春、胡家楷、姬逸修、黄国桢、王宏家、徐继开、张　帆、徐悦仁、苏成章、林　岳、安　毅、王凤琴、汪向阳、刘戟锋、姚尔强、黄　梅、贺庆华、郑斌祥、杨　骏、汤群英、廖运建、曹国俊、王　彤、王鸿生；该部分由刘大椿修改并定稿。

这项工作得到许多同志的帮助和支持，很难将他们在此一一列出。但我们还是要特别感谢下列诸位：黄天授同志，他参加了研讨班的授课；汤群英同志，她热情地做了许多联系工作；杨东

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

同志，他帮助誊清了大部分手稿。人民出版社总编辑薛德震同志、责任编辑吴学金、张晓丹同志对本书提出了许多宝贵建议，使之得以顺利问世。

现在，这本书终于呈现在读者面前，我们很高兴能为科学技术哲学（自然辩证法）的建设做一点基础工作。我们不敢有任何松懈和自满的情绪，这不仅因为书中肯定存在许多疏漏之处，而且一般地说，它只是一项真正工作的开始。记得爱因斯坦在谈到理论工作时曾经说，任何理论最好不过的命运是，指明通往一个更加广包的理论的途径，而它则作为一个极限情形在后一理论中继续存在下去。——我们希望本书也有这种幸运。

黄顺基　刘大椿

目　录

前　言 …… 1

第一篇　导论：回顾和展望

第一章　哲学性质的交叉学科…… 1
第二章　科学技术革命时代的“宇宙之谜” ……16
第三章　科学的认识论与方法论……30
第四章　伟大的社会动力 ……49

第二篇　当代研究的热点

第五章　自然哲学问题 ……61
§　5．1　科学进步和物质观 ……61
§　5．2　当代物质层次观 ……72
§　5．3　系统和系统论 ……85
§　5．4　信息与世界3……99
§　5．5　脑生理与意识……109
§　5．6　膨胀的宇宙与时空……122
§　5．7　自然演化的序向……134
§　5．8　物质运动的大循环……144
§　5．9　掷骰子的上帝……153
§　5.10　人与生物圈……165
第六章　科学哲学问题……174
§　6．1　现代科学分类 ……174

§ 6.2 观察渗透理论……185
§ 6.3 科学理论的结构……192
§ 6.4 证实论与确认论……202
§ 6.5 科学认识的理性与非理性……214
§ 6.6 科学的划界标准……224
§ 6.7 科学发展模式的演化……234
§ 6.8 科学成果的评价……242
§ 6.9 科学创造中的直觉……251
§ 6.10 科学数学化的趋势……262
§ 6.11 机器思维的限度……272
第七章 技术哲学与科学社会学问题……287
§ 7.1 技术的本质……287
§ 7.2 技术体系……297
§ 7.3 科学增长因素的系统分析……307
§ 7.4 军事实践与科学进步……318
§ 7.5 科学和宗教……331
§ 7.6 科学前沿中的伦理学问题……339
§ 7.7 科学共同体……352
§ 7.8 新技术革命的探究……362
§ 7.9 科学技术革命与生产力革命……373
§ 7.10 技术转移与经济发展……383

第 一 篇

导论：回顾和展望

第一章　哲学性质的交叉学科

自然科学和哲学的结合，是人类文明史上一项极其诱人的事业。它吸引了历代许多优秀思想家们的注意，至今已经走过了一段漫长的道路。

古代，在那个普遍被人们称颂的希腊古典时代，亚里士多德是一个杰出的代表，他提出的自然哲学，是最早的自然科学与哲学相结合的形式。由于他的博学多才，他既从事宇宙学、地质学、物理学、生物学等方面的经验研究；又深得柏拉图理性主义的真谛，对理念论（关于共相即普遍性的学说）批判地进行了理性的分析，所以，他的自然哲学中提出的那些范畴，至今仍然留下了不可磨灭的痕迹。

近代，以文艺复兴为前奏，吹响了哥白尼天文学革命的号角，它动摇了亚里士多德的宇宙体系学说。缺口一旦冲破，接踵而来的是牛顿物理学革命，它一举摧毁了亚里士多德的运动学说，于是，以物质、运动、时间、空间为基本范畴的机械论自然观形

成了，它是自然科学与哲学相结合的近代形式。自然科学在这个形式中取得了一个又一个辉煌的胜利，但是，很快就暴露出机械观的弱点。当机械观这种结合形式面临一个伟大的转折点的前夕，康德和黑格尔所做的工作，不过是从他们的立场，对近代自然科学的成果作出各自的哲学解释罢了。康德的《纯粹理性批判》成为现代科学哲学的滥觞，而黑格尔的《自然哲学》则成为自然辩证法的理论来源之一。

马克思和恩格斯坚持唯物主义传统，批判继承黑格尔辩证法，把辩证唯物主义哲学和最新自然科学成果结合起来，创建了自然辩证法这门学科，这是近代的最高的结合形式。它表明，哲学与自然科学的关系是一般与特殊的关系，二者互相联系、互相渗透和互相促进。它特别指出，随着自然科学的每一个划时代的发现，自然科学与哲学结合的形式也必然要随之发生深刻的变革。

现代，一场新的科学革命的帷幕，早已在世纪之初揭开，量子论和相对论把经典物理学从宏观的水平深入到微观和宇观的水平；接着，分子生物学把经典生物学从细胞的水平深入到分子的水平。自然科学领域中这一系列划时代的发现，必然要冲破近代自然科学与哲学相结合的形式，把马克思和恩格斯建立的自然辩证法学科从近代阶段推进到现代阶段。这门学科在研究对象、内容、体系和性质等方面都发生了深刻的变化；在当代科学技术革命的新形势下，它出现了新的发展动向，提出了新的研究课题。

（1）学科对象的变化　19世纪后半叶，自然科学有了许多重大发现，它们猛烈地冲击着机械论的自然观。其中特别是关于自然界发生和发展过程的科学发现，如：星云假说、渐变说、能量守恒定律、细胞学说和进化论等等。马克思和恩格斯正是根据自然科学的这些重大成就，用辩证唯物主义的观点研究自然界和自

然科学发展的一般规律。现在，一个世纪过去了，随着科学技术革命时代的到来，自然辩证法学科的研究对象必然要不断扩大和加深。

首先，学科的基本对象——自然界，究竟是什么？广义的理解是整个宇宙，是具有各种各样表现形式的一切存在。狭义的理解是自然科学的总的对象，现代宇宙学称之为“我们的宇宙”，自然科学就是把自然界作为人类社会赖以生存和发展的自然条件的总和来研究。随着工业革命的兴起，一大批由人类创造的自身存在的物质条件涌现出来，正如马克思所指出的，“自然界没有制造出任何机器，没有制造出机车、铁路、电报、走锭精纺机等等。它们是人类劳动的产物”，但它们同时又是“人类在自然界活动的器官的自然物质”。① 用现在的术语来说，这些技术产品叫“第二自然”或“人工自然”。当代世界新技术革命以前所未有的技术产品（航天飞机、电子计算机、原子能发电站……）驾驭自然界，显示出第二自然的威力。一般认为，天然自然是科学研究的对象，人工自然是技术研究的对象。诺贝尔经济学奖获得者赫伯特·西蒙专门写了一本书，名为《关于人为事物的科学》，其中强调指出，在技术时代，人们生活在人工自然的环境之中。日本著名现代技术史和技术论专家星野芳郎甚至称我们现在的文明为“机器文明”，它是漫长的人类历史发展过程中的一个阶段，因而必将被另一种类型的技术文明所取代。

自然辩证法建立的时候，它所讲的自然界主要是天然自然，随着工业化运动日益波及整个世界，影响着人类历史进程，有必要扩大自然界的概念，把人工自然包括在内。这样，自然辩证法的研究对象就必然要发生深刻的变化。作为科学技术革命时代的

① 《马克思恩格斯全集》第46卷（下），第219页。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

自然辩证法，它的研究对象理应包括以下几个方面：

自然界发展的一般规律

自然科学发展的一般规律

技术发展的一般规律

自然界、科学和技术是紧密地相互联系、相互作用和相互制约的；自然界是人类赖以生存和发展的物质基础，科学是人类对自然界的认识，而技术则是人类对自然界的改造。宏观地、从普遍性方面去研究和认识这三者发展的一般规律，必须把它们作为一个相互联系着的整体来考察。这种哲学研究，与从学科分化的角度分别进行的专门研究是相辅相成的。所以，自然辩证法和科学哲学、科学史、技术哲学、技术史等有着紧密的联系。从普遍性的角度来看，它既和这些学科交叉，又为它们提供理论的观点与方法。

（2）学科内容的变化　自然辩证法的基本内容之一，是关于人类对自然界的看法，其中的核心是人和自然的关系。从工业革命起，人类对自然界的作用，它所引起自然界的变化，日益明显。在工业化的道路上，各个发达国家都在盲目地、不惜一切代价地增加国民生产总值，置自然生态平衡于不顾，这表现了人类征服自然的观点，是一种工业时代的自然观。但是，随着工业革命的深入发展，一方面社会生产力几十倍、几百倍地增加；另一方面废气、废水、废渣也在几十倍、几百倍地排放到环境中。据70年代估计，全世界每年排入环境的固体废物超过30亿吨，废水约6 000～7 000亿吨 废气中仅一氧化碳和二氧化碳就近4亿吨。人类活动排放的废弃物，越来越大地超过环境自净能力。因而生态学——研究生物和它们的环境之间的相互关系，特别是人类和他们的自然环境之间相互作用的科学，便迅速地发展起来。最近30

年，生态学日益向经济、社会等各个领域渗透，发展成为一门横跨自然科学、社会科学、工程技术、行为科学等领域的综合性科学；生态危机问题已经成为威胁经济增长、社会发展、人类前途的一个大问题。生态学的观念强烈地冲击工业时代片面的自然观——人类征服自然。新时代的自然观，要求克服这种片面的观点，要求着重考察人类和自然界之间以科学技术为中介的相互作用和相互影响。这就是说不仅要考察自然界本身，不仅要考察人类活动对自然界的影响，还必须考察自然界对人类的反作用。换言之，新时代的自然观，不仅考察自然界自身的属性，即自然属性，还考察自然界对人类的关系，即价值属性。通过这种研究，解决人类的需要量与自然界的可供应量之间、人类的生产活动程度与自然界的承受能力之间的矛盾，这就大大丰富了原来的自然观的内容。

自然辩证法的基本内容之二，是关于自然科学的认识论和方法论。它是随着自然科学的独立而形成与发展起来的。但是，在现代科学技术革命以前，它基本上是结合某门学科或某个问题，分析科学认识过程中经验和理论之间的区别与联系，分析如何从认识的经验层次上升到理论层次以及对理论进行检验等问题。在现代，科学技术已经发展成为一个多层次、有结构的系统，因此自然科学的认识论和方法论必然要从以前的单个学科的微观分析，进入到整个科学体系的宏观分析，从而带来了这方面的内容的深刻变化。按照我国著名科学家钱学森同志的观点，现代科学技术，按照认识发展过程，分为四个层次：哲学、基础科学、技术科学和工程技术；而每一层次又按其研究的领域分为不同的部门，例如，基础科学分为九大部门：自然科学、社会科学、思维科学、数学科学、系统科学、人体科学、行为科学、军事科学和美学（文艺理论）。因此，从宏观上考察现代科学技术认识论和方法

论，提出了不少新的问题。如带头学科、边缘学科、交叉学科的问题；学科移植、综合方法与系统方法的问题；基础科学、技术科学与工程技术的相互联系、相互配合的问题。在科学发展问题上，除了研究科学的个体发展这个传统的题材，还提出了关于科学的整体发展的研究。这种研究在国外如夏佩尔提出的信息域理论，劳丹提出的研究传统理论，等等，取得了值得注意的成果。

自然辩证法的基本内容之三，是科学技术的社会学。马克思和恩格斯曾经研究了科学和技术对资本主义社会的作用，但是，当时科学和技术的结合还没有像今天这样紧密，它们对社会的影响也没有今天这样巨大。随着科学技术革命的到来，从本世纪30年代开始，先后产生了科学社会学和技术哲学这两门学科，它们把科学和技术作为重要的社会现象放在社会这个大系统中去研究。如果说，在19世纪科学蓬勃发展的时候，恩格斯把劳动作为从自然科学向社会科学过渡的中间环节，作为自然辩证法和历史唯物主义的结合部；那么，在20世纪科学与技术融为一体，并向生产渗透的时候，有理由把整个科学技术作为自然辩证法与历史唯物主义共同的牢固的基础。因此，科学技术社会学的某些属于最一般的东西，便被吸收为自然辩证法的内容。例如，关于科学技术的一般性质，科学技术的分类和体系，科学技术发展的一般规律，其中包括内在规律与外在规律，等等。

总之，自然辩证法的内容，必然会随着社会的进步，特别是科学技术的进步，而不断地丰富和加深。可以认为，由于当代科学技术带来的一系列崭新的内容，使得马克思和恩格斯所创立的自然辩证法，已经发展到了一个新的阶段——现代自然辩证法的阶段。

（3）学科体系的变化　自然辩证法作为一门学科，从诞生、成

长到发展走过了一段独特的道路。早在19世纪40年代，恩格斯为了确立辩证的同时又是唯物主义的自然观，就开始学习和研究自然科学，深入探讨自然科学和物质生产的关系、自然科学在社会发展中的作用，并致力于从辩证唯物主义立场上概括和总结自然科学的伟大成果。这些方面的研究分别散见于19世纪40年代的《政治经济学批判大纲》、《英国状况》、《神圣家族》、《德意志意识形态》等文献。19世纪的50年代和60年代，马克思和恩格斯继续就自然辩证法的问题进行了多次的通信。70年代初恩格斯写下了《自然辩证法》手稿的第一个札记——“毕希纳”，这是他计划要写的一部反对庸俗唯物主义和社会达尔文主义的代表毕希纳的著作的提纲。接着从1873年5月30日恩格斯提出的关于《自然辩证法》的第一个全面的构思开始，前后共用了8年的时间，留下了一大批《自然辩证法》的手稿，在1878年出版的《反杜林论》第一编《哲学》中，第一次发表了他关于自然辩证法的研究成果。

俄国十月社会主义革命胜利后，1925年苏联国家出版社正式出版《自然辩证法》遗稿。1941年重新编排并修正了一些错误。这个版本就是后来从苏联到我国学习、宣传自然辩证法的基本材料。当时学习的重点是辩证自然观的产生、自然界发展的辩证法、自然界的运动形式、自然科学的认识论与方法论、科学分类、科学发展史等问题，但长期以来一直没有形成一个公认的学科体系。

我国在打倒“四人帮”之后，1977年十几所院校受教育部委托，决定编写《自然辩证法讲义》。这部讲义于1979年正式出版，是自然辩证法学科在我国的第一个体系，它包括自然观、自然科学观和自然科学方法论三篇。《自然辩证法讲义》对推动自然辩证法这门学科的教学与研究起了积极的作用。十一届三中全会以后，随着对外开放政策的执行，自然辩证法领域的研究和讨论十分活跃，同时，也提出了各种各样的体系，仅从1982年教育部与

中国自然辩证法研究会在烟台联合召开的自然辩证法教学会议上，各校提供的方案和体系就有十几种之多。意见尽管分歧，但是经过多次讨论和长期研究，有几点认识是相对比较一致的。第一，唯物主义自然观是本体论，是自然科学认识论与方法论的前提和基础，因而也是自然辩证法学科体系的出发点和基础；第二，自然科学认识论与方法论和自然观是互相联系、互相制约、互相促进的，脱离了自然观的自然科学认识论和方法论容易走向实证主义，脱离了自然科学认识论和方法论的自然观则容易流于形而上学；第三，自然科学的认识论和方法论同样是互相联系、不可分割的，有什么样的认识论，便有什么样的方法论，在认识史上，培根的唯物主义经验论和他的归纳方法论是一致的，笛卡儿的唯心主义唯理论和他的演绎方法论也是一致的；第四，内容决定体系，随着自然辩证法这门学科的对象与内容的变化，它的体系也必然要发生变化。在这个问题上和其它学科一样，自然辩证法学科可以同时存在各个不同的体系，这些体系并不一定互相排斥、彼此对立，相反，它们往往彼此互相补充，互相促进。

总之，随着自然辩证法学科对象的扩大和加深，学科内容的增加和更新，自然辩证法的体系也必然要发生变化。

（4）学科性质的变化　自然辩证法最初是把马克思主义哲学和自然科学相结合而产生的一个研究领域，恩格斯的《自然辩证法》和《反杜林论》第一篇——哲学，是这一领域中公认的奠基著作。在工业革命时代，它所涉及的是自然观、自然科学的认识论和方法论、自然科学思想史、自然科学社会史等重大领域。在以上这些涉及面十分广泛的领域中，它把研究的焦点集中在这些领域中最本质的东西和最普遍的规律性的问题上，因而，从内容来看，它既属于哲学科学，又联系自然科学；但从研究性质来看，

它属于哲学科学。所以，自然辩证法诞生伊始，便成为马克思主义哲学的一个组成部分，并与历史唯物主义的地位并列；前者是马克思主义哲学与自然科学之间的桥梁，后者则是马克思主义哲学与社会科学之间的桥梁。这是因为，从马克思主义的观点看来，人类社会的发展归根结底是建立在两个互相紧密联系着的发展过程基础上的：其一是生产力的发展，它所解决的是人和自然之间的矛盾；其二是生产关系的发展，它所解决的是人和人之间的矛盾。生产力和生产关系二者的统一即生产方式，是人类社会发展的物质基础。自然辩证法的研究主要是属于前一个发展过程，历史唯物论的研究主要是属于后一个发展过程。

随着20世纪科学技术革命的深入发展，出现了一些新的动向，一个是自然科学奔向社会科学的伟大潮流，列宁早在本世纪之初就已经预见到这个动向；普朗克也提出过类似的论断，他说，科学，包括自然科学和社会科学在内，是一个统一的整体，它"存在着从物理到化学，通过生物学、人类学到社会科学的连续链条"。当代自然科学的发展，一方面为社会科学的研究提供了越来越多的新的观点、方法和技术手段（例如，在制定国民经济发展总计划时，要运用环境科学的理论去评价经济发展可能对环境产生的近期和远期影响，以便在发展生产和保护环境二者之间进行不断地平衡和复杂的调整，使得脆弱的生态稳定不至于受到严重的破坏）；另一方面，自然科学中的概念与方法也日益渗透到社会科学中（如宏观、微观、系统结构等概念与方法用于经济学中，产生了经济系统的结构改革等等）。

另一个新的动向是：科学、技术、生产一体化。从20世纪初开始，一场新的科学革命迅速转变成为技术革命的先导，到了40年代，科学与技术便日益融合成为一个整体，一方面新技术的产生与发展，离不开科学的指导（如基因重组技术，必须有分子遗

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com