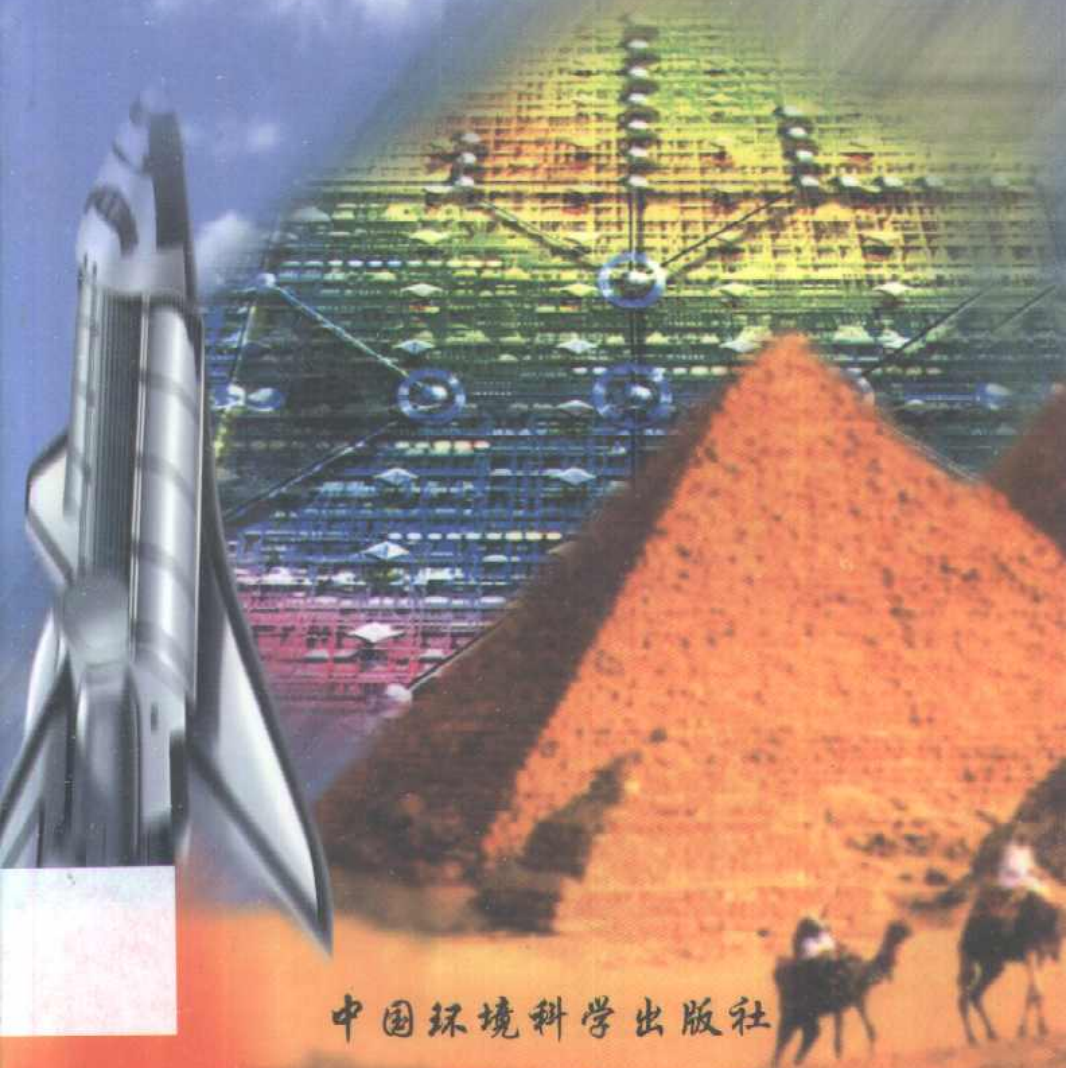


科学技术哲学教程

盛维勇 张明国 王东梅 编著



中国环境科学出版社

716

N02
55/

科学技术哲学教程

盛维勇 张明国 王东梅 编著

中国环境科学出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

科学技术哲学教程/盛维勇,张明国,王东梅编著.北京:
中国环境科学出版社,2000.7

ISBN 7-80163-002-5

I. 科… II. ①盛… ②张… ③王… III. ①科学哲学-教材 ②技术哲学-教材 IV. N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 37361 号

科学技术哲学教程

中国环境科学出版社出版发行

(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)

煤炭工业出版社印刷厂印刷

各地新华书店经售

2000 年 8 月第 一 版 开本 850 × 1168 1/32

2001 年 10 月第二次印刷 印张 8½

印数 2501—3500 字数 227 千字

定价: 15.00 元

前 言

这本《科学技术哲学教程》主要是面向理工科专业研究生的学习及教学参考书。

迄今为止,编写类似的教科书有多种,其书名和内容也各异。其中,以《自然辩证法原理》或《自然辩证法概论》等为书名,以自然观、科技观和方法论为主要内容者占大多数,而像本书这样,以“科学技术哲学”为书名,以自然哲学、科学哲学、技术哲学和科学技术与社会(STS)为主要内容者则尚不多见。本书作者做此变动,主要有如下依据。

一、国务院学位委员会已经于1992年,正式把原来的“自然辩证法”学科名称改为“科学技术哲学(自然辩证法)”(学科编号:010108),将该学科列为哲学类二级学科,并对该学科的概念、性质、内容、培养目标、学科范围都作出了如下明确规定:

1.“科学技术哲学是科学技术和哲学相连接的桥梁,主要是对科学技术本身及其与经济、社会、文化相联系的各个方面进行哲学层次的思考和探索,以便掌握科学技术发展的一般规律,把握科学技术的社会影响,从哲学和文化的层面认识科学技术的性质”。

2.“我国的科学技术哲学是在19世纪马克思和恩格斯创立的自然辩证法的基础上发展起来的,注重运用马克思主义的观点和方法考察科学技术发展的历史与现状,重视总结我国和其它国家科学技术发展的经验和教训,对正确制定和贯彻我国科学技术发展的战略方针和促进社会主义现代化建设具有重大意义”。

3.“在具体内容方面,科学技术哲学探讨科学技术发展所提出的本体论、认识论、方法论等方面的问题;研究科技发展所涉及的各类文化问题;分析研究国外科学哲学、技术哲学诸流派以及科学技术与社会研究方面的各种观点”。其学科研究范围包括:“自然辩证法原理,科学哲学,技术哲学,生态哲学,科学社会学,技术社会学,科学思想史,各门科学技术中的哲学问题,科学技术方法论,科技战略和科技政策研究,科学技术与社会研究,环境与发展研究等”。

4.“科学技术哲学探讨的问题与马克思主义哲学、逻辑学、外国哲学、中国哲学等学科有关联,也与科学技术史、生态学、社会学、环境经济学、管理科学、决策科学等学科相交叉”。

5.“本学科培养具有比较扎实的现代科学技术基础知识,掌握马克思主义基本原理和科学技术哲学基本理论,热爱祖国,品德良好,学风严谨,具有较强的事业心和献身精神的高级专门人才”。

二、《自然辩证法百科全书》也认为:“自然辩证法就是马克思主义的自然哲学、科学哲学(自然科学哲学部分)和技术哲学”;该书把自然辩证法的具体内容确定为:自然界的辩证法(即辩证自然观)、自然科学研究的辩证法(即自然科学方法论)、自然科学辩证法(也称自然科学观)、自然科学各部门的辩证法(即自然科学哲学)和技术辩证法(即技术哲学或技术论)。

三、中国自然辩证法研究会主办的学术期刊《自然辩证法研究》则明确地把自然哲学、科学哲学、技术哲学和科学技术与社会作为该刊的研究内容。中国科学院主办的《自然辩证法通讯》杂志也把科学(技术)哲学、科学社会学与科技政策、科学技术史等作为该刊的研究内容。

从上述颇具权威性的论述中,大家可能对“科学技术哲学”这门学科的主要情况有了一个总体把握。这对于学习本书也是有所裨益的。

本书在内容编排以及撰写方面,既遵循上述诸项规定及其思想、精神,又根据当代科学技术发展的态势以及理工科研究生自身的状况,体现出自身的特点:(1)增加技术哲学、科学技术与社会

(STS)这两门分支学科的内容,以使大家对科技发展所面临的问题有一个基本的了解;(2)增加技术创新、知识创新、知识经济以及可持续发展方面的内容,以使大家对我国政府实施的科教兴国和可持续发展战略有一个具体的了解和把握;(3)增加介绍西方自然哲学、科学哲学、技术哲学以及 STS 等方面的知识,以使大家扩展自己的知识视野,提高自己的综合科技素质,从而更加准确地理解和把握马克思主义科学技术哲学的思想,能够进一步在批判性吸收西方科学技术哲学思想的基础上,坚持和发展马克思主义科学技术哲学。

全书第一篇主要论述了自然哲学及其思想、自然界的性质和演化过程及其规律以及人与自然的辩证关系;第二篇主要论述了科学哲学及其发展、科学的发展及其规律、当代自然科学中的哲学问题以及科学研究的方法尤其是系统科学及其方法;第三篇主要论述了技术哲学及其思想、技术的发展及其规律、技术发明、创新、转移与文化之间的辩证关系;第四章主要论述了 STS 的概念、科学、技术与社会的辩证关系、科技创新与知识经济以及科技人才与管理等。

全书由盛维勇、张明国、王东梅主编。在共同商议、确定全书框架和内容的基础上,我们对全书内容的撰写进行了分工。其中,第一篇主要由盛维勇撰写;第二篇主要由王东梅撰写;前言和第三、四篇主要由张明国撰写。全书主要由张明国统(改)稿,盛维勇、张明国定稿。本书的出版获得北京化工大学化新教材建设基金资助。

本书的编写只是我们在教学实践中的一点体会和探索,由于时间仓促,能力有限,在内容安排和知识、思想的深度和广度上,可能会有许多不足甚至失误,这些都有待于我们在今后的教学实践中继续学习和改善,敬请大家批评指正!

编 者

2000 年 6 月 20 日

目 录

前 言

第一篇 自然哲学

第一章 自然哲学概述.....	1
第一节 自然哲学的概念.....	1
第二节 马克思主义的自然哲学.....	4
第二章 自然哲学思想的历史演进	11
第一节 古代的自然哲学思想	11
第二节 近代的自然哲学思想	18
第三节 现代的自然哲学思想	22
第三章 自然界的性质和演化	32
第一节 自然界的性质	32
第二节 自然界的演化过程	41
第三节 自然界的演化规律	46
第四章 人与自然	61
第一节 人与自然的辩证关系	61
第二节 人与自然的协调发展	69

第二篇 科学哲学

第五章 现代西方科学哲学思想述评	78
第一节 波普的证伪主义哲学思想	78
第二节 库恩的历史主义哲学思想	81
第三节 拉卡托斯的科学研究纲领方法论	83
第四节 费耶本德的无政府主义思想	86
第六章 科学的发展及其规律	89
第一节 科学的起源	89
第二节 科学的发展过程	90
第三节 科学发展的规律	95
第七章 当代自然科学中的哲学问题	105
第一节 当代物理学中的哲学问题	106
第二节 当代天文学中的哲学问题	111
第三节 当代生命科学中的哲学问题	114
第八章 科学研究的基本方法	120
第一节 科学观察与实验	120
第二节 科学研究的逻辑方法	124
第三节 科学研究的非逻辑方法	129
第四节 科学假说及其建立	132
第五节 科学理论及其形成	135
第九章 系统科学及其方法	140
第一节 系统科学方法的特点和作用	140
第二节 系统论、信息论、控制论及其方法	142
第三节 自组织理论及其方法	146

第三篇 技术哲学

第十章 现代西方技术哲学思想述评	159
第一节 工程技术哲学思想	159
第二节 人文技术哲学思想	162
第十一章 技术的发展及其规律	172
第一节 技术的起源	172
第二节 技术的发展过程	174
第三节 技术发展的一般规律	179
第十二章 技术发明与文化影响	183
第一节 技术发明对文化的推动作用	183
第二节 文化对技术发明的制约和影响	186

第四篇 科学、技术与社会(STS)

第十三章 科学、技术与社会的关系	197
第一节 科学、技术与政治	197
第二节 科学、技术与经济	201
第三节 科学、技术与军事	204
第四节 技术与文化	207
第五节 科学、技术与教育	212
第六节 科学与宗教	214
第七节 科学、技术与艺术	216
第八节 科学技术与伦理	219
第十四章 科技创新与知识经济	225
第一节 技术创新与经济发展	225
第二节 企业技术引进与技术开发	228

第三节	技术管理与开发	233
第四节	知识创新与知识经济	236
第五节	知识资本、管理与知识社会	240
第十五章	科技人才与管理	244
第一节	素质与科技素质	244
第二节	科技人才素质与企业技术创新	246
第三节	科技人才的发现与培养	251
参考文献		257

第一篇 自然哲学

第一章 自然哲学概述

第一节 自然哲学的概念

自然哲学也叫做自然界辩证法,是研究自然或自然界的存在方式、结构组成、演化规律以及人与自然关系的一门哲学分支学科,是自然辩证法的重要组成部分。自然哲学既注重从各门自然科学中去发现和研究自然界的辩证法,建立辩证唯物主义自然观,又注重发现和研究自然界本身的辩证法。可见,自然哲学既依赖于自然学科及其研究成果,对自然科学所揭示的自然图景进行概括和总结,用已有的自然科学成果来证明或论证哲学原理和范畴,以此显示出哲学基本原理和范畴的具体体现,同时,又不仅仅局限于此,而是试图在总结人类以往对自然认识成果的基础上,通过对自然存在及其演化进行哲学分析,达到对自然的新的理解。由此看来,自然哲学和我们所说的自然观既有密切联系,又有区别。

自然辩证法把人类对自然界的存在及其演化规律的认识和理解,称为“自然观”,自然观与科学观、方法论共同构成自然辩证法的主要内容。然而,从上面的论述中,我们不难看出,自然观与自然哲学并不完全相同,自然观只是自然哲学中的一部分,自然哲学包括自然观,二者之间的关系不是对等关系,而是部分和整体的关

系。我们目前恰恰没有对自然观以外的自然哲学进行研究,这是我们今后应当努力的。研究并建立自然观,无疑要依靠自然科学的发展,但是,仅仅依靠自然科学的成果,并不能全面、科学地揭示出自然界的本来面目。因此,它还需要用哲学的思维方式和方法来探究自然界的存在与发展的方式和规律。也就是说,自然哲学既注重科学研究,又注重哲学研究,它是认识自然界存在与发展的一个重要哲学学科。

或许正是在这个意义上,《自然辩证法百科全书》对自然哲学进行了比较科学的论述和评价。该书的作者认为:“自然辩证法就是马克思主义的自然哲学、科学哲学(自然科学哲学部分)和技术哲学”,“自然辩证法就是用马克思主义的观点来研究上述三个领域的总和。简单地说,自然辩证法就是马克思主义的自然哲学或马克思的自然科学哲学。这里的‘自然哲学’或‘自然科学哲学’就代表上述三个领域。”在这里,应当注意两点:(1)把“自然哲学”与科学哲学、技术哲学放在一起,这里的“自然哲学”是指狭义的自然哲学,也就是本章所说的自然哲学,是自然辩证法的一个组成部分;(2)说自然辩证法就是马克思主义的自然哲学,这里的自然哲学则是广义的自然哲学,它与“自然科学哲学”相对等,内容包括科学哲学和技术哲学。

很显然,(狭义)自然哲学是属于自然辩证法的一个哲学分支学科,它是科学哲学和技术哲学的基础。

关于自然哲学的对象和内容,《自然辩证法百科全书》对此进行了明确的规定。该书指出,自然哲学的研究对象就是狭义和广义的自然或自然界;自然哲学的研究内容包括:(1)研究唯物辩证法的基本范畴,如物质、意识、运动、时间、空间、系统、信息、规律等在自然界中的表现;研究辩证法的主要规律,如对立统一规律、质量互变规律、否定之否定规律,以及原因和结果、本质和现象、必然和偶然、结构和功能、有限和无限、可逆和不可逆、共性和个性、统一和多样等范畴在自然界中的表现。(2)研究人与自然的辩证关系,寻求人与自然之间的协调、可持续发展。

自然哲学之所以是一个学科,是因为它自己拥有自己的学科范畴。对此,有的学者指出了自然哲学的基本范畴,如,关于自然界本质的范畴,有物质和反物质、粒子和场等;关于自然界属性的范畴,有运动、时空、能量等;关于自然界联系的范畴,有信息、控制、系统等^①。甚至可以说,哲学的一些范畴,如,有限与无限、运动和静止、必然和偶然、整体和部分、同一和差异、吸引和排斥、扩散和凝聚、连续和间断、有序和无序、守衡与不守衡、平衡与非平衡、对称和不对称、可逆和不可逆、进化与退化、系统与要素、结构与功能、控制与反馈等都可算是自然哲学的范畴。关于这些范畴的具体内容,将在以后各章中,陆续介绍,在此不再冗述了。

自然哲学的历史非常悠久,也经历了一个非常漫长的演进过程。有的学者把西方自然哲学的演进过程,分为六个阶段:即古代希腊自然哲学、中世纪欧洲的自然哲学、近代自然哲学、唯物主义自然哲学、德国自然哲学、现代自然哲学,并认为马克思主义的自然哲学在现代自然哲学占据着特殊的地位^②。我们基本上赞同上述观点。我们认为,在古代,除了希腊罗马的自然哲学以外,还有古代巴比伦的自然哲学、古代和中世纪印度的自然哲学、古代和中世纪阿拉伯的自然哲学、古代波斯的自然哲学、古代埃及的自然哲学等。这些国家的自然哲学家以他们天才的思维和想象能力,阐述了丰富多彩的自然哲学思想。并且,通过文化交流与传播,被传播到希腊等国家和地区,为古代希腊罗马自然哲学的形成和发展,奠定了基础,产生了积极的影响。与古代西方自然哲学一样,中国的自然哲学也具有十分悠久的历史,并显示出与西方不同的特色。可以把中国自然哲学的历史划分为中国的古代自然哲学、近代自然哲学和现代自然哲学这三个历史阶段。关于上述自然哲学的历史演进过程,我们将在下面的章节中进行介绍。

① 高达声:《自然观研究中的几点设想》,载《自然辩证法通讯》,1984。

② 吴国盛:《自然哲学的历史与现状》,载《自然辩证法研究》,1990(5)。

第二节 马克思主义的自然哲学

马克思主义的自然哲学是自然辩证法理论体系的重要组成部分和出发点,也是马克思主义的科学哲学和技术哲学的基础。马克思主义自然哲学是在 19 世纪下半叶近代自然科学发展的基础上产生的,并随着当代自然科学的发展而发展。它具有自己特定的研究对象、丰富的内容和严密的内在逻辑。

一、自然哲学的研究对象

马克思主义自然哲学是关于自然界的哲学学说。这种哲学直接面对自然界,把整体自然界作为研究对象,研究整体自然界的最一般问题。

自然界有广义和狭义之分。广义自然界把社会也包括在内,因为社会是自然界发展到一定阶段才出现的,是自然的产物,也是自然的一个组成部分。广义自然界是指具有无穷多样性的一切存在物。狭义自然界是指与人类社会相区别的物质世界,它不包括社会在内。自然哲学的研究对象是狭义的自然界。社会具有自然特质和非自然特质的两重性,社会的非自然特质是社会科学、社会哲学的研究对象,自然哲学并不研究社会问题,虽然自然哲学在讨论狭义自然界的一般问题时,也要涉及它们与社会的非自然特质的关系,但它的立足点是狭义自然界,它并没有将社会的非自然的特质作为自己的研究对象。

马克思和恩格斯在创建马克思主义哲学的同时,也创建了马克思主义的自然哲学。这两者在研究对象上是有区别的。马克思主义哲学所揭示的是自然、社会和思维发展的最一般规律,其研究对象的领域最大,涉及整个客观物质世界。而马克思主义的自然哲学研究对象的领域就比较窄一点,只涉及狭义自然界。马克思主义哲学揭示的规律是适用于整个世界的普遍规律。自然界的普遍规律不违背马克思主义哲学揭示的世界的普遍规律。但是,自

自然界的一般问题未必就是整个世界的一般问题,自然界的普遍规律未必就是整个世界的普遍规律,正如同社会发展的普遍规律,思维发展的普遍规律不一定是整个世界的普遍规律一样,狭义自然界的普遍规律并不等同于整个世界的普遍规律。这种区别为马克思主义自然哲学的存在提供了客观依据。

研究对象和范围的层次性决定了“哲学”的层次性。当把自然、社会与思维的最一般问题作为研究对象时,就是从最高层次的含义上来使用哲学这个概念,那就是亚里士多德讲的“第一哲学”。他把专门研究“存在”本身以及“存在”凭借自己的本性而具有的那些属性的科学,称之为第一哲学,而把专门研究具体的、可感知的、运动变化的、物质的自然事物的科学,称之为第二哲学。自然哲学、社会哲学和思维哲学就是属于这个层次的哲学,它们分别把自然界的一般问题、社会的一般问题、思维的一般问题作为研究对象。因此,是从低一个层次上来使用哲学这个概念了。依次类推,还有道德哲学、法律哲学、艺术哲学、科学哲学、技术哲学等等就属于第三层次的哲学了。不同层次的哲学虽然都用了同一个名词,但它们概括的范围大小不一,特点各异,要注意加以区别。马克思主义自然哲学的研究对象和范围与各门具体的自然科学也有所区别。各门具体的自然科学其研究领域只涉及一个或几个运动形态,再大也只是部分自然界。而自然哲学要研究整体自然界,比各门具体的自然科学要广得多。因此,自然哲学研究的领域比第一哲学小,比具体科学大。自然界存在无穷的问题,概言之是两大类,一类是各个领域的特殊问题,另一类是各个领域的普遍问题,即整体自然界的一般问题。前者是各门具体自然科学探讨的问题,后者是自然哲学要研究的对象。所谓整体自然界的一般问题,就是涉及且只涉及自然界全局的问题,但它也不同于第一哲学所研究的问题,它所研究的是整体自然界中关于什么是自然界?自然界的结构、自然界的演化、自然界的普遍规定性、自然界的普遍规律等具有整体和全局性的问题。它的特点是从整体上对自然界作思辩的说明。

二、自然哲学的性质

自然哲学经历了漫长的发展历史。古代的自然哲学实际上是和自然科学融合在一起的。在古希腊哲学中,通常则称这种哲学为物理学。古代自然哲学的特点是自发地、朴素地、辩证地把自然界作为有机联系的整体来解释。在中世纪,经院哲学的自然哲学,主要是使亚里士多德的自然哲学和宇宙论的某些原则适用于地球中心论。在17世纪,数学和力学逐渐从自然哲学中分化出来,但不少自然科学家和哲学家仍把自然哲学和自然科学混同起来。所以牛顿就把他的主要著作称为《自然哲学的数学原理》。十八世纪的法国唯物主义哲学家,也提出不少自然哲学思想,如各门科学间存在包罗万象的普遍的相互联系的思想,等等。

到了18世纪和19世纪初,有些哲学家虽然也注意自然科学的发展,但不是顺应自然科学不断从自然哲学中分化出来的趋势,仍想利用一些科学材料,凭借抽象的思辨来建立一种凌驾于自然科学之上,包括并代替自然科学的关于自然界的思想理论体系。谢林和黑格尔就是著名代表。谢林认为自然哲学的任务就是“构造物质”,自然界的一切都是“宇宙灵魂”按照一定目的创造出来的。黑格尔在他的《自然哲学》中认为:“自然界是自我异化的精神”。一方面,自然界没有发展,自然事物是零散的,之所以有联系,是由于“绝对观念”的发展。另一方面又说:“自然必须看作是一种由各个阶段组成的体系,其中一个阶段是从另一个阶段必然产生的。”恩格斯在谈到黑格尔自然哲学的历史命运时说:“随着唯心主义出发点的没落,在这个出发点上构成的体系,从而特别是黑格尔的自然哲学,也就没落了。”^①

马克思和恩格斯是在概括19世纪下半叶天文学、地质学、物理学、化学、生物学等领域一系列重大成果的基础上,创建了马克思主义的自然哲学。它是对自然科学进行辩证综合的结果。

^① 《马克思恩格斯选集》,第3卷,第470页,北京,人民出版社,1972。

马克思主义自然哲学是介于辩证唯物主义与具体自然科学之间的一门科学。自然界的一般问题不是凭经验可以直接感知,而是要在感性认识的基础上通过思维来把握的。自然科学是对如实反映自然界的感性认识的科学抽象。科学的自然哲学只有对自然科学再抽象,才能如实揭示自然界的一般问题。在这一点上马克思主义的自然哲学与以往的唯心主义的自然哲学有本质的不同。旧自然哲学脱离自然科学去构造理论体系,用理想的、幻想的联系来代替尚未知道的现实的联系。马克思主义的自然哲学立足于自然科学,对其进行客观概括和科学综合。它是在近代自然科学的基础上产生的,必然也随着现代自然科学的发展而发展。

马克思主义自然科学与辩证唯物主义的关系,是特殊与一般的关系。特殊离不开一般,自然哲学离不开辩证唯物主义的指导。但是,特殊不等于一般。自然哲学体现着辩证唯物主义的原理,但绝不是它们的简单重复。自然哲学相对于具体的自然科学而言,是一般;相对于辩证唯物主义而言,则是特殊。自然哲学就要在这个特殊的一般上下功夫。正因为如此,自然哲学是介乎辩证唯物主义与具体自然科学之间的中间层次,是将两者联系起来的桥梁。正是由于这种特定的中间层次,它才成为相对独立的学科。否定了它的中间性也就否定了它的相对独立性。因此,不能把自然哲学看成各门具体自然科学的拼凑,也不能把自然哲学看成是辩证唯物主义原理加自然科学例证,更不能用各门具体自然科学中的哲学问题的研究来代替整体自然界一般问题的研究。

三、自然哲学的基本内容

自然哲学的基本内容是由它的研究对象决定的。它主要包括三部分:一是反映自然界物质运动的普遍规定性的范畴;二是自然界的普遍规律;三是人与自然的关系。

范畴是人类的思维对客观事物普遍本质的概括和反映,是各个知识领域的基本概念。每门具体科学都有自己特有的一系列范畴。自然哲学的范畴是人们对自然认识的一些小阶段,是人们对