

● 新大纲 ● 新内容 ● 新方法

自然辩证法

李炼 张怀民 主编

新编

Ziran
Bianzhengfa
Xinbian



武汉理工大学出版社
WUTP WUHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

自然辩证法

新编

主 编 李 炼 张怀民

副主编 胡治艳 张三萍 彭 攀



武汉理工大学出版社
WUTP Wuban University of Technology Press

图书在版编目(CIP)数据

自然辩证法新编/李炼,张怀民主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2004.7

ISBN 7-5629-1974-7

I. 自…

I. ①李… ②张…

Ⅱ. 自然辩证法-概论

IV. N031

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 107554 号

内容提要

本书是根据教育部 2003 年修订“自然辩证法概论”教学的基本要求编写的教材。

本书立足于当代科学技术发展的前沿,吸收了当代自然辩证法研究的最新理论成果,在自然观、科学观、技术观、科学技术与社会观诸方面展现出自然辩证法发展的现状与趋向,而且探讨了系统自然观与生态自然观、技术创新与高新技术产业化、科学技术与社会发展及现代化的关系等热点、重点问题。

本书紧扣大纲,倡导以研究为本的教学方式,从形式到内容都进行了有益的探索,适合研究生、工程硕士、MBA 学员及科技工作者等使用。

武汉理工大学出版社出版发行

(武昌珞狮路 122 号 邮政编码:430070)

武汉理工大印刷厂印刷

*

开本:787×960 1/16 印张:19.75 字数:380 千字

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

定价:35.00 元

(本书如有印装质量问题,可向承印厂调换)

目 录

导论	(1)
第一章 系统自然观	(10)
第一节 自然界是一个系统	(10)
第二节 自然界系统的结构与功能	(13)
第三节 物质系统的层次结构	(16)
第二章 自然界的演化	(22)
第一节 自然界的演化过程	(22)
第二节 自然界的演化方向	(25)
第三节 自然界的演化机制	(28)
第三章 生态自然观	(35)
第一节 人和自然界的分化	(35)
第二节 生态自然观的形成	(39)
第三节 人与自然协调发展的科学技术基础	(43)
第四章 可持续发展战略——人与自然界协调发展的必要选择	(50)
第一节 发展观的发展	(50)
第二节 可持续发展战略	(54)
第三节 中国的可持续发展问题	(58)
第五章 科学观与科学理论	(66)
第一节 科学的本质特征	(66)
第二节 科学理论的基本特征及其结构	(73)
第三节 科学认识的要素与过程	(76)
第六章 科学理论的形成过程	(91)
第一节 科学问题	(91)
第二节 科学方法	(96)
第三节 科学假说和科学理论	(109)
第七章 科学理论的发展过程	(116)
第一节 创造性思维	(116)
第二节 创造性思维与逻辑思维	(117)
第三节 创造性思维的形式和过程	(120)

第八章 交叉科学方法之一——数学方法	(128)
第一节 数学方法及其特点	(128)
第二节 公理化方法	(132)
第三节 数学模型方法	(134)
第九章 交叉科学方法之二——系统科学方法	(140)
第一节 系统科学方法的基本原则	(140)
第二节 控制论方法	(143)
第三节 信息论方法	(150)
第四节 系统科学方法的发展	(154)
第十章 技术观与技术体系结构	(160)
第一节 技术本质	(160)
第二节 技术分类	(164)
第三节 技术体系结构	(167)
第十一章 工程技术方法	(175)
第一节 工程技术方法的性质与特点	(175)
第二节 工程技术方法的功能与作用	(178)
第三节 主要的工程技术方法	(182)
第十二章 技术创新方法	(194)
第一节 技术创新理论	(194)
第二节 技术创新对产业结构的影响	(197)
第三节 提高我国技术创新能力	(199)
第十三章 高新技术的产业化	(204)
第一节 新兴产业的发展	(204)
第二节 高新技术与产业结构的变革	(210)
第三节 我国科技发展战略与高技术产业化的战略和措施	(216)
第十四章 现代科学技术系统的结构	(222)
第一节 现代科学技术的分类	(222)
第二节 现代科学技术的体系结构	(225)
第三节 科学技术发展模式	(230)
第十五章 科学技术活动的主体及运行机制	(237)
第一节 科学共同体和技术共同体	(237)
第二节 科学技术体制	(244)
第三节 科学技术的社会支持系统	(246)
第十六章 现代科学技术与社会变革	(251)

第一节	科学技术是推动社会前进的革命力量·····	(251)
第二节	现代科学技术革命·····	(254)
第三节	现代科技发展与经济全球化·····	(257)
第十七章	中国科学技术与中国的发展·····	(266)
第一节	中国科学技术体制的演变·····	(266)
第二节	中国科学技术的基本方针、政策 ·····	(269)
第三节	中国科技发展战略·····	(273)
第四节	科学技术与可持续发展战略的实施·····	(276)
第十八章	现代科技革命与教育改革·····	(284)
第一节	现代科技革命对教育的要求·····	(284)
第二节	知识经济时代对科技人才的要求·····	(288)
第三节	知识经济时代科技人才的培养教育·····	(294)
参考文献	·····	(307)
后记	·····	(309)

导 论

自然辩证法是马克思主义哲学的重要组成部分,是关于自然界和科学技术发展的一般规律以及人类认识自然和改造自然的一般方法的科学。它是马克思主义关于科学、技术及其与社会的关系的已有成果的概括和总结。它随着科学技术的发展而不断丰富与发展,是开放、发展的理论体系。

第一节 自然辩证法的对象、内容和性质

一、自然辩证法的对象

自然界长期演化产生了人,形成了人类社会。从此以后,物质世界就出现了人与自然界的关系、人与人类社会的关系。物质世界的发展、人类文明的进步就是在不断变革人与自然、人与社会关系的基础上实现的。在这一过程中,人类不仅认识和改造了物质世界,而且还发展了认识与改造世界的世界观和方法论。马克思主义哲学就是人类在认识和改造世界的实践基础上建立起来的科学的世界观与方法论,它是关于现实世界(自然界和人类社会)的根本观点和根本方法,它有两个组成部分:一是历史唯物主义,它是马克思主义关于人类认识社会和改造社会的成果,是关于人类社会历史发展的根本观点与根本方法;二是自然辩证法,它是马克思主义关于认识自然和改造自然的成果,是关于自然界以及人类认识与改造自然的根本观点和根本方法。前者是在科学地解决人与社会矛盾过程中产生和发展起来的,也是为合理地处理人与社会的矛盾服务的。后者则是在科学地解决人与自然的矛盾过程中产生和发展起来的,也是为合理地解决人与自然的矛盾服务的。由此,自然辩证法始终以人和自然界的关系作为贯穿其研究全过程的中心线索。在人和自然界的关系中,自然界处于客体的地位,是人类所要认识和改造的客观现象,也是决定人类认识和改造这个对象的全部活动之合理性的客观依据;人则是人和自然界的关系中的主体,是积极的变革这一关系的主动的方面,是认识和改造自然的能动的实践者。主体要反映和改变客体,人类要认识和改造自然界,还必须借助于科学技术这个中介。正是由于掌握了科学和技术,才使人类高于动物界,使人类与自然界的关系根本不同于动物与自然界的联系。

以马克思主义哲学的观点,从人和自然界的关系出发,来考察作为这一关系中的客体的自然界,作为这一关系的主体的人的认知和实践活动,以及作为这一关系的中介的科学与技术,便构成了自然辩证法的三部分研究对象。自然辩证法所要研究和揭示的就是:自然界存在和演化的一般规律,即自然界的辩证法;人类通过科学技术实践活动认识自然和改造自然的一般规律,即科学研究的辩证法和技术研究的辩证法;以及作为一种认识现象和社会现象的科学技术发生和发展的一般规律,即科学技术发展的辩证法。

二、自然辩证法的内容

与自然辩证法学科对象相适应,其学科内容包括以下四个方面:

自然观。即探讨人们对自然界的总体看法。辩证唯物主义自然观是马克思主义关于自然的本质及其发展规律的根本观点,它是对自然界的存在方式、演化发展以及人与自然的关系,作出唯物的同时又是辩证的说明,进而对可持续发展观展开讨论。

科学观与科学方法论。即探讨科学发展与研究的辩证法。科学观是关于科学及其发展的一般性认识和由此形成的总观点的系统阐述。本部分侧重从科学史和哲学史的视角来解释科学发展、科学理论与科学方法。

技术观与技术方法论。即探讨技术发展与研究的辩证法。与科学观的讨论相似,技术观是关于技术及其发展的一般认识和由此形成的总观点的系统思考。本部分主要侧重于从技术史、技术哲学的视角,讨论技术的历史发展及其规律,探索技术的本质及具体的结构,总结概括技术研究的一般方法,也就是从技术自身内部展开技术观的讨论。

科学技术社会观。即探讨科学技术发展与社会互动的辩证法。在科学观和技术观的基础上,本部分进一步从科学技术的外在社会特性视角,最主要的是社会学和经济学的视角,来理解科学技术及其发展所形成的总观点。在进行哲学层面反思的同时,我们在这里重点把科学技术作为一种社会现象加以考察。通过对科学技术的社会体制化、科学技术与社会的互动、科学技术的社会评价等问题的讨论,在总体上理解和把握科学技术发展与社会互动的辩证法。

三、自然辩证法的学科性质

自然辩证法,就其学科性质而言,属于哲学门类。自然辩证法所要研究是自然界、人类认识与改造自然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过程或者科学技术某一特殊学科的特殊规律。而且,自然辩证法作为自然观、科学方法论、技术方法论和科技与社会

观,是在世界观、认识论、方法论和价值论的高度,从整体上把握自然界、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的。这就使自然辩证法与自然科学和技术的各门具体学科有明显的区别,具有哲学的性质。

在科学和哲学认识的层次上,自然辩证法处于马克思主义哲学的普遍原理和科学技术的具体学科的中间环节,正如历史唯物主义处于马克思主义哲学的普遍原理和社会科学的具体学科的中间环节一样。自然辩证法所研究的只是存在于自然界之中、人类认识自然和改造自然的科学技术研究活动中以及科学技术发展中的一般规律,而不同于马克思主义哲学的普遍原理那样有最高的普适性和抽象性。自然辩证法理论的普适性和抽象性较自然科学的大,又比马克思主义哲学普遍原理的普适性和抽象性小,它介于二者之间,并占据一个独立的中间层次。

自然辩证法作为对科学技术发展的马克思主义的哲学概括和马克思主义哲学在科学技术认识与实践中的应用,反映了哲学与具体科学的交叉,自然辩证法不仅研究自然界,而且研究人和自然界的的关系以及这种关系在人的思维中的反映和在人类社会中展开与发展的过程,它又反映了自然科学、技术科学、思维科学、社会科学的交叉。从这个意义上说,自然辩证法也带有交叉学科的性质。

第二节 自然辩证法的创立和发展

一、历史渊源

人类对自然界的认识,经历了一个漫长的过程。自然辩证法就是这一认识过程发展的产物。

在遥远的古代,哲人就已开始用唯物主义的和辩证的观点看待整个自然界。中国古代的元气学说,认为气是世界本原,原始气(元气)化为阴阳二气,阴阳二气化生万物,万物又可复归于气,宇宙万物都处于发展变化之中。古希腊的许多哲人,也是到自然界本身之中寻求对它的解释,认为自然界的本原是物质的要素(如水、火、气、土等),整个自然界的万事万物,都处在永恒的发展变化之中,不断地产生又不断消失。由于科学水平的限制,古代哲人们不可能对各种自然现象的细节给予说明,不可能认识到自然现象背后的本质。他们对自然界的认识 and 解释,带有浓厚的直观性质,充满了臆想和猜测。他们的唯物主义和辩证法是原始的、朴素的。

在随之而来的中世纪,宗教神学的自然观和为宗教神学服务的经院哲学在一段较长的时期内占了统治地位,这种神学自然观的最显著特点就是上帝创世

说和合目的论,其本质上是反科学的。到15世纪末16世纪初,欧洲城市商业经济的发展和地理上的大发现,奠定了以后的世界贸易以及从家庭手工业过渡到工场手工业的基础。在经济和生产发展的推动下,伴随着思想文化领域的文艺复兴和宗教改革运动,科学又重新兴起。1543年,哥白尼的不朽著作《天体运行论》出版,标志着自然科学开始从神学中解放出来,走上了独立的发展进程,近代自然科学不仅摆脱了神学和经院哲学的束缚,也克服了旧的自然哲学的缺陷。它把自己对自然界的认识建立在观察和实验的基础之上,并把观察、实验方法与数学方法结合起来,使自然科学在17世纪获得了大踏步的前进。弗兰西斯·培根创立了唯物主义的自然科学观,经验论的认识论和归纳法的方法论。笛卡儿则提出了唯物论的认识论和演绎法的方法论。在科学观方面,培根发展了近代科学的人文主义传统,强调真正的科学应当具有实践的性质,科学的合理目标应是给人类生活提供新的发现和力量。这些都对近代自然科学的发展起了积极的进步作用。

然而,这个时期的自然科学发展毕竟处于初期阶段,在自然科学观和方法论方面表现出明显的局限性。一方面,自然科学研究总是要把自然界分解为各个部分,把自然界的各种过程和事物分成一定的门类,这就使得人们看不到它们之间的总体联系,不能把自然界理解为一个过程,因而形成了形而上学的思维方法;另一方面,自然科学又离不开哲学,因为,对自然科学认识成果的最终理论解释,必须到具有最普遍形式的自然科学观与方法论中去寻求。当时,只有牛顿力学达到较为完善的地步,并在无机自然界中得到证实,机械论的自然科学观和方法论便应运而生。它们是从自然科学那里移植到哲学中来的,以空间、时间、质点和力等基本概念来描述自然界的总体观念。

18世纪下半叶开始的资本主义工业革命,既是在自然科学发展基础上产生的,也为自然科学的发展提供了新的事实材料和实验手段,从而推动了近代自然科学在19世纪的全面进展,开创了科学的文化世纪。在19世纪,自然科学的一些主要部门相继由经验领域进入理论领域,即由搜集材料阶段进入到整理材料阶段,由分门别类研究进入到研究自然界的相互联系,由研究既成事实进入到研究过程变化,由研究力学的因果关系进入到研究各种运动形式的特殊本质。

19世纪涌现的各门自然科学重大理论成果,特别是天文学领域康德—拉普拉斯的星云假说,地质学领域赖尔的渐变论,物理学领域的能量守恒与转化定律和电磁理论,化学领域的原子论和元素周期律,生物学领域的细胞学说和进化论,一次又一次地打开了形而上学自然科学观的缺口,揭示出自然界普遍联系和变化发展的客观辩证法。

与此同时,德国古典哲学的最著名代表人物黑格尔从其唯心主义的观点出发,提出了辩证法的规律和范畴,批判了自然科学研究中形而上学的思维方法和

经验主义倾向。黑格尔第一次把整个自然、历史和精神的世界,描绘为一个不断运动、变化、发展的过程,并试图揭示这种运动、变化和发展的内在联系。但黑格尔的辩证法深深地束缚在唯心主义体系之中。

19世纪自然科学和哲学两个方面的重大进展,越来越深刻地揭示出了自然界的辩证法。这就使得,一方面,有了可能在这种连接而来的发现的纷乱状态中建立起联系,从而使它们条理化;另一方面,自然科学除了从形而上学思维复归到辩证思维,已经没有其他出路。正是在历史发展的这种必然进程中,也是为了适应自然科学和哲学发展的需要,马克思和恩格斯科学地总结和概括了当时自然科学以及技术发展的最新成就,批判地继承了哲学史上的宝贵遗产以及人类文明史中一切有价值的成果,特别是吸取了黑格尔哲学中辩证法的合理内核,并在唯物主义的基础上对它加以革命的改造,才在他们建立和完善马克思主义哲学体系的过程中创立了自然辩证法。

二、自然辩证法的创立与传播

自然辩证法的创立大约经历了半个世纪,从19世纪40年代到19世纪末。马克思、恩格斯在创立唯物史观的同时,就开始酝酿和研究与之相联系的自然观和科学观。为了总结和概括自然科学在认识自然界方面已取得的最新成果,恩格斯对自然科学在当时已经达到的最新成就,进行了全面、深入的研究。马克思基于写作《资本论》的需要,研究了技术发展的历史,尤其是研究了体现自然力和自然科学应用的近代技术在工业革命中产生和发展的过程及其在资本主义生产方式下应用的前提和后果。马克思还对数学特别是微分学的辩证性质进行过研究,并写出了著名的《数学手稿》。由于马克思的主要精力在研究资本主义运动规律方面,因此,自然辩证法的研究和创立主要是由恩格斯完成的。

《自然辩证法》的写作工作量极大,须涉猎哲学和自然科学的许多领域。此书的写作始于1873年,那年5月,恩格斯提出了系统的“关于自然科学的辩证思想”^①,这是他写作《自然辩证法》的第一个提纲。三年后,恩格斯在另一封致马克思的信中说,由于对古代史和自然科学做了大量研究工作,“这部著作的清晰的轮廓开始在我的头脑中形成。”^②可是,为了批判杜林的“社会主义”学说,他不得不暂时放下《自然辩证法》的写作。在《反杜林论》的“哲学”篇中,恩格斯充分运用了他为写作《自然辩证法》准备的资料 and 思想,所以该书也是学习自然辩证法必读的重要经典著作。从1878年7月起,恩格斯继续投入《自然辩证法》的写作中

① 《马克思恩格斯选集》第4卷,人民出版社1972年版。

② 《马克思恩格斯全集》第34卷,人民出版社1972年版。

去,但是,1883年3月14日马克思逝世,又一次使他中断此书的写作。他几乎把全部精力都投入了马克思遗著的整理出版工作,他认为这对无产阶级革命事业意义更大。直到恩格斯1895年8月5日逝世,他的《自然辩证法》仍是一部未完成的手稿。从学习自然辩证法来说,这的确是令人非常遗憾的。在这部未完成的巨著中,恩格斯不仅系统地论述了辩证唯物主义自然观,同时还论述了科学技术的本质,发展过程及其规律,科学认识论的有关问题,从而确定了自然辩证法理论体系的总体框架,因而是自然辩证法这一学科诞生的主要标志。

经过整理之后,前苏联于1925年出版了德俄文对照的《自然辩证法》,这是该书首次出版。它的出版引起了世界的注意,陆续被译成多种文字。自然辩证法思想,随着恩格斯这部著作在世界传播开来,从而推动了自然辩证法学科的发展。这期间列宁对自然辩证法的发展做出了新的贡献。列宁概括了物理学的新发现特别是电子的发现,丰富了马克思主义的自然观。列宁在强调科学理论的客观性的基础上,深刻地分析了科学认识的相对与绝对的原理,分析了数学形式与物理理论和实验之间的联系。列宁还研究了垄断资本主义条件下科学和社会关系中一系列新问题,并把发展科学技术作为建设社会主义的一项重大战略决策。

自然辩证法学科在中国的建立和发展,是学习和研究恩格斯《自然辩证法》的结果。中文版《自然辩证法》1932年首次出版,自此以后,很多进步人士,尤其是科技界进步人士热心学习《自然辩证法》。抗日战争时期,延安成立了学习和研究自然辩证法的组织,并把自然辩证法作为干部理论教育的重要内容之一,这一传统一直保持下来。20世纪50年代中期,北京大学哲学系开设了自然和自然发展史课程。一些高校紧随其后,并设立了自然辩证法教研室。作为一个学科,自然辩证法在中国正式诞生了。

三、自然辩证法的发展

进入20世纪以后,以物理学三大发现(X射线、放射性、电子)和两大理论(相对论、量子力学)为代表的现代科学革命,开创了现代科学技术蓬勃发展的新时代。自然科学的研究从以宏观低速运动为对象,向上下两个层次拓展:一方面是向宏观太空高速运动层次,另一方面是向微观原子内部结构层次,涌现了宇宙学、粒子物理学、分子生物学等一系列新兴基础学科,向人类展现了全新的自然图景和科学图景。同时,现代自然科学愈来愈深刻地提示了自然界各种不同物质运动形式之间的互相转化和统一性,展现了前所未有的新的自然现象和自然界有规律的联系。

现代科学革命为现代技术革命开辟了道路。在现代基础科学理论的指导下,以原子能的利用、电子计算机、空间技术为标志的现代技术革命全面展开。特别是电子计算机的发明,它使人类终于掌握了可以在越来越大的程度上代替人脑

力劳动和放大大脑功能的技术手段,也推动了思维科学的研究。电子计算机不断更新,促进了高技术的兴起,把整个现代技术推进到一个崭新的发展阶段。20世纪60年代开始出现了激光技术、光导技术和意义重大的遗传基因重组技术。在综合利用最新科技成果的基础上,新材料技术、新能源技术、海洋工程技术也都有了革命性的进步。在这一发展过程中,科学革命引起了技术革命,技术革命又引起了产业革命,最终导致社会生产力的巨大进步,并使人类的物质生活、社会关系及至思维方式都发生了极其深刻的变化。同时,随着人类作用于自然界的能力的急剧增长,也在环境、生态等方面带来了许多尖锐的问题,迫使人们不得不对自己与自然界的关系以及科学技术的发展进行更深刻的反思。

这样,在急剧发展的各门科学技术的前沿上,在人类与自然界、科学技术与社会的相互关系上,提出了一系列需要科学家和哲学家们去认真研究和探讨的问题。由此可以透视出自然辩证法发展的现状与趋向。

在自然观方面,过去是以人们对自然界的看法为中心,当代已经转移到以人与自然的相互作用为中心。系统自然观、生态自然观成为当代自然辩证法研究的重要内容。

在科学观与科学方法论方面,过去是对某学科的方法论进行微观研究为中心,当代则转移到对整个科学体系的方法论进行宏观研究为中心。从实践的观点、经验与理性相结合的方法,沿科学哲学的规范方向与实证方向,深入地分析科学理论的本质特征、形成、检验与发展等问题,已成为其研究的重要内容。

在技术观与技术方法论方面,从实践的观点,从技术与科学的相互联系与相互区别上,深入地分析技术的本质特征、技术的认识论、方法论与价值论,技术的社会建构,特别是技术创新与高新技术产业化的问题。

在科学技术与社会方面,由于科学技术已成为国家的战略产业,科学技术与社会、经济、政治、文化的关系问题,科学技术的社会运行、社会建制、科学技术与社会发展及其与现代化的关系成为当代自然辩证法研究的热点与重点。

第三节 学习和研究自然辩证法的意义

自然辩证法比科学理论的抽象性更大,又比马克思主义哲学原理更加具体。学习和研究自然辩证法,对于现在已经是或者今后将要成为科学技术工作者的人来说,具有重要的理论和现实意义。具体而言,体现在以下几个方面:

一、丰富和发展马克思主义哲学的重要理论源泉

马克思主义哲学是开放的理论体系,它将随着时代的进步、实践的发展而不

断改变自身的理论形式,充实和丰富其理论内容。

现代科学技术发展迅速,有了许许多多的重要新发现、新成果,需要用马克思主义的基本观点,从哲学高度加以概括和总结;现代科技提出的许多哲学问题,马克思主义者应当作出自己的回答。哲学是时代精神的精华。马克思主义哲学要充分体现时代的精神,就必须从当代迅速发展的自然科学中吸取营养,也就必须发展自然辩证法的研究。只有这样,马克思主义哲学才能够跟上科技发展的新时代,能对当代科技发展发挥指导作用,并保持活力。

二、为科学工作者的研究活动提供理论指导和方法论工具

对于一般科学技术工作者来说,学习和研究自然辩证法,能帮助他们树立正确的自然观和科学观,掌握科学方法论。现代科学技术既高度分化又高度综合。科学技术已经结合为一个关系紧密的整体。随着科技的发展,人们越来越认识到这自然界中充满了辩证法,自然科学与技术之中充满了辩证法。如果说18、19世纪的科学发展是在形而上学自然观上打开了自己的缺口,现在则可以说科学正在全面向辩证思维回归,形而上学自然观已经是漏洞百出,没有一块完整的阵地了。自然辩证法已经与科学技术牢牢的结合在一起,已经不是游离于科学技术发展之外的、只有哲学家才去关心的东西。对于科学技术工作者来说,学习自然辩证法不是多余的负担,而是科学技术发展的需要。辩证的理论思维使科学技术工作者面对现象与本质、主体与客体、统一与多样、虚拟与现实、偶然与必然、进化与退化、部分与整体、继承与创新等科学研究工作中的诸多矛盾时,能够站在哲学的高度加以辨析,高屋建瓴,审时度势,运用最有效的方法到达胜利的彼岸。

三、为制定科学技术发展战略提供指导

现代科学技术与生产高度一体化,清楚明白地向世人显示了它的生产力作用、推动社会发展的作用。现在,不论东方和西方、发达国家和发展中国家,尽管他们文化背景不同、国情不同,但都把发展科学技术置于首要地位,都认识到科学技术是影响经济发展和社会进步的极其重要的因素。在这种形势下,正确认识科学技术发展规律,正确制定科技发展战略,正确制定科学技术政策,就成为至关重要的。对此,当代自然辩证法的相关研究可以发挥重要的指导作用。通过对科学技术发展历程的系统回顾,并考察关于科学技术发展的一些重要理论问题,对于人们从事物的普遍联系与发展中去分析和把握科学技术发展的趋势,在更高层次上理解与学科发展密切相关的各方面问题,如“大科学”问题、跨学科交叉问题、科学技术发展宏观和微观模式问题,都具有重要意义。不只是对于一个国家如此,一个地区、一个行业、一个企业、一个单位,都有类似的需要。即使对于一

个科技工作者来说,当他选择自己的发展目标、选择自己的科研方向和科研课题时,也有助于他做出正确的选择。当代,对于每一位决策者和科技工作者来说,只有在整个科学技术发展的历史背景下来理解“科教兴国”战略的地位和作用,其行动才会是高度自觉的。

四、有利于促进科技与经济、社会的协调发展

历史上,科学技术已成为推动社会发展的革命性力量。当代,新的科学革命引起了新的技术革命,并进而引起社会生产力的巨大发展和社会经济结构的剧烈变革。与此同时,科学技术本身发展成为庞大复杂的社会建制,它与经济、政治、文化、教育等各种社会要素发生和发展着极为密切的联系。因此,科学技术的发展不再是独立的,相反,它强烈受限制于社会经济文化环境。在这种情况下,如何自觉地推动科学技术的发展并进而促进科技与经济、社会的协调发展就成为一个突出问题。

科学技术本身是一把双刃剑。人们把越来越强有力的科学技术手段作用于自然,一方面创造出许多造福于人类的积极成果,另一方面,由于对自然界的作用已经超出了自然界自我调节能力的极限,使自然界不堪重负,因而引起了一系列严重问题。环境污染、生态平衡破坏、能源紧张、矿物资源耗尽等问题,严峻地摆在全人类面前。科学技术在推动社会进步的同时,也带来了因为滥用导致的许多问题。而对这一两难困境,我们不能不反思自己行为的合理性。在当代,科学技术与社会出现了全方位、多维度的双向互动。自然辩证法关于人与自然关系的研究,关于科学技术与社会、经济协调发展的研究,关于自然界、人、社会协调发展的研究,对解决实践中面临的困境具有指导意义。

第一章 系统自然观

系统 (system)
自然 (nature)
结构 (structure)
功能 (function)
层次 (level)
整体性 (wholeness)

自然界各种物质形态都是以系统方式存在。自然界万事万物,以系统方式联系成为一个整体。系统自然观是认识自然界的基本观点,依据系统观点进行分析,才能认识事物的内部结构及其与其他事物之间的关系。

第一节 自然界是一个系统

一、自然界及其物质形态

所谓自然界,从广义上讲,指的是包括人类社会在内的整个宇宙;从狭义上讲,指的是在某种程度上与社会相对立的自然界,是人类社会生活的一切自然环境的同义语。无论是广义的自然界还是狭义的自然界都包括无限多样的物质存在,是各种物质客体和物质系统相互联系的总体,从夸克、基本粒子直到巨大的星系团都包括在自然界的概念中。自然界在由简单到复杂、由低级到高级的发展过程中经历了一系列发展的阶段,因而在空间上展开为多种多样的物质形态。

(1)从有无生命来看,自然界的物质形态可以划分为生命物质与非生命物质两大类。

(2)从物质的聚集状态来看,自然界的物质形态可以划分为固态、液态、气态、等离子态、超密态、真空态、反物质态。

(3)从与人的关系来看,自然界的物质形态可以划分为天然自然和人工自然两大类物质形态。

总之,自然界在形态上是千差万别的。各门自然科学分门别类地考察它们,而科学的自然规则从总体上考察它们,指出一切事物尽管是千差万别的,但它们都有两个基本的共同特点,即物质性和系统性。也就是说,自然界的事物无论其

形态、种类如何,都是物质系统。

二、物质系统

系统是由若干有特定属性的要素按特定关系而构成的具有特定功能的整体。自然物中小到基本粒子,大到恒星、星系,各种生命体如细胞、个体、生态群等等都是系统,整个自然界构成一个硕大无比的系统。

系统具有三个方面的特性:它是由两个以上的部分构成的有机整体;部分与部分、部分与整体以及整体与环境之间,是处于相互联系、相互作用之中;部分之间经过相互作用产生出综合性功能即任何组成部分在孤立状态下所不具有的整体功能。

(1)系统的普遍性。用系统论的观点看自然,其中任何事物都以系统形式存在着,不仅由极大量原子组成的宏观物体有着内在联系和复杂的相关作用,即使是比原子核还小的各种基本粒子,也是有其内部结构的物质系统。现代物理学认为,量子场是物质的基本存在方式,物理世界就是由处于各种状态的量子场系统组成的,当量子场的能量处于最低状态即真空时,也不断有虚粒子产生、消灭和相互转化(即真空涨落)。这表明真空是内部结构具有系统性的自然物质。同样,用系统论的观点看自然界,没有任何客体能够脱离系统形式而独立存在。不仅最简单的基本粒子是在同别的粒子的相互作用中存在着,而且,最复杂的生命形式也要受到生态系统的制约,并在同环境的相互作用中求得生存。

(2)系统的动态性。一切系统都是动态的,静态系统不过是动态系统的理想化。动态物质系统与其环境在物质、能量和信息方面具有特定的关系,即物质流、能量流或信息流的强度只能是有限量,而非无穷大量。所以,一切真实系统的变化不可能是瞬时的,即系统的变化只能是在时间流中进行。

(3)系统的整体性。系统是由它的各个组成部分在一定的关系基础上组成的整体,这些关系的集合不能先于或脱离其部分而存在,没有部分就没有整体。但处于系统中的各个部分不是单纯地叠加或机械地堆积在一起的,而是相互联系、相互作用着的,从而使整体具有新的属性和规律,这些新的属性和规律与它的各个部分在孤立状态下所具有的属性和规律有质的区别,它们不是部分属性和规律的相加。系统的本质特征在于它的整体性。

三、自然界物质系统的基本类型

自然界中的一切事物皆以系统方式存在,根据不同的研究目的,可以从不同的角度把自然界的物质系统分为多种类型。

从系统与其环境的关系,可以分为开放系统和封闭系统。开放系统与环境不