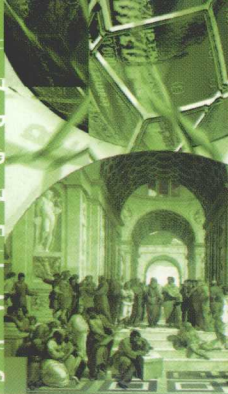


Z R B Z F J M J Q



ZiRanBianZhengFa JianMing JiaoCheng

自然辩证法简明教程

钱兆华 李 丽 文剑英 编著

江苏大学出版社

Z
R
B
Z
F
J
M
J
C

ZiRanBianZhengFa JianMing JiaoCheng

自然辩证法简明教程

钱兆华 李 丽 文剑英 编著

江苏大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

自然辩证法简明教程/钱兆华,李丽,文剑英编著.
镇江:江苏大学出版社,2009.8
ISBN 978-7-81130-106-9

I. 自… II. ①钱…②李…③文… III. 自然辩证法—研
究生—教材 IV. N031

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 150022 号

自然辩证法简明教程

编 著/钱兆华 李 丽 文剑英
策 划/徐云峰
责任编辑/汪再非 李经晶
出版发行/江苏大学出版社
地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编:212003)
电 话/0511-84446464
排 版/镇江文苑制版印刷有限责任公司
印 刷/丹阳市兴华印刷厂
经 销/江苏省新华书店
开 本/890 mm×1 240 mm 1/32
印 张/11.25
字 数/330 千字
版 次/2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷
书 号/ISBN 978-7-81130-106-9
定 价/25.00 元

本书如有印装错误请与本社发行部联系调换

前 言

自然辩证法是中国理工农医管类硕士研究生的一门公共政治理论课,也是一门学位课程。开设这门课程的主要目的就是培养研究生用辩证唯物主义观点去看待和解释自然界的存在、演化规律以及人与自然界的关系;去看待和解释人类认识自然(科学研究)的实践活动及其成果的本质;去看待和解释科学、技术的本质和科学技术与其他社会因素之间的相互关系。在此基础上,让他们从思想上认识到作为一个科学工作者应当担负的社会责任和应当完成的历史使命。

今天,“科学技术是第一生产力”,“科技创新是一个民族能否在21世纪立足于世界民族之林的关键”,已经成为大家的共识。然而,如何才能把科学技术搞上去,怎样才能提高我们的科技创新能力呢?对这一问题似乎还没有找到令人满意的答案。

其实,科学和技术是两个不同的概念:科学的本质是人类对自然界的认识成果,是一种知识体系,而技术的本质是人类为了在改造和利用自然界的过程中尽可能达到事半功倍效果所运用的手段或方法。近代以来,之所以科学和技术之间的联系越来越紧密,是因为现代技术完全是建立在科学基础上的,是科学知识的应用,如无线电技术以电磁场理论为基础,原子能技术以原子物理学为基础,超导、激光、微纳米技术以量子力学为基础,而克隆、转基因技术以基因理论为基础。所以,要想在技术上作出重大创新,必须首先在科学上作出重大创新,没有科学上的重大创新,技术创新就成为无源之水,无本之木。

那么,科学的基础又是什么呢?科学的基础是哲学:首先,科学

脱胎于、来源于哲学；其次，哲学作为信仰信念为科学研究活动开辟方向和道路；再次，哲学为科学提供形而上学基础；最后，哲学作为世界观为科学提供方法论基础。因此我们可以毫不夸张地说，没有哲学的支撑，科学将成为空中楼阁。

这就意味着，我们要想把技术搞上去，首先必须把科学搞上去，我们要想把科学搞上去，首先就必须把哲学搞上去，提高科学工作者的哲学水平。此外，科学技术创新的实质在于思维创新，或者说必须以思维创新为前提，而思维创新只能来自于多元化的哲学思想。自然辩证法作为马克思主义的科学技术哲学思想，恰恰可以为科技工作者提供一种思想方法。

编 者

2009年7月

目 录

导 论	1
第一节 自然辩证法的研究对象、学科性质和体系结构	1
第二节 自然辩证法发展简史	5
第三节 学习自然辩证法的重要意义	17

第一篇 自然观与可持续发展战略

第一章 自然界的存在和演化方式	22
第一节 自然界的存在方式	22
第二节 自然界的演化方式	40
第三节 自然界的演化规律	53
第二章 人与自然的关系与可持续发展战略	61
第一节 关于人与自然关系的理性思考	61
第二节 人工自然的扩大导致生态危机	69
第三节 走可持续发展道路摆脱生态危机	79

第二篇 科学技术观

第三章 科学技术的本质及其特点	94
第一节 科学的本质及其特点	94
第二节 技术的本质及其特点	104
第三节 现代科学技术的新特点	113
第四章 科学与哲学、技术、经验、宗教之间的关系	120
第一节 科学与哲学的关系	120
第二节 科学与技术的关系	127
第三节 科学与经验的关系	135
第四节 经验技术与科学技术的关系	140
第五节 科学与宗教的关系	148

第三篇 科学技术方法论

第五章 确定科研课题的方法	158
第一节 科学问题概述	158
第二节 选择科研课题的基本原则	164
第六章 获取科学事实的方法——观察和实验	171
第一节 观察	171
第二节 实验	178
第三节 观察实验中的认识论问题	186

第七章 整理科学事实的方法	194
第一节 分析与综合.....	194
第二节 归纳与演绎.....	199
第三节 比较、分类、类比.....	206
第四节 数学方法.....	213
第八章 科学假说和科学理论	224
第一节 科学假说.....	225
第二节 科学理论.....	235
第九章 技术认识与方法论	244
第一节 技术认识及其基本特点.....	244
第二节 技术认识模式.....	248
第三节 技术方法.....	262

第四篇 科学技术与社会

第十章 科学技术的社会功能	280
第一节 科学技术的物质文明功能.....	280
第二节 科学技术的精神文明功能.....	286
第三节 科学技术的社会变革功能.....	291
第十一章 科学技术的社会运行	299
第一节 科学技术与社会一体化.....	299
第二节 科学共同体及其规范.....	311

第三节	科学技术社会运行的不平衡性·····	318
第十二章	当代科学技术革命与科学技术价值观·····	322
第一节	科学技术革命·····	322
第二节	科学技术价值观·····	329
第三节	科学技术伦理学简介·····	337
后 记	·····	351

导 论

自然辩证法是关于自然界的存在和演化的一般规律、科学技术发展的一般规律和人类认识与改造自然界的一般方法的理论体系，是马克思主义的自然观、科学技术观和科学技术方法论，因此它是马克思主义的一个重要组成部分。自然辩证法是建立在科学技术最新成果基础上的马克思主义的科学技术哲学，它随着科学技术的不断发展而不断更新自身，从而使自己永远保持旺盛的生命力。

第一节 自然辩证法的研究对象、 学科性质和体系结构

一、自然辩证法的研究对象

任何一门学科之所以能成为一门独立的学科，就是因为它有特定的研究对象，自然辩证法作为一门独立的学科当然也不例外。

自人类在自然界中诞生，人类社会的历史便开始了。纵观社会发展史，人类的一切文明都是建立在它改造和利用自然的社会实践基础之上的。事实上，人类与其他动物最根本的区别就在于：人类依赖于其自身改造和利用自然界的实践活动为自己的生存提供生活资料，并为自己的发展奠定物质基础；而其他动物都依赖于自身的本能来维持本身的生存。正是在这种意义上，我们说人类与自然界的联系是建立在实践基础上的一种认识与被认识、改造与被改造、利用与被利用的主客体的关系，而其他动物和自然界之间则完全不存在这种主客体的关系，因为从本质上讲，它们本身就是自然界的一部分。不过，人类和其他动物在生存方式上有一点却是共同的，那就是它们都必须从自然界中获取维持其生存所必需的物质资料。

由于人类的生存和发展都要依赖于自然界,自然界的一切变化都与人类社会息息相关,因此,认识自然界就成为人类一项必须完成的紧迫任务。而人类改造和利用自然界的实践活动是一种有意识、有目的活动,为了使这种活动能达到“事半功倍”的效果,人类在长期的实践活动中逐渐发明了科学技术。当科学技术成为人类改造和利用自然界的一种主要手段,从而成为推动人类社会进步的强大动力时,科学技术本身的性质、功能及其发展规律就成为人类所关心的一个重大课题。此外,人类认识自然界这一活动本身也必须要达到“事半功倍”的效果,即如何才能更准确、更有效地认识自然界也是人类所要解决的重大问题。

这样一来,自然辩证法作为马克思主义哲学的一门分支学科——马克思主义的科学技术哲学,其研究对象主要包括三个组成部分:

自然界存在、演化的一般规律以及人与自然界的关系——自然观;

人类准确、有效地认识和改造自然界的方法——科学技术方法论;

科学技术自身的性质、功能及其发展规律——科学技术观。

二、自然辩证法的学科性质

就学科性质而言,自然辩证法属于哲学,更严格地讲,它是马克思主义的科学技术哲学。

自然辩证法的哲学学科性质是由其自身的研究内容所决定的。首先,自然辩证法所研究的是自然界存在和演化的一般规律,它不研究自然界某一层级或某一领域中的特殊规律,因此,它具有自然哲学的性质,而不具有自然科学的性质;其次,自然辩证法所研究的是人类认识自然界的一般方法,如观察、实验、归纳、演绎、数学方法等,它不研究人类认识自然界的特殊方法,如光谱分析法、理疗法、滴定法、离心力分析法等,因此它具有认识论和方法论的双重性质,而认识论和方法论都属于哲学;再次,自然辩证法所研究的是科学技术自身的性质、功能及其发展规律,因此,它具有科学哲学和技术哲学的性质。

所以说,自然辩证法明显地区别于科学和技术的各门具体学科,具有哲学性质。

不过,与马克思主义哲学的其他内容不同的是,自然辩证法由于其研究对象是自然界和科学技术本身,因此它与科学技术的联系更为密切和直接。无论从理论还是从实际情况看,自然辩证法都属于马克思主义哲学和科学技术之间的中间层次,是马克思主义哲学和科学技术之间的桥梁。一方面,马克思主义哲学通过自然辩证法为我们认识自然界和进行科研活动提供世界观和方法论的指导;另一方面,科学技术的最新成果和科学技术方法的革新也通过自然辩证法充实和丰富到马克思主义哲学理论体系中,使之能够随着时代的发展而保持旺盛的生命力。

自然辩证法既然是处于马克思主义哲学和科学技术之间的一个中间层次,那么它必然同时受到马克思主义哲学和科学技术的双重影响。马克思主义哲学对自然辩证法的影响主要表现在,自然辩证法关于自然界和科学技术的理论都建立在马克思主义哲学基本观点上,都受马克思主义哲学的指导;而科学技术对自然辩证法的影响则主要表现在,随着科学技术的不断发展,随着人类认识自然界的范围越来越广,层次越来越深,随着科学技术对社会的推动作用越来越明显,自然辩证法的研究内容、研究重点、研究取向、体系结构也必然会发生相应的改变。这就是说,尽管自然辩证法属于哲学性质,但它的研究必须以科学的实证研究为基础,必须根植于科学,否则,便会成为无源之水,无本之木。

自然辩证法作为马克思主义的科学技术哲学,与历史唯物主义相并列。我们可以这样来理解:如果把历史唯物主义看做是对人类社会发规律揭示,看做是关于人类认识和改造人类社会的成果,即看做是社会科学理论成果的概括与总结,那么自然辩证法就可被看做是对自然界存在和演化规律的揭示,看做是人类认识和改造自然界的成果,即科学技术的理论成果的概括与总结。因此很显然,自然辩证法和历史唯物主义的区别就在于,自然辩证法研究自然界和人与自然界的关系,而历史唯物主义则研究社会和人之间的关系。所以,自然辩证法就是唯物主义和辩证法在自然界以及人类认

识和改造自然界的活动中的运用。

三、自然辩证法的学科体系

自然辩证法作为马克思主义的科学技术哲学,从其学科内容看主要包括三大组成部分:自然哲学、科学哲学和技术哲学。它们各自的研究内容如图 1 所示。

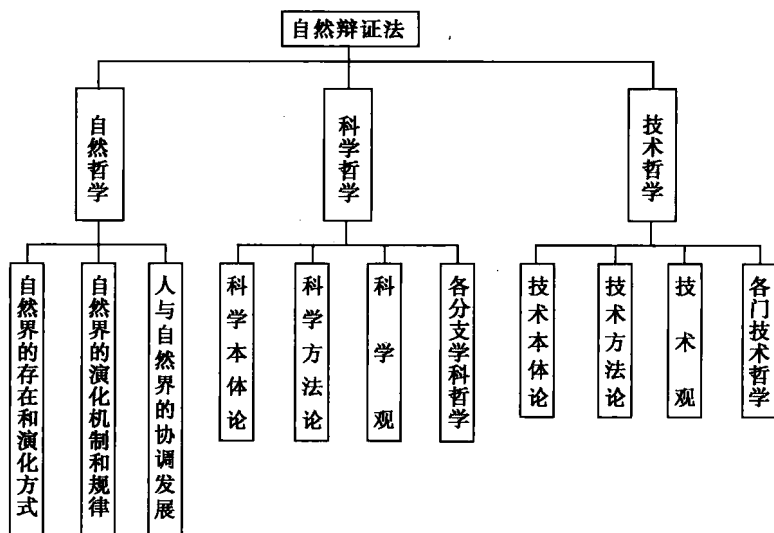


图 1 自然辩证法的学科体系

本书在博采众长的基础上,在国家教育部颁布的《自然辩证法教学大纲》的指导下,力求做到尽可能紧跟时代前进的步伐,并保证自然辩证法理论体系的完整性和系统性,让读者在学完该书后对自然辩证法这一学科有一个基本全面的了解。基于这一考虑,除各门学科的科学哲学和技术哲学外,本书已基本涵盖了自然辩证法所包含的所有主干内容。

不过需要指出的是,由于自然辩证法的理论体系随着科学技术的发展而不断充实和丰富新的内容,同时又由于各人的观点也不尽相同,因此尽管自然辩证法已经是一门比较成熟的学科,但其体系结构也并不存在一个一成不变的固定框架。这是我们在学习时应当注意的。例如,由于现代大型工程对整个社会的经济、生态等方面会产

生重大影响,因此近十几年来工程哲学方兴未艾,为自然辩证法学科体系增添了新的内容。

第二节 自然辩证法发展简史

一、自然辩证法简史

(一) 古代朴素的自然观

“求知是人类的本性。”^①严格地讲,人类有目的、有意识地认识自然界的行爲从人类诞生的那一天起就开始了。随着生产实践范围的不断扩大,人类的知识也在不断积累,这使得人们有可能从不同角度、不同侧面和不同层次对自然界进行认识。在此基础上,人类逐渐形成了对自然界的构成、自然界的存在方式和自然界的演化的比较系统的看法,即形成了最早的自然观。

公元前6世纪,古希腊的第一位自然哲学家,米利都的泰勒斯(Thales)认为水是世界万物的本源。万物来源于水,最终又复归于水。他的学生阿那克西曼德(Anaxiruander)认为构成世界万物的本原是一种物质的“无限者”。从永恒的无限者之中分出冷和热、干和湿的对立面,就构成了万物,最后又复归到无限者。阿那克西曼德同时还认为,地球是万物的中心,太阳与星星是从原来的火焰炽热的外衣中分出来的碎片,并绕地球而转动。在夜间,太阳就转到下面去了。另一位古希腊哲学家赫拉克利特(Heraclitus)则认为,世界的本原是一团永恒的活火,它按一定的尺度燃烧、熄灭,按照上升和下降之路依次往返循环,转化为水、土、气,从而形成万物,组成一个有秩序的宇宙。赫拉克利特据此提出了“一切皆流,万物常新”的命题。他说:“我们不能两次踏进同一条河……踏进同一条河的人,不断遇

① 亚里士多德:《形而上学》,吴寿彭译,商务印书馆,1959年,第1页。

到新的水流。”^①很显然,这是对辩证唯物主义原则的绝妙说明。因此,列宁把赫拉克利特看做是“辩证法的奠基人之一”。

留基伯(Leucippus)和他的学生德谟克利特(Demokritos)创立的原子论也许是古希腊关于自然界由物质构成的最完整、最系统的学说。原子论认为,原子和虚空作为存在和非存在,都是构造自然万物的本原。原子非常微小,内部坚实,因而不可分割。而且由于原子非常小,所以人凭感官是感觉不到的。世界上的一切事物都由原子构成,但原子与原子之间并不是密实的,而是虚空的,虚空为原子提供运动所需的场所和空间。一切原子都同质,只是在形状、大小上有无限多样的差异,它们在虚空中组合时又有次序和位置的差异,这就是世界上有多种多样的物质形态的原因。原子相互冲撞、勾连而分离和结合,造成一切自然物体的生成和毁灭。从近现代科学史看,原子论思想对科学发展的影响是非常明显的,无论是道尔顿(John Dalton)的原子说,还是基本粒子理论或夸克理论都可以从古希腊原子论中找到其最初的“思想遗传基因”。正如科学史家丹皮尔(W. C. Dampier)所说:“不管它在哲学上的价值怎样,在科学上,德谟克利特的原子说要比它以前和以后的任何学说都更接近现代观点。”^②

亚里士多德(Aristotle)是古希腊哲学和科学知识的集大成者,他博大精深的自然哲学体系,对当时所有的自然科学知识都作了系统性的总结和概括,在哲学史和科学史上都占有很高的地位。亚里士多德不同意原子说,尤其不接受“虚空”的说法。他接受并发展了恩培多克勒(Empedocles)的元素论,认为物质的本质可以在四种不同且相反的本原的基本性质(热和冷、湿和干)中找到,这四种性质两两结合而形成四种元素,即土、水、气、火。四种元素之间可以互相转化,并按不同比例组成不同类的物质。和古希腊绝大多数哲学家一样,亚里士多德也认为自然界处于永恒的运动变化之中,物质和运动是不可分的,而且物体的运动是无限的。

① 北大哲学系外国哲学史教研室:《西方哲学原著选读》上卷,商务印书馆,1981年,第23页。

② 丹皮尔:《科学史》,李珩译,商务印书馆,1975年,第62页。

同古希腊的自然哲学相似,中国古代人根据自己的经验,也逐渐形成了五行说、阴阳说、八卦说和元气说等自然观学说。五行说认为,构成世界万物的本原是金、木、水、火、土,但金、木、水、火、土之间并不是互相孤立的,而是相互联系,并可以相互转化的。它们相生相克,引起事物的变化,如木生火,火生土,土生金,金生水,水生木;水克火,火克金,金克木,木克土,土克水等。五行说对中国古代天文、数学、医学的发展产生过重大影响。阴阳说用阴阳二气来解释自然界中一切事物发展变化的原因。阳代表积极、进取、刚强等属性,而阴代表消极、退守、柔弱等属性。阴阳永远处于对立、互动、消长、转化的矛盾中。阴阳说把自然界有规则的变化称作是“阴阳有序”,把自然界中的反常现象看做是“阴阳失调”。后来,阴阳说和五行说结合起来,形成了阴阳五行说,它是中医学的理论基础。八卦说最早在《周易》中就有详细的论述。它用符号一长线“—”代表阳,两短线“--”代表阴,由此组成八种基本图形,代表八种基本事物和现象:名为乾、坤、震、巽、坎、离、艮、兑,它们分别代表天、地、雷、风、水、火、山、泽。其中天、地是父母,产生雷、风、水、火、山、泽六个子女。所以乾坤两卦是自然界一切现象的最初根源。它用八卦的错综配合,千变万化,来说明世间万事万物的发展变化。后来,八卦说与阴阳学说结合起来,形成了所谓的阴阳八卦说,并成为中国从古到今长盛不衰的算命、占卜的理论基础。元气说则认为,气是构成天地万物(包括人在内)的一种统一的物质,是世界的本原。万物之所以产生是因为元气的凝结,万物死灭后仍复归为元气。因此,气所凝结的万物皆有生有死,而元气则无生无死、无始无终,是永恒的,不朽的。气有阴气和阳气,存在的方式分有形和无形,它们自己运行、休止、凝结、流动,并进行相互作用,因此时而分离,时而汇聚,时而吸引,时而拒斥,正是这种对立面的矛盾运动导致了天地之间各种物质形态的运动发展。

古希腊和中国古代朴素的唯物主义自然观的最显著特点是,从整体上对自然界的构成和存在方式及其演化形式作了直观的考察,勾勒出了自然界的总画面,肯定了自然界的物质性和统一性,并论述了自然界中的一切事物是相互联系、相互作用的,且在一定的条件下

可以相互转化,还提出了对立面的统一和斗争是世界万物发展变化的内在原因的思想。这些基本观点渗透了明显的辩证法思想。但是在科学很不发达的古代,自然科学不可能为哲学提供丰富可靠的自然史知识,因此古代自然哲学家主要是在直观认识的基础上,运用理性思维,对自然现象进行笼统的、模糊的、肤浅的、思辨性的抽象概括。这样,古代的自然观就必然地带有局限性,即质朴性、思辨性、猜测性。由于质朴性,它们把自然界的本原看做是诸如水、土、火、气等这些具体的物质,因而不能科学地解释自然界物质形态的多样性;由于思辨性,它们把自然界的运动看成是一个圆圈式的简单循环,因而不能深刻地解释自然界的各种运动形式内在联系的过程性;由于猜测性,自然哲学家们提出了许多天才的预见,启发了后人的科学创造,然而更多的猜测却是幼稚的或错误的,甚至带有神秘主义色彩。因此,古代唯物主义和辩证的自然观尽管在总体上具有合理性,但它们并没有建立在科学的基础上,所以我们把它叫做朴素的自然观。

(二) 中世纪神学自然观

欧洲的封建社会从公元5世纪开始到17世纪结束,经历了约1200年左右年。在此期间,从西罗马帝国灭亡(公元476年)到东罗马帝国灭亡(公元1453年)的约1000年时间习惯上被称为中世纪,西方历史学家把这段时间称为“黑暗时代”。这是因为,尽管随着西罗马帝国的灭亡,欧洲逐渐从奴隶社会步入封建社会,在社会形态上标志着一次飞跃,但是在自然观上、在思想发展史上却出现了大倒退——宗教神学自然观取代了古希腊朴素的唯物主义自然观,愚昧的信仰取代了古希腊严谨的理性,而且几乎人们社会生活的一切领域都被宗教神学完全主宰和控制。

欧洲中世纪的统治思想是经院哲学。所谓经院哲学,就是在教会的学院里讲习的基督教哲学。它实际上是一种宗教神学体系,用唯心主义哲学来为基督教哲学作论证,把哲学变成“神学的侍婢”。例如,11世纪赫赫有名的红衣主教彼得·达米安(Peter Damian)在《论神的全能》一书中规定,经院哲学的基本任务就是为基督教的教义做理论上的逻辑证明,并使之理论化、系统化,以此维护不可动摇