

自然辩证法导论



杨光华 张志永 主编



江西人民出版社



自然辩证法导论

杨光华 张志永 主编

江西人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

自然辩证法导论/杨光华,张志永主编.

—南昌:江西人民出版社,2002.5.

ISBN 7-210-02555-3

I. 自… II. ①杨… ②张 III. 自然辩证法

IV. NO31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 030890 号

自然辩证法导论

杨光华 张志永主编

江西人民出版社出版发行

南昌市印刷一厂印刷 新华书店经销

2002年5月第1版 2002年5月第1次印刷

开本:850毫米×1168毫米 1/32 印张:12

字数:300千 印数:1-9000册

ISBN 7-210-02555-3/B·86 定价:18.00元

江西人民出版社地址:南昌市新魏路17号

邮政编码:330002 传真:8511749 电话:8511534(发行部)

E-mail: jxpph@163.net

(赣人版图书凡属印刷、装订错误,请随时向承印厂调换)

《自然辩证法导论》编委会

顾 问 陈聿北

主 编 杨光华 张志永

副主编 陈禹政 彭金发 黄维柳

编 者(按姓氏笔画排列)

孔祥宁 刘凯军 危敬祥

杨光华 陈聿北 陈禹政

张志永 张星昭 邹绍平

易启洪 钟小石 黄承烈

黄维柳 彭金发 雷锦程

目 录

绪 论	(1)
第一节 自然辩证法的对象、内容与性质	(1)
一、自然辩证法的研究对象	(1)
二、自然辩证法的主要内容	(2)
三、自然辩证法的性质	(4)
第二节 自然辩证法的产生和发展	(8)
一、自然辩证法的前史	(8)
二、自然辩证法的创立	(15)
三、自然辩证法的发展	(20)
第一篇 自然观	(26)
第一章 自然界的存在方式	(26)
第一节 物质客体及其关系	(26)
第二节 物质关系及其物质运动	(29)
第三节 物质联系的系统方式	(37)
第四节 自然界物质系统的层次结构	(44)
第二章 自然界的演化与发展	(53)
第一节 自然界的演化过程	(53)
第二节 自然界演化机制	(69)
第三节 自然界演化的方向性和周期性	(72)
第三章 人与自然	(80)
第一节 人与自然的对象性关系	(80)
第二节 人化自然与人工自然	(84)

第三节 人与自然的协调发展·····	(90)
第四节 可持续发展的理论与实践·····	(95)
第二篇 科学技术认识论与方法论 ·····	(100)
第四章 科学认识与科学方法 ·····	(100)
第一节 科学认识和科学方法的概念 ·····	(100)
第二节 科学问题 ·····	(105)
第三节 科研选题 ·····	(112)
第五章 科学事实搜集 ·····	(120)
第一节 科学事实 ·····	(120)
第二节 科学观察 ·····	(121)
第三节 科学实验 ·····	(127)
第四节 调查研究 ·····	(131)
第五节 观察、实验中的机遇·····	(134)
第六章 科学抽象与科学思维 ·····	(138)
第一节 科学抽象 ·····	(138)
第二节 科学思维 ·····	(149)
第三节 科学思维的逻辑方法 ·····	(156)
第四节 科学思维的非逻辑方法 ·····	(161)
第七章 科学假说与科学理论 ·····	(164)
第一节 科学假说 ·····	(164)
第二节 科学假说向科学理论的转化 ·····	(170)
第三节 科学理论 ·····	(177)
第八章 数学方法 ·····	(192)
第一节 数学方法的特点及其方法学意义 ·····	(192)
第二节 数学模型方法 ·····	(195)
第三节 公理化方法 ·····	(204)
第九章 模型方法 ·····	(208)

第一节	模型方法的含义、特点及其类型·····	(208)
第二节	模型方法的运用 ·····	(214)
第三节	理想化方法 ·····	(219)
第十章	系统科学方法 ·····	(222)
第一节	系统观思维方式及其基本特点 ·····	(222)
第二节	系统科学及系统科学方法 ·····	(228)
第三节	常用的系统科学方法 ·····	(238)
第四节	自组织理论方法 ·····	(246)
第十一章	技术发明与技术创新 ·····	(252)
第一节	技术发明与技术开发 ·····	(252)
第二节	技术原理的构思方法 ·····	(261)
第三节	技术创新方法 ·····	(266)
第三篇	科学技术观 ·····	(272)
第十二章	科学技术系统 ·····	(272)
第一节	科学、技术及其相互关系·····	(272)
第二节	科学技术的社会组织形式 及其演化的历史 ·····	(279)
第三节	科学共同体及其行为规范 ·····	(282)
第四节	科学技术的内在矛盾及其发展模式 ·····	(285)
第五节	科学的社会支持系统 ·····	(296)
第十三章	科学技术与经济建设 ·····	(301)
第一节	科学技术是第一生产力 ·····	(301)
第二节	技术创新与产业创新 ·····	(309)
第三节	科学技术与知识经济 ·····	(322)
第四节	我国科技体制改革与 科技发展的战略和政策 ·····	(325)
第十四章	科学技术与精神文明 ·····	(333)

第一节 科学技术的发展对教育和文化的影响	(333)
第二节 科学精神与科学道德	(339)
第三节 科学技术的负面效应	(343)
第十五章 当代科技革命与社会发展	(347)
第一节 当代科技革命	(347)
第二节 科技、经济、社会的协调发展	(353)
第三节 科技革命与人类未来	(359)
第四节 “科教兴国”战略	(366)
参考文献	(373)
编者的话	(374)

绪 论

自然辩证法是马克思和恩格斯在 19 世纪中叶创立的马克思主义哲学的部门哲学。经过一百多年的发展,在社会经济和科学技术高速发展的今天,自然辩证法越来越显示出自己的价值和力量,引起了世界上许多科学家、经济学家、哲学家和管理学家的广泛关注和高度重视。为了促进我国科学技术的发展和哲学的繁荣,学习和研究自然辩证法是十分必要的。

第一节 自然辩证法的对象、内容、性质

自然辩证法是一门独立的学科,它有自己的研究对象、独立的范畴、原理和特有的性质、内容。

一、自然辩证法的研究对象

人们已经有一种共识:马克思主义哲学是关于自然、社会和思维存在、发展一般规律的科学,是科学的、系统的、完整的世界观和方法论的理论体系。在这个体系中,既然已经有研究人类社会存在、发展一般规律的历史唯物论和社会哲学,也有研究人类思维存在、发展一般规律的思维辩证法,那么就应该有研究自然界和对自然界进行认识、改造的结晶——科学技术存在、发展一般规律的自然辩证法。如果没有自然辩证法这样一门学科,马克思主义哲学就不成其为科学的、系统的、完整的世界观和方法论的理论体系,就不能成为一整块钢铁。而且,我们必须指出,真正把马克思主义哲学当作世界观看待,就得承认自然辩证法是基础,比起历史辩证法和思维辩证法来

说,具有更为根本的意义;没有自然辩证法,人类社会和人的思维就没有辩证法可言。

自然界到处都充满着辩证法。自然辩证法在自然界是作为一般而存在的,而不是作为特殊而存在的。但是,自然辩证法作为一般又不能离开特殊,即不能离开特殊的自然现象、自然过程和自然规律,并且总是寓于特殊的自然现象、自然过程和自然规律之中的。研究特殊的自然现象、自然过程和自然规律,产生了自然科学和技术科学;而各门自然科学、技术科学又体现着一般,在自然之网中显示出齐一性。因此,自然辩证法是这样一门学问:它是自然科学和技术科学的辩证法,通过它们并借助于它们揭示出自然界辩证法的学问。简言之,自然辩证法是对自然界和科学技术进行哲学理解的学问。这个结论有三层含义:

第一,自然辩证法的研究对象是整体的自然界和对自然界认识、改造的结晶——科学技术存在、发展一般的规律。

第二,自然辩证法直接面对自然科学、技术科学,它以科学技术史和科学技术成果为基础,总结、概括和研究科学技术存在、发展的辩证法。

第三,自然辩证法在研究方法上以科学技术的辩证法为中介,通过它并借助于它,揭示自然界的辩证法,并提供自然界的辩证发展图景。

二、自然辩证法的主要内容

既然自然辩证法是对自然界和科学技术进行哲学理解的学问,而哲学又是对世界终极存在、终极解释和终极价值的理性追求,因而,自然辩证法在主要内容上就包括:辩证的自然观、科学技术认识论和方法论、科学技术价值论和发展论。

1. 辩证的自然观

恩格斯说:“历史从哪里开始,思维过程也应当从哪里开始。”

(《马克思和恩格斯全集》第2卷,第122页。)按照思维的历史进程,自然辩证法研究的逻辑起点,应该是自然界。因此,自然辩证法作为自然界和科学技术存在、发展的辩证法(包括人类产生后,人与自然的辩证法),首先是辩证自然观。这部分的内容有:

(1)存在的自然界:自然界物质实体及其关系,自然界物质关系与物质运动,自然界物质秩序的系统方式,自然界物质系统的层次结构。

(2)自然界的演化与发展:自然界的演化过程,自然界的演化机制,自然界演化的方向性与周期性。

(3)人与自然的关系:人与自然的对象性关系,人化自然与人工自然,人与自然的协调发展,可持续发展的理论与实践。重点是全球问题背景下人与自然关系的探讨。

2. 科学技术方法论

辩证自然观的逻辑起点是自然界,逻辑终点是人类科技劳动。人类科技劳动怎样对自然界进行认识?这样,科技劳动又成为科学技术认识论与方法论的逻辑起点。这部分主要探讨人类凭借科技劳动对自然界进行探索的认识论和方法论问题:

(1)科学认识和科学方法:科学认识及其结构,科学方法及其意义,科学问题及其科研选题。

(2)科学事实的搜集:科学事实,科学事实搜集的观察方法和实验方法,观察与实验中的认识论问题。

(3)科学抽象与科学思维:科学抽象方法,科学思维,科学思维的逻辑方法与非逻辑方法。

(4)科学假说与科学理论:科学假说方法,科学假说向科学理论的转化,科学理论的形成。

(5)科学研究的数学方法、模型方法、系统科学方法。

(6)技术发明与技术创新方法:技术发明与技术开发方法,技术预测与技术评估方法,技术原理的构思方法、技术创新方法。

这部分研究侧重于对于科技研究及其所遵循的规范进行理论分析,致力于科研活动的运作问题。

3. 科学技术观

人类以科技劳动为中介,对自然界进行了探索,其结果产生了科学技术成果。对科学技术进行哲学反思,就形成了科学技术价值论与发展论。这部分的主要内容有:

(1)科学技术系统:科学、技术的本质及相互关系,科学技术的社会组织形式及其演化历史,科学共同体及其行为规范,科学技术的内在矛盾及其发展模式,科学技术的社会支持系统。

(2)科学技术与经济建设的关系:科学技术是第一生产力,技术创新与产业创新,科学技术与知识经济,我国科技体制改革与科技发展战略与政策。

(3)科学技术与精神文明的关系:科技与教育,科技与文化,科学精神与科学道德,科学技术的负面效应。

(4)当代科技革命与社会发展问题:当代科技革命,科学技术、经济、社会的协调发展,科学技术革命与人类未来,我国“科教兴国”战略。

以上三部分构成了自然辩证法的一个比较完整的理论体系,它体现了自然辩证法的世界观和方法论的统一、逻辑与历史的统一、具体与抽象的统一、理论与实践的统一。自然辩证法是一个动态的开放体系,它的研究内容必将随着科学技术的发展而不断提高、完善。

此外,自然辩证法还应研究各门自然科学和技术科学中的哲学问题。由于涉及面广,并涉及到自然科学与技术科学的具体内容,需要做出专门的探讨与研究。

三、自然辩证法的性质

自然辩证法作为一门独立的学科有它的研究对象,就有它的基本概念、范畴和内容以及原理、原则。自然辩证法是对自然界和科学

技术进行哲学理解或反思的学问，是人类为获得人化世界的科学图景和辩证发展而对现代科学技术整体化知识体系进行思维综合以及对现代科学技术的终极存在、终极解释、终极价值在自然观、认识论、方法论、价值论和发展论上所作的理性追求。这种追求深深地扎根于科学技术的实际，它以科学技术史为基础，以科学技术的成果为材料，从科学技术产生和发展的历史考察中，总结和概括辩证的自然观、价值观和发展观；从人类认识和改造自然的实践中，抽象出探索科学技术研究的认识论和方法论。因此，自然辩证法离不开自然科学与技术科学，离开了就没有自然辩证法的历史地位。

当然，自然辩证法同科学技术又是有区别的。首先，在研究对象上，自然辩证法研究整体的自然界和对自然界认识、改造的结晶——科学技术存在、发展的一般规律；而科学技术研究自然事物、自然现象、自然过程以及技术各领域的特殊规律。其次，在概括的程度上，自然辩证法是在科学技术史和科学技术成果基础上进行概括与总结，把科学技术的理论成果抽象出来，当做自己的内容，理论性要强得多，处于知识的高层次上；而科学技术在概括的程度上低得多。这样看来，自然辩证法既同马克思主义哲学交叉，又同科学技术交叉，因而自然辩证法是一门具有双重性质的科学，它是马克思主义哲学的重要组成部分，是马克思主义哲学的部门哲学，是联系马克思主义哲学和科学技术的桥梁、中介和纽带。马克思主义哲学是自然辩证法的指导思想和灵魂，而科学技术则是自然辩证法赖以生存、发展的根据和土壤。

自然辩证法作为一门独立学科，又同相关的自然哲学、科学哲学、科学学有联系又有区别。

自然哲学是关于自然界的哲学。按科学哲学家莫里茨·石克里的说法，自然哲学的主要任务是为获得自然过程的完整图景而对知识进行综合以及对自然科学的各个基础在认识论上加以辨白。为了执行这一任务，它依赖于直观、猜测、虚构和思辨，直接对自然界作出

判断而不考虑科学技术的辩证法；它以建立绝对的自然体系为目标，用自然科学的内容充当自己的内容，追求“科学之科学”，并且不承认自然科学的分化。自然哲学在人类科学思想史上和哲学史上曾经起过积极的作用，对哲学和自然科学的发展产生过重大影响，这正如恩格斯所说：“在希腊哲学的多种多样的形式中，差不多可以找到以后各种观点的胚胎、萌芽。因此，如果理论自然科学想要追溯自己今天的一般原理产生与发展的历史，它也不得不回到希腊人那里去。”（《马克思恩格斯选集》第3卷，第468页。）然而，随着哲学和自然科学的发展，自然哲学为自然辩证法所取代。自然辩证法的诞生，是哲学领域的伟大革命，它标志着旧的自然哲学再也不能存在下去了。

同自然哲学一样，自然辩证法也谈自然观，也要从整体上研究自然界并提供自然界的总图景。但是，自然辩证法同自然哲学有着根本区别：

（1）自然辩证法以科学技术为基础，首先着眼于科学技术揭示的自然界的辩证过程和辩证联系；而自然哲学直接面对自然界作出判断，而不考虑科学技术的辩证法。

（2）自然辩证法依赖科学方法总结和概括科学技术的成果，不赞成建立包罗万象的自然体系，主张把这个体系打烂，并承认科学技术的分化。而自然哲学依赖于直观、猜测、虚构和思辨，以建立绝对的包罗万象的自然体系为目的，不承认科学技术从自然哲学中分化出去。

（3）自然辩证法是关于自然界和科学技术存在、发展一般规律的科学，它的产生是对自然哲学的否认，使自然哲学成为无用的和不可能存在的东西。自然哲学是对自然界的妄断，只能成为历史的回忆。

科学哲学是当代西方十分流行的围绕着科学从事哲学研究、以哲学流派的面目出现的关于科学的哲学。西方科学哲学中影响最大的流派有以波普尔为代表的逻辑实证主义、库恩为代表的历史主义，以拉卡托斯为代表的“科学研究纲领方法论”、费耶阿本德的“多元主义方法论”、劳丹的“研究传统理论”，等等。西方科学哲学从内容上

说,它研究由于科学新成就、新发现而带来的哲学问题,对旧哲学进行再思考;同时,研究科学活动所提出的问题。西方科学哲学可贵之处是关心、信赖和推崇科学精神和科学方法,并以自然科学的成果为材料,研究科学的界限、科学结构、科学说明、科学检验、科学语言和科学逻辑等问题,探索科学的基本概念、方法、构成和发展,并试图予以解释。他们根据现代科学的新特点,在认识论和方法论上提出了一系列有益的具有独创性的见解。

但是,西方科学哲学又走向了与自然哲学相反的另一个极端,它不承认自然界和自然科学存在着辩证法,只停留在自然科学本身及经验材料上,不深入自然界本身,不追求客观自然实在的根源,不研究自然科学背后的本质和客观基础;它面对自然科学,而不看自然界。这是一种既不确定又不统一的自然科学观,是一种抛开客观自然界、仅仅局限于自然科学领域的认识论和方法论。而自然辩证法同西方科学哲学有着本质区别,它既注重自然科学,又注重自然科学背后的自然界,使自然科学的辩证法和自然界的辩证法有机地结合起来。这样,在自然辩证法中,自然科学的辩证法有了唯物主义的基础,而自然界的辩证法又是通过自然科学揭示出来的,因而它不再是自在的。

自然辩证法也不同于科学学。科学学是研究科学技术发展规律的综合性的新兴学科,它不仅从整体上研究自然科学,而且也包括人文科学在内,并侧重于科学具体方面的理论研究或应用的理论研究,研究科学发展的规律、动力结构以及科学与社会的关系,并研究科技工作的组织管理以及科学研究的方针、政策和方法。它对整个科学过程和作为一种独立行业的科学活动进行描述,进行定性定量分析和结构分析,特别注重如何使科学应用于人类社会的需要。自然辩证法与科学学的很大不同在于:第一,科学学从整体(包括人文科学在内)上研究科学技术发展的一般规律,而且还研究客观自然界发展的一般规律;第二,科学学以自然辩证法、自然科学、历史辩证法、辩

证逻辑等多门学科为基础;而自然辩证法研究以马克思主义哲学为指导,以自然科学为基础。

第二节 自然辩证法的产生和发展

我们今天所了解的自然辩证法是 300 万年来人类系统地思考着我们所面临的自然界和科学技术所做的种种努力以及这种努力的结果。正如科学的发展源远流长一样,自然辩证法也有它的昨天和前天。追溯它的过去,探讨它的现在,不仅可以加深对自然辩证法的理解,而且可以促进科学技术的发展和哲学的繁荣,帮助人们正确有效地认识自然和改造自然。

一、自然辩证法的前史

自然辩证法是人类对自然界及对自然界认识、改造的结晶——科学技术存在、发展一般规律的哲学理解。在自然辩证法产生之前,它萌芽于朦胧的自然意识,继而形成了古代朴素的自然观,经过神秘主义的自然观、中世纪宗教神学自然观、近代机械自然观的曲折道路,在 18 世纪中叶至 19 世纪科学技术划时代发展的背景下才逐渐形成。

(一)古代自然观

自然界对人类来说具有极高的价值。古代,人类对自然界和科学技术存在、发展一般规律的认识集中在对自然界的看法上。这种认识是以自然哲学的形态出现的,或包容在自然哲学之中的。

1. 朦胧的自然意识

公元前一万年左右至公元前三四千年是我们所能考察的远古文明时期。那个时期,社会生产力水平十分低下,科学技术处于萌芽状态。那时,人们靠自然界的恩赐而生活,无法驾驭自然力,对自然界总怀有一种朦胧的敬畏和神秘的感觉。对谷物丰收、家畜兴旺的

追求,对死亡复活的希望,迫使人们把自然界当做使用价值的源泉而进行思考。与原始的萌芽状态的科学技术相适应,人们产生了一些朦胧的自然意识:

首先,自然界是什么?宇宙是什么样子?宇宙的结构如何?自然界万物是怎样来的?等等。从流传下来的神话中发现,那时,人类与自然还没有分化,人类自身还作为自然存在的一部分被淹没在自然之中,自然被视为自身不可缺少的肉体的一部分,因而,把自然界想象为有形的东西(古代中国人说宇宙天圆地方,米索不达美亚人认为天和地是浮在水上的两个扁盘,古希腊人主张宇宙像一只长方形的盒子),是从一种朦胧不分的、浑浑噩噩的、深沉幽暗的、原始混沌状态中产生出来的,或者说是从混沌的洪水中产生出来的。

其次,万物有灵吗?那时,人们视自然为自身一体,对自然充满着爱和恐惧。人们更多地思考着:是什么东西在控制着自然界?人们看到天空星辰不变、行星运行颇有规律,总以为有一个不变的命运之神在控制着自然界和人类,而人类的命运是可以通过对天象的观察看到的。于是,人们从最早的图腾崇拜中发展出了占星术、占卜术和原始的宗教。人们把天地万物都人格化为神,并且根据人的面貌幻想出神,以为自然界的一切事物都有一种神灵在起作用,世界是由独一无二的神所创造、维持和操纵的,是神灵和他们恣意行为的偶然集合,是神在做着整顿宇宙的工作,诸神执掌着地上发生的事情,天体的运动是诸神赋予世人命运的种种征兆。

这是人类对自然界发生的无法控制的、神秘的、不可估计变化的一种肤浅的理解。严格说来,它还不是自然观。但是,它却给以后的各种自然观的产生和发展提供了胚种。

真正的自然观是伴随着中古时代自然哲学家的科学思想和哲学思想而出现的。

从公元前三四千年起,古代中国、古希腊等文明古国先后进入奴隶制社会,开创了人类文明的新纪元。铁的使用,生产力的发展,使