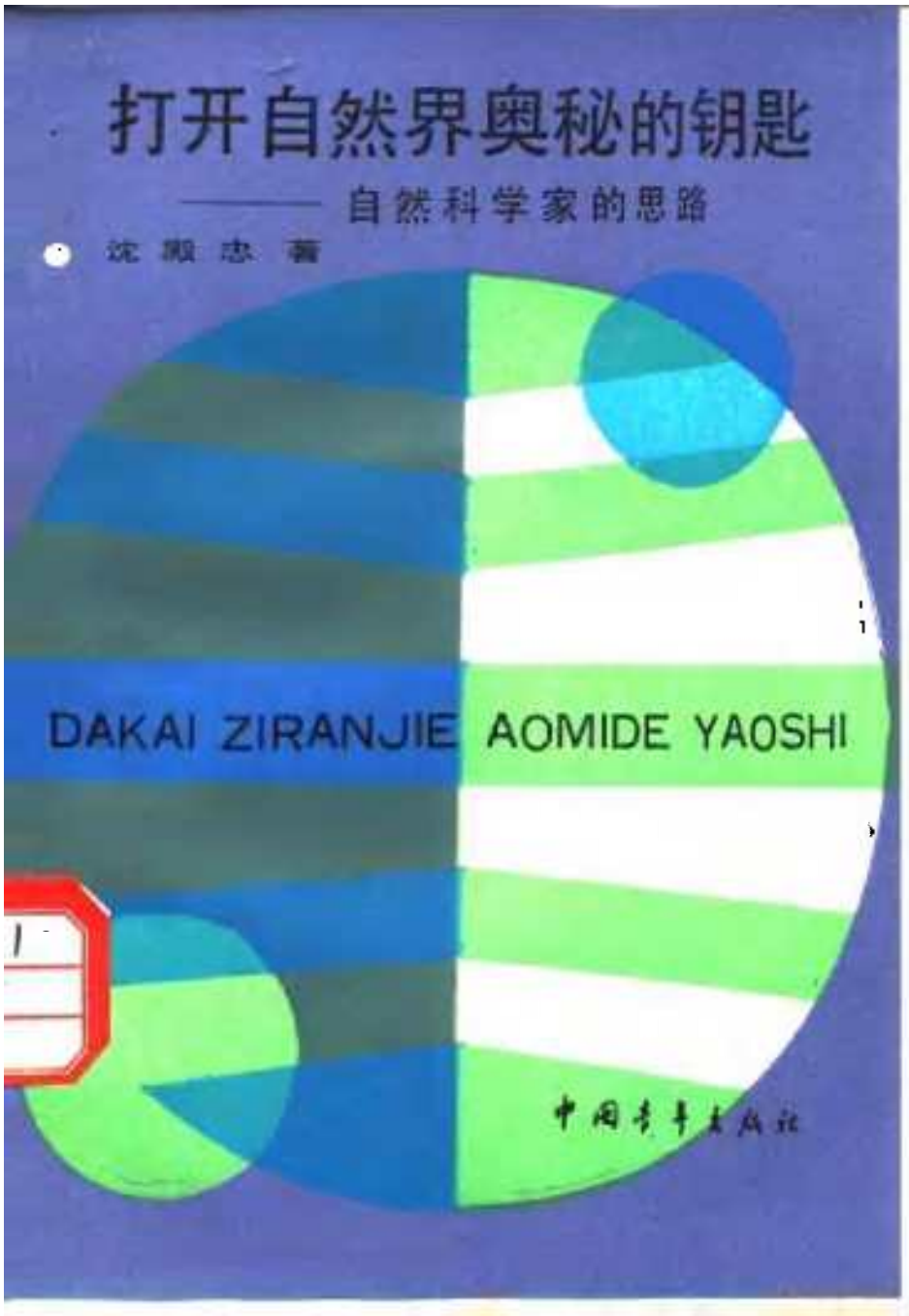


需要全本请访问 www.ertongbook.com

科工委学院802 2 0006335 1

打开自然界奥秘的钥匙

——自然科学家的思路

沈殿忠 著



中国青年出版社

0841

封面设计：韩　琳

打开自然界奥秘的钥匙

——自然科学家的思路

沈殿忠　著

*

中国青年出版社出版 发行
中国青年出版社印刷厂印刷　新华书店经销
*
787×1092　1/32　5.5印张　100千字
1987年6月北京第1版　1987年6月北京第1次印刷
印数 1—14,000 册　　定价 1.00 元

目　录

一　导言：打开自然界奥秘的钥匙…… 1
为什么要学习辩证唯物主义自然观？…… 1
辩证唯物主义自然观的产生是不可避免的…… 5
马克思和恩格斯建立辩证唯物主义自然观…… 9
辩证唯物主义自然观在不断地丰富和发展……12
二　自然界是有结构的……16
自然界的结构是由三个大领域组成的……16
自然界的一种普遍属性：结构与功能……20
自然界结构的稳定性与不稳定性……24
自然界结构的精确性与模糊性……26
自然界结构的对称性与非对称性……29
自然界结构的无序性与有序性……32
自然界结构的均匀性与不均匀性……36
自然界结构的连续性与间断性……39
自然界结构的可分性与不可分性……42
自然界结构的无限性与有限性……45
三　自然界是演化的……49
自然界的演化是一个辩证的发展过程……49

自然界演化的方向——可逆与不可逆……55
自然界演化的状态——平衡与非平衡……57
自然界演化的形式——渐变与飞跃……61
自然界演化的动力——斗争与同一……64
自然界演化的特征——吸引与排斥……67
自然界演化的路线——进化与退化……70
自然界演化的过程——前进与周期……73
自然界演化的规律——守恒与不守恒……76
自然界演化的结果——封闭与开放……79

四　自然界的“三要素”……83
自然界是由物质、能量、信息构成的巨大系统……83
自然界系统中物质要素形态的多样性……87
物质是标志客观实在的哲学范畴……89
自然界系统中能量要素形式的多样性……93
能量是物质运动的表现形式及其直接量度……96
自然界系统中信息要素形态的多样性…… 100
信息是运动着的物质的一种普遍属性…… 103
物质、能量、信息在自然界系统中的关系…… 106

五　自然界的“两重性”…… 110
纯粹自然和人化自然是同一自然的两方面…… 110
纯粹自然是人未对其发生直接作用的自然…… 114
人化自然是从纯粹自然中分化出来的自然…… 117
人化自然是人在社会实践中所认识的自然…… 120

需要全本请访问 www.ertongbook.com

人化自然是人在社会实践中所改造的自然…… 123
纯粹自然与人化自然关系实质是人与自然关系…… 126
人与自然的关系表现为自然对于人的制约…… 130
人与自然的关系表现为人对于自然的征服…… 133
六　自然界的统一性 …… 137
自然界本来就是一个统一的世界…… 137
自然界同时又是个多样性的世界…… 141
自然界的统一必是多样性的统一…… 144
自然界的统一是通过普遍联系实现的…… 147
自然界绝不是统一于并行的几种东西…… 150
自然界绝不是统一于某种具体的东西…… 154
自然界绝不是统一于某种“精神”…… 158
自然界的统一性在于它的物质性…… 162

后记…… 167

一　导言：打开自然界奥秘的钥匙

自从人猿相揖别后，人类在认识自然和改造自然的过程中，不断地揭示自然界中无穷无尽的奥秘。人们首先要揭示个别自然物和个别自然现象的奥秘，例如，要说明日月星辰、风云变幻、电闪雷鸣、沧海桑田、江河行地、野火燎原、人的生老病死、农作物收成好坏等事物和现象的奥秘。在这一基础上，人们还要进一步揭示各个自然物之间的内在联系，揭示各种自然现象变化的普遍规律。现在，人们不仅从不同侧面找到了揭示各种自然物和自然现象奥秘的钥匙，例如物理学、化学、生物学、天文学、地质学等各门自然科学的具体实践，认识到了自然界各种现象的特性和规律；并且进一步找到了从整体上探索自然界奥秘的金钥匙，即辩证唯物主义自然观，也就是通常说的新自然观。

为什么要学习辩证唯物主义自然观？

每当人们谈到在认识自然和改造自然的过程中需要掌握辩证唯物主义自然观时，有人往往提出一个尖锐的问题：不少大科学家并不懂得辩证唯物主义自然观，为什么也能取得

重大的科学成果呢？

这是一个不容回避的问题，否则的话，就无法认清学习辩证唯物主义自然观的意义和作用了。我们认为，把“不少大科学家并不懂得辩证唯物主义自然观”同“取得重大的科学成果”这两件事联结起来，这样考虑问题是不准确、不合适的。

“不少大科学家”真的“不懂得辩证唯物主义自然观”吗？这不能一概而论。这里有复杂的情况，需要具体分析。有的人确实不懂辩证唯物主义自然观，因而在科学发现的过程中往往走了很大一段弯路。有的人虽然没有自觉地学习过辩证唯物主义自然观，但在科学发现的过程中往往自发地采用了唯物主义和辩证法的观点，因而能少走一些弯路。有的人尽管口头上不承认自己所运用的辩证唯物主义自然观的某些观点，但恰恰在实际中用这种观点指导了自己的科学发现活动。总之，情况是复杂的，很多大科学家的哲学思想也是复杂的，因此不能简单地断定他们不懂得辩证唯物主义自然观。至于把“不懂得辩证唯物主义自然观”同“取得重大的科学成果”联系起来，似乎二者之间有着因果关系，这种看法就更不对了。追究起来，很多重大科学成果的产生，都同取得这些成果的科学家们运用了辩证唯物主义自然观有着密切关系。以爱因斯坦所取得的重大科学成果为例，可以生动而深刻地说明这一点。

众所周知，对于现代物理学的两大支柱——相对论和量子论而言，爱因斯坦不仅是相对论的创立者，也是量子论的奠基人之一。除此之外，他在分子运动论、现代宇宙学等领域，

也曾作出了重大贡献。那么，他的这些科学成就同辩证唯物主义自然观有什么关系呢？从现象上看，爱因斯坦从来没有宣称自己是一个辩证唯物主义者，但是从实质上看，爱因斯坦所取得的科学成就，同他实际上采用了辩证唯物主义自然观的立场、观点和方法直接有关。爱因斯坦信仰过斯宾诺莎的唯理论，也曾受过马赫主义的很大影响，但是在科学的实践中，他逐渐地站到了唯物主义的立场上。他明确地说："相信有一个离开知觉主体而独立的外在世界，是一切自然科学的基础。"① 正是在坚信物质世界统一性的前提下，他进行了各个领域的科学探索。而他所坚信的道理，恰恰是辩证唯物主义自然观的基本观点之一。为了追求这种统一，爱因斯坦不仅在前半生取得了一系列重大成就，也在后半生耗费了全部心血。可见，开创性的科学研究，使爱因斯坦接受了事物本身的辩证法；而事物本身的辩证法，又促进了爱因斯坦的开创性的科学研究。

那么，辩证唯物主义自然观对于科学的发展都有什么作用呢？我们认为，主要表现在两个方面，一是方向作用，二是方法作用。所谓方向作用，是指辩证唯物主义自然观可以为科学研究与创造指出正确的方向，因而使科学家避免或少走弯路。爱因斯坦在几个领域所进行的开创性的工作，都是同他所信仰和追求的物质世界统一性原理息息相关，因而使他的研究方向是正确的。即使他耗费后半生心血所致力的统一

① 《爱因斯坦文集》第1卷，商务印书馆1977年版，第292页。

场论研究没有成功，仍使这一工作不失为有一个正确的方向。正因为如此，人们在爱因斯坦逝世后重新认识了统一场论研究的重要意义，并循着这一大方向继续探索，终于取得了一系列重大成果。所谓方法作用，是指辩证唯物主义自然观可以为科学研究与创造提供具有普遍意义的正确的思维方法。就拿爱因斯坦所推崇的"统一"来说，它不仅反映了客观事物本身的辩证法，也可以成为认识客观事物的一种思维方法。爱因斯坦突出地运用了这种从对立中把握统一的方法，取得了一系列创造性的成就，而他的这种"统一方法"又是以自然界的统一为基础的。有人曾高度评价了爱因斯坦所用的这种方法："只要研究过科学理论的发展，在这里就会注意到一个熟悉的论题：所谓科学'革命'归根结底就是回到古典的统一性的一种努力。这不仅是对于爱因斯坦的贡献的新评价的关键，而且指出了伟大的科学'革命'的一个相当普遍的特征。"① 我们并不认为爱因斯坦的成就完全是运用"统一方法"而实现的，可是这种具有辩证思维特征的方法对于爱因斯坦的重要意义，则是不能忽略的。

当然，把握了辩证唯物主义自然观并不等于就可以取得科学上的重要成就。科学研究有其特殊性，自然观的作用并不能取代这种特殊性。我们所讲的自然观有方向和方法作用，而要在科学研究中取得成功，则要在正确方向和方法的前提下，进行艰苦的努力。没有这种特殊的努力，再好的方向和

① 霍耳通：《狭义相对论的起源》，载《纪念爱因斯坦文集》，商务印书馆1979年版，第322页。

方法也不等于科学探索的成功。所以，我们既要高度肯定辩证唯物主义自然观的意义和作用，又不能夸大它的意义和作用。

在具体说明辩证唯物主义自然观的主要内容之前，有必要介绍一下它产生和发展的历史过程。

辩证唯物主义自然观的产生是不可避免的

我们知道，自然观不是人们对于自然界的个别看法，而是对于自然界的总的看法，是对自然界的总看法的理论体系。作为一种理论体系，它不是有人类以来就存在的，而是在社会生产力发展到一定阶段，在人类的自然知识积累和认识能力达到一定程度，在自然科学不断出现新的成果的条件下才产生的。从古代朴素的自然观产生到辩证唯物主义自然观出现，其间有几千年的时间。在这几千年里，有不同的自然观，主要是古代的朴素自然观，中世纪的神学自然观，近代的形而上学自然观。当人类的历史发展到18世纪下半叶以后，自然科学有了巨大的进步，它的结果，促使形而上学自然观被辩证唯物主义自然观所取代。

恩格斯在具体分析19世纪下半叶辩证唯物主义自然观的产生时，曾说："古生物学记录中的空白愈来愈多地填补起来了，甚至迫使最顽固的分子也承认整个有机界的发展史和个别机体的发展史之间存在着令人惊异的类似，承认那条可以把人们从植物学和动物学似乎愈来愈深地陷进去的迷宫中引导出来的阿莉阿德尼线。"①

① 《马克思恩格斯选集》第3卷，第453页。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

这里所讲的阿莉阿德尼线是古希腊的一个神话。阿莉阿德尼是古希腊克里特岛国王米诺斯的女儿。据说，她的母亲生了一个牛头人身的怪物，被国王关在地下迷宫里，强迫人们进贡童男童女给这个怪物吃。雅典王子提修斯为了解除人民的苦难，自愿前往要把这个怪物杀掉。这时，由于爱神阿芙罗狄蒂的指使，阿莉阿德尼对提修斯发生了爱情，并把修建迷宫的巧匠代达罗斯的一个线球给了提修斯。提修斯把线的一头拴在迷宫的大门上，一路放开线，经过曲折复杂的路径找到怪物藏身的地方，利用阿莉阿德尼给的魔刀杀死了这个怪物。然后，提修斯顺着引路的线走出了迷宫。

恩格斯引用阿莉阿德尼线的传说，是比喻一种能帮助解决复杂问题的办法。在19世纪上半叶之前，大量的生物学材料有如迷宫一样摆在人们面前，使人们弄不清生物界发展变化的规律。但是由于古生物学和胚胎学的发展，揭示了个体发育和系统发育之间的联系，使人们看到了生物界的历史发展过程，看到了这是一个由简单到复杂、由低级到高级的进化过程。这种情形就象找到了一条阿莉阿德尼线一样，使人们走出了生物界的迷宫。在这一基础上，细胞学说和达尔文的生物进化论陆续创立起来了。细胞学说揭开了生物有机体产生、成长和构造的秘密，揭示了动植物的统一性。生物进化论则揭示了生物界发展的普遍规律，推翻了那种把动植物看作彼此毫无联系的、"神创的"、不变的形而上学观点。

当然，帮助人们打破形而上学自然观的阿莉阿德尼线，最初并不是在生物学、而是在天文学中找到的。

在天文学中，德国古典哲学的创始人康德于1755年发表了《宇宙发展史概论》一书，提出了太阳系起源的星云假说，打开了形而上学自然观的第一个缺口。康德的星云说认为，天体的起源和行星的最初运动，是物质自身造成的，而不是神的力量造成的；物质自身是有规律的运动，运动的原因在事物内部，而不在事物外部；天体的形成、发展和转化的根本原因和动力，不只是引力，而是天体内部的引力和斥力的相互作用。可见，康德的星云说把永恒发展的思想引进了自然科学。

在地质学中，英国地质学家赖尔于1830-1833年发表的《地质学原理》一书，批判了法国生物学家居维叶的"灾变论"，阐述了地质渐进变化的新思想，打开了形而上学自然观的第二个缺口。赖尔的"渐变论"认为，地球表面以及它上面的无机界和有机界不仅是变化的，而且是在逐渐变化的。地球表面变化的原因绝不是由于超自然的力量引起的，而是由于自然界的内部矛盾——各种对立的自然力的相互作用——造成的。可见，发展变化的辩证思想也进入了地质学。

在物理学中，德国青年医生迈尔于1842年发表了《论自然界的力》一文，第一个公开表述了能量守恒和转化定律，与此前后，英国青年业余物理学家焦耳、英国律师兼业余科学家格罗沃等人，也为发现能量守恒与转化定律做出了各自的重要贡献。他们发现的这条定律，不仅在物理学史上具有划时代的意义，而且从根本上动摇了形而上学自然观的基础，打开了形而上学自然观的第三个缺口。

在化学中，德国化学家味勒于1828年首次从无机物中用

人工合成的方法制成了有机物尿素。这一事实证明，在无机界和有机界之间没有不可逾越的鸿沟，在自然界发展过程中，无机界在一定条件下可以向有机界转化。这样，就打开了形而上学自然观的第四个缺口。

在生物界，正如我们前面所指出的，细胞学说和达尔文生物进化论的建立，打开了形而上学自然观的第五个缺口。

上述表明，从18世纪下半叶到19世纪中叶，自然科学的发展取得了一系列重大的成果。取得这些重大成果的重要原因在于，18世纪下半叶以后，欧洲各主要资本主义国家相继进行了产业革命，使工场手工业转变为机器大工业，并发展了资本主义的大农业。生产的发展不仅给自然科学提供了新的事实材料，而且还为自然科学提供了新的实验工具。这样，近代自然科学就由分门别类收集材料的阶段，进入对经验材料进行综合整理和理论概括的阶段。这种整理和概括，突出地表现在上述重大成果上。

近代自然科学的重大成果，特别是19世纪自然科学的三大发现（细胞学说、能量守恒和转化定律、生物进化论），深刻地揭示了自然界的普遍联系和发展的辩证性质，一方面，把形而上学自然观弄得百孔千疮，使得它再居统治地位已经不可能了；同时，又为辩证唯物主义自然观的确立，提供了充分的自然科学基础。正是在这一历史条件下，才建立了辩证唯物主义自然观。

马克思和恩格斯建立辩证唯物主义自然观

辩证唯物主义自然观的产生是不可避免的，并不意味着辩证唯物主义自然观可以自发地产生。

对于19世纪的大多数自然科学家而言，要从形而上学自然观进入辩证的自然观，是不自觉的、充满矛盾和缓慢的。例如，克鲁克斯、华莱士等人在自然科学上功勋卓著（华莱士同达尔文一样分别独立地发现了生物进化论），但是由于只重狭隘的经验，轻视理论思维，结果走上了搞降神术和唯灵论的荒谬道路。再如，门捷列夫为了揭示从前认为是孤立的各种化学元素之间的内在联系，遭到了许多大科学家的反对。而他本人虽发现了元素周期律，仍没有彻底摆脱形而上学的束缚，以至在电子和放射性发现后，竟然不承认这些发现是事实。可见，若以为有了一定的自然科学基础，就等于有了辩证唯物主义自然观，这种看法显然是不正确的。

那么，辩证唯物主义自然观是怎样产生的呢？事实告诉我们，这种崭新的、革命性的学说，是马克思和恩格斯在概括自然科学最新成就的基础上，特别是在概括19世纪自然科学三大发现的基础上，通过广泛的探讨和深入的研究才建立起来的。

马克思和恩格斯历来非常关心科学技术的新发现、新发明。他们在从事革命活动的实践过程中，不断地对自然科学的新成果进行哲学的概括和总结，从而建立了辩证唯物主义自然观。

马克思在青年时代写的博士论文：《论德谟克利特的自然

哲学与伊壁鸠鲁的自然哲学的差异》，是他研究自然科学中哲学问题的第一个成果。后来，他在内容丰富的《数学手稿》中，在《资本论》这部巨著中，以及在其他很多著述中，对数学的辩证法、技术发展的辩证法，以及力学、物理学、化学、生物学、医学、天文学、地质学、农业化学、植物学、土壤学、比较解剖学、人类学等学科和其中的哲学问题，都进行了大量研究，作了哲学的概括和精辟的阐述。

恩格斯从19世纪50年代起到80年代末，在长达四十余年的时间里，用了很多精力研究了自然科学及其中的哲学问题，特别是注重研究了从18世纪下半叶到19世纪中叶自然科学的一系列重大成果。在天文学领域，恩格斯研究了康德——拉普拉斯的星云说，阐述了生动的天体演化的辩证法。在地质学领域，恩格斯探讨了"灾变说"与"均变说"的论争，总结出了生动的地质演变的辩证法。在物理学领域，恩格斯对物理学中的物质与运动、运动与静止、作用力与反作用力等一系列矛盾，特别是对各种物质形态的相互联系和运动形式的相互转化，进行了哲学的概括。在化学领域，恩格斯对19世纪化学、特别是有机化学的最新成就，进行了深刻的哲学论证。在生物学领域，恩格斯运用丰富的材料，描述了生命运动的辩证法。通过对近代自然科学的历史发展及基本成就的科学总结，特别是通过对19世纪中后期自然科学的最新成就的科学总结，恩格斯写作了《自然辩证法》这一光辉著作，揭示了自然界本身的辩证发展规律。

在创立辩证唯物主义自然观的过程中，马克思和恩格斯

非常重视19世纪自然科学的三大发现，认为这三大发现不仅推动了自然科学本身的进步，而且是人类第一次如此深刻地揭示出自然界本身的辩证法。所以他们把三大发现视为马克思主义哲学的直接自然科学基础，并多次从哲学上予以高度评价。1886年，恩格斯在写作《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》一书的初稿时指出，对于马克思主义哲学的创立和发展，"具有决定意义的是下面三大发现"，即细胞学说、能量守恒和转化定律、达尔文生物进化论。①后来，恩格斯在定稿时又指出："首先是三大发现使我们对自然过程的相互联系的认识大踏步地前进了"，"由于这三大发现和自然科学的其他巨大进步，我们现在不仅能够指出自然界中各个领域内的过程之间的联系，而且总的说来也能指出各个领域之间的联系了，这样，我们就能够依靠经验自然科学本身所提供的事实，以近乎系统的形式描绘出一幅自然界联系的清晰图画。"②

总之，由于马克思和恩格斯的密切合作与长期努力，辩证唯物主义自然观终于建立起来了，其独特之处正如恩格斯所指出的："新的自然观的基本点是完备了：一切僵硬的东西溶化了，一切固定的东西消散了，一切被当作永久存在的特殊东西变成了转瞬即逝的东西，整个自然界被证明是在永恒的流动和循环中运动着。"③就是说，在辩证唯物主义自然观看来，

① 《马克思恩格斯全集》第20卷，第537页。

② 《马克思恩格斯选集》第4卷，第241-242页。

③ 《马克思恩格斯选集》第3卷，第453-454页。

需要全本请访问 www.ertongbook.com