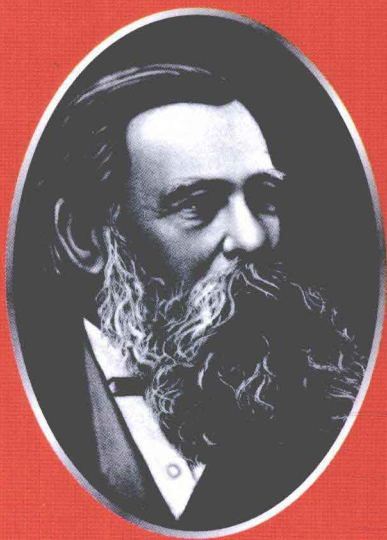


博学文库

马克思主义经典著作导读丛书

总主编/艾四林

*Boxue Wenku*  
*Marxism Classic Works Reading Series*



# 《自然辩证法》

导读

肖广岭◎编著

中国出版集团  
中国民主法制出版社

博学文库

马克思主义经典著作导读丛书

总主编/艾四林

*Boxue Wenku*  
*Marxism Zhuyi Jingdian Zhuzuo Dao du Congshu*

# 《自然辩证法》 导 读

肖广岭◎编著

中国出版集团  
中国民主法制出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

《自然辩证法》导读 / 肖广岭编著. —北京: 中国民主法制出版社, 2011.8  
(马克思主义经典著作导读丛书 / 艾四林总主编. 第一辑)  
ISBN 978-7-80219-898-2

I. ①自… II. ①肖… III. ①恩格斯著作研究 IV. ①A811.24

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 139161 号

图书出品人 / 肖启明  
出版统筹 / 赵卜慧  
责任编辑 / 张霞 刘春雨

---

书名 / 《自然辩证法》导读  
作者 / 肖广岭 编著

---

出版·发行 / 中国民主法制出版社  
地址 / 北京市丰台区右安门外玉林里 7 号 (100069)  
电话 / 010-63292534 63057714 (发行中心) 63055259 (总编室)  
传真 / 010-63292534  
Http: //www.rendabook.com.cn  
E-mail: mzfz@263.net  
经销 / 新华书店  
开本 / 16 开 787 毫米 × 1092 毫米  
印张 / 7.75  
字数 / 87 千字  
版本 / 2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷  
印刷 / 河北省永清金鑫印刷有限公司

---

书号 / ISBN 978-7-80219-898-2  
定价 / 20.00 元  
出版声明 / 版权所有, 侵权必究。

---

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

## 读经典 提高马克思主义理论素养

---

艾四林

中央马克思主义理论研究和建设工程《马克思主义发展史》课题组首席专家

教育部高校研究生思想政治理论课分指导委员会副主任委员

教育部人文社会科学重点研究基地清华大学高校德育研究中心主任

清华大学马克思主义学院常务副院长

---

党的十七届四中全会作出了建设马克思主义学习型政党的重大战略决策。加强马克思主义经典著作的学习，提高广大党员干部的马克思主义理论素养，是建设马克思主义学习型政党的重要任务。党的十七届六中全会就推动社会主义文化大发展大繁荣作出了全面部署，并要求，要引导党员、干部深入学习马克思主义经典著作，系统掌握马克思主义立场、观点、方法。马克思主义经典著作蕴含和集中体现着马克思主义基本原理，是马克思主义理论的本源和基础。重视学习马克思主义经典著作，是我们党的优良传统。早在1945年的时候，毛泽东在党的七大上就提出要读5本马列主义经典著作的要求，到了1949年，党的七届二中全会要求广大干部要阅读和学习12本马列主义的经典著作。在新世纪新阶段，广大党员干部学习马克思主义经典著作，不仅有助于系统掌握马克思主义基本原理，增强马克思主义信仰，也有助于从源头上完整准确地理解中国特色社会主义理论体系，并学会运用马克思主义的立场观点方法来分析和解决改革开放和现代化建设中的实际问题。

高校思想政治理论课承担着对大学生进行系统的马克思主义理论教育的任务。在本科生的思想政治理论课课程体系中，虽然没有马克思主义经典导读这样的课程，但教师一般会推荐马克思主义经典著作作为必读书目，要求学生课下阅读，以加深大学生对马克思主义基本原理和中国化马克思主义的理解和认识。在目前的研究生思想政治理论课课程体

系中，“马克思主义经典著作导读”就是其中的一门重要课程。特别是，对于全国马克思主义理论专业的研究生来说，“马克思主义原著研读”更是其必修的核心课程。因而，使青年学生拥有一套学习马克思主义经典的导读性著作，一直是我们着力探索的重要教学科研任务。

如何学习马克思主义经典著作？毋庸置疑，直接研读马克思主义经典著作的原始文本，是最好的学习途径。但是，马克思主义的经典文献可谓卷帙浩繁，仅仅就历史考证版（MEGA2）《马克思和恩格斯全集》而言，国际马克思恩格斯基金会（IMES）就计划出版120卷左右，《马克思恩格斯全集》中文1版有50卷（53册），《马克思恩格斯全集》中文2版出齐后将超过60卷，《列宁全集》也有38卷。让作为非专业学者的党政干部和青年学生去读这么多的原著，显然是不现实的。

有鉴于此，应中国民主法制出版社之邀，我们组织了以清华大学、北京大学等高校长期从事“马克思主义经典著作研读”和“马克思主义发展史”教学研究的教授为主的编写队伍，对精心挑选的马克思主义发展史上的一些经典文献进行导读，并分批陆续出版。在编写中，我们强调导读著作风格的通俗性和文风的可读性，要求每本导读著作的字数控制在10万字左右（个别除外），使之介于大部头研究专著和合集之间。目前，马克思主义经典的导读性著作的撰写，主要有如下两种形式：一种是把每一本马克思主义经典的导读写成本大部头的专著；另一种是把若干马克思主义经典分章节加以介绍，然后汇成一本合集。相对来讲，前者的优势是研究精深、学术性强，其体例和风格主要适合专家学者，但相对于党政干部和青年学生而言，则显得有些深奥，往往会让读者产生畏难情绪；后者的优势是比较集中、简明扼要，但内容较为单薄，往往会使读者感觉不解渴。因此，我们这套丛书试图寻找更为合适的体例和风格，兼收上述两类导读著作的优点，从而起到积极的探索作用。

我们衷心希望这套丛书有助于广大党政干部和青年学生对马克思主义理论的学习，同时为推进马克思主义大众化作出一点我们应有的贡献。

2011年11月11日于北京清华园

# 目录

—• CONTENTS •—

总序 读经典 提高马克思主义理论素养 ..... 艾四林 /I

第一章 写作背景、成书过程和出版情况、书的结构 /001

一、写作背景 /002

二、成书过程和出版情况 /004

三、书的结构 /005

第二章 自然科学的历史发展 /007

一、《导言》的第一部分 /008

二、《导言》的第二部分 /013

三、札记的主要思想 /018

第三章 自然科学和哲学 /023

一、《反杜林论》旧序、论辩证法 /024

二、神灵世界中的自然科学 /027

三、形而上学派和辩证法派——毕希纳 /031

四、自然科学家得受哲学的支配 /031

第四章 自然界的辩证法、辩证法的规律和范畴 /035

一、辩证法 /036

二、关于对立统一规律 /040

三、辩证法的有关范畴 /041

## 第五章 认识自然的辩证法、认识论和辩证逻辑 /049

- 一、辩证逻辑的两个基本原则 /050
- 二、人类的活动对因果性作出验证 /051
- 三、永恒的自然规律变成历史的自然规律 /052
- 四、人的感官的特殊构造不是人的认识的绝对界限 /053
- 五、概念的发展 /054
- 六、判断的发展 /055
- 七、假说是自然科学的发展形式 /056
- 八、归纳和演绎 /058

## 第六章 物质运动的形式、自然科学的辩证法 /063

- 一、运动的基本形式 /064
- 二、自然科学的辩证法 /069

## 第七章 数学和各门自然科学中的辩证法 /073

- 一、数学 /074
- 二、力学、物理学和天文学 /081
- 三、化学 /093
- 四、生物学 /095

## 第八章 劳动在从猿到人的转变中的作用 /103

## 第九章 《自然辩证法》的影响和意义 /109

- 一、广泛和深入的影响 /110
- 二、重要的理论意义和现实意义 /114

## 参考文献 /117



## 第一章

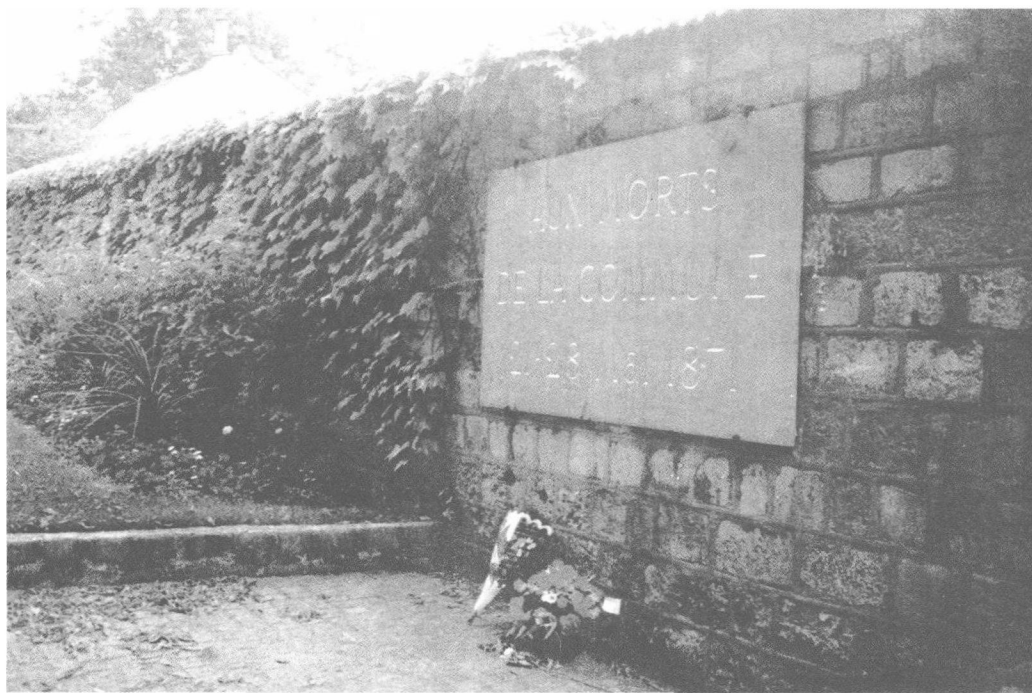
---

写作背景、  
成书过程和出版情况、  
书的结构



## 一 | 写作背景

《自然辩证法》写于 1873 年至 1883 年间。1871 年巴黎公社失败后，欧洲工人运动进入低潮，为了积蓄力量，迎接革命新高潮的到来，工人阶级需要在思想上和理论上更好地武装自己，需要更完备的马克思主义的指导。在此之前，马克思已经多年致力于《资本论》的写作，力图揭示社会发展的辩证法（主要是资本主义经济运动的规律）。但在马克思、恩格斯看来，这对于他们的整体学说而言，是不完整的，还需要揭示自然运动的辩证法，从而使社会发



巴黎拉雪兹神甫公墓：巴黎公社社员墙

展的辩证法和自然运动的辩证法相互补充、相互支撑，构成一个完整的体系。这样，写作《自然辩证法》的使命就历史地落在了恩格斯的肩上。

要写作《自然辩证法》，就要学习、研究各门自然科学，特别是其最新进展，因为自然科学直接的研究对象就是自然界，就是自然界各种物质的形态、结构、规律等等。只有对各门自然科学有系统、深入地把握，才能对自然界的辩证运动有深刻的理解，才能揭示自然运动的辩证法。这样，恩格斯花了大量的时间和精力学习、研究各门自然科学。



巴黎公社纪念碑

恩格斯既没有完成高中学业又没有正式上过大学，而 19 世纪以来自然科学的各个学科发展很快，所要学习和掌握的东西很多。但恩格斯迎难而上，刻苦钻研，广泛涉猎，不仅对当时自然科学已经达到的最新成就有较为全面、深入地把握，而且能从自然观、科技观、方法论等方面进行概括和总结，进而写出《自然辩证法》。

从基本思想形成来看，在恩格斯正式写作《自然辩证法》之前的二三十年已经开始孕育。在马克思、恩格斯的《政治经济学批判大纲》、《德意志意识形态》、《神圣家族》等著作中注意研究自然科学和技术的进展及其在社会发展中的作用，认为自然科学是推动历史前进的革命力量，并阐述了哲学与自然科学的相互影响。同时，马克思和恩格斯十分关注和研究 19 世纪下半叶以来自然科学的最新

进展，特别是能量守恒与转化定律、细胞学说和达尔文的生物进化论。这为《自然辩证法》的写作奠定了基础。

## 二 | 成书过程和出版情况

恩格斯写作《自然辩证法》可以分为两个阶段，即在1873年至1883年间，从1876年9月到1878年6月，恩格斯暂时放下《自然辩证法》的写作，而应邀写作了《反杜林论》这一马克思主义的经典著作。这就是说，恩格斯用了8年时间写作《自然辩证法》，但到1883年3月14日马克思逝世时本书还未完成。至此，恩格斯不得不停止《自然辩证法》的写作，全身心投入马克思《资本论》的第二卷、第三卷和第四卷（《剩余价值学说史》）的整理和出版，并领导国际工人运动。直到1895年8月5日恩格斯逝世，《自然辩证法》也没有完成最终的写作计划。

恩格斯逝世后，《自然辩证法》很长一段时间没能出版，主要是由于当时德国社会民主党领导人伯恩施坦（1850—1932）的消极，将其搁置一边。据伯恩施坦说，曾让德国社会民主党人、物理学家阿隆斯（1860—1919）审查这些手稿是否适合发表，但得到“陈旧不堪，不能发表”的否定回答。1924年，联共（布）中央派梁赞诺夫找伯恩施坦索取恩格斯的这部手稿。伯恩施坦又把这部书稿送给爱因斯坦（1879—1955）征求意见。爱因斯坦没有理解其价值，但同意出版，认为“对于阐明恩格斯的意义的意义是一个有趣的文献”<sup>[1]</sup>。1925年苏联第一次以德、俄对照本出版《自然辩证法》。1932年中译本出版。以后又出版了几个中译本。现行的中译本有两个版本：一是中共中央编译局编译，1971年人民出版社出版；二是于光远等译编，1984年人民出版社出版。

## 三 | 书的结构

在恩格斯逝世之前不久，他把本书手稿 181 个组成部分（10 篇论文、169 个札记和片段、2 个计划草案）分成四束，依次是辩证法和自然科学、自然研究和辩证法、自然界的辩证法、数学和自然科学及札记。另外，恩格斯写的〔总计划草案〕和〔局部计划草案〕与其写的论文和札记大体相符合。这些对研究《自然辩证法》一书的体系结构很有参考价值。

《自然辩证法》中的札记与论文的内容是一致的，札记主要是为写作论文准备的素材。把论文和相应的札记联系起来，能更好地理解恩格斯的思想。1971 年版中译本《自然辩证法》把论文和札记及片段分成两大部分编排；1984 年版中译本《自然辩证法》则把论文和相应的札记及片段编排在一起。尽管两种排列方式各有优缺点，但后者更便于完整地理解恩格斯的思想。

因此，本导读以 1984 年版中译本《自然辩证法》为蓝本，该版本《自然辩证法》的内容包括十个部分：I〔总计划草案〕、II〔自然科学的历史发展〕、III〔自然科学和哲学〕、IV〔自然界的辩证法、辩证法的规律和范畴〕、V〔认识自然的辩证法、认识论和辩证逻辑〕、VI〔物质运动的形式、自然科学的辩证法〕、VII〔数学和各部门自然科学中的辩证法〕、VIII〔劳动在从猿到人的转变中的作用〕、IX〔各束手稿的名称目录〕、X〔《自然辩证法》准备材料〕。鉴于上述内容，本书将对 II—VIII 部分进行导读。

鉴于《自然辩证法》的札记主要是为写作论文准备的素材，因此，本书的导读将以论文为主，以札记为辅助或参考。本书只有〔认识自然的辩证法、认识论和辩证逻辑〕部分没有论文，其他主体部分都有一篇或一篇以上的论文。

**【本章注释】**

[1] 《爱因斯坦文集》第1卷，商务印书馆1976年版，第202页。



## 第二章

---

# —— 自然科学的历史发展

这一部分有 1 篇论文《导言》和 9 篇札记。《导言》是《自然辩证法》一书的核心论文，其中心思想就是该书 [ 总计划草案 ] 第一条所说：“在自然科学中，由于它本身的发展，形而上学的观点已经成为不可能的了。”<sup>[1]</sup> 辩证唯物主义自然观的产生有其历史必然性。

《导言》可以分为两部分。前一部分通过阐述和分析近代自然科学的诞生和发展，论证辩证唯物主义自然观取代形而上学自然观的历史必然性；后一部分基于当时的科学进展，概述了自然界的辩证发展过程，从而体现出辩证法来自于自然界而不是注入自然界。

这一部分的 9 篇札记 ([ 2.2 ] — [ 2.10 ]) 可以看作为写作《导言》准备的材料。在这些札记中恩格斯更具体地考察和阐述了自然科学的发展依赖生产的发展及其他社会条件、自然观的发展与自然科学的发展密切相关。

## ● | 《导言》的第一部分

首先，该部分阐述了近代自然科学是在普遍革命的社会背景下诞生和发展的。

近代自然科学可以在古希腊那里找到萌芽，但古希腊的自然科学主要是建立在直觉基础上的，没有系统的科学实验，没有从哲学中分化出来而成为独立的学科。到公元 5 世纪前后，欧洲进入中世纪，自然科学处于教会的统治之下，处于停滞状态。到中世纪后期，随着长达两百年的十字军东征，欧洲人发现了古希腊，发现了其曾有的人本主义思想及哲学、科学、艺术等遗产，引发了以文艺复兴为标志的思想解放运动、宗教改革运动，促进了城市经济和资本主

义工商业的发展。“这是一次人类从来没有经历过的最伟大的、进步的变革，是一个需要巨人而且产生了巨人——在思维能力、热情和性格方面，在多才多艺和学识渊博方面的巨人的时代。”<sup>[2]</sup>近代自然科学就是在这种普遍革命的社会环境中诞生和发展的。

由于自然科学本身就是彻底革命的，会遭到保守势力的抵抗，甚至烧死正要发现血液循环过程的塞尔维特（1511—1553）和坚持“日心说”的布鲁诺（1548—1600）。可见，近代自然科学从其诞生开始就以血与火的文字写入人类编年史。

近代自然科学诞生的标志是1543年哥白尼（1473—1543）发表的《天体运行论》，即“日心说”。从此自然科学开始从神学中解放出来，得以加速发展。哥白尼能够提出“日心说”，除了本人的努力外，一方面受古希腊阿里斯塔克（约前310—前230年）“日心说”的启发，更重要的一方面要归功于当时普遍革命的社会环境。

其次，在近代自然科学前期（15世纪后期到18世纪末），基于当时自然科学的发展导致形而上学自然观的形成。

这一时期只有力学基本形成，自然科学的其他学科还处于搜集材料阶段。哥白尼以后，经过开普勒、伽利略、牛顿等人的努力，天文学—力学体系基本形成，并且力学成为带头学科，对其他学科的发展产生了很大影响。人们不仅用力学的观点研究机械运动，而且扩展到生物界和人类社会，乃至用力学的观点看待一切。与此同时，其他学科处于搜集材料阶段，分析的、孤立静止的研究方法占主导地位。在这样的科学背景下，形成了形而上学的自然观（或机械自然观），即认为自然界绝对不变。“不管自然界本身是怎样产生的，只要它一旦存在，那么在它存在的时候它始终就是这样。”<sup>[3]</sup>

可见，形而上学自然观的形成有其历史原因，并有一定的合理性。这里的合理性可以概括为如下三个方面：一是它是建立在经验、实验和实证基础上的，而不像古希腊那样主要依靠直觉；二是在近



代自然科学初期，人们需要先把研究对象与周围的联系分离、孤立起来，以便进行深入研究；三是借用相对成熟的力学的思想、理论、方式方法对后发学科或领域的研究也是自然的和有效的。但这种合理性的范围和程度有其限度。正如恩格斯所说：“形而上学的思维方式，虽然在相当广泛的、各依对象的性质而大小不同的领域中是正当的，甚至必要的，可是它每一次都迟早要达到一个界限，一旦超过这个界限，它就要成为片面的、狭隘的、抽象的，并且陷入不可解决的矛盾，因为它看到一个一个的事物，忘了它们的相互联系；看到它们的存在，忘了它们的产生和消失；看到它们的静止，忘了它们的运动；因为它只见树木，不见森林。”<sup>[4]</sup>

形而上学自然观基本上是唯物主义的，但是不彻底。这种不彻底性除了有社会、历史、文化等外在原因外，也有其内在原因。因为自然界本身是普遍联系的、演化的和发展的，而形而上学自然观则看不到这种联系、演化和发展，认为自然界从来如此，今后还会如此。它要解释自然界的产生、演化和发展就需要借助超自然因素或力量，就会有牛顿关于神对于行星运行的“第一推动力”，就会有“创世说”，从而滑到唯心主义，接受神或上帝的存在。

第三，近代自然科学后期（18世纪后期到整个19世纪）的发展在形而上学自然观上打开了一个个缺口，导致辩证唯物主义自然观的产生。

18世纪中叶以后特别是进入19世纪以来，自然科学在天文学、地质学、物理学、化学、生物学等领域都取得了突破性进展。在天文学中，1755年德国哲学家康德（1724—1804）发表了《自然通史和天体论》，提出了天体起源的星云说，即认为包括太阳系在内的宇宙中的天体是由原始的星云，经过吸引和排斥的矛盾运动，逐渐形成的。1796年法国科学家拉普拉斯（1749—1827）提出了与康德星云说类似的星云说，认为包括太阳系在内的宇宙星体是由原始炽热

的星云，通过冷却收缩形成的。由于拉普拉斯的星云说有更加严格的数学和力学论证，并且人们通过光谱分析还发现了炽热的星云团的存在。这样，康德-拉普拉斯星云说得到人们的重视，产生了很大影响。星云说在形而上学自然观上打开了第一个缺口，表明宇宙天体，特别是太阳系不是从来如此，而是逐渐形成的，并且是通过自身的矛盾运动逐渐形成的，不需要神创，也不需要“神的第一推动力”。

在地质学中，1830年—1833年英国地质学家赖尔（1798—1875）发表《地质学原理》（1—3卷），针对当时流行的法国古生物学家居维叶（1769—1832）的地质“灾变论”，提出地质渐变论，用大量确凿的事实说明，地球地壳的变化，不是超自然力量或者巨大的灾变造成的，而是由于常见的自然力，如风、雨、温度、水流、潮汐、冰川、火山、地震等等，在漫长的时间里逐渐形成的。赖尔的地质渐变论在形而上学自然观上打开了第二个缺口，并对达尔文的生物进化论有重要启发。

在物理学中，1842年德国物理学家迈尔发表了《论无机界的力量》这篇论文，表达了物理化学过程中能量守恒的思想，迈尔成为发表能量守恒与转化定律的第一人。差不多同时有多位不同国籍、不同领域的专业或业余爱好者发现了能量守恒与转化定律。这个定律表明，自然界中的各种力（机械力、电力、磁力、热力、化学亲和力等等）具有内在联系和统一性，从而在形而上学自然观上打开了第三个缺口。恩格斯本人对能量守恒与转化定律非常重视，不仅把它作为19世纪的三大发现之一，称其为“伟大运动的基本定律”，而且对其加以概括和总结，指出“运动的不灭不能仅仅从数量上去把握，而且还必须从质量上去理解”<sup>[5]</sup>。所谓量的方面，是指物质的运动既不能创造，也不能消灭，只能按照当量关系进行转化；所谓质的方面，是指物质各种运动形式的相互转化的能力不会丧失。这对于破除克劳修斯的宇宙热寂说很有意义。

在化学中，18世纪末至19世纪下半叶取得了一系列突破性进展，其中道尔顿的原子论和阿伏伽德罗的分子论、德国化学家味勒人工合成尿素、俄国化学家门捷列夫提出元素周期律对形而上学自然观有很大冲击。原子论和分子论为辩证唯物主义自然观奠定了更加坚实的物质基础；人工合成尿素填平了无机界和有机界之间的鸿沟；元素周期律不仅很好地说明了辩证法的量转化为质的规律，而且对宇宙的演化，特别是从轻核元素到重核元素的演化很有启发意义。

在生物学中，细胞学说和达尔文的生物进化论给形而上学自然观以致命打击。1838年德国植物学家施莱登提出了植物细胞结构理论，认为一切植物有机体都是由细胞发展出来的。1839年德国动物学家施旺进一步提出整个生物界都是由细胞构成的理论，即动物和植物的区分不是绝对的，一切生命有机体都是简单的细胞分裂、增殖和发展后形成的，整个有机界有着内在联系和有机统一性。1859年英国生物学家达尔文发表了《物种起源》，在借鉴前人研究成果的基础上，提出了生物进化论，认为通过生存竞争、适者生存，使得生物界由低级到高级不断进化。这给物种不变和神创论以致命打击。

总之，这一时期自然科学主要部门的突破性进展在形而上学自然观上打开了一个个缺口，展现了自然界相互联系、发展变化的关系，同时也为辩证唯物主义自然观的确立奠定了坚实的科学基础。正如恩格斯所说：“新的自然观的基本点是具备了：一切僵硬的东西融化了，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。”<sup>[6]</sup>马克思和恩格斯正是在概括和总结这些自然科学成就的基础上，创立了辩证唯物主义自然观。

辩证唯物主义自然观除了以近代后期自然科学成就为基础外，还继承了古代朴素的唯物论和辩证法思想，其不仅在整体上而且在

细节上都超过了古希腊哲学思想。从古代朴素的自然观，到形而上学的自然观，再到辩证唯物主义自然观，不是简单的复归，而是肯定之否定和螺旋式上升。

恩格斯当时已经意识到，辩证唯物主义自然观的建立是基于当时已有的自然科学成就，但自然科学是加速发展的，随着自然科学的发展，不仅可以填补本身的“缺陷”，而且会不断地证实乃至发展辩证唯物主义自然观。

20世纪以来自然科学的发展证实和丰富了辩证唯物主义自然观。在天文学中，诞生了现代宇宙学，特别是大爆炸宇宙学，不仅表明宇宙的产生和演化的宏观过程，而且能从粒子物理学详尽地阐明从基本粒子到原子、从轻核原子到重核原子、从炽热混沌状态到各类星体的形成和演化，等等，从而科学地、清晰地描绘出一幅宇宙发展变化图景。在地质学中，从大陆漂移说到板块构造理论，表明地壳处在不断变化之中。在物理学中，量子力学和相对论的建立，进一步说明物质形态和运动形式的多样性以及物质、运动、时间、空间的内在联系及其相互作用的规律性。在化学和生物学中，一系列生物大分子的人工合成、DNA双螺旋的发现、核酸和蛋白质的组成和结构的发现、遗传密码的破译和遗传法则的发现、人类基因图谱的破译，以及基因工程、蛋白质工程、细胞工程、克隆技术的发展，不仅进一步填平了有机界与无机界的鸿沟，而且更深入、更系统地表明了生命的本质和统一性。

## 二 | 《导言》的第二部分

该部分以辩证唯物主义自然观为指导，基于当时的科学进展，恩格斯概述了自然界的辩证发展过程，从而体现出辩证法来自于自然界而不是注入自然界。这一部分主要从两个方面进行阐述：一是

从原始星云到人类社会的演化和发展；二是自然界无限循环和发展过程。

### （一）从原始星云到人类社会的演化和发展

从原始星云到人类社会只是自然界无限发展过程的一个阶段。恩格斯描述了从原始星云到太阳系及地球的产生，从无机界到有机界的发展，从生命起源到人类起源及人类社会的发展。这是一种从简单到复杂、从低级到高级不断分化和演化的辩证发展过程。

首先，恩格斯根据康德-拉普拉斯的星云说简述了天体、星系的起源和发展，即认为银河系和河外星系、太阳系及太阳、行星和卫星是由炽热的星云，经过吸引和排斥的相互作用，不断地冷却和收缩，逐渐演化发展形成的。康德-拉普拉斯星云说是18世纪下半叶提出的，19世纪得到公认，但20世纪以来的现代天文学特别是现代宇宙学的诞生和发展，使人们对宇宙和天体的起源与演化的认识有了很大的发展。但这种认识的发展可以分为哲学层面和科学层面。在哲学层面，现代天文学和宇宙学不断证明康德-拉普拉斯星云说关于宇宙和天体是不断演化和发展的；在科学层面，现代天文学和宇宙学则取代了康德-拉普拉斯星云说。

例如，大爆炸宇宙学认为宇宙曾有过一段从热到冷的演化史，在这个时期里，宇宙体系并不是静止的，而是在不断地膨胀，使物质密度从密到稀的演化。这一从热到冷、从密到稀的演化过程就如同一次规模巨大的爆发。

根据大爆炸宇宙学的观点，大爆炸的整个过程是：在宇宙的早期，温度极高，在100亿度以上。物质密度也相当大，整个宇宙体系达到平衡。宇宙间只有中子、质子、电子、光子和中微子等一些基本粒子形态的物质。

但是，因为整个体系在不断膨胀，结果温度很快下降。当温度

降到 10 亿度左右时，中子开始失去自由存在的条件，它要么发生衰变，要么与质子结合成重氢、氦等元素；化学元素就是从这一时期开始形成的。

当温度进一步下降到 100 万度后，早期形成化学元素的过程结束。宇宙间的物质主要是质子、电子、光子和一些比较轻的原子核。当温度降到几千度时，辐射减退，宇宙间主要是气态物质，气体逐渐凝聚成气云，再进一步形成各种各样的恒星体系，成为我们今天看到的宇宙。

再如，现代天文学认为，恒星的起源和演化大体可以分为三个阶段：早期阶段，主要是气体云在引力的作用下形成恒星；中期阶段，星体内部开始进行核反应，直到核燃料消耗完为止，太阳就处于此阶段；晚期阶段，当核反应结束后，一些恒星会膨胀成为星际气体，一些恒星会坍缩成为各种致密天体，如白矮星、中子星、黑洞等。

在太阳系形成的过程中，太阳外围的尘埃相互结合，形成原始行星和卫星。原始地球也开始形成，地表温度慢慢升高。随着温度继续上升，表面物质开始熔化。这些熔融物质类似火山岩浆，覆盖在地球表面。随着岩浆覆盖面积逐渐增大，其中的挥发性物质逸出，形成了原始的大气。这种大气以水和碳酸气为主要成分，气压是现在的 100 多倍。后来，大气温度下降，大气中的水蒸气变成了水，降到地面形成了原始的海洋。这样，地球表面逐渐形成了岩石圈、水圈和气圈，此后又出现比较复杂的地质的、气象的运动变化。

接着，恩格斯阐述了地球上生命的起源和演化，认为“生命是蛋白体的存在方式”。恩格斯指出，“如果温度降低到至少相当大的一部分地面上不超过蛋白质能在其中生存的限度，那末在其他适度的化学的先决条件下，生命的原生质便形成了”<sup>[7]</sup>。恩格斯关于生命起源和本质的上述思想是在辩证唯物主义自然观的指导下，基于当

时还很不充分的相关科学成就而大胆提出的。100 多年的科学发展表明，恩格斯的基本思想或大的思路是正确的，当然，需要补充和完善。现代科学表明，除了蛋白质，还有核酸，两者共同成为生命的原生质的基本物质。现代科学还对生命起源和演化的过程有更清晰的认识，即从原始地球的水、氢气、氨气、甲烷等简单化学物质，在原始地球的环境下能够生成组成蛋白质和核酸的多种生物小分子（1953 年，米勒模拟实验<sup>[81]</sup>）；这些生物小分子可以通过化学的途径合成蛋白质和核酸；蛋白质和核酸通过相互配合能形成原生质。然后，通过一系列分化和组合，不断进化，从单细胞生物到多细胞生物，从低等生物到高等生物，最终出现人类和人类社会。

随后，恩格斯阐述了人类的起源、演化和人类社会的发展。恩格斯认为，人类的出现是生物界不断分化和进化的产物，“人也是由分化产生的”<sup>[9]</sup>。从个体发育来看，人是从一个受精卵分化发育出来的最复杂的有机体。从生物系统进化来看，人类是古代类人猿通过劳动进化而来的。劳动促进了手、脚分工和直立行走；劳动（特别是集体劳动）促进了语言的产生和发展；劳动促进了人脑、思维和智慧的发展。

随着人类的出现，就开始了人类历史，特别是开始了人类主动创造历史的进程。“人类离开狭义的动物愈远，就愈是有意识地自己创造自己的历史，未能预见的作用、未被控制的力量对这一历史的影响就愈小，历史的结果和预定的目的就愈加符合。”<sup>[10]</sup> 随着人类认识世界和改造世界能力的提高，人类越能按照自己的意愿，有目的、有计划地组织社会活动和经济活动，使自然和社会越来越适合人类的生存和发展。然而，在当时的资本主义国家，由于生产资料的私有制和自由竞争的市场经济，虽然生产能力有很大提高，但劳苦大众却日益贫困，十年一次经济大危机不断发生。而当时的经济学家们却把达尔文生物进化论所揭示的动物界的自由竞争、生存斗争当

作人类社会的最高历史成就而加以颂扬。这对人类是多么辛辣的讽刺。

“只有一个在其中有计划地进行生产和分配的自觉的社会生产组织，才能在社会关系方面把人从其余的动物中提升出来，正像一般生产曾经在物种方面把人从其余的动物中提升出来一样。”<sup>[111]</sup>这就是说，只有推翻资本主义，建立社会主义和共产主义，全社会不是自发地而是有计划地组织生产和分配，人类才能摆脱盲目的动物状态，得到有序、健康发展。“一种新的历史时期将从这种社会生产组织开始，在这个新的历史时期中，人类自身以及他们的活动的一切方面，特别是自然科学，都将突飞猛进，光耀夺目，使以往的一切都黯然失色。”<sup>[121]</sup>

## （二）自然界无限循环和发展过程

“一切产生出来的东西，都一定要灭亡。”<sup>[131]</sup>恩格斯用这一辩证法的重要思想说明，任何有限的事物都有生有灭。多少亿年以后，随着太阳热量的不断减少，地球上的人类和生物也会逐渐减少，最终消亡。地球和其他行星、太阳系、银河系、总星系都将不可避免地走向灭亡。

而当太阳系灭亡以后将会怎样呢？“是不是太阳的残骸将永远作为残骸在无限的空间里继续运转，而一切以前曾无限多样地分化了的自然力，都将永远地变成吸引这样一种运动形式呢？”<sup>[141]</sup>根据现有科学知识，人们还不能给出确切的答案。这就“必须用思想的首尾一贯性去帮助有缺陷的知识”，“必须从哲学那里采纳运动不灭的原理”<sup>[151]</sup>，才能给出理性的回答。恩格斯强调：“运动的不可灭性不能仅仅从量上，而且还必须从质上去理解。”<sup>[161]</sup>所谓量上的不灭，就是物质从一种运动形式转化为另一种运动形式有恒定的数量关系。所谓质上的不灭，就是各种运动形式的相互转化具有无限性，从而保持运动形式的多样性。恩格斯之所以强调运动在质上的不灭，是



因为如果仅仅承认运动在量上的不灭将会导致“热寂说”。当时一些科学家根据热力学第二定律，即能量转化有方向性，其他形式的能量可以完全转化为热能，而热能不能完全转化为其他形式的能，得出的最终的结果就是，宇宙中各种形式的能都转化成为热能，而热能会散发到无际的宇宙空间，导致死寂的宇宙。如果运动不仅在量上守恒，而且在质上不灭，这就会得出，不仅太阳系能够从生到死，而且还会从死到生，进而得出宇宙的无限发展。恩格斯进而得出：“放射到宇宙空间中去的热一定有可能通过某种途径（指明这一途径，将是以后某个时候自然研究的课题）转变为另一种运动形式，在这种运动形式中，它能够重新集结和活动起来。这样，阻碍已死的太阳重新回过头来转化为炽热的星云的主要困难便消失了。”<sup>[17]</sup>

宇宙在时间上的无限与空间上的无限具有内在联系。“无限时间内天体的永恒重复的先后相继，不过是无限空间内无数天体同时并存的逻辑的补充。”<sup>[18]</sup> 宇宙的无限不是抽象的，而是由无限多个有限物质所构成的。从时间上看，无数个有限物质有生有灭，无限循环和演变；从空间上看，无限多样的具体事物同时并存。承认后者必然会承认前者，而承认前者才会保证后者。

总之，宇宙或自然界是在物质运动无限循环中无限发展变化着。“物质在它的一切变化中永远还是物质，它的任何一个属性都不会丧失，因此，物质虽然在某个时候一定以铁的必然性在地球上毁灭自己最高的精华——思维着的精神，而在另外的某个地方和另外的某个时候一定又以同样的铁的必然性把它重新产生出来。”<sup>[19]</sup>

## ● | 札记的主要思想

第一，自然科学的发展依赖生产的发展及其他社会条件。恩格斯通过考察自然科学各个部门的循序渐进和相互作用指出，“科学的

发生和发展一开始早就被生产所决定”<sup>[20]</sup>。“如果说，在中世纪的黑夜之后，科学以预料不到的力量一下子重新兴起，并且以神奇的高速发展起来，那末，我们要再次把这个奇迹归功于生产。”<sup>[21]</sup>这就是说，自然科学的发生和发展依赖于生产，这是第一的或基本的方面。当然，自然科学的发展又会促进生产的发展，进而相互作用、共同发展。

自然科学的发展还需要其他社会条件。恩格斯通过阐述欧洲文艺复兴时期不是古希腊的简单再现，而是“否定之否定”，是更高层次的发展，说明近代自然科学诞生和发展的新的社会条件，并且离不开这样的社会条件。

第二，人们自然观的发展与自然科学的发展有着密切的联系。自然科学的发展不断打击宗教神学和唯心主义自然观，不断促进唯物主义自然观的发展。“上帝在信仰他的自然科学家那里所得到的待遇，比在任何地方所得到的都更坏。”<sup>[22]</sup>“在科学的猛攻之下，一个又一个部队放下了武器，一个又一个的堡垒投降了，直到最后，自然界全部无限的领域都被科学所征服，而且不再给造物主留下一点立足之地。”<sup>[23]</sup>即使一些自然科学家还有宗教观念，但其作用会受到很大限制。“牛顿还让上帝来作‘第一推动’，但是禁止上帝在他的太阳系中进行任何进一步的干涉。”<sup>[24]</sup>

### 【本章注释】

[1] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社1984年版，第3页。

[2] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社1984年版，第6页。

[3] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社1984年版，第9页。

[4] 恩格斯：《反杜林论》，人民出版社 1970 年版，第 19 页。

[5] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 21 页。

[6] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 15 页。

[7] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 17 页。

[8] 米勒模拟实验 (Miller's simulated experiment) 是一种模拟在原始地球还原性大气中进行雷鸣闪电能产生有机物 (特别是氨基酸)，以论证生命起源的化学进化过程的实验。1953 年由美国芝加哥大学研究生米勒 (S.L.Miller) 在其导师尤利 (H.C.Urey) 指导下完成。

[9] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 17 页。

[10] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 18 页。

[11] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 19 页。

[12] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 19 页。

[13] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 19 页。

[14] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 20 页。

[15] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 20 页。

[16] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 21 页。

[17] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 22 页。

[18] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 23 页。

[19] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 23 页。

[20] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 27 页。

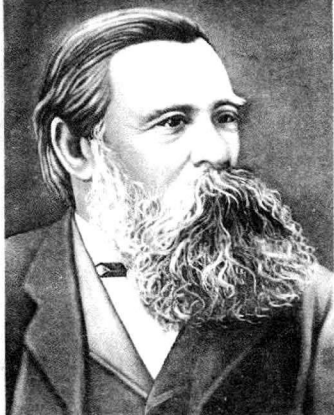
[21] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 27 页。

[22] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 33 页。

[23] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 33 页。

[24] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 33 页。





## 第三章

---

# 自然科学和哲学

在 [ 自然科学和哲学 ] 部分包括两篇论文，即“《反杜林论》旧序、论辩证法”和“神灵世界中的自然科学”，还包括 15 个札记。在这 15 个札记中只有“毕希纳”被冠以 [ 形而上学派和辩证法派 ] 标题，其他 14 个被冠以 [ 自然科学家得受哲学的支配 ] 标题。

## 一 | 《反杜林论》旧序、论辩证法

这篇论文原打算作为《反杜林论》一书的序言，可能恩格斯写出此文后感觉作为书的序言，篇幅太长了，又为《反杜林论》写了一篇较短的序言，而把此文称为“《反杜林论》旧序、论辩证法”，并将此文放入《自然辩证法》手稿第二束（自然研究和辩证法）中。本文可以分为三部分：

### （一）《反杜林论》写作的起因和目的

恩格斯放下《自然辩证法》的写作而写《反杜林论》绝不是由于“内心冲动”，而是应德国社会民主党领导人李卜克内西（1826—1900）的要求，为捍卫和系统阐述马克思主义而写的。杜林（1833—1912）出生于德国一个大官僚家庭。他是柏林大学讲师，小资产阶级思想家。早在 1867 年，马克思的《资本论》第一卷出版后，他就写文章“批判”《资本论》。可是，在 1875 年前后，他摇身一变，宣布他改信社会主义，并以社会主义“改革家”自居，扬言要在科学中实行一次全面的“改革”。他著书立说，发表了一系列著作，阐述其反马克思主义的思想体系，并在党内和工人群众中产生了严重的影响。恩格斯针对杜林的哲学、政治经济学和社会主义理

论的种种观点，写了一系列批判文章，并于 1877 年 1 月至 1878 年 7 月期间发表在《前进报》上，随后汇编成《反杜林论》一书。因此，《反杜林论》也是一部系统阐述马克思主义的三个组成部分（哲学、政治经济学、科学社会主义）及其内在联系的经典著作。

## （二）自然科学进入理论领域非常需要辩证法及理论思维

进入 19 世纪，从总体上看自然科学从以前的搜集材料为主进入整理材料为主的理论综合阶段，经验的认识方法不够用了，需要运用理论思维方法。但当时很多科学家深受经验主义和形而上学思想方法的影响，不利于自然科学理论的发展。

当自然科学进入理论综合阶段，“建立各个知识领域相互间的正确联系，也同样成为不可避免的。因此，自然科学便走进了理论的领域，而在这里经验的方法就不中用了，在这里只有理论思维才能有所帮助。”<sup>[1]</sup>而要培养人们的理论思维能力，就需要学习以往的哲学，掌握辩证法。“恰好辩证法对今天的自然科学来说是最重要的思维形式，因为只有它才为发生于自然界中的发展过程，为自然界中的普遍联系，为从一个研究领域到另一个研究领域的过渡提供类似物，并从而提供说明方法。”<sup>[2]</sup>

以往的哲学，包括历史上的辩证的自然观念或辩证的自然图景，能给自然科学的理论综合提供启示。例如，古希腊的原子论就能为 19 世纪道尔顿以来的原子论提供很多重要启示。而那些埋头于经验的科学家，不了解以往的哲学和思维的历史发展，往往要走很多弯路，很难有理论上的建树。“熟知人的思维的历史发展过程，熟知各个不同的时代所出现的关于外在世



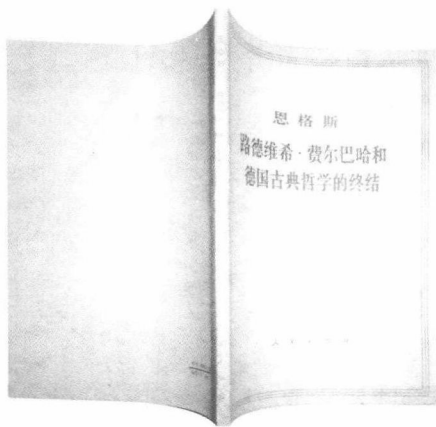
道尔顿 (1766—1844)



界的普遍联系的见解，对理论自然科学来说也是必要的，因为这为理论自然科学本身所建立起来的理论提供了一个准则。”<sup>[3]</sup> 恩格斯还强调，“一个民族想要站在科学的各个高峰，就一刻也不能没有理论思维”<sup>[4]</sup>。并对当时德国哲学领域的倒退和自然科学领域忽视辩证法现象提出批评，“正当自然过程的辩证性质以不可抗拒的力量迫使人们不得不承认它，因为只有辩证法能够帮助自然科学战胜理论困难的时候，人们却把辩证法和黑格尔派一起抛到大海里去了，因而又无可奈何地陷入了旧的形而上学”。因而“最终的结果是现在盛行的理论思维的纷扰和混乱”。<sup>[5]</sup> 要克服这种纷扰和混乱就需要实现“从形而上学的思维复归到辩证的思维”<sup>[6]</sup>。

### （三）学习辩证法能加快自然科学家“复归到辩证法思维”

恩格斯指出，这种复归有自发和自觉两种道路。所谓自发的道路就是“仅仅由于自然科学的发现本身所具有的力量而自然地实现”<sup>[7]</sup>，但这是一条漫长的、困难的道路。所谓自觉的道路就是“仔细研究辩证哲学”，特别是古希腊哲学和德国古典哲学，能大大地缩短这一进程，可以说是一条捷径。



《路德维希费尔巴哈和德国古典哲学的终结》

古希腊哲学是辩证哲学的一个形态，它把自然界作为一个相互联系、相互作用的整体加以考察，虽然在细节方面不如 17 世纪和 18 世纪的形而上学，但在总的方面则胜过形而上学。古希腊哲学还有很多天才思想的萌芽，对近、现代自然科学理论的建立和发展有很大启发。

德国古典哲学（从康德到黑格尔）是辩证哲学的第二个形态，特别是黑格尔的辩证法对自然科学理论的建立和发展很有启发意义。黑格尔的辩证法是唯心主义的、“头足倒立”的辩证法，但它系统地阐述了事物的联系和发展。只要去掉其唯心主义，就能发现其合理内核，对自然科学理论的建立和发展有很大启发。

为了阐明对黑格尔“头足倒立”的辩证法再正过来的态度，恩格斯还与科学史上的一些案例进行类比，指出“在自然科学本身中，我们也常常遇到这样一些理论，在这些理论中真实的关系被颠倒了，映像被当作了原形，因而这些理论需要一个同样的倒置”<sup>[8]</sup>。例如，从热素说到机械的热理论，从燃素说到拉瓦锡的氧化理论就属于这种情况。

对于当今的科学家而言，虽然恩格斯所提出的学习古希腊哲学和德国古典哲学仍有助于提高辩证思维能力，但更重要的是学习唯物辩证法，掌握辩证唯物主义自然观、科学观和认识论与方法论。

## 二 | 神灵世界中的自然科学

这篇论文的题目本身就是一种讽刺，即讽刺一些自然科学家，采取经验主义的态度，把所谓的神灵和江湖骗术当做自然科学的研究对象。这篇论文着重揭示经验主义对自然科学的危害，强调辩证思维对自然科学的重要性。

经验无疑是自然科学研究的基础，但如果片面地强调经验，轻视理论思维就会走向反面，成为降神术和江湖骗术的牺牲品。近代自然科学的始祖弗朗西斯·培根（1561—1626）和最重要奠基者艾萨克·牛顿（1643—1727）都曾经片面强调经验和归纳法而走入歧途。培根“早就渴望他的新的经验归纳法被用来首先达到延长人的寿命，某种程度上的返老还童，改变身体的形态和容貌，把一个躯

体换成另一个躯体，创造新的人种，获得腾空飞行和引起暴风雨的本领（现在看来，培根当时一些想法仍是幻想）。”<sup>[9]</sup> 牛顿“在晚年也埋头于注释约翰启示录”<sup>[10]</sup>。

这篇论文重点的批判对象是当时三位受经验主义严重影响而走入歧途的科学家：阿尔弗勒德·华莱士、威廉·克鲁克斯、策耳纳。

华莱士是“和达尔文同时提出物种通过自然选择发生变异的理论”的功勋卓著的动物学家兼植物学家，但却于1875年出版《论奇迹和现代唯灵论》，说他本人对催眠颅相学的关注和研究起始于1844年，并很热情地研究了它。由于华莱士“并不是去探究这种江湖骗术的真相，而是不惜代价地去使所有的现象重现出来”。“终于相信了催眠颅相学的奇迹，这样他的一只脚已踏进神灵世界中去了。”“到1865年，他的另一只脚也跟着踏进去了。当他在热带地方旅行了十二天回来以后，桌子跳舞的降神术实验使他加入了各种神媒的团体。”“他希望我们不仅要相信霍姆、达文波特兄弟，以及其他或多或少表现出是为了钱并且大部分一再地被揭露出骗子面目的‘神媒’们的一切所谓的奇迹，而且也要相信许多从很古的时候起就被信以为真的神灵故事。”<sup>[11]</sup>

恩格斯还根据自己的亲身经历和科学分析，揭露江湖术士表演所谓催眠颅相学的骗人把戏，指出“华莱士先生的热情却使得他一再地自己欺骗自己”，批评“华莱士先生对于这些奇迹在科学上的确立和证实，是处理得何等轻率”<sup>[12]</sup>。

现在看来，对于一个科学家而言，华莱士相信降神术明显是走入了歧途，而对于他相信催眠颅相学也是走入了歧途则需要加以说明，因为后者往往更容易披上科学的外衣。催眠颅相学是当时催眠学说和颅相学拼凑而成的江湖骗术。当时的催眠的学说是动物磁力说，由奥地利医生麦斯默尔（1734—1815）提出，即认为人的身体内有一种神秘的“动物磁力”，可以传给其他人，影响其精神和肉

体，驱散病魔。颅相学是德国医生（也是解剖学家和心理学家）加尔（1758—1828）所创立的，即把脑的生理研究与脑型、颅骨的形状简单地混同起来，认为人脑是心理活动的器官，脑的各区域是心理活动的特殊器官，而人脑的型式与颅骨的外形相当。显然，颅相学用颅骨外形推断人类的复杂心理活动是错误的。催眠颅相学则是江湖术士们利用两个远非正确的学说，特别是其神秘主义部分拼凑而成的伪科学。

威廉·克鲁克斯是英国化学家，是化学元素铯的发现者和辐射计的发明者。“克鲁克斯先生大约从1871年起开始研究唯灵论者所宣布的那些东西，为着这个目的应用了一整套物理学的和力学的仪器，弹簧秤、电池等等。”<sup>[13]</sup>但他并没有戴着更重要的“仪器”——怀疑——批判的头脑来进行研究，因而很快就像华莱士一样，被“神媒”完全俘获了。

克鲁克斯还把他对神媒的很多研究写成了一本书，名为《灵学现象研究》，并成为1882年伦敦灵学研究学会的创始者之一。事实上，克鲁克斯在对神媒现象进行观察和研究时，已经失去了科学家最基本的品质，当“神媒”库克小姐在降神会上的造假被揭穿后，他没有表现出一个科学家应有的科学态度，甚至参与造假活动。

策耳纳是德国莱比锡大学的教授，物理学家和天文学家。他企图通过研究“四维空间”里的种种奇迹，证明神灵的存在。他“多年来埋头研究空间的‘第四维’并且发现在三维空间里不可能出现的许多事情，在一个四维空间里却是不言而喻的”。这正如恩格斯所指出的：“神灵证明了第四维的存在，正如同第四维保证了神灵的存在一样。”“根据神灵世界最近传来的捷报，策耳纳先生现在请求一个或几个神媒帮助他确定第四维中的各种细节。结果据说是惊人的。……一句话，神灵是可以极其容易地完成第四维的一切奇迹的。”<sup>[14]</sup>两者都是虚幻之谈。事实上，第四维空间只是研究某些含有

四个变量的函数性质的一种数学方法，并不是说现实世界存在四维空间，现实世界的空间还是三维的，即长、宽、高。爱因斯坦相对论所用的“四维时空”是为了表明时间和空间有密切联系，即描写空间的三个变量加上描写时间的一个变量。显然，鼓吹现实世界的空间是四维或多维的，是灵学家们的凭空捏造，以便使人们相信各种江湖骗术。

恩格斯在揭露和科学地分析、批判了催眠颅相学、降神术、第四维空间等以后指出，从自然科学到神秘主义的最可靠途径就是蔑视一切理论、不相信一切思维的最肤浅的经验论。“证明神灵存在的不是先验的必然性，而是华莱士先生、克鲁克斯先生之流的经验的观察。”<sup>[15]</sup> 随后，恩格斯提出了他的著名论断：“人们蔑视辩证法事实上是不能不受惩罚的。人们可以对一切理论思维随便怎么样轻视，可是没有理论思维，人们就是两件自然界的事实也不能联系起来，或者对二者之间所存在的联系都不能了解。”<sup>[16]</sup>

恩格斯还深刻地指出：“事实上，单凭经验是对付不了唯灵论者们的。第一，那些高级的现象，只是在有关的研究者已经着迷到——正像克鲁克斯自己天真地叙述的那样——只看得见他应当或希望看到的东西时，才能够显现出来。第二，唯灵论者们毫不在乎成百件的所谓事实被揭露出是骗局，成打的所谓神媒也被揭露出是一些平凡的江湖骗子。除非把那些所谓奇迹每一件每一件地揭穿，否则他们仍然留有足够的活动地盘，就像华莱士利用伪造的神灵照片明明白白的所说的一样。伪造的东西的存在，正好证明了真实的东西的真实。”<sup>[17]</sup>

历史有着惊人的相似性。20世纪80年代在我国流行的耳朵识字、意念制动等特异功能现象与恩格斯当年揭露和批判的催眠颅相学、降神术、第四维空间等江湖骗术极为相似。特别是当特异功能的表演不成功或假象被揭穿以后，其表演者和特异功能支持者的辩

解理由也与恩格斯所揭露的辩解理由相似，其辩解的理由包括，由于在场的一些观察者不相信特异功能表演，造成了不利的“气场”，导致表演不成功；或者特异功能的出现是有概率的。甚至当特异功能的造假被揭露出来以后，也有辩解理由，诸如鱼龙混杂，不能因此而否定特异功能，等等。同样的，我国也有一些科学家在特异功能面前，单凭“眼见为实”而忽视理论思维，结果上当受骗。

### 三 | 形而上学派和辩证法派——毕希纳

毕希纳（1824—1899）这篇札记被编者冠以“形而上学派和辩证法派”。这篇较长的札记主要是批判以毕希纳等为代表的庸俗的唯物主义，即形而上学派，阐明辩证唯物主义对自然科学发展的必要性。恩格斯指出，19世纪自然科学的发展，揭示了自然界各种事物的联系和相互转化关系，形而上学的观念站不住脚了。然而，“大批自然科学家还始终束缚在旧的形而上学的范畴内，而且在必须合理地解释这些可以说是证实了自然界中辩证法的最新的事实并把它们彼此联系起来的时候，便束手无策”<sup>[18]</sup>。这时，唯物辩证法对自然科学的发展就非常必要了。“摆脱神秘主义的辩证法变成了自然科学绝对必需的东西，因为自然科学家已经离弃了那种有了固定不变的范畴就已经够用的领域。”<sup>[19]</sup>

### 四 | 自然科学家得受哲学的支配

这一部分有14篇札记，阐述自然科学家得受哲学的支配，主要包括两个方面：

第一，批判经验主义，阐明理论思维对自然科学的发展有重要意义。恩格斯指出：“自然科学家可以采取他们所愿意采取的那种态

度，他们还是得受哲学的支配。问题只在于：他们是愿意受一种坏的时髦哲学的支配呢，还是愿意受一种建立在通晓思维的历史和成就的基础上的理论思维的形式支配？”<sup>[20]</sup> 恩格斯还提到一些理论思维的案例，例如，“奥肯沿着思维的道路发现了原生质和细胞”<sup>[21]</sup>，后来果然发现了原生质和细胞。再如，牛顿在理论上提出地球是扁球体（极地半径比赤道半径短），而后来法国天文学家卡西尼则基于当时不精确的经验测量认为，地球是椭球形的（极地半径比赤道半径长）。后来证明牛顿是正确的，只是地球的扁度不是牛顿计算的1/230，而是1/334。这些都说明理论思维对自然科学的发展有重要作用。

第二，批判海克尔理论上的混乱和机械论观点。海克尔（1834—1919）是德国著名生物学家，是达尔文进化论的坚定支持者。恩格斯指出，海克尔基于所谓的唯物主义而断言“物料创造了力”是错误的。“这和力创造了物料的论断是同样错误的，因为力和物料是不可分的。”<sup>[22]</sup> 海克尔的唯物主义其实是机械唯物主义。恩格斯还批判了海克尔机械的因果论把机械论与一元论、目的论与二元论混为一谈。

### 【本章注释】

[1] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社1984年版，第45页。

[2] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社1984年版，第46页。

[3] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社1984年版，第46页。

[4] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社1984年版，第47页。

[5] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 47 页。

[6] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 48 页。

[7] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 48 页。

[8] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 51 页。

[9] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 52 页。

[10] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 52 页。

[11] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 55 页。

[12] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 55 页。

[13] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 57 页。

[14] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 60 页。

[15] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 61 页。

[16] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 62 页。

[17] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 62 页。

[18] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 66 页。

[19] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 66 页。



[20] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 68 页。

[21] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 70 页。

[22] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 71 页。



## 第四章

# 自然界的辩证法、 辩证法的 规律和范畴

这一部分只有《辩证法》这一篇论文，还有17篇札记（[4.2]—[4.18]）。从《辩证法》这篇论文的开头几段可以看出，本文是要阐述辩证法的一般性质和三个基本规律。但本文的计划没有实现，只写了辩证法的一般性质和质量互变规律。而关于对立统一规律和否定的否定规律，恩格斯只搜集了一些材料，也有一些精辟论述，但并未成文。另外，本部分还对同一性和差异性、必然性和偶然性以札记的形式作了较多的论述，但并未写成完整的论文。这里主要对《辩证法》一文进行导读，然后结合有关札记对对立统一规律和辩证法的有关范畴的内容进行概述。

## 一 | 辩证法

根据这篇文章的结构，可以分为两个部分：一是辩证法的一般性质；二是关于质量互变规律。

### （一）辩证法的一般性质

恩格斯指出，辩证法是和“形而上学相对立的、关于联系的科学”<sup>[1]</sup>。形而上学又称为机械论哲学，它用孤立、片面、静止的观点看待世界和处理问题，只承认量变不承认质变，只承认位移不承认演化，把事物的变化归结为外因或外力，等等。辩证法则认为世界是普遍联系的，只有把握了事物的各种联系、事物的历史发展，才能理解事物，揭示事物的本质。

恩格斯还指出：“辩证法的规律就是从自然界以及人类社会的历史中概括出来的。辩证法的规律不是别的，正是历史发展的这两个

方面和思维本身的最一般的规律。”<sup>[2]</sup>这意味着辩证法的规律是从自然、社会和人类思维三个领域中概括和总结出来的，人们按照辩证法的规律看待和分析自然、社会和人类思维，就能客观地反映其本来面貌，得出正确结论。

恩格斯认为，辩证法的规律“可以简化为下面三个规律：量转化为质和质转化为量的规律；对立的相互渗透的规律；否定的否定的规律”<sup>[3]</sup>。恩格斯接着指出：“所有这三个规律都曾经被黑格尔以其唯心主义的方式只当作单纯的思维而加以阐明：第一个规律是在《逻辑学》的第一部分即存在论中；第二个规律占据了它的《逻辑学》的整个第二部分，而且是最重要的部分，即本质论；第三个规律被描述为整个体系构成的基本规律。”<sup>[4]</sup>然而，黑格尔的“错误在于：这些规律是作为思维规律强加在自然界和历史上面的，而不是从它们推导出来的”<sup>[5]</sup>。这就是说，黑格尔的辩证法是唯心主义的辩证法，是“头足倒立”的辩证法。“如果我们把事情倒过来，那末一切都会变得简单，在唯心主义哲学中显得极端神秘的辩证法的规律就立刻变成简单而且明若白昼了。”<sup>[6]</sup>这就是说，只要把黑格尔的辩证法加以唯物主义的改造，把“头足倒立”的辩证法再倒过来，恢复辩证法的本来面目，辩证法并不神秘，而是很简明的。



黑格尔 (1770—1831)

恩格斯在这里“只想表明辩证法的规律是自然界的实在的发展规律，因而对理论自然科学也是有效的”<sup>[7]</sup>。但没有对辩证法三个规律之间的关系进行分析。只是指出，第二条规律，即对立的相互渗透的规律是黑格尔《逻辑学》中最重要的部分，一定意义上包含了

这一规律在辩证法三条规律中最重要的思想。后来列宁在《哲学笔记》中提出了对立统一规律是辩证法的实质和核心的思想。

## （二）关于质量互变规律

恩格斯用大量自然科学成就，主要是物理学和化学成就，论述了质量互变规律。

恩格斯把此规律称为“量转化为质和质转化为量的规律”，并表述为：“在自然界中，质的变化——对于每一个场合都是以严格地确定的方式进行——只有通过物质或运动（所谓能）的量的增加或减少才能发生。”<sup>[9]</sup>接着进一步说明：“自然界中一切质的差别，或是基于不同的化学成分，或是基于运动（能）的不同的量或不同的形式，或是——差不多总是这样——同时基于这两者。所以，没有物质或运动的增加或减少，即没有所考察的物体的量的变化，是不可能改变这个物体的质的。”<sup>[9]</sup>

质是指一事物区别于他事物的内在规定性。每一事物都有自己特定的内在规定性，这样才能与其他事物区别开来。质变就是事物的性质，即自己的内在规定性发生变化。然而，事物的质有多样性，但对于某一个别场合，事物的质又是完全确定的。例如，水具有物理性质和化学性质，但就水变为冰或水变为蒸汽而言，则只是物理性质发生变化，而化学性质没有变化。此时说水的质变就是指物理性质的变化。量是事物存在和发展的规模、程度、速度等可以用数量来表示的规定性，以及它的构成成分在空间上的排列组合。量变就是在事物的质不变的情况下这些数量及其排列组合的变化。然而，量变达到一定程度，就会引起质变。

首先，恩格斯阐述了物质的运动量（或能量）的变化所引起的质变。物体聚集态的变化，即物质的固态、液态和气态的三态变化就是由分子的运动量的变化引起的物理性质的变化。物质的同素异

性体，如石墨和金刚石，是由于碳原子的空间排列和结合方式不同而具有极为不同的化学性质和物理性质。

其次，恩格斯阐述了物质的量的变化所引起的质变。物体从大到小可以分为很多层次，在分到单个分子之前，尽管其物理性质可能发生变化，但其化学性质保持不变。然后，把分子分解为它的各个原子，这就发生了化学变化的质变。恩格斯之后的自然科学发展表明，原子可以分为原子核和电子；原子核又可以分为质子和中子；质子和中子还可以分为更基本的粒子。而每分一次，就是物质从一个层次过渡到另一个层次，就会由于这种量的变化（物质的质量和大小的变化）引起质的变化。

基于当时的自然科学进展，恩格斯从力学、物理学、化学、生物学等多学科阐述了物质由于量的变化所引起的质变，表明质量互变规律是自然界的普遍规律，但重点是质量互变规律在化学上的体现。恩格斯指出：“化学可以被称为研究物体由于量的构成的变化而发生质变的科学。”<sup>[10]</sup>他分别从由两个氧原子构成的氧气和由三个氧原子构成的臭氧的性质区别、氮的五种氧化物的不同性质、同系列碳氢化合物性质的联系与区别、元素周期律中由于原子量的不同而导致元素性质的周期性变化等方面阐述了质量互变规律的各种表现。

质量互变规律有重要的方法论意义。恩格斯指出：“门捷列夫通过——不自觉地——应用黑格尔的量转化为质的规律，完成了科学上的一个勋业，这个勋业恐怕可以和勒维烈计算尚未知道的行星海王星的轨道的勋业居于同等的地位。”<sup>[11]</sup>在门捷列夫发现元素周期律之前，德国化学家迈尔提出了“六元素表”、英国化学家钮兰兹提出“八音律”，特别是后者已经走到了元素周期律的“门口”，但最终的发现落到了门捷列夫的肩上。门捷列夫的高明之处在于不是机械地按照当时已知的元素个数和原子量排列成元素周期表，而是把元素的原子量和其性质结合起来考虑，并由此做了两件事：一是修改了

15种元素的原子量，二是给未发现的元素留下“空格”。然后，根据修改了的原子量和“空格”把当时已知的元素排列成元素周期表。这样，元素周期表中随着原子量的变化，元素的性质呈现出准确的周期性变化。然而，门捷列夫之所以能够修改原子量和提出“空格”，是因为门捷列夫应用了量转化为质的规律。

尽管恩格斯在这里主要从化学和物理学方面阐述质量互变规律，但“在生物学中，或在人类社会历史中，这一规律在每一步上都证实了”<sup>[12]</sup>，只是在生物学和社会历史中的量还不能做到像化学和物理学那样，能精确地度量和追踪。

最后，恩格斯对以前诽谤和质疑质量互变规律而现在又对此规律不以为然的“先生们”给予了批评，指出：“把一个自然界、社会和思维发展的一般规律第一次以普遍适用的形式表述出来，这始终是具有世界历史意义的勋业。”<sup>[13]</sup>这再一次强调了质量互变规律的重要性。

## 二 | 关于对立统一规律

从上述《辩证法》一文开头看，应该阐述“对立的相互渗透规律”和“否定的否定的规律”，但后文对此并未阐述。对于“对立的相互渗透规律”恩格斯写了10个札记（[4.3]—[4.4.12]），而对于“否定的否定的规律”恩格斯只摘抄了黑格尔《逻辑学》的几个相关片段。因此，这里仅对“对立的相互渗透规律”，即对立统一规律进行阐述。

恩格斯指出：“所谓客观的辩证法是支配整个自然界的，而所谓主观的辩证法，即辩证的思维，不过是在自然界中到处盛行的对立中的运动的反映，这种对立，通过它们不断地斗争和最后地相互转化或转化到更高的形式，来决定自然界的生活。”<sup>[14]</sup>主观辩证法是客

观辩证法在人脑中的反映，两者具有一致性，具有辩证关系。对立统一（或矛盾）规律具有客观性和普遍性。无机界的对立的运动表现为吸引和排斥的相互作用，如磁有南极和北极、电有正电和负电、化学有化合和分解。有机界的对立的运动表现为同化和异化、遗传和适应，由简单的细胞进化到复杂的植物、动物和人。社会的对立的运动在民族存亡时期表现得特别显著，只能在两条道路之中选择其一，“非此即彼”。

在一定条件下，对立的双方可以相互转化，既有“非此即彼”，又有“亦此亦彼”。根据进化论和从自然界得到的丰富资料，既存在“非此即彼”，又存在“亦此亦彼”。在脊椎动物与无脊椎动物之间、鱼与两栖动物之间、鸟与爬行动物之间，都存在“亦此亦彼”，因而能够由此及彼，从一种状态演化到另一种状态。在人类语言中也存在“亦此亦彼”的现象，表明人类语言的演化，如“法兰克语是一种既是高地德意志的又是低地德意志的方言”<sup>[15]</sup>。

“非此即彼”表明事物具有内在规定性和相对稳定性，从而使一事物区别于他事物；“亦此亦彼”表明事物的稳定性是相对的，在一定条件下事物的性质可以转化。这就要求人们，“除了‘非此即彼！’，又在适当的地方承认‘亦此亦彼！’”<sup>[16]</sup>。

## 三 | 辩证法的有关范畴

按照恩格斯的思路，辩证法既有一般性质，又有上述三个规律，还有一些范畴。这里阐述了辩证法的三对范畴：同一和差异、偶然性和必然性、原因和效果。

### （一）同一和差异

这里有两个札记（[ 4.15 ] [ 4.16 ]）阐述同一和差异。对待同一



性存在形而上学和辩证法两种对立的观点，形而上学把同一和差异完全割裂和对立起来，认为同一中不能存在差异，而辩证法认为同一自身包含着差异。恩格斯从无机界、有机界及思维等方面批判了前者，阐明了后者。

在无机界中，同一中有差异。“每一个物体都不断地受到力学的、物理的、化学的作用，这些作用经常在改变这个物体，在修改它的同一性。”<sup>[17]</sup>在有机界中，“植物，动物，每一个细胞，在其生存的每一瞬间，都既和自己同一，而又和自己相区别，这是由于各种物料的吸收和排泄，由于呼吸，由于细胞的形成和细胞的死亡，由于进行着循环过程，一句话，由于无休止的形成生命的分子变化的总和，而其总的结果则一目了然地出现于各个生命阶段——胚胎生命，少年，性成熟，繁殖过程，老年，死亡”<sup>[18]</sup>。生理学越向前发展，越能证明同一中包含差异。

同一和差异的对立统一不仅存在于客观事物中，而且存在于逻辑命题的分析中。“百合花是一种植物，玫瑰花是红的，这里不论是在主语中或是在述语中，总有点什么东西是述语或主语所包含不了的。”<sup>[19]</sup>百合花是一种植物，但植物不只是百合花。所以百合花和植物既有同一性，又有差异。同样，玫瑰花是红的，但玫瑰花还有许多特性。所以玫瑰花和红既有同一性，又有差异。“与自身的同一，从一开始起就必然有与一切别的东西的差异作为补充，这是不言而喻的。”<sup>[20]</sup>

即使在数学那样的抽象领域中，形而上学的同一性也被不断地扬弃。如在高等数学中，直线与曲线就不是绝对的对立。在时间趋近于无穷小，曲线可以看作直线；时间拉长一些，直线又可以组成曲线。圆的内接或外切多边形，在边的数量无限增加的条件下，直线可以看作曲线，曲线也可以看作直线。这就是说，在直线与曲线的差异中包含同一，同一中包含差异。

恩格斯在批判形而上学把同一性绝对化的同时，还指出了其在小范围和短时间内使用是可以的，但一旦超出这样的范围，就不行了，就变得荒谬了。

## （二）偶然性和必然性

偶然性和必然性是辩证法的一个重要范畴。恩格斯以此为题写了一篇较长的札记（[ 4.17 ]）。恩格斯在此批判了两种形而上学的观点：一种是把偶然性和必然性绝对对立起来，分裂开来，否认两者有统一性；另一种是只承认必然性，否定偶然性，也就是机械决定论。

所谓把偶然性和必然性绝对对立起来就是“把必然性和偶然性当作永远相互排斥的两个规定。一个事物，一个关系，一个过程要么是偶然的，要么是必然的，但不能既是偶然的，又是必然的”<sup>[21]</sup>。基于这种形而上学的观点，当时许多科学家认为“必然的东西就是科学上唯一值得注意的东西，而偶然的東西则是对科学无足轻重的”<sup>[22]</sup>。在他们看来，只有必然的东西，才是有规律可循的，是可以认识的，因而是科学能够研究的和值得研究的；而偶然的東西，是无规律可循的，是不可知道的，也是无足轻重的，可以不予理睬的。然而，“这样一来，一切科学都完结了，因为科学正是要研究我们所不知道的东西”<sup>[23]</sup>。并且，如果科学不研究偶然性起作用的地方，就只有靠上帝来解决。事实上，科学就是要把人们不知道的东西变为知道的东西，从偶然性中找出必然性和规律性。只是当时许多科学家不懂得偶然性和必然性的辩证关系，因而也就没有这样的正确认识。

另一种形而上学的观点就是只承认必然性而否认偶然性的机械决定论，认为“自然界中占统治地位的，只有简单的直接的必然性”<sup>[24]</sup>。并且“力图用根本否认偶然性的办法来处理偶然性”<sup>[25]</sup>。在这些人看来，这一个豌豆荚中有五粒豌豆，而不是四粒或六粒；

这条狗的尾巴是五英寸长，不长一丝一毫，也不短一丝一毫；凌晨四点钟被跳蚤咬了一口，而不是三点钟或五点钟；等等。这一切都是必然的，甚至是由几十亿年前形成太阳系的那个气团的结构所决定的。然而，“承认这样的必然性，我们也还是没有摆脱神学的自然观”<sup>[26]</sup>。因为这种机械决定论的科学的一切都是有上帝决定的神学差不多是一样的。此外，如果把某个豌豆荚中有六粒豌豆而不是五粒豌豆这一偶然现象和太阳系的运动规律或者能量守恒规律这种必然性规律并列为同一等级，“那末实际上不是把偶然性提高到必然性，而倒是必然性降低为偶然性”<sup>[27]</sup>。

恩格斯指出，与这两种形而上学的观点相对立，黑格尔揭示了偶然性与必然性的辩证关系。偶然性和必然性存在内在联系，没有纯粹的偶然性，也没有纯粹的必然性，必然性通过一系列的偶然性表现自己，偶然性背后有某种必然性。

偶然性和必然性在一定的条件下可以相互转化。恩格斯通过达尔文的进化论阐明了这一点。同一种生物存在很多共同的东西，也就是存在必然性，但个体与个体之间又存在差异，这是偶然的。正是这种偶然性导致变异，如果这种变异有利于生物的生存和发展，就会遗传下去，发展到一定程度就会产生新的物种，而新的物种就会有很多新的共同的东西，形成新的必然性。这就是说，偶然性可以转化为必然性。反之，必然性也可以转化为偶然性，如生物某些个体内的器官发生退化。

### （三）原因和效果

关于原因和效果，恩格斯只写了一个不长的札记（[ 4.18 ]）。在此，恩格斯没有全面讨论原因和效果，而是用“交互作用”阐述互为因果的关系。恩格斯指出：“交互作用是我们从现代自然科学的观点考察整个运动着的物质时首先遇到的东西。”<sup>[28]</sup>“自然科学证实了

黑格尔曾经说过的话，交互作用是事物的真正的终极原因。”<sup>[29]</sup>“只有从这个普遍的交互作用出发，我们才能达到现实的因果关系。为了了解单个现象，我们就必须把它们从普遍的联系中抽出来，孤立地考察它们，而且在这里不断交替着的运动就显示出来，一个为原因，另一个为效果。”<sup>[30]</sup>

恩格斯还通过自然科学的进展对互为因果关系给予具体的阐明。“我们看到一系列的运动形式，机械运动、热、光、电、磁、化学的化合和分解，凝聚状态的转变……，都是相互转化、相互制约的，在这里是原因，在那里就是效果。”<sup>[31]</sup>

显然，恩格斯是从辩证唯物主义的观点阐述原因和效果这对范畴，认为原因和效果不仅是客观的，而且存在内在联系并可以相互转化。

### 【本章注释】

[1] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 75 页。

[2] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 75 页。

[3] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 75 页。

[4] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 75 页—第 76 页。

[5] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 76 页。

[6] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 76 页。

[7] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 75 页。

[8] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 76 页。

[9] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 76 页。

[10] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 79 页。

[11] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 81 页。

[12] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 81 页。

[13] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 81 页。

[14] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 83 页。

[15] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 87 页。

[16] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 84 页—第 85 页。

[17] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 90 页。

[18] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 89 页。

[19] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 90 页。

[20] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 90 页。

[21] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 92 页。

[22] [德] 恩格斯:《恩格斯 自然辩证法》,于光远等译编,人民出版社 1984 年版,第 92 页。

[23] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 92 页。

[24] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 93 页。

[25] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 92 页。

[26] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 93 页。

[27] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 94 页。

[28] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 96 页。

[29] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 96 页。

[30] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 96 页。

[31] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 96 页。





## 第五章

# 认识自然的辩证法、认识论和辩证逻辑



这一部分只有 25 个札记 ([ 5.1 ] — [ 5.25 ]), 没有论文。从这一部分的大标题“认识自然的辩证法、认识论和辩证逻辑”可知, 它是与上一部分“自然界的辩证法、辩证法的规律和范畴”对应的, 是上一部分的延续, 即从自然界的辩证法到认识自然的辩证法, 从辩证法的规律和范畴到认识论和辩证逻辑。总的逻辑思路是从客观的辩证法到人类认识的辩证法。

这一部分编者加了八个小标题, 分成九部分, 可见这部分的内容是非常丰富的。

## 一 | 辩证逻辑的两个基本原则

辩证逻辑是形式逻辑的发展和升华。所谓形式逻辑, 就是把概念、判断、推理看作固定不变的形式或格式, 并以同一律为基础的思维形式。而辩证逻辑则把概念、判断、推理看作变化的、发展的。形式逻辑和辩证逻辑的关系就像是初等数学和高等数学的关系。辩证逻辑有一些基本原则, 札记 [ 5.1 ] 和 [ 5.2 ] 则分别提出“自然界和精神的统一”和“抽象的和具体的”统一。

“自然界和精神的统一”也就是主观和客观的统一, 思维和存在的统一。这里包括两个方面: 一是人们的认识来自于客观世界, 而客观世界是有规律的, 也就是“自然界不能是无理性的”; 二是人们的主观精神能够认识和反映自然界及客观规律。然而, 要实现“自然界和精神的统一”, 不仅需要经验, 而且需要理论思维, 特别是不能片面地夸大经验的作用, 否则遇到单凭经验不能解决的问题, 就可能陷入不可知论。

关于“抽象的和具体的统一”，札记[5.2]只有一句话：“运动形式变换的一般规律，比运动形式变换的任何个别‘具体’例证更具体得多。”<sup>[1]</sup>要理解这句话就要认识到具体和抽象是辩证统一的。具体有两个层次：一是感性的具体，即看得见、摸得着的具体；二是思维中的具体，即由科学抽象达到的具体。运动形式变换的一般规律就是由科学抽象达到的具体，它比具体的案例更能反映本质内容，因而更具体。

## | 人类的活动对因果性作出验证

如何验证因果性，对于反驳不可知论和阐明辩证唯物主义的可知论是非常重要的。恩格斯对此给出的解答是，人类的活动能够对因果性作出验证。的确，仅凭人们的感觉经验，如春夏秋冬四季更迭和昼夜交替现象，不能证明因果性，即不能证明前者是后者的原因，后者是前者的结果。但人类的活动，特别是那些有目的的生产 and 科学实践活动，则能够对因果性作出验证。恩格斯在此给出太阳与热和光的例子，阐述人类的活动如何对因果性作出验证。当人们看到太阳出来后，感觉到热和光，已经意识到这里可能有前因后果关系，但并不能对此给出证明。但如果人们用一面凹镜把太阳光正好集中在焦点上，产生像普通的火一样的效果，那么就能证明热是从太阳散发来的，太阳是热和光的原因。同样的，人们通过枪的发射活动，甚至是不成功的发射活动，都能验证因果性，特别是不成功的发射活动更能验证因果性。

恩格斯强调：“单凭观察所得的经验，是绝不能充分证明必然性的。”<sup>[2]</sup>“必然性的证明是在人类的活动中，在实验中，在劳动中：如果我能够造成 post hoc（在这以后），那末它便和 propter hoc（由于这）等同了。”<sup>[3]</sup>这就是说，如果人们能够造成现象之间的一定

顺序，那么就等于证明了它们的必然的因果关系。

恩格斯还指出，人类的活动不仅能验证因果性，而且能很大程度地改造自然，进而提升人的思维和智力。

## 三 | 永恒的自然规律变成历史的自然规律

如何认识自然规律，辩证唯物主义与唯心主义、与形而上学有本质的不同。恩格斯认为，一方面，自然规律是“永恒的”，也就是具有客观必然性，这与唯心主义划清了界限；另一方面，自然规律是“历史的”，也就是随着时间和空间（条件）的变化而变化的，这与形而上学划清了界限。

恩格斯以水为例对“永恒的自然规律”变成“历史的自然规律”进行了阐释。“水在摄氏零度和一百度之间是液体，这是永恒的自然规律，但是要使这个规律能够成为有效的，就必须有：（1）水，（2）一定的温度和（3）标准压力。”<sup>[4]</sup>这就是说，自然规律只有在一定的条件下，才是“永恒的”，而如果不具备相应的条件，则不是“永恒的”，甚至是不存在的。

由于自然规律是在一定的条件下发生作用的，在自然界发展的不同历史阶段，具体的条件会不同，自然规律也会不同。因此，自然规律也是“历史的”。从宇宙到人类的演化的历史体现了自然规律的历史性。

由于自然界中的具体事物不仅在一定的时间中运动，而且在一定的空间中运动。因此，自然规律发生作用的范围，往往有严格的限制。“我们的整个公认的物理学、化学和生物学都是绝对地以地球为中心的，仅仅是为地球打算的。”<sup>[5]</sup>这就是说，除非其他星球的条件与地球一样，否则，适用于地球的各门自然科学的规律就不适应于其他星球。另外，适应于宏观低速运动的经典力学就不适应于微

观高速运动的领域，因而需要量子力学和相对论。这些都表明自然规律具有历史性。

正是由于自然规律要在一定的时间和空间条件下发生作用，而这些条件是不断变化的，特别是自然界本身是历史的和发展的，这样，永恒的自然规律也愈来愈变成历史的自然规律。

## ④ 人的感官的特殊构造不是人的认识的绝对界限

人的感官对外界的感觉范围是有限的，这是由人的感官的特殊构造所决定的。但这种感觉范围的有限性不能成为人的认识的绝对界限。单从人类感官接受信息的范围而言，鹰的视觉、狗的嗅觉、蚂蚁的感光能力都远远超过人类，但人类能够制造和利用工具和仪器设备，使接受各种信息的范围远远超过其他所有动物，如人类利用射电望远镜能看到几百亿光年的宇宙空间，人类利用遥感技术可以在千里之外感受远红外、紫外的光波和电磁波，等等。这就是说，人类利用技术和仪器，能向微观、宇观扩展，远远扩大感知外界的范围，并且大大提高接受信息的准确性。由于科学技术不断发展，仪器设备会不断改进，人类感知外界的范围也会不断扩大和更准确化。

人类除了利用技术和仪器扩展感知范围以外，还利用思维活动扩展认识范围。正如恩格斯所说：“除了眼睛，我们不仅还有其他的感官，而且还有我们的思维活动。”<sup>[6]</sup>这种思维活动能使人从基于感觉的感性认识上升到抓住本质的理性认识，即突破感性认识的局限而达到新的认识。例如，人们不仅能利用仪器感知紫外线，而且通过思维认识紫外线的本质（极短的光波或电磁波），进而利用紫外线服务于人类（如紫外线灯消毒灭菌）。

当年，德国植物学家耐格里认为人的感官的特殊构造是人的认识的绝对界限，这使他从经验主义走向了不可知主义，恩格斯对此进行了批判。今天已经没有人直接把感官的局限当做认识的界限了，但一些不懂得认识的辩证过程的人，又提出了新的认识极限论，如望远镜的“观测的极限”、人类大脑的“思维的极限”，等等。对此，人们应该持一种既客观又辩证的态度，特别是要有历史的和发展的观点，即人们的认识在一定的科技水平和一定的历史发展阶段是有界限的，但随着科技的进步和社会历史的发展，人们又会不断突破已有的认识界限，而达到新的认识。

## 五 | 概念的发展

尽管恩格斯在这里对概念的发展只有一个较简短的札记，但却表达了很深刻的思想。恩格斯说：“在思维的历史中，一个概念或概念关系（肯定和否定，原因和效果，本体和偶然）的发展和它在个别辩证论者头脑中的发展的关系，正如某一有机体在古生物学中的发展和它在胚胎学中（或者不如说在历史中和个别胚胎中）的发展的关系一样。”<sup>[7]</sup>这就是说，人类的思维发展史与个体思维发展史是一致的，这就像生命有机体的胚胎发育过程重演了它的种族发展史一样，个体思维的发展重演了人类思维的发展。

人类的思维发展史既是人们不断提出新的概念的历史，又是概念的内涵不断发展的历史。例如，人们先后提出了原子、分子等等概念，随着科研的发展，这些概念的内涵不断深化。同样的，个体的思维发展史也是不断地接触和学习一些新概念，并且随着个体人的经验和知识的积累，对概念的理解不断改善和加深。这就是说，个体的思维发展过程重演了人类的思维发展史。19世纪德国著名生

物学家恩斯特·海克尔（1834—1919）根据大量的事实，提出了生物有机体的胚胎发育史是种族发育史的重演和缩影。例如，人的胚胎发育过程可以看做是整个动物界历史发展的缩影。

上述两种“重演”或“缩影”具有一致性。然而，这种一致性并不是完全相等。因为历史的发展要通过大量的偶然性表现出来，也就是从大量偶然性中表现出必然性，而个体的发展就会大大减少偶然性，从而更好地反映历史发展过程的本质和规律。

## 六 | 判断的发展

恩格斯在分析黑格尔关于判断分类的合理性的基础上，把判断的发展进一步概括为从个别的判断到特殊的判断，再到普遍的判断，并指出：“思维规律和自然规律，只要它们是被正确地认识了，必然是相互一致的。”<sup>[8]</sup>恩格斯还用了一个通俗的例子对此给予说明。

人类经过很多万年长期的实践经验，得到摩擦生热或摩擦是热的一个源泉，这是个别的判断。人类又经过几千年，得到一切机械运动都能通过摩擦转化为热，这是特殊的判断。随后只用了几年时间（在19世纪40年代），一些科学家得出任何一种运动形式都能转化为其他运动形式，这是普遍的判断。

恩格斯对判断发展三阶段的划分，不像形式逻辑那样，以主词和谓词的外部联系为标准，而是基于判断的内容的深浅程度，体现了判断的由此及彼、由浅入深的发展过程，体现了“判断这一思维形式本身的发展”<sup>[9]</sup>。这就是说，判断这一思维形式的发展规律是以自然规律为依据的，是人们对自然规律认识过程的总结。因此，思维规律和自然规律必然是一致的。

## 七 | 假说是自然科学的发展形式

假说是根据已有的科学事实和科学原理对所研究的自然现象及其规律提出的一种假定性推测和说明。恩格斯指出：“只要自然科学在思维着，它的发展形式就是假说。”<sup>[10]</sup> 自然科学虽然要以观察和实验为基础，但观察和实验只能提供经验材料。从这些经验材料发现自然规律或上升到理论就需要理论思维，而此时理论思维的形式就是假说，也就是说，假说是从经验材料过渡到科学理论的桥梁。

自然科学研究是一个不断发展的过程，起初通过观察、实验等经验手段只能得到有限的事实，当这些事实积累到一定程度，就需要进行概括和总结，力图透过这些事实，发现某种规律性的东西，给出假定性推测和说明，也就是假说。这种假说一方面可以加深对已经获得的事实的理解，另一方面会启发和引导人们更好地开展下一步的研究工作。而下一步的研究有可能发现这种假说不能解释的事实。这就像恩格斯所说的：“一个新的事实被观察到了，它使得直到现在对和它同类的事实的说明方式成为不可能的了。从这一瞬间起，就需要新的说明方式——它最初仅仅以有限数量的事实和观察为基础。进一步的观察材料会使这些假说纯化，取消一个，修正另一个，直到最后纯粹地建立起定律。如果人们要等待建立起定律的材料纯化起来，那末这就是在此以前要把运用思维的研究停顿下来，而定律也就因此永远不会出现。”<sup>[11]</sup> 这里以化学上的氧化说取代燃素说为例，对此给予简要说明。人类很早就学会用火，但对燃烧现象的解释却经历了漫长的曲折过程。直到17世纪，德国化学家G.E. 施塔尔（1660—1734）提出了燃素学说，认为可燃性物质中含有燃素，燃烧是可燃性物质放出燃素的过程。这种燃素说对当时很大一类化学反应给出了解释，推动了化学的发展。但后来人

们发现，一些金属（例如，镁）燃烧后的金属灰不是比燃烧前的镁减轻，而是增重。按照燃素说，就要假定金属里所含的“燃素”有负重量，这显然是不可思议的，由此也引发了人们对燃素说的质疑。1774年，英国化学家普利斯特列（1733—1804）在加热水银灰的试验中发现一种具有显著助燃作用的气体，随后法国化学家拉瓦锡（1743—1794）将这种气体命名为氧气，并提出燃烧不是放出燃素的过程，而是可燃性物质与氧气化合的过程，从而推翻了燃素说，创立了氧化说。很显然，尽管燃素说后来证明是错误的假说，但如果没有燃素说，不仅难以使化学从早前的炼金术的桎梏中解放出来，而且也难以提出氧化说。

自然科学研究的过程不仅是观察和实验所获得的经验材料不断增加的过程，而且是思维不断探索的过程，更是观察和实验与理论思维交互作用的过程。在这个过程中，就需要基于一定的事实提出一个或多个假说，随着研究的进展，有的假说经过修改和完善，逐渐发展为科学理论，有的假说会被证明本质上是错误的，就会被抛弃。但即使是错误的假说，往往不仅连接和推进了人们的思维进程，而且还会对新假说的提出乃至正确理论的建立提供借鉴和启示。

不能因为假说有可能出错而怀疑其重要性。事实上，即使被大量事实证明正确的假说，即成为科学理论，也是可能出错的。例如，俄国化学家门捷列夫（1834—1907）基于不充分的科学事实和一些理论成果，提出了元素周期律，即元素的性质是原子量的周期函数。后来经过大量的新的事实证明，元素周期律是正确的，成为科学理论。但再后来发现，元素的性质是由核外电子的数目决定的，原子量不是本质性的决定因素。这就是说，即使成为科学理论也可能出错，但人们并不会因此而怀疑科学理论的重要性。

恩格斯还指出，“对于缺乏逻辑和辩证法训练的自然科学家，相互排挤的假说的数目之多和变化之快，很容易产生这样一种观念：



我们不可能认识事物的本质”<sup>[12]</sup>。在科学研究的过程中，基于一定的事实材料，不同的人可能提出不同的假说，甚至形成不同的学派，它们相互竞争和争论，这对科学认识的发展是正常的，甚至是有益的。在这一过程中，一些解释性和预见性强的假说在竞争中会占有一定的优势，而另一些假说可能失去竞争力而销声匿迹或被新的假说所取代。这些都是正常现象。但不能因为“相互排挤的假说的数目之多和变化之快”而得出，这样进行的科学研究不可能认识事物的本质，更不能否认自然界规律的客观性和可知性。人们通过不断地探索，不断地观察和实验，不断地提出假说并发展成理论，不断地推进感性经验和理性思维的相互作用，从而使认识不断地由浅入深、由表及里、由片面到全面，最终达到对事物本质的认识。

对科学假说要有历史的观点和发展的观点，一定的假说往往代表了一定的历史时期人们的认识水平，并且受历史条件的制约。正如恩格斯所说：“历史地去理解这件事也许有某种意义：我们只能在我们时代的条件下进行认识，而且这些条件达到什么程度，我们便认识到什么程度。”<sup>[13]</sup> 这些条件既包括主观条件，又包括客观条件，还包括作为主、客观相互作用结果的知识的积累程度，等等。由此可以进一步理解采用假说形式对于自然科学发展的必然性。

## 八 | 归纳和演绎

关于归纳和演绎，恩格斯写了6个札记。在这些札记中恩格斯主要阐述了归纳和演绎的辩证关系，同时指出推理的形式丰富多彩，不能把所有的推理归结为归纳推理和演绎推理两种形式。恩格斯着重批判了两种形而上学的观点：一是以德国生物学家海克尔为代表的、把归纳和演绎对立起来的观点；二是片面地强调归纳而轻视演绎的全归纳派的观点。

关于归纳和演绎的关系，恩格斯指出：“归纳和演绎，正如分析和综合一样，是必然相互依赖着的。人们不应当牺牲一个而把另一个捧到天上去，应当设法把每一个都用到该用的地方，而人们要能够做到这一点，就只有注意它们的相互联系、它们的相互补充。”<sup>[1]</sup>归纳是从一定数量的个别事件推论出一般性规律的过程；演绎是从一般性规律推论出个别事件的过程。尽管归纳和演绎的推理方向相反，但两者是存在密切联系的，并相互依赖。演绎往往要以归纳的结论为前提，归纳的过程则要以演绎为指导。对于前者人们往往没有什么疑问，因为要进行演绎推理就必须有前提，即普遍性的规律，而对于自然科学而言，绝大多数普遍规律主要是通过归纳法获得的。对于后者人们有时感觉不明显，认为在进行归纳时就是从纯粹的一些经验事实而得出一般性结论的。但这种感觉是经不住推敲的。如在进行归纳时，为什么把这些个别事实放在一起而不把另一些个别事实也放进来？这就需要选择，而选择的过程实际上就是演绎。因为选择就需要标准，而标准就相对应大前提。也就是说，选择就是从一般到个别的过程，也就是演绎过程。

海克尔（E.Haeckel, 1834—1919）是德国著名生物学家，达尔文进化论的捍卫者、传播者，对生物进化论的发展作出了重要贡献。例如，他以“系统树”的形式，表示出各类动物的进化历程和亲缘关系；他把生命起源和人类演变也纳入到进化体系之中；他提出“个体发育是系统发育简短而迅速的重演”、“生命是由无机物即死的材料产生的”、“人类是由猿猴进化而来的，就像猿猴是由低等哺乳动物进化而来一样”，等等。但他认为进化论仅仅用了归纳法，而猿类论（人类由猿类演化而来）仅仅用了演绎法，从而把归纳和演绎割裂开来、对立起来则是片面的。他把复杂的认识过程过于简单化了。事实上，不管是进化论还是猿类论的创立，都既用了归纳法又用了演绎法，还用了类比、假说等方法。

仅仅用归纳法之所以会出错，一个重要原因在于，归纳本身往往是或然性推理。归纳法可以分为两大类：完全归纳法和不完全归纳法。在自然科学研究中基本上用的是后者，因为人们不可能把个别事件穷尽了，再得到一般性结论或普遍规律。而不完全归纳法所得到的结论是或然性的，既有可能对，也有可能错。例如，人们运用归纳法得出：一切脊椎动物都有一个分化成脑髓和脊髓的中枢神经系统，并且脊髓包含在软骨或硬骨的脊椎中。但后来人们发现，文昌鱼是脊椎动物却有未分化的中央神经索和没有脊椎骨，是介于无脊椎动物和脊椎动物之间的动物。再如，人们运用归纳法得出，鱼类是一种终身只用鳃呼吸的脊椎动物。但后来人们发现，肺鱼除了具有鳃以外，还有发达的肺。又如，人们用归纳法得出哺乳动物都有乳房，但后来发现，鸭嘴兽是哺乳动物，但却没有乳房。

事实上，生物进化本身也说明生物的特征是进化的，不是一成不变的。而旧的基于归纳的分类法却以生物的固定不变作为分类的标准，这就从本质上与进化论不相容。

在自然科学发展史上重视归纳法，进而导致归纳万能论，不是个别现象，而是一股很大的潮流。这股潮流在英国表现得更加根深蒂固、更加突出。英国哲学家惠威尔（1794—1866）甚至把科学分为“演绎”科学（几何学、算术、代数学）和“归纳”科学（力学、天文学、物理学、化学、矿物学、植物学、动物学、生理学、地质学）。他不仅把归纳和演绎分裂开来和对立起来，而且把自然科学主要归结为“归纳”科学。后来，英国哲学家穆勒（John Stuart Mill, 1806—1873）对归纳法做了更系统的研究，提出了著名的穆勒五法（求同法、求异法、求同共异法、共变法、剩余法）。但他片面地强调归纳法的意义，贬低演绎法的作用，认为归纳法是所有推理的基础，而演绎法只是归纳推理的次要变形。这种归纳万能论对当时的自然科学有广泛的影响。

恩格斯运用辩证法的观点并基于大量的科学实践说明，归纳万能论是站不住脚的。“单纯用归纳法来证明进化论是不可能的，因为进化论是完全反归纳法的。归纳法所使用的种、属、纲等概念，由于进化论弄得不固定起来，因而变成为相对的东西了；而用相对的概念是不能去归纳的。”<sup>[15]</sup>后来生物学的发展乃至整个自然科学的发展证明恩格斯的观点是正确的。

恩格斯还以法国工程师卡诺（1796—1832）提出理想热机及热功当量说明仅仅用归纳法是不行的。“蒸汽机已经最令人信服地证明，我们可以放进热而取出机械运动。十万部蒸汽机并不比一部蒸汽机能够更多地证明这一点，它们只是愈来愈迫使物理学家们不得不去解释这一情况。”<sup>[16]</sup>卡诺不再用归纳法对此进行研究，而是采取分析的方法，即仔细分析蒸汽机运行的具体过程，撇开对主要过程无关紧要的情况而设计了一部理想的蒸汽机，并通过对此种理想蒸汽机的分析，提出了热机的功率及最大功率，从而大大加深了人们对蒸汽机的认识。

需要指出的是，虽然恩格斯在此用了主要篇幅批判片面强调归纳的观点，但这是针对当时自然科学发展中主要的倾向性问题而进行的，这并不意味着归纳不重要。事实上，在科学发展的不同阶段，特别是各个学科发展的不同阶段，归纳和演绎是有所侧重的。有时以归纳为主，有时以演绎为主，但即使是归纳为主时也不能完全离开演绎，同时要注意运用其他推理方法。

### 【本章注释】

[1] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社1984年版，第97页。

[2] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社1984年版，第99页。

[3] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 100 页。

[4] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 101 页。

[5] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 101 页。

[6] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 103 页。

[7] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 113 页。

[8] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 116 页。

[9] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 116 页。

[10] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 117 页。

[11] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 117 页。

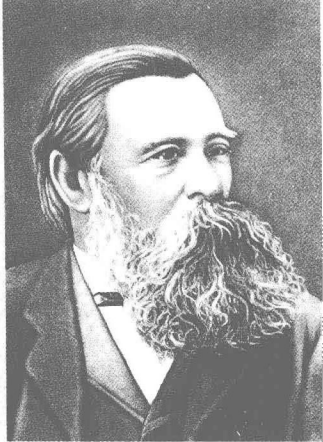
[12] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 117 页。

[13] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 118 页。

[14] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 121 页。

[15] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 120 页。

[16] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 121 页—第 122 页。



## 第六章

# 物质运动的形式、 自然科学的 辩证法

这一部分包括两部分：[辩证的物质运动观]和[自然科学的辩证法]。前者包括一篇论文“运动的基本形式”、[局部计划草案]和11个札记（[6.3]—[6.14]）。后者只有8个札记（[6.15]—[6.22]）。

在[辩证的物质运动观]中，“运动的基本形式”这篇论文是中心和主要内容，[局部计划草案]的基本部分是这篇论文的计划，而11个札记也是服务于这篇论文的。

## 一 | 运动的基本形式

这篇论文主要针对当时自然科学中的机械论和重力论的形而上学观点，阐述辩证唯物主义的关于运动的基本原理和各类运动之间的关系。虽然在19世纪后期，能量守恒与转化定律不仅被发现而且被广泛接受，但一些自然科学家并没有完全理解这一定律的内容和意义。他们不理解各种不同的运动形式之间的联系与区别，而把一切运动都归结为机械运动，并且认为重力（引力）或吸引是一切运动的本质和源泉，而看不到排斥的作用，更认识不到吸引和排斥之间的辩证关系。

第一，恩格斯提出运动是物质的存在形式、固有属性，运动与物质不可分离，并且物质的运动贯穿于从简单的位移到人类思维的一切变化和过程。“运动，就它一般的意义来说，就它被理解为存在的方式、物质的固有属性来说，包括宇宙中发生的一切变化和过程，从单纯的位置变动起直到思维。”<sup>[1]</sup>这种对运动及其本性的认识非常深刻，是辩证唯物主义物质观和运动观的基础。由此可见，凡是物

质就有运动，凡是运动就有物质。没有物质的运动和没有运动的物质都是不可想象的。

第二，物质的运动形式从简单到复杂可以分为：机械运动、物理运动、化学运动和生命运动。人们对这些运动的认识也是从简单到复杂，先有力学，再有物理学和化学，最后才能研究生命运动。恩格斯把这种认识过程表述为：“研究运动的本性，当然必须从这种运动的最低级、最简单的形式开始，并且先学会理解这些最低级的最简单的形式，然后才能对更高级的和更复杂的形式有所阐明。所以我们看到：在自然科学的历史发展中最先形成的是关于简单的位置变动的理论，即天体的和地上物体的力学，随后是关于分子运动的理论，即物理学，以及紧跟着物理学，几乎和物理学同时而且有些地方还先于物理学发展起来的，是关于原子运动的科学，即化学。只有在这些关于统治着无生命的自然界的运动形式的各知识部门达到了一个高度以后，才能有效地去着手阐明显示生命过程的各运动进程。”<sup>[2]</sup>但鉴于当时科学研究的现状，恩格斯本文主要讨论前三种运动。

第三，各种运动形式都有位移，但位移并不是运动的本性的全部。恩格斯指出：“一切运动都是和某种位置变动相联系着的，不论这究竟是天体的、地球上物体的、分子的、原子的或以太粒子的位置移动。运动形式越高级，这种位置变动就愈微小。位置变动绝不能把有关的运动的本性包括无遗，但它也是和我们所考察的运动不能分开的。”<sup>[3]</sup>由于当时科学界认为宇宙中充斥着非常微小的以太，从而使光线或电磁波能在空间快速传播，所以恩格斯这里提到了以太粒子，后来科学研究表明以太根本不存在。恩格斯这里所强调的是，即使以太粒子存在，也会有位移。

恩格斯在这里还提出：“运动形式越高级，这种位置变动就愈微小。”依据当时的自然科学成绩，恩格斯认为，各种运动形式有不



同的物质承担着。机械运动的物质承担者是天体和地上的物体（宏观物体），物理运动的物质承担者主要是分子，化学运动的物质承担者是原子，生物运动的物质承担者是蛋白体。物理运动比机械运动高级，分子的位移比宏观物体的位移小；化学运动比物理运动高级，原子的位移比分子的位移小；等等。虽然现在看来，一种运动形式不止一种物质承担者，如物理运动的物质承担者不仅有分子，还有原子、原子核、基本粒子，但一定的运动形式与一定的物质承担者相互联系则是肯定的。

从运动的本性而言，机械运动主要表现为位移，而运动形式越高级，除了位移以外，包含的新质就越多。例如，物理热运动，除了分子的位移以外，更多地表现为分子间的相互碰撞和相互作用。恩格斯进一步认为，总有一天人类可以用实验的方法把思维“归结”为脑中分子的和化学的运动，但这样并不能完全包括思维的本质。

第四，运动是物质相互作用的表现。恩格斯认为，整个自然界就是各种物体，从星球到原子，乃至更小微粒的体系。这个体系中各种物体相互联系这一事实就表明它们是相互作用着的，而这种相互作用就是运动。

第五，运动既不能创造也不能消灭。恩格斯指出：“既然在我们面前的物质是某种既有的东西，是某种既不能创造也不能消灭的东西，那末由此而来的便是运动也是既不能创造也不能消灭的。只要一旦认识到宇宙是一个体系，是各种物体相互联系的总体，那就不能拒绝得出这个结论来。”<sup>[4]</sup> 对此法国数学家和哲学家早在 200 年前就作出了论证，即认为宇宙中存在的运动的量是永远一样的。而 200 年后自然科学发现的能量守恒定律也对此给予了证明。

19 世纪 40 年代，迈尔、焦耳、赫尔姆霍茨等从不同的领域发现能量守恒与转化定律，从而证明了运动既不能创造也不能消灭这一哲学命题。但对这一定律的认识和表示并不准确。赫尔姆霍茨把

这一定律称为“力的守恒定律”，把所有的运动都归结为机械运动，把“力”看作吸引的表现。19世纪60年代以后科学界才用“能量守恒定律”代替“力的守恒定律”，但把“能”理解为排斥的表现。然而，能量守恒定律只是说明了运动在量上的不灭性，不能说明运动在质上的不灭性。后来，恩格斯把这一定律称为“能量守恒与转化定律”，以便强调能量转化形式的无限性，而不是宇宙中所有的能量形式最终都要变为热，并散发出去，最终导致所有的运动都停止下来，称为死寂的宇宙。

第六，运动表现为吸引和排斥的辩证统一。恩格斯指出：“一切运动都存在于吸引和排斥的交替之中。”“宇宙中的每一个吸引运动，一定由一个大小与之相当的排斥运动来补充，并且反过来也一样；……，宇宙中一切吸引的总和等于一切排斥的总和。”<sup>[5]</sup>恩格斯得出这样的认识源自于他对运动的理解。恩格斯认为：“运动只是在每一个吸引被别处的一个与之相当的排斥所抵偿时，才有可能发生。否则一个方面会逐渐胜过另一个方面，运动因而最后就会停止。所以，宇宙中的一切吸引和一切排斥一定是相互平衡的。”<sup>[6]</sup>

然而，这种吸引和排斥的相互平衡是否会导致一切运动的停止呢？即是否会出现吸引和排斥最终会相互抵消，或者全部排斥最终占有物质的一部分，而全部吸引则占有另一部分呢？恩格斯认为：“从辩证法的观点来看，这两种可能性都是根本不存在的。”因为基于辩证法的对立统一规律，吸引和排斥的分离和对立只存在于它们的相互作用、相互依赖和相互含摄之中。恩格斯还用磁石对此给予说明。第一种场合无异于要把一条磁石的北极和南极相互抵消，而第二种场合无异于要把一条磁石从中间切断，使得一端只有北极，另一端只有南极。实践证明，这两种场合都不能存在。

第七，各种运动形式尽管表现不同，但本质上都是吸引和排斥的相互作用。恩格斯在阐明运动的基本形式是吸引和排斥及其相互

作用后，进一步分析、阐述了吸引和排斥及其相互作用在天体和地上物体的机械运动、物理运动和化学运动中的具体表现。

首先，恩格斯分析了行星环绕中心天体（太阳）所做的运动，说明太阳系的生存过程，包括其产生和发展过程，就表现为吸引和排斥的相互作用。其次，恩格斯分析了地上物体的机械运动过程，表明这种运动仍然是吸引和排斥的相互作用。只是在这种相互作用中，吸引占据优势，没有力的供给，物体不能运动，而力的供给就是排斥。再次，恩格斯分析了物理运动中的分子运动、静电和磁现象，表明这些运动本质上仍是吸引和排斥的相互作用。例如，在分子运动中，分子力表现为吸引，热运动表现为排斥；在静电和磁现象中，正电和负电、北极和南极，同性相吸，异性相斥。这些都是吸引和排斥及其相互作用的具体表现。最后，恩格斯分析了化学运动，表明化学的基本矛盾是化合和分解，而化合和分解在本质上仍是吸引和排斥及其相互作用。

第八，批判赫尔姆霍茨关于“力”的观点，说明“能”和运动的基本形式吸引和排斥之间的联系。赫尔姆霍茨认为，吸引是运动的主要方面，而“力”表示吸引，来自重力，即万有引力。恩格斯则论证了在地球和太阳系的情况下，“能”代表排斥运动，而排斥才是运动的主要方面。

从能量守恒的观点，宇宙中的吸引和排斥应该彼此相等。但对地球和太阳系而言，由于大量的热能已经散发到宇宙空间，所以地球上的吸引远远超过排斥，而要使物体运动，就要克服地球的引力，就必须给它能量，即给它排斥作用。这样，物体所受到的吸引和排斥才能平衡，物体才能运动。

恩格斯认为，应该用“能”代替“力”，因为“力”往往只适应于力学，适应于机械运动，而“能”则用于各种能量形式及其相互作用、相互转化。然而，“能”也有自己的缺陷，只是与“力”比较

起来，宁愿要“能”。“能”的缺陷体现在两个方面：一是只包括运动关系的作用方面，不包括反作用方面；二是“能”似乎是物体以外的某种东西，是加到物体里面去的某种东西。

## ● | 自然科学的辩证法

这部分只有8个札记（[6.15]—[6.22]），其中[6.22]“关于‘机械的’自然观”则是一篇较大的札记。这里依札记的次序，简要阐述恩格斯关于自然科学的辩证法思想。

第一，自然科学的辩证法所要探讨的是，运动着的物体和物体的运动。物体的性质只有在运动中才能显现出来，并且只有通过运动才能认识物质的性质。

第二，自然界存在四种运动形式，从简单到复杂依次为机械运动、物理运动、化学运动和生物运动。各种运动形式存在着内在联系，简单运动可以产生复杂运动，复杂运动包含简单运动，但复杂运动不是简单运动的简单相加，而是包含某种新质。

恩格斯从自然科学的研究和发展过程，阐述了各种运动形式之间的关系。物体的机械运动，即位移运动，止于两个物体的接触，即摩擦或碰撞。而摩擦和碰撞会产生热、光和电，对此进行研究就进入分子运动的领域，即物理学领域（现在看来把物理学只理解为分子运动，不全面）。进一步研究会发现，电、热和光可以转化为化学变化，分子运动可以转化为原子运动，于是，人们的研究进入化学领域。随着化学研究的深入，人们发现，有机世界成为其研究领域，人们发现了蛋白质。蛋白质不同于其他化学过程之处在于，它是自我完善的、永久性的化学过程。恩格斯指出：“当化学进入蛋白质的时候，化学过程就像上述描述的机械过程一样，要超出它本身，就是说，它要进入一个内容更丰富的领域，即有机体的领域。”<sup>[7]</sup> 恩

格斯还以生理学为例，指出生理学是有生命物体的物理学和化学，但并不限于物理学和化学，而是升到了更高的层次。

在此基础上再进一步就进入了地文学（即对自然界的描述）。恩格斯指出：“在从化学过渡到生命以后，首先应当阐述生命赖以产生和存在的条件，因而首先应该阐述地质学、气象学以及其他。然后阐述各种生命不同形式本身，如果不这样，这些生命形式也是不可理解的。”<sup>[8]</sup>

第三，科学分类应依据运动形式固有次序和排列。恩格斯指出：“每一门科学都是分析某一个别的运动形式或一系列彼此相属和相互转化的运动形式的，因此，科学分类就是这些运动形式本身依据其固有的次序的分类和排列，而科学分类的重要性也正在这里。”<sup>[9]</sup>

恩格斯认为，以前圣西门和黑格尔基于外表的顺序而进行的科学分类，已显不够科学，因为人们已经知道了不同运动形式的转化次序。“正如一个运动形式是从另一个运动形式中发展出来一样，这些形式的反映，各个不同的科学，也必然是一个从另一个中产生出来。”<sup>[10]</sup> 恩格斯认为孔德仅仅是为了安排教材和教学所进行的学科分类不妥。

第四，恩格斯批判了把高级运动归结为低级运动，特别是把一切运动都归结为机械运动的思想。恩格斯指出：“正如高级的运动形式同时还产生其他的运动形式一样，正如化学作用不可能没有温度变化和电的变化，有机生命不可能没有机械的、分子的、化学的、热的、电的等等变化一样。但是，这些次要形式的在场并没有把历次的主要形式的本质包括无遗。终有一天我们会用实验的方法把思维‘归结’为脑子中的分子的和化学的运动；但是难道因此就把思维的本质包括无遗了吗？”<sup>[11]</sup>

第五，物质的各种运动形式，即不同的学科，虽然存在内在联系，更存在本质区别，既有量变，更有质变。人们不能忽视不同运动形式的本质区别，不能只重视量变而忽视质变，更不能仅仅用量

变解释质变。恩格斯指出：“当我把物理学称做分子的力学，把化学称做原子的物理学，并进而把生物学称做蛋白质的化学的时候，我是想借此表示这些科学中的一门向另一门的过渡，从而既表示出两者的联系和连续性，也表示出它们的差异和非连续性。更进一步把化学同样称做力学的一种，这在我看来是不能容许的。”<sup>[12]</sup>

恩格斯还着力批判了那种用量变解释或消解质变的企图。恩格斯指出：“如果自然科学企图寻找统一的作为物质的物质，企图把质的差异归结为同一的最小粒子的结合上的纯粹量的差异，那末这样做就等同于不要求看到樱桃、梨、苹果，而要求看到作为水果的水果，不要求看到猫、狗、羊等等，而要求看到作为哺乳动物的哺乳动物，要求看到作为气体的气体、作为金属的金属、作为石头的石头、作为化合物的化合物、作为运动的运动。”<sup>[13]</sup>

### 【本章注释】

[1] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 124 页。

[2] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 124 页。

[3] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 125 页。

[4] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 125 页。

[5] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 126 页—第 127 页。

[6] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 126 页。

[7] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 149 页。

[8] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 149 页。

[9] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 150 页。

[10] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 150 页。

[11] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 151 页。

[12] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 153 页。

[13] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 156 页。



## 第七章

# 数学和 各门自然科学中的辩证法



这部分内容篇幅大，共 138 页（第 157 页—第 294 页），其中包括四篇论文，分别为：“运动的量度。——功”、“潮汐摩擦。——康德、汤姆生和台特”、“热”和“电”，还包括 83 个札记。本书根据学科类型把这部分内容分为〔数学〕、〔力学、物理学和天文学〕、〔化学〕、〔生物学〕四个部分，而四篇论文都在〔力学、物理学和天文学〕部分。这里按照本书的编排顺序，对相关内容进行导读。

## 一 | 数学

这里有 17 个札记，其中第一个札记〔7.1〕较大，其标题为“关于现实世界中的数学的无限的原型”。它是恩格斯《反杜林论》第一版第 17 页—第 18 页上《注释》的草稿。

恩格斯这 17 个关于数学的札记是为本书的〔总计划草案〕中“数学：辩证的辅助工具和表现方式。——数学的无限真正地出现”<sup>〔1〕</sup>的写作而准备的材料。这些札记体现了恩格斯对数学中无限概念及其计算的客观基础、对数学中公理的经验基础和对数学中辩证法的普遍性所做的辩证唯物主义的阐释，批判了数学中的形而上学和唯心主义的观点。

### （一）关于现实世界中的数学的无限的原型

这篇札记〔7.1〕是作为恩格斯《反杜林论》第一篇第三章“分类、先验主义”的附注用的。这就需要与这一章结合起来，理解这篇札记。在《反杜林论》第一篇第三章里，恩格斯不仅批判了杜林在思维与存在的关系上的先验主义观点，而且批判了杜林的先验主

义方法。杜林认为，纯数学是从先验的数学公理经过纯粹的逻辑推演而获得的；哲学和纯数学一样，也可以用这种先验的公理方法获得绝对真理的哲学体系。恩格斯认为，杜林颠倒了思维与存在的关系。

第一，恩格斯阐述了思维与存在、主观辩证法与客观辩证法的关系。“我们的主观的思维和客观的世界服从于同样的规律，并且因而两者在自己的结果中最后不能相互矛盾，而必须彼此一致，这个事实绝对地统治着我们的整个理论思维。它是我们的整个的理论思维的不自觉的和无条件的前提。”<sup>[2]</sup> 恩格斯在这里表达了辩证唯物主义的两个基本观点：一是思维与存在、主观辩证法与客观辩证法具有一致性；二是这种一致性是我们理论思维存在的无条件的前提，否则，思维不能反映存在，主观辩证法就不能反映客观辩证法，理论思维是不可能的。

第二，恩格斯分析了18世纪唯物主义和黑格尔唯心主义在对待思维与存在关系方面存在的缺陷。18世纪唯物主义本质上是形而上学的，其局限性在于，认为一切思维和知识的内容都来源于感性经验，看不到理论思维与感性经验的区别，看不到理论思维能动的作用，陷入了狭隘的经验论。恩格斯从现代科学承认了获得性遗传，说明人们的认识不仅基于个人的经验，而且基于其他人的经验，甚至先辈们的经验。这就大大扩展了人们认识的经验基础。黑格尔唯心主义虽然肯定了思维与存在的统一性，思维过程同自然和历史过程的相似性，但却是“头足倒立”的，即认为客观辩证法是主观辩证法的产物。

第三，恩格斯强调了辩证法规律对自然界、人类历史和思维的普遍性和一致性。“辩证法被看作关于一切运动的最普遍的规律的科学。这就是说，辩证法的规律对自然界和人类历史的运动，和对思维的运动，都一定是一样好地适用的。”<sup>[3]</sup>

第四，恩格斯运用思维与存在、主观辩证法与客观辩证法的一致性，深入分析了数学中的无限概念（无限小和无限大）在现实世界中的原型问题。恩格斯认为，虽然无限小是人类精神的创造，但不意味着客观世界没有提供与之相适应的东西。

不管是无限小还是无限大都是相对的，不是绝对的。研究地球上的物体时，地球可以看作无限大，分子或原子可以看作无限小；研究宇宙太空时，地球可以看作无限小。恩格斯指出：“对于地球上的力学来说，地球质量已经被看作无限大；在天文学中，地球上的物体及与之相当的陨石就被看作无限小；同样，对于天文学来说，只要它超出最邻近的恒星的范围来研究我们这一恒星系的构造，太阳系诸行星的距离和质量就会趋近于零。”<sup>[4]</sup>

恩格斯通过一个正方体的微分与物质的凝结或蒸发过程的分析，说明无限小的客观基础。恩格斯进一步指出，恒星系、太阳系、地球上的物质、分子和原子、以太粒子（当时科学界假定的更小粒子，但后来证明以太不存在）都各自形成一组，在同一组内成员之间的质量是确定的、有限的比值，但对邻近组的各成员则具有数学意义上的无限大或无限小的比值。这种情况不会因为在各个组之间找到中间性的成员而有所改变。例如，在太阳系的物体和地球上的物体之间有小行星、流星，等等；在地球上的物体和分子之间有有机界的细胞，等等。恩格斯强调指出：“这些中间成员只是证明：自然界中没有飞跃，正是因为自然界完全由飞跃所组成。”<sup>[5]</sup>

“自然界中没有飞跃”是17世纪德国哲学家和数学家莱布尼茨（1646—1716）的观点，即认为自然界中的任何事物都不是一下子造成的，自然界是连续性的，自然界的物质层次形成一个按照质量大小排列的联系系列。这种观点在一定的范围内是对的，但超过一定的范围就不对了。因为它只看到了事物的量变而没有看到事物可以由量变引起质变。自然界是无限可分的，但纯粹量的分割会到一

个极限，到了极限以后就有质的差别了。正像物质分割可以到分子，如果再分割，物质的性质就会改变了。

第五，恩格斯指出无限小（大）的“神秘性”是因为数学家陷入了数学的“抽象堡垒”，而忘记了数学的现实基础。恩格斯从认识论方面揭示了这种“神秘性”的根源。当时的数学家们感觉无限是某种神秘的东西，不可理解。恩格斯认为，这是由于“数学家退入他们的不可攻克的抽象堡垒”<sup>[6]</sup>。恩格斯指出：“数学的无限是从现实中借来的，尽管是不自觉地借来的，所以它只能从现实来说明，而不能从它自身、从数学的抽象来说明。如果我们从这方面来研究现实，那么如我们已经看到的那样，我们就发现数学的无限性的关系所从之借用来的现实关系，甚至就发现使这种关系起作用的数学方法在自然界中的类似物。而这样一来，事情就被说明了。”<sup>[7]</sup>

## （二）关于数学的公理

在札记 [7.2] 中，恩格斯对数学的公理作了简洁而深刻地阐述。主要说明两个问题：

第一，给出数学公理的定义。恩格斯指出：“数学上的所谓公理，是数学需要作为自己的出发点的几个很少的思维规定。”<sup>[8]</sup>关于数学的公理，古希腊时期的亚里士多德（前 384 年—前 322 年）曾给出阐释。他指出演绎证明的科学（主要是数学）有两类命题：一是基本命题，也就是公理，是不能加以证明的，因为它是最后的命题，或者说是演绎证明的起点的命题；二是从基本命题演绎出的命题，即定理。这样，从公理通过逻辑演绎可以证明定理，而公理本身是不能用数学的方法证明的。

第二，公理不能用数学的逻辑演绎来证明，但不等于没有被人类的实践所证明。恩格斯指出：“我们所认为的这些公理的自明性是一代一代传下来的。这些公理只要不是纯粹的同义反复，就是可以

辩证地证明的。”<sup>[9]</sup>这就是说，虽然公理无须数学上的逻辑证明，但必须以人类世代的经验实践证明为前提，否则就不能获得公理的意义。实践是检验真理的唯一标准，数学上的公理也不例外。

### （三）数学中的辩证法

恩格斯的其他 15 个数学札记 [7.3—7.17] 主要阐述了数学中的辩证法，包括数学运算方法中的辩证法、数学中量与质的辩证法、数学概念中的辩证法。

第一，数学运算方法中的辩证法。在数学运算中，各种不同的运算之间存在相互联系和相互转化的关系。加法与减法可以互为逆运算、乘法与除法可以互为逆运算、乘方与开方可以互为逆运算。加法和乘法有内在联系、减法和除法有内在联系、乘法和乘方有内在联系，等等。特别是经过笛卡尔、牛顿和莱布尼茨的研究成果，有了微积分，运动进入了数学，辩证法也进入了数学。

第二，数学中量和质的辩证法。数具有量的规定性，这是公认的事实。数也充满了质的差异。素数和乘积有质的差异。素数只能被 1 和其本身整除，而乘积除了能被 1 和其本身整除外，还可以被其他因子整除；简单的根和幂有质的差异。2 的平方根是无理数，2 的平方是有理数；同一个数与不同的运算方法结合，表现为不同的质。16 是 16 个 1 之和，又是 4 的平方或 2 的 4 次方；等等。恩格斯指出：“单个数在计数法中已经得到了某种质，而且质是依照这种计数法来决定的。”<sup>[10]</sup>同一个数，在 2 进制、3 进制、5 进制、10 进制等等是很不同的，例如在 5 进制中， $5 = 10$ ， $10 = 20$ ， $15 = 30$ ，等等。

恩格斯还指出：“只要数学谈到无限大和无限小，它就导入一个质的差异，这个差异甚至表现为不可克服的质的对立：量的相互差别太大了，甚至它们之间的每一种合理的关系、每一种比较都失效

了，甚至它们变成在量上不可同约的了。”<sup>[11]</sup> 这就是说，无限大和无限小都是质变，或者说，都是由量变引发的质变。

第三，数学概念中的辩证法。很多数学概念中存在辩证关系，恩格斯通过大量实例对此进行了阐述。

一和多存在辩证关系。恩格斯指出：“一和多是不能相互分离的、相互渗透的两个概念，而且多包含于一之中，同种程度地如同一包含于多之中一样。”<sup>[12]</sup> “多中有一”是不言而喻的，而“一中有多”往往不被理解。例如，一是整个正负数系统的基数，它加下去可以得出任何其他的数目；一是一的所有正幂、负幂和分数幂的表现；一是分子和分母相等的一切分数的值；一是任何数的零次幂的表示；等等。

零与非零存在辩证关系。恩格斯指出：“零是任何一个确定的量的否定，所以不是没有内容的。相反地，零是具有非常确定的内容的。作为一切正量和负量之间的界线，作为能够既不是正又不是负的唯一真正中性数，零不只是一个非常确定的数，而且它本身比其他一切被它限定的数都更重要。事实上，零比其他一切数都有更丰富的内容。”<sup>[13]</sup> 恩格斯还列举说明了很多零在数学上的作用，说明零不是绝对的无，而是有非常确定、非常丰富的内容。

$\sqrt{-1}$  ——正和负的辩证关系。恩格斯指出：“ $\sqrt{-1}$ 。——代数上的负量，只是和正量相关联的，只是在和正量的关系中才是实在的；在这种关系之外，就其本身来说，它们纯粹是虚构的。”<sup>[14]</sup> 这就是说，正数和负数存在辩证关系，两者既对立又统一。正数是正数，负数是负数，不能简单地等同起来，这表现为对立；正数和负数又各以对方为存在的条件，共处于统一体中，这是统一，并且在一定条件下，正数和负数可以相互转化。恩格斯从三角学、解析几何和相关的高等数学方面对于正和负的辩证关系给予了阐述。

确定的数和不确定数存在辩证关系。恩格斯指出：“把某个确定的量，例如把一个二项式，化为无穷级数，即化为某种不确定

的东西，从尝试来说，这是荒谬的举动。但是，如果没有无穷级数和二项式定理，那我们能去哪儿呢？”<sup>[15]</sup> 恩格斯通过二项式定理和无限级数阐明确定的数和不确定数、有限数和无限数的辩证关系，特别是确定的数转化为不确定的数。

直线和曲线存在辩证关系。恩格斯指出：“几何学开始于下列的发现：直线和曲线是绝对对立的，直线完全不能用曲线表示，曲线也完全不能用直线表示，两者是不能同约的。而在具有渐近线的曲线的情况下，直线完全化为曲线，曲线完全化为直线；平行的观念也同样趋于消失：两条线并不是平行的，它们不断地相互接近，但永远不相交。”<sup>[16]</sup> 这就是说，在初等几何学中，直线和曲线是绝对的对立，而随着数学的发展，这种对立变成相对的，并在一定的条件下相互转化。恩格斯进一步指出：“当直线和曲线的数学差不多已经山穷水尽的时候，一条新的几乎无穷无尽的道路，由那种把曲线视为直线（微分三角形）并把直线视为曲线（曲率无限小的一次曲线）的数学开拓出来了。呵，形而上学！”<sup>[17]</sup>

三角形和圆存在辩证关系。恩格斯指出：“在综合几何学只从三角形本身考察了三角形的性质已经穷尽并且在没有什么新东西可说之后，一个更加广阔的天地被一个非常简单的、彻底辩证处理的方法开拓出来了。三角形不再被孤立地只对它本身并为了它本身来考察，而是和另一种图形，和圆形联系起来考察。”<sup>[18]</sup> 随后，恩格斯阐述了把三角形和圆形联系起来，能得到很多新发现，进而建立一种崭新的三角理论，并进一步指出：“三角形从综合几何学中的这种发展，这对辩证法来说是一个很好的例证，说明辩证法怎样从事物的相互联系中去理解事物，而不是孤立地去理解事物。”<sup>[19]</sup>

同一和差异存在辩证关系。恩格斯指出：“在微分运算中已经存在辩证的关系，在那里， $dx$  是无限小，然而起作用的并且是无所不能的。”<sup>[20]</sup> 我们知道，在  $dx$  是无限小的条件下，直线和曲线等同

起来，从而能够实现直线和曲线的相互转化。因此，同一和差异存在辩证关系，二者是对立的统一。

总之，恩格斯通过大量实例说明，无论从数学运算还是从数学概念到说明，在数学中和在其他自然科学领域一样，唯物辩证法的规律都是适用的。学习和自觉利用唯物辩证法，不仅会加深对数学的理解，而且有助于取得更多的科研成果。

## ● | 力学、物理学和天文学

这一部分有四篇论文：“运动的量度。——功”、“潮汐摩擦——康德、汤姆生和台特”、“热”、“电”，还有 42 篇札记。

### （一）运动的量度。——功

这篇论文是《运动的基本形式》的续篇。恩格斯在此讨论了机械运动的两种量度的意义，以及和运动形式转化密切相关的概念——功。

这篇论文的开头引述了 19 世纪德国物理学家赫尔姆霍茨（1821—1894）的一段话，即对于没有搞通数理力学的人来说，“功”这个概念难以理解。恩格斯对此指出：“但是，也许能够表明：在涉及概念的地方，辩证的思维至少可以和数学计算一样地得到有效的结果。”<sup>[21]</sup> 这里道出了辩证的思维对于理解科学概念的重要性。恩格斯正是用辩证的思维，对于运动的两种量度  $mv$  和  $\frac{1}{2}mv^2$  的争论、功与能量转换问题进行了讨论。

第一，历史上关于“运动的量度”的争论。17 世纪末，随着力学的发展，在欧洲发生了一场关于“运动的量度”的争论。笛卡尔“把一个运动着的物体的质量和速度的乘积完全一般地看作是该物体的运动的量度”<sup>[22]</sup>。这样，运动的量度写为  $mv$ 。莱布尼茨看出笛卡



尔的运动的数量度和自由落体定律有矛盾。莱布尼茨把运动的力分成了死力和活力。死力的量度可以用  $mv$ ，而活力的量度则要用  $mv^2$ ，并认为这是物体的真正运动的量度。笛卡尔派并不认同莱布尼茨的观点，于是开展了一场著名的延续了很多年的争论，包括著名哲学家康德都参与了争论。后来达兰贝尔对这场争论给出所谓的“判决”，即认为是“毫无益处的咬文嚼字的争论”，两种量度都是有效的。于是这场争论沉寂下来。

这场关于“运动的量度”争论是在机械运动的范围内进行的，科学家不能区分两种量度的本质区别也不足为奇。但到 19 世纪中叶，当能量守恒与转化定律确立以后，一些科学家仍然把两种量度的意义混淆起来，包括对能量守恒与转化定律做出过贡献的赫尔姆霍茨、数学家苏特儿、力学家汤姆生和台特等等。

第二，恩格斯对“运动的量度”的分析。首先，恩格斯不认为上述争论仅仅是咬文嚼字的争论。恩格斯指出：“把这场由莱布尼茨这样的人物反对笛卡尔这样的人物引起的，而且又由康德这样的人物用他的相当大部头的处女作参预于其中的争论说出是毫无益处的咬文嚼字的争论，看起来是不行的。”<sup>[23]</sup> 其次，恩格斯认为，不能仅仅满足于两种量度的计算，必须弄清两种量度的不同性质和各自的物理意义。他通过对两种量度的情况进行比较，认为对于简单的机械运动，如完全弹性碰撞，两种量度都可以应用。“ $mv$  显示为简单移动的，从而是正在持续的机械运动的量度，而  $mv^2$  显示为已经消失的机械运动的量度。”<sup>[24]</sup> “更进一步，在完全弹性体相碰撞的情形也是一样的， $mv$  的总和与  $mv^2$  的总和在碰撞的前后都是不变的。两个量度具有同样的效力。”<sup>[25]</sup>

对于非弹性碰撞，虽然动量守恒，但动能却不守恒了。恩格斯进一步考察了发生能量转化的情况，并得出结论：“一句话， $mv$  是在机械运动中量度的机械运动， $\frac{1}{2}mv^2$  是在机械运动转化为一定量的

其他形式的运动的能力方面来量度的机械运动。我们可以看到，这两种量度因为是互不相同的，所以归根到底并不相互矛盾。”<sup>[26]</sup>显然，恩格斯把运动的量度与运动形式的转换联系起来，因而弄清了两类量度的本质区别。

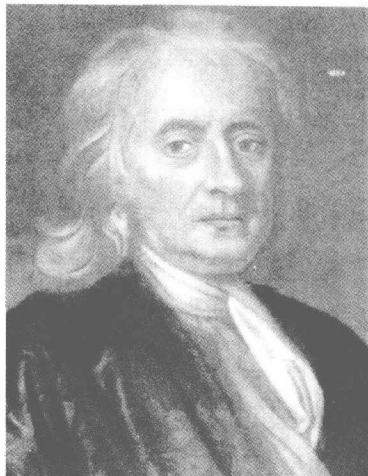
第三，恩格斯关于“功”与能量形式转化的密切联系。热功当量（1千卡热量同427千克的功相当）是能量守恒与转化定律的重要表现形式。这样，机械运动的功的数值不仅可以表达机械能与其他能量的相互转换的定量关系，而且可以作为各种能量转化的量度。因此，“功是从量的方面看出来的运动形式的变换。”<sup>[27]</sup>在历史上，“功”是工程师以 $\frac{1}{2}mv^2$ 量度机械做功的本领，后来力学家则用 $\frac{1}{2}mv^2$ 表示动能。这不仅仅是由于计算的方便，而是因为功和动能的内在联系，说明两者本质上是一致的。

从本文恩格斯对动量、动能、功等物理概念的分析可以看到，自觉地运用辩证唯物主义观点，能够深刻认识概念之间的联系和区别，加深对事物本质的理解，从而真正理解“运动的量度”。

## （二）潮汐摩擦——康德、汤姆生和台特

恩格斯这篇论文批评了汤姆生和台特把月球——地球系统看成绝对的力学系统，否认这个系统中机械运动向物理运动转化的可能性。同时恩格斯以能量守恒与转化定律为依据，指出这个系统中不仅有机械能的转化，而且存在机械能向热能等其他能量形式的转化。如果说前一篇论文（运动的量度。——功）主要讨论机械运动，后一篇论文（热）主要讨论分子的物理运动，这篇论文则主要讨论机械运动向物理运动的转化。

关于潮汐的成因，尽管人类很早就企图给出解释，但第一次科学地阐明潮汐成因则是牛顿把潮汐现象和万有引力定律联系起来，即主要由于月球绕地球的转动引发的。



牛顿 (1643—1727)

牛顿之后，康德认为牛顿的解释有缺陷，没有看到潮汐引发的月球——地球系统的历史变化过程。1754年，康德在其《关于地球自转问题的研究》一文中，不仅用万有引力定律解释潮汐的成因，而且提出潮汐的摩擦作用会使地球的自转变慢，也就是月球——地球系统有一个历史变化过程。恩格斯对康德的这一潮汐摩擦假说给予高度重视，他指出：

“康德已经以自己的星云说，宣布了太阳系的起源，同时又以自己的关于潮汐延缓地球自转作用的发现，宣布了太阳系的毁灭”<sup>[28]</sup>。

康德提出潮汐摩擦假说 100 多年以后，1867 年汤姆生和台特在其《自然哲学论》一书中提出，在月球——地球系统中，既存在月球对地球的万有引力作用，又存在地球对月球的万有引力作用，并且由于作用力与反作用力相等，结果导致地球因潮汐作用而自转变慢，地球自转减慢所消耗的动能会全部传递给月球，变成月球逐渐远离地球转动的位能，直到地球自转和月球绕地球公转的角速度相等，即一天等于一个月为止。

恩格斯在这篇论文中既肯定了汤姆生和台特的很多观点，包含地球和月球的相互作用、月球引力不仅对地球上的海水作用而且对地球的整体作用，又指出汤姆生和台特的理论只看到机械能（动能、位能）的守恒和转化，没有看到机械能向物理能（热能）和化学能的转化。恩格斯进一步揭示了汤姆生和台特的理论的悖论，指出：“汤姆生和台特竟没有注意到，他们为建立潮汐摩擦的理论而提出了一个从地球是完全的刚体和绝不可能有潮汐，因而也绝不可能有潮

汐摩擦这样一个默认的前提出发的理论。”<sup>[29]</sup>这就是说，汤姆生和台特一方面把地球作为完全的刚体，另一方面又研究地球液体的摩擦，这本身就是自相矛盾。

恩格斯基于他对能量守恒与转化定律的全面理解，认为在月球——地球系统中，月球对地球的作用力只有一部分作为反作用力又传给了月球，另一部分则变成热（液体和固体的摩擦都会生热），放射到宇宙太空中去。这对月球——地球系统而言，放射出去的能量是最终失去了。

### （三）热

恩格斯这篇论文是前一篇论文（潮汐摩擦——康德、汤姆生和台特）的逻辑延续，但这是一篇未完成的论文。论文的前一部分主要讨论与热（分子运动）有关的运动形式相互转化问题，后一部分叙述了人类对热认识的历史，并指出理论思维和科学理论的重要性。

在论文的前一部分，其一，恩格斯提出，机械运动的动能（活力）的消失的形式有两种：一是转化为机械的位能；二是转化为热和电。这两种转化形式都比较容易进行，前者如重物的提升；后者通过摩擦或碰撞。这两种转化的逆过程，机械的位能转化为动能比较容易，即动能和位能是直接可逆的，但热转化为机械的动能，不是直接可逆的。人类早在远古时代就实现了机械运动向热的转化，而真正实现热向机械运动的转化则要到18世纪，人类发明蒸汽机。

其二，恩格斯从运动形式相互转化的角度，对机械运动和分子运动进行了比较。宏观的机械运动只有几种转化形式，而进入分子运动领域，运动形式的变换才获得完全的自由，才更加丰富多彩。热（作为分子运动）既可以转化为机械运动，又可以转化为电、转化为光。热、光、电、磁可以相互转化。当分子的组成发生变化时，就形成了从物理学向化学的过渡。

其三，恩格斯提出：“当我们把物理学称为分子运动的力学的时候，不要忽略这个表述决不包括现代物理学的整个领域。恰恰相反。作为光和辐射热这些现象的媒介的以太振动，肯定不是现在字义下的分子运动。”<sup>[30]</sup> 尽管后来的科学发展证明以太并不存在，但恩格斯关于物理学领域随着科学研究的发展而扩大的思想却是正确的。物理学的领域从宏观物体的运动到分子的运动，再到原子和原子核内部的运动。

在论文的后一部分，恩格斯通过叙述人类认识热的漫长和曲折的历史，阐述理论与实践的关系、科学概念和理论发展的一些规律性。

首先，恩格斯指出：“机械运动转化为热在实践上的发现是如此之古老，甚至可以把它看作人类史开端的标志。”<sup>[31]</sup> 这个实践就是摩擦取火。然而，热转化为机械运动则是在几万年以后，到公元前 120 年左右亚历山大里亚的希罗才发明了一种本身喷射水蒸气而转动的机械。再过差不多 2000 年，人类才制造成了第一台蒸汽机，即第一个把热转化为真正有用的机械运动的装置。从蒸汽机发明到真正应用有几个重要人物，法国人巴本在德国人莱布尼茨的提示下发明了蒸汽机，英国人赛维利和约可门也发明了类似的机器，英国人瓦特发明了分离的冷凝器，并使蒸汽机能被广泛应用。

其次，恩格斯指出，与解决机械运动和热之间关系的实践相比，理论方面的情况“是够可怜的了”。在 18 世纪和 19 世纪初期蒸汽机发明和应用取得巨大进展的情况下，物理学家们却对蒸汽机漠不关心，没能相应地推进理论进展。直到 19 世纪 20 年代法国工程师卡诺才对蒸汽机进行了认真的研究，提出了理想热机原理及其功率，后经克拉佩龙用几何图形表示，形成理想热机的卡诺循环。再经克劳修斯等的分析和数学表达，才“探究到问题的底蕴”，形成对热机及热转化为机械运动的理性认识。

第三，恩格斯指出，热机的理论之所以远远落后于实践，是因

为与 18 世纪形而上学思想方法密切相关的热质观念。只有摆脱热质观念，形成热是一种运动的科学概念，并关心实践和尊重实践，才能促进热机理论的发展，才能使理论水平和实践发展相互匹配，相互促进。

#### （四）电

恩格斯这篇论文主要依据德国科学家维德曼的《流电说和电磁说》一书所提供的事实材料，对维德曼的观点进行分析，并指出其理论观点的混乱及其原因，进而提出解决的出路及未来的发展方向。这篇文章主要讨论两个问题：一是电的本质问题；二是原电池中电流的能源问题。

第一，电的本质问题。恩格斯指出：“电和热一样，也具有某种无处不在的性质，只是方式不同。如果不让电的现象同时显示出来，几乎没有一种变化能够在地球上发生。”<sup>[32]</sup>人类在古代就发现摩擦生电的现象，但直到 18 世纪电才成为人们研究的重要领域。法国的丢飞发现不同物体摩擦产生两种不同的电，并认为电是两种流体。美国的富兰克林认为电是一种没有重量的电流质，渗透在一切实体之中。物质中的电流质过多就显正电，过少就显负电。两种看法虽有不同，但都认为电是特殊的流体。

进入 19 世纪，随着伏特发明电池、法拉第发现电磁感应定律以及电机、电灯及其他电器的发明，电在人们的生产和生活中得到越来越广泛的应用，人们对电的认识也有一定的发展，即认为电是一种特殊的运动形式。法拉第和麦克斯韦都认为电是弹性媒质以太的运动。

恩格斯认为，与流体说相比，以太说是一种进步。“以太说一方面指出一条道路，去摆脱关于两种相反的带电流体的原始的愚蠢观念，同时，另一方面，它使人们有希望弄清楚：什么是电运动的真正物质基础，什么东西的运动引起电现象。”<sup>[33]</sup>同时，恩格斯又认为

以太说还不能令人满意，还没有揭示电的本质。“在这以前或者在以太说也被另一个崭新的理论取而代之以以前，电学就处在这个不愉快的地位上，不得不使用它自己也承认是错误的表达方法。”<sup>[34]</sup>

关于电的本质，恩格斯特别强调，什么是电运动的真正物质基础，什么东西的运动引起电现象。尽管对于电的物质承担者当时人们还没有找到，但恩格斯的这一观点不仅体现其对电的本质有深刻的认识，而且对电学的发展有引导意义。恩格斯还通过对当时电学的发展与化学的发展进行类比，来表示他的电的物质承担者这一思想及其重要性。当时化学由于英国化学家道尔顿（1766—1844）的原子论而得到有序地、系统地和快速地发展，这是因为化学有了原子及后来发现的分子成为其物质承担者。“当然在电学的领域中，一个像道尔顿的发现那样给整个科学提供一个中心点并给研究工作打下基础的发现，现在还有待人们去探求。”<sup>[35]</sup> 19世纪末电子的发现，人们找到了电的物质承担者，这既证明了恩格斯的预见，又加深了人们对电的本质的认识。

第二，原电池中电流的能源问题。1780年意大利生物学家伽伐尼（1737—1798）在解剖青蛙时，意外地发现两种金属（铁和铜）接触时，挂在铁丝上的已死去的青蛙腿竟然出现抽搐现象，他误认为这是“动物电”。受伽伐尼“青蛙实验”的启发，1800年意大利物理学家伏特（1745—1827）制成了能提供持续电流的电池。这是电学发展史上具有里程碑意义的重大发明。然而，对于电流是怎样产生的，19世纪上半叶有两种不同的解释：接触说和化学说。

接触说认为，每一种金属都含有电流体，其张力各不相同，两种金属接触时，电流体就会从张力高处向低处流动，产生电流。化学说则认为，金属和溶液的界面发生化学反应才能使电池产生电流。这两种学说争论的焦点在于，电池提供的电能是从哪里来的？

恩格斯认为，接触说是错误的，但在能量守恒与转化定律提出

之前，也是可以理解的。然而，在此之后一些科学家仍然不愿放弃接触说，又不得不接受化学说的某些解释，从而引发理论观点的混乱。维德曼就是这样的科学家。

维德曼对于电流的产生给出三种自相矛盾的解释。首先是接触说，即金属接触时产生电的分离力而形成恒值电流；其次是否定了接触说的解释，承认化学作用，但只有当电流通过液体的时候才发生化学作用，即认为化学作用是电流引发的；最后是化学说，承认了化学反应是电池中电流的唯一能源。

恩格斯对维德曼产生上述理论混乱的原因进行了具体、深入的分析。恩格斯认为，经验主义，也就是轻视理论思维、面对新的科学事实仍然不愿放弃旧的传统观念，特别是不能彻底接受新的理论，即能量守恒与转化定律，是维德曼产生理论混乱的基本原因，而把能和产生能的装置混为一谈和把整体电池与电解槽混为一谈，也是其产生理论混乱的重要原因。

与此同时，恩格斯对电池中发生的化学过程、电流过程等进行了系统地分析，论证了化学说是正确的，接触说是错误的。事实证明，恩格斯的观点是正确的。

从恩格斯这篇论文的成功论证至少可以看出：一是恩格斯自觉运用唯物辩证法的观点和方法，坚持从运动形式转化的观点看待问题和坚持分析与综合相结合的分析方法；二是坚持和运用新的科学理论，这里主要是把能量守恒与转化定律运用于对电池中电流的来源的分析；三是分清主与次、整体与局部，这里主要是分清以某种形式存在的能量和产生能量的装置的不同，分清整体电池和电解槽的不同，从而能透过现象，抓住本质。

另外，虽然恩格斯这篇论文题目为“电”，但主要篇幅是阐述电和化学作用之间的密切联系和相互转化。恩格斯指出：“对化学作用同电的作用以及电的作用和化学作用之间的这种密切联系的理解，



就会在这两个研究领域中获致巨大的成果。”<sup>[36]</sup> 恩格斯还在相关札记中指出：“电化学。维德曼在说明电火花对化学分解和重新结合的影响时宣称：这宁可说是化学上的事情。在同一情况下，化学家也宣称：这倒不如说是物理学上的事情。这样，在分子科学和原子科学的接触点上，双方都宣称无能为力，但是恰恰就在这个地方可以期望取得最大的成果。”<sup>[37]</sup> 这意味着过度强调学科分工不利于科学的发展，而交叉学科（如电化学）则是科学发展的重要方向。100多年来的科学发展证明，恩格斯的这一思想越来越显示出巨大的生命力。

### （五）力学札记

在力学方面，恩格斯写了5篇札记（[7.22]—[7.26]）。其中，札记[7.22]主要说明力学范畴和定律的相对性；札记[7.24]—[7.26]主要批判牛顿关于神的第一推动力。

第一，力学范畴和定律的相对性。恩格斯指出：“辩证思维的必然性和自然界中没有固定的范畴和关系的例子：落体定律，它在物体下落比较多几分钟时便不正确了，因为这时不能在误差地假设地球的半径 =  $\infty$  了，而且地球的吸引在增大，而不像伽利略的落体定律所假定的那样保持不变。”<sup>[38]</sup> 这里恩格斯以落地定律为例，说明力学范畴和定律的相对性。落体定律的公式为  $S = \frac{1}{2}gt^2$ ，即物体自由下落的距离  $S$ ，与重力加速度  $g$  和下落时间的平方  $t^2$  的乘积的一半成正比。这个定律的正确性具有相对性，只有在下落的距离远远小于地球的半径的情况下才是正确的，否则就不正确了，因为重力加速度  $g$  会随着物体与地心距离的减少而增加。

然而，当时的学校里却毫无保留地讲授这个定律，而没有说明它的条件性和相对性，这是片面的、不正确的。

第二，批判牛顿关于神的第一推动力。牛顿提出万有引力定律，并用来解释天体（地球、月亮等等）的运行，发现还需要一个切线

力，天体才能做圆周（椭圆）运动。由于他把太阳系乃至宇宙看作是不变的，而不是逐渐形成和不断演化的，因此他不能给出切线力的来源，于是提出神的第一次推动，此后太阳系就按照目前的状况运行起来。恩格斯对牛顿的“第一推动力”进行了批判，并指出机械论和形而上学的思维方法是其重要原因。

恩格斯认为，根据康德—拉普拉斯星云说，根本不需要所谓的“第一推动力”，就能对太阳系及行星的运行的历史演变和现状给予说明。“拉普拉斯的理论只是以运动着的物质为前提——漂浮在宇宙空间中的一切物体都必然旋转。”<sup>[39]</sup>

## （六）天文学札记

在天文学方面，恩格斯写了6篇札记（[7.27]—[7.32]）。这些札记大体涉及四个问题：恒星的运动、宇宙的无限性、星云的多样性、地球的潮汐摩擦。这些札记体现了恩格斯用辩证唯物主义的宇宙观，基于当时的天文观察资料，对天体运动、演化和宇宙的状况给予的阐述和说明。

恩格斯在这些札记中表达了这样一些观点：恒星并不像其名称那样是不动的，而是运动的，有自行、双星运动、星团的公转等；宇宙不是有限的，而是无限的；星云有各种形态，圆的、椭圆的、不规则的和锯齿形的；地球的潮汐是月球引发的；等等。这些观点大部分现已成为科学常识，有的还存在争议（如宇宙的无限性），但总的来看，恩格斯的观点是正确的。

## （七）物理学札记

在物理学方面，恩格斯写了31篇札记（[7.33]—[7.63]）。这些札记所提供的材料和观点大部分已在本部分的4篇论文中不同程度地采用了。因此，这里只是给予补偿性导读。

第一，批判“宇宙热寂说”。19世纪中叶，德国物理学家克劳修斯（1822—1888）和英国物理学家汤姆生（1856—1940）等科学家根据热力学第二定律得出宇宙学推论，即能量转化有方向性，功可以全部变为热，而热不能全部变为功，提出宇宙中的动能最终都要转化为热，而热则要均匀地散布到宇宙空间去。这样，宇宙最终因失去动能而变成死寂状态的宇宙。恩格斯对“宇宙热寂说”进行了批判。

一是“宇宙热寂说”违反能量转化的原理。“克劳修斯的第二原理等等，不管他怎样提出来都行，都不外乎是：能量消失了，如果不是在量上，那也是在质上消失了。”<sup>[40]</sup>

二是“宇宙热寂说”违反能量在量上守恒的原理。恩格斯指出，基于“宇宙热寂说”，“宇宙中存在的运动或能的量不是永远一样的；因此，能必定是创造出来的，因此是可以创造的，因此是可以消灭的。”<sup>[41]</sup>

三是“宇宙热寂说”提出的问题需要未来的科学给予回答。“宇宙热寂说”虽然是错误的，但它提出了一个重要的科学问题，即散发到宇宙空间的热如何再重新聚集起来。恩格斯指出：“只有证明了辐射到宇宙空间的热怎样重新变成可以利用的东西，才最终解决这个问题。”<sup>[42]</sup>恩格斯既知道解决这个问题的困难，又坚信这个问题能够得到解决。恩格斯指出：“要用我们简陋的手段解决这个问题，可能还要经过很长的时间。但是它会得到解决，这是确定无疑的，就像已经确定自然界中没有什么奇迹，星云的原始的热并不是由什么奇迹从宇宙之外传给它一样。”<sup>[43]</sup>

## 第二，分子运动的辩证法。

一是恩格斯阐述了分子之间由于吸引和排斥的相互作用而导致物质聚集状态的变化。当分子之间吸引占主导方面时，物质呈现为固态或液态；当分子之间排斥占主要方面时，物质呈现为气态。“内

聚力——在气体中是负的——吸引转变为排斥：后者只有在气体和以太（？）中才是真实的。”<sup>[44]</sup>不同聚集状态之间的转变是一个由量变到质变的过程，而熔点和沸点就是转变的关节点。

二是恩格斯批判了聚集状态不变的所谓“永恒气体”。恩格斯指出：“在绝对零度下任何气体都不可能存在，分子的一切运动都停止了；只有微不足道的压力，因而只要有它们自己的吸引，就可以把它们压在一起。因此，永恒气体是不可能的东西。”<sup>[45]</sup>

三是分子运动与物体运动既有密切联系又有本质区别。物体运动可以转化为分子运动。“在蒸发过程中——物体的运动直接转化为分子运动。”<sup>[46]</sup>“气体运动理论证明  $mv^2$  也适用于气体分子。因此，分子运动和物体的运动有同样的定律。两者的差异在这里被扬弃了。”<sup>[47]</sup>

四是气体分子与地球之间存在吸引和排斥的相互作用。气体分子的热运动有向上离开地球的倾向，但到一定距离以后，分子的动能变成位能，地球的引力（重力）会使气体分子运动静止下来或回转过。

第三，光和暗的对立统一。恩格斯指出：“光和暗肯定是自然界中最明显、最确定的对立。”<sup>[48]</sup>然而，可见光线和暗光线都是电磁波，这是它们的统一性。“最深的暗和最明亮、最耀眼的光对我们的眼睛起同样的目眩的作用，所以对我们来说也是等同的。”<sup>[49]</sup>从光线与人的视觉的关系来看，光和暗也存在统一性。“什么是光，什么是非光，这取决于眼睛的构造。”<sup>[50]</sup>这就是说，光和暗还是主观因素与客观因素的对立统一。

## 二 | 化学

这部分只有5篇札记（[7.64]—[7.68]）。然而，恩格斯在本

书的许多地方讨论了化学方面的问题，特别是在“电”这篇论文中，大量篇幅涉及化学问题。这5篇札记中主要涉及原子论问题和化学研究方法问题。

第一，新的原子论的意义。恩格斯指出：“化学中的新时代是随着原子论开始的（所以，近代化学之父不是拉瓦锡，而是道尔顿），相应地，物理学中的新时代是随着分子论开始的（在另外一种形式中——但在本质上不过是这一过程的另一个方面——从运动形式相互转化的发现开始的）。”<sup>[51]</sup> 这就是说，道尔顿的原子论对于化学发展具有里程碑意义。

恩格斯还指出新的原子论的辩证性质：“新的原子论和所有以前的原子论的区别，在于它并不主张（撇开蠢材不说）物质只是分立的，而是主张各个不同阶段的各个分立的部分（以太原子、化学原子、物体、天体）是各个不同的关节点，这些关节点制约一般物质的各种不同的质的存在形式——往下直到没有重量的存在物和排斥的形式。”<sup>[52]</sup> 这里恩格斯强调原子（化学原子）只是物质世界分割的一个重要的关节点，但不是终点，它还将分为以太原子（尽管后来研究证明以太并不存在，但却发现原子可以分割为电子和原子核，进而可以分割为质子、中子及更基本的粒子）。

第二，化学的研究方法不应绝对化，否则就会成为进一步发展的障碍。恩格斯指出：“旧有的、方便的、适用于至今还是流行的实践的方法，怎样移到其他领域中并且在那里变成障碍：在化学中，有化合成成分的百分率计算法，它是使化合的定比和倍比定律不被发现的最好不过的方法，并且它也确实相当长时期地使这些定律不被发现。”<sup>[53]</sup> 因此，在科学研究中要根据实际情况采用适当的方法。

化学命名方法也应该随着化学的发展而改变，否则就会成为理解的障碍。恩格斯指出：“在有机化学中，一个物体的意义以及由此而来的它的名称，不再仅仅由它的组成来决定，而更多地是由它在

它所隶属的系列中的位置来决定。因此，如果我们发现了某个物体属于某个这样的系列，那末它的旧名称就变成了理解的障碍，而必须由一个系列的名称来代替（石蜡等等）。<sup>[54]</sup>显然，这种系列的名称能更好地理解化学性质。因此，对化学命名法也应该有辩证法的观点，不能一成不变。

## 四 | 生物学

这部分有 19 个札记（[ 7.69 ] — [ 7.87 ]）。除了这些札记之外，恩格斯在本书的其他部分（如札记 [ 辩证法 ]）和在《反杜林论》等著作中也有不少关于生物学问题的论述。这些札记大体包括三方面的内容：生命的本质、生命的起源、生物的进化。

第一，批判“生命力”论和机械论，阐明生命的本质是蛋白体的存在方式。关于生命的本质有两种错误的观点：一是“生命力”论，认为生命现象既不能通过物理途径来解释，又不能通过化学途径来解释，只能通过一种非物质的“生命力”来解释；二是机械论，认为生命过程最终可以归结为物理的和化学的过程。恩格斯既批判了“生命力”论，又批判了机械论，认为生命运动是一种更为高级、更为复杂的运动形式。“生命是蛋白体的存在方式，这个存在方式的本质契机在于和它周围的外部自然界的不断的物料交换，而且这种物料交换一停止，生命就随之停止，结果便是蛋白质的分解。”<sup>[55]</sup>当时，生物学还没有揭示核酸特别是 DNA 结构，现在看来，蛋白质和核酸有机结合构成蛋白体。

蛋白体与一般的物理和化学过程的不同在于具有自我更新能力，表明生命是新的东西不断产生，旧的东西不断死亡的过程。“今天，不把死亡看作生命的重要因素、不了解生命的否定实质上包含在生命自身之中的生理学，已经不被认为是科学的了，因此，生命总是

和它的必然结果，即始终作为种子存在于生命中的死亡联系起来考虑的。辩证的生命观无非就是这样。”<sup>[56]</sup>

第二，批判自然发生说和生命永恒说，指出地球上的生命是物质发展到一定阶段的产物。对于地球上的生命起源有两种截然相反的观点：一是自然发生说，认为生命有机体能从有机质甚至无机物中很快地产生出来，例如，肉汤很快变质（产生很多微生物），垃圾堆下很快有毛毛虫甚至老鼠，等等；二是生命永恒说，认为生命与物质一样古老，生命可以在宇宙之间传递，地球上的生命“胚种”来自于地球之外。



巴斯德（1822—1895）

法国微生物学家巴斯德（1822—1895）的曲颈瓶实验证明，肉汤变质是由于周围环境里的微生物感染肉汤引起的，不是自然发生的。当然，巴斯德的实验只是证明生命不能短期内自然发生，不能说在地球的条件下经过长期的过程也不能产生生命。

一些人（如李比希、赫尔姆霍茨）把巴斯德的结论绝对化，认为既然生命不能自然发生，生命就应该是永恒的，根本不存在生命发生的问题，进而认为地球上的生命来自于宇宙空间，生命“胚种”能够在宇宙空间传递，遇到有适合生存环境的星球，就能保存下来，并繁殖和发展。

不管是“自然发生说”还是“生命永恒说”，都否定生命产生和发展的历史过程。恩格斯在《自然辩证法》的《导言》中，考察了地球上生命发生的过程，即由无机界的化学物质经过长期的演变形成生命的原生质，再经过若干万年，产生细胞，进而产生生命。现代科学的发展证明恩格斯关于地球上生命起源的思路是正确的。

第三，阐述生物进化过程，高度评价英国生物学家达尔文（1809—1882）的进化论，并指出达尔文过分夸大了种内斗争在生物进化中的作用。恩格斯在《原生生物》（第286页—第288页）札记中，阐述了生命从无细胞结构到有细胞结构、从单细胞生物到多细胞生物的进化过程。这种进化过程既有形态上的进化又有机能上的进化，并且进化的速度不断加快。对于达尔文的生物进化论，马克思和恩格斯都给予高度肯定，把它看作19世纪的三大发现之一，并把它看作他们自己学说的自然史基础。但恩格斯认为，达尔文由于受英国人口学家和政治经济学家马尔萨斯（1766—1834）人口论的影响，过分夸大了生存斗争和自然选择对进化的作用，而低估了适应和遗传对进化的作用。

恩格斯指出，存在两种选择：一是由于繁殖过剩的压力而发生的选择，二是由于对环境的适应能力而发生的选择。达尔文片面夸大了前者的作用，而对后者估计不足。恩格斯认为，有机界既有斗争的一面又有合作的一面。在达尔文学说建立之前，一些人片面强调合作，而在此之后，又片面强调斗争。“在自然界中决不允许单单把片面的‘斗争’写在旗帜上。但是，想把历史的发展和纷乱的全部多种多样的内容都总括在‘生存斗争’这样一个干瘪而片面的词句中，这是完全幼稚的。这简直是什么也没有说。”<sup>[57]</sup> 恩格斯还指出，不管是把经济学的竞争学说以及马尔萨斯的人口论直接搬到自然界，还是把自然界的生存斗争直接用来说明社会，都是错误的，更不能用生存斗争来为人剥削人、人压迫人的资本主义制度作辩护。

### 【本章注释】

[1] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社1984年版，第3页。



[2] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 157 页。

[3] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 158 页。

[4] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 162 页。

[5] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 162 页。

[6] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 162 页。

[7] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 163 页。

[8] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 163 页。

[9] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 163 页。

[10] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 165 页。

[11] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 165 页。

[12] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 166 页。

[13] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 167 页。

[14] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 169 页。

[15] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 170 页。

[16] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 170 页。

[17] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 171 页。

[18] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 171 页。

[19] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 171 页—第 172 页。

[20] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 172 页。

[21] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 173 页。

[22] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 173 页—第 174 页。

[23] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 175 页。

[24] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 180 页—第 181 页。

[25] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 181 页。

[26] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 184 页。

[27] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 185 页。

[28] 恩格斯：《反杜林论》，人民出版社 1970 年版，第 10 页。

[29] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 194 页。

[30] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 195 页。

[31] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，196 页。

[32] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社

社 1984 年版，第 198 页。

[33] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 204 页。

[34] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 204 页。

[35] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 199 页。

[36] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 253 页。

[37] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 273 页。

[38] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 254 页。

[39] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 255 页。

[40] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 266 页。

[41] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 266 页。

[42] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 265 页。

[43] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 265 页。

[44] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 267 页。

[45] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 266 页。

[46] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 266 页。

[47] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社

社 1984 年版，第 267 页。

[48] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 268 页。

[49] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 269 页。

[50] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 269 页。

[51] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 275 页。

[52] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 275 页—第 276 页。

[53] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 275 页。

[54] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 276 页。

[55] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 284 页。

[56] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 277 页。

[57] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 291 页。





## 第八章

# 劳动在从猿到人的转变中的作用

恩格斯这篇论文作为《自然辩证法》正文的最后一部分，可以作为从阐述自然界的辩证法到阐述社会历史辩证法的桥梁。这篇论文的核心思想就是阐述劳动在从猿到人的转变中的作用，内容大致包括三个方面：一是猿怎样变为人；二是人和一般动物的根本区别；三是人怎样才能成为自然界的主人。

第一，猿怎样变为人？达尔文根据生物进化论和当时的科学成果，提出猿是人类祖先的观点，但猿怎样变为人的问题没有解决。进一步而言，仅仅依据生物进化论的自然选择或性选择，不能解决从猿到人的动力问题。对此，恩格斯基于辩证唯物主义立场，明确提出：“劳动创造了人本身。”<sup>[1]</sup>然而，这是一个渐进、漫长、一代一代遗传和积累的过程。

从猿到人的第一步是手脚分工。几十万年以前的森林古猿，善于用两个前肢在树枝之间活动，这为手脚分工奠定了基础，而攀援等活动进一步促进手脚执行不同的功能，进而能沿着树干半直立行走。沿着这个方向进一步发展就可能使它们“在平地上行走时就开始摆脱用手帮助的习惯，并且越来越多地采取直立行走。由此就迈出了从猿转变到人的具有决定意义的第一步”。<sup>[2]</sup>这样，猿的前肢就从行走的束缚中解放出来。

从猿到人的第二步是从猿的前肢变为人的手。这个过程经历几十万年。开始时使用天然工具，后来可以制造简单的工具。而把第一块燧石做成刀子则是具有决定意义的第一步。“手变成自由的了，能够不断地获得新的熟练技能，它因此而获得的较大的灵活性便遗传下来，一代一代地增加着。”<sup>[3]</sup>“所以，手不仅是劳动的器官，它还是劳动的产物。”<sup>[4]</sup>

从猿到人的第三步是劳动促进了语音器官和语言的发展，而语言和劳动相互促进，促使猿脑变成人脑。恩格斯指出：“首先是劳动，然后是语言和劳动一起——它们是两个最主要的推动力，在它们的影响下，猿脑就逐渐过渡到人脑。”<sup>[6]</sup>然而，这不是一个单项过程，而是双向或多项的相互作用过程。脑的发展“又反作用于劳动和语言，为二者的进一步发展提供愈来愈新的推动力”。<sup>[6]</sup>在这种相互作用过程中，社会因素添加进来，并起着越来越大的作用。“由于随着完全形成的人的出现而添加上了新的因素——社会，这种发展一方面获得了强有力的推动力，另一方面又获得了更确定的方向。”<sup>[7]</sup>这个方向就是不断进步的方向，而不再会出现大的反复。

第二，人和一般动物的根本区别在哪里？人类通过劳动从动物界分离出来，便开始了人类发展的历史，从打猎和畜牧到农业、手工业和商业，从物质生产到艺术和科学，从部落到民族和国家，等等。显然，人类的这些劳动不再是被动的、消极的，而是主动的、有计划的。在劳动过程中不仅手变得越来越灵巧，而且大脑变得越来越发达，脑力劳动变得越来越重要。然而，不能过分夸大脑的作用，否则就会滑向唯心主义。

恩格斯在阐述和分析的基础上得出结论：“一句话，动物仅仅利用外部自然界，简单地用自己的存在在自然界中引起改变；而人则通过他所作出的改变来使自然界为自己的目的服务，来支配自然界。这便是人同其他动物的最后的本质的区别，而造成这一区别的还是劳动。”<sup>[8]</sup>

第三，人怎样才能成为自然界的主人？人类的劳动不仅能利用自然，而且能支配自然，而要真正达到这一目的就要认识自然规律，并按照自然规律行事。只有这样，人类才能真正成为自然界的主人。然而，这是一个复杂的、曲折的过程。“我们不要过分陶醉于我们人类对自然界的胜利。对于每一次这样的胜利，自然界都对我们进行



报复。每一次胜利，在第一条线都确实取得了我们预期的结果，但是在第二条线和第三条线却有了完全不同的、出乎预期的影响，它常常把第一个结果重新消除。”<sup>[9]</sup> 恩格斯列举了历史上一些国家和地区的相关案例，说明不按照大自然的规律去改造自然，就会受到大自然的报复和惩罚。恩格斯强调指出：“我们必须在每一步都记住：我们统治自然界，决不像征服者统治异民族那样，决不同于站在自然界以外的某一人，——相反，我们连同肉、血和脑都是属于自然界并存在于其中的；我们对自然界的全部支配力量就是我们比其他一切生物强，能够认识和正确运用自然规律。”<sup>[10]</sup>

人要成为自然界的主人不仅要按照自然规律办事，而且要按照社会规律办事。然而，后者就更加困难，人类也有一系列的惨痛教训。“但是经过长期的常常是痛苦的经验，经过对历史材料的比较和研究，我们在这一领域中，也渐渐学会了寻清楚我们的生产活动的间接的、比较远的社会方面的影响，并且因之我们就有可能也去支配和调节这种影响。”<sup>[11]</sup> 这就是说，我们已经对社会规律有了科学的认识，并有可能按照社会规律办事。“但是要实行这种调节，仅仅认识是不够的。这还需要对我们迄今存在过的生产方式以及和这种生产方式在一起的我们今天的整个社会制度的完全的变革。”<sup>[12]</sup> 这就是说，只有进行社会革命，推翻只顾眼前利益而看不到长远未来的资本主义制度，才能做到按照社会规律办事。

### 【本章注释】

[1] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 295 页。

[2] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 295 页。

[3] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 297 页。

[4] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 295 页。

[5] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 299 页。

[6] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 299 页。

[7] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 300 页。

[8] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 304 页。

[9] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 304 页—第 305 页。

[10] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 305 页。

[11] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 306 页。

[12] [德] 恩格斯：《恩格斯 自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社 1984 年版，第 306 页。





## 第九章

# 《自然辩证法》的影响和意义

## 一 | 广泛和深入的影响

恩格斯《自然辩证法》这本书自1925年在苏联出版后，先后又在日本、中国、英国、法国等国出版，产生了广泛的影响。首先，在苏联，人们开始学习恩格斯《自然辩证法》并很快用来研究自然科学方面的有关问题，写出一些很有思想的研究成果，并产生广泛影响。例如，1927年苏联哲学家德波林的论文《唯物辩证法和自然科学》在日本翻译出版。这篇论文既介绍了恩格斯《自然辩证法》的内容，又阐述了自己对自然辩证法的观点，认为自然辩证法是自然科学的代数，对自然科学研究有重要的认识论和方法论意义。1929年，《自然辩证法》在日本翻译出版；1932年，日本学术界在“唯物论研究会”内，设立了自然科学部门研究会，专门从事自然辩证法研究。1936年，日本著名物理学家武谷三男把自然辩证法与物理学研究结合起来，提出有很大影响的“三阶段论”科学方法论，即从现象论到实体论，再到本质论。

再如，1931年苏联科学史家黑森在伦敦科学史世界大会上发表《牛顿〈原理〉的社会经济根源》一文，用自然辩证法的观点从社会经济背景上研究自然科学的发展，产生了很大影响。随后，美国、英国、法国的一些科学家和哲学家基于对自然辩证法的研究发表了一些重要论著，如美国默顿的《17世纪英国的科学、技术与社会》（1938年），英国贝尔纳的《科学的社会功能》（1939年）、《历史上的科学》（1954年），等等。

1932年恩格斯《自然辩证法》在中国翻译出版（上海神州国光社），以后分别在1950年（北京三联出版社）、1955年（人民出版社）、1971年（人民出版社）和1984年（人民出版社）翻译出版。

1984年版《自然辩证法》是按照恩格斯的构思而编辑的，并添加了一些相关内容。《自然辩证法》在中国产生了持续而深远的影响。

20世纪30年代，中国的一些学者（如艾思奇等）开始研究和宣传恩格斯《自然辩证法》，并出版一些研究成果，如刘剑横的《自然科学与社会科学的关系》（1932年）、艾思奇的《进化论与真凭实据》、《现代自然科学的危机》、《形而上学与现代自然科学》（1933年）。1936年上海成立自然科学研究会，成员包括艾思奇、廖庶谦、孙克定、钱保功、于光远、陈珪如等。这是我国第一个自然辩证法研究团体。抗日战争以后，重庆和延安等地都有一些人学习和研究《自然辩证法》。

1938年在延安成立新哲学研究会，毛泽东等许多党中央领导人都是会员，艾思奇为会长。新哲学研究会学习和研究的书目包括《自然辩证法》、《反杜林论》等。1938年在延安还成立《自然辩证法》读书小组。1939年在延安成立自然科学研究院，其中包括一个自然辩证法研究小组，由院长徐特立指导，于光远主持。这个小组除了系统地学习《自然辩证法》、《反杜林论》等著作外，还翻译和编辑出版相关读物和文章。

1938年在重庆，在郭沫若发起下成立了学术研究会，其中有一个自然科学小组，自然辩证法则是研讨的重要内容，并发表了很多相关文章。

在抗战期间及抗战以后，上海的陈珪如等仍坚持自然辩证法的翻译和研究。1947年陈珪如的《自然辩证法》出版。本书分前后两篇，分别为“自然辩证法史”和“自然辩证法概论”。

总之，中华人民共和国建立之前，恩格斯《自然辩证法》在我国已经有近20年的传播，并产生了一定的影响，特别是一些自然科学工作者要寻找马克思主义与自己专业的结合点，往往就会学习、研究和宣传自然辩证法。

1949年新中国成立以后，恩格斯《自然辩证法》产生的影响不断扩大。首先，《自然辩证法》的思想是随着在全国范围内的马克思主义启蒙运动而扩大传播和影响的。20世纪50年代初期，作为自然发展史和社会发展史的结合点，《自然辩证法》中“劳动在从猿到人转变过程中的作用”这篇论文得到了广泛的传播并产生了很大影响。一些自然科学工作者，如李四光、裴文中、华罗庚等都撰写文章，把自然辩证法的思想和自己的专业结合起来，探讨科学观、科学认识论和方法论等方面的问题。

1955年以后，自然辩证法逐步在中国的一些大学列为正式教学课程。这是恩格斯《自然辩证法》在中国扩大影响的标志性事件，并且从1953年开始，北京大学哲学系开始招收自然辩证法研究生，并且由哲学家和科学家分别担任研究生的哲学导师和自然科学导师。

1956年中国制定12年（1956年—1967年）科学发展远景规划，自然辩证法纳入了此规划。规划草案指出：“在哲学和自然科学之间是存在着这样一门学科，正像在哲学和社会科学之间存在着——门历史唯物主义一样。这门科学，我们暂定名为‘自然辩证法’，因为它直接继承着恩格斯在《自然辩证法》一书中曾进行过的研究。但也有人不同意，认为在目前还是以‘自然科学和数学中的哲学问题’来称呼比较确切些。”为落实自然辩证法发展规划，中国科学院哲学所成立自然辩证法研究组，并创办《自然辩证法研究通讯》。

1958年中共中央高级党校开办了自然辩证法研究班，学员有70多名。研究班集体编写了一部《自然辩证法提纲》（草案），这是我国第一部自然辩证法总论性的著作。1961年以后，中国人民大学、北京大学和中国科学院哲学所联合招收自然辩证法研究生，一些大学先后成立自然辩证法教研室，并出版《〈自然辩证法〉解说》、《〈自然辩证法〉简释》等图书，结合科学史和现代科学技术成果来

解说恩格斯的著作。1960年以后，我国的上海、广东、北京先后成立自然辩证法研究会。

总之，规划制定以后到“文化大革命”的十年间，自然辩证法的各个方面的研究都得到一定的发展，既出了一些成果又出了一些人才，表明恩格斯《自然辩证法》的研究和发展有了体制性保障，并产生了学科性影响。

“文化大革命”期间，我国的自然辩证法工作与整个自然科学和社会科学一样，受到极大的破坏和歪曲。高等学校和科研机构停止工作，《自然辩证法研究通讯》停刊，自然辩证法工作者被当作“资产阶级反动学术权威”，错误地批判爱因斯坦及其相对论。但在此期间也有一些积极的进展，如1971年人民出版社出版恩格斯《自然辩证法》新译本，上海出版《外国自然科学哲学摘译》，1975年中国科学院组织自然辩证法工作者选编《必须用哲学指导自然科学的研究，但不是用哲学代替自然科学》的马克思、恩格斯、列宁、毛泽东语录。

“文化大革命”结束以后，恩格斯《自然辩证法》在中国产生了极为广泛和深入的影响。1978年全国科学技术发展长远规划把“自然辩证法和科学技术史研究”列为重点，并起草《1978年—1985年自然辩证法研究规划纲要（草案）》。1981年成立中国自然辩证法研究会，其秘书处成为正局级单位。1979年《自然辩证法通讯》正式出版，1985年《自然辩证法研究》创刊，1984年《科学技术与辩证法》创刊，等等。

1978年以后，自然辩证法课程被教育部确定为高等学校理工农医科硕士研究生马克思主义理论必修课和本科生选修课。这不仅使恩格斯《自然辩证法》获得广泛的群众性影响，而且使自然辩证法教学和研究从广度和深度上都上了新台阶，进入新阶段。1979年教育部统编教材《自然辩证法讲义》出版，内容包括自然观、自然科



学观、自然科学方法论三篇，从而创新性地构建了自然辩证法课程教学的框架。随后又出版了 10 个自然辩证法学科分册，分别阐述工程技术科学、农学、医学、科学分类、数学、天文、地学、物理学、化学、生物学的辩证法。此后，又有上百个版本的自然辩证法的教材出版。

自从 1981 年实施《中华人民共和国学位条例》以来，先后批准了自然辩证法（科学技术哲学）上百个硕士点和几十个博士点，并且自然辩证法逐渐拓展为一个学科群，包括自然发展史和自然观、科学认识论和方法论、科学思想史、科学哲学、技术哲学、工程哲学、环境哲学、生态哲学、医学哲学、科学学、科学社会学、科技政策和管理、科技与社会等等。这样，不仅培养了大量的自然辩证法人才，而且产生了大量的研究成果，特别是对我国 1978 年以来的思想解放和科学决策做出了突出的贡献。

综上所述，恩格斯《自然辩证法》自 1925 年在苏联出版后，不仅在苏联而且在日本和欧美国家都产生了较大的影响，而在中国则产生了持久、广泛和深入的影响，特别是自然辩证法在中国高等学校成为理工农医硕士研究生马克思主义理论必修课和能够授予硕士和博士学位的较大的学科，更表明恩格斯《自然辩证法》在中国的影响范围之大、程度之深。

## ● | 重要的理论意义和现实意义

恩格斯是从构建完整的马克思主义理论体系的视角来看待和从事《自然辩证法》写作的。这就是说，自然辩证法和社会辩证法相互支撑才能构成完整的马克思主义理论体系。

《自然辩证法》的写作距今已有近 140 年时间，这期间发生了重大的科学革命、技术革命、产业革命和社会革命。但其基本思想对

今天人们的自然观、科学技术观、科学认识论和方法论等等，仍有很大的启发和指导意义。

第一，《自然辩证法》在马克思主义理论体系中占有重要地位。当马克思倾注其主要精力完成《资本论》时，恩格斯则倾注巨大精力准备和写作《自然辩证法》。《资本论》的主要任务是揭示资本主义经济的运动规律，进而揭示人类社会的辩证法；《自然辩证法》则力图通过自然科学的发展揭示自然界的辩证法。自然辩证法和社会辩证法各是马克思主义辩证法的一翼，两个辩证法相互配合，再加上思维的辩证法才构成完整的马克思主义辩证法。事实上，恩格斯正是看到了自然辩证法在马克思主义理论体系中的重要地位，才会用多年的时间系统地学习和研究自然科学，掌握当时自然科学主要学科的最新进展，以便完成《自然辩证法》的写作。

尽管《自然辩证法》是一本没有完成的著作，但它仍是马克思主义自然辩证法诞生的标志；一是它论证了辩证唯物主义自然观取代形而上学自然观的历史必然性；二是它确立了新的自然观的主要内容和辩证法的若干范畴，如宇宙从星系到微粒可以分为无穷层次，时间、空间、运动和物质存在密切关系，把自然界的运动分为机械运动、物理运动、化学运动和生物运动，并且每一种运动都有其特殊的本质和物质承担者，各种运动形式能够相互转化；三是它总结了自然科学发展的规律性，如科学、技术和生产的关系，科学与哲学的关系，理论思维的重要性，科学发展的几何增长规律，人、自然、技术、社会协调发展，等等；四是它给出了一系列的科学预见，如原子可分，电运动的物质承担者（电子），边缘学科是重要的发展方向，等等。

第二，《自然辩证法》提出一些不仅有重要哲学意义而且有重要科学意义的观点。恩格斯在人类认识史上第一次科学地提出了生命的本质和起源，即生命是蛋白体的存在方式，如果人们能用化学方式制造蛋白质，那么就会显示生命现象，进行新陈代谢。恩格斯第

一次科学地回答了从猿到人转变过程中的决定性因素和人与动物的根本区别。如劳动创造人本身；动物仅仅利用自然，而人则能够改变自然；等等。

第三，《自然辩证法》告诫人们，不能违背自然规律，破坏生态平衡，否则就要受到自然界的报复和惩罚。在当今科技发展迅猛、生态环境问题日益严重的情况下，恩格斯的告诫更显意义重大。

第四，《自然辩证法》的诞生是自然哲学发展史上的一次革命。它继承了古希腊自然哲学看待自然界的整体的和辩证的传统，吸收了黑格尔《自然哲学》的合理内核，利用当时自然科学的最新成就，提出和阐述了辩证唯物主义自然观，这对人们正确认识自然界的演化和发展，正确处理人与自然的关系有着重要的启发和指导意义。

第五，《自然辩证法》提出了科学技术发展的一些重要规律，较好地把握了科学、技术与生产的关系，阐述了交叉学科是科学技术发展的重要方向。例如，提出社会对技术的需要比 10 所大学更能推动科学的发展；揭示物理化学、生物化学等交叉学科会出现。这种正确的科学技术观对人们有效地推动科学技术发展很有启发意义。

第六，《自然辩证法》较好地把握了哲学与自然科学的关系。科学的哲学要以自然科学为基础，特别要概括最新的科技成果，形成哲学观点；自然科学研究则应以这种建立在科学的历史和最新成就基础上的哲学为指导。这里的关键是，既重视实证研究又不轻视理论思维，这对科学研究很有启发和指导意义。

第七，《自然辩证法》在批判地继承弗朗西斯·培根和笛卡尔以来科学认识论和方法论的基础上，特别是批判地改造黑格尔唯心主义辩证法的基础上，提出了辩证唯物主义的科学认识论和方法论，包括辩证法三大规律和一些范畴，如正确处理归纳与演绎、分析与综合、历史与逻辑等等的辩证关系。这些对今天的科研工作仍有启发和指导意义。

## 参考文献

[1] 中国人民大学、北京大学、北京师范大学《〈自然辩证法〉解说》编写组：《〈自然辩证法〉解说》，中国人民大学出版社 1982 年版。

[2] 刘珺珺、王玉兰著：《〈自然辩证法〉问题解答》，天津人民出版社 1980 年版。

[3] [苏联] 勃·凯德洛夫：《论恩格斯〈自然辩证法〉》，殷登祥等译，生活·读书·新知三联书店 1980 年版。

[4] 龚育之：《〈自然辩证法〉在中国》（新编增订本），北京大学出版社 2005 年版。

[5] 王德胜主编：《画说恩格斯》，北京师范大学出版社 2005 年版。

[6] 许良英：“恩格斯《自然辩证法》的准备、写作和出版过程”，载于光远等译编：《恩格斯〈自然辩证法〉》，人民出版社 1984 年版。

[7] 张国祺：“论《自然辩证法》在我国的传播历程——纪念恩格斯逝世 110 周年”，载《成都理工大学学报》（社会科学版）2006 年 12 月。

[8] 张富国、解恩泽、王慧秋：“自然辩证法在日本的早期传播和发展”，载《山东科技大学学报》（社会科学版）2001 年 12 月。

[9] 彭新然：“恩格斯与自然辩证法——纪念恩格斯逝世一百周年”，载《广东教育学院学报》1995 年第 3 期。

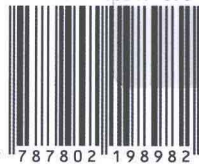
# 经典是民族的文化基因 经典是思想的源头活水

## 权威解读马克思主义产生发展的思想精华与丰富内涵 系统阐释马克思主义与时俱进的理论品质与哲学思考

经典阅读有资政育人之功效。本套丛书力求从理论与现实、理论与实践的独特层面，重点把握经典作家的思想全貌及其作品的深厚底蕴，以写作背景、成书过程和出版、全书结构、主要内容和观点及其历史影响和当代现实意义等为基础脉络，对马克思主义经典著作进行了原创性的权威解读和剖析，以使读者能系统掌握贯穿经典著作中的马克思主义立场、观点和方法，深化对马克思主义理论的理解，强化其用马克思主义基本原理观察并分析政治、经济、思想文化等社会现实问题的能力，从而深刻理解中国特色社会主义理论体系重大理论意义和实践意义。

定价：20.00 元  
[第一辑] 全套 10 册  
总定价 253.00 元

ISBN 978-7-80219-898-2



9 787802 198982 >