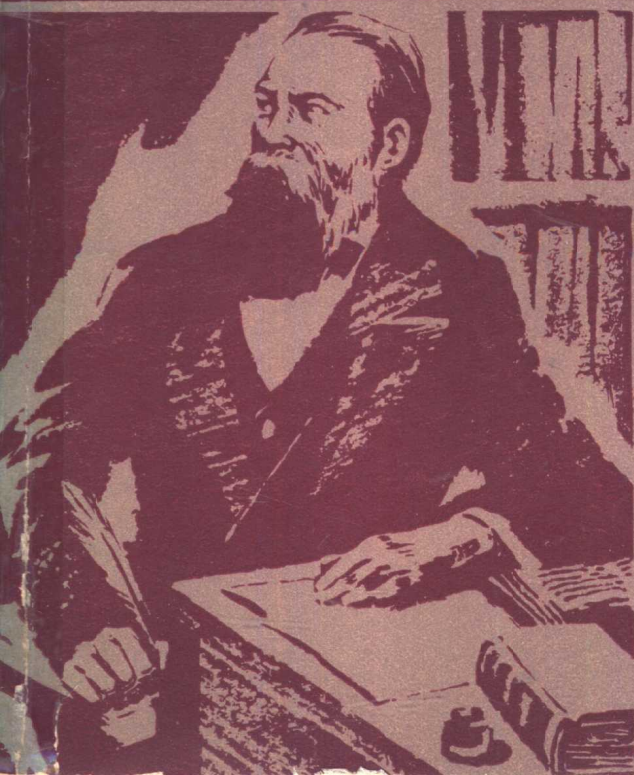




青年科学普及读物



《反杜林论》中的自然科学



中国青年出版社

《反杜林论》中的自然科学

中国青年出版社

封面设计：胡 亦

《反杜林论》中的自然科学

*

中国青年出版社出版

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092 1/32 14印张 220千字

1979年7月北京第1版 1979年7月北京第1次印刷

书号13009·243 定价1.00元

内 容 提 要

“自然科学是一切知识的基础”。本书围绕《反杜林论》中的自然科学问题，分类列题，主要从自然科学发展史的角度，介绍有关的自然科学知识，并适当联系现代自然科学成果，宣传自然辩证法。既对学习《反杜林论》起辅导作用，又提供自然科学基础知识，并进行辩证唯物主义教育。

目 次

前言	1
一 物质和运动	4
世界的统一性在于它的物质性	4
运动是物质的存在方式	23
物质的运动本身就是矛盾	30
时间和空间是物质存在的基本形式	36
二 数学	46
数和形的产生	46
虚数的产生和应用	56
关于数学公理	66
某些数学课题是怎样在无穷级数 或连分数中得到解决的?	75
多度空间并不神秘	87
初等数学也充满着矛盾	91
直线和曲线在一定条件下是一回事	96
直线相交和平行的对立统一	100
微分学的基本思想	104
积分学的基本思想	119

三	天文学·天体力学	136
	哥白尼的世界体系	136
	刻卜勒的行星运动三定律和牛顿的 万有引力定律	153
	康德和拉普拉斯的星云假说	161
	康德的潮汐假说	173
四	力学·物理学	180
	牛顿力学和机械论	180
	“第一次推动”和关于力的概念	188
	机械功和机械能	195
	热之唯动说	201
	能量守恒和转化定律	211
	物质的三种聚集状态	219
	物态的变化是量变引起质变的过程	225
	潜热对热之唯动说来说绝不是障碍	230
	“真正的”气体根本不存在	234
	波义耳定律只是近似地正确	238
	关于气体的分子容量	246
五	化学	253
	炼金术和近代化学	253
	元素和化合物	274
	原子-分子论	281
	化学的分解和化合	297
	质量守恒定律	302

非有机体的新陈代谢	309
同系列化合物的量转变为质	316
有机物的合成宣告不可知论的破产	329
六 生物学	337
生命是蛋白体的存在方式	337
有机体的新陈代谢	349
最简单的生命要素之一——刺激感应性	355
有机体的繁殖和发育	361
地球上生命的起源	367
关于海克尔的“原虫”	379
细胞的发现和细胞学说的建立	382
微耳和有关细胞的一些形而上学见解	391
林耐的分类学和他的物种不变论	396
拉马克学说	402
达尔文学说的产生不是偶然的	409
达尔文进化论的基本内容	417
关于海克尔的适应和遗传	427
血液循环的发现	431
后记	438

前 言

恩格斯的《反杜林论》一书,如列宁所指出的,“它分析了哲学、自然科学和社会科学中最重大的问题”,“是一部内容十分丰富、十分有益的书。”(《列宁选集》,人民出版社1972年版,第1卷第92页)

马克思和恩格斯一向十分重视自然科学,认为“自然科学是一切知识的基础”(《机器。自然力和科学的应用》,人民出版社1978年版,第208页)。早在上一世纪的六十年代,马克思就在他的《经济学手稿》里,以大量的科学技术史的资料,充分地说明科学技术极其深刻地影响到人类生产和生活的各个方面,并且提出了生产过程是科学的应用、生产力里面当然包括科学在内的马克思主义的观点。^① 科学技术是生产力,它是作为人们向自然界开战、从自然界里得到自由的一种强有力的武器而发挥作用的。自然科学的威力和应用范围是很大的。它能够解决衣、食、住、行等生活问题;各行各业、各种工作都或多或少、直接间接地要用到自然科学,受

① 马克思《1861-1863年经济学手稿》中有一部分以《机器。自然力和科学的应用(蒸汽、电、机械的和化学的因素)》作为标题,我国已有单行译本,就是前面引用过的《机器。自然力和科学的应用》一书。

到自然科学这样那样的影响。当前,我们正在向“四个现代化”进军,自然科学和技术的作用尤为突出和重要。没有现代科学技术,我们也就不可能建设现代农业、现代工业和现代国防,也就不可能有整个国民经济的高速度发展。

哲学,作为关于自然知识和社会知识的概括和总结,包含有自然科学。而且,自然科学是哲学唯物主义的重要基础,对于唯物主义的发展有极其深刻的影响。正如恩格斯所指出的那样:“甚至随着自然科学领域中每一个划时代的发现,唯物主义也必然要改变自己的形式”(《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》,人民出版社 1972 年版,第 19 页)。马克思和恩格斯正是在总结和概括十九世纪自然科学新成果的基础上,完成了自然观方面的根本变革,建立了辩证的、同时又是唯物主义的自然观。辩证唯物主义的自然观是马克思主义哲学的重要组成部分。我们在学习《反杜林论》这部马克思主义的经典著作的时候,要完整地准确地领会它的精神实质和基本观点,也要求我们学点自然科学。自然科学是很有用的东西。早在 1940 年毛泽东同志就号召我们:“大家要来研究自然科学,否则世界上就有许多不懂的东西,那就不算是一个最好的革命者。”

恩格斯在《反杜林论》里所引用的自然科学知识材料,或是所阐述的有关理论自然科学的一般观点,很大部分都是当时重大的自然科学成果,或是在理论自然科学中两种世界观尖锐斗争的重要问题,如能量守恒和转化定律、细胞学说和达尔文的进化论等。这些重大的自然科学成果明显

地证实了自然界的辩证法，沉重地打击了形而上学的自然观，为辩证唯物主义世界观的确立奠定了牢固的自然科学基础。恩格斯在叙述十九世纪自然科学的三大发现和其他重大发现所带来的自然观的变革的时候说：“正是那些过去被认为是不可调和的和不能解决的两极对立，正是那些强制规定的分界线和类的区别，使现代的理论自然科学带上狭隘的形而上学的性质。这些对立和区别，虽然存在于自然界中，可是只具有相对意义，相反地，它们那些被设想的固定性和绝对意义，则只不过是和我们人的反思带进自然界的——这样的一种认识，构成辩证自然观的核心。”（《反杜林论》，人民出版社1970年版，第12页。以后引用这本书，只注明页码）恩格斯的这段话，可以作为统帅我们学习和理解《反杜林论》里所提到的自然科学问题的基本观点和指导思想。我们正是基于这样的认识，对《反杜林论》中的自然科学问题，适当联系现代自然科学的成果，作了粗浅的解释和介绍，试图配合经典著作的学习，宣传自然辩证法，普及自然科学知识。

随着马列主义、毛泽东思想的大普及，马克思主义哲学对各项工作的指导作用，现在已为越来越多的人所认识。遵照毛泽东同志的教导，我们要“认真看书学习，弄通马克思主义”，更加自觉地以马克思主义哲学这个锐利武器来指导自然科学的研究，概括自然科学的最新成果，批判自然科学领域里的错误思潮，为在本世纪内实现“四个现代化”而努力奋斗！

— 物质和运动

世界的统一性在于它的物质性

(一)

世界是统一的还是不统一的？这在哲学上历来就有两种不同的见解。一种认为世界是不统一的，有精神的世界，有物质的世界，二者互不相干，各自独立，这在哲学上叫做二元论。另一种认为世界是统一的，世界只有一个本原，这在哲学上叫做一元论。

一元论者认为世界是统一的，但是统一于什么？这历来又有两种不同的见解。一种认为世界的本原是精神，世界上的一切都是精神活动的表现；精神和思维是第一性的，物质是第二性的；物质只是在思维中才存在，也就是说，世界统一于思维和精神；这在哲学上是唯心论。另一种认为世界的本原是物质，有了物质才有精神；物质是第一性的，精神是第二性的；世界统一于物质；这在哲学上是唯物论。

恩格斯在批判杜林的“世界模式论”，批判杜林认为世界的统一性就在于“包罗万象的存在”的时候，说：“虽然世

界的存在是它的统一性的前提,因为世界必须先存在,然后才能够是统一的,但是世界的统一性并不在于它的存在。……世界的真正的统一性是在于它的物质性,而这种物质性不是魔术师的三两句话所能证明的,而是由哲学和自然科学的长期的和持续的发展来证明的。”(第41页)

现在我们就来看看,在哲学和自然科学中,对于世界的物质性和它的统一性的认识是怎样发展的。

(二)

在古代,到了奴隶社会,有人根据前人和他们自己的经验和观察,就提出万物本原是某些具体物质的观点。我国殷代末年(约公元前十一世纪)就有“五行说”,认为万物是由水、火、金、木、土五种东西组成的。这种思想显然和当时人们在农业生产和制陶、冶金等手工业生产方面的经验和观察分不开。古希腊哲学家(约公元前七世纪到四世纪)也先后提出过水、火、空气、土分别是万物的本原,最后归结到把它们并列为四种“元素”,认为一切物体都是由这四种元素按不同比例组成的。这些都是朴素的唯物主义观点。

和这种观点同时或稍后提出来的,还有这样一种思想,认为万物的本原不是哪一种具体的物质,而是一种抽象的物质,这种物质没有固定的形状,普遍存在于一切物体之中,是万物所共有的一种物质元素。如我国古代某些学派的哲学中有所谓“精气”、“元气”、“气”,指的就是这种抽象的物质概念。古希腊哲学家也有叫它做“无限”的。这种认识比上面提到的万物本原是某些具体物质的认识前进了一



我国古代的“五行说”，认为万物是由水、火、金、木、土
五种东西组成的。

步。

除了这些由基本元素组成物质的观点之外，还从物质的结构方面提出了物质存在最小单位的思想，认为物质不是无限可分的，分到最后不能再分了。这种物质结构的最小单位，我国古代战国时期出身下层的思想家墨翟（约公元前 478—前 392）叫它做“端”，古希腊哲学家叫它做“种子”或“原子”。他们当时提出这样的原子概念，虽然也有一些客

观现象作为根据,但是主要是从推测得到的。

在整个封建社会中,关于物质的概念虽然也有发展,但是基本上没有超出前面所说的范围。虽然由于生产的发展,以及由于炼丹术或炼金术的兴起,在物质变化方面积累了更多的具体知识和细节,但是没有在物质理论上取得重大进展。

十五世纪以后,西方资本主义生产兴起,推动了近代自然科学的发展,首先是力学和天文学,其次是物理学和化学。物理学和化学的研究使人们对于物质的性质、结构和组成有了更多的认识。

从物质的组成来说,十五世纪以前,古希腊的四元素说还是占统治地位。中世纪的炼金术家很重视汞、硫和盐,提出了三元素说,认为它们是组成一切物质的基本元素,这也不比四元素说前进了多少。一直到十七世纪,英国化学家、物理学家波义耳(1627-1691),才批驳了古希腊的四元素说和炼金术家的三元素说。他认为有的物质能够分解成更加简单的成分,有的物质却的确不能再分解成更加简单的成分。他把这种不能再分解的物质叫元素。这是在化学分析的基础上第一次给元素下的科学的定义。他认为元素的种类决不止三四种,而原来所说的那些元素有的并不是真的元素。但是当时和以后相当长的一段时间里,究竟哪些物质是符合波义耳的元素定义的,也还不是很明确。比如在波义耳提出元素定义一百多年以后,1789年,法国化学家拉瓦锡(1743-1794)著的《化学大纲》一书里,列举了三

十三种元素,其中就包括石灰、镁土、钡土、矾土、硅石等,这些我们现在知道是钙、镁、钡、铝、硅等元素和氧组成的化合物,只是因为当时人们还不会把它们分解,就以为是不能再分解了。除了这些以外,书里还把热和光也列入了元素。以后随着化学研究的进展,对元素的认识才更加明确。特别是1869年俄国化学家门得列耶夫(1834-1907)等发现了

			Ti=50	Zr=90	?=180
			V=51	Nb=94	Ta=182
			Cr=52	Mo=96	W=186
			Mn=55	Rh=104.4	Pt=197.4
			Fe=56	Ru=104.4	Ir=198
			Ni=Co=59	Pt=106.6	Os=199
			Cu=63.4	Ag=108	Hg=200
H=1					
	Be=9.4	Mg=24	Zn=65.2	Cd=112	
	B=11	Al=27.4	?=68	Ur=116	Au=197?
	C=12	Si=28	?=70	Sn=118	
	N=14	P=31	As=75	Sb=112	Bi=210
	O=16	S=32	Se=79.4	Te=128?	
	F=19	Cl=35.5	Br=80	I=127	
	Na=23	K=39	Rb=85.4	Cs=133	Tl=204
Li=7		Ca=40	Sr=87.6	Ba=137	Pb=207
		?=45	Ce=92		
		?Er=56	La=94		
		?Yt=60	Di=95		
		?In=75.6	Th=118?		

门得列耶夫1869年排列的元素周期表。

元素周期律^①，更促进了新元素的发现。到十九世纪末，自然界存在的从氢到铀的九十二种元素，除了少数几种，差不多都发现了。

从物质的结构来说，原子学说也建立在更加科学的基础上了。十七世纪后半叶，波义耳提出微粒说，用来解释许多化学现象，认为各种元素都由微粒构成，化学变化就是微粒之间的结合和分解。英国科学家牛顿（1642-1727）还对微粒的性质作了描述，说它们都是坚实的粒子，有各种不同的大小、形状和性质，是永久颠扑不破的，“寻常的人力绝对不能使天生的囫圇的一个微粒分成两半。”到十九世纪初，英国的一位中学教师道尔顿（1766-1844），发现在化学变化中，不同元素之间有某种一定的重量关系，于是他进一步提出了更加完备的原子学说，认为不同元素由不同原子构成，同种元素的原子有相同的质量和性质，化合物就是不同元素的原子按照一定的个数比结合而成的，比如水这种化合物就是氢和氧两种元素的原子按 2:1 的个数比结合而成的。以后又把由原子结合而成的能独立存在并保持化学特性不变的单质（单独存在的元素如氢气、氧气等）和化合物的最小单位叫作分子。这种关于物质结构的科学的原子-分子论，比古代主要从推测得到的原子学说提高了一大步。

在对物质的组成和结构的这些科学认识的基础上，当

① 参看后面“元素和化合物”一题。

时科学家对物质就有了一个概括的定义，说物质就是占有空间的一部分、有固定不变的质量、通过我们的感官的知觉可以确认它的存在的东西。他们还提出物质有下面一些性质：一是广延性，就是占有空间位置；二是不可入性，在有一种物质存在的地方不能同时有另一种物质存在；三是可分性，可以分成极小的微粒——分子和原子，但是当时认为原子就不能再分成更小的微粒了，原子是构成一切物质的终极的微粒；四是多孔性，任何物质都不是完全坚实的，里面总有间隙，这就能解释诸如水能渗透进土里、糖能溶解在水里等现象而不会和不可入性相冲突；五是惯性，静的自己不能动起来，动的自己不能静下来，量度惯性的大小和量度物质分量的多少都是用的物质的质量，而物质的质量是固定不变的；六是常住性或守恒性，物质不生不灭，只能变化，不会凭空产生，也不会完全消失。

这就是在近代自然科学的发展中，到十九世纪末年，人们对于物质的一些认识。由于形而上学的世界观对自然科学的影响，人们对物质的这样的认识不可避免地带有绝对的、固定不变的、机械论的特点。但是尽管这样，这时期的唯物主义哲学在自然科学迅速发展的条件下还是奠定了强大的科学基础。当时从天文学上对于天外来客——陨石的分析，以及用分析恒星和星云上来的光线颜色（光谱）的方法^①，知道宇宙里其他天体所含的元素和地球上所找到的

① 参看后面“康德和拉普拉斯的星云假说”一题。