



庄世坚 著

统一科学初探

厦门大学出版社

统一科学初探

庄世坚 著

厦门大学出版社

统一科学初探

作 者:庄世坚

责任编辑:蒋东明

厦门大学出版社出版发行(邮编:361005 电话:2181201)

三明日报社印刷厂(三明市新市南路 166 号 邮编:365001)

开本 850×1168 毫米 1/32 16.25 印张 435 千字

1998 年 8 月第 1 版 1998 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—4000 册

ISBN 7-5615-1394-1/O · 85

定价:(平)29.00 元 (精) 39.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换



作者简介

庄世坚 1956年11月出生于福建省厦门市，1982年1月毕业于福州大学物理化学专业。现任厦门市环境监测站副站长兼总工程师、高级工程师、全国环境监测技术委员会委员。在环境科学等领域已发表论文68篇、著作3部，并取得多项省、市科技进步奖，因而被授予“厦门市专业技术拔尖人才”称号和享受国务院颁发的政府特殊津贴。

HAL 30/01

原天地之美，而达万物之理。

庄 子

· 序 ·

21 世纪的钟声即将敲响。就在人们迈向 21 世纪之际,有的人推测 21 世纪是中国人的世纪,有的人则断言 21 世纪世界的科技中心在中国。

中国是具有古老文化传统的国家,历史上曾经出现过许多杰出的思想家、理论家、科学家……,为人类的文明作出过重大的贡献。但是,近代以来中国在几次世界科技浪潮中都落伍了,甚至今天在许多领域与世界先进的科技水平的差距还在拉大。为此,中国正以科教兴国为国家发展战略,启动知识创新工程,力图使这样一个泱泱大国在 21 世纪能够在世界成为名副其实的“中国”。

古代中国传统哲学在人和自然没有充分分化的基础上,把世界看作统一的整体,注重天(自然)与人之间的统一联系,曾经提出了关于认知世界的各种混沌的统一的“道理”。而近代西方科学却无情地抛弃了古代东方朴素的整体观,用逻辑的刀子按不同的层次、不同的侧面、不同的角度,把一个完整的五彩缤纷的世界分析成精细的多元的学科门类,引发了知识爆炸般地膨胀着。

科学的发展也许本身就是一个否定之否定过程,现代科学则又出现了学科大融合的趋势,并迫切呼唤着人们把最宏观的宇宙

世界和最微观的粒子世界相融通,要求人们解释世界为何万变不离其宗、而万宗又同源同理的玄妙。

科学的任务是要揭示各种事物形态变化的客观规律,科学的本质又是一般规律的研究方法,那么融合的科学就是要探求世界上是否存在普遍适应于各种事物形态变化的基元规律。当今,横断学科、交叉学科和边缘学科不断地崛起,但是要揭示出客观世界、主观世界和理论世界中的公理——基元规律,并用这去穷通世界的知识体系,还得建立起一门一统世界科学的新学科。

科学的发展在告别 20 世纪之时,事实上已到了突破的边缘。正象事物的发展在临界点附近一样,“亚马逊密林中蝴蝶拍动翅膀就会引起德克萨斯州的飓风”。在这科学走向统一的关键时刻,如果中国人能有幸率先掌握其突破的机关,找到通往科学之巅的捷径,那就可能引发科学的革命、开创科学统一的新时代,这样上述的断言也就可以实现。

实现世界科学的统一,一直是西方先哲与科学大师执着追求的事业,也是每一个科学工作者共同的理想。因为谁能揭示世界上各种事物形态变化的统一规律,谁就能把握科学统一的脉络和世界有机的整体。为此,不同的人从不同的领域、不同的层次出发,沿着不同的路径,采用不同的方法去求索,去寻觅开启科学统一王国大门的金钥匙。不过,以往人们在探求统一科学的物理本质上,却重“物”轻“理”,更多地是选择了物质的本原作为研究方向,因而对生命的起源、宇宙的起源和基本粒子的追本求源一直是人们寻求科学统一的热门与焦点。

本书的作者作为一个在中国厦门从事环境科技的工作者,从小就对世界科学的统一之谜饶有兴趣,因此在基层从事环境保护事业的同时也留心、关注着这一金钥匙。就在我夜以继日钻探环境科学理论基础的过程中,我频繁地进出众多学科之门,竟于门道旁发现了一把能广泛反映事物形态变化规律的钥匙。我拿着这一钥匙去尝试开启多个学科多个领域的大门,才知道不同学科的机理

与知识竟然都如出一辙。兴奋之余，我萌发了把这一万能钥匙擦亮以奉献给世人的想法，遂用了几年时间深入探索了用事物形态变化的基元规律统一各学科的可能，并将寻找科学统一王国的经历写成了此书。

著述此书决不同于写一本闯荡世界的小说，而是要构建一个关于各种形态变化规律与知识的理论体系，不仅需要超旧立新的理论勇气，而且需要严谨求实的科学态度。为此，作者用了约十年的时间来研究和论证那反映一般形态变化规律的基元规律，并把这一理性升华后的基元规律通过简化与组合尽可能地演绎到科学世界的各个具体领域，在更高的层次上发现了许多经典规律和概念的本质与内在关系。在此基础上，作者把所掌握的各个不同学科的知识系统地进行了重新梳理，并大胆地把所建立的这个理论体系著作成书。

不过，本书只能说是对统一科学的初步探索。由于作者学识和能力之所限，对于认识与探索我们面前这个深奥而广阔的世界必然不可能面面俱到，甚至有可能挂一漏万。因此对这一新创的理论体系采取了纲要式的著述，其目的只在于能够描绘出科学统一的基本图景，确立统一科学的基本原理和理论框架，试图说明一切神奇无比的形态变化都可以用基元规律得到全新的统一解释。

也许有不少读者在未阅读此书之前会对作者所发现的基元规律这把钥匙的含金量表示怀疑，甚至可能认为作者是在妄自吹嘘。正因如此，作者衷心地希望所有对世界科学统一有兴趣的人能耐心地看完本书，并参与评说。作者也希望每个读者都怀着一颗好奇心来看待这一新生事物，能够打开头脑中形成的“思维定势”，摆脱已有的经验和理论的束缚，和我们一起来重新认识世界。

当然，这不是一本浅显通俗的科普著作，还需要读者有较广博的知识基础和较活跃的理性思想。在您读完此书时，但愿您不仅领略了科学融会贯通的统一风光，而且也会和我们一起同道共鸣，在

21 世纪自觉地谱写统一科学的新篇章,实现李政道先生的殷殷热望:

“将来的历史会写上:是我们这个时代,把微观和宏观世界用科学的方法连接起来。”

作 者

1998 年 5 月于厦门



作者简介

庄世坚 1956年11月出生于福建省厦门市，1982年1月毕业于福州大学物理化学专业。现任厦门市环境监测站副站长兼总工程师、高级工程师、全国环境监测技术委员会委员。在环境科学等领域已发表论文68篇、著作3部，并取得多项省、市科技进步奖，因而被授予“厦门市专业技术拔尖人才”称号和享受国务院颁发的政府特殊津贴。

目 • 录

序

第一章 绪论	(1)
§ 1.1 世界形态的无限性	(1)
§ 1.2 形态之间的可变性	(7)
§ 1.3 形态转化的规律性.....	(11)
§ 1.4 科学统一的必然性.....	(15)

第一篇 基元规律的揭示

第二章 基本概念	(25)
§ 2.1 系统.....	(25)
§ 2.2 系综.....	(31)
§ 2.3 量与质.....	(37)
§ 2.4 微观与宏观.....	(43)
§ 2.5 有序与无序.....	(47)
第三章 形态基本变量及其导出量	(52)
§ 3.1 系综单元数.....	(52)
§ 3.2 异质单元数.....	(55)
§ 3.3 能量.....	(57)
§ 3.4 能阈.....	(61)
§ 3.5 能元.....	(64)
§ 3.6 广义信息.....	(68)

§ 3.7 广义熵.....	(75)
第四章 形态转化的基元规律	(81)
§ 4.1 模型.....	(81)
§ 4.2 形态转化的基元规律.....	(85)
§ 4.3 信息与熵的内在关系.....	(94)
§ 4.4 信息与熵的变化率及其性质	(102)
§ 4.5 基元规律在平衡态附近的简化形式	(113)
§ 4.6 不可逆过程的形态转化	(123)

第二篇 基元规律的演绎

第五章 基元规律的演绎理论.....	(133)
§ 5.1 统一科学的演绎理论	(133)
§ 5.2 基元规律在坐标平移下的特殊形式	(139)
§ 5.3 特殊万能的属性参量	(156)
§ 5.4 以属性参量表现的功能函数	(164)
§ 5.5 以属性参量表现的事物形态转化规律	(172)
第六章 点性论.....	(177)
§ 6.1 基点理论	(177)
§ 6.2 孤立系统的基本形态量守恒规律	(185)
§ 6.3 基本形态量守恒与转化的关系	(189)
§ 6.4 能量守恒与转化规律的多种表现形式	(196)
第七章 线性论.....	(213)
§ 7.1 线性理论	(213)
§ 7.2 基本属性参量	(218)
§ 7.3 线性规律在一些学科中的演绎	(227)
第八章 非线性论.....	(240)
§ 8.1 非线性理论	(240)
§ 8.2 系统在近平衡态的运动规律	(247)
§ 8.3 以时间为属性参量的非线性规律	(252)

§ 8.4	以长度为属性参量的非线性规律	(257)
§ 8.5	以电位为属性参量的非线性规律	(261)
§ 8.6	以化学势为属性参量的非线性规律	(267)
§ 8.7	以其他因子为属性参量的非线性规律	(270)
第九章	质变论	(275)
§ 9.1	质变理论	(275)
§ 9.2	以时间为属性参量的形态转化规律	(283)
§ 9.3	以温度为属性参量的形态转化规律	(295)
§ 9.4	以电压为属性参量的形态转化规律	(306)
§ 9.5	以其他因子为属性参量的形态转化规律	(315)

第三篇 基元规律的集成

第十章	基元规律在同向发射过程中的二次组合	(333)
§ 10.1	复杂系统的集成理论	(333)
§ 10.2	二级连串发射过程的形态转化规律	(342)
§ 10.3	二级平行发射过程的形态转化规律	(351)
§ 10.4	二元系统中的形态可逆转化规律	(361)
第十一章	基元规律在异向发射过程中的二次组合	(370)
§ 11.1	开放系统在异向发射过程中的运动规律	(370)
§ 11.2	对立统一体的对称性与形而上学观	(380)
§ 11.3	统计分布的真谛	(390)
§ 11.4	广泛的脉动现象	(402)
§ 11.5	孤立系统在异向发射过程中的运动规律	(411)
第十二章	基元规律在单元系统中的多级与多重组合	(431)
§ 12.1	多级连串发射过程的运动规律	(431)
§ 12.2	多级连串发射在一些学科中的表现	(439)
§ 12.3	单元系统在多重作用下的运动规律	(450)
第十三章	多元系统中基元规律的集成	(460)
§ 13.1	多元系统的集成理论	(460)

§ 13.2 多元系统的若干形态变化规律·····	(475)
§ 13.3 多元统计分析·····	(483)
§ 13.4 多元系统的熵与信息·····	(490)
篇后语 ·····	(498)
参考文献 ·····	(506)

绪 论

§ 1.1 世界形态的无限性

人类在世界中生存与发展,与人世有关的一切都被人们界定为世界的內容。世界泛指自然界、社会和人的生活、思维等一切內容,它包括物质世界、主观经验的世界和思想內容的世界。

物质世界是物理客体的世界(哲学中称为世界 1)。从星系到基本粒子和场,从生物到人体,包括神经活动都属于物质世界。这里的物质指的是客观实在。

主观经验的世界是指意识或精神的世界(哲学中称为世界 2)。由于意识或精神对物质世界有因果作用或相互作用,因此是实在的,也称为一个世界。

思想內容的世界是人类精神的产物(哲学中称为世界 3),包括故事、神话、科学理论、科学问题、社会机构和文艺作品等等,也是实在的。一方面它对物质世界中平常的物质体也有因果作用或相互作用,另一方面是人类精神的产物。所以它一旦产生以后,就有部分的自主性,有它自己的发展逻辑。

在理论界(世界 3)中,前两个世界又称为客观世界和主观世界。在不同的世界观下,客观世界与主观世界的因果作用存在根本的分歧。

唯物主义的 worldview 认为,“物质是标志客观实在的哲学范畴,

这种客观实在是人通过感觉感知的，它不依赖于我们的感觉而存在，为我们的感觉所复写、摄影、反映。”这种世界观认为世界的本质是物质的，在统一的物质世界中包含着无限多样的物质形态。意识是物质高度发展的产物，主观世界是客观世界的转化形态。自然界和社会的一切现象都是运动着的物质的各种不同的表现形态。

形态是指事物在一定条件下的表现形式。形(或状)是指事物在一定空间中的占有形式，态是指事物在一定时间内的占有形式。因而，形态(或状态)一般是指事物在一定时空条件下的存在形式。不论是客观世界、主观世界还是理论世界，它们的基本内容都是由事物的形态所构成。世界上一切现象都是各种实在的不同的表现形态，认识世界自然应该是从事物的形态开始。

在人类认识世界的进程中，人们首先认识的是那些感官能直接感知的、具有一定形象的物体。进而，科学实验证明：一切物体都是由不同层次的微粒群所组成的。这些不同层次上的微粒群都具有一定的结构，都占有一定的空间，并表现出一定的形象。

人们常见的各种物质都是由不同的分子组成。每个分子又包含着若干个或许多原子。原子里有一个带正电的原子核和一些绕核运动并带负电的电子，而原子核又是由质子和中子组成的。除氢原子核仅有一个质子外，其他元素的原子核都含有许多个质子和中子，而且质子数目等于核外的电子数。人们把比原子核小的物质单元，如电子、质子、中子、光子等叫做基本粒子。现在已经发现的基本粒子有几百种，并分为轻子(如电子、正电子、中微子等)和强子(如质子、中子、介子等)两大类。大量实验和理论都证明，强子还应当由更小层次的粒子组成，这类粒子取名叫“夸克”(中国学者也称之为层子)。人们对夸克还在研究之中，因为至今还没有“俘获”到一个单独存在的夸克。

当某一层大量的实物粒子在一定的环境条件下相互聚集为一种稳定的结构状态时，就叫做“物质的一种状态”，简称物态。物质分子集合的状态就是实物存在的形式。一般说来，任何一种物质，在不同的温度、压力和外场(如引力场、电场、磁场等)影响下，

将呈现不同的物态。有时一种物质在某种温度和压力下,有几种不同的物态同时存在,即同时呈现几种不同的“相貌”,从而把整个物体分为几个均匀的部分,每个均匀部分称为一个“相”。这时,每一个相就是同态下的不同形。因此,物体在同一种环境下也有可能同时存在若干个“相”的形态。

在 20 世纪以前,人们还只能从物体的宏观形状变化特征来区别物质的状态:一切具有固定形状和体积,又不易形变的物态叫固态;物体具有一定体积但外形随容器而变,且易于流动的状态叫液态;若物体的形状和体积均随容器而变,容器敞开时,物质粒子就逃之夭夭,这种状态就是气态。人们常说“物质有三态”,就是指一种物质能以固体、液体或气体的空间形式而在一段时间稳定存在。

然而,从物质内部结构形式的稳定性来考虑,就远不止三态了。有些固体,内部的分子或原子以规则、对称、周期性的结构状态出现,叫结晶态。另一些所谓固体,如玻璃、沥青、电木、塑料等等,虽然在常温常压下也具有固定的体积和外形,也不明显地表现出流动性,但内部结构却更像液体,这种状态叫玻璃态。不少有机物质,介于液态和晶态之间,存在一种既有流动特性,又具某些类似晶体的光学性质,这种物态被称为液晶态或介晶态。气体被加热至万度以上高温或被辐射之后,原子可能会电离,整个气体将成为带正电的离子和带负电的电子所组成的集合体,而且正负离子量相等,这两种离子的聚集状态叫等离子态。如果物质处于极低温度条件下,例如在绝对零度以上若干度,某些金属的直流电阻将趋近于零,这叫做超导体。在极低温下,有的液体(如液态氮)的粘滞性也完全消失,便叫做超流态。另一方面,也可通过改变压力来改变物质的状态,例如在巨大的压力下,氢可以转变成具有金属特性的固态,叫金属氢态。

以上这些物态都是人们生活中或实验室里能够得到的物质形态。如果压力和温度继续往上增高,那将是什么结果呢?

天文学家已经发现,在离地球很远的太空中,有一种质量大而体积小的恒星,叫白矮星,其内部的压力和温度大得使物质原子的