

Renzhi Yu Fangfa
Renzhi Yu Fangfa

科学思维的 辩证模式



- 张则幸 等著
- 浙江科学技术出版社
- ZHEJIANG SCIENCE
AND TECHNOLOGY
PUBLISHING HOUSE

.07



认知与方法丛书



认知与方法丛书



9 787534 105166 >

ISBN 7-5341-0516-1/B·11

定 价：5.85元

科学思维的辩证模式

张则幸 等著

浙江科学技术出版社



7 认知与方法丛书

(浙)新登字第3号

责任编辑：盛有根

封面设计：孙 菁

科学思维的辩证模式

张则幸 金顺福 著

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷二厂印刷

浙江省新华书店发行

开本：787×960 1/32 印张：7.125 插页：5 字数：118,000

1994年8月第 一 版

1994年8月第一次印刷

印数：1—1,000

ISBN 7-5341-0516-1/B·11

定 价：5.85 元

内 容 简 介

本书以现代科学发展为背景，系统地论述科学思维的辩证模式的基本原理、基本功能以及它在历史上的演变。书中结合科学史上的典型案例，详细地阐明结构与功能、有序与无序、归纳与演绎、分析与综合、抽象与具体、逻辑与历史等一系列思维的辩证模式及其在科学研究中的应用。

本书的特点是注重于帮助读者理解和掌握现代科学理论思维的基本特征，为他们从事科学探索活动提供方法论的启发。

目 录

一、导言：现代科学向辩证法复归	1
二、整体性的思考	22
（一）整体观上的“二律背反”	22
（二）从整体上认识对象	27
（三）怎样考察结构	30
（四）结构与功能的辩证思考	39
三、辩证的演化观	53
（一）从何理解事物的演化	53
（二）有序与无序	56
（三）关于演化的辩证思考	61
（四）对偶然性地位的再发现	70
四、双向互补的推论	79

(一) 间接认知的思维方式	80
(二) 推理学说的历史发展	85
(三) 归纳与演绎的互补性	98
(四) 理论思维的推理网	107
五、透视深层的思维操作	115
(一) 认识深化的基本方式	115
(二) “知性”的与“理性”的	125
(三) 分析与综合统一的机理	131
(四) 分析与综合统一的性能	138
六、理性的升华	146
(一) 如何逼近整体性认识	146
(二) 怎样实现理性的升华	156
(三) 理性升华的认识论意义	170
七、合理性的重建	182
(一) 从演化的观点看	183
(二) 历史的“逻辑”与逻辑的“历史”	195
(三) 逻辑与历史的应用	201
八、结束语：向复杂性进军	216



一 导言

现代科学向辩证法复归

科学理论是人类理性思维的最高成就，而任何科学思维的活动都是按照某种特定的模式进行的。正如推理及其结论总是依赖于某种推理形式那样，科学思维及其理论成果总是依赖于某种思考方式，逻辑方法，可概称之为思维模式。

爱因斯坦在谈到他如何创建广义相对论时，曾经对他的思维活动作了以下的说明：

“正如电场是电磁感应产

生的那样，引力场也是相对存在的。因此，对于从屋顶上自由落下的一个观测者来说，其降落期间是没有引力场的，至少在最靠近他的周围是不会有的。如果这个观测者又从自己身上丢下一些物体，那么这些物体相对于观测者来说，仍然是静止的状态，或者是匀速运动的状态。而这与这些物体的具体的化学和物理性质无关（在这种考虑中，当然要忽略空气的阻力）。因此，观测者有理由认为自己的状态是‘静止’的。”①

爱因斯坦创立广义相对论的思维过程表明，他竟然把“运动”状态和“静止”状态这两个对立的方面统一起来，从而给出了一种崭新的整体性的认识：加速度与引力等效。人们常把爱因斯坦的这种思维方式称为“两面神思维”。“两面神”是古罗马神话故事中的门神，他有两副面孔，能同时兼顾两个相反的方向。在这里，爱因斯坦所采用的思维模式之所以被称之为“两面神思维”，正是由于它以对立面的统一作为理论概括的逻辑基础。它所探求的是关于研究对象整体性的复杂关系的认识。

打开科学史，我们就可以看到，人类对整体性的复杂关系的科学认识活动经历过漫长的曲折过

①〔美〕《精神病学》杂志，1979年第1期第39页。

程。与此相应，科学思维的模式也是历史地演变的。不同时代的科学，不仅具有非常不同的理论内容，而且具有非常不同的思维方式。

人类思维发展史告诉我们：古代的直观朴素的辩证思维是人类最早出现的辩证思维方式。

大家知道，古代的中国和希腊是世界文明的著名发祥地。古代的自然哲学家们对于宇宙的观察和思考总是带着直观的性质，并以此为基础而形成了朴素的整体观念。

我国古代《易经》的作者，通过对人们生活中经常接触到的自然现象的观察，提出以下8种东西作为世界万物的根源：

天(乾☰) 地(坤☷) 雷(震☳) 火(离☲)
风(巽☴) 泽(兑☱) 水(坎☵) 山(艮☶)

这8种自然现象中，天地又是总根源，由此而产生雷、火、风、泽、水、山。这是一种对于整个宇宙构成的直观见解。

《易经》的作者还从昼夜、寒暑、牝牡、生死以及男女等等对立的自然现象中概括出阴(——)阳(—)两个基本范畴，认为阴代表消极、退守、柔弱等特性和具有这些特性的事物，而阳代表积极、进取、刚强等特性和具有这些特性的事物，并且以阴阳交感的观点朴素地解释万物的动静变

化。

应当指出，朴素直观的辩证思维方式并非为中国古代自然哲学家们所独有，在西方，在古代希腊，很多自然哲学家的思维方式也属于朴素直观的辩证思维方式。其中，最著名的要算爱非斯的辩证哲学家赫拉克利特，他是古代希腊朴素辩证思想的集大成者。他把火看作万物的本原，并猜测到事物的产生、变化有其自身的规律性。更可贵的是，他提出了对立统一的思想，并通过善与恶、生与死、日与夜、睡与醒、少与老、热与冷、干与湿、疾病与健康等一系列矛盾现象来说明对立统一的普遍性。他还意识到对立面的斗争在事物变化中的重要作用。赫拉克利特的辩证思想可以说是古希腊辩证法的最高成就。

总起来看，古代的思想家们在对世界作朴素直观的理解时，实际上已经形成了这样一种思维模式，即以对立面的统一为逻辑基础而构成整体性的认识。这种朴素直观的辩证思维模式，在总体上说无疑是正确的，但是，它的局限性也同样是明显的。正如恩格斯所指出的：

“这种观点虽然正确地把握了现象的总画面的一般性质，却不足以说明构成这幅总画面的各个细节；而我们要是不知道这些细节，就看不清总画面。为了认识这些细节，我们不得

不把它们从自然的或历史的联系中抽出来，从它们的特性、它们的特殊的原因和结果等等方面来逐个地加以研究。”^①

我们知道，对自然现象作分门别类的精细研究，这是近代自然科学的任务。从15世纪下半叶以来，随着生产技术的发展，以实验为基础的实证科学迅速地发展起来。在近代自然科学的各学科中，发展较快、成熟较早的是经典力学。它的研究对象是自然界中最常见、最简单的运动形式。除了物体的位置变动之外，它不考察物体的其他性质。从这种运动形式入手去探索自然界的规律无疑是符合从简单到复杂的认识秩序的。

16~18世纪的物理学，除了力学有了长足的进步而外，其他学科还处于从头做起的阶段，即通过观察实验去收集材料，从某种意义上说，这一时期的物理学仅仅是一门实验科学，对热现象、电磁现象、光学现象等较为复杂的物理现象的解释“不过是把牛顿力学中的概念和原理加以推广或类比而已”，反过来说，也就是力图把这些物理运动形式归结为机械运动形式。这一时期的化学作为一门科学刚刚从炼金术和化学工艺中脱胎出来。英国著名的科学家波义耳继承古代原子论的思想，把构成自然

^① 恩格斯：《反杜林论》，人民出版社1970年版第18页。

界的材料看作是一些细小致密、用物理方法不可分割的粒子。粒子可结合成大小和形状不同的粒子团，粒子团是参加化学反应的基本单位，也是决定物理性质的根本原因。物质成分的变化决定物质性质的变化，这些见解为正确地理解化学反应提供了科学的立足点。法国化学家拉瓦锡在研究燃烧现象方面作出了重大贡献，揭开了燃烧的秘密，建立了新的燃烧理论——氧化学说，并在化学史上提出了第一张元素表，他认为化学的目标就是对构成自然界物体的各种元素进行分析研究。

这一时期生物学的主要工作是对物种进行描述和初步整理，首先发展起来的是分类学。瑞典博物学家林耐描述过1万8千种植物，他在《自然系统》一书中用双名法命名了所有已知的动物和植物。他的分类概念是静态的概念，他以为物种是不变的，种的数目和最初创造出来的各种不同类型的数目是相同的。这时，生物学对于生命现象的探索还缺少必要的研究手段，所作的某些探索只是用机械原理去解释四肢和肌肉一类的活动。达·芬奇力图证明动物的骨骼如同杠杆一样发生作用。伽利略用材料力学的原理去说明为什么大象必须有粗重的腿。笛卡儿认为所有物体都是为同一机械规律所支配的机器，动物、植物和无机物以及人体都是如此。在哈维看来，心脏、静脉和动脉构成了一个运

输血液的机械系统。傅雷利用机械原理分析四肢和肌肉的动作，如人的行走、鸟的飞翔、鱼的游泳以及蠕虫的爬行等等。他认为心脏像唧筒里的活塞，肺像一对鼓风箱，而胃则是一种研磨器。

近代的自然科学家们，在从事上述这种科学研究的时候，他们所习惯的思维方式就是原子论、机械论和还原论的思维方式，也就是分析的和静态的思维模式。这种思维模式，以实验为基础，孤立地运用分析、分类、归纳、演绎、抽象等逻辑方法。波义耳通过实验发现“一定量的气体在温度保持不变的条件下，它的压强（ P ）和体积（ V ）成反比”这一气体定律，他所运用的思维方法就是单因子分析法。伽利略把观察、实验和数学等方法结合起来，发现了自由落体定律和惯性原理。近代最伟大的科学家牛顿在开普勒和伽利略等人研究成果的基础上，经过20多年的潜心研究，总结出了力学三定律，完成了经典力学的理论体系。他在方法论上提出了分析——综合方法。

从古代直观朴素的自然哲学到近代以实验为基础的实证科学，这也可以说是科学思维基本方向的一次转变。不过这是由整体向局部的转变，细节研究上的进展却导致了总体认识上的退步。与此相应的则是原子论传统的思维方式取代了古代朴素辩证的整体性思维方式。

原子论传统的思维方式也就是分析性的研究方式，它注重分析而忽视综合。美国的著名学者阿尔文·托夫勒把这种思维方式生动形象地称之为“拆零”的技巧。他说：

“在当代西方文明中得到最高发展的技巧之一就是拆零，即把问题分解成尽可能小的一些部分。我们非常擅长此技，以致我们竞时常忘记把这些细部重新装到一起。

这种技巧也许是在科学中最受过精心磨练的技巧。在科学中，我们不仅习惯于把问题划分成许多细部，我们还常常用一种有用的技法把这些细部的每一个从其周围环境中孤立出来。这种技法就是我们常说的*Ceteris Paribus*，即‘设其他情况都相同’。这样一来，我们的问题与宇宙其余部分之间的复杂的相互作用，就可以不去过问了”。①

托夫勒认为这种分析能力是近代文明（即他所谓的第二次浪潮文明）所孕育而成的。他说：

“第二次浪潮文明特别着重提高我们把问题分解成各个部分的能力，而对把各个部分重新综合的能力，却很少予以鼓励。多数人从受

① 伊·普里戈金等著：《从混沌到有序》，上海译文出版社1987年版第5页。

教育时起，就善于分析，而不善于综合”。^①

随着近代自然科学的进一步发展，分析性思维方式的局限性就在科学研究中日益暴露出来，从18世纪中叶以来就开始了由形而上学思维方式向辩证思维方式的转变。

在天文学方面，笛卡儿和布丰都探讨过太阳系的起源和演化问题。不过第一个提出具有科学价值的天体起源学说的是德国哲学家康德，他于1755年出版了《宇宙发展史概论》一书，提出了太阳系起源于原始星云的假说。与康德的假说类似，拉普拉斯于1796年独立地提出了他的星云假说。康德和拉普拉斯假说的意义在于它提出了一个重要的思想，即宇宙中的天体是演化而来的。

在地质学方面，英国著名的地质学家赖尔把演化概念引入了地质领域。他在《地质学原理》这一著作中，根据高山湖泊附近所堆积的海栖动物的化石和滨海地区陆地的升降，论证了地壳的运动变化，并认为这些变化不是突如其来的灾难性剧变，而是在漫长的历史过程中缓慢地进行的。地壳变化的原因是由于自然力长期作用的结果。恩格斯高度评价了赖尔的地质演化说的意义，他说：“赖尔把理性带进了地质学。”这一学说和康德、拉普拉斯的太

① 阿·托夫勒：《第三次浪潮》，三联书店1984年版第186页。

阳演化说一起，对于从形而上学的思维方式向辩证的思维方式的转变起了突破性的作用，他们以演化为主要课题的研究方式给后人以重要的启迪。

在生物学方面，法国博物学家拉马克在19世纪初就提出了生物进化说。他通过对无脊椎动物的研究，发现无脊椎动物的10个纲在构造和组织的复杂程度上表现出一定的等级和次序。1802年他将动物界按直线次序排列成为一个进化的序列，把生物演变看成是由简单到复杂的进化过程。他努力按照“自然的实际次序”将动物进行分类，从简单的生物开始逐渐上升到高等动物。这是历史上第一次对生物的进化过程作如是的描述。拉马克在解释生物进化的机制时，提出了“获得性遗传”的假说，认为由环境引起的动物习惯上的变化，特别是器官的较多或较少的使用，是能够遗传的，并能够导致物种的变化。以这种“用进废退”的假说，来解释生物进化的机制，从现代遗传学的眼光看来，是不能成立的。不过它在历史上起过积极的作用，则是不能抹煞的。

继拉马克之后，达尔文于1859年出版了《物种起源》一书，使生物进化的观点得到了更系统严整的论证，为辩证思维方式的确立提供了重要的自然科学基础。恩格斯赞扬达尔文做了“至今还从来没有过这样大规模的证明自然界的歷史发展的尝试，