

复杂领域的演化与创新

FUZAYU DE YANHUA YU CHUANGXIN

魏仁兴 著

四
111

书
号

复 杂 域 的 演 化 与 创 新

FUZAYU DE YANHUA YU CHUANGXIN

魏仁兴
著

四川出版集团
巴蜀书社

图书在版编目(CIP)数据

复杂域的演化与创新 / 魏仁兴著. —成都:巴蜀书社,
2008. 4

ISBN 978-7-80752-166-2

I. 复… II. 魏… III. 科学哲学 IV. N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 066882 号

复杂域的演化与创新

魏仁兴 著

责任编辑	谢正强 况正兵
出版	四川出版集团巴蜀书社 成都市槐树街2号 邮编 610031 总编室电话:(028)86259397
网 址	www.bsbook.com
发 行	巴蜀书社 发行科电话:(028)86259422 86259423
经 销	新华书店
印 刷	四川机投印务有限公司 电话:(028)87427333
版 次	2008年5月第1版
印 次	2008年5月第1次印刷
成品尺寸	210mm×148mm
印 张	9.25
字 数	200 千
书 号	ISBN 978-7-80752-166-2
定 价	18.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社发行科调换

目 录

第一章 从还原主义到复杂域·····	(1)
一、从元素到个体——还原主义的兴盛与衰竭·····	(1)
二、质疑还原主义——怀疑主义·····	(10)
三、从还原到整体的回归·····	(19)
四、从整体实体到过程实体·····	(31)
五、整体和过程的糅合——生态哲学·····	(36)
六、从生态关系实体到复杂域思想·····	(42)
第二章 复杂域——哲学研究的基本单元·····	(48)
一、域与复杂性·····	(48)
二、复杂域的定义及其基本类型·····	(71)
三、复杂域的基本特征·····	(78)
第三章 复杂域的演化·····	(109)
一、复杂域内事物的演化模式·····	(109)
二、复杂域的形成观·····	(123)
三、复杂域的发展动力观·····	(140)

四、复杂域演化过程·····	(145)
五、复杂域的适应性——和谐关系·····	(161)
第四章 复杂域内创新·····	(174)
一、创新之域·····	(174)
二、创新机制·····	(187)
三、创新的产生过程·····	(200)
四、创新的物化·····	(209)
五、创新的特点·····	(212)
六、科技创新之势·····	(216)
七、科技创新之能·····	(225)
第五章 复杂域方法论·····	(235)
一、范式转变——观念的颠覆与承继·····	(235)
二、自组织思维·····	(249)
三、适应性思维·····	(257)
四、整体观·····	(264)
五、复杂域方法论·····	(267)
参考书目·····	(281)
后记·····	(293)

第一章 从还原主义到复杂域

四边空碧落，绝顶正清秋。

宇宙知何极，华夷见细流。

（唐）齐己《登祝融峰》

通过什么方法来研究客观世界、人的内心世界以及各种关系和事件，一直是哲学家们探索世界本质的基本任务之一。泰利斯的水，老子的道，标示着东西方哲学探索的不同出发点，但是这种不同，恰恰孕育着两种不同的研究方法，一个是从个体推演出整个世界，一个是从整体本质上推演事物。这两种不同的思维方法长短互现，在不同的时代则有不同的优势。

一、从元素到个体——还原主义的兴盛与衰竭

把事物当成一个单元不断分割下去，把事物分解为不同的部分，通过不断细化来认识事物的本质和现象，这种还原主义（Reductionist）方法论在认识把握事物的细部特征、进行科

学研究等诸多方面都是卓有成效的。特别是在说明事物的本质与规律的时候，科学家可以对已经被认识的局部事实建立模型，并通过模型来描述整体的演化，比如牛顿经典力学可以通过简单的几个公式、几个概念来描述事物的具体运动状态。随着还原主义在科学、经济、文化等各个领域的逐渐胜利，人们坚信任何事物都是可以不断细分、不断还原的，而且还原之后的认识综合就是事物整体的本真状态。

把世界分解为一些细微单元的哲学思想，首推古希腊的原子论创始人——米利都的留基伯和他的学生德谟克利特。留基伯认为世界万物都是由不可分割的物质性原子构成的。无数的原子各有自身的大小、形状、重量，它们不能毁灭，也不能被创造，只能在一个无限的虚空中永远地运动着。而德谟克利特则在虚空和原子的运动形式上进一步发展了留基伯的原子论。在原子论者看来，世界就是一个场所，可以细化为不同的部分，不管是什么事物，都是原子和虚空，虚空是原子运动的基础，原子被迫去充满和否定虚空。他们通过还原的方式，从物质世界的起源上，探讨世界的最基本构成单元以及运动形式，并用天才的猜测方式，假定这些原子的运动方式的多样性。特别是德谟克利特所提出的旋涡式的运动对以后的科学关于物质运动形式的思考具有极大的启迪作用。他认为这种运动把大的一些原子赶到旋涡中心而形成了地球，而较细小的水、气、火等原子被赶到空间，产生了环绕地球的旋涡运动。地球以外的大原子聚在一起形成湿块，靠它们通过旋涡时的运动变得干燥而燃烧起来形成天体。而对于生命的解释，原子论者认为，生命也是一种原子，是从一种原始的黏土中发展起来的，人是宇宙的缩影，因为人含有各种各样的原子。原子论的思想随着时代的发展，在伊壁鸠鲁那里得到进一步的继承和发展。而随着英国化学家道尔顿发现了物质的基本单元原子之

后，原子论已经披上了科学的外衣，猜测已经被科学所替代，由此，唯物主义的世界起源观，与科学初步实现了结盟。而德谟克利特的运动方式在天体演化学说中的运用，经过了两千多年后，在18世纪被康德和拉普拉斯所发展，甚至我们可以看到现在的原子模型也有德谟克利特的运动方式的影子。1901年法国物理学家佩兰（Jean Baptiste Perrin）提出的结构模型，认为原子的中心是一些带正电的粒子，外围是一些绕转着的电子；而卢瑟福经过大量的实验之后，提出的原子模型像一个太阳系，带正电的原子核像太阳，带负电的电子像绕着太阳转的行星。在这个“太阳系”，支配它们之间的作用力是电磁相互作用力。卢瑟福关于原子模型的设想，后来经过波尔和爱因斯坦等人的发展，为量子论奠定了基础。但是，不是世界的构成是不是原子最为基本的这个争论，而是还原论的这种方法，以及留基伯和德谟克利特所开创的这种思路直接影响了人们思考问题的方式。

自然观上所产生的方法论影响，在亚里士多德那里得到充分的体现，他对于整体与部分的二元思考模式影响了人类思维长达二千余年，对于部分的看法，亚里士多德主要从如下四个方面进行阐述。

第一，部分是一个量的概念。部分就是量以任何方式分割出来的东西；从量作为量中分割出来的，永远被称为部分。

第二，部分是非量（质）的概念。这种部分是从因素中分割出来的，比如“种”与“属”的关系，即“种”的外延比“属”大，“种”可以分割为不同的“属”，而“属”则是“种”这个整体中的部分。

第三，从形式上看，整体具有形式，而部分反而属于质料。

第四，从事物的因果上看，凡是可以说明一件事物的因素，也是属于整体的部分。

而对于整体，亚里士多德首先认为它是一种不缺部分的统一体，其次是一个一般或具有普遍性的概念，最后，它是一个单一的事物^①。

亚里士多德不再局限于物质性实体上探讨整体与部分，而把它们提升到抽象思维的高度，从事物的属性、形式与质料、统一体、普遍性与特殊性、种属等关系上阐述，并把部分和整体之间的关系，看成是一种构成与派生关系，看成是阶段与整个过程之间的关系。通过因果关系来论述整体与部分之间的关系，这种思想在当代已被忽略了。这比单纯把部分看成是整体的构成与元素有了巨大的进步，但是仍停留在形而上学的方式上探讨两者之间的关系。亚里士多德所理解的统一体更多是部分的一种集合体，他所强调的整体的普遍性更多是一种形而上的抽象物，部分与整体之间的界限是一种数量性（如量的分割）的或者是一种分层（如种与属）的区别。至于两者之间的有机性、不可逆性等并没有被揭示出来。

世界的无限可分，并不存在什么哲学上的疑难，问题是在这种观念所形成的一种思维——世界的构筑就是最基本的单元叠加，世界物质被看成一种均质分布的宇宙。这种思维的进一步推演就是，人与人是平等的，因为我们的构成是一致的。这样还原主义看到了人之间的一致性所推出的平等性，而不是从独特性中推导出人的尊严。这样就会导致人们在认识和感触的现实与理想之间的差距，即理论上的人人平等，在现实中却存在着各种各样的等级。人类从启蒙运动开始的一些革命性追求，都是一种理想的努力，而这些努力总是存在差距。但是如从人的独特性理解，我们就可以从不同的生存区域内去理解主体之间的差异与不同，

① 高宣扬：《鲁曼社会系统理论与现代性》，人民出版社，2005，79页。

我们就会认同现实中所存在的各种不公平的现象，并能看到社会变革的努力总是不可或缺的。

假如说，物质性世界可以通过一种还原的方式看到世界的初始状态，那么精神性的世界是否可以通过相同的方法得到解剖？人类精神文化是从无到有，从少到多，从现象到本质的发展过程，经历长期的历史沉淀，构成了丰富的学科和多样式的思想范式。而这些错综复杂的思想与知识，追溯其起源是相当困难的，于是使用分解细分的还原方法分析精神文化的方式就受到学术界的相当追捧。在先秦时期，名家就开始注重名词与概念的同异，重视名与实的关系，对于个别与一般、相对性与绝对性等哲学问题进行了分析^①。同样，古希腊哲人在描述他们的思想之前，也对概念作了精细的说明。苏格拉底认为概念包含着真理，真理的精华就在概念之中。柏拉图在《巴门尼德篇》中把概念分为逻辑、伦理、生物、元素、混合物这五种，在《斐里布篇》中试图确定一个概念同其较低级及较高级之间的关系。这为亚里士多德的三段论奠定了基础^②。传统逻辑具有基本的三层架构：概念、判断和推论。概念（或词项）是最基本的逻辑分析单位；判断就是概念间的连接，而最简单的判断就是两个概念加上把它们结连起来成为一命题的系词（copula）；而推论则是从一判断到另一判断的演绎。所以概念问题的处理变成了人们解决知识和逻辑的首要问题，只有从最基本的构成元素——概念出发，才可讨论更复杂的判断和推论。到了20世纪初，由摩尔和罗素所倡导的分析哲学强调分析方法，关心如何把复合的东西分解为它们的组成

① 任继愈，张岱年等：《中国哲学史通览》，东方出版中心，2005，105～110页。

② 杨百顺：《西方逻辑史》，四川人民出版社，1985，22～44页。

部分。比如，罗素等人认为哲学的分析对象是实在或构成实在的事实，分析的任务就是揭示世界的终极成分和构成的事实的最一般形式^①。罗素认为我们可以基于专名（proper name）或词项单称这些基本元素，构作最简单的命题，表述一个特定的感知，这些最基本认知单元就是所谓的原子句（atomic sentence）。罗素干脆把这种哲学思想称为逻辑原子论（logical atomism）。这种从最简单和最直接的元素开始，进而在其上建立一稳固的知识基础的哲学方法，正是初期的分析哲学和逻辑实证论（logical positivism）的基本取向。分析哲学的基本方法是通过分析把复杂的化约到简单和直接的，再从这些“元素”开始建立一个稳固的知识体系，但到底什么才是构成知识的最基本元素呢？对于这个问题，由弗雷格等人所建立的逻辑系统试图加以回答。他们认为传统逻辑学的概念无法解决，因为只有句子才是最基本的完整逻辑单位，概念根本的角色不外是作为一个句子中的谓词，它的意义必须根据其作为谓词的功能去理解，而谓词本身是一种不完满和有待补充的语词，要加上主词（Subjekt）才构成一个完整和有真假值的句子。维根斯坦则把句子作为把握世界的最基本单位，而当中最简单的是基本句（Elementarsatz），相当于最简单的事态（Sachverhalt）。分析哲学中一个重要的出发点就是以命题（proposition）（或句子、陈述、判断）作为最基本的分析单位^②。

还原主义在思维知识中的体现，不仅仅体现为逻辑上的原子主义，而且体现在认识论上。有些学者甚至把细胞看成是最基本

① 刘放桐等：《新编现代西方哲学》，人民出版社，2005，247页。

② 刘创馥：《黑格尔思辨哲学与分析哲学之发展》，台湾政治大学哲学学报，2006，81~134页。

的知识模型，用知识细胞把内部世界和外部世界分开，而知识细胞所具有的生物细胞的学习、选择、保留、存储、转录、遗传等功能保证人们的认识得到不断的扩散和传播以及繁殖^①。

还原主义影响不仅仅体现在哲学上，甚至在各个学科中也能察觉到这种无法抵制的方法论的渗透力。最有代表性的就是物理学和生物学，在物理学上，非生命世界被不断细分下去，在微观领域，原子物理、核物理、量子化学等学科基本上坚持把物质分为分子——原子——原子核——基本粒子（强子）——夸克；而在宏观领域中，经典物理学、经典化学则把物质分为分子——分子体系——凝聚态物体——卫星——小行星。这些看起来都是层次分明的个体与整体之间的递进，每个递进有层次结构上的差异，而且，复杂性或尺度也有所不同。

在生物学历史上，一直存在着还原主义与反还原主义之争。还原主义的基本信念是，生命现象完全是物理、化学作用的结果，因此把生物体还原到分子层次后，用物理、化学作用足以解释一切生命功能。在生命世界中，也可以通过还原得到整个生物界的界限分明的构成图谱。生物圈（环境科学）——生态系统（生态学）——生物群落——种群（群体生物学）——生物个体（个体生物学）——系统——器官——组织——生物大分子（细胞）（细胞学）——分子（蛋白质和核酸）（分子生物学）。而在生物学的纵向上，低层系统与高层系统之间的构成关系就是亚细胞——细胞——组织——个体——种群——群落——生物圈。对于层次之间的功能影响，一般就是低层系统对高层系统的基础性作用，高层系统对低层系统的支配调节作用。

① 李平：《Munz 的哲学达尔文主义》〔On-line〕Available: <http://philosophy.zsu.edu.cn/kxzx/UploadFiles/200582921273209.pdf>.

在宇宙之砖——原子被发现的同时，工业革命也在蓬勃发展，物质财富不断累积起来，自在世界不断被瓦解为满足人们欲望的部分，而经济学家们更喜欢用一些具体的数字来描述整个国民经济，自在世界不断被社会化为成果，人们更喜欢用人化世界的程度高低来衡量一个国家的进步水平。

在社会经济领域，启蒙运动之后，个人主义得到极度的重视，通过个人来解释社会的整体性已经渗透到各个学科之中。比如斯密认为社会是个人的加总，劳动分工、货币发明、经济机制等都是在个人追求自由利益的过程中自发地形成和发展起来的。而个人的追求的合力与加总形成社会的共同利益。他面对复杂的社会，先把他们细分为各种各样的经济元件，采用隔离法和一系列的假定，排除了一切干扰因素，把个人从社会中抽象出来，得到了一个“理想类型”——“经济人”，由此作为古典经济学的分析基础。随着问题不断复杂化，单一的经济人本身需要不断扩充，在经过新经济学运动以及新古典宏观经济学发展之后，“经济人”这个基本单元的内涵也得到不断的扩充，比如把“经济人”模式扩展到非经济行为领域的分析，经济人行为的“社会文化环境”亦被包含其中。但是不管变化，“他们的认识论基础是相同的一切经济现象都可以视为在交换过程中彼此会发生冲突的无数个人愿望和追求的结果。于是，从认识论中引申出来的方法论原则就是：从个人的经济行为出发来理解整体的市场行为。在这种原则中，个人的有意识、有目的的行为被视为是理论分析的最终基础，而社会经济则被视为一种无数的个人追求自身利益的无意识的产物。奥地利学派则更进一步，他们把“经济人”抽象成“极端”的个体主义方法论，把个人变为孤立于世的不属于社

会的“原子”^①。哈耶克甚至认为，在社会中，不存在可以直接观察到的实体，社会科学的“事实”充其量不过是我们所做的关于个体行为的假设。尽管社会实体是否具有客观性存在着不同的看法，但是社会实体的虚拟化，随着数字技术的进一步发展，有着进一步扩张的趋势，这种现象是不容忽视的。大量的客体成为数字化的、虚拟化的感觉对象，二进制把原来符号系统中无法感觉的对象，无法逻辑化和虚拟化的感觉对象，特别是无法代码化的经验、智力、智能，都作为自己感觉的对象。在数字化平台上，所有的感性语言都必须转换成（0-1）二进制的理性的字符串才能表达，从而使各种感性认识的形式都表现出一定的抽象性和逻辑性。并且，随着由感觉、知觉向表象的推移和转化，这种抽象性和逻辑性就越来越强^②。面对这种现实，后现代主义针锋相对地批判科学逐渐成为“文化帝国主义”，电脑霸权使人淡漠心灵和智能的内在修养而奉行商品世界那种冷冰冰的“外在化”的符号操作^③。

综上所述，不管是自然哲学家把整个世界分解为原子那样的粒子，或是分析哲学家把知识瓦解为概念或句子，或是经济学家把整个社会经济现象归结为经济人，都表达出人们要把握世界的整体的基本观念，即从部分开始，通过最基本的单元来了解整体，不管这部分之间的关系是如何形成的，只要能理解部分的属性，也就可以推理出整体的特征与规律。但是部分之和能等于整体吗？即使像亚里士多德这样的古典逻辑学大师也认定整体大于

① 杨立雄：《“个体主义”抑或“整体主义”》，经济学家，2000，1页。

② 齐鹏：《数字化时代：人类感性方式的第三次革命》，河北学刊，2003，5页。

③ 高峰强：《现代心理范式的困境与出路——后现代心理学思想研究》，人民出版社，2001，198页。

部分之和。而他的这种推测，只是一种直观的判断，这是由还原主义的方法论所决定的。问题是，部分和整体的关系如何导致整体性的功能涌现？另外，事物本身的多样性，决定了世界存在着无限多样化的个体，这些个体之间的关系，并不像同一个物体内原子与原子之间的关系；而在精神文化世界中，知识也不是简单的概念和句子的累加。在现实的世界之中，部分和整体本身就是相互包含的，没有绝对的鸿沟，比如细胞中的遗传信息就蕴含着整体。正如德谟克里特企图通过运动形式的多样化来解决物体之间的差异，但是物体之间的关系不仅仅是一种运动的方式所能解决的，物体如何通过它们之间的协作与互动而体现出整体的功能，这些问题的存在，也为还原主义的反对者留下了一些批判的契机。

二、质疑还原主义——怀疑主义

还原主义盛行的时代，也是机械工业兴起的时代，随之而来的理性科学得到极大的发展，还原主义的那种拼装、集合、组合的实际操作工艺技术仿佛在不断重复着还原主义的胜利。自在物质可以分解，只要把握基本的元素，自为的世界就可以不断被构造出来，粗糙的有地球上的林立的高层建筑，精密的有太空中的飞船与太空站，一根根螺丝把生硬的金属板变成了有效的迎合人类目的需求的机器。人类的自信得到空前膨胀。在理性逐渐解决一切问题之后，人类的理性被人自身从整个宇宙之中抽象出来，并被当作是与物质相对立的另一种实体，人凌驾于一切之上，甚至无视整个宇宙整体性所固有的规律。世界最终被还原为一种理性可操作的客体，文艺复兴时期所带来的人类的自恋，至今是一

种社会的主流思想。人是“对象性的存在物”，具有“强烈追求自己的对象的本质力量”，所以，人与自然的关系是一种“对象性的关系”^①，人类在进行认识和实践的过程中，总是强调认识和实践客体的对象性，但是这种对象性并不是平等的，而是一种奴役性的客体。在人们的潜意识中，非人的都是可以随意控制与操纵的，作为对象原有的整体性被人的意识瓦解得支离破碎。继之，人类又从这些被搅乱的要素中总结出一些固有的联系或者人为牵强附会的联系，并把这些客观或者主观的联系赋予事物，认为这些就是整体性事物的特征或规律。于是，整个宇宙的秩序乍看起来是人类安排的，比如康德认为“理性”企图达到最完整、最高的统一体：灵魂、世界和上帝——“自在之物”是徒劳的，但是人们的感性认识，可以借助于“先天的”思维形式对这一过程混乱零散的感觉材料进行整理加工而获得。而必然性和普遍性的科学知识必须借助于“知性”活动，这种活动通过“知性”的12个概念或范畴对感性材料进行应用与分析，并获取这些材料的必然联系和因果关系。在此，人类大有把自己的规律加于自然界之嫌，故此“人是自然界的立法者”。而存在主义者萨特认为“人也是自己的立法者”，人类利用自己的理性把自己抬高，把人类自身作为有主体意识的对象，而把非人的一切归类为客体。随着斯宾塞的国家有机论以及狭隘的种族主义和极端的国家主义的出现，人类自身也逐渐从对象化走向客体化，一些人有意地把其他种族贬低为劣等民族，视为可以消失的和可分解的客体，这样必然导致国家之间的竞争，最后导致武器之间的竞争，这种竞争演变成为一种惨烈的战争。人类理性所带来的毁灭性的负面影响，对还原主义那种不管事物的整体性而只从片面利益出发的极端个

① 《马克思恩格斯全集》第42卷，人民出版社，1979，167~169页。

人主义而言，是一种沉重的打击。还原主义坚信世界的可分性不影响人类对整个世界的认知的观念，以及坚持人类理性通过可逆的方式可以把握这个世界的奥妙，体现出一种理性的狂妄，而这种对理性的膜拜，从先秦的公孙龙和古希腊的皮浪开始就有质疑。但是对此进行系统化批驳的应该是从休谟开始。

还原主义通过可逆的思维方式，在部分与整体之间架设了一种必然性通道，事物的整体属性、功能、特征可以在部分的属性、功能、特征中寻找其最后的根源。还原主义论者坚信整体的结果源于部分的原因，继之把这种必然性推广到现象与现象之间的因果性关系上。至于因果性是否具有普遍性和必然性这个问题，贝克莱为了保持上帝意志的完整性，进行了必要的否定，他认为上帝制定了自然律用于指导人类生活，使感觉世界具有一定的秩序与规则。自然律的作用就在于指明感觉世界的因果关系，而这种因果关系并不是必然不变的。因为，“我们所见所闻所触或以其他方式所感知的东西，都只是上帝权力的符号或结果”^①，因果关系的存在也不例外，完全依照上帝的意志。假如说因果关系是必然的，也就意味着它无需上帝的制约。因此只要上帝的意志是绝对自由的，我们就不能说这种因果关系是必然的，所以因果关系不具有普遍必然性。

传统因果关系的必然性具有预先设定的嫌疑，这一点在休谟看来尤为突出。休谟认为因果关系缺乏印象基础，认识者没有因果关系的印象，认识者只是观察到事件间前后相继，或者事件之间的经常性相连，单凭这一点并不能断定它们之间有某种必然的关联。认识者观察到最多的就是过去印象的单纯重复而已，“除一向永远相连在一起的某些对象的概念外，我们别无原因和结果

① G·贝克莱：《人类知识原理》，商务印书馆，1973，89页。