

高等美术学院教师论丛

教学与思考

清华大学美术学院

张歌明

有意复杂

艺术中的复杂性问题研究

人民美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

教学与思考 / 张歌明著. — 北京: 人民美术出版社,
2005.9

(高等美术院校教师论丛)

ISBN 7-102-03476-8

I. 创... II. 张... III. 艺术—创作—研究
IV. J204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 112986 号

高等美术院校教师论丛

教学与思考

张歌明

有意复杂——艺术中的复杂性问题研究

出版发行 **人 民 美 术 出 版 社**

(北京北总布胡同 32 号 100735)

网 址 www.renmei.com.cn

责任编辑 王效宓 杜松儒

装帧设计 王效宓

责任印制 丁宝秀

制 版 北京燕泰美术制版印刷有限责任公司

印 刷 北京国彩印刷有限公司

经 销 新华书店总店北京发行所

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开本 889 毫米 × 1194 毫米 1/16 印张: 11.5

印数 3000 册

ISBN 7-102-03476-8

定价: 66.00 元

高等美术院校教师论丛

教学与思考

清华大学美术学院

张歌明

有意复杂

艺术中的复杂性问题研究

人民美術出版社

序

牛顿将宇宙描述成一台承受盲力的惰性物质粒子组成的庞大机器，在他看来世界就如同一架可以走动的巨钟，如果能够从物理学定律出发说明一个系统在给定时刻的特征，就可以解释过去和预测未来。但是随着20世纪量子力学的出现，模糊性和不确定性逐渐代替了决定论的确然性，复杂性科学应运而生。20世纪80年代以后一群新的学科兴起，几乎涉及到所有领域，进一步的研究势态已经形成，从根本上说这是人类在思维方式上的一次变革，也正是基于这一点，我们逐渐意识到以复杂性思维去看待艺术的重要意义。论文通过整体与局部、线性与非线性、偶然与必然、有序与无序、模糊与清晰、混沌与创造之间相互关系的分析，试图解释艺术中的复杂性问题，尽管这还不是艺术的核心和全部，但却足以证明，如果克服简单性思维的束缚，我们会看到一个更全面、更微妙、更自然、更客观和更富于变化的艺术图景，并帮助我们开启艺术创作、艺术诠释和艺术教育的新领域。

实际上，不管我们是否承认，“复杂”就在我们身边，也不管我们是否愿意，都将自觉或不自觉地被卷入正在形成的由复杂性理论激起的旋流之中。艺术的理念和形态已经产生了巨大的变化，变得常常分不清楚什么是艺术和谁是艺术家，变得无法将艺术与生活的界线明确划定。正值此时或许我们可以借助复杂性理论重新审视那些人类心灵活动最敏感也最丰富的情感世界中不断涌现的新“东西”，以混沌、综合、交织和相互联通的思维重新理解那些激发、涌现和偶然的现像，仔细观察和寻找那些隐藏其后的潜秩序，借助那些星星点点的暗示，也许能够引导我们窥测事物发展的真实轨迹。

本论文希望显示复杂性理论在认识艺术发展和研究艺术规律方面的可能性和意义，但需要指出：复杂性思维还远不能完全取代线性思维，作为理论复杂性本身也还处于成长的初期，这一理论自身的成熟与发展同样是一个复杂的问题，复杂性理论的局限也将是我这篇论文的局限。我们确信没有一种理论可以终止人们对于事物的认识，但是通过理论之间的比较，总能找出一些观点在相对意义上更接近事物存在的现实，其实人类的思维活动正是一部不断接近事物存在现实的历史，这个过程不会改变，因此对于复杂性理论我们充满信心，这篇论文只是我们接受新思维的开始。

杜 大 九

目 录

第1章 引言

1.1 研究背景与意义	7
1.1.1 什么是复杂性	7
1.1.2 相对于简单性	10
1.1.3 不得不复杂	10
1.2 国内外理论研究现状	12
1.2.1 外国人先走一步	12
1.2.2 方兴未艾在中国	14
1.2.3 艺术更具复杂性	14
1.3 研究方法	15
1.3.1 描述和挖掘	15
1.3.2 分析和联络	15
1.3.3 比较和关照	16
1.3.4 复杂和综合	16
1.4 论文结构	16

第2章 艺术中复杂性问题的分析

2.1 局部和整体——认识素描的分层	17
2.1.1 学生们的疑问	17
2.1.2 画法也是观察法	18
2.1.3 素描表现的诸多因素	20
2.1.4 技术不是全部	21
2.1.5 风格是感受的强化和完善	23
2.2 有序和无序——认识塞尚的意义	25
2.2.1 古典艺术的秩序	26
2.2.2 技术构建了新秩序	28
2.2.3 笨拙也是福气	31
2.2.4 比“印象”再多些东西	32
2.2.5 寻找潜秩序	34
2.3 线性和非线性——正确理解美术史	38
2.3.1 线性关系的误导	39
2.3.2 线条与颜色	40

2.3.3 什么是艺术的真实性	45
2.3.4 集大成的艺术家	47
2.3.5 立体模式的全面描述	49
2.4 偶然和必然——杜尚无心插柳	50
2.4.1 杜尚有个好爸爸	50
2.4.2 艺术可以“速成”	52
2.4.3 真的“刻意”	54
2.4.4 无为之为	56
2.4.5 生活即是艺术?	60
2.5 模糊和清晰——艺术盲点永恒	62
2.5.1 看不清的东西	62
2.5.2 二维画在平面上	65
2.5.3 三维“媚俗”?	67
2.5.4 有意设置的“盲区”	72
2.5.5 “四维”追求	75
2.6 混沌与创造——毕加索画风的创立	79
2.6.1 重复别人的秩序	79
2.6.2 破坏也是为了建立	80
2.6.3 力度和变化	85
2.6.4 以几何的名义	89
2.6.5 在两条路上行走	94

第3章 复杂性理论对艺术的影响

3.1 “什么是艺术?”——“现成品”产生的必然性	99
3.1.1 没有意义的雪铲	100
3.1.2 欧洲还是美国	101
3.1.3 不断扩大的旋流	104
3.1.4 可以“飞入”的平面	107
3.1.5 重新面对“现实”	111
3.2 分出新型的艺术——艺术中的分形	114
3.2.1 所谓“分形”	115
3.2.2 分形之美	116
3.2.3 自由生长	118
3.2.4 参差的建筑	123
3.2.5 超越分形	127
3.3 以混沌的方式——结合教学的探索 and 实验	129
3.3.1 有意确定和有意混沌	130
3.3.2 制造自由选择的格局	131

3.3.3 潜在的创造	132
3.3.4 破坏与协同	136
3.4 对残缺做设计——日本文字的设计和使用	147
3.4.1 多形式也多意味	148
3.4.2 多变化也多节奏	151
3.4.3 不稳意味着动感	154
3.4.4 残缺意味着开放	157

第4章 结论

4.1 论文的结论	164
4.2 结论以外	165
图表	166
参考文献	174
图片来源	176
致谢	178

第1章 引言

常常会有这样的情况，当你觉得已经把某一个问题想得比较透彻，并且得出一个看上去很有道理的结论时，很快又发现有另一条道理正好与这个结论相悖，我们希望能够从复杂的事情中理出一条清晰的线索来，但又常常事与愿违，结果却发现问题越理越多。许多争议也是如此，总是陷入相互否定又没有结果的怪圈里，譬如：我们说素描是一个多种成分的组合体，成分单一会使画面变得单调乏味，但是，看看大师们的作品，似乎形式的单纯化才是他们成功的特质之一，不同的风格样式把他们的特色推向极致；又譬如：我们说形式不是最重要的，艺术作品之所以感人，是因为大师们抓住了那些最传神的东西，但是，看看孩子们的作品，同样特别传神，同样能够抓住那些有趣的东西，他们是大师吗？我们说孩子的艺术纯属感性，不能与具有理性能力的成人相比，但是艺术不是强调真诚和自然吗？好像还是没有解决问题，或许因为我们总是想用一句话，或者一个道理去解释所有的问题。我们习惯于把一个事物分成无数的部分，认为只有这样才能够认识和理解它的整体，但是由于局部不是整体，局部与局部的叠加不是整体，整体不仅大于部分的总和，在质的规定上部分的总和也不能与整体埒比，被分解的局部已经失去了作为整体的意义，同时许多事物所呈现出的复杂状态，根本无法归入我们原先的描述模式里，它们有许多不同的侧面，许多分叉点，许多分层，局部与局部之间，局部与整体之间虽然有许多连通和交互的关系，但无论局部与局部，亦或局部与整体之间其存在的意义都不能置换。

其实每一次当人们兴高采烈地庆祝科学与技术的进步时，我们同时也被推入一个新的未知领域，今天的复杂局面是人类行为的结果，知识在一步步地细化，当机械能或电子能不断扩大的时候，人们自己的认知范围和认知能力却在一点一点地缩小，世界已经改变了许多，如果我们不能及时修正我们的观察角度，不能及时提高我们的认知能力，就可能把我们自己摆放在一个不适当的位置上。埃德加·莫兰在《复杂性理论与教育问题》一书中有这样一段话：“由于根据学科划分而被片段化了的知识占据优势，常常使人不善于进行部分和整体之间的连接工作。上述认识应该让位于能够在其背景、复杂性、整体中把握对象的认识的模式”。^①看来，关注和研究复杂性理论，以分析和关联，分析和综合的思维方式去思考 and 解决那些互相交织错综复杂的问题，才能克服简单思维所造成的孤立和片面性。

① [法]埃德加·莫兰著：《复杂性理论与教育问题》，陈一壮译，北京大学出版社，2004年版，第7页。

1.1 研究背景与意义

1.1.1 什么是复杂性

什么是复杂性，莫兰先生的定义是：“复杂性意味着交织在一起的东西”，他

进一步解释说,“当不同的要素不可分离地构成一个整体时,当在认识对象与它的背景之间,各部分与整体之间,整体与各部分之间,各部分彼此之间存在相互依存、相互作用、相互反馈作用的组织时,就存在复杂性”,因此,“复杂性是统一性与多样性之间的联系”。^①吴彤先生的定义是:“复杂性即交织在一起的东西,它表达了一种不可还原的特征。复杂性思维因此是一种将区分和关联结合的思维”,他这样描述复杂性的特征:“多连通性、分形特性、非集中控制性、不稳定性、混沌性、涌现性、分化、多样化和进化能力等,”这些特性构成了复杂性的功能组合。^②

结合莫兰和吴彤的描述,我们来看看艺术与复杂性的联系。比如涌现:艺术创作中灵感的出现就具有涌现的特征,艺术在进入创作阶段前要进行多方面的准备,首先是体验生活,收集素材,采访或是写生,还需要对相关领域的了解和分析,甚至需要对相同或相近的创作成果进行比照,除此以外,还有很多与创作似乎没有直接关连的准备,但是这些东西还只是素材,艺术家必须经过进一步的思考和对素材地缜密研究处理,这时候才可能突然有个想法“涌现”出来,只有这个想法“涌现”出来,艺术家才真正进入创作的过程,这个“涌现”是多种因素渗化和酝酿的结果,但无论渗化和酝酿的多么充分,如果没有“涌现”,也就没有艺术创作。“涌现”源于素材的积累和沉淀,但却不能还原为素材,亦即素材等不能自动升华为“涌现”,“涌现”与素材之间是不同层面的存在,难题是为什么有些艺术家可以完成“涌现”,而有些艺术家却不能企及“涌现”;为什么有些艺术家可以一生中不断“涌现”,而有些艺术家却一生中难得“涌现”一次。人类历史中,杰出艺术家总是少数,可见“涌现”并不是经常发生的,素材等的积累与沉淀是人人可以期待的,但“涌现”却从来是少数艺术家的行为,还没有一种理论可以完全解释“涌现”问题,或许复杂性理论能够使我们接近问题的答案。

又如分形:比如海浪的涌动,云影的飘忽,树枝的分叉,老人脸上的皱褶,画家在画布上留下的笔触等等,它们都是关于不规则形状和混沌系统的几何学。分形有自嵌套性和自相似性,分形的图形奇妙,细节变化无限,但生成方式却很简单,是一种混沌边缘的秩序。并不是所有简单都一定导向复杂,也不是所有复杂都可能获得简单的解释,复杂与简单之间不存在逻辑的对应关系,但却有一些复杂的现象最终能够由一个简单的结论得到认识,面对艺术的纷繁陆离,分形原理至少可以对艺术复杂性的某些方面给予初步的和形象化的再现。

还有混沌:指的是貌似随机的事件背后存在着的内在联系。“混沌科学着眼于发现隐藏的模式、细微的差别、事物的‘敏感性’、还有那些不可预测的事物千变万化的‘规则’,”^③混沌并不是研究完全的无序,而是注重交叉的表象和结果,我们更愿意把“混沌”理解为一种看待问题的思想方法,它促使我们更宏观地研究事物,使问题处理得更合理、为更准确的结论留下一定的宽容度。混沌不单指事物呈现的性状,也是人类认知状态的事实描述,就人类认知的现实看,未知是绝对的,已知是有限的,因此也可以说混沌是人类认知欲望所面对的事实状态的泛指。艺术是人类精神活动的衍生物,没有一种精神活动不呈现

①[法]埃德加·莫兰著:《复杂性理论与教育问题》,陈一壮译,北京大学出版社,2004年版,第27页。

②吴彤:《复杂性范式的兴起》,http://wutong@tsinghua.edu.cn,2001年。

③约翰·布里格斯、F·戴维·皮特著:《混沌七鉴》,陈忠、金纬译,北京大学出版社,2004年版,第1页。

复杂的状态，与其他领域相比艺术被人认知的程度有更多欠缺，因此也可以说作为被认知的对象在认知一方大致总是混沌的，但是对于具体的认知者则会呈现另一种状态。

再有协同：协同系统是指由许多子系统组成的，能以自组织方式形成的空间，时间或功能有序结构的开放系统。试想，如果能够在大学的各个学院之间，学院里的各个系之间，系里面的各个班级之间，班级里的各个人之间形成开放的，互相影响，互相协同的关系，一定会不断地演化出新的边缘学科，培养出具有全方位思考和解决问题能力的新型人才。人们对于协同系统的认识，比较对分形、混沌等的认识要充分得多，在教育这一环节上，协同系统已成为制度选择的前提，中国近几年来素质教育的目标正是在这一前提下酝酿形成的，艺术教育中综合性人才的培养方式也与协同系统的方式有一定关联。（见图 1.1、1.2）

①美国气象中心摄，约翰·布里格斯、F·戴维·皮特著：《混沌七鉴》，北京大学出版社，2004年版，第17页。

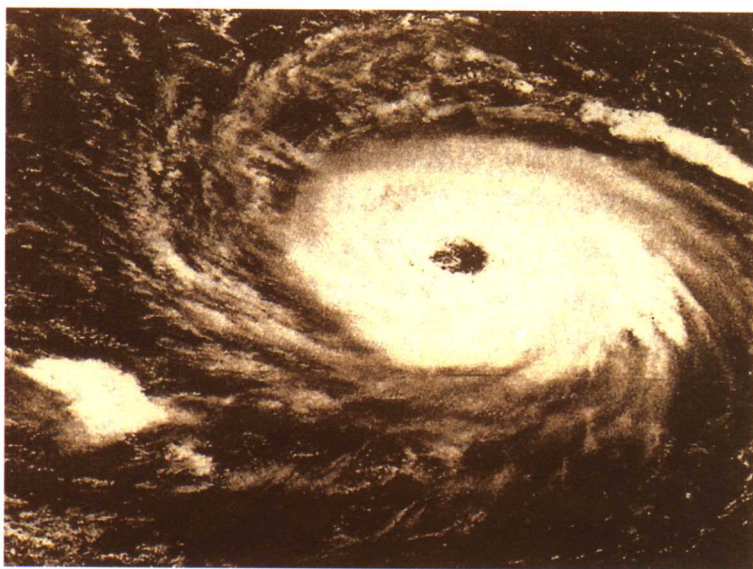


图 1.1 飓风^①

②布格里斯摄，约翰·布里格斯、F·戴维·皮特著：《混沌七鉴》，北京大学出版社，2004年版，第16页。

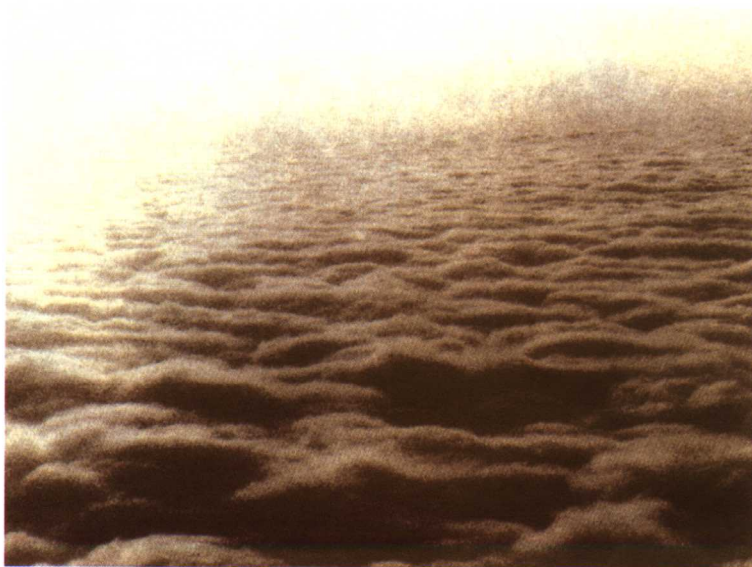


图 1.2 云层中的自组织混沌^②

1.1.2 相对于简单性

复杂性理论的兴起，旨在证明简单性思维遇到了前所未有的困惑和挑战，在今天这样一个信息爆炸、数码盛行、网络无限延伸，政治、经济、宗教、哲学等等各种社会存在相互交织和变幻的情况下，用简单的因果关系已无法解释、无法处理、甚至无法面对眼前的复杂现象。仅以今天随时都在发生的新的艺术现象为例，以通常的材料和形式已经将它们无法分类，因为艺术家们常常集合所有的材料和形式在一幅作品中使用；从风格上看，古典、现实、浪漫、超现实、象征、它们也已无法归并，一些艺术作品可能同时是现成品的、数码影像的，行为表演的，环境组合的和时间流动的，留给人们的印象和感觉也是复杂和不确定的，既真切又朦胧，既现实又虚幻，既理性又荒诞，既规整又漫漶，既富于象征和暗示、又让人觉得噪杂和茫然。

300年前牛顿为西方世界带来了决定论的思想，他通过一系列的力学实验试图证明：如果能够从物理学定律出发，说明一个系统在给定时刻的特征，就可以解释并且预言该系统的全部历史，这种机械论把将来包含在现在和过去之中，取消了时间中蕴藉的不可预期的成分，也取消了富于创造性的整体思想，以至于简化论盛行。既然任何复杂的系统都可以被分解为简单的元素，认识了这些元素也就意味着认识了全部，因为全部既不大于也不小于各部分之和，这就是长期以来已经被当成客观世界和真理的基本特征的简单性思维，它的特点是线性的和宿命的，其实这正是以往历史中人类认识的局限性。

不能否认，减化和归纳使复杂的问题变得简约和明确，简单性思维帮助我们摆脱了琐碎和繁杂带来的烦恼，避免犹豫，破除臆想，它所表现出的鲜明和便捷也就显示出人的美德和力量。同样也不能否认孤立地、片面地、静止地、简化地看待问题也会使我们变得懒惰，缺乏整体地、全面地、有机地和发展地看待和分析问题的能力，只能在面对复杂时，做出错误的判断和结论。简单性亦如绳索，禁锢了我们前进的脚步，莫兰先生说：如果我们不能再进一步，如果我们把起点看成终点，如果我们把充其量不过是近似的东西视为确定无疑的东西，如果我们把部分混同于整体，那我们就是采取了一种简单化的看待世界的方法，而迟早会为此付出代价。（见图 1.3、1.4）

1.1.3 不得不复杂

“早在 18 世纪，法国著名的科学家拉普拉斯就曾经豪迈地宣布如果知道宇宙中每一粒子的位置和速度，我就能够预测整个宇宙的未来。”^① 其言真可谓豪迈，他的依据就是牛顿力学的可预见性假设。

但是当人类进入 20 世纪的时候，我们看到越来越多的模糊和未知的东西，新的发现和新的理论向牛顿力学发起冲击，首先是量子力学，其后是混沌学，拉普拉斯的幻想被击碎了，牛顿力学也受到前所未有的质疑。

20 世纪 60 年代，美国的气象学家洛伦茨在完成了冗长的计算之后再一次核

^①付立：《认识的随机性》，学习时报，2004 年 3 月。

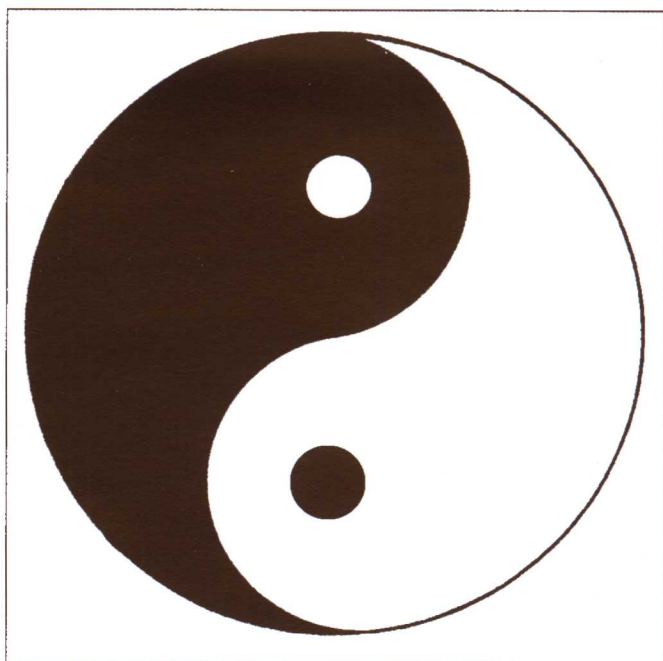


图 1.3 太空中的地球^①

图 1.4 太极图^②

①美国气象中心摄, 约翰·布里格斯、F.戴维·皮特著:《混沌七鉴》, 北京大学出版社, 2004 年版, 第 138 页。

②布格里斯摄, 约翰·布里格斯、F.戴维·皮特著:《混沌七鉴》, 北京大学出版社, 2004 年版, 第 140 页。

③约翰·布里格斯、F.戴维·皮特著:《混沌七鉴》, 陈忠、金 伟译, 北京大学出版社, 2004 年版, 第 34 页。

④[法]郑春顺著:《混沌与和谐》, 马世元译, 商务印书馆, 2002 年版, 第 2 页。

对结果时, 为了走捷径只在小数点后面保留了 3 位数, 而不是通常的 6 位, 预计误差是 $1/1000$, 但结果却令他震惊, 两组数字几乎没有相似之处, 他意识到: 两组数据开始时的细微差别被迅速放大成巨大的差异, 这一推论使洛伦茨成为混沌理论的缔造者之一。此后, 科学家们还找到了许多复杂系统中的非线性效应, 如“微乎其微的花粉引发个体的花粉热, 细微的感情触发整束神经元发放, 谣传致使股票下跌, 监狱中迅速扩散的不满情绪导致暴动”,^③生活中我们自己也常常会有类似的经验, 一个微小的差错, 经过放大延展之后变成了无法挽回的重大损失。洛伦茨用动力学方程描绘出大气对流的运动轨迹, 具有奇特的形状, 像一只展开双翼的蝴蝶, 确定性和随机性, 被有机地结合在一起, 洛伦茨偶然的发现, 促使人们更多的关注不确定性, 随机性和偶然性, 当人们发现了越来越多的不能确定的东西之后, 才逐渐认识到在这个混沌的宇宙中, 有规律的东西并不多, 与大量的无序相比, 有序才是偶然。(见图 1.5)

电脑、电视、数字技术以及互联网的发展, 让我们越来越强烈地感觉到人类已经把自己放在一个整体的系统之中, 互相之间的联系越来越紧密, 纽约的世贸大楼才刚刚起火, 几十秒钟之后世界各地的人们都可以在电视中看见滚滚的浓烟; 某位“黑客”发布了病毒, 几小时之后全世界的电脑都可能被感染; 一场海啸突然发生, 几天之后各个国家的政府和人民都会捐钱捐物, 倾力支援。这就是今天的“信息共同体”, 它把地球变小了, 同时也把那么微小的东西放大了, 几乎所有的事件都交织起来, 越来越整体, 也越来越混乱。“现实世界再不仅是由适用于特殊初始条件的自然定律所决定, 而且也因一连串历史偶然事件而定型并创造出来。这些在最深层次上使现实改变形态和产生混乱的事件中的某些情节正是我们生存的真实根源”。^④

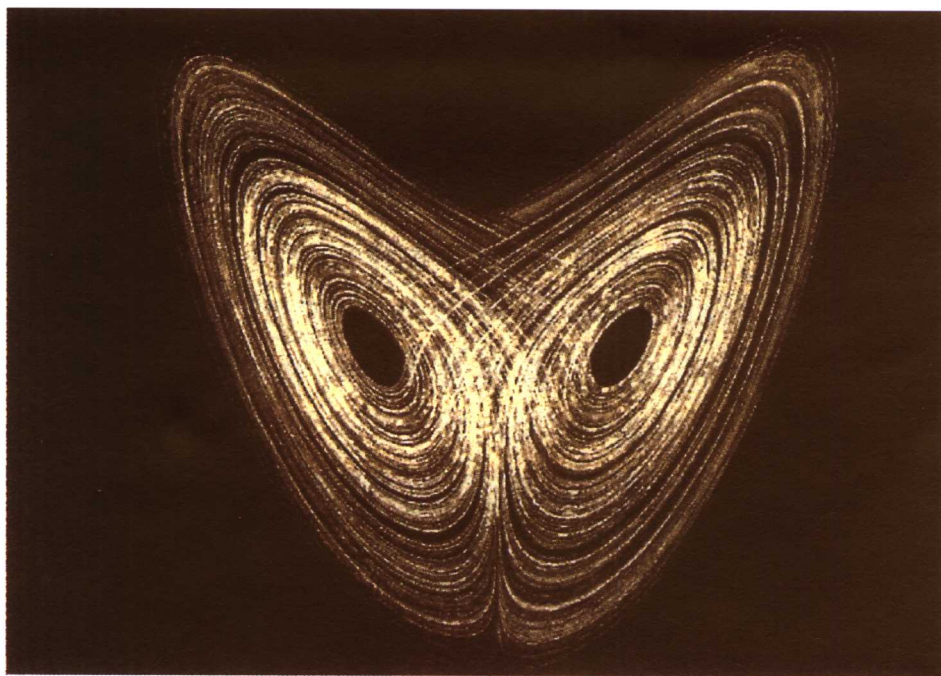


图 1.5 洛伦茨奇怪吸引子^①

自 20 世纪的 70 年代开始，以复杂性为主要研究目标的耗散结构论、协同论、突变论和超循环理论相继出现，其中耗散结构理论和超循环论的创立者普里戈金和艾根分别获得 1977 年和 1967 年的诺贝尔奖。80 年代又出现了混沌理论，分形理论，它们都是强调失稳，不可逆性、自组织和复杂性，这些新理论的出现，一次又一次地冲击了经典简单性的观念，面对眼前的纷繁与无序，作为新的观察和认识世界的方法，复杂性理论的出现是一个必然。

① 塔韦尔尼斯作，约翰·布里格斯、F.戴维·皮特 著：《混沌七鉴》，北京大学出版社，2004 年版，第 113 页。

② 数据来源，吴彤：《复杂性范式的兴起》，<http://wutong@tsinghua.edu.cn>, 2001。

1.2 国内外理论研究现状

1.2.1 外国人先走一步

据清华大学人文学院的吴彤教授统计，在《不列颠百科全书》中，至少有 878 个条目 962 处涉及“复杂性”概念，几乎涉及到所有的领域；另有 98 个条目 213 处涉及“非线性”，还有 6 处涉及“分形”等概念，国际上有专门的“复杂性”研究杂志，(*Journal of Complexity*) 它的研究领域主要是在数学、控制理论、决策理论、信息理论、地球物理、统计学、经济学等等，另外在 INSPEC 资讯、物理、电机工程尖端科技数据库中，仅 1969 年到 1999 的三年之间，有关“复杂性”的条目出现了 748 处，“复杂性和非线性”出现了 2598 处。美国国会图书馆 1975—1999 年 2 月 25 日入藏书目里，含“complexity”一词的就有 489 种，^②这仅是截止到 1999 年之前的统计。的确复杂性问题在国际上已经受到广泛的注意，一些国家建立了专门的复杂性研究机构，如美国的圣塔非研究所，他们曾经做过关于复杂性的研究实验，有专著《复杂》出版。

贝塔朗菲于 20 世纪 40 年代创立的一般系统论标志着复杂性科学的诞生，他

于1968年出版的《一般系统论、基础、发展和应用》是40年来理论研究的总结，包括：系统的若干概念及初步的数学描述，开放系统的模型，人类科学中的系统概念等等，同时兴起的还有控制论，代表性成果是维纳1948年出版的《控制论》，研究在动物和机器中控制与通讯的理论，属科学范畴，提出控制论的基础是反馈调节的概念。这是复杂性科学研究的第一个阶段：一般系统论，控制论和人工智能，是一般系统的新思维方式和科学方法论促成了复杂性科学的诞生。

20世纪60—70年代是研究演化的时期，出现了一批复杂性理论，包括耗散结构理论，协同学、超循环理论、突变论、混沌理论、分形理论和稍后出现的元胞自动机理论，它们都是从时间发展的角度，研究系统的演化行为和性质，即系统从无序到有序或从一种有序结构到另外一种有序结构的演变过程，方法是物理实验、模型、数学模型、计算机模拟等非还原论的，尤其是圣塔菲研究所的朗顿所研究的人工生命元胞自动机模型，使这一理论得到了很快的发展。

其中，耗散结构理论来源于物理、化学研究，普利高津所做的实验现象和生物体有相同特征，即有序结构的形成和维持需要耗散能量和物质，这个理论就是研究耗散结构的形成、稳定、演化及其他性质，后又推向经济、社会、文化等问题。

协同学由德国人哈肯创立，研究有序结构形成和演化的机制，描述各类非平衡相变的条件和规律，从物理学和化学系统出发，研究贝纳德流体和激光等非平衡相变，阐明系统中子系统如何协同作用形成有序结构。它也可以推广到社会科学的研究范围。

超循环理论是直接建立在生命系统演化行为基础上的自组织理论，由德国学者艾根创立，是研究分子自组织进化现象的理论。

突变理论，混沌理论，分形理论和元胞自动机理论是形式科学，主要利用数学对复杂系统的演化过程进行形式化描述，如利用相对空间中的吸引子来描述系统演化的终极状态。突变论研究不连续的突变现象，对演化中的突变行为给予抽象的、形式的和定量化的描述与说明。

80年代中期，复杂性科学进入综合研究阶段，美国的圣塔菲研究所打破学科界线，希望知识统一，消除科学文化与人文文化之间的对立，是专门研究复杂性的机构，特别是他们认为：复杂性科学的研究内容几乎包括传统自然科学和人文社会科学的全部领域。这一阶段复杂性科学的研究对象是复杂系统，主要研究演化，生命的进化，人的思想的产生，物种的灭绝，文化的发展等。前面的复杂性科学主要以自然科学为基础，以数学和自然科学为背景。在圣塔菲研究所，社会科学在复杂性科学研究中起了重要作用，如经济学、文化学、人类学。其后有了独立的复杂性科学研究组织，并形成研究团体，出版了专门的刊物《复杂性》，1999年新英格兰复杂研究所在波士顿建立，出版研究组织管理中的复杂问题杂志《突现》，这表明复杂性科学共同体正在形成，并逐渐形成统一的范式。

1.2.2 方兴未艾在中国

钱学森先生于20世纪80年代就注意到复杂性研究的重要性,并且形成了自己的独特研究方式。他在论文《一个科学领域——开放的复杂巨系统及其方法论》中,表达了他的研究集体对复杂巨系统探索的基本观点,开了中国复杂性研究的先河。他提出了处理开放的复杂巨系统的方法论,即“从定性到定量的综合集成法”,希望把各种学科的科学理论知识和经验知识结合起来,使之成为一个系统,并发挥出这个系统的整体优势和综合优势。协同学的创始人哈根曾说:“系统科学的概念是中国学者较早提出的”,又说“中国是充分认识到了系统科学巨大重要性的国家之一”,^①对中国人的努力予以肯定,1996年浙江科学技术出版社出版了他们的研究成果,在他的推动下复杂性在中国已经受到各个学科的学者们的重视,介绍有关复杂性的书籍与日增加,有关复杂性研究的刊物也已经出版,例如:《复杂系统与复杂性科学》,由青岛大学出版,是中国自动化学会系统复杂性专业委员会会刊。很多大学已经设有专门的研究机构,并设置相关课程,如清华大学人文学院的吴彤教授为研究生开设了复杂性理论研究课程,并与研究生一起研究复杂性科学及其哲学问题,课题设及:“复杂性的概念及其历史嬗变”、“复杂性的刻画”、“复杂性与现代科学”、“复杂性与世界图景”、“复杂性与科学认识”、“复杂性与科学方法”等等。

复杂性研究遍及相当多的领域,2001年哲学界也已经成立复杂性与系统科学哲学研究会,目前正在科学与哲学的结合上推动复杂性问题的研究。^②

1.2.3 艺术更具复杂性

我看到的第一篇复杂性与艺术有关的文章是英国诺瓦斯科夏艺术设计学院的保尔·格林豪先生写的《复杂性与艺术》,这是他为2002年在北京举行的“艺术与科学”展览和学术研讨会提交的论文。他在理论上阐述在过去20年中,物理学和理论科学领域里复杂性科学逐渐占据了越来越重要的位置的事实,与之遥相呼应的是在艺术领域中艺术手段不断更新、艺术观念不断更迭,将艺术创作也带入了一个异常丰富和活跃的时期,但是与社会生活的混杂一样,艺术理论也常常出现没有头绪,自说自话、自相矛盾的方向性的迷失状况。这篇文章通过艺术所涉及的许多问题,探索复杂理论的应用和隐含的意义,尤其是当今社会中艺术风格在全球一体化,信息咨询异常发达,经济迅猛变化,以及新材料层出不穷等等因素的挤压之下是否还能够保持住它的基本特征问题,通过风格与历史、风格与民族、风格与社会、风格与个人、风格与消费、风格与工艺之间的关系,探讨艺术与科学之间对立和渗透的复杂关系。他指出:今后十年,好的艺术产品将是一个调和的结果,那些被理解对立的:如专业与非专业、个人与集体、全球与地方、先锋和大众等所有的事情都会互相联系在一起,接受这一点,并不意味着牺牲个性和品质,如果希望在下一个现代性中扮演角色,就要跟随流动着的和不断变化的创造模式,成为复杂过程的核心,同时还应警惕,

① 许国志:《系统科学大辞典》,云南科学技术出版社,1994年版,序言。

② 本节参考资料(不包括①)来源:金吾伦、郭元材《复杂性科学及其演变》,发表于《复杂系统与复杂性科学》,杂志2004年第1期,科学出版社,1-4页。

不要被我们自己制造的信息资料的海洋所淹没。

目前国内对于艺术中的复杂性问题的研究主要集中在分形图形方面，并且已经出版了许多种介绍分形的图书。例如刘华杰的《分形艺术》、齐东旭的《分形的计算机生成》、李水根的《分形》，科学出版社还出版了《分形算法与程序设计》的丛书，另外网络上的《分形设计师》、《分形艺术书签》等都与分形图形的设计与使用有关系。比如将这类图案用于围巾、服装和花布的设计，书签图案广告设计和书籍封面的设计等等。1996年北京曾举办“96北京国际计算机艺术展”，其中有十余幅展品与分形图形有关。北京大学教授刘华杰先生一直致力于研究分形图形的问题，并且介绍和宣传分形图形艺术，他认为：分形与艺术的联系比以往任何学科与艺术的联系都更明确，更自然和顺理成章，连普通的人看了这些图形也会受到震动，感受到一种特有的美。他觉得这些东西既抽象又具体，可以将公式化为可视的形式，而这种形式又使我们想到真实世界的场景和生活中的某些东西。

但是尽管分形的图形十分神奇，却仍带有那种可以感觉到的“电子性”，正如摄影发明之后，艺术家会极力避开写实一样，当分形图形逼近了自然的复杂之后，人类一定还会寻找新的途径去表达自己的感觉和情绪。更应该引起我们注意的是分形以及复杂性理论揭示的新的状况和模式，以及在新的模式之下，我们能够获得的更广泛的艺术空间和更大、更自由的创造力，其实与自然科学相比艺术更具复杂性。

1.3 研究方法

选择题目的本身就既有偶然性，也有必然性，似乎事情已经酝酿了很长时间，又似乎是一个心血来潮的突然决定。不论怎样，既然研究复杂性的问题，既然复杂性理论也是一种思维方法，因此论文的研究方法也就应该更加贴近复杂性理论的理想以及复杂性的精神。

1.3.1 描述和挖掘

为了证明复杂性问题的普通存在，论文将列举艺术家、艺术流派、艺术历史以及艺术表现等等问题，通过对于这些问题的描述和挖掘，寻找那些以往在简单性思维影响之下可能被人们忽略的东西，或许正是一些微小的疏漏导致了人们远离客观、远离公正，仔细而认真地清点这些事实，确切的理解和适宜的结论可能会油然而生。

1.3.2 分析和联络

希望能够用分析的方法将论文涉及的事物一层层地剥离开，透过它们的表象不断深入其内部，但同时也应看到每一个层次的独立性和它们自身的生命能