

空间设计新探索

矫苏平 著



中国建筑工业出版社

空间设计新探索

矫苏平 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

空间设计新探索 / 矫苏平著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014.9

ISBN 978-7-112-17315-0

I. ①空… II. ①矫… III. ①空间—建筑设计—研究 IV. ①TU204

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第226526号

同当代科学技术、文化与艺术领域的研究探索相联系比较, 本书运用跨学科交叉方式, 对当代建筑设计、室内设计等空间设计前沿性研究探索进行分析介绍, 从不同层面与角度展现当代设计新的发展状况, 分析论述设计思潮与代表性案例, 探讨观念、手法及作品的文化意味。本书有助于读者了解当代空间设计的前沿动向, 开拓视野, 提高理论素养并获取设计启发。

责任编辑: 吴宇江

责任校对: 陈晶晶 张颖



空间设计新探索

矫苏平 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京京点图文设计有限公司制版
北京方嘉彩色印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 9½ 字数: 192千字
2015年2月第一版 2015年2月第一次印刷
定价: 96.00 元

ISBN 978-7-112-17315-0

(26080)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

目 录

一、涌现理论与当代空间设计.....	1
二、褶子论与当代空间设计.....	22
三、装置化的当代空间设计.....	44
四、旧建筑的空间意义.....	76
五、人工生命研究与当代生命空间探索.....	100
六、高层建筑中“庭院”的当代构建.....	118
主要参考文献.....	146

一、涌现理论与当代空间设计

（一）引言

20 世纪 90 年代，在“复杂适应系统”（Complex Adaptive System）即 CAS 研究的基础上，约翰·霍兰完成了《涌现——从混沌到有序》一书，书中将“涌现”作为一门跨学科，具有普适性的科学理论进行初步系统论述。霍兰提出的论点构建了当代涌现理论研究的大体框架。

霍兰认为涌现是普遍现象，发生于很多看似不相关的学科领域，种子生长、受精卵发育、蚁群活动、神经网络活动、棋类博弈、电磁发生、因特网运行、全球经济系统运行等都具有涌现特征，这些都展现出系统性，展现出“简单生成复杂”、“受限生成”、“自适应”等状况，都可以利用模型加以模拟、预测和调节控制。霍兰提出运用跨学科及学科交叉的方式对涌现进行研究，探讨普遍规律并构建具有普适性的理论框架，以发展对于涌现的预测与控制能力。

当代学者开展多方向与多层面的涌现研究，研究内容不断充实和深入，理论体系不断完善。涌现理论展示出新的学术视野及新的认识事物的方式，对当代科学技术与人文社科诸领域产生广泛影响，被运用于信息技术、教育、金融、军事、贸易、农业、气象、医学、管理等多方面研究。

涌现理论对当代建筑设计、室内设计、城市设计等空间设计也产生很大影响。与当代系统论、控制论、混沌理论、有机理论及各种后现代文化思潮相交叉，引发各种新的设计思潮与变革实验，成为“激发顶尖年轻建筑师创造力的最有趣的科学理论”（尼尔·林奇语）。当代空间设计的“涌现”探讨不断动摇既定的空间环境认知，开拓新的空间与设计的认识视野，使设计思想与观念走向复杂。形形色色的涌现探索使当代空间设计满显活力，并展现着未来设计的发展趋向。

（二）涌现理论的基本论点

1. 集群效应论

基于事物系统内部的作用机制，霍兰提出涌现是“受限生成过程”，即在一定规则下

内部基本单元相互复杂作用的过程,“集群效应”是“受限生成过程”的基本机制及涌现研究的基本点与主线:

系统由一些基本单元或个体所组构,例如蚁群中的单个蚂蚁、神经网络中的神经元、器官中的细胞、棋类游戏棋子。

系统内的基本单元或个体受一定规则(相当计算机设计中的“转换函数”)所限制和支配,这些规则一般比较简单。

在一定简单规则的限制支配下,系统内各基本单元、个体作为具有自主性的“主体”(Agent),构成复杂的非线性的交互关系并相互发生复杂作用,产生“集群效应”,生成“整体大于部分相加之和”或“简单生成复杂”的状况。例如个体蚂蚁的“集群”生成复杂的蚁群行为,神经元的“集群”生成复杂的神经网络与器官的活动等,这即是“受限生成过程”。主体的构合与相互作用具有“无中心”、“自组织”等自发性特征。

为了表述涌现的“受限生成过程”及系统内主体的“集群效应”,霍兰设计了具有普适意义的“基于主体的模型”。他认为世界的状态是由具有自主性影响或决策能力的“主体”之间相互作用描述的,可以基于这种机制使用计算机为世界上的各种系统建模,对其涌现过程加以模拟与控制。主体具有不同的层次,在各种社会机构(如政府部门、商务组织等)中制定计划的人是主体;有时会删去一些细节,只讨论一个部门甚至整个政府的计划(在涉及国际关系时),这时部门或政府就是主体;在每个层次上,都能设计出使人感兴趣的基于主体的模型。这在生态系统中也同样适用,可以挑选一些相互关联的物种作为主体。在免疫系统中,可以将各种抗体作为主体。所有这些系统都展现出涌现现象。^①

霍兰认为“基于主体的模型”的涌现机制与蚁群、神经网络等系统的涌现机制相一致,是运用计算机建模对其基本原理的模仿。

“集群效应”也体现于因特网、全球经济系统等。这些复杂系统都由不同层次的离散的主体组构和相互作用,整体特征都具有新奇性,其效能远远大于或复杂于各个部分相加之和。

马诺·邦格、诺弗·斯塔克、扬勒、欧阳莹之、马诺·杰一皮罗、苗东升、金吾伦等很多国内外学者的研究都指出和证实涌现的新奇性及“整体大于部分相加之和”、“简单生成复杂”的“集群效应”。例如,个体电子通过一些特定形式加以组织生成超导电流,其具有远大于集总个体电子简单相加之和的效能;狼群的集群能量远大于个体的相加之和;按照现代方式组构的社会化大生产的效能远大于个体的生产方式;组织起来的军队或游击队的战斗力远大于同等数量的零散武装人员。

^① 约翰·霍兰. 涌现——从混沌到有序[M]. 陈禹等译. 上海: 上海科学技术出版社, 2006: 119-120.

一些学者开展关于“集群效应”的微—宏观机制及系统内主体相互作用的微观原因的探讨,包括生物系统的“Stigmergy 机制”、“信息素机制”、“强化机制”,经济系统的“博弈机制”、“拍卖机制”,社会系统的“时疫和流言机制”、“信任和声誉机制”等探讨,并且将之运用于计算机“多主体系统”(MAS)和研究中。与之相联系,涌现的“正效应”与“负效应”及“期望性涌现”与“危害性涌现”的研究已经受到关注,探讨与发展“期望性涌现”,防止与避免“危害性涌现”的机制途径的研究已经开展。

2. 互塑共生论

涌现研究证实,大千世界各种因素作用机制复杂,相互关联,相互影响,某一系统的外部环境状况是涌现的重要条件,对系统的涌现过程产生影响;反向观之,该系统的状况也对周围的环境及大的系统发生影响。

在研究系统涌现的内部机制,即“受限生成过程”的同时,霍兰注意到并指出了外部环境条件对系统涌现的作用。例如远古鱼鳃中作为活动连接装置的3块骨头,演化到后来就变成了使爬行类动物能把嘴张得很大的颞,再后来又演化为哺乳类动物内耳中连接装置。这3块骨头虽然随着时间的流逝保存下来,但它们所处的地方不同,环境不同,功能要求不同,其形状与功能也大不相同。一定系统的涌现是对于外部环境的“响应”。

欧阳莹之、昂内斯等人指出,随着温度变化,固体会从普通导体转化为超导体;在不同的温度中,水显示着各种临界状态,进行液体、固体或气体转化。

苗东升认为,系统(事物)的涌现基于内外交互作用,把握一个系统的全部规定性应当从内外两方面着手。外部环境的作用造就系统的外部规定性,组分(基本单元)和结构的作用造就系统的内部规定性,把两种规定性结合才能全面把握系统,对于耗散结构的开放系统而言,外部环境在系统涌现过程中的作用更为重要。系统的内外交互作用也体现为系统对环境的作用,其对于环境发生着影响,并且进行塑造改变。从根本上说,系统与环境是“互塑共生”的关系。系统对环境发生的作用体现正反两方面,即优化作用和破坏作用。

动物与植物的孕育、生存和发育是对于外部环境条件的“响应”,一定的环境状况造就动植物一定的形态与机能。例如,北极圈的动物多生有厚厚的白色的皮毛、厚的脂肪层,唯有如此,才能在寒冷的冰天雪地里生存。

涌现研究也表明,某一系统涌现的状况也对周围的环境及大的系统发生影响,优化或劣化环境。例如树木、森林的培育养护应当基于环境条件,其良好的生长状况又有助改善地区的整体环境状况。

3. 动态过程论

与系统论的动态研究相一致,霍兰提出涌现及系统的“受限生成”是动态的过程,在

相对稳定的系统中，组成部分不断改变。

“这些系统是变化的，即动态的。它们隔一段时间就会改变，尽管规律本身不会改变，然而规律所决定的事物却会变化。在棋类游戏中不断变化的每一个棋局，或者在牛顿万有引力定律支配下不断变化其运行轨迹的棒球、行星和银河系，都说明了这一点。处处都显示着：少数规则和规律生成了复杂的系统，而且以不断变化的形式引起永恒的新奇和新的涌现现象。”

“下列一些术语可以作为对涌现现象进行研究和路标。

机制（积木块、生成器、主体）和永恒的新奇（大量不断生成的结构）

动态性和规律性（在生成结构中持续的重复发生的结构或模式）

.....”^①

欧阳莹之指出涌现特征与过程是“复杂多变、不稳定和惊人”，水的相变、市场变化、生物生存与变异等都表现着动态变化的特征。

涌现理论的动态过程论摆脱了固定静止的观念，展现事物涌现生成的历时性的动态发展的视域。

4. 自适应论

涌现理论以“复杂适应系统”（CAS）为认识基础，因而，动态的“自适应”是系统涌现的重要特征，也是涌现研究的主要关注点之一。其微—宏观机制是：系统中（包括生物系统与其他系统）的主体具有自主性的适应性，它能够与其他主体以及环境进行交互作用，在这种持续不断的交互作用的过程中，不断地“学习”或“积累经验”，并且根据学到的经验改变自身的结构和行为方式，在这个基础上逐步派生出系统宏观的各种自适应行为。

从宏观层面看，系统的自适应体现于多种状态，包括瞬间的反应、一定时间过程的学习与改进、长时期的进化与变异等。自适应是具有普适性的现象，既体现于生物系统，也体现于很多非生物系统。生物系统的例子是：为适应环境和自我保护，动物、植物等改变自己的形态和机能；遇冷遇热，人的肌体及皮肤作出各种保护性反应等。

非生物系统的例子：基于商品生产、流通与消费状况，市场能进行各种自发性调节与改变等。作为人造物的机器也能够生成学习机能及自适应机能。塞缪尔的跳棋机器是代表性一例。利用“领先棋子数”，“基于预测失败的修正”等法则及相应的权重，该机器棋手能够与人进行博弈并且向对手学习，对手愈强，机器棋手会通过“学习”棋艺提高，从而战胜对手。

^① 约翰·霍兰. 涌现——从混沌到有序[M]. 陈禹等译. 上海：上海科学技术出版社，2006：4，11。

霍兰用“基于主体的模型”对系统的微—宏观适应行为模式加以描述。“刺激—反应模型”表现了微观层次上各种系统中的主体系统最基本的行为模式。每个主体系统的执行系统都由3个部分组成：1个探测器，1个效应器，1组 IF/THEN 规则。探测器用来接受外部的刺激，效应器用来作出反应，IF/THEN 规则规定了对何种刺激作出何种反应。基于遗传算法（GA），主体在进化的过程中可以不断地对规则进行选择 and 改变（图 1-1）。“回声模型”表现了宏观层次上的主体系统的基本行为模式及交互关系。该模型的整个系统包括若干个位置（site），每个位置包括若干个主体。每个主体系统具有3个基本部分：进攻标识、防御标识和资源库，主体与主体之间主动地进行接触和进行各种应答反应，相互交流资源，增生和变化（图 1-2）。

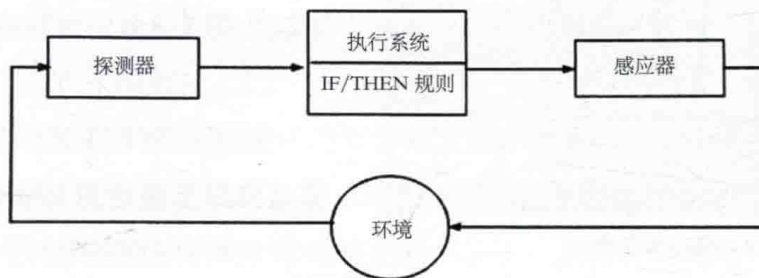


图 1-1 刺激—反应模型

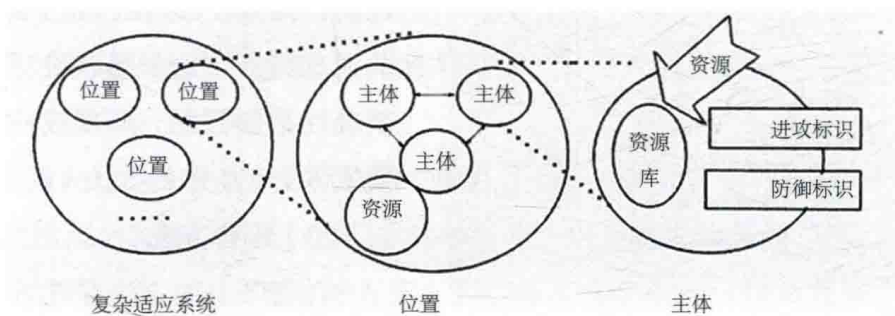


图 1-2 回声模型

5. 模型论

霍兰认为，建造模型是涌现研究的主旨。“基于主体的模型”即是在“受限生成过程”研究的基础上提出的概念。他认为该模型的机制与蚁群、神经网络等系统的涌现机制相一致，是用计算机建模对其原理的模拟。霍兰关于涌现研究的很多研究，包括“集群效应”、“互塑共生”、“动态过程”、“自适应”都用计算机模型加以展开和验证。

目前，涌现理论的模型论已经被普遍研究、运用和发展。涌现的宏观层面与微观层面的机制和作用的研究不断深入，对于涌现“受限生成过程”及“集群效应”原理的认识也不断深化。在霍兰“基于主体的模型”概念基础上发展的“计算机多主体系统”模型（MAS）成为当代计算机建模的基本范型，被普遍地运用在生物学、社会学、经济学、

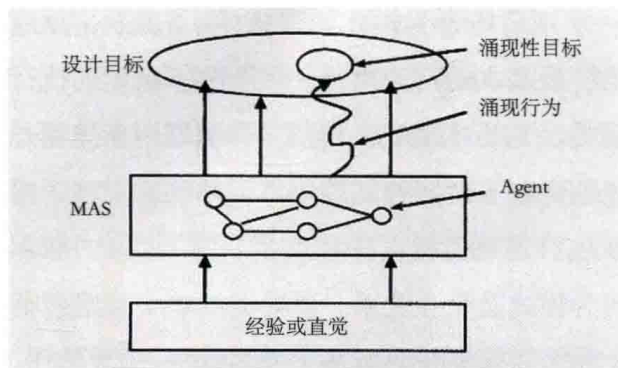


图 1-3 自底向上方法

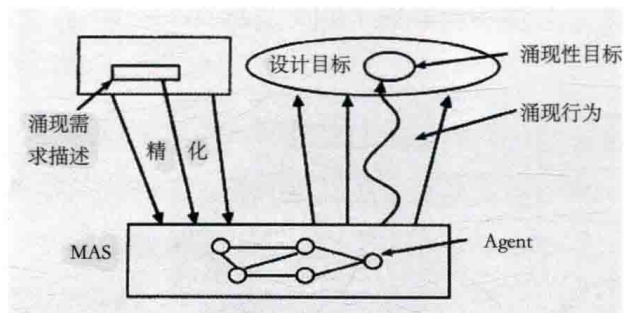


图 1-4 自顶向下方法

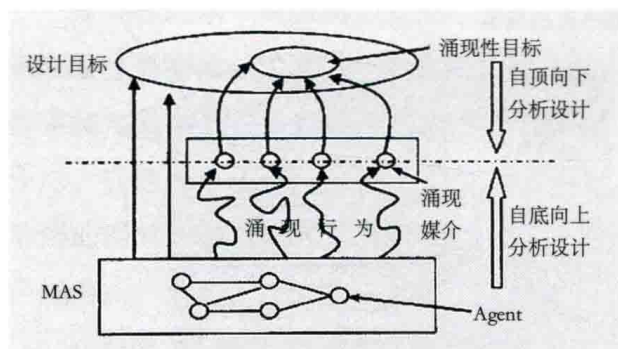


图 1-5 综合方法

建筑等系统的涌现研究中。综合 MAS 研究成果,金士尧等提出了 MAS 的分析设计的几种方法:

(1) 自底向上方法

根据经验和直觉直接设计（或在已有的工作基础上修改）单个 Agent（主体）及 Agent 的交互，再通过实际运行或仿真观察其涌现行为，不满足需要时修改设计，直到获得理想结果。这是强调设计目标通过主体交互作用自发性生成的方法（图 1-3）。

(2) 自顶向下方法

涌现目标作为系统需求的一个重要部分贯穿于整个分析设计过程，在各个阶段或局部过程中加入一定涌现性的主体自发性交互的环节，并对其加以精化控制，保证设计出的 MAS 具有目标期望的涌现特征。这是强调设计目标与过程精确性把握控制，局部或阶段性的小规模主体交互生出的方法（图 1-4）。

(3) 综合方法

自底向上的方法往往带有一定的盲目性,要达到设计目标通常需要大量的

实验。自顶向下的方法面临的一个重要问题是,涌现的非线性复杂性质一般不可精化(精确控制),所以单独使用这些方法很难实现设计目标。一种折中方案是综合这两种方法,取长补短,在自顶向下和自底向上的方法之间取得平衡,具体为:自顶向下将比较确定性的涌现目标归约到“涌现媒介”,“涌现媒介”是能够产生宏观涌现目标的“中观”层面系统,它在规模、空间、时间等尺度上不是很大,自发性的涌现结果可以比较方便地获得。确定的涌现性目标以“涌现媒介”的涌现结果的还原耦合与基层主体的自发性涌现结果交互生成(图 1-5)。

(4) 仿真

建造计算机仿真模型可以对系统的涌现加以模仿和进行机能的测试与验证。测试与

验证是保证 MAS 设计能否满足目标的关键一环,因为涌现的特征及过程是动态的,并且 MAS 是复杂的交互计算系统,传统的单元测试、场景测试等方法不能确定其是否满足目标,因而,仿真模型成为测试与验证不可或缺的方法。^①

(三) 当代空间设计涌现探索

涌现理论对当代建筑设计、室内设计、城市设计等空间设计产生很大影响,与当代系统论、控制论、混沌理论、有机理论及各种后现代文化思潮相交叉,引发各种新的设计思潮与变革实验。当代空间设计领域的涌现探索,综合展开于设计观念及建筑涌现的认识层面和计算机建模及参数化设计的层面。

1. 集群智慧探索

涌现理论的集群效应论,启发推动基于自发机制的建筑空间生成“集群智慧”的研究探索。

很多东方与西方传统的城镇或街区的形态表现出“自下而上”的涌现特征及自发性的“集群智慧”的作用。欧洲中世纪的优美小城、中国一些城镇的胡同或巴西棚户区的形态发展并非遵循现代社会普遍运用的严格细致的规划方案,而主要是城镇中作为离散单元的“居民”(主体)遵守一些简单的生活方式与邻里相处规则,相互“集群”,相互联系和作用,自下而上自发生成的结果,体现出自发性的“集群智慧”,表现出现代社会严格的规划设计所无法实现的空间环境的丰富性、生动性和适用性。传统的城镇与建筑表现出不容忽视的空间涌现生成的自发性因素。

很多学者与设计师开展基于自发性的“集群智慧”的研究实验,将空间环境中的各种离散个体,包括人、人群、居民、部门、区域等作为具有独立决策能力的“主体”,运用计算机参数化建模(多主体模型)的方式,使之相互发生集群作用及发挥“集群智慧”,自下而上“自发”地生成建筑空间形体。

史蒂文·约翰逊用“涌现”这一词语表述城市的生成构建的状态,强调自发性。他认为城市是动态自适应的系统,建立在近邻互动、信息回路、模式识别和间接控制的基础上,与蚁群、鸟群、神经网络及至全球经济系统这些以大量小规模“离散元素”或“主体”构成的群体相似,表现出自下而上的集群智慧,比单个构成部分更为精妙复杂。他认为:“城市在通过‘集群智慧’运转。”^② 约翰逊将城市的涌现研究与计算机建模相联系,将之推广到软件程序的操作上,试图找寻软件程序与城市相同的涌现逻辑,运用计算机模拟城市涌现。

① 金士尧,黄红兵,范高俊.面向涌现的多Agent系统研究及其发展[J].计算机学报,2008(6):888-889.

② 尼尔·林奇.集群城市主义[J].叶杨译.世界建筑,2009(8):20.

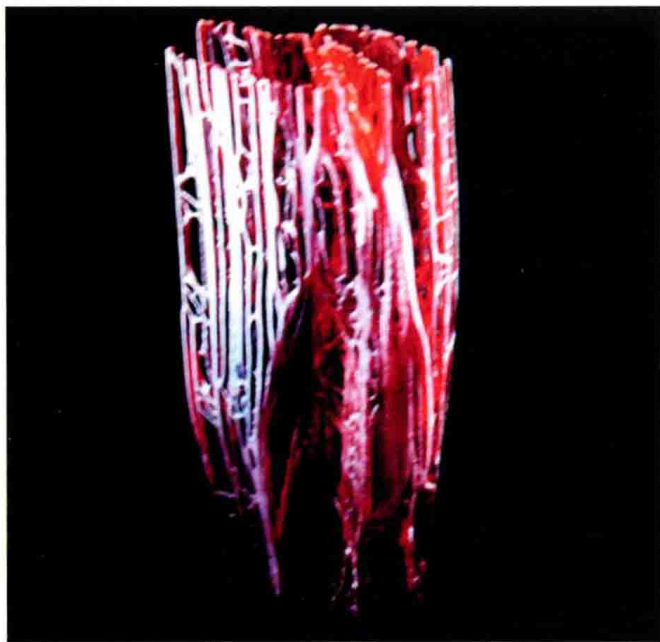


图 1-6 纤维塔

实验设计师群体 Kokkugia 开展自下而上的“多主体系统”设计研究。他们设计多道参数化程序，基于不同层面与关系设置主体，强化设计意图深入到每一套自主性的主体内，使它们能够自组织，交互发生作用并自发地生成空间。Kokkugia 的研究转变着城市设计与建筑设计概念，其不再是一系列先决性的规划设计方案，而是与生成复杂系统相关的、基于主体作用发挥的诸多小而微的决策同时产生，交互与动态地发生作用。在纤维塔（图 1-6）、台北表演艺术中心（图 1-7、图 1-8）、涌现场地（图 1-9）等设计方案中，Kokkugia 运用“多主体系统”设计策略，空间环境以发挥主体交互作用的“自组织”的方式并且与环境相联系，“自发”地构建生成。

涌现组的 PS1 当代艺术中心（城市沙滩）（图 1-10）、都市未来组的无限塔都体现着基于集群智慧，自下而上涌现生成的特点（图 1-11）。

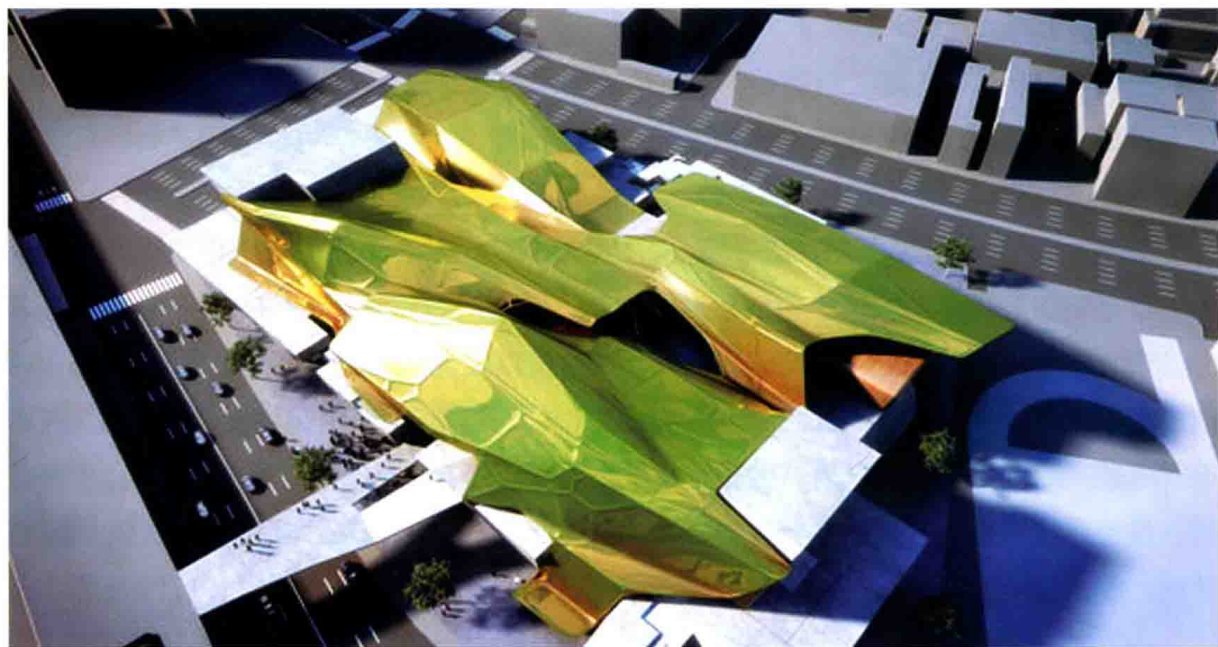


图 1-7 台北表演艺术中心外观



图 1-8 台北表演艺术中心内部

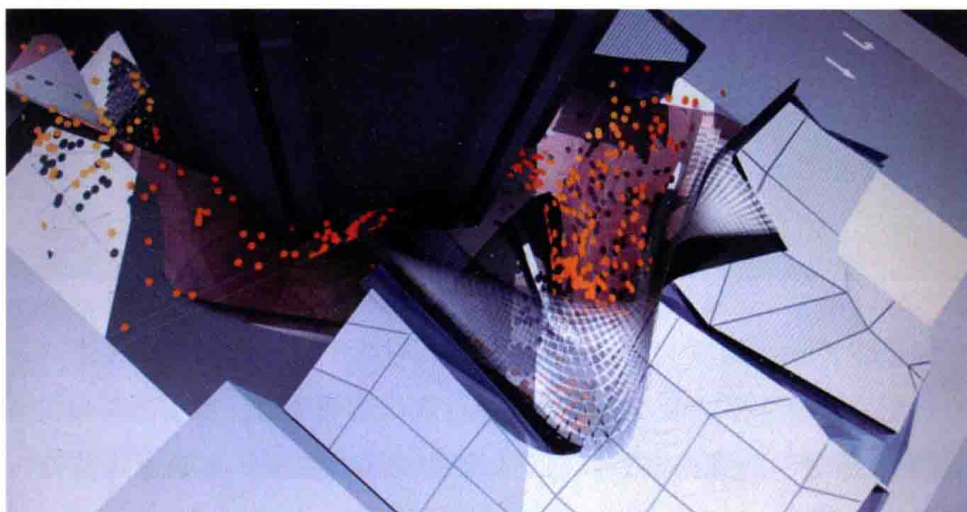


图 1-9 涌现场地

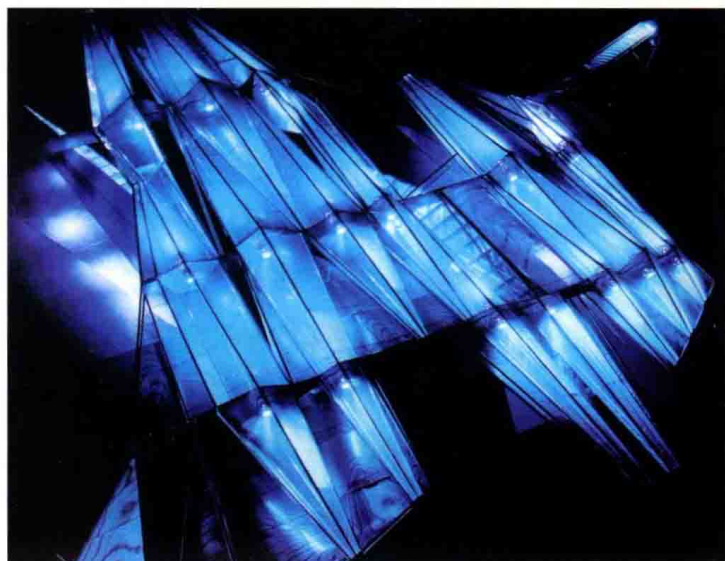


图 1-10 PS1 当代艺术中心屋顶结构

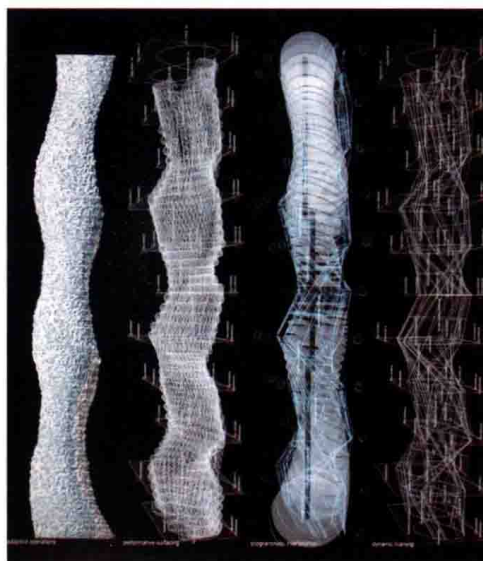


图 1-11 无限塔

尼尔·林奇指导的“数字平民区”研究以“自下而上”自组织的有机方式生长城市，建立生成模型。该项目以巴西真实平民区的自发性的生长逻辑为基础，一系列可能的建筑方案被放在可及的地区，它建立在一种用于评价地形和周围地区福利设施的算法的基础上。在这个过程中，利用模拟行人运动方向的人工智能对设计方案进行不间断测试，由此形成城市景观形态的自组织的构建过程（图 1-12、图 1-13）。

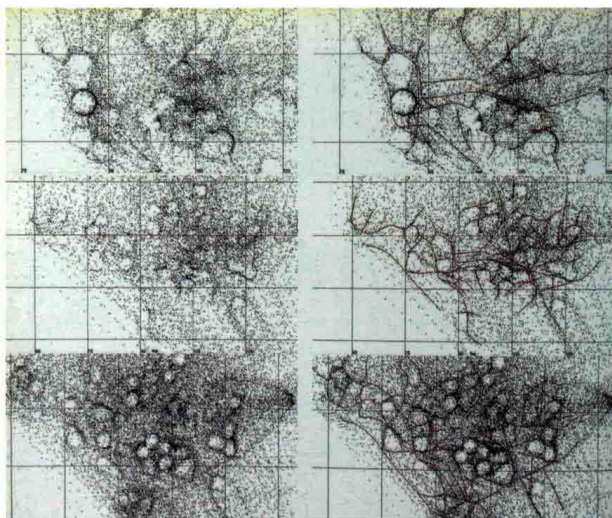


图 1-12 数字平民区研究（1）

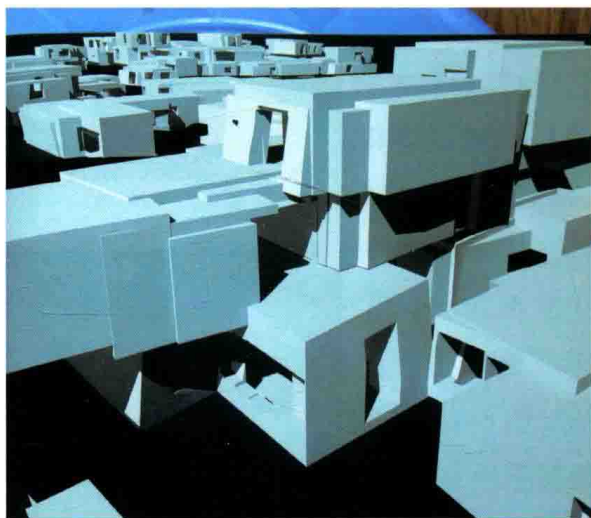


图 1-13 数字平民区研究（2）

在关注与发挥城市、建筑自发性生成机制的同时，也需要对自发性的涌现进行一些必要的、“潜在”的编排调节，以获取理想的涌现结果，包括涌现前的一些基本框架性的预期设计、涌现过程部分区域一定的干预引导，或在一定涌现阶段结束后对涌现结果进行一定的调整修改等。

尼尔·林奇提出“情景规划”的概念。他认为设计的任务是“以居民与城市间的随时间变化的相互影响来预期城市将会发生的变化。如果以‘情景规划’的概念对城市的某些特定空间进行使用上潜在的编排，我们会看到，有效的设计将会‘加速’这一演变过程”^①。林奇提出“情景规划”，意指城市及城市建筑的建造发展应当遵循居民与城市之间的和谐的交互发展关系，发挥自发的“集群智慧”，而不应进行违反自然规律的、主观强加性的干预和改变。为了加速城市及城市建筑的良性涌现，也有必要进行“潜在编排”，即“潜在”的规划和设计，其应当是非强加式、非暴力的，应当重视居民与城市间的和谐的相互影响与发展关系，即发挥“集群智慧”，在此基础上预期、规划及加速城市和城市建筑的发展。林奇指导的研究体现着“情景规划”的概念。

① 尼尔·林奇. 集群城市主义[J]. 叶杨译. 世界建筑, 2009 (8): 21-22.

涌现理论关于“集群效应”的研究，展示出事物或系统生成的自发性机制，启发人们从复杂维度认识思考建筑空间，思考空间与空间、空间与人、空间与物相互之间的非线性的复杂关系，启发推动基于主体自发性交互行为的建筑空间的涌现探讨。

2. 互塑共生探索

与系统论、有机理论、生态理论、共生理论、生态模型理论等相交合，涌现理论关于系统内外“互塑共生”的研究启发与推动对于建筑与环境关系的研究，突出地体现于突破孤立的建筑生成构建观，将其置于大的环境系统、环境关系中加以认识和观照，研究探讨建筑对于环境状况的“响应”机制，并运用计算机参数化的方式加以实施；作为环境交互的反向，建筑对于环境的反向的作用机制也得到关注和研究。

（1）建筑是对环境的响应

生物学方面的涌现研究表明，系统的涌现过程是内外因素交互作用的结果。自然界的植物或动物的成形受内部与外部两种力量的综合影响，即内部力量来自于自身的遗传基因DNA的作用，它作为内在机制制约着生物形态的生成（受限生成过程）；外部力量来自于外部的环境条件，其从外部作用着生物形态的生成，并且生物也只有适应外部状况，才有可能存活生长。植物或动物的生长发育过程即涌现过程是对内部与外部综合机制的逻辑性的“响应”的结果。

作为具有有机特征或生命特征的“类生命体”，很多学者与设计师提出建筑应当模仿生物的自组织、自适应性能，涌现生成于内在条件与外部环境的复杂关系制约中，即内在条件与外在环境综合作用的结果，是对于内外综合机制的“响应”。基于“响应”观念，各种“环境响应算法”及“遗传算法”开始被研究和实验探索。

格雷戈·林恩是参数化生成的先行者。“动画形态”是林恩提出的重要概念及主要研究内容。林恩认为，如同各种自然生物一样，建筑物形体的形成也应当由场地的各种条件所影响决定，并且是动态的变化过程。场地的诸多因素包括自然物理因素与文脉、事件等社会因素，构成一个“力场”，各种力和力之间相互重叠，对建筑物发生作用，建筑物应当积极“响应”场地的力的作用，与场地相交融互动。林恩提出使用电脑，动画般地模拟与反映场地中建筑形体与力的真实关系，利用参数模型，逻辑化地生成与发展建筑。卡迪福剧院、“世界方舟”博物馆和旅游中心等方案即是动画形态的探索之作（图1-14、图1-15）。

徐卫国认为建筑是对内外复杂条件的综合“响应”，外部影响不仅仅局限于地段周围的已建成环境、自然地形条件等，并且应拓展到地理、气候、法规、景观、交通循环乃至风土人情等更广义的外力影响；内在性能绝非传统意义上的功能含义，功能仅仅指一种静止的使用需求，而性能包含了内部各种动态的活动及外部条件互动的变化因素。这种外部

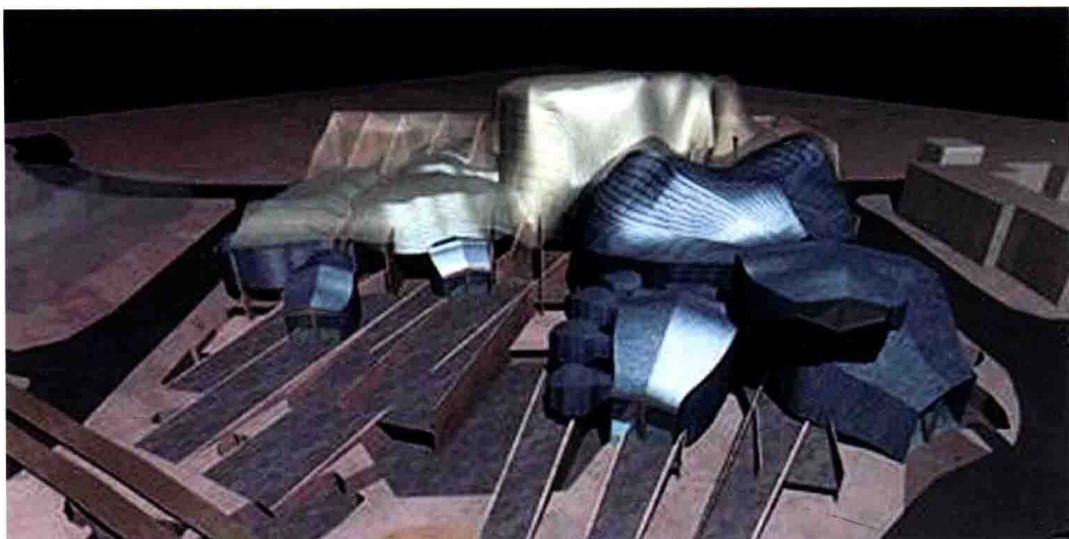


图 1-14 卡迪福剧院



图 1-15 “世界方舟”博物馆和旅游中心

与内在的共同作用将形成影响设计的复杂系统。^①他将涌现理论与计算机技术运用加以结合,设计过程把建筑外部与内部的各种影响因素作为参数或“参变量”,以此为基础构建“参数模型”,生成建筑形体。

徐卫国的秦皇岛冶金疗养院俱乐部方案(图 1-16)、徐卫国建筑工作室(图 1-17),福斯特的伦敦新市政厅(图 1-18),阿凯尔·克兰设计的观光塔方案(图 1-19),Rubedo 的参数模型(图 1-20、图 1-21),鲁杨设计的中国建筑文化中心展馆展厅(图 1-22)等体现着对内外条件与环境的“响应”,空间形体由场地、景观、交通、风向、日照以及人员外部与内部活动等参数或“参变量”所决定。

^① 徐卫国. 正在融入世界建筑潮流的中国建筑[J]. 建筑学报, 2007(1): 90.

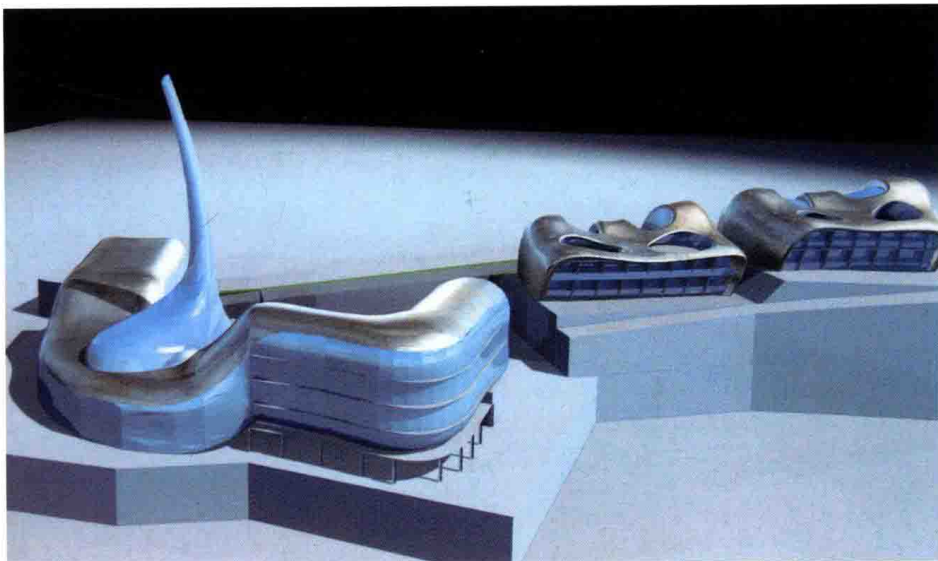


图 1-16 秦皇岛冶金疗养所俱乐部

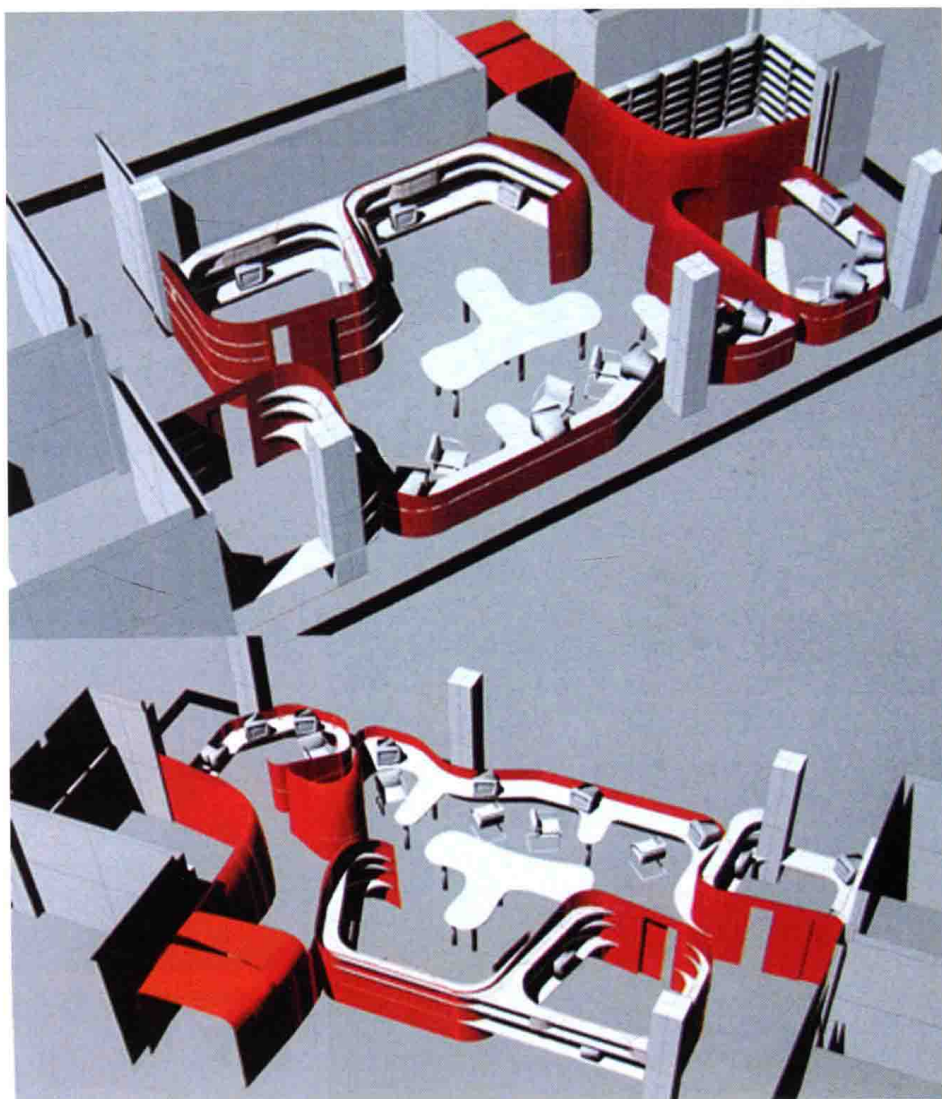


图 1-17 徐卫国建筑工作室