

“涌现”思想指导下的数字化技术设计实践分析

梁羨荣

广东财经大学 广东广州 510320

摘要: 随着参数化设计的理念、“涌现”思维在各个行业的推广发展,数字设计当中也可以灵活运用这些理念和思维,本文围绕“涌现”思想是如何指导数字艺术设计和数字化技术应用具体实践的思路来进行探究分析。通过阐述“涌现”思想的概念,分析数字化技术在设计中的理论与技术应用方法,并列举一些实际的数字艺术设计案例来论证“涌现”思想在设计实践中的作用,从而体现“涌现”思维的赋能。

关键词: 涌现; 随机微积分; 参数化设计; 数字艺术; 数字化技术

Analysis of digital technology design practice under the guidance of “emergence” thought

Xianrong Liang

Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou, Guangdong, 510320

Abstract: With the promotion and development of the concept of parametric design and the application of “emergent” thinking across various industries, these ideas and concepts can also be flexibly applied in digital design. This paper explores and analyzes how the “emergent” thinking guides the specific practices of digital art design and digital technology applications. By elucidating the concept of “emergence” and examining the theoretical and technical application methods of digital technology in design, this paper presents several practical examples of digital art design to demonstrate the role of “emergent” thinking in design practices, thus reflecting the empowering nature of “emergent” thinking.

Keywords: emergence; stochastic calculus; parameterized design; digital art; digital technology

前言:

“涌现”思想可以追溯到西方古希腊时期,作为哲学思想开始传播,到了现代在美国一群包括夸克之父盖尔曼、诺贝尔奖得主阿罗等人开始正式研究复杂系统,涌现理论逐渐完善,开始被广泛应用到各个领域。在工业设计以及数字化技术应用方面,同样可以运用“涌现”思维来进行设计创作,工业设计的系统都是具有涌现性的,将一个个设计元素与要素设计整合成具体的建筑形式,这便体现了整体涌现性。

基金项目: 广东财经大学横向项目:“网球伴侣”第二代智能化产品研发(H20200615-45)

广东省科技厅“海外名师”项目:数字驱动·智造未来——人工智能赋能信息可视化设计创新研究

作者简介: 梁羨荣(1986-09-),男,汉,广东阳东,学历:研究生,职称:讲师,研究方向:数字媒体艺术,工作单位:广东财经大学,邮编:510320。

一、“涌现”思想概述

“涌现”源自英文单词中的Emergence,翻译为中文即为涌现,也可以译作突现,由于涌现在商业、经济等多个方面都有所体现,因而已经普遍流行。涌现是系统学里一个重要的概念,涌现理论来源于80年代兴起的复杂性科学,这是一门与系统学相关,但主要研究复杂系统、研究复杂性现象,复杂系统的特点里面就提到了“涌现”一词,认为涌现即为当大量个体聚集在一起时,个体之间产生相互作用,从而使整体拥有了和个人完全不同的新属性或新模式,简单理解,涌现的结果是“整体不等于部分之和”,所以在这些复杂系统的共性当中,“涌现”是一种最引人注目的普遍现象,涌现性是复杂系统最本真的特点^[1]。

通过涌现理论来研究事物具有宏观与微观的意义。从宏观上来讲,一方面有助于帮助人们理解和认知事物涌现的条件、规律,帮助人们做好防范预防不利涌现,维持与保护有利涌现;另一方面,将涌现理论合理运用

到现代管理当中来, 指导人们解决社会和经济中复杂系统呈现的一些问题。从微观意义来讲, 由于涌现产生不同的机理, 在此基础上研究个体涌现的特性、个体和个体间的联系等, 有助于实现控制涌现的目的, 更好地进行实践。因此, 通过“涌现”理论来研究数字化技术设计在建筑中的实践应用具有很大的现实意义。

二、数字化技术设计构想

1. 设计应用的理论分析

(1) 系统学理论介入

系统是由若干相互联系、相互作用、相互依赖的要素连接而成的, 具有一定的结构和功能, 并处在一定环境下的有机整体, 由要素、连接、目的三大板块构成, 简单理解为要素与要素之间连接, 并产生了目的或功能, 从而形成一个有机整体。关于系统的思想, 早在我国古代就产生对于系统的相关论述,《周易》当中就是把世界视为一有机整体, 而世界中存在的万物是基本要素, 万物之间相互连接, 就形成了世界这一整体, 因此周易中的八卦图就是要素和要素之间关联形成的符号系统, 阴爻和阳爻就是八卦系统的要素, 将阴爻和阳爻进行排列组合即可得出八卦, 再将八卦作为要素排列组合即可得出六十四卦, 这与《道德经》中所言“道生一, 一生二, 二生三, 三生万物”的系统观点不谋而合, 也是涌现性的具体表现。

系统学中指出系统还有一个特征即为动态性, 在哲学的观点里面, 事物不是一成不变的, 而是动态发展过程, 因此系统也可以理解为是内部和外部互相作用, 有序和无序互相碰撞转换而来, 后文将通过案例展示来阐述这一特性。

(2) Boids 模型

仔细观察一群鸟或者一群鱼, 会发现非常复杂的集群行为, 鸟群作为一个整体运动, 不断的变化形状, 绕过障碍物; 受到惊吓会破坏队伍但是又能重新集结, 1986年, Craig Reynolds创造了一种模拟鸟类集体行为的仿真模拟, “成为类鸟群模型”(Boids)。这种模型只用了3个简单的规则, 控制个体间的相互作用, 就产生了类似鸟群的行为, 后来也被广泛用在计算机动画当中。1995年, 在Boids模型的基础上, Vicsek等人对其进行简化, 从统计力学的角度来研究集群运动, 提出了Vicsek模型。这个模型中粒子能够将自己的速度与周围的几个粒子平行, 但是又会受到噪声的影响, Vicsek等人通过调节噪声与密度, 发现整体能够呈现出随机运动与整体一致运动之间的转变。

Boids模型主要有三个规则: 分离、平行、内聚, 将这三种行为的按一定权重进行混合, 可以让群体出现秩序化的社会性行为, 因此将Boids模型应用在实践中, 可以出现个体符合一定的规则, 从而带来丰富的群聚行

为, 是深刻体现出涌现性的一个模型。

2. 设计中应用的技术分析

随着数字化技术广泛应用, 在设计方面改进了设计过程, 逐步使用参数化设计。参数化设计(Parametric Design), 其核心思想是通过函数来表达设计要素的变量, 具体方法是在设计的时候, 使用正确合适的算法来进行优化和分析函数, 获得不同的设计方案, 选出设计方案中最优结果的设计^[2]。

参数化设计当中, 曲面内蕴几何是其运用到的相关知识, 度量和联络是微分几何是曲面内蕴几何的基本概念。度量通常应用在纹理贴图、法向量贴图方面, 在数字化工业设计中常用于工业产品结构、材料、蒙皮、纹理风格排布; 而微分几何在数字化工业设计当中通常为随机微积分方程(SDE)在构造设计测算、效果测评等方面的应用。

三、“涌现”思维分析数字设计实践

前文阐述和分析了相关数学设计的理论和应用技术, 现在根据数字化设计的实际案例来分析其涌现性。

案例一: 动态型建筑设计

在如图1和图2所示的建筑作品可以看出, 这是一个动态型建筑, 建筑框架是完全分离的个体, 之间有转动轴固定连接在一起, 预先设计好的空间里按照轨道进行旋转, 在建筑的立面上看, 新奇又具有层次和变化, 从而呈现出居住这一整体系统的动态性。这一建筑作品的出发点是充分考量住户居住的差异性、个性化以及动态特征, 有的住户不喜欢日照的亮光, 有的住户却喜欢充足的日照, 如何能在有限的系统当中满足需求, 又能实现对现有资源的最大化利用, 这是对设计工作者的挑战。案例中采用了单体旋转式的建筑框架, 每层住户可以根据需要调整建筑动态性来享受光照, 通过参数化控制房间旋转角度, 获取阳光的照射角度和采光面积; 当然, 也可以将控制角度交给微分几何计算, 达到最佳采光和景观的平衡。因此, 建筑设计在充分利用现有资源、充分考虑环境和居住和谐的情况下, 运用动态性设计与参数化设计应用实现居住效益最大化, 这种动态性的展现, 本身就是涌现性在建筑数字设计中的实践表现。



图1 动态建筑(起初状态) 图2 动态建筑(旋转状态)

案例二：楼宇外观参数化设计

如图3图4所示，David Tajchman 为以色列特拉维夫市设计了一座新圆柱形摩天大楼方案，大楼采用了创新的设计手法，用拓扑几何学设计出了一种螺旋效应的高楼，这个“Gran Mediterraneo”打破了通常用镜像玻璃堆叠包裹的样式，其目的就是通过联合国科教文组织的垂直空间来更新特拉维夫的天际线，建筑采用白色混凝土建造，使用了最先进的施工和数字化技术，弯曲的高层形状就好似地中海和死海。透过该建筑设计概念图，我们不难看出曲线参数化和曲面内蕴几何在设计当中的应用，整个建筑造型的线条富有曲线流畅，仔细看其结构也是由各种曲面构成，将曲面内蕴几何之美深刻展现了出来，给人一种强烈的视角刺激感。作品设计的时候，在曲面相接处做任意截面，使得每条曲线的连接点曲率一致，使得曲率变化连续，使得曲面和曲线的构造圆润自然，一方面体现了建筑的美学，另一方面这种曲面形态这便是涌现性体现。

案例三：工业产品的微积分

如图5图6所示，智能网球伴侣是笔者主持设计研发的一件工业设计案例，旨在解决教练、场地匮乏的情景下，方便网球初学者对网球各类击球动作的反复练习，通过智能记录、智慧虚拟教练等方式，最终让用户达到标准化、具有记忆反应的场上击球效果。在产品研发智能化、参数化的过程中产生大量的测试数据，研发团队通过用随机微积分的算法构建数据模型，解决了数据筛选与校正等系列问题。



图5 网球伴侣网球练习器

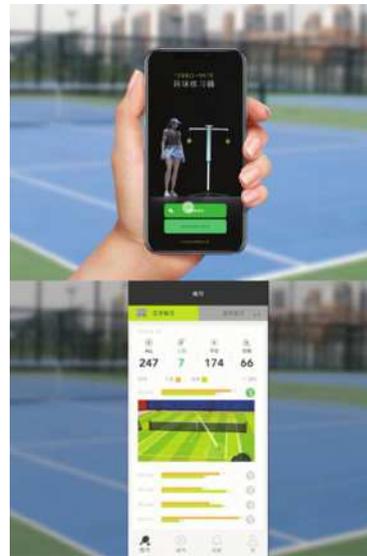


图6 网球伴侣用户界面（参数化呈现）

“涌现”思想需要充分理解微小到整体，把握量变到质变的经过，结合参数化设计，帮助人们从“微分”入手，逐渐实现设计的质变结果。同时也要注意参数化设计的现实意义，它并非是大众眼中的“异性”、“炫酷狂拽的视觉刺激”，不能将参数化变成某些风格的代名词，而是应该在操纵几何体的逻辑和数学思想基础上，使得相关构件、部件能够满足建设条件，满足现有的施工技术，避免出现因为不切实际和天价造价而无法将设计作品转换成现实，因此还需从成本、实用性、技术和建造等多方面来考虑^[3]。

四、结语

综上所述，建筑的数字化技术设计中多方面都充分体现出“涌现”思想，“涌现”理论随着系统学发展和社会经济发展而被广泛应用到生产和生活当中，具有极强的现实意义，“涌现”思想打破了传统的设计过程和设计思想，帮助设计师拓宽设计思维，通过科学的方法论来掌握设计的精髓，通过使用参数化设计、系统性设计来促进建筑设计的创新发展，促进数字化技术在建筑设计中高效应用。

参考文献：

- [1] 蒯鼎, 李越, 周平凡. 当代建筑设计创作中参数化设计的兴起及其影响[J]. 建筑技艺, 2022 (S1): 51-53.
- [2] 蒋玉辉, 周宏伟, 盛日照. 数字渗透背景下的复杂建筑设计探索——浅谈东安湖体育场全过程参数化设计实践[J]. 建筑技艺, 2022, 28 (04): 88-91.
- [3] 刘雨秋, 刘卫兵. 建筑与环境交互视野下的参数化设计——以惠灵顿维多利亚大学数字化建筑设计教学课程为例[J]. 中国建筑教育, 2018 (01): 45-52.
- [4] 梁羨荣, 余江希, 燕成. 《网球伴侣》[J]. 装饰, 2017, (02): 144.