

山东师范大学历山学院

本科毕业论文

论文题目：生成艺术在现代网页设计中的创新及应用研究

学生姓名：邵 明

学 号：201709012234

专 业：视觉传达设计

指导教师：宰丽娟

2019 年 5 月 4 日

目 录

中文摘要	1
英文摘要	2
一、绪论	3
1.1 引言	3
1.2 课题研究背景	3
1.3 课题研究意义	3
二、网页设计及相关语言构架	4
2.1 网页设计概述	4
2.2 使用语言介绍	4
2.2 关键部分运行语句	4
三、生成艺术与网页设计的关系	5
3.1 生成艺术定义	5
3.2 生成艺术发展趋势	5
3.3 网页设计为生成艺术服务	6
四、生成艺术的视觉呈现	6
4.1 生成艺术的设计构思	6
4.2 生成艺术的设计方案	7
4.2.1 生成艺术网页文件布局	7
4.2.2 生成艺术网页外观布局	8
4.3 生成艺术网页成果展现	10
五、总结和展望	13
参考文献:	14

生成艺术在现代网页设计中的创新及应用研究

邵明

摘要：生成艺术是指艺术家通过在创作过程中不同程度的使用自主系统创作出艺术作品的一种艺术实践，这其中的自主系统通常是指一组自然语言规则，计算机程序，机器或其他程序发明等，这些系统在艺术作品的完成过程中起到十分重要的作用。生成艺术的影响十分广泛，工业设计、建筑、音乐、电影、动画、游戏甚至文学都不同程度的受其影响。而当代新技术的应用也使生成艺术得到了较好的发展。

本文的前半部分是对生成艺术的内容和发展现状及其对网页设计之间的关系进行深入探究。本文的后半部分通过使网页设计和生成艺术相结合，以视觉传达设计为主要类型，以网页设计为主要方式，以 HTML、CSS 和 JavaScript 为主要计算机语言，使计算机产出大量的相同风格的艺术作品，从而探究生成艺术在现代平面设计中的创新及应用研究。

关键词：视觉传达设计；计算机；网页设计；生成艺术；HTML

Innovation and Applied Research of Generative Art in Modern Web Design

Shao Ming

Abstract: Generative art refers to an artistic practice in which an artist creates a work of art with the different degrees use of an autonomous system. The autonomous system usually refers to a set of natural language rules, computer programs, machines or other procedural inventions, which play an important role in the completion of the work of art. The influence of generative art is wide, industrial design, architecture, music, film, animation, games and even literature are affected by generative art to varying degrees. The application of modern new technology has also made generative art better.

The first half of this article is an in-depth exploration of the content and development of generative art and its relationship to web design. The second half of article combines web design and generative art, with visual communication design as the main type, web design as the main method, HTML, CSS and JavaScript as the main computer language, to enable computers to produce a large number of art works, to explore the innovation and application research of generative art in modern graphic design.

Keywords: visual communication design; computer; web design; generative art; HTML; CSS; JavaScript

一、绪论

1.1 引言

生成艺术(Generative art)是 20 世纪出现的一种新艺术思想,主要是指艺术家通过使用一类自主系统来完成艺术作品的艺术活动。一些生成艺术家们将随机性糅合到自主系统中,并放弃一部分对系统的控制权,从而能够让自主系统产生经过艺术家控制后的结果。生成艺术涉及到的领域极其广泛,包括音乐、计算机图形学、工业设计、建筑、电影、动画、游戏、文学等,生成艺术对这些领域内的理论与实践发展产生了极其重要的影响。

本文首先对生成艺术和网页设计的内容和相关信息进行阐述介绍,并对生成艺术和网页设计之间的关系进行分析和探讨。然后分析通过网页设计实现生成艺术的方式方法进行探究,选用适当的方式实现此次设计。最后介绍本设计的主要设计构思、主要设计方案和效果展示,并对本次设计的内容进行总结分析。

1.2 课题研究背景

生成艺术一直是艺术界的重点研究对象,因为生成艺术的覆盖范围宽广而丰富,与其他领域的学科交叉较多,对生成艺术的研究往往会对其他学科产生影响,范围包括但不限于计算机科学、数学、哲学、设计学等。而对于生成艺术的研究,也有很多人在不同领域进行着相关的探索。

生成艺术也与当前许多最先进的科学技术理论相结合。如神经网络、遗传算法、分形理论、复杂性科学、复杂性理论、进化算法、有效性理论、自组织系统等理论也已被生成艺术领域内的人们进行过相关的探索和应用。

1.3 课题研究意义

作为一次跨领域、学科交叉的探索,生成艺术的探究对艺术本身这一领域产生极大的促进作用。传统的艺术作品,只有当其被认为是独一无二、不可替代的情况下,才会相应的得到价值这一属性。如通常只有画作原作品能以高价出售。而生成艺术,尤其是与计算机相关的生成艺术的价值有所不同,因为其作为计算机程序可以被无限复制的特点,也就可以以零成本的方式进行复制得到,使得生成艺术在慢慢地改变现有的艺术形态。并且对于生成艺术的定义,即系统的使用这一特征,如果把系统的定义范围进行扩大,传统的绘画方式也同样是要对一种绘画系统进行学习和拓展才可以完成,以及传统绘画中对于对称、几何、平铺等特点的使用也相应地符合系统这一概念,就可以说生成艺术和艺术本身一样古老。依照以上对于生成艺术和艺术之间关系的探究,可以使艺术这一概念及其体系进行更新和修补。

其次,装饰画作为以装饰功能为目的的艺术作品,通过加入计算机的自动生成能极大提高装饰画的种类和数量,使装饰画具有独特性、低重复性、个性化定

制等多种特点,从而使艺术作品能够高速高效的批量生产,扩大装饰画的市场需求,并有效地促进装饰画市场的发展。通过计算机自动生成的图像也可以应用于广告、书籍、海报招贴等其他范围和领域,从而降低成本,增加商业活动的效率,促进社会生产力的发展。

二、网页设计及相关语言构架

2.1 网页设计概述

网页设计作为平面设计中的一个分支,主要指对网站前端(客户端)进行设计的相关过程。网页通过使用超级文本标记语言、层叠样式表和 JavaScript 等多种编程语言,使用 Adobe Dreamweaver 软件为主要编程工具进行设计制作。通过把制作完成的网页放置在网络服务器中并进行相关设置后,用户就可以通过在浏览器中输入域名或 IP 地址访问网页。

2.2 使用语言介绍

在网页设计中,网页的创建通常需要使用到超级文本标记语言、层叠样式表和 JavaScript 等多种语言相结合的形式来完成,这些语言的功能如下:

超级文本标记语言(HyperText Markup Language,简称 HTML)是用于创建网页的标准标记语言,是网页得以被浏览器识别并将其显示出来的基本语言,可以控制 Web 浏览器上网页显示的内容,包括文字、图片等。

层叠样式表(Cascading Style Sheets,简称 CSS)通过嵌入在 HTML 中,可以控制网页中内容的外观和布局,如确定文字的字体、颜色,板块的架构方式等。

JavaScript(简称 JS)是一种可以嵌入在 HTML 中的脚本语言。在 JavaScript 的作用下,网页可以产生更加细腻和种类丰富的变化,可以让网页产生动态效果,也能够让网站与数据库相结合,从而支持交互式网页等效果。

本设计通过使用 HTML、CSS 与 JS 三种语言相结合的方式,以 HTML 为网页设计基础、通过 CSS 确定网页的整体风格和样式,并使用 JavaScript 控制最终显示的图像,建立一个网页。网页中心部分显示的图片中,各元素的状态包括数量、位置、颜色等,由 JavaScript 语言文件内的语句进行控制。

2.2 关键部分运行语句

(1) <canvas>标签

<canvas>标签是 HTML 标签语言之一,主要功能是用于绘制图像。<canvas>标签可以再网页上建立一块画板,通过其应用 class 或者 id 属性可以确定画板的位置、大小等元素。<canvas>标签本身不能直接绘画,它需要结合脚本语言,也就是通过 JavaScript 来设置并完成相应的绘制任务:在 HTML 文件中通过插入<Script>标签与 JavaScript 文件相关联,并在 JavaScript 文件中使用 getContext()方法与画板相绑定,并在之后使用 fill()、stroke()等方法进行相应绘制设定。

（2）Math.Random()函数

Math.Random()函数是 Java 语言中的常用代码之一，并与 JavaScript 语言通用。Math.Random()指在 Math 类中的 Random()方法令系统随机选取一个介于 0 到 1 的 double 类型的值，即采用伪随机的方式产生一个大于等于 0 且小于 1 的数字。通过对 Math.Random()函数进行相关的加减乘除运算以及使用 Math.floor()函数可以使选取数字的范围进行变化。

在对 HTML 中<canvas>标签使用 fill()、stroke()、rect()等方法进行绘图操作时，通过对这些方法中变量与 Math.Random()函数进行关联和运算，就可以使最终产生的图像在一个可控的区间内产生随机变化。

三、生成艺术与网页设计的关系

3.1 生成艺术定义

作为一种相对较新的艺术种类，因其广泛的涉及领域，很难为生成艺术做出一个准确的定义，但是生成艺术的研究者们对生成艺术有如下的定义：

由 Adrian Ward 从 1999 年的以下定义构成的关于欧盟基因邮件列表的讨论：生成艺术是一个术语，它源于专注于制作艺术品所涉及的过程，这个过程通常（尽管不是严格地）通过使用机器或计算机自动化，或者通过使用数学或实用指令来定义执行这些艺术品的规则^[1]。Philip Galanter 于 2003 年举办的生成艺术国际会议上指出：“生成艺术是指艺术家使用在某种程度上能够自动控制的系统直接或间接产生艺术作品的任何艺术实践，这其中的系统通常是一系列自然语言规则、一个计算机程序、一个机器或者其他程序发明”^[2]。

在生成艺术国际会议的官网上，Celestino Soddu 对生成艺术的定义：生成艺术是作为人工事件的遗传代码实现的想法，因为动态复杂系统的构造能够产生无穷无尽的变化。每个生成项目都是一个可以生成独特且不可重复的事件的概念软件，就像音乐和 3D 物体，多种表现形式都可以识别出所属者作为艺术家/设计师/音乐家/建筑师/数学家的生成理念^[3]。

艺术家利用系统作为其间接的生产方法是生成艺术最具有标志性的关键特征，而这其中的系统可以是计算机、机器、智能材料、化学反应、生物等。计算机是生成艺术家当前使用最多的形式，即艺术家通过使用计算机和内容程序进行编码运算。通过对程序设定规则、增加限制，就可以对最终产出的艺术作品进行相应的控制和干预，从而达到相应的目的。

3.2 生成艺术发展趋势

国际上对于生成艺术的研究已有几十年的发展，对于生成艺术本身和国际其他领域的探究十分广泛，有建筑设计、工业设计、计算机图形学、音乐创作及绘画等^[5]。使用到的技术也多，神经网络、遗传算法、分形理论、元胞自动机、复

杂性科学、复杂性理论、进化算法、有效性理论、自组织系统等理论也已被生成艺术领域内的人们进行过相关的探索和应用。^[6]

第一届生成艺术大会于 1998 年于意大利米兰召开，并在此后每年都举办一届^[7]。到 2018 年，已有来自 20 多所大学和研究机构的研究人员参加，如英国的赫尔大学、威斯敏斯特大学，美国的德克萨斯 A&M 大学，意大利的罗马大学，以及中国的同济大学、香港大学等。

3.3 网页设计为生成艺术服务

生成艺术中对于系统的使用是其标志性特征，而计算机可以说是生成艺术系统中的标志性工具。计算机的高可控、高自由等特征成为当前大多数生成艺术家使用计算机来完成生成艺术创作的主要方式，同时使用计算机作为生成艺术的工具也能够在规定时间内制作出难以想象数量的艺术作品。

网页设计作为计算机独有的设计方式，及其对编程语言的使用，使得生成艺术与网页设计相互结合成为可能。一方面，生成艺术能够通过网页设计形成大范围的传播，另一方面网页设计加入生成艺术的内容使其具有随机性、互动性，能更好地吸引网页浏览者，促进网页设计的交互体验。

四、生成艺术的视觉呈现

4.1 生成艺术的设计构思

对于网页设计，浏览网页的设备通常为智能手机或者计算机，所以在网页设计的最终呈现方式应该针对智能手机和计算机屏幕的长宽比作出相适应的网页界面，即为智能手机的竖屏界面和计算机屏幕的横屏界面制作相应版本的界面，以适应当前浏览者的使用习惯。

对于生成的随机图片，除在生成图片的内容进行控制之外，图片分辨率的大小也是非常重要，分辨率过大会影响图片的生成速度，而分辨率过小使得随机图片的可使用范围缩小，起到的装饰作用也会相应减弱。所以在网页设计后期应通过在不同电子设备上进行试验从而确定网页设计中合理的图片分辨率，以达到浏览者所预期的最佳效果。

另外，在条件充足的情况下，也可以对每个种类的图片进行一步“再处理”，也就是在已生成的图片上进一步进行随机处理，如画面的割裂、重复等特效，可以使得生成图片的内容更丰富。

在生成艺术中，大多数艺术家会对使用的系统中使用“随机”这一属性，来达到他完成艺术作品的目的。系统通过使用随机化的方式，使得最终的艺术作品变得不可预测，而艺术家通过对附加随机属性之后的系统的多次运行，使其能够产生相同设置条件、相同风格的作品。以计算机中的程序作为生成艺术的“系统”，并使程序生成相应的艺术作品，一般要通过控制程序中的数值控制最终生成图像

的外观。为在网页设计中设置“随机”这一属性，需要在设计中加入随机数的概念。

随机数的生成，通常有两种主要方法，第一种是物理方法，即对预期随机的物理现象进行测量，如传统的抛掷硬币、骰子以及现在先进的对大气噪声、量子现象的测量分析等。第二种方法是计算方法，即伪随机数生成器（PRNG）。伪随机数生成器通过一些算法生成一段具有随机属性的数字，这些数字虽然看上去是随机的，但因为其仍然具有规律，所以生成的随机数也被成为伪随机数。大多数计算机中的随机数便是使用伪随机数生成器生成的。

本设计为了实现“随机”这一属性，通过对现实情况的分析，选择使用伪随机数的形式来实现最终效果。具体实现方法是在网页设计中的 JavaScript 语言部分设置了相关的数字变量，并用伪随机数的方式进行控制。通过增加相关的控制语句，数字的随机变化能够对图像中各元素的位置、大小、形状、颜色等属性产生影响，从而达成本设计中所产生的图像能够随机变化的效果。

4.2 生成艺术的设计方案

4.2.1 生成艺术网页文件布局

文件的布局内容主要包括 css 文件夹、js 文件夹和两种适应不同电子设备的主页 html 文件。css 文件夹内放置层叠样式表文件，用以控制网页显示的外观。js 文件夹内放置使用 JavaScript 语言完成，后缀以.js 的文件，主要控制网页中图像的生成，是所有文件中的核心文件。所有文件通过内部的语句实现互相链接，缺少任何一个文件都无法看到最终的显示效果。（如图 4-2-1）

本地文件	大小	类型
站点 - 随机图片生成器 (C...)		文件夹
css		文件夹
button_com.css	3KB	层叠样式表文档
button_phone.css	1KB	层叠样式表文档
js		文件夹
bringins.js	5KB	JavaScript 文件
canvas2image.js	8KB	JavaScript 文件
draw.js	62KB	JavaScript 文件
effect.js	8KB	JavaScript 文件
jquery-1.11.0.min.js	95KB	JavaScript 文件
index_pc.html	6KB	HTML Document
index_sp.html	5KB	HTML Document

图 4-2-1 文件布局

4.2.2 生成艺术网页外观布局

电脑版网页设计的布局分为左、中、右三个模块，通过 html 文件中的<div> 标签进行分隔和大小设置。左部分有一个更多信息按钮，鼠标点按可以显示本设计的介绍和相关其他信息。居中显示的是 canvas 画布，与 JavaScript 文件结合绘出最终显示的图片。canvas 画布下方有“点击图片随机生成下一张”，以提示观者此网页的使用方式。网页的右部分上方是切换电脑版和手机版的两个按钮。左下角部分有一个“下载图片”的按钮，点按可以打开当前网页中显示的图片，右键点击图片即可保存为本地文件。（如图 4-2-2）

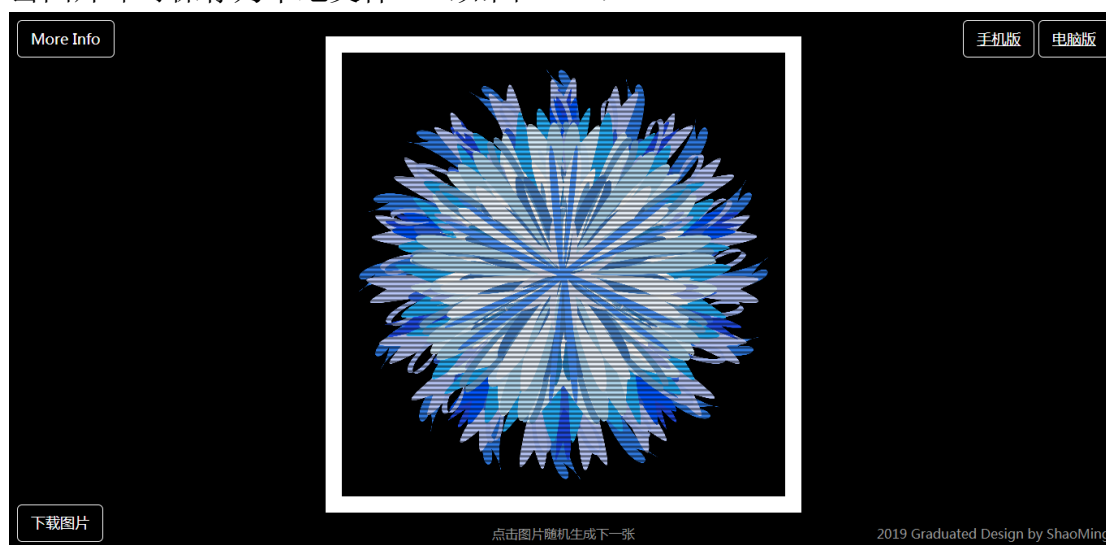


图 4-2-2 电脑版网页设计

手机版网页在电脑版网页设计的基础上进行了精简，以此来符合智能手机操作应比较简便的要求，上部分是切换电脑版和手机版的按钮，中间部分是 canvas 画布，下面是“点击图片随机生成下一张”介绍和“下载图片”按钮。在设计中因为智能手机的屏幕尺寸较小而分辨率较大，从而把中心部分随机图片、按钮以及文字的比例放大，以增加网页设计在智能手机上的用户体验。（如图 4-2-3）

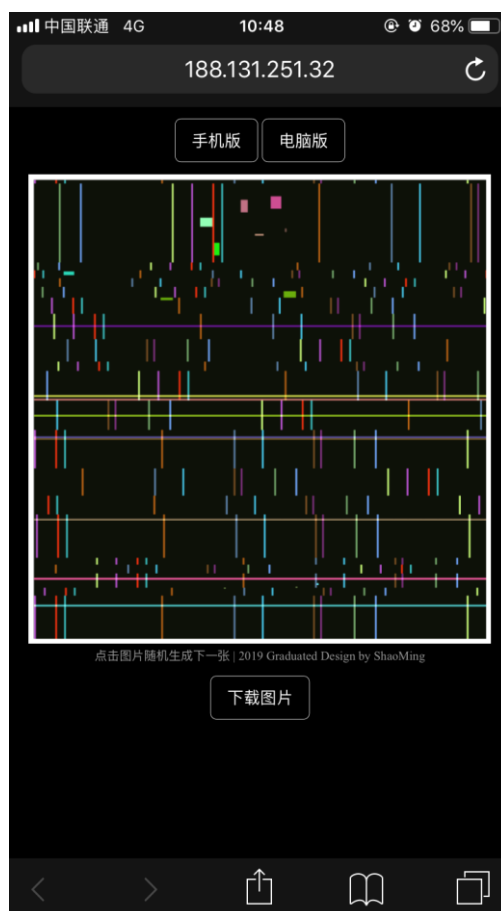


图 4-2-3 手机版网页设计

此网页在制作过程中参考了目前网络上流行的各网站的布局,使用较为科学的布局方式,按钮设置合理,网页使用方式轻松易懂,外观简洁大方,适合不同分辨率的计算机使用。

图像中心所显示的图片经过随机生成并可以实时在浏览器上通过点击“下载图片”按钮并在新打开的网页中保存为 PNG 格式的图片文件,计算机保存方式为右键并在菜单中选择图片另存为,智能手机保存方式为长按图片并在菜单中选择存储图片。

图像分辨率的大小设置为 2560*2560 像素,其设置为长宽相同目的是确保可以在不同电子设备中可以普遍适用。图像分辨率的数值大小、电子设备中硬件运算水平以及各图像生成所用到不同的代码长度和内容同时作用影响到随机图片的生成速度。通过在不同电子设备上进行实验,并对生成的速度进行控制,使图像的生成速度最大值尽量控制在 1 秒之内,同时为适应当代大多数电子设备的分辨率需要,图像的分辨率设置为 2560*2560 较为合理。

在随机图片生成之后,笔者又增设一段代码,这段代码会有 50%的几率对随机图片做进一步的处理如切割、重复、平移等变化,以此让所有的随机图片产生更加丰富有趣的变化。

4.3 生成艺术网页成果展现

通过租用 centOS 操作系统服务器、将网页设计相关文件上传到服务器并进行相关设置之后，所有电子设备在有网络连接的前提下通过浏览器访问 IP 地址或扫描二维码就可以实时登录并使用该网页设计并下载实时显示的随机图片，以下是使用其他电子设备访问网页并保存到本地的部分随机图片：

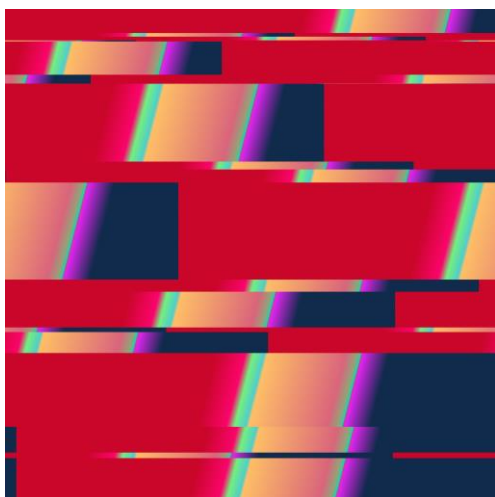


图 4-3-1 随机生成图片 1



图 4-3-2 随机生成图片 2

图片的大致绘制流程为“随机选择不同画图语句—随机绘制图片—再次对生成的图片进行变化处理”，如本文内给出的其中一个随机图片是先经过随机选择该画图语句，然后代码渲染出一个使用十个颜色的径向渐变，这其中颜色和颜色的位置以及径向渐变的方向都是随机生成的，之后在进行随机变化处理，把图像割裂并进行移动处理。（如图 4-3-1）

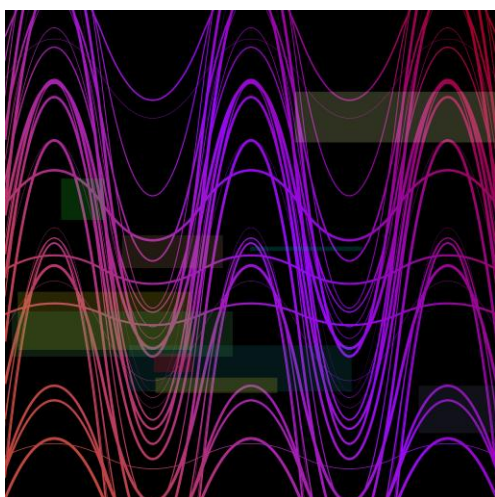


图 4-3-3 随机生成图片 3

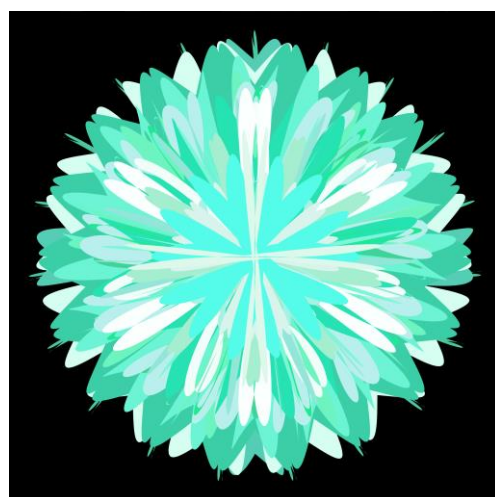


图 4-3-4 随机生成图片 4

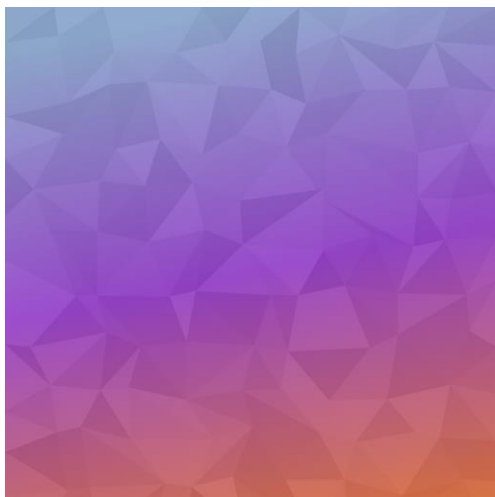


图 4-3-5 随机生成图片 5

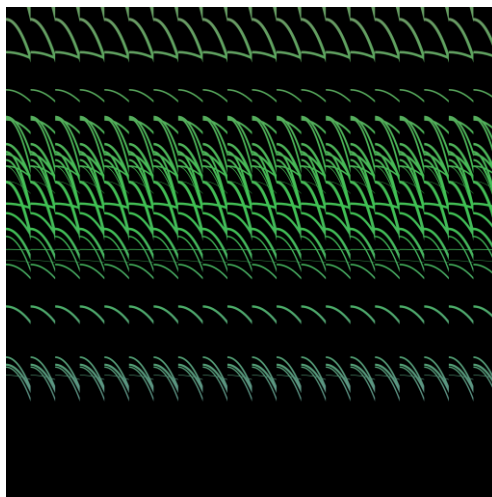


图 4-3-6 随机生成图片 6

笔者对颜色的使用采取了“完全随机+部分随机”的方式，“完全随机”是指颜色的色相、明度、饱和度全部由编程代码随机控制生成，“部分随机”是将颜色的色相、明度、饱和度的一个或两个在图片中设置为一个随机固定值，使图像中颜色看起来较为和谐，较符合当前社会的审美。

“完全随机+部分随机”的颜色组合方式使得本设计随机生成的装饰画作品能够适应几乎所有使用者。如女性对色彩敏感度较高，对颜色搭配比较和谐、较亮的图案有更多的偏好。（如图 4-3-5）而男性群体对色彩的敏感度相对较低，更喜欢黑色、深蓝、深绿等严肃冷静等有理性感觉的色彩搭配。（如图 4-3-6）年轻群体相对较为活跃，偏好粉红色、湖蓝色等饱和度较高的色彩搭配。（如图 4-3-7）而中年、老年群体更喜欢饱和度低的褐色、灰色等。（如图 4-3-8）

“完全随机+部分随机”的使用使所有的色彩搭配都能够出现在生成的图片上，从而能够满足大多数用户，满足日渐增长的装饰画市场需求，并在市场中起到拓展市场定位、增加用户目标群体的作用，另外其他领域中的应用范围也会因此而增长。

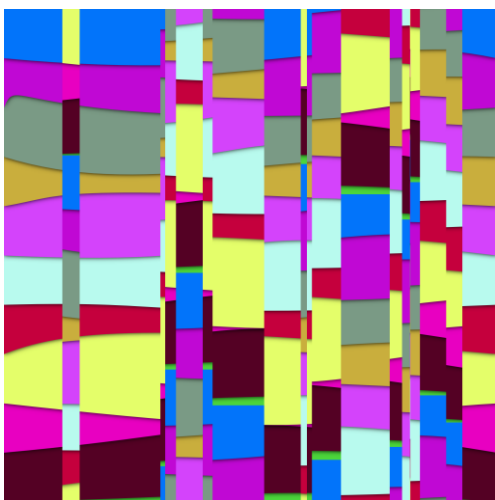


图 4-3-7 随机生成图片 7

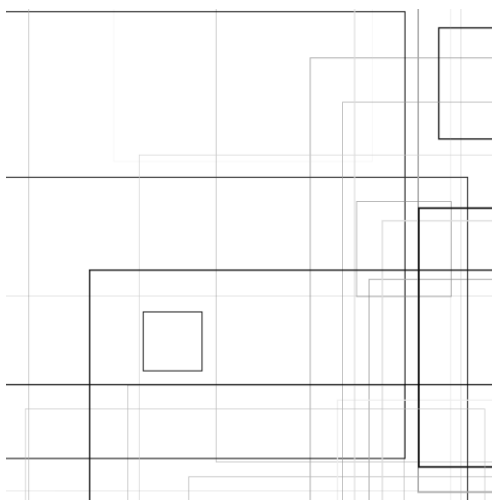


图 4-3-8 随机生成图片 8

在生成图像的图形、线条中，一部分图像的生成过程笔者参考了历史上有名的抽象画家如杰克逊波洛克、康定斯基等人的绘画风格，通过随机在画布上绘制不同颜色的曲线，以达到类似杰克逊波洛克的风格，并在此基础上对绘画风格、颜色上进行变化。（如图 4-3-9）而通过对康定斯基的绘画作品进行借鉴，并对其中的线和面的各元素进行随机变化，笔者也制作出了类似且有所不同的生成艺术作品。（如图 4-3-10）

对历史上著名的画家作品的重现，有利于提高用户可接受的程度，提高对用户的吸引力和用户的兴趣。另外还可以增加艺术爱好者这一群体为用户，扩大市场范围，增加市场竞争力。

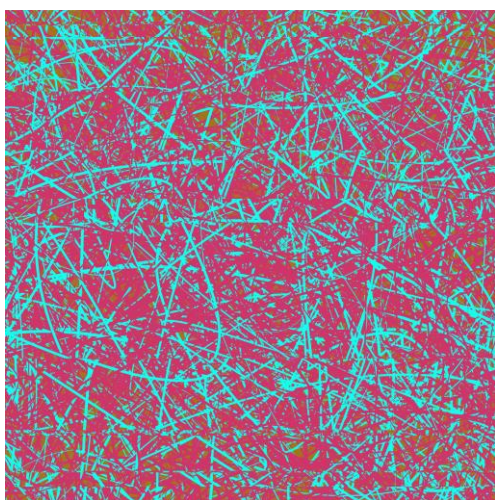


图 4-3-9 随机生成图片 9

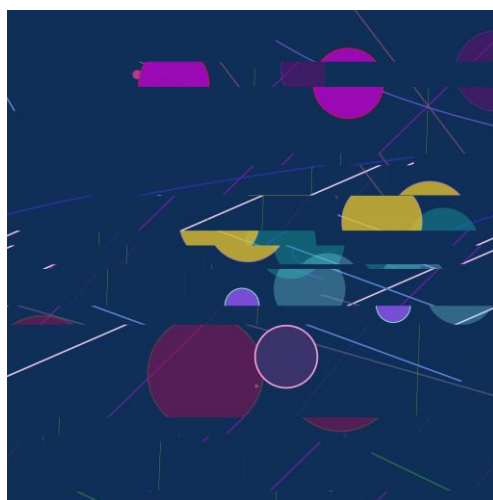


图 4-3-10 随机生成图片 10

一部分笔者借鉴了“低多边形风格”、“扁平化风格”等时下流行的风格（如图 4-3-5、4-3-11），同样也为拓展市场起到更好的作用。更多其他部分是笔者的个人创作，是对平面元素的拼合、重复与变化，在经过试验并筛选后，同样也生成了一些具有很好的效果、大众接受度较高的随机图片。（如图 4-3-2、4-3-3、4-3-4、4-3-12）



图 4-3-11 随机生成图片 11



图 4-3-12 随机生成图片 12

五、总结和展望

从对这一课题开始进行准备直到以网页设计的形式完成对生成艺术的探究这一过程中，笔者对生成艺术的概念和相关知识有了深入的了解，对网页设计中 HTML 语言、CSS 语言和 JavaScript 语言有了更好的掌握，对网页设计实时上线到服务器并进行相关设置也进行了实践学习。对于已经完成的工作，仍可以进行下一步的拓展，对于代码的拓展，一方面可以对已有的生成方式进行增加，从而产生更多风格的图片。另一方面可以对代码进行融合、变换，实现具有其他几种风格相融合的新种类图像。对于本设计作品来说，可以通过增加数据库的链接和在页面中加入评价系统，可以分析观者对图像的心理感受，从而使评价对编程本身产生影响，根据不同感受生成不同的图片。

生成艺术正在通过以一种新的思维方式逐渐渗透进入日常生活，这种生成性的创意重新发现人类创造力的可能性，使人类创造力变得无穷无尽。生成艺术与世界上先进的技术融合在一起，带给人们一个又一个惊叹。生成艺术开启了艺术、设计等领域新的时代，是艺术与科学之间不可分割的整体。当今世界生成艺术以一种新的方式，通过运用计算机代码成为人类开辟新领域的工具。希望生成艺术能够在未来创造出更多的奇迹。

参考文献:

- [1] GENERATIVE.NET. <http://generative.net/>.
- [2] Philip Galanter. What is Generative Art? Complexity Theory as a Context for Art Theory[C].In: proceedings of GA2003, Milan: AleaDesign Publisher, 2003: 216~236
- [3] Generative Art International Conferences. <http://www.generativeart.com/>.
- [4] Bilotta E , Pantano P , Talarico V . Music Generation through Cellular Automata: How to Give Life to Strange Creatures[J]. Proceedings of Generative Art Ga, 2000.
- [5]张昆,张松林.论生成艺术的性质及应用[J].计算机工程与应用,2006(20):47-50.
- [6]王欣.基于 Processing 的计算机生成艺术应用研究[J].艺术与设计,2019(01):64-65.
- [7]郭开鹤.计算机生成艺术在图形世界中的意义[J].美术观察,2012(12):124-129.
- [8]张艳,承杰.基于分形的艺术图案生成方法分析[J].普洱学院学报,2016,32(05):95-96.
- [9]蒋欣宇.试论数字技术对当代艺术的影响[D].中国美术学院,2017.
- [10]张昆,张松林.空间形态生成艺术研究[J].科技通报,2007(06):820-823+834.