

Digital Art Forum

数字艺术论坛

回顾与展望

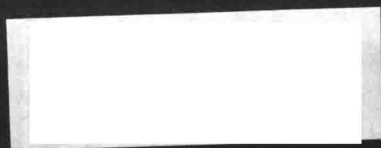
DIGITAL
ART
FORUM

DIGITAL



數字化藝術論壇

潘雲鶴題



图书在版编目 (CIP) 数据

数字化艺术论坛: 回顾与展望 / 辜居一主编. —杭州:
浙江人民美术出版社, 2002.1
ISBN 7-5340-1198-1

I. 数... II. 辜... III. 数字技术—应用—艺术—
研究 IV. J-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 084137 号

数字化艺术论坛

出版: 浙江人民美术出版社

(杭州市体育场路 347 号)

经销: 全国各地新华书店经销

印刷: 浙江富阳美术印刷有限公司

开本: 850×1168 1/32

印张: 7

印数: 0,001—1,500

2002 年 1 月第 1 版 第 1 次印刷

ISBN 7-5340-1198-1/J·1099

定价: 25.00 元

Digital Art Forum

数字化艺术论坛

回顾与展望

DIGITAL ART FORUM

学术顾问: 潘云鹤 范迪安 许江 齐东旭

主编: 辜居一

编委(以姓氏笔画为序): 丁同成 王义豹 张骏

林华 郭冬梅 谢成开

辜居一 黄晓峰 樵客

策划: 管慧勇 辜居一

数字化艺术论坛
图版与展览

责任编辑 管慧勇

文字编辑 胡 毅

整体设计 唐 筠

责任校对 黄 静

责任印制 胡国林

目 录

DIGITAL ART

1.数字化空间与计算机艺术	齐东旭
12.数字化和美术家	张 骏
20.计算机艺术的真谛	资民筠
31.计算机与新的视觉空间的创造	洪再新
45.数码版画的定位、语汇和发展趋势	辜居一
53.电子计算机图形艺术设计	林 华
69.设计师与计算机关系的思索	李 勇
77.艺术设计的感性解析	付志勇
89.由三维设计教学引发对电脑艺术设计的几点思考	郭冬梅
102.关于数字化设计艺术的载体、信息特性及其与技术的关系	金江波
109.论数字化艺术对设计教育的影响	毛小龙
119.计算机动画的应用与发展前景	齐东旭 徐迎庆
141.计算机技术在动画片制作中的作用	冯华东
157.计算机音乐·音乐的本质·探索与前瞻	石民勇
	龚镇雄

FORUM

172.数字影像时代的思考	黄一璜
181.我看数字影像技术	黄其昆
190.中国水墨画效果的图形仿真	焦景山
205.附录:需要支持的突破	孙济洲
209.编后语	王义豹

数字化空间与计算机艺术

齐东旭

北方工业大学

内容摘要：计算机技术的进步使艺术数字化的夙愿得以实现。计算机艺术这一专用术语尚无公认定义，但它的内容是明确的，它包括绘画、雕塑、音乐作曲、演奏等，它与传统艺术形式的不同之处在于它的功能来自于数字化空间。计算机艺术正逐步形成自己独有的特色，其中突破性的变革是高维空间的表现，从而使人工智能在艺术创意上有所作为。科学和艺术的结合，再一次使我们体验和创造天人合一的新境界。

关键词：数字化空间、计算机艺术、高维空间、科学。

著名科学家、诺贝尔物理奖的获得者李政道教授说：“科学、艺术是不可分割的，就像一枚硬币的两面。……尽管自然现象并不依赖科学家的存在，但对自然的抽象的总结仍属人类智慧的结晶，这和科学家的创造是一样的。”从古到今，科学与艺术的融合随处可见。特别是电子技术的发展进步，产生了计算机艺术。怎样认识这一方兴未艾的新事物呢？这里引用一段荷马史诗：

她出生时十分弱小，
但每个时辰都在长大。
她在大地上蔓延，
并震撼着周围的世界。

这是专门写给数学的，赞扬那些开创性的研究。计算机艺术的意义看来不仅仅限于它自身。它带来的理性思考以及引发的社会变革，怎样估计它的影响也许都不过分。本文仅以美术为背景，从数字化的角度讨论计算机艺术。

一、数字化空间

伴随着电子技术更新的脚步，计算机艺术悄然兴起并蓬勃发展起来。时至今日，计算机艺术可以说是家喻户晓。无论是脍炙人口的电影特技、广告制作，还是鲜为人知的虚拟现实(Virtual Reality)技

术,计算机艺术作品以其独特的风格进入社会生活,已经并将继续产生广泛的影响。

虽然对计算机艺术这一专用术语尚无公认的定义,但它的内容是明确的。计算机艺术包括美术,如绘画、雕塑等;包括音乐,如作曲、演奏等;还包括舞蹈设计及辅助表演等等。如果说这些内容是同传统艺术形式相比拟而出现的,那么,计算机艺术的某些独有的新构思与新探索,则在传统艺术形式中找不到踪影。因为,当你在计算机制作的虚幻影像世界里漫游,抑或“置身”在高维空间欣赏奇妙而瑰丽的图形时,你的感受将超越常规的环境,这一环境将引发你种种遐想并产生全新的理念。之所以如此,其根源就在于计算机艺术基于计算机。计算机绝不等同于以往任何其他类型的工具,因为它的功能来自于数字化空间。

所谓数字化空间,指的是数字的集合。这个集合中的数字按某种规则组织起来。在计算机里,数字虽然仅有0与1,但由0与1组成的数串是变幻无穷的,因而这个“有组织、有纪律”的数串组成的空间将蕴涵巨量的信息。由0与1组成的数串,可以表示数据,也可以表示某一特定的操作。这样一来,人们把想做的事情,按一定规则用一系列的数串表达出来,就形成了具有各种各样功能的软件,再由从事计算机软件研制的人员完成满足各种应用需要的软件,用户用它从事其本职工作。目前,计算机美术设计人员常常使用的应用软件就很多,诸如Photoshop,VisaPen,Doubler等。

艺术家在数字化空间里工作,其处境完全改变了。让我们看看画家的工作室,几乎没有例外,这里是杂乱无章的世界。参差不齐的画框,今天摆在这里,明天又挪到别处;名目繁多的画笔和各式各样的油彩,连同那看来一塌糊涂的调色板,令外行人望而生畏;空气中

弥漫着油漆的腥味；画家的工作服本身已是一幅色彩斑斓的图画……多少年来，这样的环境中出现过像拉斐尔、伦勃朗这样的艺术大师。这种环境，激发过多少艺术家的灵感，产生多少不朽的作品！

今天，艺术家可以面对一台微机或工作站(Computer Workstation)，再也没有乱七八糟的景象，一切都遵循数学规律，有节奏地运行。你只需轻轻地敲击键盘或移动鼠标，屏幕上随即出现色彩丰富的图画。你可以清除不满意的部分，或保存已满意的结果；你的成品或半成品可以用数据的结构存放在软盘或光碟上供你随时调用；可以放大、缩小作品的幅面；可以用无线电通讯方式把你的新作传递给地球另一面的朋友……怎样理解这种变化？通常，工具的改变(新的颜料、新的笔刷之类)往往为艺术家增添了表现新颖效果的手段。然而，计算机这个新工具与以往的工具不可同日而语，如同推独轮车与开动航天飞机，不只是感觉上的不同，更重要的是观念上的突变和由此产生的创意上的更新。

一幅画或一组雕塑的完成，可以认为是艺术家思维的“物化”过程。计算机艺术中的“物化”是在数字化空间进行的，其结果是建造一个数字化的结构。用集合论的说法，这种结构包括：序结构、代数结构、拓扑结构。序结构指的是比较大小(浓淡、冷暖……)；代数结构指的是运算(叠加、平滑……)；拓扑结构指的是连接关系(构图、穿插……)。可以说，一旦作品形成数字化的结构，它与数学科学便密切地靠拢起来。艺术家不必刻意感受数学的作用，然而数学家常常自我欣赏的数学之美(统一、和谐、简单……)却通过计算机中的数字化结构与艺术的审美自然地交织在一起！

二、鲜明而浓重的特色

电子技术使数字化作品呈现了新的面貌,从而形成计算机艺术的特色。

新的载体与多媒体技术,使艺术作品存放在软盘或光盘之类的物体中,或许将来还会推出另外的介质。这是有利于交流与长期(如果不用“永久”这个词的话)保存的功能。此外,作品的欣赏者从中摄取的不仅是视觉信息,还可以同时有文字、声响、音乐等,多种媒体的结合将造成一种全新的意境,这应该是前所未有的。

新的传播方式,使艺术作品更广泛地传播开来,艺术家更为广大民众所了解,从而更有力地实现其社会使命。顺便提及,有人担心在因特网上的传播,著作权怎样才能受到保护。这是一个重要的新课题。事实上,有关信息安全的研究已经就著作权保护问题给出有针对性的措施,例如RSA编码、图像隐藏技术以及数字水印技术等。这里,我们从另一个角度来思考问题:在传统经济学中,消费的观念囿于产品的物质属性,而知识经济时代的消费观念则大为改变。知识作为一种产品,可以无穷复制,并为任何人所利用。电子技术使人类社会进入一个新的知识经济时代,科学家与艺术家都将对这样的问题进行思考。

交互与参与,指的是艺术作品所展现的环境与欣赏者之间的关系。在电子技术未介入艺术领域的情况下,作品与欣赏者是互相分离的。现在,通常的计算机硬件与软件接口技术,已经实现了人机对话功能。由此,欣赏者改变作品展现的环境已不成问题。更为令人向往的是虚拟环境中的真实感受。一幢楼房设计出来,不等它建造完备,人们便可以里里外外地看它一遍,这就是VR技术中的“建筑漫

游”；一个手术方案确定下来，开刀之前模拟地试做一遍，显然十分必要。诸如此类，都是人进入一个虚拟的环境。它是随人而动的，与动画片有本质的区别。

拉斐尔的不朽作品《雅典学院》(The School of Athens)描绘了公元前300年左右古希腊学术的繁荣景象。十年前，德国达姆斯达特的计算机艺术家，根据拉斐尔的油画，对雅典学院作了立体重构与环境模拟。假若辅以VR技术(包括多媒体技术)，欣赏者将“身临其境”地置身于庄严的建筑与云集的学者之中，切实地体会古希腊文化的壮举与科学的神圣与尊严。同样可以设想，“庞培城的末日”若用VR实现，欣赏者自会有另一番感受。计算机不限于重现某种场景，更能“制造”一个不可能存在的图形世界。

艺术家获得新的手段，计算机使艺术家如虎添翼。一个突破性的变革是高维空间的表现。设想人类如果生存在一个平面(二维世界)上，那么对平面上发生的事情所知甚微，哪怕像分辨出平面上的三角形、四边形、圆形之类的简单问题，也是极其困难的。而在空间(三维世界)看这个平面上的东西，则一目了然。这就是说，维数这个概念对理解大自然是至关重要的。假如人类有可能在更高维的空间考察现在的世界，则会发现更多目前一无所知的、然而却是“一目了然”的事情！

在非欧氏空间中审视毕加索的绘画及埃舍尔的版画，我们深为大师们的思维所折服。进而想到的是，计算机技术手段及数学方法的运用将更加拓宽艺术家的思路，使他们进入理性与逻辑的天地，因此有理由对艺术家寄予厚望。

至于非整数维的几何学，即分形(Fractal)的出现，以及迭代过程的逐步逼近方法的应用，更为艺术品的创作带来生机。

科学家遇到新的命题,例如作品的评价、鉴别、特征提取,这是一类从定性到定量的研究。如果说科学成果强调对自然界、人类社会共同规律的认识,那么艺术成果则更强调其个性。评价的量化是在诸多个性之中寻求共性的过程。或许艺术家对此有许多不同的看法,但科学工作者早已开始着手这一棘手的研究。像“美”的量化,有人采用概率统计的数学方法,通过矩量法(Moment Method)定义“美函数”(Beauty Function)。虽然不能认为它是惟一的判决准则,但毕竟如同黄金分割那样,使美的标准有了一点定量的参考。实例检测表明,像维纳斯等名作,其美函数的数值都满足一个特定的分布。此外,还有属于认知科学探讨的“形象思维如何降落在计算机平台上”、“计算机艺术的数学结构”、“艺术作品真伪鉴别的马氏距离(Mahalanobis Distance)”等等。

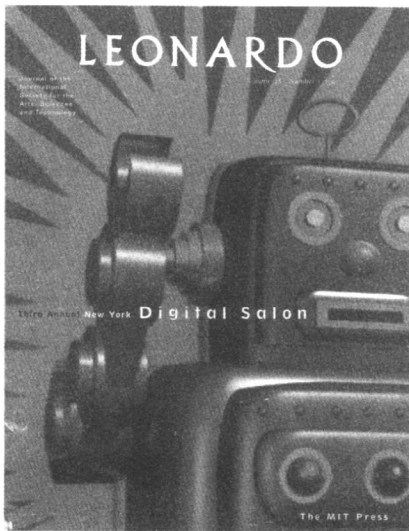
人工智能用于创意,这是有争论的话题。众所周知,计算机四则运算比人敏捷得多,但计算机的“智力”却比不上三岁儿童的一般水平。艺术是创造,艺术家的创意即思维,目前还不能认为可被计算机替代。然而,科学家为解开智力之谜正在作出艰苦的努力,首要的问题是必须研究智力的起源。智力的起源,与宇宙的起源、生命的起源一起,形成现代科学所面临的三大难题。

人工智能的基本问题是用计算机实现智能以及在功能上逼近人的智力,而在算法和硬件实现层次上有所不同。科学上的兴趣并不停留在普通的电路可以实现单细胞菌类对食物浓度或光照强度作出反应这样的智力萌芽状态,更关心的是人与其他动物产生差异的那种智力。当然,目前计算机的智能还远远谈不上实现艺术家创造性的思维活动。但不管怎样,未来的计算机(可能完全不是现在所知的计算机)人工智能的技术进步,一定会在艺术创意上有所作为。

三、科学与艺术的融合

500年来,意大利的达·芬奇(Leonardo da Vinci)以其在科学与艺术上的卓绝成就,影响了一代又一代的人。作为美术家、雕塑家、建筑师、科学家等等,他是当之无愧的。达·芬奇的造诣体现了科学与艺术的融合。值得一提的是一本当代独树一帜的杂志,它的刊名叫Leonardo。这份杂志的主办者自称为“艺术、科学与技术国际协会”,它报道的大量内容是关于计算机生成艺术作品的理论与方法,并特别开辟一个理论天地Visual Mathematics(形象化数学、可视数学)。

可视数学,只是宏大数学园地的一朵美丽奇葩。整个数学作为人类文化的组成部分,它的永恒主题是认识自然、认识社会和认识人类自己。自古希腊起,人们就有一个信念,冥冥之中的最深处有一个伟大的、统一的、而且是简单的设计图。在古代,这个信念有些神秘色彩。到现在,在经历了多次伟大的综合之后,人类为自己觉悟到世界园景的精巧与合理而欣喜与惊异。Leonardo的论文似乎对世界园景的精巧与合理作出具体的解说。只要引用几篇文章的题目便可觉出它给读者的欣喜和惊异:



Leonardo 杂志

“On the Edge of Science-The Role of the Artist’s Intuition in Science”(关于城市雕塑),“Visualization in Art and Science”(关于高维几何艺术),“Generative Mathematically Described and Calculated Visual Art”(关于视幻图形的原理),“On Knot Spanning Surfaces:An Illustrated Essay on Topological Art,with an Artist’s Statement by Brent Collins”(关于拓扑结构),“Interlace Patterns in Islamic and Moorish Art”(关于对称群),“The Fascination of Tiling”(关于M.C.Escher版画的肌理)等等。

作为可视数学的新支,分形(Fractal)的图像在计算机上绘制出来,其无限层次的精细结构,既为数学科学中的和谐、统一的审美作了精彩的注记,又为艺术的形式美在技巧上提供了出乎常规之外的途径。本来,分形图像是科学研究的产物,常常是某种离散动力系统参数分布的图示。由于经过计算机处理的这类图示看起来很漂亮,想下去有“味道”,于是一向以严肃表情面向读者的科学著作一反常态,书名也浪漫起来:The Beauty of Fractals(1986),Fractals Everywhere(1988),The Algorithmic Beauty of Plants(1990)……大量精美的分形图像乔装打扮,做成挂历、画片,还印在T恤上招摇过市。更有甚者,竟然在美术馆展厅登场或在各地巡回展览,接受美术鉴赏家的评头论足……科学家跨入了艺术的殿堂。

在计算机时代,科学家与艺术家走到一起来了。笔者参加过两次国际电子艺术大会(International Symposium on Electronic Art, 1993,1997)。1997年在芝加哥,几乎所有的美术馆、博物馆都为此会议开设分会场,千余名到会代表来自22个国家和地区,有数学家、物理学家、计算机科学家,更有近半数是艺术家。有趣的是,大会报告的三个主题发言,都不是电子技术或艺术本身,而是围绕人类与文