



高校艺术研究论著丛刊

College Treatise Series in Art

弘扬求是精神，打造学术研究精品

提升创新能力，促进学术交流发展

数字艺术设计 理论与实践

Shuzi Yishu Sheji

Lilun Yu Shijian

李敏 胡少杰 黄春蓉 编著



中国书籍出版社

China Book Press



高校艺术研究论著丛刊

College Treatise Series in Art

弘扬求是精神，打造学术研究精品

提升创新能力，促进学术交流发展

数字艺术设计 理论与实践

*Shuzi Yishu Sheji
Lilun Yu Shijian*

李 敏 胡少杰 黄春蓉 编著



中国书籍出版社
China Book Press

图书在版编目 (CIP) 数据

数字艺术设计理论与实践 / 李敏, 胡少杰, 黄春蓉

编著. — 北京: 中国书籍出版社, 2014.12

ISBN 978-7-5068-4618-9

I. ①数… II. ①李… ②胡… ③黄… III. ①数字技
术-应用-艺术-设计 IV. ①J06-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 300655 号

数字艺术设计理论与实践

李 敏 胡少杰 黄春蓉 编著

丛书策划 谭 鹏 武 斌

责任编辑 牛 超

责任印制 孙马飞 马 芝

封面设计 崔 蕾

出版发行 中国书籍出版社

地 址 北京市丰台区三路居路 97 号 (邮编: 100073)

电 话 (010) 52257143 (总编室) (010) 52257140 (发行部)

电子邮箱 chinabp@vip.sina.com

经 销 全国新华书店

印 刷 三河市铭浩彩色印装有限公司

开 本 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 22.25

字 数 450 千字

版 次 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5068-4618-9

定 价 62.00 元

前 言

“数字艺术”的诞生和飞速发展是一件令世人瞩目的新鲜事。就其影响来说,随着数字艺术产品越来越多地出现在我们的日常生活中,它那特有的品质给我们的生活方式、思维方式、价值观念和审美趣味等带来了深远的影响。就其性质而言,它是新生事物,充满了朝气和活力,有着光明的发展前景,同时也充满着困难和挑战。这就需要我们共同关心和努力,以便为我国数字艺术的健康发展营造一个良好的生存空间。

作为文化产业中的“朝阳”部分,数字艺术产业越来越受到人们的重视。围绕数字艺术展开的艺术设计也逐渐成为人们关注的重点。数字艺术设计又称“数码艺术设计”,广义上泛指使用数字技术和信息技术对图形、图像、音像、文字、语音等加以数字化和设计化并整合运用后的具有独立审美价值的艺术作品,它以具有交互性和使用网络媒体为基本特征,包括数字绘画、数字平面设计、数字出版物设计、数字音频、数字视频、多媒体动画、网络游戏等。

本书对数字艺术的基础理论、数字艺术设计的要素、数字艺术设计所运用的技术及数字艺术专题设计实践进行了分析和论述,可分为四部分内容。

第一部分为数字艺术设计基础层面的理论,它包括数字艺术的含义、分类、特征、发展、人文精神等方面。

第二部分简要论述了数字艺术产生的技术背景、数字艺术发展的三个历史时期、数字艺术发展的未来、数字艺术研究的相关问题等。

第三部分为数字艺术设计过程中所运用的要素和技术。从设计要素上来看,它包括文字、图形、色彩、版式四个方面;从技术上来看,它所运用的技术有数字暗室技术、自然媒介仿真技术、数字造型技术、数字渲染技术、数字音频与MIDI音乐技术、数字视频技术等。

第四部分为数字艺术设计的专题设计实践。它包括数字艺术设计中的插画设计、二维动画设计、三维动画设计,数字艺术设计中的网页设计,数字艺术设计中的媒体设计,数字艺术设计中的影视设计等。

本书虽然尽可能考虑到数字艺术设计的发展和特点，具有很好的系统性，但由于数字艺术设计发展迅猛，涉及范围广泛，尚有很多问题有待思考和解决，再加上写作水平和时间的局限，书中难免有不当和疏漏之处，恳请读者和同行批评指正。

作者

2014年10月

目 录

第一章 初识数字艺术	1
第一节 数字艺术的含义与分类.....	1
第二节 数字艺术的特征.....	5
第三节 数字化从技术到艺术的发展.....	14
第四节 数字艺术的人文精神.....	27
第二章 数字艺术的产生与研究	35
第一节 数字艺术产生的技术背景.....	35
第二节 数字艺术的发展与未来.....	39
第三节 数字艺术研究的相关问题.....	45
第三章 数字艺术设计的要素	49
第一节 数字艺术设计中的文字设计.....	49
第二节 数字艺术设计中的图形设计.....	57
第三节 数字艺术设计中的色彩设计.....	63
第四节 数字艺术设计中的版式设计.....	72
第四章 数字艺术设计中的插画与动画设计	93
第一节 数字插画设计.....	93
第二节 二维动画设计.....	106
第三节 三维动画设计.....	139
第五章 数字艺术设计中运用的技术	161
第一节 数字暗室技术.....	161
第二节 自然媒介仿真技术.....	174
第三节 数字造型技术.....	178
第四节 数字渲染技术.....	182
第五节 数字音频与 MIDI 音乐技术	184

第六节 数字视频技术.....	190
第六章 数字艺术设计中的网页设计.....	198
第一节 网页与网页设计基础.....	198
第二节 网页设计的元素与布局.....	206
第三节 设计网页常用的软件.....	228
第四节 网页设计中的 HTML 和 XHTML	249
第七章 数字艺术设计中的媒体设计.....	264
第一节 人类传播媒介的演变.....	264
第二节 数字媒体的基础理论.....	276
第三节 数字媒体的编创设备.....	286
第四节 数字媒体设计的类型.....	290
第八章 数字艺术设计中的影视设计.....	307
第一节 数字时代的影视艺术.....	307
第二节 数字摄像机应用.....	317
第三节 编导创意.....	330
第四节 摄像画面设计.....	333
第五节 数字剪辑制作.....	341
参考文献.....	348

第一章 初识数字艺术

艺术的发展,依赖于社会的进步和科技的发展,技术的革新往往也会带来艺术的变革。随着计算机技术、互联网技术以及各种设计的应用和开发,创意与科技已经紧密地融合在一起,并衍生出了“数字艺术设计”,从而打破了以手绘为基础的传统绘画与设计一统天下的局面,并已逐渐成为 21 世纪知识经济的核心产业。

第一节 数字艺术的含义与分类

一、数字艺术的含义

任何艺术的发展,都会受到社会进步和科技发展的影响,技术的进步带来艺术的变革,艺术家的设想得到实现,就会发出绚丽的光彩。数字艺术便是随着计算机的发展和普及而诞生和发展的。

自 1949 年麻省理工学院开发出“旋风”计算机以来,人们就一直试图使用计算机来进行绘画、设计、作曲等艺术创作。例如,贝尔实验室以字母、标志的集散、叠印创作了“计算机裸体”;东京大学艺术研究室创作了计算机艺术图和计算机动画的单体;1967 年,GTG 计算机艺术家小组创作了“返回正方形”等许多作品;等等。但是,这些都是基于实验室的艺术探索。直到 1980 年,苹果电脑公司推出 Macintosh 电脑桌面排版系统(DTP),计算机才在艺术设计领域迅速发展,并衍生出计算机数字艺术与设计方向。1990 年,英国皇家艺术学院开设计算机艺术设计系(CRD),主要学习和研究互动设计(Interaction Design),努力使艺术与技术协同发展,数字艺术设计进入教育领域。

21 世纪的今天,随着计算机技术、互联网技术、信息技术的进步和相关数字艺术设计的软件开发,数字艺术设计已经渗透到更广泛的领域,这标志着我们已步入到数字艺术时代。同时,作为人类创意与科技相结合的数字艺术设计产业也已逐渐成为 21 世纪知识经济的核心产业,从而

打破了以手绘为基础的传统绘画和设计一统天下的局面，艺术的形式和内涵也随之发生了改变。

数字艺术设计又称“数码艺术设计”，广义上讲，数字艺术设计泛指使用数字技术和信息技术，对图形、图像、音像、文字、语音等加以数字化和设计化并整合运用后的具有独立审美价值的艺术作品，它以具有交互性和使用网络媒体为基本特征，包括数字绘画、数字平面设计、数字出版物设计、数字音频、数字视频、多媒体动画、网络游戏等。

著名科学家李政道教授曾经讲道“科学与艺术是一个硬币的两面”，也就是说，艺术和科学殊途同归，不可分离。数字艺术设计是以信息为对象，以计算机技术为基础，涉及文化、艺术设计、计算机和信息技术等领域知识的新兴的综合性交叉学科，兼具艺术设计与计算机技术两大领域的知识体系。其表现手法越来越多样化，内容也越来越丰富多彩。因而，也可以说，一切由电脑技术制作的数字媒体文化都可以归属于数字艺术的范畴。



图 1-1 数字艺术设计——建筑的动画表现

二、数字艺术的分类

数字艺术是一种形态尚不确定的新型艺术，虽然如此，但它一直以惊人的速度在发展和壮大，在短短的十多年时间内。数字艺术花园已是百花争艳、万紫千红。目前，就其表现形式、内在特征和载体与传播模式而言，数字艺术作品大体上可分为以下几种类型。

（一）传统艺术的数字化作品

传统艺术的数字化主要表现为传统艺术作品的数字化与新形态的呈

现。在数字技术最早介入艺术领域之时，人们关注的仅仅是其对既有艺术形态下的各类作品，如文学、绘画、音乐、影视、雕塑、摄影等的数字化作用。经数字化处理后，传统艺术作品可作为多媒体文件存储于计算机系统中，并在呈现环节演化为平面媒体方式或作为电子图像、电子音乐、数字动画、电脑视音频出现。这种数字化的艺术作品仅仅是对传统艺术作品的优化处理产物。那些数字艺术应有的许多重要属性，如交互性、多元化特征，均不能充分体现出来。

在当前艺术领域中，针对数字艺术的研究存在一个误区，那就是将传统艺术的数字化等同于整个数字艺术。事实上，数字化的传统艺术，不过是传统艺术向数字艺术转化的一个过渡阶段，数字艺术的概念绝非传统艺术作品的数字化存储和处理所能涵盖的，数字艺术的精髓只有在在其更高级的形态中才能得以充分体现。当高级形态的数字艺术作品普遍为人们所熟悉时，对数字艺术的独立性和创新性所持的各类怀疑观点必将烟消云散，这将是一个漫长而意义深远的过程。

（二）借助数字创作的艺术作品

这一类艺术作品主要是指借助数字技术按照传统艺术创作规则创作的艺术作品。例如，美术、音乐、影视等一些传统艺术形态，具备良好的数字化潜质，亦即这些艺术形态下的创作过程中的局部或全体能够较好地和计算机结合起来，其创作行为可以由人机交互系统辅助实现，其作品可以用数字化方式存储和呈现。因此，这些艺术形态中很快产生了基于计算机辅助处理的分支，如电脑绘画、电脑音乐、多媒体音视频非线性编辑系统。这些艺术分支代表了初级形态下的数字艺术——借助数字技术所提供的强大计算处理能力，将艺术创作和多媒体数据处理结合起来，在计算机创作平台上完成或部分完成艺术创作。

这种类型的数字艺术创作过程具备和传统艺术形态的可类比性与创新突破性两大特点。可类比性体现在这些艺术创作继承了传统艺术形态的艺术精髓、创作理念、表现手法等；创新突破性体现在这些艺术创作能够实现传统模式下难以或不可能实现的表现效果、创作规模、创作效率、作品质量等。正如机器大生产为人类社会生产方式带来了质的变革一样，数字技术引入艺术创作也大大提升了艺术作品的表现力，也将大大拓宽人们对艺术本质的思维。严格地说，初级形态的数字艺术本质上还不是真正意义上的数字艺术，因为数字技术在局部的介入并不能充分带来交互性和大众化属性上的提升，真正的数字艺术的实现必须以数字技术的全面介入为基础。

（三）基于数字平台创作和传播的艺术作品

这一类型的艺术作品是数字艺术的基本形态，主要表现为基于数字技术创作、基于数字平台传播的艺术作品。这种类型的数字艺术，其生产、传播与消费将主要依赖于数字技术的介入，艺术家在独立的数字艺术创作平台上完成整个创作过程，并在数字传播平台（由各类数字传播媒介构成）上完成传播过程。

由于传统艺术作品的各类表现形式之间具有相对稳定的不可替代性，就像在人类发明了颜料、画笔和纸张之后，尽管绘画艺术诞生了基于这些新工具的分支——纸上绘画，且绘画艺术的早期形态——岩画开始走入低谷，但它并未完全没落和消失。同样，我们有理由相信，数字技术的完全介入将拓展传统艺术的创作空间，而不会导致传统艺术形态的彻底消亡。

这种类型的数字艺术作品将体现出其本质特征。例如，交互性特征是以人机交互为特色的多媒体系统的形式出现的。在这个级别形态上，艺术作品一般是通过一些简单的小型系统实现其交流与互动的。在目前的情况下，其数据量和表现方式由于传播媒介主要基于窄带互联网而受到很大局限。

（四）基于宽带交互式多媒体应用系统的艺术作品

这种艺术作品属于数字艺术的高级形态，主要包括基于宽带交互式多媒体应用系统的艺术作品及其创作与接受。未来的有线和无线宽带网将为数字艺术提供一个强大的传播平台。在此平台基础上，数据量庞大、数据交换极为频繁的大型多媒体交互应用系统将能够流畅运行。这些应用系统的开发一旦上升到艺术层面，将能实现数字艺术的高级形态。

例如，宽带网络环境下的视频点播系统与艺术创作、交互性创作相结合，便构成了宽带多媒体环境下的一个互动多媒体艺术作品。观众的参与、数字艺术作品的自我生成与创作、网络化的全方位展示、高度灵活的多媒体虚拟特性构成了这一艺术作品的显著特征。

当前发展态势下的数字艺术与飞速发展的数字技术要达到完全融合的状态还有很长的路要走，我们尚不能完全充分预言高级形态下的数字艺术所具有的各类本质特征。但毫无疑问，对此作出前瞻性的分析透视是一项具有挑战意义的研究。

第二节 数字艺术的特征

与传统艺术作品相比，数字艺术作品是一种“半成品”，它永远处在激烈的转换与变化之中。对于真正具有交互性特征的数字艺术品来说，艺术家和欣赏者常常可以按照自己的意图随时修改和完善它。你可以说“数字艺术的特点就是没有特点”，但“百变之中求万变”正是数字艺术“唯一不变”的法则。

分析数字艺术可从其创作工具和传播媒介这两个基本特征进行考察，继而确定其多元化和交互性等相对稳定的基本特征。

创作工具和传播媒介是一种艺术形态的基本特征的体现者。不同的艺术形态，如绘画、雕塑、音乐等，是通过其各自的创作工具和传播媒介进行区分的。数字艺术之所以能够成为一种独立的艺术形态，即是因为它具有自己所独有的创作工具和传播方式。特别是相对成熟的高级形态的数字艺术，其创作是基于不同于传统的智能化数字信息处理平台的，而其传播是基于数字存储与通信平台的。

多元化特征是数字艺术的另一个基本特征，它揭示了数字时代艺术创作与传播行为的多元性特征。数字艺术作品，尤其是高级形态下的数字艺术作品，将可能同时作为艺术作品、信息处理工具和应用信息系统而存在，数字艺术作品的创作行为将和应用信息系统开发、计算机程序编制等非艺术属性融为一体。

交互性特征是数字艺术区别于传统艺术形态的本体特征，它与虚拟性共存，是数字艺术作品最为神奇的本质属性。数字艺术作品的创作和展现均是创作者和欣赏者之间交流互动的过程，在数字艺术形态下，艺术作品欣赏者可以毫无顾虑地参与到艺术作品的创作和修改中来，欣赏活动成了名副其实的“二度创作”。在艺术接受过程中，数字艺术作品也因这种适时便捷的交互性而被赋予丰富的内涵和表象。此外，数字艺术的这种交互性，还为艺术生产论中的“任何生产都是消费，任何消费都是生产”的观点提供了新的论据。

一、创作工具

数字艺术作品在形态上包括传统艺术作品（如绘画、书法、音乐、舞蹈、雕塑等的数字化产品）；借助数字技术创作的艺术品（如数字影视作品、

数字图像、电子音乐等)；多媒体艺术品(如光盘多媒体作品等以及网络多媒体艺术作品如网络动画、网络游戏等)；宽带交互式多媒体艺术品(如网络视频游戏等)几类。不同类型的数字艺术作品尽管其特点各不相同，但它们的创作工具大致由以下各部分构成。

(一) 计算机

计算机被认为是艺术创作的 workstation，是数字艺术创作平台的核心，并且应用于数字艺术创作的计算机硬件平台，应当是高性能的、支持网络通信和分布式计算的、通用结构的、功能可扩展的、能够提供强大的多媒体信息处理能力的计算机系统。

(二) 外围多媒体处理设备

为进行基于多媒体技术的数字艺术作品的创作，必须在基本计算机平台基础上配备各类专用于处理多媒体信息的外围输入输出设备，如数字照相机、数字摄录机、数码录音笔、电子画板、摄像头、扫描仪、DVD、光盘刻录机，虚拟现实(VR)技术中的头戴器(headset)、数据手套(data glove)和数据服装等。

(三) 大容量的存储系统

数字艺术作品在物理上的存在形态可能是一系列数据量极为巨大的(GB级)计算机文件，需要一个大容量存储系统进行存储。数字艺术作品的存储包括创作态存储(在作品创作过程中对各类工程文件、中间文件的存储)、创作态缓存(在作品创作过程中工具软件运行时对交换文件的存储)、发布态存储(作品完成后在发布服务器上的存储)、存档态存储(作品结束在线发布后转移到作品库中的存储)几类。此外，还包括素材存储、相关数据(如用户信息库、日志数据)存储等存储问题。大容量存储系统应支持在线、准在线和离线等多种存储级别，同时应支持冗余备份及恢复等安全技术体系，以保证数字艺术作品存储的安全性、完整性和一致性。

(四) 创作工具软件系统

数字艺术作品创作平台需具备大量工具软件系统，这些工具软件包括媒体素材处理工具、媒体资源管理工具、媒体合成工具、作品发布工具等。完善的工具软件环境应当是一个智能型的计算平台，即在人工智能、数据挖掘、计算机辅助分析设计等技术基础上，应当在数字艺术创作平

台中包含可对艺术作品创作过程提供辅助设计等作用的模块,智能化的创作平台将实现它与创作者之间的深入沟通和密切合作,其本身具有创作能力,但是这种沟通与合作主要是基于工具意义的,创作平台本身并不能因其职能属性而完全越俎代庖,取代创作者在艺术创作过程中的主导地位。

(五) 分布式计算环境

数字艺术作品的创作在大多数情形下是集群模式的,即在统一的艺术构思基础上由一个创作群体共同完成一项规模浩大的艺术作品的创作。广泛存在于当今影视业界的数字影视制作即是一例。这种集群模式的艺术创作并不是数字艺术的新属性,诸多传统艺术也存在集群模式创作现象。而在数字艺术领域,集群模式的创作行为是建立在分布式计算和处理技术体系基础上的。一个完整的数字艺术集群创作平台是构建在宽带多媒体计算机网络基础上,并由分布式数据库、媒体创作同步工具等共同支撑的。这些功能系统共同构成了一个分布式计算环境,使得数字艺术作品集群创作中的同步协同工作成为可能。

需要特别注意的是,数字艺术创作平台的智能属性对艺术创作模式和过程的影响。作为一种创作工具,以计算机为核心的数字艺术创作平台与以往任何一种艺术设计工具相比,都具有质的区别。这不仅体现在它能够更有效地完成创作作品,而且体现在它对创作者和工具之间关系的改变。在数字艺术创作中,计算机等创作工具本身不再只是一种单纯的创作工具,它还担负着和创作者之间进行沟通与相互合作的任务。

二、传播媒介

基于数字技术的传播媒介是数字艺术传播的主要途径,数字艺术作品可以通过以下几种方式进行传播。

(一) 传统媒介

传统艺术作品的数字化产物(如古代名画的数字化版本),以及借助数字技术创作的艺术作品(如数字影视场景、电子音乐等)与传统媒介(如平面媒体、广播电视、普通音乐磁带、唱片等)是高度相关的,它们可大量借助成本低廉的媒介进行传播,而在传播过程中则可以以类似于传统艺术作品的形式出现。例如,在当前的影视业界,大多数数字影视艺术作品都是在完成数字平台上的制作后转化为传统的胶片或视频

磁带方式进行播放或播出的。

(二) 独立数字存储媒介

独立数字存储媒介主要应用于运用数字技术创作、借助数字平台传播的数字艺术作品。数字存储媒介是在数字存储技术高度发展的技术背景下逐渐成熟的,主要包括软磁盘(Floppy Disk)、硬磁盘(Hard Disk)、只读光盘(CDROM)、可擦写光盘(CDRW)、只读DVD光盘(DVDROM)、可擦写DVD(DVDRW)、优盘(USB Disk,即基于USB接口的便携移动硬磁盘)等。这些数字存储媒介具有较突出的可携带性,它们广泛用于存储采用了某种压缩处理机制的、数字化的多媒体信息。独立数字存储媒介能够充分利用数字化信息的高效、高质存储特性,能够以无损质量永久保存各类多媒体信息。

(三) 网络媒介

网络媒介主要用于借助网络多媒体技术和传播平台创作完成的数字艺术作品。可用于数字艺术传播的网络媒介包括因特网、未来的宽带因特网、移动因特网、经双向改造后的有线电视综合信息网等网络系统。从20世纪90年代中期开始在各国各地区迅速普及的因特网,对于数字艺术传播的作用和影响力尤为重要。

著名媒体理论家马歇尔·麦克卢汉把每一个媒介都视作人的某一器官的延伸,在他看来,车轮是腿脚的延伸,书本是眼睛的延伸,衣服是皮肤的延伸,电子线路是中枢神经的延伸。如果说传统媒体中的纸质媒体延伸了人的视觉,电波媒体延伸了人的听觉,视频电视延伸了人的视、听觉的话,那么包含多媒体和互联网在内的数字媒体所延伸的就是人的身体的综合性知觉。

数字媒体给人们的生活尤其是艺术创作带来的巨变,就是我们感知模式的改变。虚拟现实(VR)技术中的头戴器、数据手套和数据服装将人直接带入计算机的模拟环境中,在那里可以像制作模型一样来组合或改变形体,形体不仅有体积还有重量感,以这种方式产生的感受和知觉已接近于真实。

视觉上的计算机界面与人的沟通也开始更加容易。通过动作、语言或者仅仅是视线的移动都能达到控制操纵计算机的目的。一个互动式电脑艺术装置“A-Volve”创作于1994年。在这个装置系统中,观众可以通过触摸的方式在电脑显示器上画出一个二维图形,而“虚求”的生物的形状、活动与行为完全由观众在显示器上画出的二维图形转化而来的

基因密码所决定。它一旦创造出来，就开始在池中与其他以同样方式生成的虚拟生物共同生存、夺食、交配、成长。观众还可以触摸水中的生物，影响它们的活动，与池中的生物产生互动。从某种意义上说，人们更深层的心理活动和情感也开始在漫无边际的虚拟时空中延伸下去。以数字技术为基础的媒体目前正与生物学系统以及源自于分子科学与基因学的概念相融合，这将意味着新的无穷的可能性。无论如何，这种数字媒体的接触方式，极大地增强了信息传达的效果，从而更有利于达到沟通的最终目的。

三、多元性

数字艺术的多元性特征是通过超工具性特征来表现的。超工具性特征是指其创作工具所具有的自我创作属性，即具备实现自我艺术创作的能力，与应用信息系统开发、计算机程序编制等非艺术创作行为融为一体。

数字艺术作品以计算为机体，一个能够给人们带来审美愉悦的数字艺术作品是由基于数字多媒体计算机系统的计算过程为载体的，通过数字媒介存储、传输和呈现出的视觉美感的背后是大量的多媒体信息处理计算。具备艺术价值的美感通过数字化方式的数值计算呈现出来。

数字艺术创作工具的创作属性以程序编制为表现形式（程序编制包括代码编写形态的程序编制和基于交互操作和自动程序生成的向导模式程序编制），程序将作为数字艺术中的艺术语言表达工具，正如颜色之于绘画艺术，形体语言之于舞蹈艺术，声音之于音乐艺术，镜头语言之于影视艺术一样。运行程序的过程也即“运行”作品的过程，数字艺术领域中艺术之美与审美均应建构在计算机程序基础之上。

电脑也可以像人一样写文章。现在，电脑作诗、写文章的事情已经很多，只要给电脑输入一定的指令控制程序，电脑就会自己输出写作结果。这种机器创作与作家的创作相差无几。加利福尼亚一台苹果计算机写了一篇295页的小说《只有一次》。它能模仿作家杰奎琳·苏珊的风格，它用人工智能的编程方式，能够模拟常人的思维过程，学会自己作选择。

《今日美国》的评论员认为，无法找到计算机写的小说和苏珊的小说有什么区别。

数字艺术的无损复制特性同样建立在数字技术基础上，可视为比特遗传给数字艺术的DNA。传统艺术尽管也可复制，但其复制品是有损的，如电影的拷贝、电视的备份磁带等复制品的清晰度已下降。此外从物质到意识看复制品都是一件新物体，与原作品存在偏差在所难免。数字艺术则以比特替代原子形态生成作品、保存与传播，只要不进行压缩，其

复制就是无损的、永久的。这种无损复制性正是取决于其存在形式——0、1 比特代码。

四、交互性

数字艺术突破了传统艺术的封闭性、集中性和单一性，人机交互性的、受众可自主建构的数字艺术作品已呼之欲出。根据其交互的程度，数字艺术大致可以分为三种交互模式：选择式、推理式和自动式。

选择式是指在一般的计算机系统的支撑下，可根据欣赏者的爱好与要求及操作使用的环境与条件，以人机对话的方式对各种艺术要素的属性及重组方式进行选择。不同的选择重组会产生不同的作品结构和不同的艺术效果。

推理式是指在专用软件系统的支撑下，艺术家可对创作所必需的要素进行灵活设置，如情节、角色、道具、场景等，并能自动按因果关系、逻辑关系进行推理，计算出不同条件下的事件的结果。这些在电子游戏里已有典型的运用。

自动式也可称为“智能组合蒙太奇”，它是指在具有智能感知、识别、理解、判断、表达的智能系统的支撑下，能对艺术作品创作与欣赏过程进行自适应、自寻优、自学习、自组织的一种蒙太奇系统。在这种系统中，欣赏者可通过一系列的传感器，全身心沉浸到虚拟的艺术世界里，直接与虚拟的人物对话，随意地在虚拟的时空中行动，推动着剧情的发展，能取得与现实世界中的“参与”相似甚至相同的艺术感受。这时欣赏者不再是一个单向的观赏者，而是和展示的艺术品之间在用一种交互的方式进行交流。

1977年的一起事件使人们初次感受了电子交互艺术的魅力。当时道格拉斯·戴维斯(Douglas Davis)和派克(Nam June Paik)、约瑟夫·贝叶斯(Joseph Beuys)一起工作，他创作了一个特别的现场电视广播，这种现场电视广播通过卫星对三十多个国家传送。在卡塞尔第六届艺术展览中，戴维斯的“最后九分钟”(“The Last Nine Minutes”)获得了成功。其中，他试图突破电视屏幕和其他表演者交流的创意受到了比较广泛的关注。1984年，戈罗维(Galloway)和罗宾洛维茨(Rabinowitz)在洛杉矶的当代艺术博物馆创作了《电子咖啡馆》(Electronic Cafe)。这个设计结合了在洛杉矶的电子交互图像库和数据库网络中六种在性质上极为不同的文化交流，也很快取得了较大进展。这一作品将众多设备按照一定的程序要求组合在一起，以保证艺术交互