



中国美术学院出版社
CHINA ACADEMY OF ART PRESS

艺术设计专业系列丛书
“互联网+”新形态一体化教材

设计基础

设计鉴赏
中外工艺美术史
视觉设计基础
创意设计思维与方法
设计素描
图案与装饰
图形创意
动态图形设计基础
字体与版式设计
构成设计
插画设计
摄影基础

视觉传达设计

标志设计与应用
品牌视觉识别设计
书籍设计
广告设计
包装系统设计
包装设计与实训
信息可视化设计
计算机辅助设计
计算机辅助平面设计
计算机辅助设计表达

工业/产品设计

设计造型基础
设计制图
人机工程学
人体工程学
模型制作
产品设计
家具设计

服装服饰设计

时装画技法
服装结构设计
饰品设计与工艺
服装面料设计

环境设计

建筑环境设计历史与理论
建筑速写
环境设计手绘表现技法
材料与构造
环境视觉设计
环境施工图教程与实训
室内设计原理
居住空间设计

餐饮空间设计

软装饰设计
景观艺术设计
展示设计
酒店空间室内设计

工艺美术

工艺美术概论
生活与设计美学
雕塑创作与制作
陶瓷设计与工艺

动画设计

动画概论
动画编剧
动画角色设计
三维动画制作
影视动画短片创作
动画场景设计

数字媒体设计

- 数字媒体艺术概论
- 虚拟现实应用设计
- 平面软件应用

上架建议：艺术设计



扫描二维码关注
中国美术学院出版社官方订阅号



定价：65.00元

艺术设计专业系列丛书

数字媒体艺术概论

周鹏程 廖智 主编

中国美术学院出版社

艺术设计专业系列丛书
“互联网+”新形态一体化教材
林家阳 总主编



周鹏程 廖智 主编

数字媒体艺术概论

SHUZI MEITI YISHU GAILUN



扫描二维码，了解
配套资源

中国美术学院出版社

林家阳 总主编

周鹏程 廖智 主编

数字媒体艺术概论

SHUZI MEITI YISHU GAILUN

 中国美术学院出版社

责任编辑：周翔飞
图书制作：宏图文化
特约编辑：张荣昌
艺术顾问：林家阳
装帧设计：张熾雯
责任校对：杨轩飞
责任出版：张荣胜

图书在版编目 (CIP) 数据

数字媒体艺术概论 / 周鹏程, 廖智主编. — 杭州 :
中国美术学院出版社, 2019.7 (2024.8 重印)
ISBN 978-7-5503-2003-1

I . ①数… II . ①周… ②廖… III . ①数字技术—多
媒体技术—应用—艺术—设计 IV . ① J06-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 141748 号

数字媒体艺术概论

周鹏程 廖智 主编

出 品 人：祝平凡
出版发行：中国美术学院出版社
地 址：中国·杭州南山路 218 号 / 邮政编码：310002
网 址：<http://www.caapress.com>
经 销：全国新华书店
印 刷：北京荣玉印刷有限公司
版 次：2019 年 7 月第 1 版
印 次：2024 年 8 月第 3 次印刷
印 张：11.5
开 本：889 mm × 1194 mm 1/16
字 数：308 千
图 数：290 幅
印 数：8001—13000
书 号：ISBN 978-7-5503-2003-1
定 价：65.00 元

著作权所有·违者必究

顾问团队

艺术设计专业（应用型）教材策划专家团队		
姓名	所在单位及职务	专业方向
林家阳	同济大学教授/博导 教育部高等学校设计类专业 教学指导委员会副主任 “上海市原创设计大师工作室” 领衔大师 中国工业设计协会常务理事 原教育部职业院校艺术设计类专业 教学指导委员会主任	总主编/统筹/策划 设计教育研究/视觉设计/产品设计/ 空间设计著名专家
张夫也	清华大学美术学院教授/博导 世界艺术史研究所所长	工艺美术教育著名专家 原《装饰》杂志社主编
蔡军	清华大学美术学院工业设计系主任/教授/博导	工业/产品专业方向著名专家
吴海燕	中国美术学院设计学院院长/教授/博导	服饰专业方向著名专家
魏洁	江南大学设计学院教学院长/教授	视觉传达方向著名专家
顾逊	大连工业大学设计学院教学院长/教授	环境艺术专业方向著名专家
王效杰	深圳职业技术学院动画学院院长/教授	中国工业设计协会副会长 动画设计/数字媒体方向著名专家
王亦飞	鲁迅美术学院传媒动画学院院长/教授	中国美术家协会动漫艺委会委员 教育部高等学校教学指导委员会动画、 数字媒体专业教学指导委员会委员

序 言

FOREWORD

专业——高校根据社会的专业分工而设立的学业类别，是知识学习的边界。一个人要想把本专业的知识学精学通，需要有对专业的高度认识和对知识的熟练掌握。只有做到熟悉学习方法和路径，才能做到一通百通。在科技高速发展的今天，我们强调学科交叉、多才多艺，强调每个人都应该树立无边界学习的理念，即“进校前有专业，进校后要通学”。平面（视觉设计）、立体（产品和工业设计）、空间（室内、建筑、景观）、时尚（服饰、数字媒体）的交叉，只是同类专业的互补，而文、理、艺的交叉才能培养出全面发展的人才。

课程——学校专业教学的科目，包含专业的主体精神，是知识的具体体现。课程的合理性为个人专业知识的建构和实践能力的培养打下了良好基础。美国著名课程与教育专家格兰特·威金斯（Grant Wiggins）提出的“追求理解的教学设计（UbD）”理论，以及在课程体系中的“逆向设计法”，避开了教学设计中的聚焦活动和知识灌输这两大误区，致力于发掘大概念，帮助学生获得持久、可迁移的理解能力，而不是学了却不会用的知识。

该理论被广泛应用于美国大、中、小学的教育课程体系设计中，为人才培养目标进行课程体系的应用技能设计，以证明学生实现了预期的目标。一个好的专业须有课程知识能量的支撑。为什么教育部首先亮红灯的是动画专业？因为该专业的课程结构设计不合理，导致了学生知识的缺失，继而影响了他们的就业与发展。

教材——课程的意志体现并支撑着课程教学。“工欲善其事，必先利其器”，教材是教学最重要的元素，其优劣决定着教学效率的高低。直接影响教学效率的因素有三：一是教师的专业素养，二是教学的配套设施，三是教材的选择。其中，最具有提升空间的就是教材。好的教材，不仅能够使教师在教学过程中有行云流水般的顺畅感，更能确保学生在有限的时间内学到真东西，达到学习目标，让教学事半功倍。

好的教材应具备三种特质：一是课程知识点的科学性；二是教学案例、作业程序的合理性，让学生能创意出好的作品；三是突破纸质教材成本和页数的局限性，通过“相关信息”“相关链接”等拓展内容使学生得到无限的知识与信息。这些特质虽简单却包含着无限的知识能量。

教育部部长陈宝生先生、高教司司长吴岩先生在2018年11月1日的“教育部高等学校教学指导委员会成立大会”上强调了教育重心要重新回归到本科教学上来，并把教材视为教学质量中最为重要的环节。正是在这样的语境下，本套教材实现了教学精神的回归。



教育部高等学校
设计类专业教学指导委员会副主任
同济大学教授 / 博导 林家阳

2018年12月

前言

PREFACE

虚空能含日月星辰，大地山河，一切草木，恶人善人，恶法善法，天堂地狱，尽在空中中。世人性空，亦复如是。

——唐·惠能

艺术与美不可分割，艺术无时无刻不在表达和反映着我们身处的世界。从雕刻、绘画、音乐、诗歌乃至摄影、电影，每一个艺术种类加入主动表达世界的大家庭中的时候，我们都有一番讨论，最后几乎都是在争论声中丰富了人类表达和认识世界的多样性。

数字媒体艺术的出现也许将终结艺术种类的壁垒，因为这是人类第一次借助纯粹虚拟领域的艺术原料来进行的无质料的创作和表达。虚拟世界的建立囊括了我们所认为的物质实有的一切映射，传统的诸多艺术种类和表达方式均能在虚拟的王国中找到位置，并不再拥有傲人的边界和壁垒。

近五十年来世界计算机图形图像学的发展和我国近三十年的计算机图形图像（CGI）艺术的发展，使数字媒体艺术不再形单影只，越来越多的传统艺术工作者变成数字内容的创新者，甚至计算机科学背景的工程师、传统艺术家也开始探索这一领域并取得丰硕成果。这些艺术家、工程师的创作与作品是全新的艺术实践，摈弃了来自大地质料的物化基础，在0和1的世界中对当下与未来进行诠释和表达。

如果将“心理情绪体验”作为对数字媒体艺术之可为艺术的可能依据，显然不足以确立数字媒体艺术在艺术大家庭中的位置。伴随当代计算机图形图像技术、人工智能技术、大数据技术、云技术、区块链技术作为背景的面向未来的技术潮流，数字媒体艺术领域拥有更多的面向人本身的核心体验的可能性。我们通过技术的发展和数字媒体艺术形式的完全创新，也许将会形成有别于以往任何艺术形式给人带来的审美体验，同时也更能突破任何传统艺术形式给人带来的审美经验。在这个意义上，数字媒体艺术将是超越一切传统艺术形式而进入人类认识世界的直觉体验的唯一路径。人类通过直观体验认识的世界将第一次完整地与哲学、宗教、科学融为一体，形成一个崭新的曙光时代。

这样，数字媒体艺术之可为，将是不依附于任何固定形式的巨大可为。它没有固定的依存形式，也没有划分出一个边界领域王国，指向的是人们当下社会和未来社会的话题，表达的是我们对世界的完全的看法，在审美经验上直达认识的根本途径。

数字媒体艺术近年来屡屡成为艺术、设计类的创新话题，也有大量相关著作、教材问世。本书在编写过程中，结合编者本人在大学课堂的教学实践，提出两个比较值得重视的问题：一是数字媒体艺术涵盖范围太广，作为专业基础通识课程，如何在面面俱到的同时做到各领域的深入探讨；二是作为一门基础通识课程，如何在实践环节有序地安排并衔接数字媒体艺术专业中其他诸如三维动画、交互设计、视觉特效、数字摄像、非线性编辑等课程。这两点是促使本书成稿中，选择第二章五个实训部分的关键。这五个实训，实际上代表了数字媒体的五个领域，并且出现在为大学低年级开设的基础课程中，上手是有一定难度的。这五个实训打破了概论类课程“只听不练，睡倒一片”的怪现象，在实践中使学生完成了真正意义上的对数字媒体艺术概论的理解。前几年，经常有学生跟笔者抱怨说不知道如何跟自己的父

母解释“数字媒体艺术”到底是什么，现在这样的问题慢慢地少了。究其原因在于，“数字媒体艺术”专业刚成立的时候，由于它崭新的面貌，谁也不知道或者不能确切地说出它的应用；几年来，在全国各大高校和行业的努力之下，我们逐渐知道它的应用领域、训练方法以及可预见的未来。这些都是通过大量的学术、市场和行业实践造就的，因此实践为重中之重，学生只有看到了，练习过了，形成对该学科大概的认识轮廓，才能选择自己喜爱的方向一头扎下去持续学习研究，才有可能在该领域形成创新。本教材安排的五个实训，虽有一定难度，但能跟着教材完成就可以加深对该课程的深刻理解。

我们国家在信息化、互联网领域的弯道超越为数字媒体艺术提供了高起点的发展平台，在这一平台上，技术的更新在内容创新和形式创新上给了我们一个庞大的命题，我们当有面向未来的使命感，才能通过数字媒体艺术挖掘属于我们的文化自信，从而为我国的大国复兴伟业添砖加瓦。作为教材，如何对数字媒体艺术正确认识、界定概念、明确目标、理解意义、懂得应用、发展创新，是我们在这门课程中的几个重要任务。从教学实践上看来，初期学生也在进入这一庞大的领域之后不知所措。顾名思义，数字媒体艺术既代表了新的媒介技术手段，又代表了整个传统艺术（设计）领域的全部创新应用，因此如何通过这门课程准确地把握，或者说让学生迅速找到该领域中自己的擅长面与长期学习发展下去的方向，是本教程解决的重要问题。

因此在第一章部分，笔者从学生角度出发，并未像很多同类教材一样面面俱到却浅尝辄止，而是根据近年来的教学实践中遇到的问题和 社会文化的发展进行了归纳总结，将数字媒体艺术的基本情况重新做了有机编排，以期同学学习教材时，在第一章就能迅速进入数字媒体艺术的核心领域，并掌握高层次的核心概念。在教学实践中，笔者也是以讲座方式授课的，将理论与实践部分立体地贯穿融合。

数字媒体艺术是非常强调实践应用的学科，第二章根据近年教学实践的经验精选了五个重要方向的课程实践。数字媒体艺术概论教程的编写，难就难在该学科涵盖了几乎所有技术，涉及计算机、艺术、设计的方方面面，因此作为通识课程，笔者也一直反思究竟是让同学变成全能的选手，还是真正做专做精，深入介绍该大领域中的某一个具体区块。实践发现，两者结合的方式更适合同学的学习规律，比如介绍到数字动画的时候，二维无纸动画本来就是一门复杂的课程，包括动画概论、动画原理、剧本及分镜头脚本、视听语言、技术实现、视效合成等，这一领域是当仁不让的数字媒体艺术的关键领域。但是一般的教学计划和课程设置都有大量课程群对二维无纸动画的进行探讨和学习，而在数字媒体艺术概论中又不能不提这一庞大的领域，所以我们将重点放在三维动画的一般流程，选取三维动画中比较关键且有相对基础的实训——骨骼动画训练，该训练虽有一定难度，但实际上是数字三维动画的入门关键实训，因此第二章的设置基本难度都介于“介绍”与“精通”之间，属于带一定技术要求的实际练习，这与大部分数字媒体艺术概论的光说不练形成很大反差。数字媒体技术发展日新月异，如果不时时跟进，刻苦学习，将迅速被该行业领域淘汰。

第三章选取相关领域的精选案例并进行分析。笔者所在学院的该专业面向的广度也是一般设计学院难以企及的，从影视动画、影视特效、新媒体全景、计算机图形、数字绘画、交互设计、交互装置、数字雕刻、数字 IP 商业开发、虚拟现实创新等等都有各项分支研究。因此第三章选取的案例是近些年在一定领域和行业中公认为，十分有影响力的团队或者作品。我们熟知计算机技术发展的摩尔定律，但数字媒体艺术领域的更新换代可能是更快速版的摩尔定律，我们刚刚开始熟悉 2K 的视频格式，却发现短短时间之内三网合一的视频讯号已经出现 4K 的产品服务，这样的案例比比皆是。因此紧追最新技术不是数字媒体艺术概论的初衷和目的，正确理解数字媒体艺术是什么，怎么用，创新的可能是什么，才能真正准确把握时代脉搏和学科前沿。

另外感谢在本书成稿中给予悉心指导的林家阳老师，也感谢做出重要贡献的张晨帆同学、周薇同学与周峰同学，他们的付出均对本书编辑成稿的意义十分巨大。

最后，本教材为 2017 教育部人文社科青年项目（项目编号 17YJCZH272）阶段性成果，同时也是江南大学 2017 年本科教育教学改革研究项目（JG2017125）阶段性成果，还是 2018 年江南大学卓越课程（ZYKC201813）建设阶段性成果。

此外，本书作者还为广大一线教师提供了服务于本书的教学资源库，有需要者可致电 010-60206144 或发邮件至 2033489814@qq.com。

周鹏程

2018 年于江南大学数字媒体学院

课程计划

CURRICULAR PLAN

章 名	节 名	章节内容	课时分配	
第一章 数字媒体艺术的源与流	第一节	何谓数字媒体	4	16
	第二节	艺术的新媒介	4	
	第三节	当代数字媒体艺术发展概况	4	
	第四节	数字媒体艺术之可能	2	
	第五节	数字媒体艺术之可为	2	
第二章 数字媒体艺术项目实训	第一节	项目训练一——数字交互	8	40
	第二节	项目训练二——数字动画	8	
	第三节	项目训练三——数字全景	8	
	第四节	项目训练四——数字娱乐	8	
	第五节	项目训练五——数字重建与修复	8	
第三章 欣赏与分析	第一节	创新模式的数字媒体艺术赏析	3	8
	第二节	影视动画数字媒体艺术赏析	3	
	第三节	文创数字媒体艺术赏析	2	

目 录

CONTENTS

第一章 数字媒体艺术的源与流	1
第一节 何谓数字媒体	2
一、数字媒体的技术基础——二进制与计算机	3
二、数字媒介的社会基础——信息时代观念的深入人心	10
三、数字媒体时代的价值基础	11
第二节 艺术的新媒介	16
一、数字媒介——平行虚拟世界	16
二、摄影、电影与数字媒体艺术	18
三、指向与编码——意象与形式	20
四、来自未来的过时（Old-fashion）：当下的高科技前沿日常	21
五、创新媒介可能	21
第三节 当代数字媒体艺术发展概况	23
一、数字绘画与雕刻	23
二、数字交互娱乐	24
三、数字传播	25
四、数字影像	28
五、虚拟现实与数字秀	29
六、数字音乐	31
七、数字装置艺术	32
第四节 数字媒体艺术之可能	33
一、质料方式与哲学基础——表达与描述世界的方式	33
二、形成更深度的突破五感的体验	34
三、无处不在的交互关系	37
第五节 数字媒体艺术之可为	39
一、艺术的全新表达	39
二、面向商业、文化、社会的更多应用	39
三、不再有艺术——人人都是数字艺术家	43
四、相关网站和信息链接	44
第二章 数字媒体艺术项目实训	45
第一节 项目训练一——数字交互	46
一、课程概况	46

二、设计案例	47
1. 迪士尼“加勒比海盗——沉落宝藏之战”交互游乐项目	47
2. 具有代表性的学生创意作品	48
三、知识点	54
1. 交互设计	54
2. 物理逻辑	55
3. 行为逻辑	55
4. 参与硬件与软件	56
四、实践程序	56
五、相关网站和信息链接	64
第二节 项目训练二——数字动画	65
一、课程概况	65
二、设计案例	65
1. 二维动画《至爱梵高·星空之谜》	65
2. 3D 动画《钟点攻社》	67
三、知识点	69
1. 动画概述	69
2. 计算机动画设计制作基本流程	70
四、实践程序	73
五、相关网站和信息链接	79
第三节 项目训练三——数字全景	80
一、课程概况	80
二、设计案例	80
1. 故宫博物院——全景虚拟游览	80
2. 江南大学——360 全景数字江南大学	82
三、知识点	83
1. 数字影像采集硬件	83
2. 数字图像拼接处理软件	84
3. 数字平台发布端	84
4. 全景影像的拼接思路	85
5. 相关机构与研究	85
四、实践程序	85
五、相关网站和信息链接	100

第四节	项目训练四——数字娱乐	101
一、	课程概况	101
二、	设计案例	101
	二维游戏《糖果传奇》	101
三、	知识点	105
	1. 游戏开发团队和核心工作	105
	2. 游戏策划	106
	3. 概念设计	106
	4. 游戏美术	106
	5. 关卡设计	107
	6. 程序实现	107
	7. 测试发布	107
四、	实践程序	108
五、	相关网站和信息链接	111
第五节	项目训练五——数字重建与修复	113
一、	课程概况	113
二、	设计案例	113
	1. 数字敦煌	113
	2. Altizure	116
	3. 明代《寄畅园》古卷本数字重建与修复	118
三、	知识点	119
	1. 数字修复的基本流程	119
	2. 数字重建与修复的应用	119
	3. 相关机构与研究	121
	4. 相关技术软硬件	121
四、	实践程序	122
五、	相关网站和信息链接	137
第三章	欣赏与分析	139
第一节	创新模式的数字媒体艺术赏析	140
一、	蒂姆兰博 (teamLab) 的数字世界——一是一切，一切是一	140
二、	D' strict——更多欢乐体验	146

三、鱼果——尝试一切的数字媒介表达	148
四、英国兰登国际（Random International）	149
五、好莱坞与硅谷	152
第二节 影视动画数字媒体艺术赏析	155
一、电影中的数字媒体艺术——《少年派的奇幻漂流》	155
二、无纸动画的数字媒体艺术赏析——《寻梦环游记》	159
第三节 文创数字媒体艺术赏析	164
一、故宫数字媒体文创赏析	164
二、数字敦煌	166
三、大英博物馆数字媒体文创赏析	167
四、相关网站和信息链接	168
参考文献	169
后记	171

第一章 数字媒体艺术的源与流

第一节 何谓数字媒体

第二节 艺术的新媒介

第三节 当代数字媒体艺术发展概况

第四节 数字媒体艺术之可能

第五节 数字媒体艺术之可为



第一章 数字媒体艺术的源与流

本章概述

数字媒体艺术涵盖面十分广泛，涉及媒体、传播学领域的方方面面，更立足于数字媒体成立的关键——计算机技术的产生和发展。本章内容力求从计算机技术的源流开始，理顺数字媒体艺术究竟是怎么产生，怎么发展，数字媒体艺术专业在创新社会的可能应用以及面向未来的价值观基础。厘清这些才有助于真正理解数字媒体艺术概论的方方面面。

学习目标

通过本章的学习，学生应了解数字媒体艺术的基本历史概况、数字媒体艺术的学科边界、数字媒体艺术学科的特点、数字媒体艺术面对的对象和问题以及数字媒体艺术学科在未来发展的可能性。重点在于理解、了解，并通过相关的练习形成基本的认识。

第一节 何谓数字媒体

媒体的主要特征是对内容进行编码以及传播。

在当代社会，我们习惯于拿起手机与周围的人通信，把想法、观念、信息等通过图片文字或视频的方式传递出去。而数千年以前，人们从肢体和口头传播信息开始，到把自己看到的生活场景、内心尊崇的神明和对自然的未知的反应用颜料、泥土或者其他的质料画在墙上、烧制的陶器上或打磨过的各种器具上，人类经历了漫长的信息传播历史。远古人类的传播介质是洞穴的岩壁、取自大地的石材或者泥土、可以随身携带的烧制器具或打磨工具（图 1-1-1）。

时至今日，这些资料形式和媒介形式通通发生了变化，我们不再需要来自大地的颜料、石材和泥土。几十年来，从西方到中国，我们搭建了一个巨大的虚拟世界，这个虚拟的世界，完整地映射（模拟）着现实世界的所有内容，并且不停地填充扩大。在虚拟世界当中，发掘了虚拟的颜料、泥土、

石材以及艺术实践所需要的一切质料。实际质料的虚拟映射配合计算机的产生，人类第一次在虚拟的环境下，继续着几千年来从未停止的艺术实践（图 1-1-2）。理解这一背景，有助于当代人理解时代信息的源头、编码的方式、传播的媒介、传播的方式，更有助于我们理解当代数字媒体艺术的产生和实践作用机制。



图 1-1-1 艺术家凭借数字技术复制拉斯考克斯（Lascaux）4号洞窟壁画 / 拉斯考克斯 4 号洞窟博物馆 / 法国 / 2015



图 1-1-2 拉斯考克斯洞窟壁画数字媒体展现 / 拉斯考克斯 4 号洞窟博物馆 / 法国 / 2015

本章内容将从究竟何谓数字媒体艺术开始进行讲述，介绍数字媒体艺术的源与流、数字媒体艺术的当代价值基础，以及数字媒体艺术究竟能用来做什么，它的目的、意义、价值和未来的可能是什么。

从媒介发展的历史看来，人类从蒙昧时代进入文明，在对信息的处理和传播上经历了口头与肢体的传播、书写与绘画的传播、印刷流通的传播直至近代电台电视的传播。互联网的兴起使其成为短时间内迅速确立霸主地位的传播方式，通常人们将互联网称为第四媒介。而短短几十年发展历史的计算机技术与互联网应用的全面化结合，使数字化、信息化成为当代人的日常，数字媒体因此被单独作为面向当代和未来的最主要的媒介方式，呈现在当下社会文化、经济、军事、政治的方方面面。

值得一提的是，计算机的发展史与工业革命的机器技术发展史并没有类似性，工业革命以来机器造物大生产在很长一段时间内与人类信息传播效率和审美跟进的水平并不同步，甚至在约翰罗斯金等批评家的活动下形成了轰轰烈烈的工艺美术运动。而进入互联网社会以及数字媒体时代，计算机技术的发展本身就没有将自身局限在技术之内，这与它的服务目的和指向问题相关。工业革命更多的是突破动力能源技术后迅速转向为新兴资产阶级服务，

而计算机的发明与数字媒体时代的形成更多的是关注具体的问题，从密码问题到人类计算问题直至当下火热的人工智能深度学习等。因此在两种背景下，两个技术参与主体是完全不同的，计算机注定不会像工业革命时代的机器一般只是冷冰冰的遭到人批评的对象，计算机本身也是数字媒体时代的参与者和创作者，有人格化的一面。

一、数字媒体的技术基础——二进制与计算机

数字媒体在当今社会是大家熟悉的词语，数字媒体的迅速发展也催生了各种形态的信息产业形式，从传统的报纸、电视、电台到当今的网页媒介和移动终端媒介，传统媒体的所有领域几乎都已经数字媒介化。

数字媒体艺术的技术基础是计算机科学。从公认的第一台计算机阿塔纳索夫贝瑞计算机（Atanasoff-Berry Computer）^①诞生到 1946 年 2 月 14 日世界上第一台通用电子积分计算机 ENIAC（埃尼阿克）在美国宾夕法尼亚大学的正式运行，人类社会进入了计算机的时代，同时也标志着科学计算时代的来临，为后来的信息社会、互联网社会奠定了基础。

事实上，这两个为人所熟知的计算机并非计算机鼻祖。第一台计算机可以追溯到被称为“安提基塔拉”（Antikythera）的机械装置，它由一名潜水员在 1901 年躲避风雨时发现于古希腊的沉船上，它没有现代的一台笔记本电脑那么大，但它确实是个机械计算机（图 1-1-3—图 1-1-5）。

1822 年，英国数学家查尔斯·巴贝奇制作出了第一台包含现代计算机概念的“差分机”（图 1-1-6—图 1-1-8）；得益于二进制的发明和继电器的使用，德国建筑工程师楚泽于 1940 年自费制作了计算机。而第一台现代电子管计算机诞生于 1943 年的英国，著名的计算机科学家图灵也曾参与该项目，由于服务于军事的原因，这一成果一直到 20

^①保加利亚裔的阿塔纳索夫在爱荷华州立大学物理系任副教授期间，与他的研究生克利福特·贝瑞（Clifford Berry）在 1937 年设计的不可编程的电子计算机。

世纪 70 年代才得以解密，所以大家熟知的埃尼阿克并不是真正意义的第一台现代计算机。



图 1-1-3 安提基塔拉计算机 / 雅典国立考古博物馆 / 希腊 / 前 150—前 100



图 1-1-4 安提基塔拉计算机 / 雅典国立考古博物馆 / 希腊 / 前 150—前 100



图 1-1-5 当代复原的安提基塔拉计算机 / 雅典国立考古博物馆 / 希腊 / 前 150—前 100

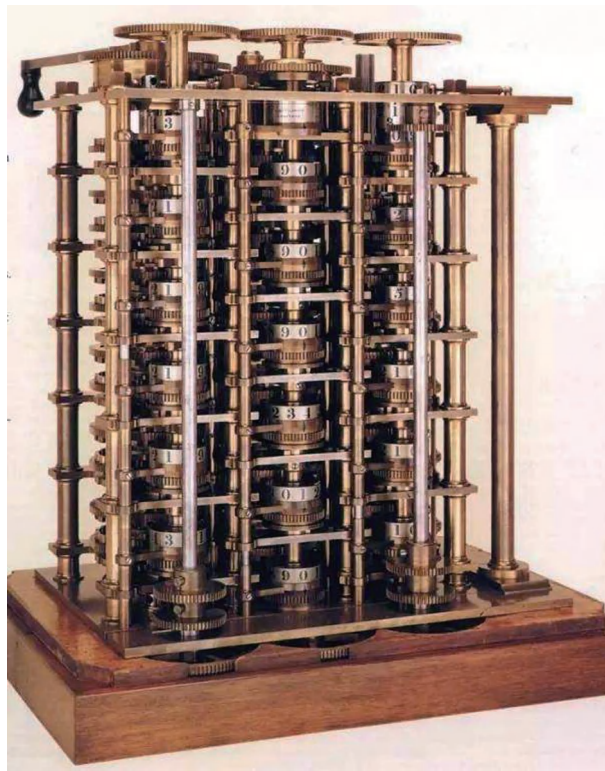


图 1-1-6 差分机原型 / 查尔斯·巴贝奇 / 英国 / 1822

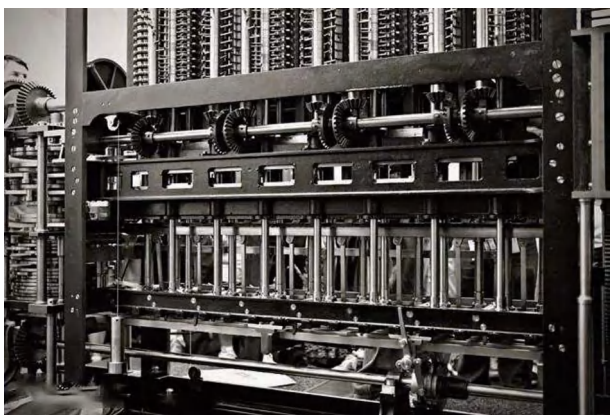


图 1-1-7 差分机 1 号 / 查尔斯·巴贝奇 / 英国伦敦科技博物馆 /1822

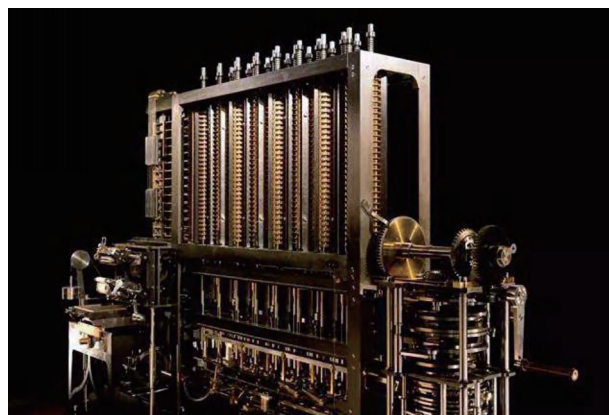


图 1-1-8 差分机 2 号 / 查尔斯·巴贝奇 / 美国加州计算机博物馆 /1822

埃尼阿克计算机是基于 0 和 1 的二进制计算的基础的图灵机(图 1-1-9), 它有 18000 个电子管, 占地 170 平方米, 重达 30 吨, 耗电功率约 150 千瓦, 每秒钟可进行 5000 次运算, 平均 7 分钟电子管就要烧坏一次, 但它的计算机特征成为后来计算机发展的基础样本。有必要提一句的是, 在很长一段时间里, 世界上运算速度最快的计算机是安放在国家超级计算无锡中心的超级计算机神威·太湖之光, 它依然是二进制基础的图灵机。神威·太湖之光由国家并行计算机工程技术研究中心研制(图

1-1-10), 全部采用中国国产处理器构建, 是世界上首台峰值计算速度超过 10 亿亿次的超级计算机, 其峰值计算速度达每秒 12.54 亿亿次, 持续性能为 9.3 亿亿次/秒。但是在 2018 年 6 月 9 日公布的全球超级计算机榜单中, 神威·太湖之光被来自 IBM 的新型超级计算机“山峰”(Summit)超越(图 1-1-11)。山峰(Summit)超级计算机的最高性能达到每秒 20 亿亿次(200 petaflops), 超越之前超级计算领域的世界冠军——中国的神威·太湖之光。

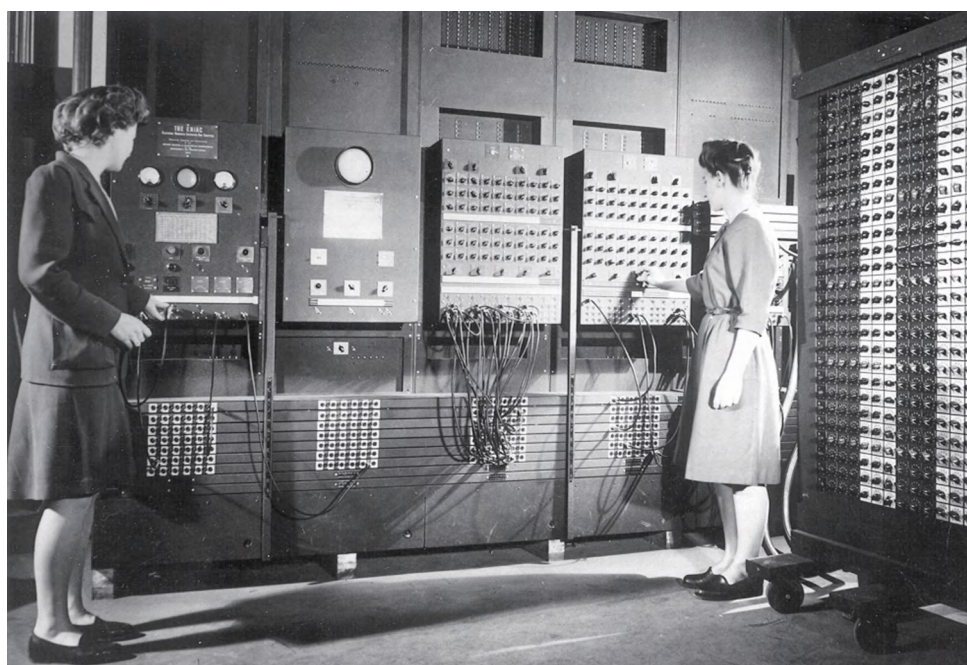


图 1-1-9 在埃尼阿克计算机前工作的简·詹宁斯(Jean Jennings)(左)和弗朗西斯·比拉斯(Frances Bilas) / <http://wmra.org/> 美国 /1946



图 1-1-10 神威·太湖之光超级计算机 / 国家超级计算无锡中心 / 中国 / 2016



图 1-1-11 山峰 (Summit) 超级计算机 / IBM / 美国 / 2018

那么, 计算机、二进制与数字媒体又是什么关系呢? 一般认为, 二进制是 18 世纪德国数理哲学大师莱布尼茨 (图 1-1-12) 创立的计算方法。二进制的基数为 2, 进位规则是“逢二进一”, 借位规则是“借一当二”, 用“开”来表示 1, “关”来表示 0 (图 1-1-13), 这是计算机易于识别的逻辑基础。实际上, 中国古代周易八卦就是二进制的逻辑系统, 18 世纪欧洲汉学热的时期, 包括莱布尼茨在内的欧洲学者曾尝试将周易与他发现的二进制进行关联。两者本身的逻辑语言系统是一致的, 形式和应用目的则不同, 莱布尼茨的二进制面向未来, 是现代计算机——图灵机的计算基础, 而周易则代表的是过去。当今新的时代, 有学者和人工智能的研究者又尝试将古老中国文化中周易的二进制逻辑与现代计算认识世界的方式进行关联研究, 这些研究同样也有可能创造一个新的未来。



图 1-1-12 莱布尼茨 / 德国 / 1646—1716

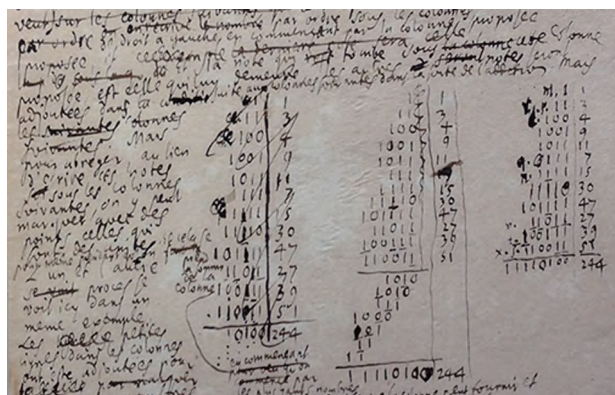


图 1-1-13 莱布尼茨二进制手稿 / 莱布尼茨纪念馆 / 德国 / 2018

英国人阿兰·图灵是具有传奇色彩的一位计算机科学家。他在 1950 年撰写的论文《计算机与人工智能》(Computer Machinery and Intelligence) 奠定了现代计算机的逻辑和计算基础 (图 1-1-14)。直至今日, 计算机界的最高奖项依然以图灵来命名。在人工智能领域, 图灵也是一个开创者, 他对计算机是否具有人工智能的问题也在《计算机与人工智能》一文中做出了阐释。很多人熟知他, 源于 2014 年上映的传记电影《模仿游戏》中图灵因破解德军密码而受到启发制造计算机的故事 (图 1-1-15)。

Turing, A.M. (1950). Computing machinery and intelligence. <i>Mind</i>, 59, 433-460. COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE By A. M. Turing 1. The Imitation Game I propose to consider the question, "Can machines think?" This should begin with definitions of the meaning of the terms "machine" and "think." The definitions might be framed so as to reflect so far as possible the normal use of the words, but this attitude is dangerous. If the meaning of the words "machine" and "think" are to be found by examining how they are commonly used it is difficult to escape the conclusion that the meaning and the answer to the question, "Can machines think?" is to be sought in a statistical survey such as a Gallup poll. But this is absurd. Instead of attempting such a definition I shall replace the question by another, which is closely related to it and is expressed in relatively unambiguous words. The new form of the problem can be described in terms of a game which we call the 'imitation game.' It is played with three people, a man (A), a woman (B), and an interrogator (C) who may be of either sex. The interrogator stays in a room apart from the other two. The object of the game for the interrogator is to determine which of the other two is the man and which is the woman. He knows them by labels X and Y, and at the end of the game he says either "X is A and Y is B" or "X is B and Y is A." The interrogator is allowed to put questions to A and B thus: C: Will X please tell me the length of his or her hair? Now suppose X is actually A, then A must answer. It is A's object in the game to try and cause C to make the wrong identification. His answer might therefore be: "My hair is shingled, and the longest strands are about nine inches long." In order that tones of voice may not help the interrogator the answers should be written, or better still, typewritten. The ideal arrangement is to have a teleprinter communicating between the two rooms. Alternatively the question and answers can be repeated by an intermediary. The object of the game for the third player (B) is to help the interrogator. The best strategy for her is probably to give truthful answers. She can add such things as "I am the woman, don't listen to him!" to her answers, but it will avail nothing as the man can make similar remarks. We now ask the question, "What will happen when a machine takes the part of A in this game?" Will the interrogator decide wrongly as often when the game is played like this as he does when the game is played between a man and a woman? These questions replace our original, "Can machines think?" 2. Critique of the New Problem As well as asking, "What is the answer to this new form of the question," one may	ask, "Is this new question a worthy one to investigate?" This latter question we investigate without further ado, thereby cutting short an infinite regress. The new problem has the advantage of drawing a fairly sharp line between the physical and the intellectual capacities of a man. No engineer or chemist claims to be able to produce a material which is indistinguishable from the human skin. It is possible that at some time this might be done, but even supposing this invention available we should feel there was little point in trying to make a "thinking machine" more human by dressing it up in such artificial flesh. The form in which we have set the problem reflects this fact in the condition which prevents the interrogator from seeing or touching the other competitors, or hearing -their voices. Some other advantages of the proposed criterion may be shown up by specimen questions and answers. Thus: Q: Please write me a sonnet on the subject of the Forth Bridge. A: Count me out on this one. I never could write poetry. Q: Add 34957 to 70764. A: (Pause about 30 seconds and then give as answer) 105621. Q: Do you play chess? A: Yes. Q: I have K at my K1, and no other pieces. You have only K at K6 and R at R1. It is your move. What do you play? A: (After a pause of 15 seconds) R-R8 mate. The question and answer method seems to be suitable for introducing almost any one of the fields of human endeavour that we wish to include. We do not wish to penalise the machine for its inability to shine in beauty competitions, nor to penalise a man for losing in a race against an aeroplane. The conditions of our game make these disabilities irrelevant. The "witnesses" can brag, if they consider it advisable, as much as they please about their charms, strength or heroism, but the interrogator cannot demand practical demonstrations. The game may perhaps be criticised on the ground that the odds are weighted too heavily against the machine. If the man were to try and pretend to be the machine he would clearly make a very poor showing. He would be given away at once by slowness and inaccuracy in arithmetic. May not machines carry out something which ought to be described as thinking but which is very different from what a man does? This objection is a very strong one, but at least we can say that if, nevertheless, a machine can be constructed to play the imitation game satisfactorily, we need not be troubled by this objection. It might be urged that when playing the "imitation game" the best strategy for the machine may possibly be something other than imitation of the behaviour of a man. This may be, but I think it is unlikely that there is any great effect of this kind. In any case there is no intention to investigate here the theory of the game, and it will
---	---

图 1-1-14 论文《计算机与人工智能》/阿兰·图灵/英国/1950



图 1-1-15 热爱长跑的阿兰·图灵 / 英国 / 1950

计算机识别的逻辑规则是二进制，而当今数字媒体的基本实现方式是以计算机软硬件的技术背景为基础的，因此也可以说二进制的逻辑系统是数字媒体基本的技术条件。为了便于大家理解，目前在应用层面不涉及黑箱开发的话，大部分数字媒体的实现基本上需通过以图形可视化界面作为基本交互方式的软件，我们不需要在数字媒体应用的时候时时关心二进制的逻辑基础，但知道这个逻辑规则就可以明白现在计算机技术理论逻辑的基础。

在图灵机的基础上再向前发展，技术基础可能会被打破，目前以美国为代表的第三代互联网和量子计算技术是前沿的计算机技术。从双缝干涉实验开始，量子物理的发展是近一百年来影响到人类物理学、哲学、宗教等多方面的颠覆性发现（图 1-1-16）。量子计算是 20 世纪 80 年代对量子力学的基本认识达到一定水平之后，由美国的一些科学家所倡导尝试的，它依然使用 0 和 1 的二进制的逻辑基础，根据量子的测不准原理，量子计算包括传统统计 0 和 1 在内的四种同时状态，这使得叠加的状态具有更多并行计算的可能。量子计算以量子力学中叠加态（混沌态）的本质作为理论支持的并行计算的图灵机群，对未来的意义远比目前能够预测的影响要更加深远（图 1-1-17）。

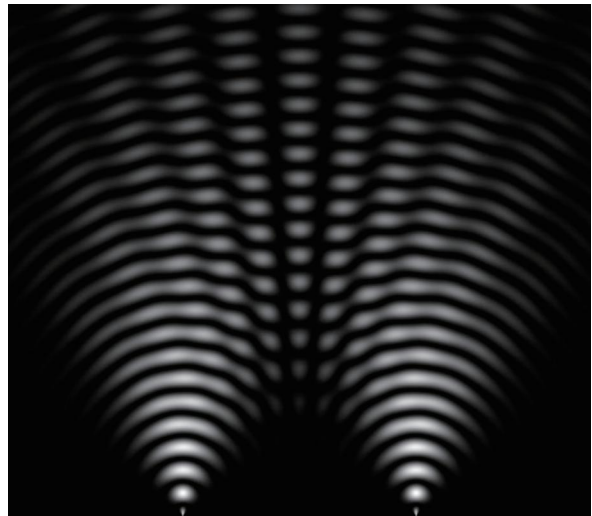


图 1-1-16 光子（量子）双缝实验干涉图 / 维基共享资源（Wikimedia Commons） / 美国 / 2017

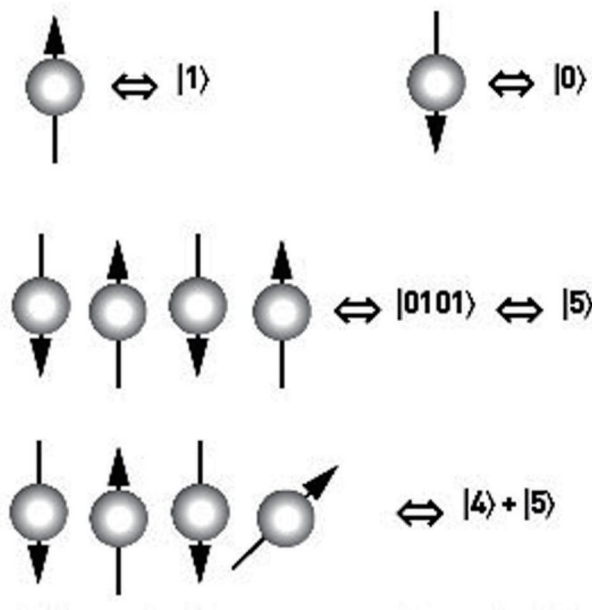


图 1-1-17 量子计算机比特位图解 / 维基共享资源（Wikimedia Commons） / 美国 / 2017

那么以二进制作为基础的计算机，在数字媒体艺术发展的历史中究竟扮演着什么角色呢？

伴随着各种各样工具的产生，人类历史从蒙昧时代进入文明时代。我们可以简单地把计算机作为

新时代的数字媒体艺术的工具，但实际上，从西方到东方，数字媒体艺术发展的整个历程中，计算机都是作为一种文化而存在，甚至是质料与技艺媒体而存在。非常遗憾的是，当下国内很多学科把计算机当作一种人类工作生活的辅助工具，而并不把它当作人格意象化的协作伙伴来看待。麦克卢汉在他的媒介传播学理论当中有过这样精准的论述：任何一个旧时代媒介的传播形式，在新媒介取代它之后，自己就成为媒体内容。也就是说在互联网媒体发展之前，报纸、电视、收音机等各种传统媒体在第四媒体——互联网媒介兴起之后，其媒介本身的传播性质已经转变成为媒体内容。计算机参与这一新媒介形态并共同形成互联网媒体、发展成第四媒介（互联网）、产生了面向未来的数字媒体，它不仅作为工具本身来发挥功能，而且被看作艺术的共同创作者。

传统艺术如架上绘画，我们在平面的画布或木板上，用油彩、蛋胶或其他矿物颜料进行作画时，这些颜料和画布本身的结合成就了架上艺术的基本形态。通过手中的画笔跟颜料在画布或者画板上作画时，艺术家对颜料和画布是直接作用的。而在当代数字媒体环境下，传统的处理颜料、画布的“作画”过程已经消失不在，取而代之的是艺术家或设计师输入一定的参数，通过设置一定的界面，输入相应的字符值，然后由计算机来完成绘画，而完成绘画的过程则完全在后台运行，是完全的黑箱操作，艺术家对这种由语言程序规范控制的艺术生成过程无从可知，这在人类几千年文明史当中是从来没有过的。通过计算机的链接，虚拟的画板和颜料建立了艺术家和作品之间一种新的关系。原先艺术家需要通过自己的训练技能完成的艺术创作实践，在数字媒体阶段则完全由计算机辅助实现：在接受艺术家通过界面以一定对话规范输入一些表达方式后，计算机负责完成剩下的全部工作。所以这个时候计算机所承担的角色不仅仅是一个工具，而是与艺术家等同的一个创作者。几十年来，随着数字媒体艺术的发展，计算机完全成为与艺术家对等的独立的角色而存在，这时计算机既是创作者，

也是艺术家。

东京大学教授、数字媒体艺术家河口洋一郎做过一个关于寒武纪生物自生长的数字模拟艺术作品。在完成这个作品的过程中，人的作用只是对框架进行设计，剩下的形、色、相、关系都由计算机在计算中实时生成。河口洋一郎用“成长模型（Growth Model）”来命名他的计算机数媒艺术的结构，以表示自生长不仅仅是艺术家赋予的，计算机本身也是造物主，也是艺术家和创作者，在数字虚拟世界中成长、繁衍、自成系统（图 1-1-18）。数字媒体艺术家在创作艺术作品时直接将计算机与艺术家本人并置，甚至给予计算机超级的定位，这更加凸显了计算机在数字媒体艺术中的“上帝”视角。



图 1-1-18 河口洋一郎与数字寒武纪 / 台北当代艺术馆 / 中国 / 2017

所以，数字媒体艺术在当代对艺术的颠覆作用和对当代艺术的启示作用是十分巨大的。举个例子，我们在做传统室内设计的时候，使用钢笔和水彩把透视结构画准确，使用水彩颜料对空间及表面材质纹理进行着色，从而形成一张接近人眼视角的未完成施工的预先效果图。这是设计师或艺术家对一个即将完成的艺术作品进行的一个预想，这个预想通过他使用的工具钢笔和水彩颜料，以水彩画纸或者工程图纸的形式展现出来，艺术家或设计师对最终的效果图有着直接的把握。而完成数字媒体艺术作品时，艺术家和设计师仅需要在三维软件或者灯光渲染的软件输入简单的数值或者建立一个虚拟的模型，剩下的灯光材质表面反射、表面材质纹理

纹路的细致程度等则完全由计算机在后台通过渲染完成。在现代数字媒体艺术下,这一渲染过程并不受艺术家完全控制。艺术家或设计师在这一个环节里面能够控制的,仅仅是对计算机界面和计算机语言规则的应用操作,所以计算机的角色地位绝不仅仅是工具这么简单。在阿尔法狗(Alpha Go)战胜包括李世石、柯洁在内的几位国内外顶级的围棋大师之后,我们更加意识到,计算机的“人工智能”在智力和逻辑方面远远超过传统人类所能够达到的最高极限。通过阿里巴巴公司的智能美工海报生成器“鲁班”(banner),我们也认识到1分钟生成8000多张海报的“鲁班”已经完全可以取代简单的美工排版和海报设计。2017年“双11”时“鲁班”这个人工智能海报生成工具为阿里提供了1.7亿张电商海报。这时计算机本身就是一个创作者。在历时几十年的数字媒体艺术的发展历程当中,西方世界从来也没有把计算机简单地当作工具。尤其是在计算机发展历史当中,当(IBM/International Business Machines Corporation)最初将自己的公司名字定为国际商用机器的时候,还把计算机当作一种为人服务的机器。而乔布斯将第一台带有图形用户界面的电脑送到千家万户之后,计算机不再仅仅是机器,而是成为人类生活的一部分。尤其在数字媒体艺术创作领域,在诸多数字绘画、数字影像制作、数字特效、数字动画等领域,计算机几乎拥有着与艺术家同等的创作者的地位。西方众多装置艺术家也通过很多的装置艺术表现了计算机所承担的重要工作和在当代社会以及未来对人类的影响。这也是本书在开篇之初就需要大家理解到的一个理论基础:对于计算机,我们的态度是不应简单地把它当作一个辅助我们设计或者艺术创作的工具,更多的时候我们应把计算机看作我们的伙伴,与我们共同创作。

所以数字媒体艺术分为两个部分,第一,数字媒体本身;第二,艺术的全新表达的途径(图1-1-19)。

数字媒体是由计算机作为基础的技术更新而形成的全新的传播方式、内容组织方式以及内容创作方式。而艺术的全新表达的途径,则更偏向于由计

算机介入而形成的,对于艺术创作完全由艺术主体完成,转变成为艺术创作改变原本艺术主体的参与者,由人扩展到了人与计算机的共同创作身份。因此数字媒体是一个庞大的系统,它是我们这个时代面临一切信息的传播平台和介质。而数字媒体艺术总是在这样的平台和介质中,寻找到全新的人类发现未来、探索宇宙、反映外部世界的独立艺术实践的可能。



图1-1-19 蒂姆兰博(teamLab)数字展览/蒂姆兰博(teamLab)/日本/2017

二、数字媒介的社会基础——信息时代观念的深入人心

数字媒体的社会基础是信息与互联网时代在当下的普遍价值认同。

20世纪90年代以来,国内互联网信息时代的飞速发展为一代代新出生的“90后”带来价值系统的全新塑造。这代人用的第一台相机是手机,在这之前,人们基本是通过专用的照相机开始学习摄影的;他们发表的第一篇文章从自媒体上发出,在这之前人们会选择向传统纸质刊物投稿,甚至更多人都没有这样的机会;他们建立的第一个团体是班级群组或者好友群组,在这之前人们更多只能选择线下聚会;他们的英语角是线上的虚拟英语角,在这之前人们会在固定时间地点在公共空间进行聚会;他们的选择和爱好的相关信息会更多地被收集以达到精确推送产品,在这之前人们在自我爱好领域由于没有媒介渠道而难觅知音;他们购物更多选

择线上电子商务，这之前人们选择杂志的邮购已经是比较小众的购物方式了。

整整一代人从出生开始就被信息世界包围，被媒介世界包围，而且这些信息和媒介的发布方式不再是传统大众传媒那样单向的，他们熟知自我也可以成为信息的传播者和媒介的拥有者。与生俱来的印记是不可磨灭的，决定了这个信息时代背景下诞生的一批人的共同的价值取向。

现在年轻人线下聚会时，有没有无线网络成为选择聚会场所的基本判断标准，或者说在某种程度上这成为他们选择的第一标准。也就是说，年轻人对信息的需求，是信息时代的生存状态，也是他们与生俱来的不可改变的生活方式。他们的前代从出生就知道太阳东升西落，这代年轻人对信息获取的媒介要求和途径就像前人懂得太阳东升西落一样，无须刻意，自然形成。一点不夸张的是，这种需求不只出现在互联网发达的国家，而是席卷全球，无一例外，人类第一次在媒体信息的发布方式和获取途径上真正同步。从20世纪美国提出信息高速公路以来，美国的互联网产业崛起，带动了中国最近十年来互联网产业的迅猛发展，使地球上两大巨大经济体中的年轻人生存在信息环境中。当今时代，每个人从出生开始就要接受千百倍于他们前人所能获得的信息，数字媒介在其中扮演的角色是隐藏的，但也是无时无刻不存在的。我们通过每一个媒介方式获取信息，也通过每一个媒介方式发布信息，媒介从传统的单向传播，成为现在双向传播的一种新的沟通工具。

信息社会高速发展，商业、文化、经济、政治、军事等各个方面的发展都与信息相关。在传统社会领域，尤其是商业领域，其发展更多依赖的是信息的不对称，但是在信息时代，信息的不对称迅速被数字媒介的加入取代，人们在互联网信息高速公路上可以平等交换所有的商品信息，从而更大地打开市场，促进商业销售。这在某种程度上同时也将社会结构改变成了一种平铺式的、没有层级的方式。弗里德曼《世界是平的》这本书描述的就是在全球化形势下呈现的社会结构状态和信息背景下人

们选择的社会自组织的可能性，以及对商业、文化、政治、军事等形成的全方位的革新式冲击。年轻人不再热衷于因掌握一些关键信息而成为同龄人中的佼佼者，而更多是在接受信息机会均等的环境中脱颖而出，成为优质信息的判断者和正确决策的实践者，这在未来的多年内都会成为共同的社会基础和价值判断标准。

某知名网站上做过一个问题的统计：与世隔绝是一种怎样的体验？有众多的人开始实践，但是坚持下来的只有寥寥数人，其中有一个女生坚持了一年没有用手机，当然她是因为一些特殊的情况才会达成这样一种状态，之后她发现整个世界的变化对她来讲是颠覆性的，和之前的人生是彻底不同的。也就是说，当代的人们习惯于生活在信息包围的世界当中，对周围的大量信息习以为常。当失去这样的环境的时候，才会突然明白信息社会对我们无孔不入的渗透和对我们价值观的影响。

三、数字媒体时代的价值基础

数字媒体带来的价值观念的变化包括以下三个方面：大众传媒（mass media）形式的彻底变化所形成的社会单元个人价值的放大；传统公共约束领域在技术条件下的平权价值转移；设计与艺术领域的重新洗牌形成的面向未来的价值重建。

1. 大众传媒（mass media）形式的彻底变化所形成的社会单元个人价值的放大

数千年来，文明社会信息传播方式经历了从口头与肢体传播到印刷媒体，再到报纸、电台电视、互联网的历程。每一次媒体变化和革新都是在之前的传播方式上达到了效率上的突破，突出的特征就是，信息的承载量变得越来越多，传播的速度变得越来越快，传播的途径变得越来越广。发展到第四媒介时代，如果说互联网媒体是突破了以往所有媒介的效率革新，那么数字媒体的当下状况将是颠覆以往所有传播和媒介的新章程。

不难看出，刚进入文明曙光时期的人类，口头和肢体语言的传播方式承载的信息量是十分有限

的。直到第四媒介——互联网产生之前，很多传统的商业模式和艺术创作，依然在依靠信息不对等进而形成商业机会与艺术机会。而在数字媒体艺术时代，媒介的多样性，计算机虚拟世界的映射属性和对现实世界的无限制的模仿、逼近，甚至是扩展的特征，让数字媒介的形式和内容产生了各种可能。从手机终端到互联网，再到虚拟传播、全息影像等，各种媒介传播方式和内容纷至沓来，人们包裹在一个数字信息的世界当中。单向的被动式的传播模式将不复存在，因此每一个人都可以成为一个信息的发布点，成为主动的信息传播者；而每一个人又同时接受来自方方面面的各种媒介信息，同时成为一个信息的接受者。这种扩展到真正的大众传媒的模式，是数字媒介的典型特征。这种模式会让更多的人接受更多的信息，从而产生与之前数千年不同的自我的信息材料判断基础。个人价值在自媒体形成的时代被无限制地放大，如当下中国社交媒体现象和直播现象火热，其原因在于数字自媒体的

发达和个体单位在数字媒体平台上没有传统的技术设限，大量个体进入媒介发布端在亚文化圈直接传播，形成长尾市场（图 1-1-20）。在此之前，这些人几乎没有登上媒体平台的机会。因此，社会单元个人价值的放大，是数字媒体时代价值观的基础，我们不可能再封杀或者否认个人的传播价值，无论任何亚文化，无论任何媒体发布端发布的信息，只要是合理合法的，它都会有一定量的群众基础和粉丝的存在。

因此，在“长尾”的商业时代，只要是商品，在数字媒体的背景下就一定能够卖出去。国内淘宝和京东等电子商务网站的兴起十分明确地证明了，在中国近 14 亿人的超级市场中，任何小众的品位和需求都是这条长长的尾巴，他们聚沙成塔，在数字媒介时代通过统一途径进行数据诉求，进而转化成商业机会。这些内容的生产制造者和传播者通过完全畅通的长尾渠道，进一步打通生存渠道，扩散了个人隐匿价值。

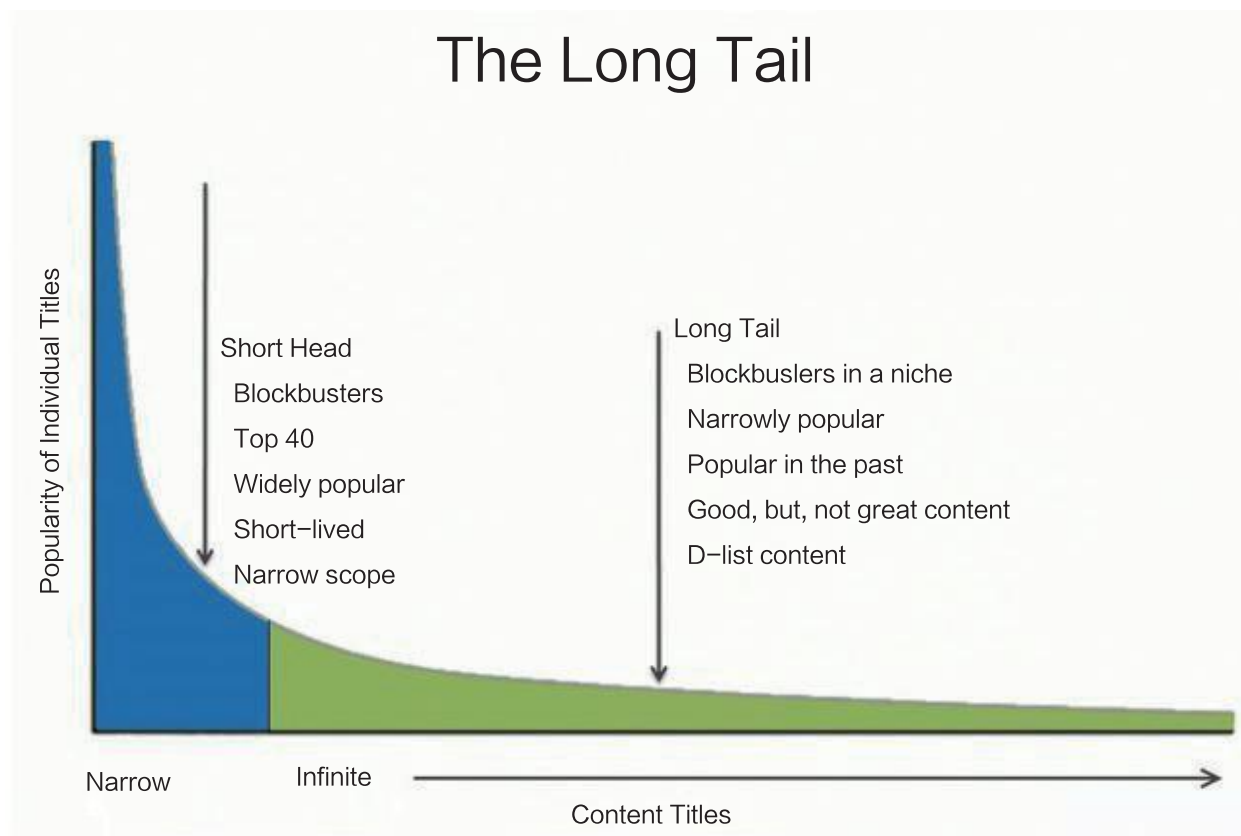


图 1-1-20 长尾理论（The Long Tail）模型 / 克里斯·安德森 / 美国 / 2006

2. 传统公共约束领域在技术条件下的平权价值转移

数字媒体社会来临之前,大部分社会组织结构都需要通过第三方的社会组织结构来保证信誉、认证资质、公证决策,比如类似法院、公证处之类相应的中介仲裁机构。皮埃罗·斯加鲁菲(Piero Scaruffi)在《人类2.0》一书中指出,未来社会在计算和数字媒体技术的成熟应用下,社会结构和仲裁中介会发生转变,信用的保障与已发生事件的记录将被分割保存在类似云数据的虚拟世界中,并且不能任意销毁或者篡改。这就是近来很热门的一个词“区块链”,虽然这种“去中心化”谁都不知道如何应用,但依旧成为人们对未来憧憬的焦点。

这种价值的平等转移实际上是去中心化的过程。中心化是自古以来人类文明一步步发展的重要标志,从原始社会到奴隶制社会,再从封建集权社会到现代社会,无论哪个时代,文明的重要标志跟权力的集中程度有着莫大的关联,而权力主要面向的对象就是资源和政治政策的分配方法。去中心化是在数字媒介时代得益于技术的进步而产生的可能,分布式计算、分布式存储、分布式管理与系统商共同组成或还原某一个故事、事件、契约等内容的全部,相关服务不再由一个主体方提供。这种技术的进步极大地影响了现代人的观念模式,人们认为只要技术足够进步,很多效率以外的内容自然可以通过技术方法加以排除,从而使整体社会效率更高,形成自组织的秩序感更好。

随着技术的进步,人们对已发生事情的记录、证据、路径、痕迹、合约、契约等形成技术上的不可销毁和自动的仲裁判定,一旦这样的技术社会形成(相信就在不远的将来),人们的价值观更会趋向于个体人的平权观念,也是我们社会主义核心价值观中对于平等自由追求的未来展望。

3. 设计与艺术领域的重新洗牌形成的面向未来的价值重建

设计与艺术领域的重新洗牌形成的面向未来

的价值重建就产生于设计与艺术的领域。以往设计与艺术出发点不同、解决的问题不同、服务的对象不同,社会的任务也不一样。设计主要面对的是具体问题的解决方案,是理性的、线性的,面对问题的时候先分析,继而产生概念原型的设计草图,再决定涉及的具体实施方案,最终施行,这是设计领域的一般方法;而艺术家在进行创作实践的时候更多表达了差异性,每一个艺术家个体对于外部世界的看法都不尽相同,虽然有立体主义、野兽派、印象派、浪漫主义、达达主义之类的拥有共性的艺术流派的存在,但实际上每一个艺术家通过所选择的艺术介质,用自己的方式形成的艺术创作实践的作品,是极其主观的。

数字媒体艺术时代来临之后,这两个看上去类似却千差万别的领域究竟有什么天翻地覆的变化?对于设计师来讲,多媒介属性的数字世界提供了更多解决问题的方法和途径,并且在某种程度上数字媒体的技术和社会背景促使设计师更多地思考所面临的问题究竟是不是问题,这种哲学上的讨论在当代设计学上有愈演愈烈的趋势,究其原因就是数字媒体时代提供的全方位的信息和传播途径的颠覆式变化带来的对涉及学科本身的反思:我们究竟要什么?在现象领域是否只有一种解决方案?设计是否需要完全满足用户的需求?设计的创新是否也仅仅以对问题的精确判断作为唯一标准?数字媒体时代提供的大数据、云计算、区块链等技术背景,让设计领域对于问题的界定更加精确,精确带来的是更有针对性的设计执行。综观工艺美术运动、装饰主义运动、现代主义运动和后现代主义运动等设计发展的历史背景,可以很清晰地理解设计的思维属性不仅仅是理性至上的,还是复杂的、综合的、隐喻的和混沌一体的,从少即是多(less is more)^①到少即是乏味(less is bore)^②的变化,就能直观地理解现代主义设计过度理性崇拜简约和功能至上,发展到最后是不能更好地为人类服务的,所以才会有接二连三的各种设计思潮和运动来表达人们内心的真实呼声。

①由20世纪德国建筑师、包豪斯的第三任校长密斯·凡德罗提出,基于现代主义功能之上的立足点,密斯将极简奉为主臬。

②后现代建筑师文丘里提出 less is bore,主要是针对 less is more 提出的,文丘里等后现代建筑师发现,遵循少即是多的原则,最终带来的是千篇一律,形式变成追求的目标,所以他们将这句话改了。

所以,即使在大数据背景下,交互设计和数字媒体设计作为当代设计领域发展较快速的领域,也不仅仅只以理性作为设计实践的唯一标准。著名广告大师约翰·沃纳梅克(John Wanamaker)^①提出:“我知道我的广告费有一半浪费了,但遗憾的是,我不知道是哪一半被浪费了。”因为只有这样才能在传统传播媒介的社会中使品牌充分曝光在大众的视野中,而数字媒体时代广告费不会再被浪费,因为精准的数据会直接指向消费者和用户,精准意味着没有浪费,也更凸显出数字媒体社会大数据的准确导向。但若以此作为设计的唯一标准,那设计学科的价值观将跟现代主义运动时包豪斯第三任校长密斯·凡德罗所说的“少即是多”(less is more)一样,在当代社会显得很不合时宜。

现代艺术家在沙龙中逐个脱颖而出形成各种

流派。数字媒体时代的艺术家在虚拟世界中进行创作,用的是虚拟的质料和虚拟的发布平台,甚至美术馆都有完整的、虚拟的、线上的、模拟线下空间建筑形态的在线展览馆。从创作方式的数字化开始,绘画、音乐创作、雕刻、电影、诗歌都可以通过现代数字媒体手段进行对传统方式的替换与迭代。亚里士多德对于美的基本定义是形式+质料(Material+Form),来自大地承载的诸如泥巴、石料、颜料、各种物理实在的声音、光色等经由人的手、眼、脑给予一定的“形式”从而形成艺术品(图 1-1-21)。问题是数字媒体时代,我们处理的对象一不是来自大地而是来自以计算机为技术基础的世界,二没有具体的质料,那数字艺术家处理的是什么呢?还是艺术吗?这一直就是个被争论的话题。



图 1-1-21 希腊雕刻 / 卢浮宫 / 法国 / 年代不详

^①著名美国广告人,他的浪费一半的广告费的名言被称为广告学界的哥德巴赫猜想,约翰·沃纳梅克因为在广告和商业界的突出声名,也于1889年被美国总统本杰明·哈里森任命为美国邮政部长。

王德峰《艺术哲学》指出，电脑绘画不是绘画，更不是艺术，因为没有开启大地的质料，虽然有形式却缺乏了基本的立足点。诚然，按照亚里士多德的基本美学观点来看确实如此，可是艺术的进步和美学的发展史告诉我们，艺术本身就是看法，它通向的本质是人们对外部世界的认识和反应，艺术家对此的理解和表现当然可以通过大地质料完成，虚拟现实提供的大地质料是否与实际世界的大地质料平等呢？虚拟世界中的大地质料一样是最终经过真实的艺术家之手而完成，因此不能从这个角度得出数字艺术不是艺术的草率结论，那么争论的点究竟是在什么地方？唯一可能的部分是计算机作为何种角色参与到数字艺术的创作中来。虽然国内很大一部分人对于计算机的认识仅仅是工具，认为计算机就是一个复杂的画笔或雕刻刀，但实际上它也是画布和石材，更是以艺术家身份出现来进行创作的主体，艺术家绘画的时候只是在计算机上模拟传统绘画的一般方法，过去艺术家使用画笔，那么计算机就模拟出一个虚拟画笔，这种方式便于艺术

家本人尽量地模拟传统艺术创作形式，而非计算机本身的创作方式。当模拟画笔在计算机上进行动作输出之后，一连串的0、1促成的编码语言进入计算机的后台，继而输出（rendering）我们所需要的图形，在这个过程中，计算机同样用我们熟悉的“相”（phenomenon）达成了艺术本身的实质（spirit），即它用自己的语言完成了人对世界的看法的现象表达。1960年，麻省理工学院心理声学专家立克里德发表了一篇文章：Man—Computer Symbiosis（人一计算机共生关系），他把电脑称为人类的“合作伙伴”，并宣称：“我们希望在不久的将来，人脑与电脑紧密合作，结为一机，以人脑前所从未有的全新方式来思考问题，以任何数据处理机器所未采用过的方式来处理信息。”所以当代艺术，涉及装置艺术、数字媒体的部分越来越多，像蒂姆兰博（teamLab）、兰登国际（Random International）等工作小组经常通过数字虚拟的方式进行严肃的艺术创作，计算机当然就成为创作的主体之一。

①王德峰. 艺术哲学 [M]. 上海：复旦大学出版社，2005.

②约瑟夫·立克里德（J.C.R.Licklider），麻省理工学院（MIT）的心理学和人工智能专家教授。1960年，他设计了互联网的初期架构——以宽带通信线路连接的电脑网络，目的是实现信息存储、提取以及实现人机交互的功能。

第二节 艺术的新媒介

从计算机发明以来短短几十年间,无数致力于数字媒体艺术的前驱为这个领域做出了巨大贡献。与传统学科门类不同的是,数字媒体艺术的参与者似乎包含了各种学科背景。数字只是一个应用技术,而艺术家当仁不让地对世界的变化具有最敏感的嗅觉,数字媒体艺术就应运而生。从凯文·凯利《失控》到皮埃罗·斯加鲁菲《人类 2.0》描述的对未来的预言和对人类本身的技术反思来看,数字媒体技术若没有艺术家的参与,将会是技术导致灾难论调的基础。庆幸的是在轰轰烈烈的 20 世纪大师辈出的年代之后,艺术沉寂了几十年终于在数字媒介领域指导人类的灵魂,让我们终究心有所安,不惧未来。

数字媒体艺术是建立在数字技术和新媒介基础上的独立的新生艺术形态。在当下技术发展迅速的背景下,数字媒体艺术可能跟传统所有的艺术形态都不一样,因为它的边界不再那么清晰。它跨越众多领域,形成类型各异的表达方式,但又都在这两种基础之上发芽生长。

一、数字媒介——平行虚拟世界

从 20 世纪卡耐基梅隆大学的教授兰迪·波许(Randy Pausch)^①投身到计算机虚拟世界领域至今,人们在虚拟世界中发展出来了一个庞大的现实世界的映射(图 1-2-1)。

艺术反映外部的世界,计算机通过虚拟世界来映射真实世界和外部世界,这也是数字媒体艺术的开端。兰迪·波许教授最初做的那个虚拟世界是由网格和三维的基本形态组成的,它被称为爱丽丝软

件项目(Alice Software Project),现在看起来有一点粗糙,但是时至今日,无论它演变出来的游戏世界也好,虚拟世界也好,都已经呈现出非常复杂和高度逼近真实世界的状态。也就是说,我们在真实的世界之外,打造了一个平行的虚拟世界,而这个平行的虚拟世界不仅是由一个而是由多个多层次立体化组成的,虚拟世界中所呈现出来的对世界的看法、对基础资料的模拟和对真实生活的模拟,是其存在的基础。这是人类第一次跳脱现实世界,能够在另外一个维度的空间里面打造一个世界,也是数字媒体艺术与现实世界平行化的形成。兰迪·波许在确诊罹患癌症之后上过最后一堂课,回顾了他在计算机与数字媒体方面的一生,全程录音视频请见本页二维码。

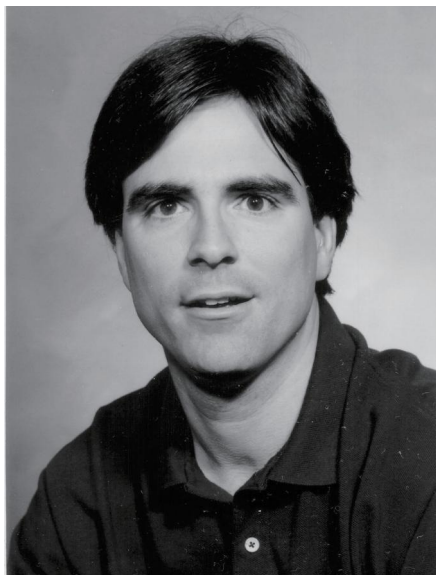


图 1-2-1 兰迪·波许教授 / 卡耐基梅隆大学档案

^① 兰迪·波许,美国卡耐基梅隆大学教授,计算机语言教学软件爱丽丝项目的创立者,卡耐基梅隆大学娱乐技术中心创立者之一,参与华特迪士尼幻想工程的虚拟现实研究。

在对虚拟世界形成平行概念之后，美国的数字艺术家或工程师进行了大量的尝试。如伊凡·苏泽兰（Ivan Sutherland）^①（图 1-2-2）就通过虚拟现实（VR/Virtual Reality）眼镜率先通过视觉的方式进入平行虚拟数字媒体世界。2016 年因众多厂商发布 VR 硬件被大家称为 VR 元年，实际上伊凡·苏泽兰的尝试在 1968 年就基本成型了，并且被命名为“达摩克利斯之剑”（图 1-2-3）。

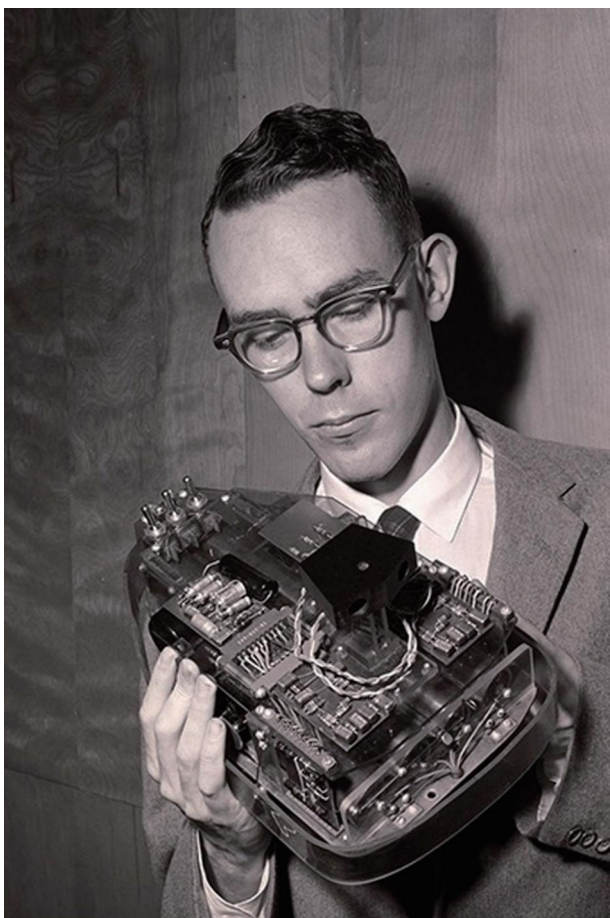


图 1-2-2 伊凡·苏泽兰（Ivan Sutherland）/ 卡耐基梅隆大学档案

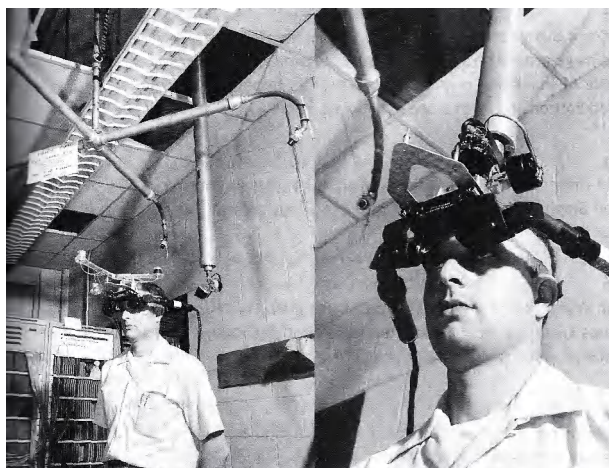


图 1-2-3 达摩克利斯之剑（The Sword of Damocles）虚拟现实系统 / 伊凡·苏泽兰 / 美国 / 1968

好莱坞导演詹姆斯·卡梅隆（James Cameron）于 2009 年拍摄的《阿凡达》（Avatar）描述的是人类移民到潘多拉星球后，通过睡眠舱控制一个阿凡达（化身）在现实世界中抵抗暴力拆迁的故事。这种设想已经在越来越多的科幻题材影视中出现，即人可以躺着通过头戴式的脑感知的元器件去体验真实世界的一切，而并不需要身体时时刻刻在现场（图 1-2-4）。电影和摄影都有这样的特质，我们的所看、所听都能通过这两种艺术形式的表达建立我们对世界的认识。卡梅隆对自己在艺术与技术的探索曾有一个公开演讲，请见本页二维码。



卡梅隆 TED 演讲：阿凡达之前一个好奇的男孩



图 1-2-4 《阿凡达》导演卡梅隆在摄制片场的虚拟摄像机 / 詹姆斯·卡梅隆 / 美国 / 2008

^①伊万·苏泽兰，计算机图形学之父和虚拟现实之父，1988 年计算机图灵奖获得者，图形界面的创始人，伟大的计算机科学家。

二、摄影、电影与数字媒体艺术

在发明摄影、电影（包括电视）不久后，因为摄影家和电影家都通过这两种新型的媒介形式进行了大量的高质量的艺术实践，所以这两种形式迅速在艺术界确立了地位。究其根本，依然是摄影家或电影家通过摄影的方式或者电影视听语言的方式反映着外部世界。

数字媒体介入之后，摄影从达盖尔^①开始的一统天下近两百年的银盐基础的化学成像方式发生了改变。1975年，美国柯达公司24岁的工程师斯蒂文·萨森（Steven Sasson）^②发明了数码成像，短短数十年时间，最大的胶片和传统感光元器件生产厂商伊士曼柯达就被自己的这一发明抛入历史的尘埃，并宣布破产。数字影像是人们当今每天都在面对的照片形态，手机拍照、数码相机、扫描、图形的识别都是使用以CCD^③（电荷耦合器件）或CMOS^④（互补金属氧化物半导体）的电信号感光元器件成像作为技术基础的数字相机。数字化之后照片的获取变得十分轻松又快捷，摄影不再像以前那样是一门技术门槛比较高的手艺，而是成为人人手里记录周围一切的必备方法。

电灯的发明者美国人爱迪生^⑤于1889年巴黎世界博览会^⑥受到法国摄影家艾蒂安·朱尔·马雷^⑦发明的一种连续显示照片的装置以及柯达公司创始人乔治·伊斯曼^⑧发明的新型感光胶片的启发，开始研究电影机并在20世纪初发明了电影，其本质也是以达盖尔银盐摄影为技术基础，他的贡献在于将35mm电影胶片的形态申请了专利保护，这成为之

后很长一段时间电影胶片的主流尺寸，直到70mm为短边长度的IMAX（超大银幕）胶片电影产生。24个连续画面滚动播放就能够通过人类视觉暂留形成流畅的活动影像的现象被发现后，法国人卢米埃尔兄弟通过这一原理拍摄了世界上第一部电影《工厂大门》（图1-2-5），影片时长仅50秒，于1895年3月22日正式上映。紧接着《火车进站》《婴儿的午餐》等相继问世，宣告人类媒体进入了活动影像阶段。电影以崭新的连续播放的银盐胶片媒介，在电影艺术发展历史的一百多年以来诞生了诸多艺术大师，通过蒙太奇、长镜头等视听语言的方式反映着电影人主观的对外部世界的看法。数字影像出现之后，电影与摄影一样，门槛大大降低。从一般意义上来讲，摄影与电影的创作方式有类同之处。



图 1-2-5 《工厂大门》卢米埃尔兄弟 / 法国 / 1895^⑩

IMDb（Internet Movie Database，互联网电影资料库，简称IMDb）则认为英国的路易斯·勒·普林斯（Louis Le Prince）才是真正的世界电影之父，

① 路易·雅克·芒代·达盖尔（Louis-Jacques-Mandé Daguerre, 1787—1851），化学家，法国人，银盐版摄影的发明者。

② 斯蒂文·萨森，第一台数字相机的发明者。

③ Charge Coupled Device，电荷耦合器件。

④ Complementary Metal Oxide Semiconductor，互补金属氧化物半导体，电压控制的一种放大器件，是组成CMOS数字集成电路的基本单元。

⑤ 托马斯·阿尔瓦·爱迪生（Thomas Alva Edison, 1847—1931），发明家、企业家。

⑥ 这届世博会在艺术史的意义是重大的，日本浮世绘艺术由此传入欧洲直接催生了印象派，而为本届世博会而建造的埃菲尔铁塔之后成了巴黎的地标。

⑦ 艾蒂安·朱尔·马雷（Etienne-Jules Marey, 1830—1904），法国科学家。

⑧ 伊士曼，柯达公司创始人，美国传奇企业家，终身未娶的富豪，于78岁时开枪自杀。

⑨ 卢米埃尔兄弟（Auguste Marie Nicolas Lumière 与 Louis Jean Lumiere），法国人，电影商业化与电影美学的开创者。

⑩ <http://www.magasinewalden.se/walden/2014/11/arbetare-lamnar-fabriken.html>

1888 年他就成功在银幕上放出了世界上第一部电影《朗德海花园》(Roundhay Garden Scene), 虽然只有短短 2 秒钟, 却比法国卢米埃尔的《工厂大门》还早 3 年。同年他又做出了另一部 2 秒钟的电影《利兹大桥的交通》(Traffic Crossing Leeds Bridge)。

摄影家在创作时先会选择自己感兴趣的话题与题材，拿起相机，装好胶片，来到现场进行拍摄^①，经过对传统银盐胶片的冲洗与扩印，实物图像媒体的作品就产生了。一个电影剧组也是如此，首先要有剧本，并在对剧本理解的基础上制成分镜头。导演和剧组根据分镜头，将电影机及演员、灯光、道具带到场景现场进行布光拍摄和表演。完成之后，盘片会送到冲洗厂冲洗，冲洗出来的胶片是负片。经过负片转正片的工序之后，剪辑师、录音师对电影进行剪辑和声音的编辑，继而形成可以发行的一般意义上的电影。我们注意到，在传统领域摄影和电影都是线性的。

数字媒体时代最大的不同是使这种必然的线性得到了颠覆。值得注意的是,2011年斯坦福大学发布的光场数字相机^②,直接打破了摄影家在现场拍摄时,对焦点选择和景深控制的不可逆(图1-2-6)。



图 1-2-6 二代光场相机 / 莱特洛、谷歌 (Lytro & Google) / 美国 / 2017

而从詹姆斯·卡梅隆拍摄电影《阿凡达》开始，片场虚拟摄影机的存在使分镜头脚本也变得越来越弱化。也就是说，在之前，电影拍摄是需要通

过严格执行分镜头，按照线性的流程来完成的，而在当下我们可以通过数字虚拟的摄像机直接观察到真实世界中没有的场景，并且通过导演对虚拟摄像机的控制在现场选择形成最后的电影场景所需要的必要元素，因此分镜头就不一定成为现代电影的必要步骤。到2016年迪士尼电影《奇幻森林》的拍摄，直接打破了分镜头指导所有镜头拍摄的流程，这种线性的方式已经被颠覆了（图1-2-7）。可见在电影艺术创作中，因为技术的进步和数字化平台的使用，原先的线性工作流程的方式已经完全变为平行世界向正常现实世界打开的窗口。原先是导演和分镜头脚本的制作师通过自我的理解，将不存在的电影叙事通过拍摄的手段单向地传递给观众；而在现代，通过数字虚拟摄影机、虚拟角色、虚拟场景结合真人实际拍摄，搭建一个虚拟世界，并把虚拟世界的某一个位置打开一个窗口给观众来观看，从而形成电影。这是两种完全不同的思路。



奇幻森林幕后制作



图 1-2-7 《奇幻森林》(the Jungle Book) / 迪士尼 / 美国 / 2016

在电影后期编辑上，原先对于胶片只能是线性编辑，有着先后顺序和逻辑关系，我们不能跳到任意一段进行剪辑和摘取。而在现代数字技术背景下，数字媒体的应用使得非线性编辑成为现代摄影电影编辑的普遍方法，我们任意地跳跃、任意地剪辑、任意地摘取，形成现代电影的剪辑。因此在艺术本质上，摄影和电影都指向了同一个目标，就是反映外部世界和我们的宇宙，但是在具体的手段和

①战地记者罗伯特·卡帕说过：如果你拍得不够好是因为你离得不够近。

②美国斯坦福大学博士生吴义仁(音, Ren NG)与几名研究员创制出手提“光场相机”。

内容存在方面，数字媒体艺术的介入使艺术表达的方式突破了原先的视听语言和摄像摄影一般的创作方法，这种突破完全是颠覆式的。

三、指向与编码——意象与形式

传统艺术发展至今，无论是音乐、绘画、雕刻甚至摄影、电影，都建立了各自独立的语言范式，我们称之为各自的符号系统。中国古代就有名家公孙龙^①“白马非马”的经典公案，虽然我们站在唯物主义历史辩证法的角度对这种观点大加批判，但以公孙龙为代表的中国先秦名家^②流派却在两千多年前就对世界的认识 and 语言系统进行了分析和思辨，时至今日，在认知科学领域，这些分析和思辨也是值得我们注意的。站在艺术的角度，“现象”与“精神”之间的关系是艺术创作的永恒话题。传统艺术形态中多以艺术家精神出发，借助一定的艺术质料，以特定的艺术形态将其表达出来，绘画、雕刻、音乐无不如此。以绘画为例，矿物颜料，画笔与承载绘画的纸、绢、板、布都是现象层面的具体展现。

语言学 and 符号学系统也涉及了这一观点，即“能指”与“所指”之间，如何通过语言或者其他

类似语言的符号系统表达外部世界？这与艺术的功能如出一辙，“能”是名，“所”是实，艺术的概念、名相、作品实物也在此系统中。到唐中期发展到顶峰的禅宗思想，就是通过对语言符号系统“能所双亡”的认识论从而对外部世界洞然明了的思想观念。禅宗思想也在唐之后变成中国传统文化不可缺少的一部分并延续至今。禅宗认识论极具东方思想，也具有对西方逻辑线性思想发展史的反省与批判。

艺术在新媒介的表达，尤其是在数字媒体领域，在意象上取自感觉器官所能感知到的具体的光、声、形、色，在形式上采用的是自然的模拟和对自然规律的直觉的敏感捕捉。传统艺术形态更多地依赖于感官，在数字媒体艺术层面，由于近年来认知科学 and 脑科学的迅速发展，数字媒体突破传统艺术载体，在感官感受甚至是直观上对人有更深度的艺术体验^③。意象的基础是我们日常感官经验的重复，形式是世界规律的提炼，数字媒体艺术的任务是通过更多途径的感官刺激和感受渠道，借助全新的虚拟形式，形成史无前例的艺术直观。对于这点我们不做更深入的讨论，但显而易见的是，数字媒体艺术在艺术体验上将突破传统艺术存在的体验桎梏，也有可能在新技术背景下以几何级的增长速度快速发展（图 1-2-8）。



图 1-2-8 凡·高画作的数字交互体验 / 凡·高博物馆 / 荷兰 / 2014

①公孙龙（约前 320—约前 250），赵国人。

②以辩论“名”“实”问题为核心的哲学流派，与当代西方符号学语义学系统讨论的问题有诸多共同之处。也是艺术发展过程中，艺术家经常关注到的问题。

③周鹏程，叶苹. 广义叙事框架下数字交互展示设计的深度体验研究 [J]. 包装工程. 2018（4）：1-6.

四、来自未来的过时(Old-fashion): 当下的高科技前沿日常

近些年的科幻作品如电影或者文学所描述的未来,在我们有生之年能够看到的可能性越来越大。一百年前法国的科幻作者儒勒·凡尔纳^①开始的科幻作品面向的是遥不可及的未来。而近些年的作品已经通通指向当代社会。可预见的是,在未来的几年内,我们就可以看到科幻作品当中展望的未来,未来就是现在。科技的迅速发展,尤其是计算机技术和脑科学、认知科学的迅速发展,让我们更有理由相信,我们所面对的任何前沿的高科技,都有可能是昙花一现,也会迅速进入到历史的尘埃中。因此,当代社会当中人们所体验的任何最新科技带来的成果和数字媒体艺术的体验全部只是当下产生,而并不指向某一个遥远的未来或较长的某一个历史时期的艺术特征。

数字媒体艺术时代带来的快速化的消费和快速艺术的体验是今后的常态。我们完全有理由相信,未来我们到博物馆去观看一个艺术作品的时候,展览完全由数字化组成,但是在感官体验上,你能够感受到数字媒介状态下传统艺术展览所给你带来的一切,包括颜色、形式、重量,甚至气味、温度以及触感。因为对于人来讲,在认知科学的领域,人的一切感官都只是可以模拟的脑信号。所以当很多人还在争论数字媒体艺术是否是一个独立的艺术形态的时候,它早已超越讨论范围,用自己最独特的语言方式进行着艺术的探索和对未来的真正展望。今天我们还乐此不疲地思考探索的一些艺术问题,在数字媒体时代可能过不了多久就已经变成了过去。

一些艺术团体如蒂姆兰博(teamLab)^②或兰登国际(Random International)^③都在通过数字媒体艺术的手段扩展人的感官体验,蒂姆兰博甚至用一些

日本传统文化的精髓,以崭新的形式和媒介的形态传递出迥然不同的艺术体验,其中大部分都应用在商业中心。当下中国大量的以亲子活动策划和宣传为主题的商业活动也逐渐展现了数字媒体艺术的商业机会,这些数字媒体艺术在很大程度上面向的就是这样的市场机会,这与非传统艺术面向的是有一定艺术素养的艺术爱好者截然不同,它让每一个家庭通过数字媒体的方式来达成艺术体验成为一种出游日常。越来越多的新生孩子在看到电子屏幕时,都会本能地想到用手去触摸或者滑动。这种简单的交互动作,实际上承载的是急速发展的科技状态带来的人的行为模式和习惯的变化。所以当下社会当中,我们司空见惯的触摸屏、触摸手机、投影等信息载体成为我们当代社会的高科技日常。不久的将来,我们甚至可以对身边的每一样事物都进行数字标签,从而形成巨大的大数据和云计算的社会背景。也就是说,未来的人们生活在一个每一件具体的事物都存在信息数据和以计算机计算为基础的技术背景的,能自由通信的社会环境下。万物互联的未来,实际上就是我们现在一步步前进的方向。

五、创新媒介可能

数字媒体艺术和技术的发展与传统技艺的区别在于,其创作形态和目标更多的是创造可能而非具体的形态。传统艺术形式边界清晰、圈子固定,创作手法和技法也相对稳定,而在数字媒体艺术的领域,各种创作技法与内容传播形态时时刻刻都在发生着变化。

在数字媒体技术背景下,我们通过数字绘画的方式,甚至头一次认识到了数字笔触与传统笔触之间的差异,发现数字绘画同样也能够给人类带来愉悦的艺术体验;我们也通过数字媒体艺术的方式,远程观看博物馆文化展厅中的展品,并且通过

^①儒勒·凡尔纳(1828—1905),19世纪法国小说家、剧作家及诗人。

^②东京大学的研究团队,猪子寿之带领的集艺术与科学于一体的数字媒体艺术创作团队,他们参与了米兰世界博览会日本馆的数字创作。

^③来自英国的数字媒体艺术创作团队。

360° 或 720° 全体验式设置，在感官体验上近距离体验到展品本身所传递出来的信息；我们也在观看诸如《奇幻森林》这样的电影时同时理解到电影中出现的所有动物并非是驯兽师训练出来的演员，而是通过数字特效完成的以假乱真的虚拟角色（图 1-2-9）；而数字音乐、数字声音通过计算机算法的模拟，达到了以假乱真的程度；再如数字诗歌，计算机在人工智能状态下所创作出的诗歌艺术，几乎也能够让人无法辨别是否是真人所作；从阿尔法狗（Alpha Go）战胜柯洁和李世石来看，围棋艺术也已经在数字媒体领域变成创新的人工智能媒介的可能；几年前我们还不敢相信人与人之间的通信可以摆脱移动运营商，而现在只要有无线网络或移动网络的地方，我们就可以达到与手机联系人之间的自由通信，通信的内容包括文字、图片、视频、语音、互动调研等全方位的信息形态；甚至数字媒体时代的电影已经可以完全通过虚拟角色演员来进行（详细视频见本页二维码）。以上列举的这些都是在数字媒体状态下形成的创新媒介。数字技术和计算机技术的应用，使任何传统领域都可以面临新的突破和飞跃。

数字艺术媒体的主要特征是它所承载的形式一定是创新的，它的形态一定是以往都没有的，它的传播速度是极快的。传统媒体当中，报纸成为人类历史上非常重要的印刷品和传播载体存在了几百年的时间，但是报纸的消亡也仅仅是近几年的事情，现在人们更多地习惯于在数字端阅读信息文件和文章材料，纸质的报纸已经淡出人们的视线。与数字媒体相比，报纸在发布的时效性上根本达不到数字媒体的速度，在内容的获取上远远不如数字媒体方便快捷，在广告媒体的商业运作上也不如数字新闻灵活效率高，更关键的一点是缺乏互动设置，阅读纸质报纸时无法提交评论，而这点在数字媒体领域设置起来十分方便。我们在观看一篇新闻或者报道的时候，经常会有想要评论的冲动和讨论的需求，从时下流行的网易新闻、澎湃新闻、今日头条等数字媒体端新闻媒介来看，几乎没有一个媒体是不允许评论的。这种让大众媒介通过交互真正进入大众中去的形式是未来的常态，也是创新媒介无数种可能中的一种。



图 1-2-9 虚拟演员姜冰洁（左）与表演输入者 / 美国、中国 / 2017

第三节 当代数字媒体艺术发展概况

几乎与人类文明同步的漫长的艺术发展史给我们留下了无数瑰宝。每一次技术的进步都对艺术的形式和观念形成了重要的启迪和形式的确定。

艺术之美最初是人类开启大地质料赋以形式之美，艺术的纯真也在于人类想办法用各种质料和形式来反映对世界和宇宙的看法。绘画、音乐、雕刻、电影、诗歌、游戏、交互与传媒，都在数字媒体时代一跃形成质的改变，艺术质料所依赖的大地被虚拟的平行世界所取代，形式也由实物画的材质转向虚拟的形态。本小节重点分类介绍了几个艺术(设计)门类的数字媒体，以期让读者更多地理解我们所处时代的真正意义。

一、数字绘画与雕刻

CG 与 CGI 是计算机数字图形的重要词汇。CG 是 Computer Graphic (计算机图像)；而 CGI 是 Computer General Image (计算机普遍图像)，两者有着概念范围的本质不同。

数字绘画是取代传统绘画材质与媒介的新兴方

式。传统绘画依赖于画笔和画布(纸张)，数字绘画直接实现无纸化的绘画，最终出图也依赖打印或者数字显示设备。数字绘画发展现状在理论上还没有突破传统绘画艺术家对于笔的使用习惯和画布的平面承载属性，也就是说数字绘画只是取代了传统绘画的工具和材料，通过虚拟的画布和颜料形成数字化作画，其核心过程与传统作画无异。因此硬件厂商不断开发出数字硬件软件，以极尽可能地模仿传统绘画的所有用户体验与行为特征，包括硬件数字笔的压感、模拟油彩或者水彩不同晕染的特征形成的数字色彩等。

比较突出的艺术家是美国的克雷格·穆林(Craig Mullin)，这位计算机图像(CG)艺术家将数字板绘带入了独立绘画的领域，并在模拟传统绘画质感的同时尝试部分突破传统绘画带来的桎梏，体验了传统绘画包括中国画在内的各种风格。在为好莱坞剧本进行视觉设定的工作生涯中，克雷格·穆林形成了自己独特的数字板绘的方法，并成为数字绘画领域的佼佼者(图 1-3-1、图 1-3-2)。



图 1-3-1 克雷格·穆林为电影做的数字板绘设定 / 克雷格·穆林 / 美国 / 2014



图 1-3-2 克雷格·穆林的计算机图像绘画作品 / 克雷格·穆林 / 美国 / 2018

与数字绘画相对应的数字雕刻则在数字绘画的基础上再多一个维度，艺术家适应了数字媒体操作界面和硬件之后，其工作与传统的雕刻家和模型师并无本质的不同，只是在参与创作的主体上，传统雕刻中艺术家是对场景进行设计和创作，在三维界面中，艺术家则是建立基本模型并精心处理材质表皮贴图、烘焙、打光等工作，这是艺术家完成数字建模的基础工作。之后的生成图像工作是计算机接受艺术家指令后完成的，完成结果会是什么样当然艺术家会有基础的判断，但是完成渲染（rendering）的过程艺术家是不可控的，这点与数字绘画所见即所得的创作方式有本质的不同，计算机的创作主体身份也经由数字雕刻凸显。

伴随着硬件的升级，传统雕刻家使用的刀、凿都有相应的数字硬件产生，在操作的行为特征上，比一般建立三维模型更为直观，艺术家通过把持模拟实物雕刻刀的硬件即能够在三维虚拟的界面中像在真实环境中一样从事雕刻的创作工作，继而形成计算机能够接受的三维模型数据。输出的方式与数字板绘不同，数字雕刻依赖还未成熟的三维打印技术来输出作品，当然也可一直在数字媒体的虚拟端口进行观赏。

二、数字交互娱乐

作为人们的基本需求之一，娱乐是一项能够吸引受众的注意与兴趣，并且能够让受众感到愉悦和满足的活动。在互联网技术出现以前，人们的娱乐活动局限在线下，如音乐、歌剧表演、宴会、舞蹈

等形式上。随着科技的发展，娱乐活动变得更加丰富多元，以数字化手段为依托，诞生了一系列以主机为依托的电子游戏应用，其中包括主机游戏，体感游戏，VR、AR 等虚拟现实沉浸式游戏及网络游戏等。

借助现代的网络数字技术，玩家可以沉浸在娱乐世界当中创造和改造自己的虚拟世界，同时虚拟世界使玩家可以不为现实的空间界限所限制，而是以志同道合的兴趣方向为主来虚拟寻友，通过游戏中的相互合作和交流沟通，玩家之间产生彼此认同结成友谊，进一步丰富交互和娱乐体验。

以游戏开发商任天堂为例，近几年设计推出了移动端的娱乐 AR 游戏《精灵宝可梦 GO》以及主机设备 SWITCH。

《精灵宝可梦 GO》作为任天堂口袋妖怪 IP 的再延续，以现实世界为依托。游戏以移动端手机的摄像头为现实世界和虚拟世界的连接口，玩家对现实世界中出现的宝可梦进行探索、战斗以及交换，通过收集宝可梦不断提升玩家的能力。《精灵宝可梦 GO》以宠物养成和相互之间的对战为乐趣点，吸引了全球大批玩家的目光。

SWITCH 作为任天堂 2017 年发售的旗舰产品，其创新性的外观分体设计实现了跨平台的游戏体验，将家用游戏机和掌机结合，一经发售就出现售罄状况。2018 年初，任天堂正式公布了新的“外设”装置——LABO 系列（图 1-3-3），LABO 设计上运用简单的纸板拼合形成模型，并且配合 SWITCH 自带的手柄等，成功实现了玩法上的创新与转变，进

一步开发了 SWITCH 的人机交互可能，也给玩家带来了全新的互动体验与娱乐效果。



图 1-3-3 任天堂的 LABO 扩展模块系列 / 任天堂 / 日本 / 2018

此外，交互方式也被加入了越来越多娱乐元素，在一定的空间内，交互以视频、灯光、建筑与声音等多种类型相结合，加强了整体展览元素的视觉和听觉呈现力度。观众和呈现内容有了可以交流互动的可能，使观众更加有参与感和互动感，增强了多方的感官体验（图 1-3-4）。



图 1-3-4 “泰贝加米萨马”和食 (TABEGAMI SAMA) / 时光工厂 (Moment Factory) / 日本 / 2017

数字化带来的娱乐方式的交互性变革，给现代娱乐带来了更多的可能，增强了感官刺激和提升了整体的体验深度，参与式的互动记忆也在理解上更加生动形象。

三、数字传播

随着互联网的普及以及智能手机使用量的增

加，大众传播从一定意义上的纸质媒体的传播逐渐演变为数字化方式的传播形制。数字媒体本身具有在计算机上创建、浏览、分发、修改、存储的特性，而数字媒体的发展给传统的平面媒体带来了技术上的变革，也对其形态、传播方式及传播理念都产生了重要的影响。

传播的主要目的是为了在双方或者多方之间通过一定媒介进行传递活动。与传统的大众传播相比，数字传播通过一系列数字化传播媒介，使信息传播速度和广度得到了极大的提升。数字传播也在一定程度上打破了原来大众传播的单向性及权威性，出现了更多的个体品牌及网络互动社区，这也带来了新的商业价值。

数字传播的表现方式多种多样，如使用电脑端为主要载体的论坛、博客等形式；以智能手机为传播载体的公众号、实时新闻、短视频；此外还包括以 LED 等动态显示屏为主的户外传媒等。下面将根据媒介载体的不同，分别介绍手持移动端、电脑端以及户外展示为端口的输出与输入的数字传播形式。

手持移动端传播形式：主要指以智能手机为主要输入输出端口的传播形式。这一类数字传播形式依托于智能手机的便携优点以及手机相机的不断优化升级带来的拍摄成本的下降，催生了以个体为中心的“自媒体”数字传播形式，使每个人都可以通过智能手机终端发布自己的所见、所感、所想，并且实时参与讨论与传播。手持移动端的数字传播较为早期的形式有微博、博客等，目前的热门形式则有如微信推出的微信公众号、h5、以抖音、快手为主的小视频，以及大数据新闻和转型的传统媒体包括今日头条，网络广播、网络电视、杂志的手机电子版等。

微信公众号是腾讯旗下的一个数字传播平台，其账号分类包括针对企业和组织的服务号和针对媒体与个人的订阅号，还有 2017 年新上的小程序模块。微信公众号的口号“再小的个体，也有自己的品牌”充分体现了其平台特点，每个微信号都可以通过平台注册属于自己的公众号并撰写与发布内容，由此催生了大量的优质公众号，优质公众号的高流量同样吸引了一大批广告投放者。通过长篇的富于故事性的文章引人入胜后再进行产品营销的方

式往往比直白的推广营销更令人印象深刻，结合微信的转发功能，数字传播速度快，传播量大，能够

实现投放产品有效的流量变现（图 1-3-5）。

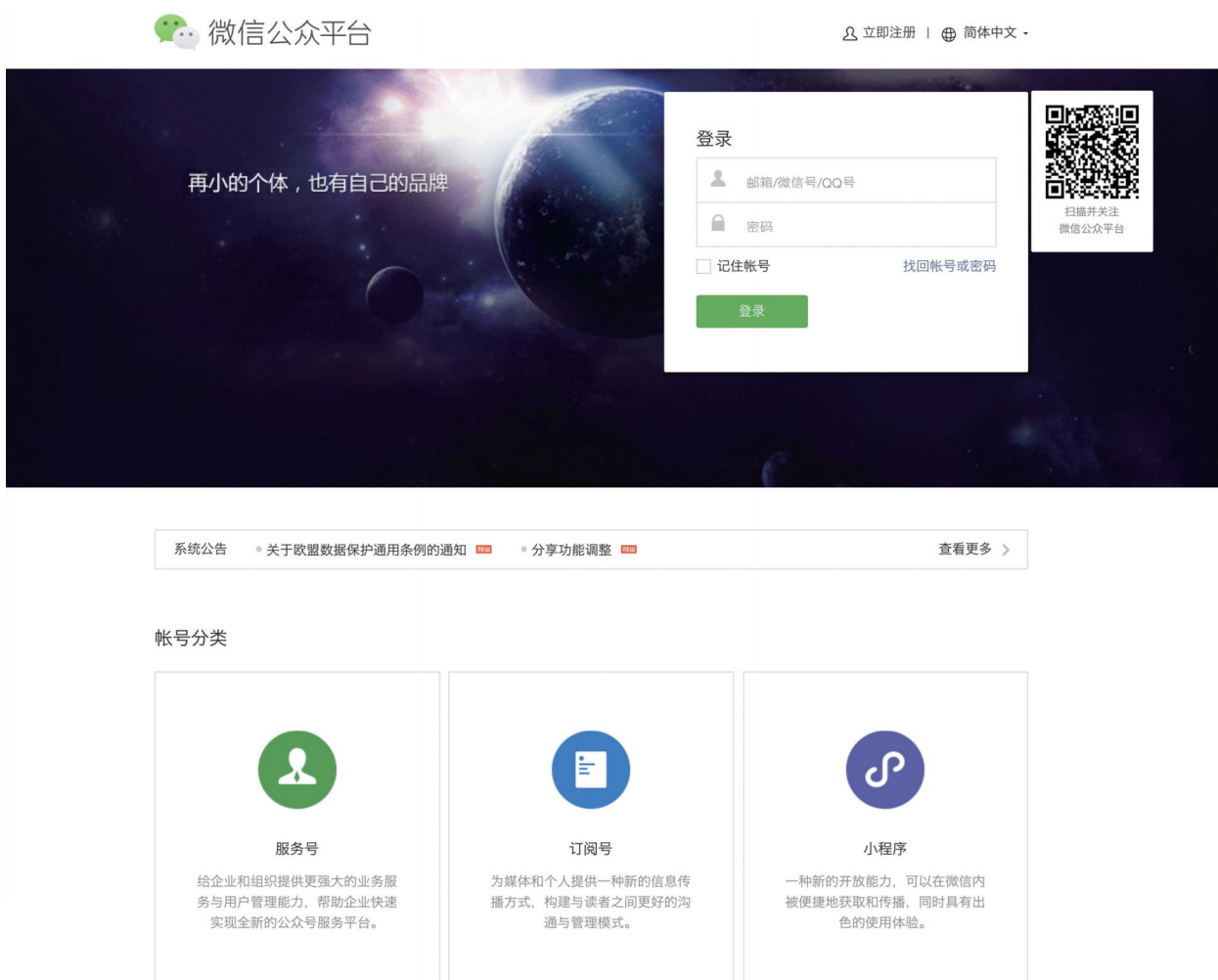


图 1-3-5 微信公众号首页 / 微信 / 中国 / 2018

与微信公众号相似，小视频同样也是自媒体形式之一，不同的是小视频是通过直播或录播的拍摄形式进行网络传播，微信公众号则更多的是文章的撰写，两者在传播的内容上略有不同。相比起阅读长段的文章，短视频十几秒的体量进一步迎合了目前时间碎片化的生活方式，因此得到了大量用户的接受与追捧，成为全新的一种数字传播产物。用户可以通过打赏的方式对自己喜欢的视频提供者进行鼓励，也可以在观看视频的同时与其他用户进行实时交流，这进一步体现了数字传播有别于传统传播的实时交互性。

数字新闻是出现得比较早的一种数字传媒形式，大部分由纸质媒体的数字化演变而成。数字新

闻早期主要是以门户网站为传播形式，近几年随着设备载体的变化也有一定的发展，除了以纸质媒体为基础的数字版本的新闻以外，还出现了一批以大数据为信息分发依托，纯数字化的基础的数字新闻阅读 App。如今日头条，其口号为“你关心的，才是头条”，它能够根据用户的信息和使用习惯进行内容推送以贴近用户的阅读偏好；通过用户的社交特征（关注关系、历史记录等），环境特征（地理位置、使用时间、使用环境、使用频率），高级特征（职业、年龄、消费习惯等）、点击文章的行为等进一步挖出兴趣用户；通过社交行为进行分析快速计算出用户兴趣模型，并根据用户动作实时更新用户模型。今日头条的大部分内容也并非自己生产，而

是来源于各大新闻平台，其实质是基于数据挖掘的推荐引擎。它类似于“新闻搬运工”，为用户推荐了有价值 and 个性化的新闻内容，同时也带来了“越用，越好用”的大数据时代下的用户新体验。

电脑端传播形式：顾名思义，主要是以电脑为主要媒介的传播形式，以门户网站为例，包括媒体广告、网络视频、音频等信息的传播。目前，大部分的电脑端内容与手持移动端内容基本相同，不过因为屏幕的大小和用户在不同终端的使用习惯，在界面的安排上会有所变化。

电脑端同样具有包容性的特点，用户通过网络可以平等地发布信息，也可以随时参加信息讨论。用户以匿名方式，通过电脑这一端口来与不同地域、不同文化的陌生人相互进行信息交换和传递。电脑端传播形式也结合了多种数字传播方式如 flash、视频、音频等，具有网络所特有的多元化特

点。此外，电脑端数字传播也调动用户多方面的感官和需求，让用户在实时接收和发布信息的过程中有更加立体化的感受。

以目前各大视频平台的开头广告为例，与传统的平面广告相比，视频、音频、动画等语言的结合，给用户带来了更强烈的感官冲击。从日本的弹幕视频分享网站 niconico 到国内的哔哩哔哩（Bilibili）（图 1-3-6）、Acfun 等视频网站，则打破了原有视频评论的时效界限，通过弹幕的方式给用户带来了一种“实时互动”的错觉。虽然弹幕产生的时间有先后，但是针对的是同一视频的同一时间点，这给用户带来了更多的共鸣，给予了用户相应的组织感，提升了观看视频时的情感体验。因此这一功能也为更多的视频网站所模仿使用，以增加用户的观看乐趣。



图 1-3-6 哔哩哔哩视频界面 / 哔哩哔哩 / 中国 / 2018

户外传媒：与电脑端和手持移动端传播形式不同，户外传媒主要是以屏幕呈现为主，是一对多的数字内容传输方式，用户更多的是接受相关信息。以往户外数字传播方式以简单的图像、视频为主，用户属于单方面接收。随着技术的进步，现在也加入了更多与体验者交互的元素和方式。

以一些公司投放的装置为例，用户可以通过点击展示触摸屏、使用手机扫描二维码或直接连接等数据传输方式实现与户外传媒的交互目的，这使得户外数字传播的方式不仅仅局限于传递影像记录和文字音频，而是更多地加入了人与内容之间的互动，给用户带来了更加深刻的体验印象。

总体而言，随着技术的发展，数字传播的载体变得更加多元化，其形式充斥在我们日常生活的各个角落。此外，数字传播内容的可交互性、可参与性也在不断加强，各个终端的分界线逐渐趋于模糊化，数字传播的多平台、可复制，传输门槛较低的特点，也使得信息通过终端与终端之间的相互连接可以进行无门槛的传递，这更进一步加快了现代社会信息传播的速度、广度和深度。

四、数字影像

传统影像的呈现方式是以银盐摄影作为技术基础的。法国人达盖尔在 19 世纪发明银盐摄影术之后，这一种影像的获取方式持续了一百多年，从 1975 年柯达公司的年轻工程师斯蒂文·萨森率先发明了数字相机的原型开始，我们获取影像的方式从胶片逐步转向数字。

达盖尔摄影术以胶片作为影像的载体，胶片是由化学银盐作为基础感光然后形成影像的一种方法，它必须在拍摄之后经过冲洗才能呈现影像。无论是过去的摄影还是电影，都是以胶片为基础的，柯达公司在 20 世纪初将一种单个画幅为 $36\text{mm} \times 24\text{mm}$ 尺寸的工程型号为 135 的胶卷，称为 135 胶卷。135 胶卷在发展近百年的历程中，成了传统图形媒介获取影像的最广泛的一种系统格式，从大家熟知的体育记者到马格南（Magnum）图片社的摄影家，无论是居家旅游的傻瓜胶卷相机

还是专业的摄影机，几乎都属于 135 胶卷的摄影系统。20 世纪初，爱迪生在这种尺寸格式胶片的基础上发明了电影。与 135 相机成单帧影像不同的是，爱迪生发明的电影尺寸是将 $36\text{mm} \times 24\text{mm}$ 的长边 36mm 分成两格，也就是说是以 $18\text{mm} \times 24\text{mm}$ 作为单张影像，因为电影机转动的方向与相机的不同，在拍摄和播放电影的时候，它的走向并不是像相机那样横向的，而是纵向滚动的，所以 $36\text{mm} \times 24\text{mm}$ 的胶卷，就成为两张纵向的 $18\text{mm} \times 24\text{mm}$ 的影像。

在数字媒体诞生之前的传统媒体阶段，无论是摄影术还是摄像术，拍摄出来的底片必须经过冲洗和转印两种方式，才能成为我们所熟知的在媒体中看到的影像。摄影的转印方式比较复杂，要通过负片（Negative Film）或者正片（Positive Film）将影像冲洗出来之后，转印到透明菲林板上作为印刷的片基，接着进行印前技术的排版和出片。而电影的方式相对摄影不太一样，由于电影是通过投影到幕布上的方式观看的，因此只需要将负片转印成正片之后，就可以在电影播放机上进行投影观看，并不需要转印到菲林片这一个过程。

传统影像获取的方式是漫长的，拍好照片或者拍好电影胶片之后，要经过一个复杂的冲洗过程，单张的胶片转印出来也是需要时间的。在数字相机发明之后，所见即所得，立等可取成为现实，我们拍到照片之后，直接在电子显示器上可以直观地看到照片，并且通过打印机立即可以得到一张实物的纸质影像。电影的拍摄方式也变得非常不同，传统需要通过灯光片色温较准的胶片匹配场景的严格工业光学方式，在现代数字摄影中已经几乎被完全颠覆，数字电影机拍摄电影的时候，更多考虑的是光现场光环境和数字白平衡，而非对胶片的色温匹配和灯光布光的色温匹配，校色的工作可以在后期的数字工作中完成。因此数字成像在电影的拍摄过程中，已经得到了非常大的简化。在后期剪辑的时候，传统胶片是线性的，如果要选择某一个剪辑点的话，必须把胶片拉到具体位置进行剪辑，而数字电影直接形成了非线性剪辑的方法，通过数字图形

工作站等硬件系统可以选择任意剪辑点进行剪辑和编辑，我们通常把它称之为非线编。非线编的方式使现在的电影拍摄门槛变得越来越低，也就是说在数字影像诞生之前，几乎是没有什么普通的电影爱好者真正动手去拍电影的，而现在到处泛滥的微电影正是在数字技术普及后形成的局面。

因此，现在工作流程上和获取影像的效率上的巨大变化，使数字影像几乎成为媒介获取影像的主流方式。伴随着数字影像成长的计算机图形图像学，也在这几十年当中得到了巨大突破和飞速进步，我们现在日常使用的 Photoshop 等各种图像处理和视频特效的软件都是在数字影像的基础上操作的。

有必要提一下的是，即使数字影像在获取照片上十分的便捷，或者在拍摄电影过程当中省去了反复的冲洗和布光的色温匹配的技术问题，但是它在各项技术指标上依然是模拟传统胶片的，传统胶片因为其化学颗粒成像的特征，单张画面当中所能够覆盖的黑白亮度的等级基本趋近于人眼，因此我们观看胶片拍摄的影像的时候会感觉非常舒服，艺术感也特别的强，无论是色彩饱和层次，还是对比度和宽容度，都能让人赏心悦目。而数字影像的基本成像元件为电荷耦合器件（CCD）或互补金属氧化物半导体（CMOS），这两种成像元件在量产的大量民用数字摄像机或相机当中，都无法达到传统胶片的色彩等级和艺术标准。虽然我们熟知的分辨率指标越来越多地趋近于人眼球对于外部世界的分辨率，但实际上在色饱和、色彩层次、抗逆光、对比度及宽容度这几个指标上，数字相机依然还是胶片的模仿者。

比较著名的数字相机如徕卡 M9-P 在宽容度指标上比一般的数字相机好很多，这也是它成为昂贵摄影器材的基本素质。而像好莱坞常用的摄像机如潘那维申（Panavision）、阿来（ARRI）或者 Red 系列的摄像机，甚至普通到民用的大学生经常使用的 BMPC、BMCC 等摄像机，都在宽容度指标上突破了普通数字相机，而更接近于胶片或人眼的艺术指标。

因此数字影像的获取在未来应该是主流的方式，虽然现在很多人依然在坚持用胶片拍摄影像或者电影，但是数字技术的发展是以几何量级的方式逐步往上突破的。相信在不远的未来，我们能够得到完全用数字影像设备拍摄的、让人无法将其与胶片影像区分开的、极具艺术质感的数字影像。

五、虚拟现实与数字秀

虚拟现实在数字媒体艺术中的应用是服务于展示设计的。展示设计本身是一个传播活动，当代的展示设计又是在数字媒体技术基础上的更高效地编码信息、传播信息的过程。数字大屏、交互体验成为当代展示设计的标准配置。

在数字展陈中值得注意的是，近几十年来数字媒体的发展，除了直觉感官的体验一直越来越成熟外，也注意到悟识体验可使人形成更丰富体验的可能。“昔者庄周梦为胡蝶，栩栩然胡蝶也，自喻适志与，不知周也。俄然觉，则蘧蘧然周也。不知周之梦为胡蝶与，胡蝶之梦为周与？周与胡蝶，则必有分矣。此之谓物化。”庄子在《齐物论》中的这段描述，是文本叙事，但却无法通过文字精确描述梦中的体验，因此庄子讲的两个“我”，一个是梦中的“我”，另一个是做梦的“我”，是两个同一性的现象分化，也不知道蝴蝶是庄子还是庄子是蝴蝶，而《齐物论》所论述的认识的边界，庄子讲得十分清楚，就是道家“无我”本质的现象应用。同样的认识论在中国禅宗中也有类似的哲学思想，即“自我”的虚幻实质的认识，才是进入更高思维领域的起点，而这个更高的思维领域指向的就是世界宇宙的本真状态，是如如不动的那个万物关联。我们在认识数字媒体艺术的传播和信息组织时，最早也通过观察者、艺术家、设计师、受众等现象分化的角度去组织学理关系，在广义叙事学的认知中，是从“末”到“本”的过程。“末”是“人”“物”“场”“时”展示设计四要素；“末”也是空间、流线；“末”还是照明、视觉。而“本”是设计师、参观者、展示的组织者等参与方共同协作完成的那个信息传递、信息体验。

也就是说，数字媒体的展陈叙事本来是一个混沌的本真状态，而广义叙事就是将这个混沌的、纠缠的本真状态展现出来。在这个理念下，设计师不是设计师，艺术家也不是艺术家，参观者也不是参观者；设计师也是参观者、艺术家，艺术家也是设计师、参观者；参观者也是设计师、艺术家。在这样的数字媒体艺术活动中，人人都是叙事者本身，角色在广义叙事的框架下互相交织，目的只有一个，就是将展示活动本身的全部内容展现出来（图 1-3-7）。

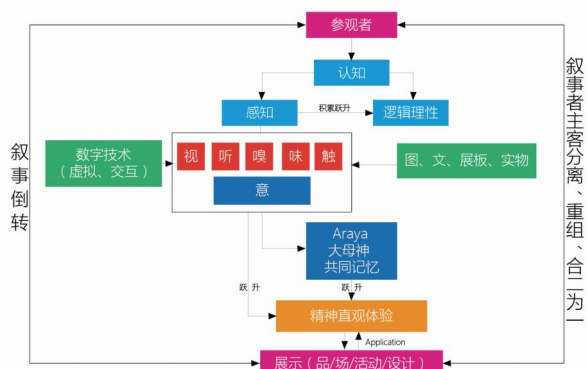


图 1-3-7 数字媒体艺术的直觉体验的流程 / 周鹏程 / 中国 / 2018

我们既然无法通过叙述形成真正客观的事件描述，那么最好的方法论就是不再执着于叙事者本身的客观状态。设计师、参观者和展示设计中出现的展品、展场、时段关系共同交织，形成你中有我我中有你的展示设计关系。在这样的叙事类型中，参观者不再是被动接受信息的那个对象，展示设计也不是通过简单数字交互手段就能增进体验的所谓新媒体。展示设计关系真正意义上让参观者与设计师同步，与信息组织发布方一同探索这个展示本真状态的历程。这种体验度的形成是完全主动的，有最大可能直接通过感性吸引、感官维度刺激进而直接升华到精神直观体验。

在 2017 年佩斯北京展览的“花舞森林与未来游乐场”中，蒂姆兰博（teamLab）布置了一个三十米见方的“CAVE”（六面体内部全沉浸式投影空间）投影。投影展示的内容是蒂姆兰博对精神升华领域所见的突破性尝试。在这一站点中，观众进入“CAVE”空间落座，继而六面内部投影开始播放，全部过程中并无设置复杂交互，而是让人安

心静坐在展场中心，在全黑的环境中进行全景数字影片的观赏体验。这个数字艺术展示完整模拟了东方文化中古老“禅境”的感官表达。具有开拓意义的是，蒂姆兰博在该作品的设计中，明显用了让观众本身成为主体的叙事倒转。在本文广义叙事框架下，观展现场无法区分信息的发布方和接收方，因为禅境本身就是禅者本人的体验，中国禅宗中有“如人饮水冷暖自知”的说法，也有“外离相曰禅，内不乱曰定”的说法，即个人禅行实践的终极体验与他人无关，是十分主观、主体，并且“心外无物”的，僧璨《信心铭》中“一即一切，一切即一”的论断也正是对禅者达到禅境的终极体验的描述，认为没有边界，没有对立概念名相，而对立概念和名相在这个日本团队的设计中无法通过以心传心的方法实现（目前的技术条件无法实现，但已经有研究团队针对脑科学的研究在做尝试），而只能通过感官维度的视觉和听觉这两方面作为出发点，形成这一展示活动的叙事倒转。蒂姆兰博想表达的是禅境究竟为何相，而达到这一状态却又是“无相”，也就是说在这一展示设计的信息组织中，传统叙事方法无法成立，因为不再有主客之分，想要传播表达给观者的却是观者自身的核心精神体验，这就迫使该数字艺术团队首先基本实现对内容本身的视觉、听觉化，继而在叙事组织上通过简单配置——将观众放置在展示空间正中落座，形成主体感受的可能，从而达到广义叙事状态下的精神直观体验的实验性突破（图 1-3-8）。



图 1-3-8 蒂姆兰博花舞森林与未来游乐场 / 蒂姆兰博 / 北京 / 2018

“花舞森林与未来游乐场”整个展览基本围绕东方文化中“禅”的核心要义展开，核心展点是“CAVE”模拟的禅境直观。当今人们生活在快节奏高效率的城市化进程中，对反观心灵的机遇十分珍惜，蒂姆兰博使用数字艺术的方式将古老东方文化的“观心”核心与观众合二为一，在广义叙事上达成融合，从而更好地表达了这次展示设计的初心。

六、数字音乐

1993年MP3音频格式在国内随着互联网兴起，之后十几年，传统音乐不论是制作形式还是贩卖模式，都受到了数字化音乐带来的巨大冲击，数字音乐逐渐改变了用户购买和收听习惯。而进入了视听领域的数字技术带来的音频信号数字化，使音乐具有了便携化、可复制、播放成本小、下载成本低的特点，此外数字音乐还有着与传统音乐不同的表现形式，颇具张力的电音、合成音乐等都让数字音乐有了更多的受众群体。

1. 数字音频格式

传统音乐的记录形式，多是将音乐转化为模拟信号记录在黑胶唱片、磁带、DVD等存储空间上，这些介质也是传统音乐的销售和传播方式。当进入网络时代以后，音频的记录方式和格式都发生了巨大的变化，目前主流格式当中有MP3格式、WAV格式、WMA格式、APE格式等。

以音频品质分类，标准音质一般是指格式为MP3的音频格式，MP3指的是MPEG标准中的音频部分，MPEG音频文件压缩是一种有损压缩，以牺牲了声音文件中高频部分的质量来换取文件尺寸，相同长度音频的存储量只有WAV文件的1/10，所以MP3一直也以文件相对较小，但是依然保持了标准的音质的特点而成为主流的音频格式之一，但是MP3不具有版权保护技术则是一个致命缺点。

HQ（high quality）高品质音质则是以WMA为主力的格式音频，WAV为微软公司（Microsoft）开发的一种声音文件格式，音质相较于MP3更强，标准格式化的WAV文件和CD格式一样，也是

44.1K的取样概率，因此其音质甚至可以和CD相媲美。

SP（super quality）无损音质主要是以APE格式以及FLAC和转码后的WMA为主的音频格式，作为同样流行的无损压缩格式之一，这种格式出现时间较早，为广大所接受。APE缩减体积的方式是提升记录的精炼程度，确保还原后的数据和源文件相同，以保证文件的完整性，而FLAC则不会破坏任何原有的音频内容，基本还原了音乐光盘的音质。

2. 音乐制作

音乐的数字化使得音乐的制作和生成变得更加便捷，无须现场的交响乐等音乐器材提供声音，只需要拥有一个记录好足够音色的库就可以开始自由地创作。这不仅大大简化了创作流程，也由此诞生了一系列新生代音乐创作人。

VOCALOID系列是基于雅马哈（YAMAHA）歌声合成技术研发而成的音乐制作软件，通过它只需要输入音符和歌词就可以实现歌声的改变。通过已有人声的歌声数据声音库还可以进行声音合成工作，完成整首音乐的制作。通过对声源的人声进行设定，诞生了初音未来等虚拟歌姬。每个人都可以通过音源进行创作的开放性特质，也使得越来越多的自由创作和爱好者加入其中，在日本弹幕网站niconico上进行自由投稿。此外，官方还基于此发布了一系列衍生作品、开办了演唱会。

过去的录音室调音设备价格昂贵，并且需要安置空间，使得众多创作者望而却步。而一系列以计算机本身为基础，无须多余硬件支持的软件则打破了这一局限，以水果圈工作室（Fruit Loops Studio）为例，它使计算机成为功能齐全的录音室，由于其操作友好、易于上手、插件多样，赢得了一众音乐爱好者和广大制作人的喜爱，通过其制作的音乐作品也数不胜数，尤其在国外的DJ领域拥有众多的粉丝。

由骑行74（Cycling74）公司开发的MAX/MSP则是基于可视化编程的形式来实现数字音乐和媒体制作的图形化音乐编程系统。该系统目前被一些学

校作为编程音乐工具使用在教学工作上，此外也被众多的音乐家、演奏者大量运用于互动媒体与现场演出，并开发出了许多音乐产品。

七、数字装置艺术

装置艺术是当代艺术中比较常见的一种艺术形态，它利用空间和装置之间的关系，令观众沉浸在其中，充分地参与作品本身。英国泰特美术馆对于装置解读为：装置艺术与雕塑或者其他传统艺术形式的不同之处在于，它是一个完整、统一的体验，而不是作品的单独展示。着重于观众如何体验作品，追求为他们提供强烈体验，是装置的主题。虽然并非所有的装置都是数字媒体艺术作品，但是装置艺术本身需要的张力以及装置本身在安装过程中所需的各种材料进行组合的特性，都让形式多变的数字形式逐渐融入当代装置艺术的设计中，使当代装置艺术的类型、样式和风格都变得更加多元化。不论是在艺术观念上，还是在媒介材料的特性和应用上，或是艺术语言的表达和呈现上，数字装置艺术都扩展了当代艺术的表现领域和呈现空间。

在实际表现当中，数字装置艺术集成了数字影像、数字图像、数字动画等形式进行艺术观念和艺术创作的表达。从当代艺术的角度来看，数字图像是一种展现艺术家本身思维方式的技术手段，因此图像内容的产出需要但不局限于数码摄像，还可运用一些计算机拼贴、扫描、打印的手段。本质上数字图像是由像素点（pixel）为基本单位，利用数字计算机进行处理生成的可以进行存储和处理的产物；数字影像（Digital media）则是借助摄影技术、剪辑软件、特效制作软件等方式进行剪辑合成形成

的崭新的视觉表达，艺术家往往通过视频作为输出口进行艺术表达，视觉和听觉的双重结合也往往给体验者带来更多的沉浸式体验；和数字影像不同，数字动画更多地给艺术家内心深处的虚拟空间的情感流露带来了可能，运用大量虚拟元素构建的动态世界，相比起现实的元素拼贴更具有魔幻色彩。

2017年于上海外滩美术馆“HUGO BOSS 亚洲新锐艺术家大奖”作品展中展示的陶辉的作品《德黑兰的黄昏》，通过一名伊朗女孩在私人汽车当中的演绎，再现了梅艳芳生前与歌迷的最后一次对话，使梅艳芳对于爱情、婚姻和自由的观念通过被束缚的伊朗女性进行了寄托和再现，表现了跨越文化和民族的共同性（图 1-3-9）。



图 1-3-9 德黑兰的黄昏——单通道录像 / 陶辉 / 中国 / 2017

数字交互装置与传统装置相比，艺术家呈现思考的手段不局限于原有的绘画工具，而是更多地依附于数字媒介。它是艺术家创作的真实维度中的虚拟空间，虚拟幻象中的现实映射，它取材于生活，高于生活，富有更多的精神表现意义。