

第一部分



第一章 交互装置设计的基本概念

学者一般认为，现代狭义上的“装置”始于1917年，标志性作品是法国艺术家马塞尔·杜尚（Marcel Duchamp）基于小便器创作的作品《泉》，那是一种强调观念的艺术品。装置作为一种艺术品形式，具有多元阐释、现成品挪用、空间性、综合性、观念性等特点，强调以令人感兴趣或令人着迷的方式来吸引和打动观众，而非强调由传统的审美来吸引观众。进入21世纪，随着新媒介（特别是以信息技术为特征的数字媒介）在装置中的广泛应用，很多装置都具有了交互的特征属性，逐渐形成了一个融合交互技术和装置艺术的新形式——“交互装置”。从字面构成上看，交互装置既可以理解为具有“交互”特征的装置，是装置艺术的一种类型；也可以看作一种以“装置”为载体的交互设计，是交互设计的一大应用领域。

第一节 交互

一、交互的概念和特点

“交互”是现代语言发展中产生的词汇，20世纪80年代以后频繁在现代汉语中出现。“交互”一词来源于英文“interactive”，主要含义是指人与人在社会生活各个方面的相互作用。随着信息技术的不断发展，“交互”逐渐特指人与机器的互动。随着新媒体艺术的不断发展和对艺术边界的不断突破，交互已成为新媒体艺术设计的重要组成部分。回顾“交互”行为本身，可总结出以下四个特点。¹

（一）社会学的特点

“交互”最早属于社会学研究的范围，社会学中关于“社会互动”（social interaction）的概念能够帮助我们更好地理解“交互”这一行

1 吕珍妮.论当代装置艺术的交互性[D].湖北美术学院,2018.

为。1908年，德国社会学家、哲学家格奥尔格·齐美尔（Georg Simmel）在《社会学》中首次提出了“社会互动”一词，社会互动也称社会相互作用或社会交往，它是个体对他人采取社会行动和对方作出反应性社会行动的动态过程。社会互动以信息传播为基础。构成社会互动一般要具备三个因素：①必须有两个或两个以上的互动主体；②互动主体之间必须发生某种形式的接触；③参与互动的各方有意识地考虑到行动“符号”所代表的“意义”。

（二）控制论的特点

“控制论”（cybernetics）由美国应用数学家诺伯特·维纳（Norbert Wiener）提出，用于控制和通信系统的研究。控制论的方法涉及四个方面：①确定输入输出变量；②黑箱方法，根据系统的输入输出变量找出函数关系；③模型化方法，通过引入仅与系统有关的状态变量，用两组方程来建立系统模型；④统计方法，引入如最小方差、自相关函数、相关分析等统计学概念。任何具有产生和研究不断反馈能力的特定系统，都在使用控制论的方法，使其能够适应不可预测的变化。

如图1-1所示，该装置是由北欧博物馆、极地地区研究人员、专家与展览设计者合作完成的。气候变化是一个关系到所有人的重大问题，冰川出现裂缝会导致严重的冰山崩裂、房屋损毁淹没、动物觅食困难等问题。裂缝的产生也同时象征着人与自然、与历史传统的割裂。在展览现场，每隔一段时间就会有巨型冰块融化的声音，观众可以跟随裂缝融化的水流进入展览。



图1-1 索菲亚·海德曼（Sofia Hedman），塞尔日·马丁诺夫（Serge Martynov），《冰的裂缝》（Cracks in the Ice）

（三）计算机科学与新媒体艺术的特点

利用计算机科学、新媒体艺术是交互显著的特征。数字技术的广泛使用在一定程度上使人们对于交互更感兴趣。交互成为一种文化趋势，这种趋势在艺术领域表现尤盛。从人的感官角度进行多媒体的设计，便引申出“人机交互”的概念。人机交互（HCI）是关于人（用户）和系统之间的交互关系的学问，它处于计算机科学、行为科学、设计、媒体研究和一些其他研究领域的交叉点。

如图 1-2 所示，该装置的两面幕布呈直角相交，结合音乐投影出长达 14 分钟的 4 部图形化影像。装置的原理十分简单，但是其实现的空间和感官体验别开生面。法国艺术家奥利维尔·拉西通过投影简单的几何元素制造“幻觉”，实现并定义了新的空间，为人们打造了全新的视觉感知体验。而 5.1 环绕声¹的设置更是加深了空间深度的错觉。

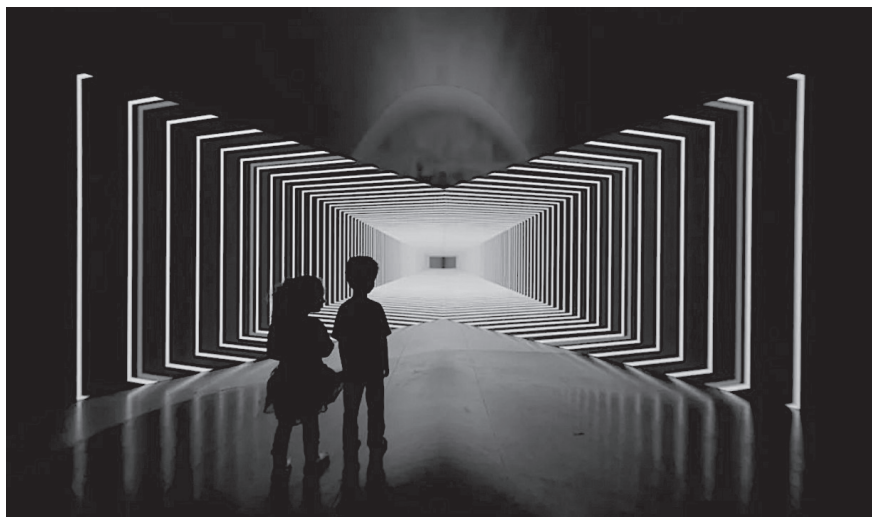


图 1-2 奥利维尔·拉西 (Olivier Ratsi), 《洋葱皮》(Onion Skin)

如图 1-3 所示，该装置由 28500 根灵活柔韧的茎秆组成，茎秆结构顶部附有白色反光膜，从而可以捕捉环境变化，不断移动变幻。当观众走到装置的中心位置时，各个茎秆相互结合形成巨大的幕布。幕布表面来回波动重现了加拿大魁北克的麦田在风中的起伏，在灯光和音乐的搭配下，试图让魁北克的农业历史与当代城市背景进行对话，为人们带来了美妙的感官体验。

1 5.1 环绕声是使用六声道环绕技术的多通道音频技术。这种技术使用 3~20000 赫兹的频率操作五个全带宽信道：前左、右、中心、左、右环绕，以及一个副低音声道低频效果。



图 1-3 甘华 (Kanva) 建筑事务所,《麦田之间》(Entre les Rangs)

(四) 多学科交叉的特点

除了上述范畴外,交互还体现出认知心理学、行为科学、视觉设计、工业设计、媒体研究等多学科交叉的特点,如图 1-4 所示。

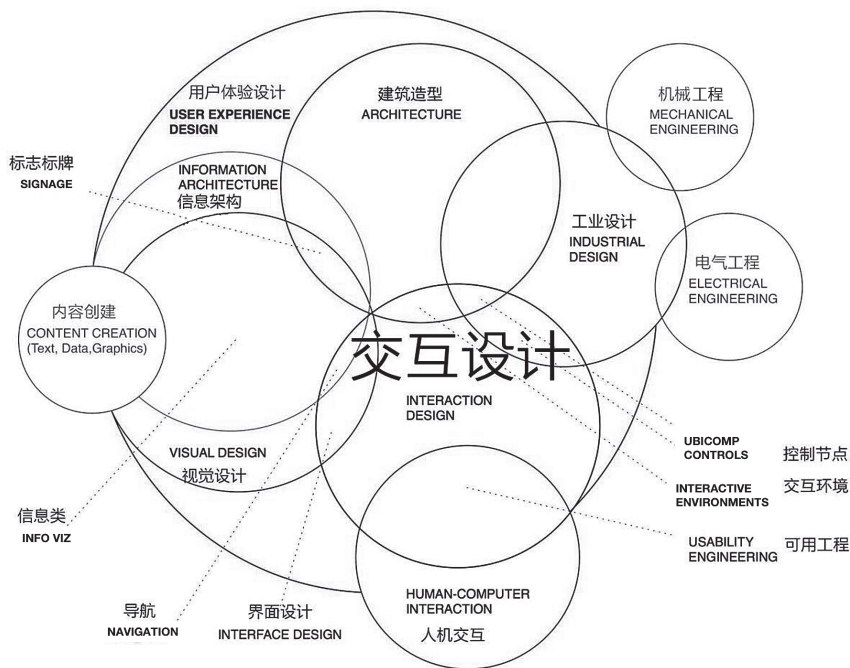


图 1-4 交互设计与其他学科的关系

二、“交互设计”与“互动设计”

交互设计 (interaction design, 缩写为 IxD 或 IaD) 和互动设计

(interactive design) 是两个不同的概念，但国内在很长一段时间内并没有对这两个名词进行明确的区分与解释。随着设计行业的不断细分，交互设计和互动设计在实际的应用中产生了一些区别。

互动设计，是有效地对其他人产生强制而有趣的体验的艺术 (Shedroff, 1999)。互动设计是一个新的领域，互动设计师擅长将创意概念转化为有视觉冲击力的互动作品，是美学与文化、技术、科学的融合，其所关心的是这些技术能否给予服务，以及互动体验的质量如何。

交互设计，是设计师比尔·摩格理吉 (Bill Moggridge) 在 20 世纪 80 年代后期提出的概念，是定义、设计人造系统的行为的设计领域。交互设计在于定义人造物在特定场景下的反应方式，所指向的人造物包括软件、移动设备、人造环境、可佩戴装置以及系统的组织结构等。它定义了两个或多个交互的个体之间交流的内容和结构，并使之互相配合，共同达成某种目的。交互设计努力去创造和建立的是人与产品及服务之间有意义的关系。

交互系统设计的目标可以从“可用性”和“用户体验”两个层面进行分析，关注用户需求。交互设计师首先需要从用户研究相关领域设计人造物的“行为”，其次需要从有用性、可用性和情感因素 (usefulness, usability and emotional) 等方面来评估设计质量。¹

三、交互设计的模型

一般来说，交互模型有各种各样的跨学科案例，每个案例都有自己的一套逻辑。在交互设计中，交互模型为产品或系统根据已知的用户行为提供底层结构或蓝图，如图 1-5 所示。它为产品的结构、一致性、方向和反馈提供了一种模式，旨在帮助用户达到心流状态²。简言之，它是用户和系统之间行动的蓝图，为出色的用户体验奠定基础。

1 陈珏. 互动装置设计 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2014.

2 心流是米哈里·契克森米哈赖提出的概念，是指个体将注意力完全投注在某活动上的感觉：全神贯注投入其中，忘记时间以及对周围环境的感知，产生高度的兴奋及充实感。

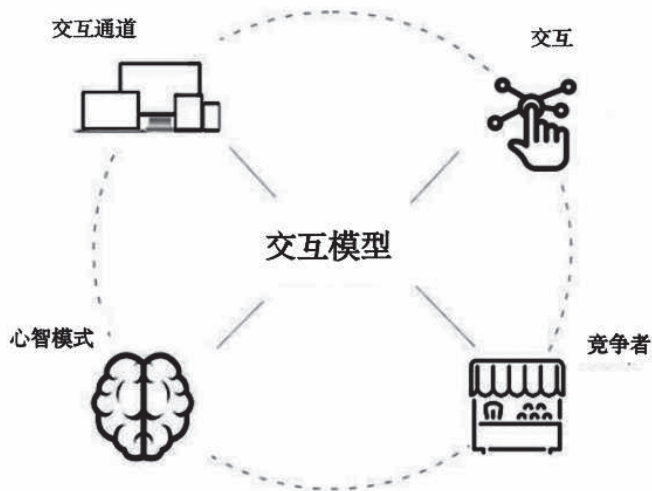


图 1-5 交互设计流程模型

（一）交互设计流程模型

艾伦·迪克斯 (Alan J. Dix) 等研究者提出交互设计流程模型，如图 1-6 所示，包括以下 5 个元素。

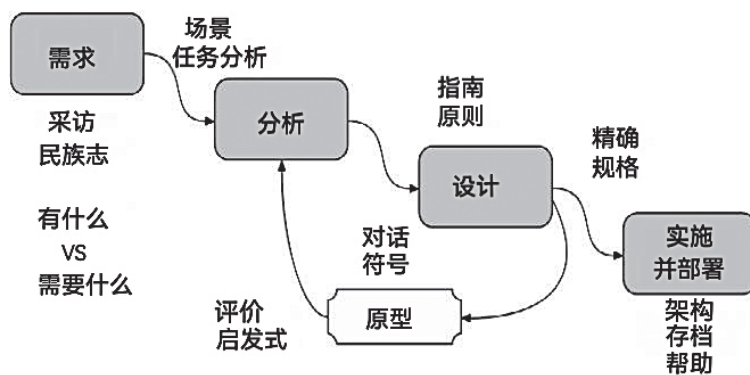


图 1-6 交互设计流程模型

1. 需求：找到用户的需求，可通过观察、采访、检查现有的解决方案、问卷等方式来发现用户真正的需求。

2. 分析：分析收集的数据，对分析过程中的发现进行排序，并分析和构思下一阶段的设计。

3. 设计：交互设计需要遵循一些设计指南、基本设计原则和规则，也需要使用数据分析的结果。

4. 原型：迭代和原型设计，根据预期和第一次设计结果不断调整，不断讨论原型、提升原型，让用户了解原型并进行测试，也可将其提供给专家以使用启发式方法评估其有效性，确保交互设计满足了用户的需求并让用户满意。

5. 实施并部署：部署已经构建的内容，并将最终产品发布给委托方。

（二）人机交互（HCI）中的交互设计模型

约翰·齐默尔曼（John Zimmerman）、乔迪·福里齐（Jodi Forlizzi）等研究者提出人机交互中的交互设计模型，能够帮助我们了解交互设计与人机交互研究之间的关系，如图 1-7 所示。

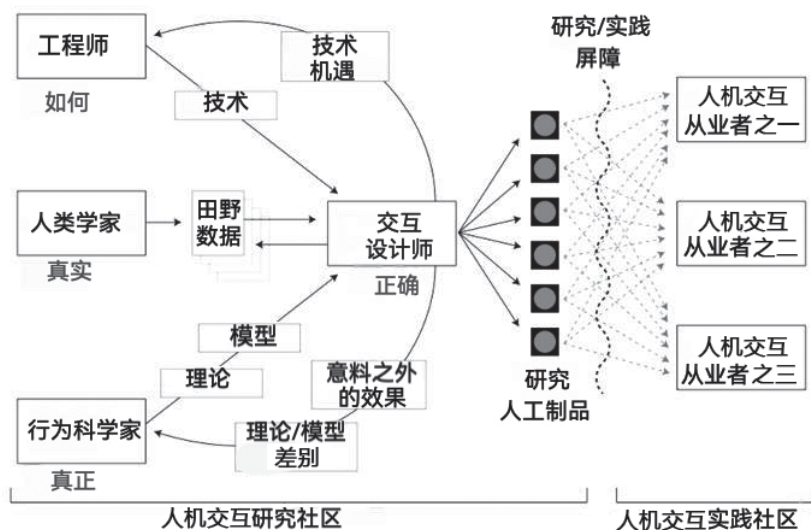


图 1-7 人机交互中交互设计模型

该模型允许交互设计师将行为科学家的模型和理论形式的“真正”（true）知识与工程师所展示的技术机会¹形式的“如何”（how）知识结合起来，然后设计研究人员可以像人类学家一样为设计项目进行前期研究，产生“真实”（real）知识，并在此基础上不断探索。在构思、批评和迭代潜在解决方案的过程中，设计研究人员不断地重新构建问题，做出“正确”（right）的事情：提出一个具体的问题框架，能够对偏好状态（preferred state）进行清晰的阐述，以及产生一系列的模型、原型、产品和设计过程的文件。

这种方法能够带来技术机遇，让工程师产生灵感和动力。同时，也能够帮助设计师识别理论与模型的差别，进而提供一个关于理论与模型之间差别的模板，将具有普遍性的理论和具有特殊性的空间、使用环境和目标用户联系起来。

1 技术机会是管理科学技术的术语，指受技术范式和技术轨迹支配的技术演化过程中出现的各种发展可能性。

（三）以用户为中心的参与性设计模型

2014年，克里斯托弗·R. 威尔金森 (Christopher R. Wilkinson) 等人在他们的论文中提出了一个扩展的以用户为中心的设计模型 (user centered design, UCD)。该模型加入了“参与性设计小组”这一元素，允许用户对设计过程完全知情，如图 1-8 所示。

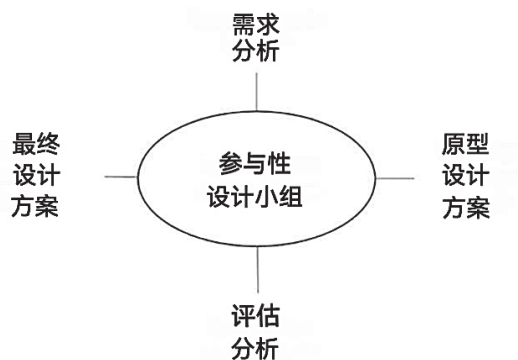


图 1-8 以用户为中心的参与性设计模型

（四）三角设计模型

阿哈迈德·穆罕默德·米通 (Ahamed Mohammad Mithun) 等研究者提出三角模型理论 (triangle model theory, TMT)。TMT 模型有三个主要阶段，连续性的评估活动贯穿项目始终，如图 1-9 所示。

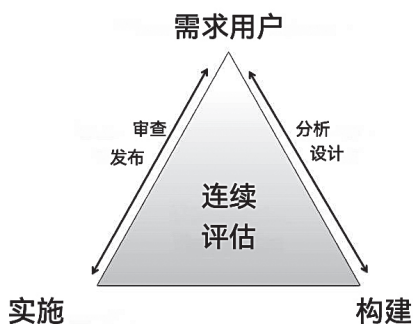


图 1-9 三角设计模型

1. 用户需求：这个阶段是 TMT 模型的初始阶段，是项目调研的过程。此阶段需要收集用户对系统和产品的需求，可以通过问卷调查、访谈等方式来进行。

2. 构建：这是 TMT 模型中的第二个阶段，是项目建构的过程。在此阶段之前，需要先进行分析和设计工作。此阶段将不断地进行评估活动，以保证研发向着正确的方向前进。

3. 实施：这是 TMT 的最后一个阶段，是项目实施的过程。此阶段也需要进行持续的评估，以保证产品在最终发布之前通过审查标准。

“持续评估”在 TMT 的三个阶段中都是最需要关注的事情，它是人机交互项目成功的保障，对于项目开发而言具有重要意义。

（五）UCD 扩展设计模型

伊什拉特·贝古姆（Ishrat Begum）在传统的 UCD 过程中加入了“了解”阶段。该模型提供了一个设计和研究的框架指南，有助于在设计过程中关注用户、环境和文化，如图 1-10 所示。



图 1-10 UCD 扩展设计模型

本节习题

1. 请简述交互的概念和特点。
2. “交互设计”和“互动设计”之间有何不同？请分别进行解释。
3. 请简述交互设计模型中用户中心设计原则的含义以及如何运用。
4. 交互设计需要考虑哪些因素才能提升用户体验？请列举至少三个方面。
5. 交互设计中，如何平衡技术和用户需求之间的矛盾？请提出你的建议。

第二节 装置艺术

一、装置艺术的概念和发展

（一）装置艺术的概念

“装置艺术”是从英语“installation art”翻译而来。“install”有安装、装置之意，它暗示了一个过程，这个过程中要有物、空间、完成者三个要素。当我们看一个装置艺术作品时，可以从这三个方面去考虑：要把“物”，由“谁”，安置到“什么地方”。

装置艺术家在特定的时空环境里，将人类日常生活中的已消费或未消

费过的物质文化实体进行艺术性地选择、利用、改造、组合，以使其演绎出展示个体或群体丰富的精神文化意蕴的新的艺术形态。简单地讲，就是“场地+材料+情感”的综合展示艺术。

装置艺术是一种通过物件来展现时间性与事件性、空间性与参与性、“场域”性与“存在性”的三维空间艺术。它的特点在于将物件呈现在现实关系中，通过物件自身所包含的意义以及物件与物件之间的相互关系所引发的联想，来阐述新的概念和表达某种美学意义与社会意义。它不同于一般雕塑的特点就在于它的视觉连续性，装置艺术拥有更开放的多维空间，带给观众更强烈的空间感，也更具参与性和交流性。这种空间已不是单纯的自然空间，而是包含社会学和心理学的空间。观众在这个空间之中，感受着作品“场域”的作用。装置艺术的展现，通常在真实空间和虚拟空间的关系中，借助连续的视觉形象呈现某种观念。¹

如图 1-11 所示，这是一件结合了光线、声音和运动的沉浸式装置。艺术家利用物理和数字技术，将“曲线”转换为空间仪器，在整个画廊中添加了一系列钟摆状的元素，以创建不断变化的光线和声音的组合。

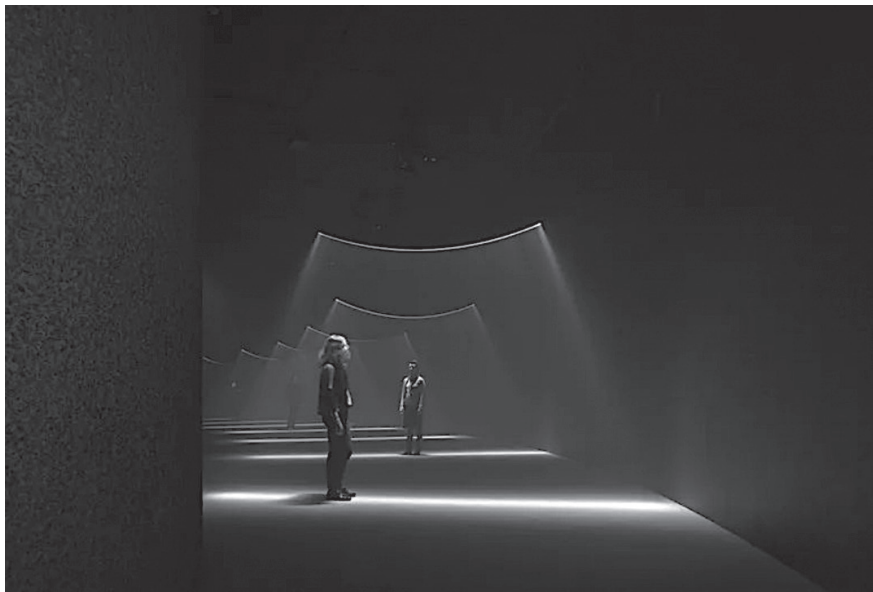


图 1-11 联合视觉艺术家 (United Visual Artists, 注: 系工作室名称), 《动力》(Momentum)

(二) 装置艺术的发展

装置艺术是一个相对较新的术语，在术语诞生之前，就已经出现了很多相关的作品。装置艺术史的起点有待商榷，目前尚无共识。有人认为装

1 刘旭光. 新媒体艺术概论 [M]. 石家庄: 河北美术出版社, 2012.

置艺术最早可以从杜尚 1913 年《现成的自行车轮》(*Bicycle Wheel Ready-made*) 开始算起, 也有人认为可以追溯到毕加索 1912 年的一些实验拼贴作品。不过多数学者认为“装置艺术”起源于 1917 年艺术家马塞尔·杜尚基于小便器创作的作品《泉》(*Fountain*), 如图 1-12 所示。



图 1-12 马塞尔·杜尚,《泉》(*Fountain*)

1923 年, 俄国艺术家、建筑师埃尔·利西茨基 (*El Lissitzky*) 首次用他举世闻名的《普朗房间》(*Proun Room*) 探索了绘画与建筑之间的互动。在这里, 二维和三维的几何碎片在空间中相互影响, 如图 1-13 所示。1933 年, 德国达达艺术家库尔特·施威特斯 (*Kurt Schwitters*) 开始制作他的一系列名为《梅尔兹堡》(*Merzbau*) 的建筑, 由木材、石膏和碎石块构成。1942 年, 杜尚创作《长线》(*Mile of String*), 这是在画廊空间中为观众固定路线进行引导的先驱作品之一。

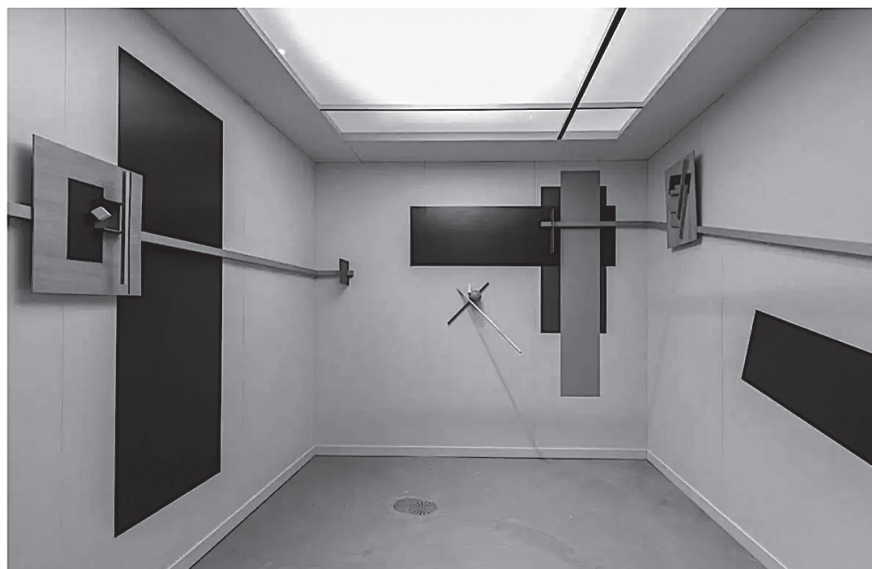


图 1-13 埃尔·利西茨基,《普朗房间》(*Proun Room*)

在 20 世纪 50 年代, “偶发艺术” (*happenings art*) 在美国风靡一时, 包括克拉斯·奥尔登堡 (*Claes Oldenberg*) 和阿伦·卡普罗 (*Allan Kaprow*) 在内的艺术家将实验表演艺术与物品结合在一起, 他们的作品往

往还带有政治化的表达。与此同时，“环境艺术”兴起，该词的诞生是源于卡普罗在1958年对一个房间大小的多媒体作品的描述。这个词汇被批评家们接受，并在随后的近20年里被用来描述一系列的作品，到20世纪70年代被“项目艺术”（project art）、“临时艺术”（temporary art）等一系列术语取代。术语的转变并非直接由“装置”取代“环境”，而是由“展览”渐渐转向“装置”。所有的“环境”都可以被描述为“展览”，反之则不然。人们缓慢地建立起了对“环境”艺术实践的认可，“展览”与“环境”概念进一步区分，随后“环境艺术”又渐渐地从“展览”中抽离，并表述为“装置”。¹

20世纪60年代，“装置艺术”一词被包括《艺术论坛》（*Artforum*）、《艺术杂志》（*Arts Magazine*）和《国际画廊》（*Studio International*）在内的主要出版物频繁使用。它用来描述一系列几乎无法在市场出售、不得不在展览结束时拆掉的艺术品集合体。装置艺术家用创造的环境来模仿当代人的生活，为观众提供社会生活的多样化视角。

20世纪70年代初，装置艺术成为一种对传统美术馆进行抗议的手段，作品的社会意识强烈、政治倾向明显，女权运动题材受到了格外的关注。70年代中期以后，该词汇被广泛使用。

20世纪80年代，人们强烈的环保意识影响了装置艺术家。90年代装置艺术题材更为广泛，它涉及当代人生活和思想的很多方面，尤其是热点话题，如世界和平、多元文化、种族矛盾等。

《牛津艺术词典》（1988）将“装置”定义为：“1970年开始流行的术语，指的是在画廊中专门为某个特定展览而搭建的集合体或环境。”《1945年以来的艺术、建筑和设计词汇》（*Glossary of Art, Architecture and Design Since 1945*, 1992年出版）同意该定义，写道“‘装置’这个词有了更强烈的含义，即根据画廊空间的具体特点而制作的一次性展览……在20世纪80年代末，一些艺术家开始专门从事装置艺术的创作，一个特定的流派‘装置艺术’诞生了”。但是时至今日，“装置艺术”的边界仍不清晰。它指向的艺术实践十分广泛，有时会与其他相互关联的艺术领域重叠，包括激浪派、大地艺术、极简主义、录像艺术、行为艺术、概念艺术和过程艺术，它们所共有的特征包括场地的特殊性、机构的批判性和短暂性。装置艺术最初主要是在另类艺术空间展示，自20世纪90年代初以来，美术

1 LESSO R. What Is Installation Art? 10 Artworks That Made History[EB/OL]. (2022-08-10).<https://www.thecollector.com/what-is-installation-art/>.

馆和画廊经常委托艺术家进行创作。装置艺术从艺术世界的边缘走向中心，对艺术形式和博物馆实践产生了深远的影响。在更广泛的意义上，装置艺术可以作为前卫艺术和博物馆之间历史关系的晴雨表。

如图 1-14 所示，蘑菇屋充斥着童话的神奇奥秘感，带来感官享受。霍勒特意选择了红白相间的蘑菇，将它们尺寸、颜色和质地夸张化，带来戏剧性影响和精神意味。霍勒将它们从天花板上倒挂起来，迫使观众挤过、躲过它们，这种互动体验让观众整个身心都参与其中。

如图 1-15 所示，幻觉大师埃利亚松营造了巨大的“太阳”从细雾中出现的效果。他制作了一个半圆形的发光球体，经由天花板上的镜面反射形成完整的圆，从而使“太阳”的上半部分具有真实太阳的朦胧、闪烁的感觉。人造太阳周围

的低频灯将其周围的所有颜色都还原为金色和黑色的阴影。镜面贯穿整个天花板，参观者的身影也仿佛飘浮在他们上方的天空中，营造出失重悬停的感觉。



图 1-14 卡斯滕·霍勒 (Carsten-Höllner), 《蘑菇屋》(Mushroom Room)



图 1-15 奥拉维尔·埃利亚松 (Olafur Eliasson), 《天气项目》(The Weather Project)



图 1-16 兰登国际
(Random International),
《雨屋》(Rain Room)

如图 1-16 所示, 兰登国际将艺术与科技融为一体。观众穿过倾盆大雨却能保持干燥, 因为传感器能检测到他们的运动并让雨停在他们四周。该装置只有当观众接近时才能会被激活, 这个看似简单的想法精妙地体现了艺术和观众之间的自然共生关系。

二、装置艺术的特性

要理解装置艺术的特性, 首先我们要了解它与其他艺术形式的区别。装置艺术的特性主要表现为以下几个方面。

(一) 时空性

时空性, 也称时空场所, 指装置艺术在三维的基础上加入时间概念, 通过四维空间进行艺术展示, 它可以让时间“变形”, 让运动和声音成为焦点。而在空间方面, 装置艺术首先是一个能使观众置身其中的三维空间的“环境”, 这种“环境”包括室内和室外, 但主要是室内。此外, 装置的整体性要求相应独立的空间, 在视觉、听觉等方面不受其他作品的影响和干扰。

日本艺术家草间弥生在一个封闭小空间的墙壁、天花板和地板上安装镜面, 然后用彩色灯光或物体对房间中折射的微小网络进行填充, 创造出空间无尽、无限的效果。进入房间的观众看到自己的身影经镜面反射散布在房间中, 被彩色灯光萦绕。仿佛进入繁星宇宙之中, 如图 1-17 所示。

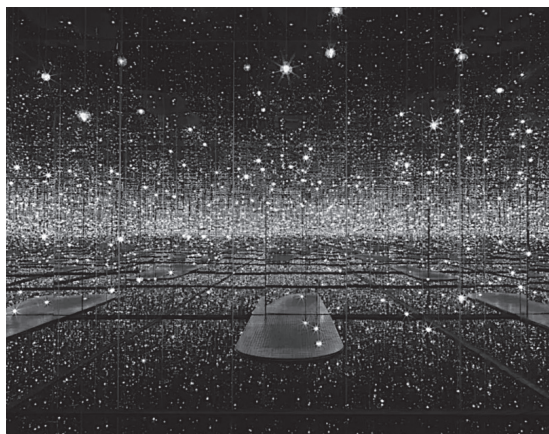


图 1-17 草间弥生,
《无限镜屋——百万光
年之外的灵魂》

（二）交互性

交互性，也称为共振性、参与性与介入性。在 20 世纪 90 年代中后期的装置艺术作品中，观众的直接参与在其中扮演了重要的角色。观众不仅通过参与来理解和阅读艺术，也成为艺术创造和设定中不可或缺的一部分。也就是说，观众与艺术家共同成为艺术作品的创造者，艺术作品在相当程度上因观众定义而存在。

如图 1-18 所示，《飞飞灯》(*Flylight*) 是一件特定场域的照明装置，以流线型的灯管组件去模拟鸟群的飞翔轨迹，并在灯管中安置感应器，使灯光可与周围环境及移动的人群进行互动。鸟通常象征自由，但该作品表达的是一种“受束缚的自由”，象征着人类之间的冲突、群体安全和个人自由之间的复杂关系。

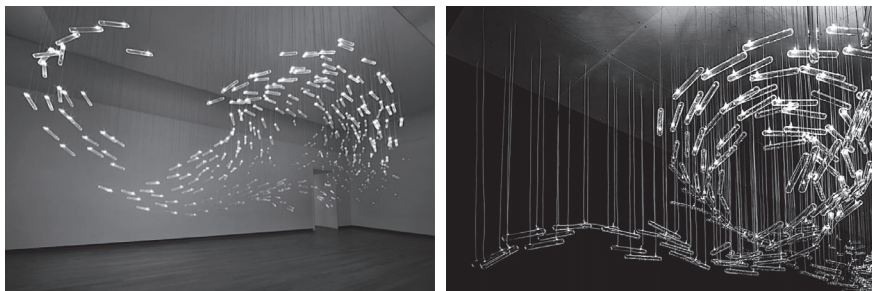


图 1-18 漂流工作者 (Studio Drift), 《飞飞灯》(*Flylight*)

（三）多元性

多元性，也称为多样性、综合性、多媒体性，主要指装置艺术采用开放的艺术手段进行创作。传统的艺术形态主要通过造型和材质吸引观众，而交互装置艺术除了静态造型之外，还可以通过光线、声音、动作来形成独特的效果。由于装置艺术的实验性和前卫的观念，它自由地综合使用绘画、雕塑、建筑、音乐、戏剧、诗歌、散文、电影、电视、录音、录像、摄影等任何能够使用的手段去表达艺术家的创作思想和主题，这些多样手法形式的呈现，共同塑造了装置作品的形态。

如图 1-19 所示，该装置包括实时摄像头、液晶显示器、钢琴和打字机的改装部件、绝缘管、双向镜子、鸟头骨等组件。

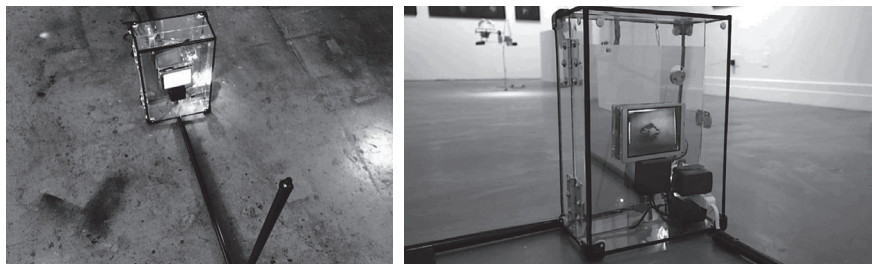


图 1-19 安德利亚·德菲利切 (*Andréa DeFelice*), 《哪也不去》(*Not Going Anywhere*)

(四) 多感官

装置艺术创造的环境，试图让观众在界定的空间内由被动观赏转为主动感受，这要求观众除了积极思考外，还要调动所有感官，包括视觉、听觉、触觉、嗅觉甚至味觉，如图 1-20 所示。



图 1-20 安东尼·豪 (Anthony Howe), 风动力雕塑《迪-奥克托》(Di-Octo)

(五) 复杂性

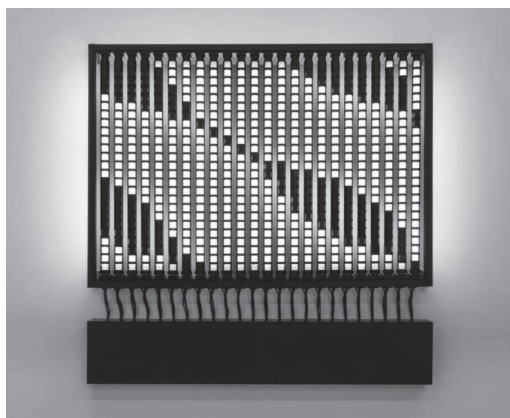


图 1-21 Onformative 工作室,《对/错》(true/false)

相比普通的艺术形式，交互装置艺术更为复杂，包括多种传感器、计算机软硬件、投影设备等，其中还需要用到编程。

如图 1-21 所示，这是一台在机械阵列设置圆形黑色金属段的动力学雕塑，根据算法不断生成指令以呈现指定图案。它让计算过程可

视化，当作品转变成指定的图案时，就完成了这一程序并继续执行下一个任务。

(六) 虚拟性

虚拟性，主要是指超越现实时空。它是凭借数码技术营造的一种虚拟效果。计算机数字影像技术产生之后，新媒体艺术的图像几乎都采用了数字合成影像技术和数字的二维、三维虚拟影像。数字影像是一种非物质化的图像，它既不是物质实体，也不是用物质材料表现的想象性现实，是真正属于虚拟的影像，如图 1-22、图 1-23 所示。¹

1 邓博. 新媒体互动装置艺术的研究 [D]. 江南大学, 2008.

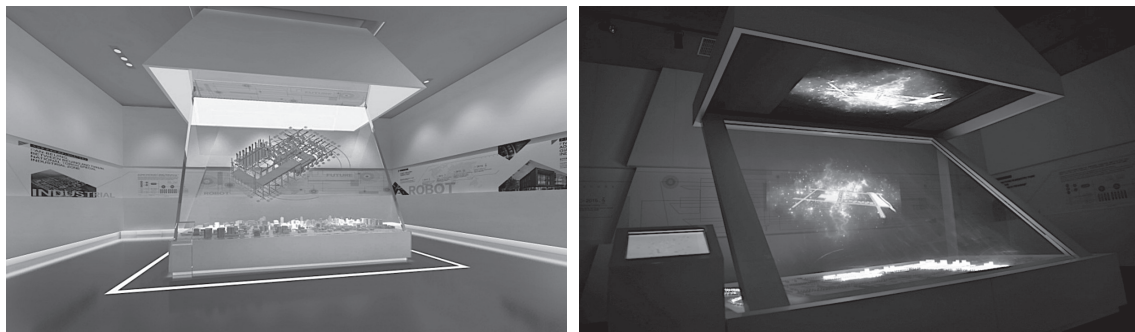


图 1-22 左、右：香河机器人产业园，幻影成像



图 1-23 固安规划馆，农业故事馆

本节习题

1. 装置艺术是什么？请结合实例进行解释。
2. 装置艺术与其他传统艺术形式有何不同？请列举至少两点。
3. 装置艺术作品通常具有哪些主要特点？请简要说明。
4. 装置艺术如何通过空间、环境和观念等方面来影响人们的感官体验？请提供一个具体的案例。
5. 装置艺术与社会和文化背景有着密切的关系，这对于艺术家和观众分别有何意义？请阐述你的看法。
6. 请列举至少两位著名的装置艺术家，并分析他们的作品风格和主题。
7. 装置艺术在当今的艺术界有着怎样的地位和影响？请简要说明。

第三节 交互装置

一、交互装置的概念和发展

从学术上定义，狭义上的交互装置，是基于计算机图形、信息采集和处理，并且通过运算将各种数据输入输出，是装置艺术与科技相结合下的一种新的表现形式。交互装置既不是单纯的装置艺术，也不只是单纯的交互产品，而是一种人、艺术与技术的巧妙联合。它是一种人与装置联系性很强的媒介，可以使人参与其中并获得真实的亲身感受，如图 1-24 所示。



图 1-24 交互装置的概念图

交互装置是一种多元的设计表达形式，可以体现设计师对主题的研究和感悟，对用户心理的思考，对大型装置形态的把控。交互装置的本质并不局限于人与装置的互动，而是通过作品去展现或改善人与人之间、人与社会之间、人与自然之间的关系，展示或改变我们生活与思考的方式。如图 1-25 所示，阿尔卡拉门是马德里最具标志性的古迹之一，工作室用 LED 制作了圣诞场景装饰了三个中央门廊，形成了“三联画”的效果。

图 1-25 BRUT DELUXE 工作室，马德里阿尔卡拉门的“三联画”

最早的交互装置，可以追溯到 1920 年杜尚设计的《旋转玻璃板》(Rotary Glass Plates)。该装置需要观众打开机器，当观众站在距离 1m 外



时，会形成视错觉。如图 1-26 所示，5 个围绕金属轴旋转的涂漆玻璃板，在 1m 外看起来是一个圆圈。

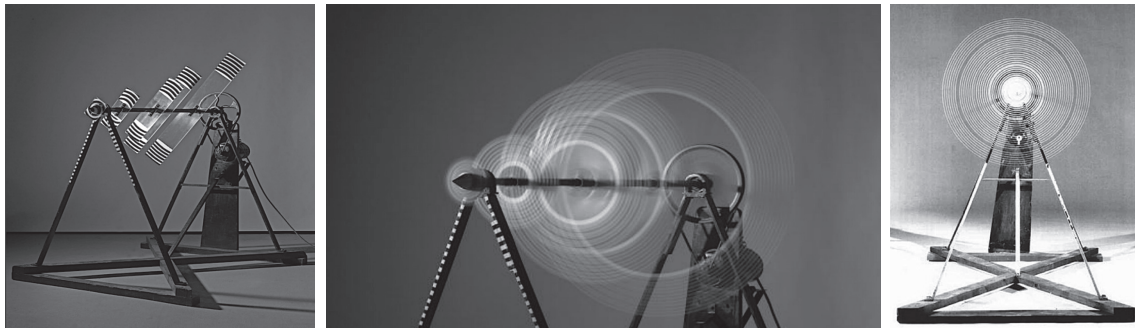


图 1-26 杜尚，《旋转玻璃板》(Rotary Glass Plates)

在 20 世纪 60 年代，交互艺术的兴起源于两种因素：一种是参与式艺术形式；另一种是技术的发展与应用。约瑟夫·利克莱德 (J. C. R. Licklider) 提出了“人机共生” (man-computer symbiosis) 的概念，作为人和电子机器之间的合作互动，在这种系统中，机器只是人的机械延伸。卡普罗将“偶发艺术”定义为一种在街道、车库和商店的艺术形式。与此同时，“回应动态艺术” (reactive kinetic art) 也在发展，它用编程来代替“偶发艺术”人为给出的指示。尼古拉斯·舍弗 (Nicolas Schoffer) 创作了一系列“CYSP”——控制论的动态空间 (Cybernetic-Spatiodynamic) 雕塑，如图 1-27 所示，能够对声音、光线强度、颜色和动作的变化作出反应。舍弗不仅能够对雕塑进行编程，还表现出要对整个城市区域进行编程的倾向，提供了技术和环境之间对话的可能性。

交互艺术除了视觉层面的交互，也包含听觉层面的交互。1966 年，先锋音乐艺术家约翰·凯奇 (John Cage) 和先锋舞蹈艺术家默斯·坎宁汉 (Merce Cunningham) 设计了一种对声音和动作作



图 1-27 尼古拉斯·舍弗，《控制论的动态空间》(CYSP)

出反应的音响系统。在《变奏曲七》(Variations VII)中,凯奇使用了接触式麦克风,使观众能够听到正常情况下不容易听到的身体声音,如心跳、胃和肺的声音。

1968年,艺术和技术运动(art and technology movement)的关键人物罗伯特·劳森伯格(Robert Rauschenberg)开发了一种视觉反应环境(visual reactive environment),名为《声音》(Soundings),如图1-28所示。该装置由三层有机玻璃组成,最前面的玻璃是半镜像的,后面两层玻璃展示木头椅子的图像,并能够根据音量而改变图片的光照度。如果观众不发出声音,他们面前就只是一面镜子。如果发声,灯光就会被激活,观众能够看到椅子的不同视图。同时,劳森伯格对可识别的音频进行处理,低音与高音会激发出不同颜色的光照,这意味着儿童和成年人可能会解锁不同的体验。



图 1-28 罗伯特·劳森伯格,《声音》

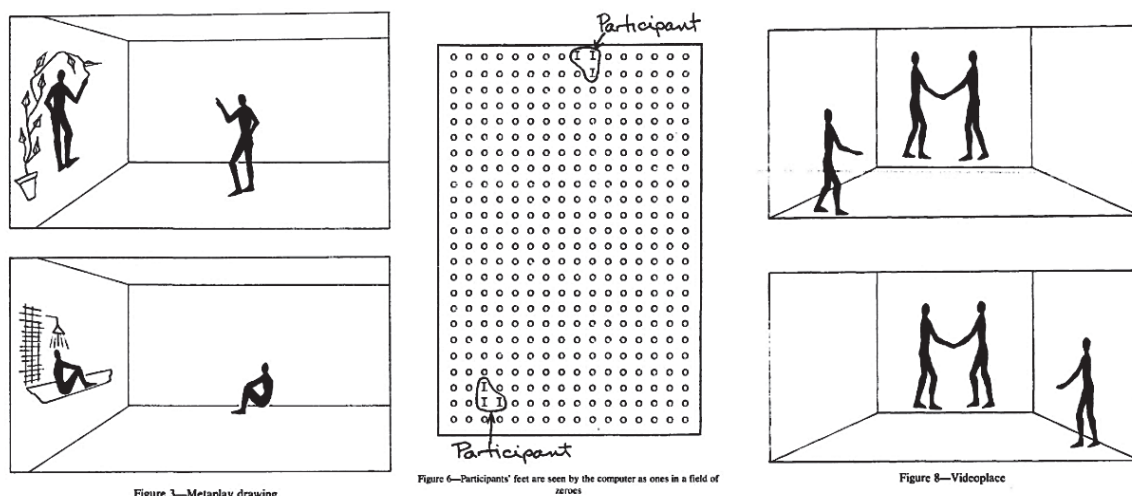
1969年,影像艺术家白南准的《参与式电视》(Participation TV)是反应性环境项目的又一次尝试。在《参与式电视 I》中,观众使用两个麦克风发出声音,声波在显示器上呈现出相应的效果,如图1-29所示。在



图 1-29 白南准,《参与式电视 I》

《参与式电视 II》中，显示器和摄像机相互对准产生了无尽的视觉反馈。如果观众在摄像机和显示器之间走动，他们的身影也会参与到这无尽的反馈之中。

计算机科学家、艺术家迈伦·克鲁格 (Myron Krueger) 也是交互装置的先驱，他的交互艺术展览“光线跟踪”(glowflow)、“元播放”(metaplay)、“物理空间”(physic space)、“录像场域”(videoplac) 对空间交互艺术而言是里程碑式的。在克鲁格的设计中，计算机算法尤为关键且观众必须参与，共同创造独特体验，如图 1-30 所示。



20 世纪 70 年代，随着卫星应用的普及以及数字化的发展，体验的重要性一再被强调，艺术家们开始通过视频和音频的直播来实现与观众的交互。感觉、身体体验成为潮流，艺术家倾向于以观众为中心进行创作，在选材上声、光、电、磁等都成为被考虑的因素。

科学家马克·维瑟 (Mark Weiser) 于 1988 年创造了“普适计算”(ubiquitous computing) 一词。普适计算无处不在，它嵌入我们的生活中，不仅指代信息网络的架构方式，还考虑了社会层面的结构。学者马尔科姆·麦卡洛 (Malcolm McCullough) 认为微处理器、用于检测动作的传感器、设备之间的通信连接、识别和反馈回路的执行器等是构成普适计算的核心要素，此外还需要控制器、显示装置、位置跟踪装置和软件组件等一系列配套设施。

20 世纪 90 年代，随着计算机交互的出现，交互艺术更加普及。随之而来的是一种新的艺术体验：机器能够为每个观者创造独特的艺术作品。20 世纪 90 年代后期，博物馆和画廊开始越来越多地将交互装置融入展览

图 1-30 克鲁格的交互设计草图

中，甚至出现交互式展览。¹

交互的重要意义在于观众的参与性。交互装置的重要性和特殊性就在于观众能够与装置作品结合、碰撞、回响。交互经过了3个技术阶段：首先是用摄像头追踪交互（如“参与式电视”），然后是借助物理媒介构建虚拟的现实空间（如克鲁格的系列展览），进而是对人的行为进行检测交互。交互装置已超越感官交互，向更尖锐的社会问题发出挑战。²

二、交互装置的类型

交互装置可以看作交互设计的一部分，可分为四类：空间体验类、影像表现类、游戏逻辑类、实体装置类。交互装置设计通过视觉、听觉、触觉等途径去展现设计师对主题的研究和感悟，常见的表现形式是灯光、声音、图像，从而创造出装置的交互性。

（一）空间体验类

空间体验类装置主要是在封闭物理空间中将光、声音、行为融为一体，打造“身体沉浸式艺术空间”。它探索人对自然、对世界的新的认知。在空间中体验者与他人一起创造作品，身体与作品融为一体，并且通过交互重新定义自我与世界之间的界限。



图 1-31 NONOTAK 工作室，《白日梦》(Daydream)

如图 1-31 所示，作品“白日梦”将光波与声波结合，通过电子节拍和灯光，营造出丰富的视听效果。周围的空间及时间产生“加速”“收缩”“错位”等变形效果，带来空间扭曲的观感。

1 MEHRVARZ M, BIZEH P. Where did this interaction come from? — a brief history of interaction design[EB/OL].[2021-07-04](2022-10-31). <https://uxdesign.cc/where-did-this-interaction-come-from-a-brief-history-of-interaction-design-ebcc8c278ae7>.

2 刘旭光. 新媒体艺术概论[M]. 石家庄: 河北美术出版社, 2012.

（二）影像表现类

影像表现类装置是现在比较主流的交互模式。技术难度较低，同时有着很好的视觉表现力。声音影像装置尤为常见，影像会随着声音变化而变化。

使用玻璃棱镜，牛顿解构了光束，发现白光是不同颜色（即不同波长）的光的融合。如图 1-32 所示，《棱镜 1666》由 15 个透明三棱镜组成，观众可以控制投射光线，从而创造出不同的色散现象。

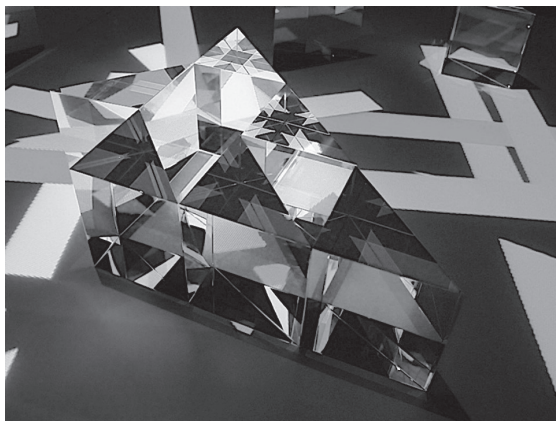


图 1-32 超自然设计研究室 (Super Nature Design) 等,《棱镜 1666》(PRISMA 1666)

（三）游戏逻辑类

游戏逻辑类装置往往需要有一定的流程关卡，需要自拟一套规则，让体验者在流程中寻找主题，明白其所表达的宗旨。这类交互装置有助于体验者在趣味中理解略微枯燥的信息流程。如图 1-33 所示，手捧球形传感器，在做游戏的同时完成各类体检项目。

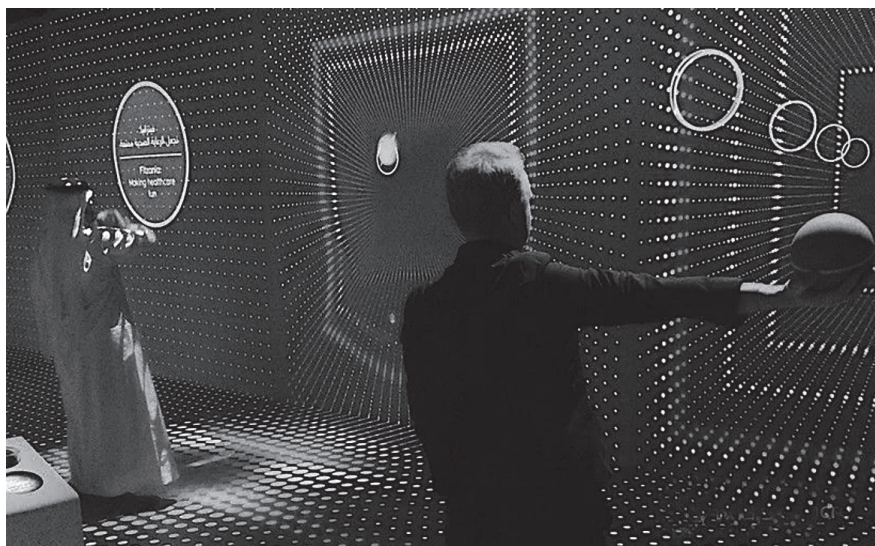


图 1-33 迪拜未来博物馆，手捧球形传感器医疗互动项目

（四）实体装置类

实体装置类装置以空间中的硬件传感器为主，影像为辅，进行直观的感官呈现。创作周期相对较短，且有着良好的视觉效果。

如图 1-34 所示，Strøm 是一个位于商店橱窗内的交互灯光装置。摄像头捕捉和跟踪路过的顾客，并将他们的动作和行为反映到窗户内的光柱上。顾客和装置之间不断的交互创造了一个反馈循环。它象征着顾客参与塑造商店橱窗景观的同时也被其所操纵。



图 1-34 Bildspur
工作室, Strøm

三、交互装置的基本构成

（一）输入设备：传感器

传感器，是互动装置中主要的输入设备，用来感知、检查周围环境或装置本身的变化，并将变化信息按一定规律转变为电信号或其他所需信号模式，以满足信息的传递、处理、存储、显示、记录和控制在要求。

我们常见的鼠标、键盘、触控屏幕就属于传感器。传感器的种类还包括运动传感器、红外传感器、声音传感器、触摸传感器、温度传感器、霍尔传感器、光线传感器、接近度传感器等。下面就几类常见的传感器进行介绍¹：

1. 红外传感器。这是一种非常常见的传感器，应用广泛，例如全自动感应冲便器和全自动感应水龙头、自动门等。红外传感器可以测量人体表面散发的电磁辐射，根据电磁辐射的变化、距离的远近，出现灯光、音效的变化，如图 1-35、图 1-36 所示。

1 艺力国际出版有限公司. 互动装置艺术 [M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2019.

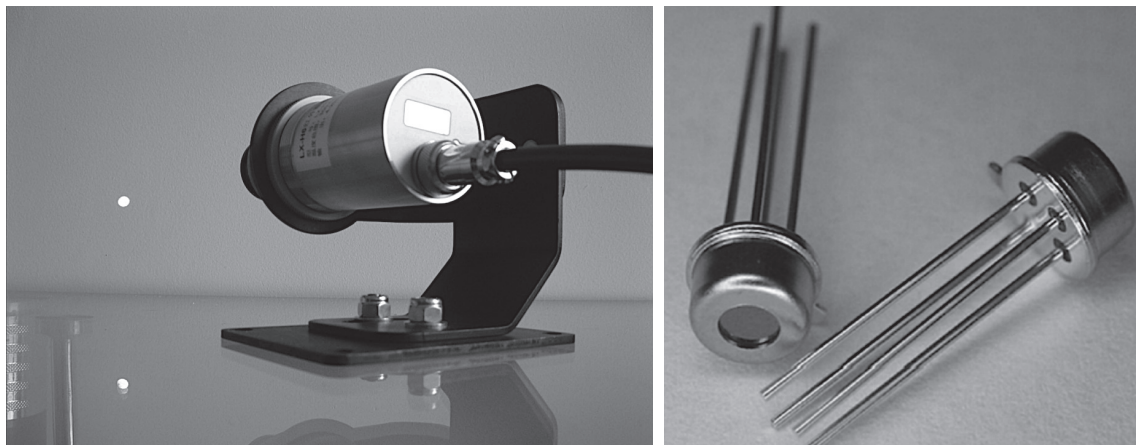


图 1-35 红外传感器
图 1-36 非接触式红外传感器

2. 触摸传感器 (图 1-37)。触摸传感器是一种接触式传感器, 几乎所有触屏设备都用到了它, 如智能手机、平板电脑等。它可以与不同媒介组合产生不一样的效果。触摸传感器有助于拉近交互装置与体验者的距离, 让体验者直接感受到装置的趣味性。



图 1-37 触摸传感器

3. 温度传感器 (图 1-38)。温度传感器一般是指将温度转化为电子数据的电子元件, 可以分为接触式和非接触式。常见的接触式温度传感器就是体温计。非接触式测温仪表可用来测量运动物体的表面温度。



图 1-38 温度传感器

4. 运动传感器 (图 1-39)。运动传感器可以检测用户的运动状态, 例如倾斜、旋转、抖动等, 常见的种类有三轴加速度传感器、旋转矢量传感器和重力传感器。



图 1-39 运动传感器

5. 深度传感器 (图 1-40)。深度传感器也可以看作一种“深度摄像头”, 除了获取拍摄对象的平面信息外, 还可以获得拍摄对象的深度信息, 即拍摄对象的三维信息: 位置和尺寸。

深度传感器能够测量视野范围内每个点的深度数据，从而获得拍摄对象完整的三维坐标信息。深度传感器能够精准地识别用户的手势、身体骨骼的动作，实现体感交互。

6. 脉搏传感器（图 1-41）。脉搏传感器常见于医疗设备，是用于检测与脉搏相关信号的传感器。脉搏传感器根据脉搏跳动时产生的压力变化，将其转化为更直观的、可检测的电信号。

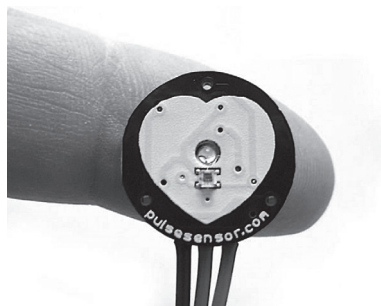
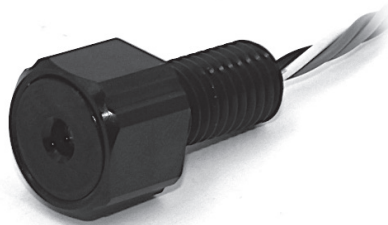


图 1-40 左：深度传感器
图 1-41 右：脉搏传感器

（二）处理硬件与软件

处理器是交互装置的核心部分，分为处理硬件和软件。通俗地讲，交互装置作品中除去传感器和执行器之外的所有互动技术都属于控制器，主要负责接收、转换和分析传感器输出的信号，并控制和驱动执行。¹其中处理硬件首先是 Arduino。交互设计需要编写控制程序，涉及 C 语言、Java 等代码编写语言，其中创意编程的首选为 openFrameworks 和 Processing。

1. Arduino。Arduino 是一款为交互装置设计师量身打造的处理器。传统艺术家缺少硬件以及软件的处理经验，设计装置互动会很棘手。Arduino 的出现让交互作品的设计更为简单方便。它同时是一款操作灵活，易于初学者使用的开发平台。它具有兼容多种传感器和控制器的特点，为众多艺术家和设计师所青睐。对于普通人来说，Arduino 可以让交互装置更平民化，其网站如图 1-42 所示。

Arduino 的创始人之一马西莫·班兹（Massimo Banzi）开发此项目的初衷就是为学生提供合适的学习工具。即使是不熟悉计算机编程的学生也能用 Arduino 做出酷炫的交互作品。Arduino 支持多种互动程序，如 Flash、Max/MSP、Pure Data、C 语言、Processing 等实现的程序。²

1 曹倩．实验互动装置艺术 [M]．北京：中国建筑工业出版社，2011．

2 赵杰．新媒体跨界交互设计 [M]．北京：清华大学出版社，2017．

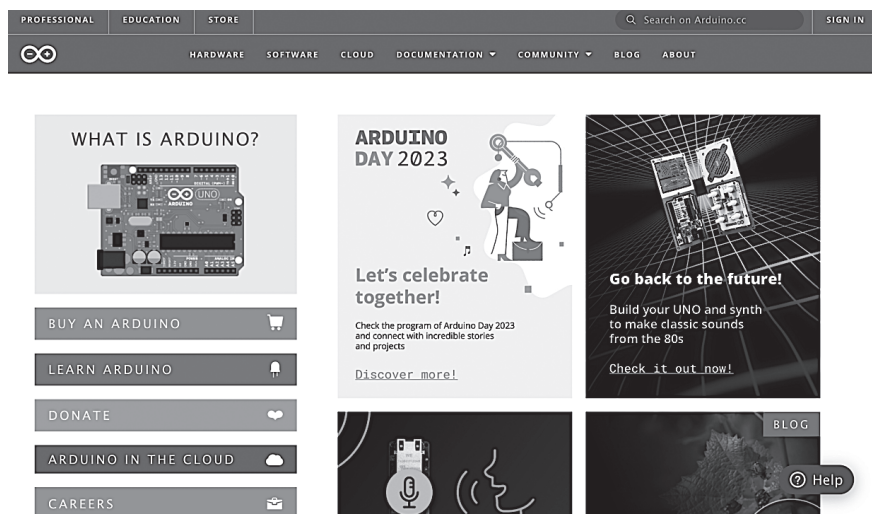


图 1-42 Arduino 官网

2. openFrameworks。openFrameworks 是一个为创意编程而开发的、基于 C++ 语言的工具，适合开发抽象动画和交互设计原型，是新媒体艺术家们首选的一款开发工具，其网站如图 1-43 所示。

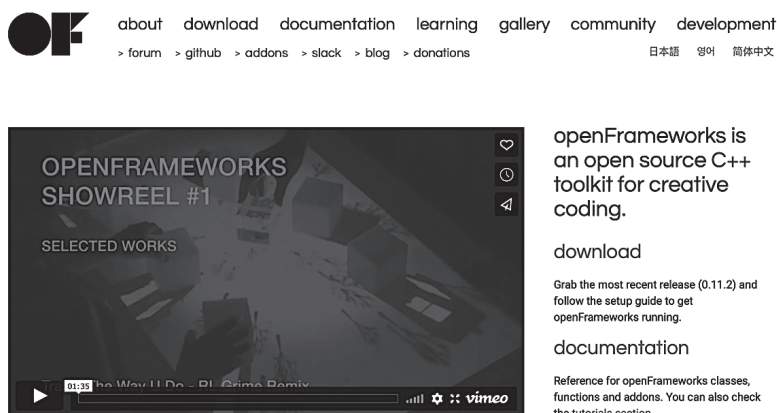


图 1-43 openFrameworks 官网

3. Processing。Processing 是一款开源编程软件，由 MIT 媒体实验室的 Casey Reas 和 Benjamin Fry 于 2001 年开发，是专门为电子艺术和视觉交互设计而创建的软件，其网站如图 1-44 所示。

Processing 是一种具有革命前瞻性的新兴计算机语言，它是 Java 语言的延伸，并支持许多现有的 Java 语言架构，不过在语法（Syntax）上简易许多，具有许多贴心的人性化设计。Processing 可以在 Windows、MAC OS X、MAC OS 9、Linux 等操作系统上使用。

openFrameworks 和 Processing 对初学者非常友好，在各自的网站中，

都有教程 (tutorials) 和参考 (reference) 板块, 为初学者提供学习数据库, 也可在论坛 (forum) 中与世界各地的艺术家进行交流沟通。

一般的数字艺术家或设计师会以现有的设计软件 (例如 Photoshop、Flash、Unity 等) 从事创作, 但这些工具往往在不知不觉中限制了创意以及创意的表现形式。艺术家也可以着手学习计算机语言从而专门设计一个程序。

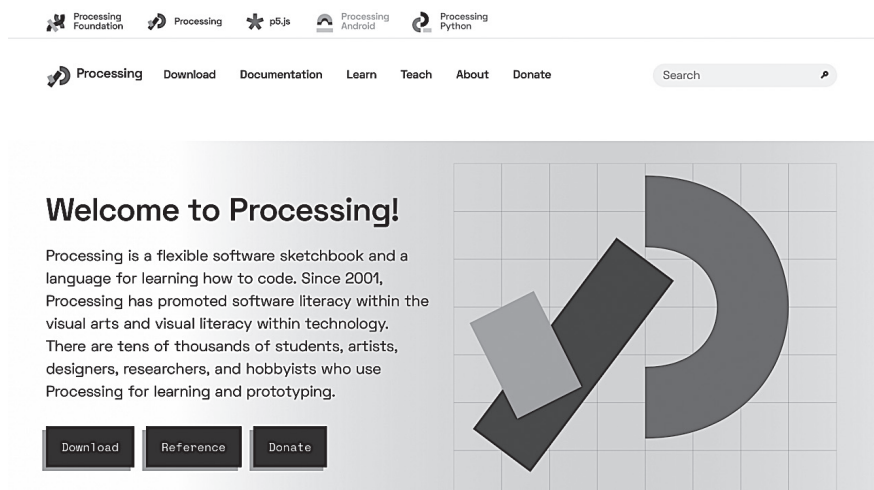


图 1-44 Processing 官网

(三) 输出形式：多感官体验

交互装置的输出形式主要依靠灯光、影像、声音以及装置本身的形状变化。一般流程是传感器感知体验者的动作之后, 经过控制器的处理, 输出设备 (执行器) 作出反应。设备的选择与装置所预设的体验方式有关, 交互装置除了同时运用多种传感器外, 还会同时采用不同的执行器达到多感官的体验。多感官体验主要分为 5 种: 视觉体验类、听觉体验类、嗅觉体验类、触觉体验类和动作体验类。

1. 视觉体验类。视觉体验是交互装置输出形式的首选。它的重点主要在于光影对人物、环境的塑造, 共同组成一幅相互呼应的画卷。如图 1-45 所示, 艺术家们选择白炽灯、LED 灯、荧光灯管以及手电筒等打造变化万千的灯光交互装置, 与体验者的交互反馈也更加直观。

Light Maze 是一件 24 小时户外灯光装置作品, 在原始设计中加入了彩虹色的宇宙设计。该装置在布鲁塞尔和塞维利亚首次现身, 由一个基于几何形状的迷宫组成, 由 2.20m 高的丙烯酸玻璃面板构成。粘在丙烯酸玻璃一侧的二向色膜将面板转换为半透明, 并在观众移动时沿彩虹的整个颜色范围反射或移动光线。

2. 听觉体验类。扬声器是实现听觉体验最常用的装置。除了播放既定的音乐，声音交互装置还可以给体验者提供创作乐曲的机会。

例如 ATOMIC3 设计公司的《冰山》(图 1-46)。冰山交互设施是一系列能发出独特声音的金属照明景观装置，它跨越了位于蒙特利尔市中心的艺术广场。当观众走进拱门，内部的运动传感器检测到他们的动作，触发灯光和声音，从而使冰山交互景观设施有了

“灵性”，呈现出听觉和视觉的交响乐。设计的灵感来自冰山融化过程中所产生的真实声音，当水渗入冰山的缝隙时，会发出像巨型管风琴一样的共鸣，然后冰山会变为冰块慢慢融化。

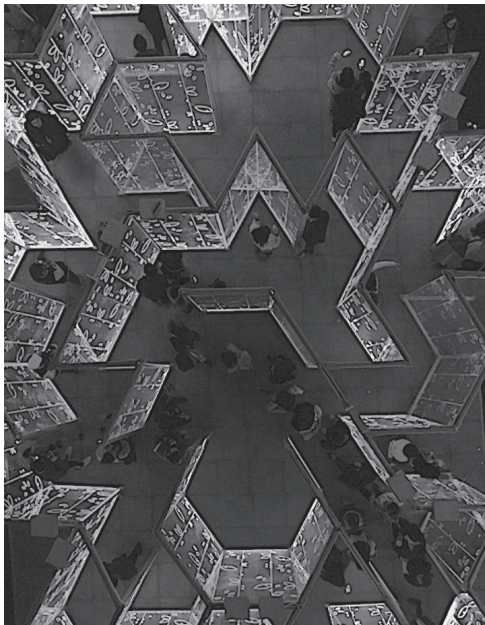


图 1-45 Brut Deluxe 工作室，《光迷宫》(Light Maze)



图 1-46 ATOMIC3 设计公司，《冰山》

3. 嗅觉体验类。嗅觉体验类装置因其特殊性，数量不如前两者多。大部分装置会通过安装喷雾或香气囊来实现嗅觉体验。例如 VIVINEVO 香氛艺术馆交互体验区(图 1-47)，是一个结合影像、气味、声音的三感体验空间。参观者拿起听筒，听到音乐的同时触发感应，画面便会切换到相应的

主题。观众挤压香氛瓶，便会闻到与主题相对应的气味。通过这样的方式，将嗅觉与听觉、视觉联通，留下更为深刻的印象。



图 1-47 VIVINEVO 香氛艺术馆交互体验区

4. 触觉体验类。主要指在观众与装置互动时产生动态效果的装置，往往会根据观众的动作变化而改变自身形态。导电油墨互动墙糅合了绘画和影像，利用电容式感应、接近感应技术实现新型多媒体互动，通过近距离触控识别，触发影像系统，让观众和装置产生交互，如图 1-48 所示。



图 1-48 Meerkats 工作室，《协同作用：未来的家庭体验》(Synergy: Future Home Experience)

5. 动作体验类。观众与此类装置互动时会产生动态效果。它往往会根据观众的动作变化而改变自身形态，如图 1-49 所示。



图 1-49 INITI Playground 工作室,《拯救星球!》(Save the planet!)

这款游戏是太空侵略者和小行星游戏的翻版,玩家们需要互相合作“拯救地球”。玩家们拾取地上的泡沫球,击杀画面中出现的外星入侵者,保卫家园。

四、交互装置设计的特点

(一) 交互装置和交互设计的区别

交互装置和交互设计都是当代数字艺术的重要领域,两者在表现形式、创作方法和审美价值等方面存在共性和差异。

首先,在表现形式上,交互装置和交互设计都具有高度的视觉冲击力和艺术性。二者都强调对空间和环境的感知和创造,以此来引导受众的情感体验和认知反应。交互装置注重材料、形态和空间的转换,通过构建独特的环境和场景来营造一种身临其境的感受;而交互设计则更加注重人机交互的过程,通过设计交互界面、动效和声音等元素来为受众提供丰富的使用体验。

其次,在创作方法上,交互装置和交互设计存在明显差异。交互装置更加强调手工制作和个人风格的表达,需要设计师投入大量时间和精力来制作和搭建实体的艺术作品,并且往往是一次性展示。而交互设计则更加依赖于技术和软件的支持,需要设计师具备一定的编程技能和受众行为分析能力,以实现受众与产品之间的交互。

最后,在审美价值上,交互装置和交互设计也存在差异。交互装置更加注重思想性、创新性和深度感受,通过设计师个人的表达和受众的理解来实现意义的传递;而交互设计则更加注重实用性、易用性和可操作性,

通过产品功能和受众体验来实现商业价值和社会效益。

（二）用户和受众、观众的区别

1. 用户和受众的区别

产品设计中的用户和交互装置设计中的受众都是设计师关注的人群，二者在具体设计过程中存在一些区别。

首先，在产品设计中，用户通常是购买和使用该产品的人群，而在交互装置设计中，受众通常是欣赏、参与和体验作品的人群。因此，产品设计中的用户更加注重实用性、功能性和操作便捷性，而交互装置设计中的受众更加注重观感、参与度和情感共鸣。其次，在设计目标方面，产品设计的主要目标是满足用户需求，提供有用的功能和良好的用户体验，以增强用户忠诚度和市场竞争力。而交互装置的主要目标则是创造独特的艺术体验，引领观众进入作品世界，激发他们的情感共鸣和思考。

2. 受众和观众的区别

受众是一个更加广义的概念，可以包括所有可能受到影响或者接触到产品、作品、信息或服务的人群。观众则特指在某一特定场合、活动或演出中，来到现场（如美术馆、博物馆、音乐厅、剧院、电影院等）欣赏艺术作品或观看表演等的人群。

总之，用户、观众、受众都是设计过程中需要关注的人群，在本书不同语境中使用相应的概念。

本节习题

1. 交互装置是什么？请结合实例进行解释。
2. 交互装置与其他交互形式相比，有哪些独特之处？请列举至少两点。
3. 交互装置有哪些常见的类型？请分别进行介绍。
4. 在不同的交互装置类型中，一般采取哪些手段来呈现作品？请举例说明。
5. 交互装置中，哪些因素会影响受众的互动体验？
6. 交互装置中，作品的构成要素有哪些？请简要说明各个要素的作用。
7. 在设计交互装置时，应该考虑哪些因素？
8. 交互装置设计中，如何确定作品的交互方式？

