

Experimental
interactive installation

实验互动装置艺术

曹倩 编著

中国建筑工业出版社

实验互动装置艺术

曹倩 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

实验互动装置艺术/曹倩编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011.5

ISBN 978-7-112-13083-2

I. ①实… II. ①曹… III. ①多媒体-应用-艺术-设计
IV. ①J06-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第052993号

责任编辑: 唐 旭

责任设计: 陈 旭

责任校对: 赵 颖

实验互动装置艺术

曹 倩 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京顺诚彩色印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 7½ 字数: 140千字

2011年4月第一版 2011年4月第一次印刷

定价: 48.00元

ISBN 978-7-112-13083-2

(20485)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

目 录

1	概述
3	第一讲 互动装置艺术概论
3	1.互动装置艺术概念
3	2.互动装置艺术的表现形式
4	3.互动装置艺术的实验性特征
5	4.互动装置艺术现状
11	第二讲 传感器
11	1.传感器的概念
12	2.开关
14	3.倾斜传感器
14	4.红外传感器
15	5.声音传感器
16	6.触摸传感器
16	7.温度传感器
17	8.霍尔传感器
17	9.光线传感器
20	第三讲 执行器
20	1.执行器的概念
20	2.光效执行器
21	3.声效执行器
22	4.动作执行器
23	5.图像执行器
24	第四讲 控制器
24	1.控制器概念
24	2.什么是Arduino?
33	3.Arduino与flash通信方法
40	第五讲 传感器、控制器、执行器的连接
40	1.制作红外感应LED灯(LED灯的驱动电路, 红外传感器与LED灯之间的连接)
42	2.继电器
43	3.元器件参数计算
45	4.测试与制作
47	第六讲 常用电子元件、工具和实践操作
47	1.焊接工具及使用

48	2.万用表
48	3.面包板
49	4.剥线钳
49	5.绝缘胶带
50	第七讲 学生作品解析
51	“风韵”
55	“锦瑟”——水风琴
59	“玻璃盒子”
66	“章鱼”
70	“互动坐垫”
72	“巨石合唱团”
74	“警示牌”
78	“三维导航装置”
80	“玩偶”
84	“互动装置与环境”
88	“墙上的世界”
89	“互动装置文字”
90	“回忆——舞蹈”
92	“发光发声的蝴蝶”
94	“声音罐子”
96	“瓶子的灵感”
98	“灵动”
101	“诗情画意”
103	“融入生活的设计”
104	“听”来车祸——关于开车打电话与交通事故发生原因的研究
106	“细胞”
110	“看得见的声音”
113	“小心——关门”

概述

由于计算机的普及和网络的迅猛发展，以全新的数字技术为基础的新媒体艺术在20世纪90年代末开始在中国迅速地发展起来。互动装置艺术作为新媒体艺术的一个重要分支，它具有互动性、实验性、娱乐性、跨越多种学科性，是一门新兴的综合性较强的艺术形式。它是随着科技的进步和艺术外延的扩大而产生的，在创作过程中结合了计算机和其他数字产品，是以硬件装置媒介为基础的交互艺术，观众可以通过自己的身体或者一个数据界面的移动来和图像或者声音等对象产生互动。它能使观众参与、交流甚至“融入”作品中，并成为作品的组成部分，其无论在表现形式，还是在与观众的交互中都给予了观众新的体验，它的实验性特征及其给予观众的体验感，是互动装置艺术里面最为重要的一个环节。

实验互动装置课程是对互动装置艺术创作中科技运用的一次探索，互动媒体技术的运用不仅深刻地改变了审美实践和作品展示的性质，而且具有独特的转换性、渗透性和参与性以及敢于创新的有机整合的思维与展示方式。实验互动装置所涉及的文理学科交叉是前所未有的，在创作中往往涉及较多的互动技术知识，这些知识对于艺术类学生来说是非常陌生而且在短时间内很难掌握的。缺乏对互动技术的基本了解会让学生在构思和制作互动装置作品时受到很大的限制，即使有了很好的创意也不确定是否能够最终实现，或者说能否独立实现。但是，也完全没有必要系统地开辟一套与理工院校相类似的数理化课程，让学生从头学起。针对这种状况，本课程摒弃了枯燥难懂的技术理论知识，侧重于简易实用的互动技术，通过筛选，提炼出与互动装置艺术紧密相关的技术知识，并介绍常用的能够检测并获取信息的硬件的使用方法来激发学生的创作灵感，最终指导和帮助每个学生尝试制作一件完整的互动装置艺术作品。

课程的核心是发展互动装置艺术理论上的认识和实践的训练，是为了实验与探索互动技术在艺术创造中应用的各种可能性。在理论阶段的学习过程中，有意地去磨炼学生对科学技术的影响下被激活的艺术领域里互动艺术作品的评论和鉴赏能力。

主要的讨论题目是围绕互动的概念以及互动装置技术在艺术作品里如何应用。

在教学过程中将会定义并详细说明交互作用、实验性特征、互动和装置之间的界面连接系统、结构上的设计、人与环境以及内容和使用者之间的关系。这门课程的另一个目的是使学生能够了解并尝试使用到一些在计算机硬件及软件方面的知识，例如：传感器概念、传感器和电脑界面连接、计算机语言在图像、声音和灯光方面的控制等。

通过这门课程的学习，学生应该能够：

- 1.发展一个评论和分析互动装置艺术作品的概念上的框架，是为了在实践训练中更好地贯穿作品的内容。
- 2.详细说明和提出一个创新的可以产生互动反应的系统和具有实验性的自然状态。
- 3.具备把诸多互动媒体的小元素整体化地放入具有交互作用的作品中的能力。
- 4.在作品当中可以使用简单的计算机软硬件程序语言去控制事件的发生。

我们抱着实验的态度去尝试各种感知系统、信息处理过程、叙述结构等，尽最大努力去呈现新的艺术视觉感受。这些学生作品也许还很稚嫩，也许还不很完整，却是对具有实验性的互动装置艺术的一次可贵尝试。

整个课程安排分为三部分：

第一部分主要是介绍互动装置的基础理论知识、互动技术知识和演示相关传感器及电子元器件的使用方法。

第二部分是学生通过调查研究与资料分析提出自己的作品创意，并与教师讨论创意的可行性和互动技术的难易程度，最终，教师和学生共同确定互动装置作品的设计稿件和如何具体实现的计划书。

第三部分是互动装置作品的制作完成阶段，学生需要自己动手或在教师指导下来解决作品的材料和互动技术实现问题，最终由校内外相关专业教师进行指导评估。

第一讲 互动装置艺术概论

1. 互动装置艺术概念

一件能够感知外界某种信息并做出反应的互动装置艺术作品通常具备三个必要因素：第一是要能够感知外界的某种变化，这种功能通常是由各种不同的传感器来实现的，也就是信息输入的过程，只是能够感知还不行，还必须能够根据所感知的信息做出某种反应，这部分功能是由控制器和执行器来共同完成的，也就是信息的处理与输出。整个互动过程就好比人与人之间的语言交流，所以一件互动作品肯定拥有它自己的传感器、控制器和执行器，也就是接收、处理、输出的过程。比如音乐喷泉——与音乐互动，而不是与人互动——它必定有一个能感知声音大小的传感器，传感器将声音大小的信息传送给控制器，控制器再控制水泵喷出不同高度的喷泉来与音乐互动。对于红外感应LED灯来说，红外接近开关，或简称红外传感器，是传感器部分，负责感知是否有物体靠近。LED灯是执行器，负责对感知的信息做出反应，也就是亮灯，中间的全部转换电路可以被称为控制器。

2. 互动装置艺术的表现形式

互动装置强调观众的参与、交流，观众也是作品实质性的组成部分，甚至可以说作品本身就是为观众的参与而设计的，观众是作品意义生成的重要部分。另一方面，互动装置是通过计算机硬件及软件程序平台、自动化等技术结合计算机输入、输出设备和一些表现性的综合材料。互动装置艺术的表现形式很多，但它主要的表现方式是使用者通过与作品之间的直接互动、参与，改变作品的影像、图形、色彩、声音，甚至意义。它们以不同的方式来引发作品的转化——触摸、空间移动、发声等。新科技的发展不断为互动装置艺术创造新的形式，技术因素成为互动装置艺术的重要组成部分。互动装置表现形式有以网络为互动平台的远程信息系统的观众与作者的互动。这当然不是说观众脱离互动装置而直接与作者进行互动交流，而是通过互动装置与作者建立联系，产生互动，共同完成作品。另外，还有基于虚拟投影的多媒体互动系统，触摸屏互动系统等，可以说多种多样，这些互动媒

体原理有的简单，有的十分复杂，但是系统结构基本都比较烦琐，完成整个创作过程通常需要一个合作团队。基于传感器的人机互动是最为常见的互动装置表现形式，传感器是一种检测装置，能感受到被测量的信息，并将检测到的信息按一定规律变换为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。互动装置作品通过各种各样的信息采集设备来对观众进行位置、动作、表情等信息的捕捉，从而改变装置作品的状态。基于投影仪的互动装置是在创作互动作品时应用较为广泛的一类。此类互动作品的系统构成比较单一，通常会由输入设备、PC个人电脑和投影设备三大部分组成。创意主要体现在如何在输入设备上实现互动感知，投影仪提供了互动反应的平台。在创作这一类互动装置作品时，可以充分利用电脑绘图和投影显示的方便，不用自己动手制作各种接收信息的连接硬件。对于初学者来说，无法独立完成输入设备到电脑接口的设计和制作，这项工作涉及太多计算机软硬件知识，同时还会涉及计算机软件编程，也是在较短的时间内无法独立完成的。所以，基于投影仪的显示也在某种程度上限制了学生的创意。因此，在本课程中将不再重点介绍基于PC机和投影仪的互动装置作品。

3. 互动装置艺术的实验性特征

互动装置艺术最鲜明的特征是“互动性”，这也是它与其他艺术形式的最大区别。观众的参与是互动装置艺术不可分割的一部分。这种参与和互动使互动装置呈现出“实验性”的性格特征，因为观众的参与使作品表现出一种随机性，作品在与观众的互动中所呈现的最终效果是不可预测的，是随机发生的，它是观众与计算机以及观众集体进行互动创作的结果，并且不停变化着，所以作品具有实验性的特征。互动装置艺术的创作工具非常广泛，包括计算机、数字化产品、各种传感器、显示器、投影仪器、编辑软件以及具有装饰性的综合材料，尤其是硬件与软件的程序编写与设计，是互动装置艺术的灵魂，信号的输入、处理、输出，图形、图像与声音或动作的生成与转换，基本上依托于计算机程序语言的编写处理。这个特点就要求互动装置艺术要不断吸收高科技成果，将其纳入到艺术创作中来，而且要求不断更换软硬件程序的编写来增加作品的互动性及娱乐性，这就使互动装置艺术更具实验性的特征。

互动装置艺术通过让观众以触摸、发声、空间移动等方式亲身参与，借助电子感应、互动器件的输入，与计算机程序进行互动，当这种互动形式介入到艺术

创作中时，互动装置艺术就把作者、参与者、观众、用户诸因素都调动到艺术作品里了。其互动性根本上改变了艺术家与观众的关系，相比其他艺术形式，观众的角色变得无比重要，观众从原来纯粹的欣赏者转变成为艺术作品的参与者，使互动装置艺术作品成为了一个具有开放性的过程的作品，正是不同的观众有着不同的反应，使作品所产生的不同的反应和效果，也成为了作品的一部分。大部分作品都必须依赖观众的参与互动才能呈现出意义。更有甚者，通过观众与作品之间的直接或间接的互动，作品的影像、声音、形态都会发生变化，观众和作品变成了主体，艺术家的角色更像是为观众和作品提供了一个契机，观众在其中创造自己，创造一个自己的现实世界，而对艺术家来说，观众能够在他的作品中实现自我创造，他的作品才算是圆满成功了。互动装置艺术作品本身在很大程度上继承了互动装置的适时性，将观众肢体运动的感应转化为心理性的判断和选择，而这一感应是受众体验娱乐和参与感的关键。

4. 互动装置艺术现状

产生于20世纪60、70年代的偶发艺术和激浪派艺术对新媒体艺术以及互动装置艺术的发展起到了重要作用。偶发艺术表演综合了声响、灯光、影像和行为，内容非常丰富，包括有实物、色彩、文字等。这给了互动装置很大的启发。激浪派艺术积极进行跨学科、跨领域的融合，将新的媒体与科技带入到艺术中来，率先增强了录像和电影的表现。由于互动装置可以用任何材料构成，拥有跨越多种学科性和广泛的包容性，很多互动影像的作品都以装置艺术的形式出现。近年来，互动装置艺术逐渐在中国发展壮大起来，很多院校都相继开设了与之相关的课程，本课程主要是介绍互动影像以外的互动装置艺术作品。

“远程花园”是互联网通过一个“网络控制”的机器人手臂，种植与照料种子。机器人可以通过网络对一个指定的花园进行种植、浇水等较为复杂的远程操作。观众也可以参与到这个微型花园的远程维护中，他们通过发送电子邮件对这个微型花园的建造和管理发表意见，进而利用电脑控制机器人进行浇水、种植和除虫等工作，从而实现对花园的远程监控。

“远程花园”作为一个有经验的从事园艺的专业机构，试图寻找园艺的精髓所在。在数千里之遥播种一颗从未见过也没有触摸过的种子，好像是件很机械的事，但它对于生长的基本行为，产生了一种佛教禅宗似的欣赏。尽管培育者对种子没有物理感觉，但种植那样遥远的种子仍然激起了培育者的期望、保护、养育等感觉。



图1-1



图1-2

即便只是通过一个调制解调器，你仍然能够明显地感觉到花园的脉动和号召力带来的生命的颤动。

1994年创作的“A-Volve”，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，不一会儿，一个形如水母的三维生物便畅游在一个装满水的玻璃池中。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。生物一旦创造出来，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。



图1-3



图1-4

克里斯塔·佐梅雷尔 (Christa Sommerer) 和劳伦特·米尼奥诺 (Laurent Mignonneau) 是当今世界著名的新媒体艺术家，他们在计算机互动艺术领域的创作与研究成绩卓然，影响广泛。他们的互动艺术具有“划时代”的意义。克里斯塔·佐梅雷尔和劳伦特·米尼奥诺开创了基于人造生命与不断发展的图像处理程序的新的互动艺术语言。对艺术与现代科学的浓厚兴趣使他们的作品充满了艺术、生物学、

图1-1, 图1-2

图片来源: www.telegarden.org

图1-3, 图1-4

图片来源: www.interface.ufg.ac

现代装置、行为艺术、音乐、计算机绘图与通信等多领域多学科的相互渗透与交融。

I/O Brush是一个新的绘画工具，它可以使孩子们探索并提取在日常生活中所接触的颜色、纹理等。它的刷子看起来像一个普通的物理画笔，但里面有一个传感器嵌入小型摄像机和触摸灯带。在画布上，让孩子们切身地体会并尝试建立自己的“墨水”，小艺术家们可以用特殊的“墨水”去绘制他们自己的世界。

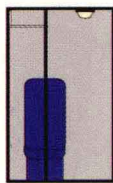


图1-5

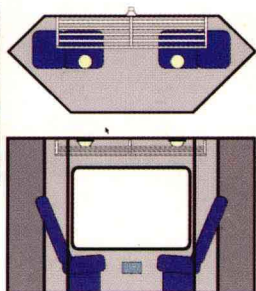


图1-6

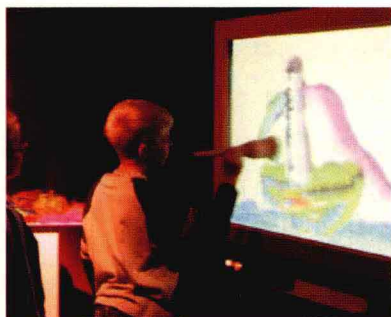


图1-7



图1-8

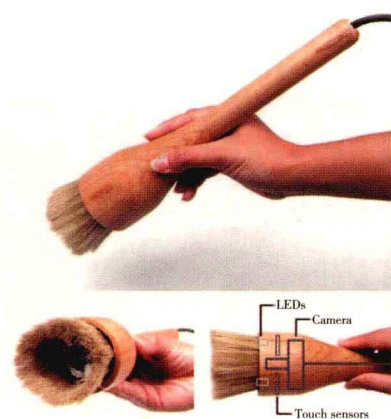


图1-9



图1-10

图1-5, 图1-6
图片来源: www.medienkunstnetz.de
图1-7~图1-10
图片来源: web.media.mit.edu

“MusicBottles”系统由一个特别设计的桌子，以及三个酒塞瓶的“围堵”组成，当一个瓶子放在桌子上舞台区，软木塞被拿开时，瓶子就发出声音。

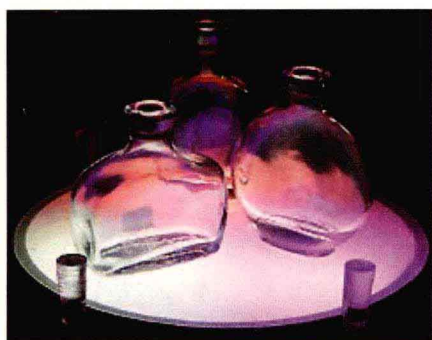


图1-11

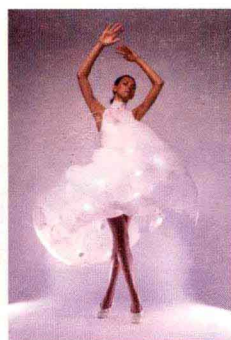


图1-12

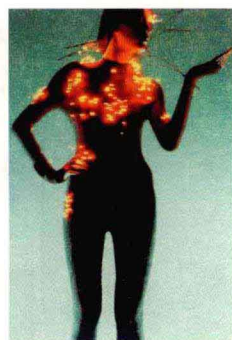


图1-13

飞利浦设计院发布了两款概念服装，展示了如何将电子元件集成于纤维及服装内部，以表达穿着者的情感与个性。名叫“Bubelle”的“红脸裙”包括两层，里层装有感应器，可以对穿着者情绪的变化做出反应并将其在外层的纺织材料上显现出来。穿着者不同，其表现也不同。另外一个叫做“Frison”的样服是一套紧身衣，可以通过点亮一簇隐藏的微型发光二极管（LED）来对空气流动做出反应，其对皮肤信号的测量与光线发散方式的变换是同时通过生理特征传感技术来实现的。这些服装都是作为SKIN研究项目的一部分而研发出来的，该项目对“我们的生活因更加数字化而自动改善”这种说法提出了挑战，其更关注类似情感知觉之类的“同步”（analog）现象，探寻那些更加“感知化”而不是“智能化”的技术。



图1-14

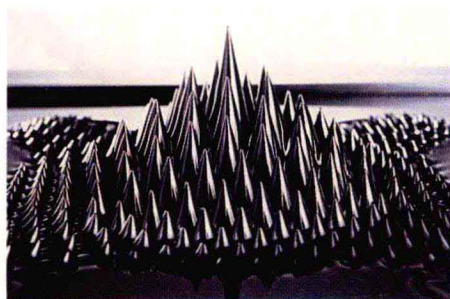


图1-15

图1-11
图片来源：tangible.media.mit.edu

图1-12~图1-15
图片来源：www.we-need-money-not-art.com

2001年，由儿玉幸子和竹野美奈子创作的“突出，流动”互动装置利用了美国国家航空航天局发现的新型材料——磁性流体(magnetic fluid)，其3D形态会随

环境的变化而变化。磁流体显示为黑色液体，偶尔出现，正如高山或柔韧的有机形状，有时为流动粒子流。该装置配有一个拾音器，收集人声或者环境的声音之后，由一台电脑进行处理，将声音的波幅转化为电磁电压值，随后装置中的磁性流体就会发生持续不断的变化。

大阪大学（Osaka University）学生岩井大辅（Daisuke Iwai）与其导师佐藤宏介（Kosuke SATO）共同发明了一种使用“热视觉技术”（Thermal Vision Technology）作画的神奇设备——Thermo Painter（热力画师），它可以通过热传感器面板感知不同温度的外界物体，并将它们作为画笔。当人们作画的时候，他们可以使用热水笔刷和冷水喷笔（Airbrush，亦作喷枪）作为平时作画工具的替代物，甚至可以直接使用带有他们体温的指头，手掌或者呼吸等。

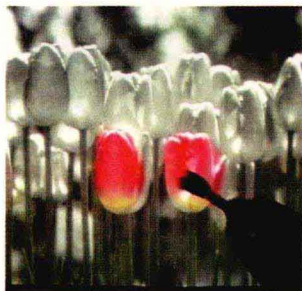


图1-16



图1-17

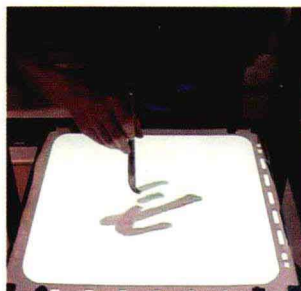


图1-18

Cellular Sound Wall是由许多扬声器组成的一面墙，开启它的时候，声音在这面墙的周围环绕，产生了一种非常强烈的声音空间经验。它与一般的环绕立体声不一样，它的声音如同在市场一般，任何声音都失去了身份标识却非常清晰与强烈，也就是说，我们是在听最原始的声音，没有附带任何意义的声音！

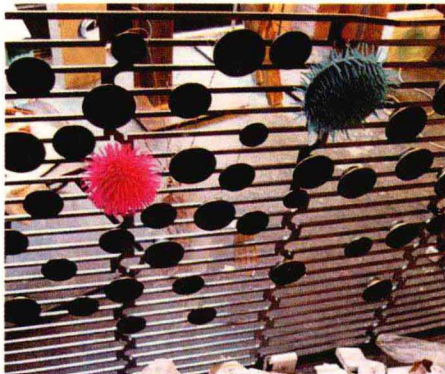


图1-19



图1-20

图1-19，图1-20

图片来源：www.aether.hu

图1-21, 图1-22

图片来源: www.we-need-money-not-art.com

每个Petecube都拥有一个独特的传感器与触发器的结合体, 它用来实时地产生声音、图像和触觉反馈。当前的音频、视频装置在触觉反馈方面普遍贫乏, PETECUBE (PETE代表Personal Electronic Touch Experience) 却给了我们丰富的触觉感受。

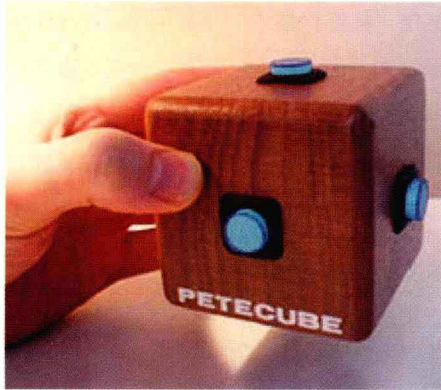


图1-21



图1-22

第二讲 传感器

互动装置艺术发展到今天，我们每一个从事互动艺术专业的人已经清醒地意识到，尽管互动装置艺术作品的核心是创意，但是如果没有基本的信息接收处理与输出的技术知识作为基础，好的创意也只是空中楼阁，难以触及。多了解一些传感器、控制器和执行器的种类及功能，能够极大地拓展创作思维，也是互动装置艺术这门课程的学生所必须具备的基本素质。我们将要学习并亲手创作的互动装置作品关键在于作品的创意，而不是在于作品的技术的复杂程度。即使采用最简单的信息接收元器件的原理，配上富有创意的想法，也能创作出精彩的作品。所以，在这门课程中，所有涉及互动技术的知识，都是用来激发大家的灵感和创意的工具，做到基本了解且会使用即可。一件可以产生互动的作品至少是由三个部分组成：传感器，控制器和执行器。第二讲课程主要介绍传感器。

1. 传感器的概念

什么是传感器？

国家标准GB7665-87对传感器下的定义是：“能感受规定的被测量并按照一定的规律转换成可用信号的器件或装置，通常由敏感元件和转换元件组成。”传感器是一种检测装置，能感受到被测量的信息，并能将感受到的信息，按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。它是实现自动检测和自动控制的首要环节。

传感器的作用

传感器的作用是将一种能量转换成另一种能量形式，所以也可以称之为能量转换器。日常生活中，人们借助于感觉器官从外界获取信息，但是在研究互动装置的信息接收时，单靠人们自身的感觉器官的功能就远远不够了，为此就需要传感器。虽然传感器与人的感官相比还有很多不够完善的地方，但是传感器是人类感觉器官的延伸。传感器最大的特点是在某些方面可以代替人的耳、眼、鼻等器官去感知和获取人不能直接获取的自然界当中的信息和信息量，其用途就是采集

信息和信息量。

传感器的分类

传感器的种类很多，可以用不同的观点对传感器进行不同的分类，如它们的被测对象、它们的用途、它们的输出信号类型以及制作它们的材料和工艺等。

根据传感器被测对象分类，可分为物理量传感器、化学量传感器和生物量传感器三大类。例如温度传感器、压力传感器、位移传感器等都属于物理量传感器，这就给使用者提供了极大的方便，使之可以简单地通过被测对象来选择所需要的传感器。如果按输入信号形式来分类的话，传感器又可以分为开关式、模拟式、数字式。按输入和输出特性来分类的话，又可以分为线性和非线性两类。

传感器的应用

传感器的应用存在于人类科学发展、改造自然、生产、生活等所有人类涉及的领域中。在日常生活当中最常见的有商场或写字楼入口处的自动门，利用人体的红外微波来关门。家里厨房安装的烟雾报警器，利用烟敏电阻来测量烟雾浓度，从而达到报警的目的。电子秤，利用力学传感器来测量物体对应变片的压力，从而达到测量重量的目的。温度、压力、湿度、位置、速度等传感器已广泛应用于汽车的控制系统中。目前，智能传感器已广泛应用于航天、航空、国防、科技和工农业生产等各个领域。智能传感器可以使机器人具有人类的五官和大脑功能，可感知各种现象，完成各种动作。在利用信息的过程中，首先要完成的就是要获取准确可靠的信息，而传感器是获取自然和生产领域中信息的主要途径与手段。

2. 开关

互动装置艺术创作中，你总能够找到你想要的传感器，但是要使这个传感器适合你的作品，帮助你更加完善地表达你的创意，并不是一件简单的事。前面曾经提到，作品的关键在于创意，而不是在于互动技术的复杂程度。即使最简单的互动技术，配上富有创意的想法，也能创作出精彩的互动装置作品。当然，在某些情况下，一些特殊的传感器能够很方便地解决一些很复杂的问题，使得作品的制作大大简化。针对艺术类学生在创作互动装置艺术时可以经常用到的或者说最常见的，我们要进行详细的介绍。

对于初学者来说，最简单又最常用的传感器应该就是普普通通的开关了。不要小看开关，如果用得好，会让你的作品结构出奇的简单，同时又不丧失作品的