



# 虚拟现实技术

## Virtual Reality Technology

金枝

中山大学智能工程学院 2019秋季课程



# 课程介绍(Module Information)

- 理论课(Lectures): 第一周~第十一周
  - (自动化) 周二 14:20 - 16:00, D501
  - (智科) 周四 16:20 -18:00, C302
- 实验课(Lab): 第十二周~第十九周
  - (自动化) 周二 14:20 - 16:00, B203
  - (智科) 周四 16:20 -18:00, B203
- 评分标准(Assessments):
  - 平时考勤 (10%)
  - 4次作业 (60%), 第十三周、第十五周、第十七周和第十九周公布
  - 期末考试 (30%)



# 自我介绍



- 博士，英国利物浦大学，电子电气系
- 博士后，深圳大学，信息工程学院
- 高级研究员，德国慕尼黑工业大学，电子与计算机工程系
- 办公室：红楼106
- 邮箱：jinzhang26@mail.sysu.edu.cn
- 个人主页：  
<http://ise.sysu.edu.cn/teacher/teacher02/1359665.htm>



# 助教介绍——自动化



18级研究生

齐银鹤

qiyinhe@whu.edu.cn



19级研究生

张欢荣

zhanghuancao@163.com



# 助教介绍——智科



18级研究生

潘孟

panm9@mail2.sysu.edu.cn



19级研究生

肖洁

452911691@qq.com





# 课程目录(Module Content)

- 第一周：虚拟现实技术概论
- 第二周：虚拟现实系统输入设备
- 第三周：虚拟现实系统输出设备
- 第四周：虚拟现实关键技术——立体显示技术
- 第五周：虚拟现实关键技术——人机交互技术
- 第六周：虚拟现实关键技术——实时绘制技术
- 第七周：虚拟现实关键技术——虚拟声音技术



# 课程目录(Module Content)

- 第八周：虚拟现实建模语言与开发工具
- 第九周：虚拟现实开发工具Unity3D
- 第十周：停课不考试
- 第十一周：虚拟现实开发工具Unity3D
- 第十二周：(LAB)学习使用3DSMAX软件
- 第十三周：(LAB)学习使用3DSMAX软件
- 第十四周：(LAB) 利用3DSMAX完成三维虚拟场景的设计



# 课程目录(Module Content)

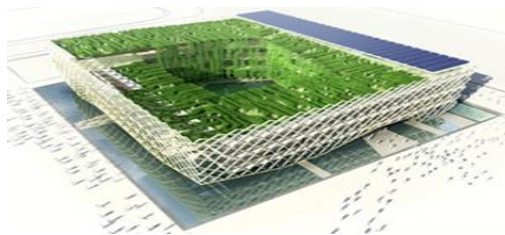
- 第十五周: (LAB) 利用3DSMAX完成三维虚拟场景的设计
- 第十六周: (LAB) 学习使用VRML软件
- 第十七周: (LAB) 学习使用VRML软件
- 第十八周: (LAB) 基于Unity3D漫游场景的设计与制作
- 第十九周: (LAB) 基于Unity3D漫游场景的设计与制作
- 第二十周: 考试





# 本堂课内容

## 1 基本概念



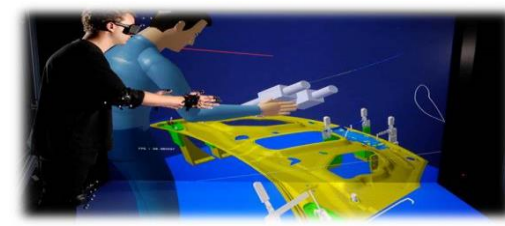
## 特性与系统组成 3



## 2 发展历程



## 4 分类



## 应用 5



# 1 概述

## 虚拟现实

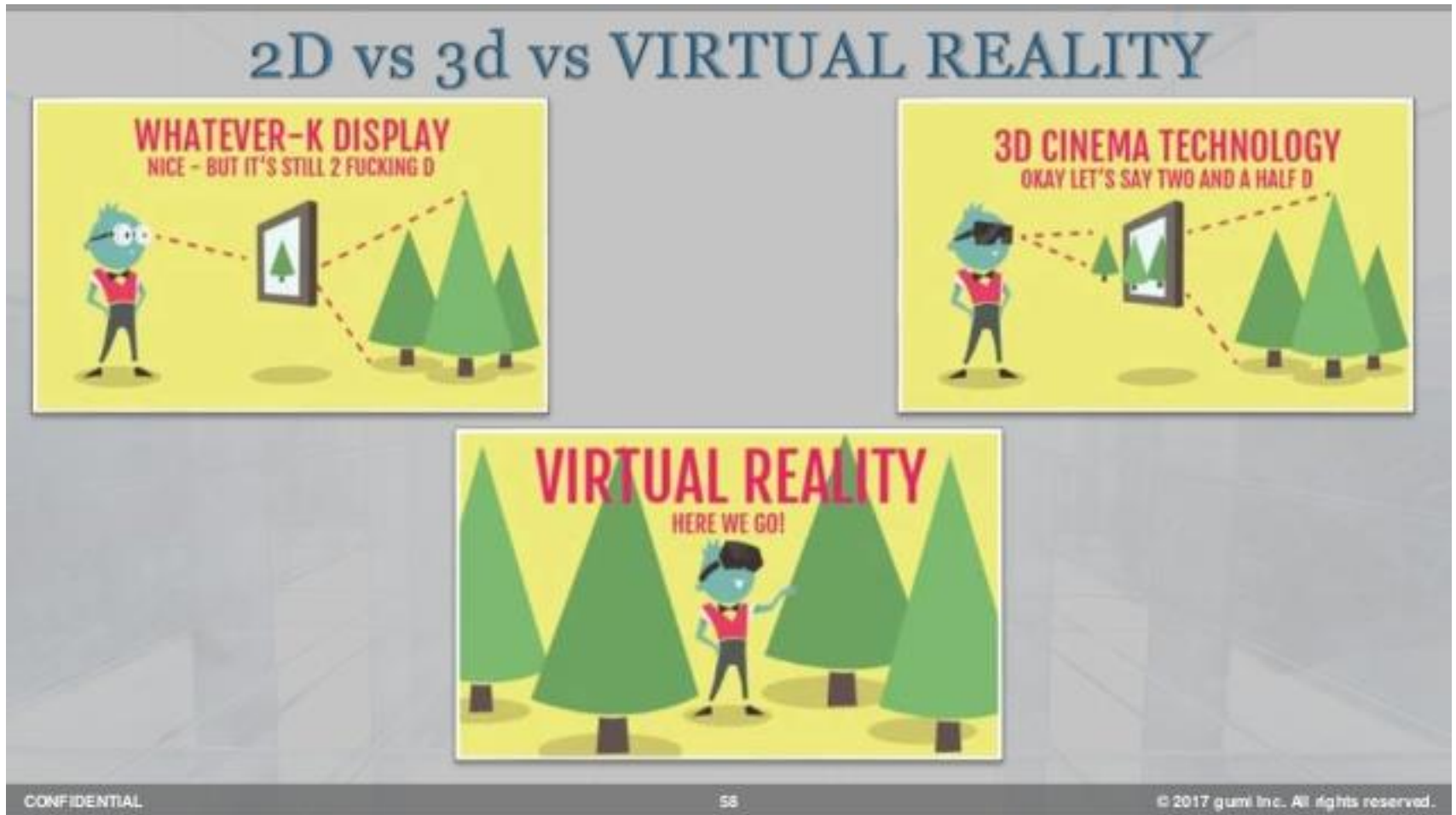
虚拟现实是从英文Virtual Reality 一词翻译过来的，简称“VR”，是由美国VPL Research公司创始人 Jaron Lanier在1989年提出的，目前在学术界被广泛使用(钱学森院士翻译为“灵境”)。

Virtual的英文本意是表现上具有真实事物的某些属性，但本质上是虚幻的。Reality的英文本义是“真实”而不是“现实”。





# 1.1 概述





# 1 概述

**虚拟现实技术**，简称VR技术，是20世纪末逐渐兴起的一门综合性信息技术，融合了**数字图像处理**、**计算机图形学**、**人工智能**、**多媒体**、**传感器**、**网络**以及**并行处理**等多个信息技术分支的最新发展成果。



# 1 概述

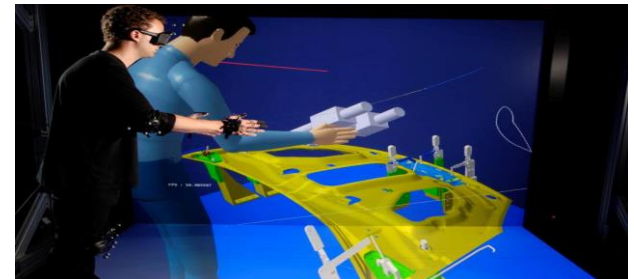
**虚拟现实技术**是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机技术，它利用计算机生成一种虚拟环境，借助一些特殊的输入/输出设备，让用户与虚拟环境进行交互，实时感知和操作虚拟世界中的各种对象，从而通过视觉、触觉和听觉等获得身临其境的真实感受。



+



人机交互的飞跃







# 1 概述

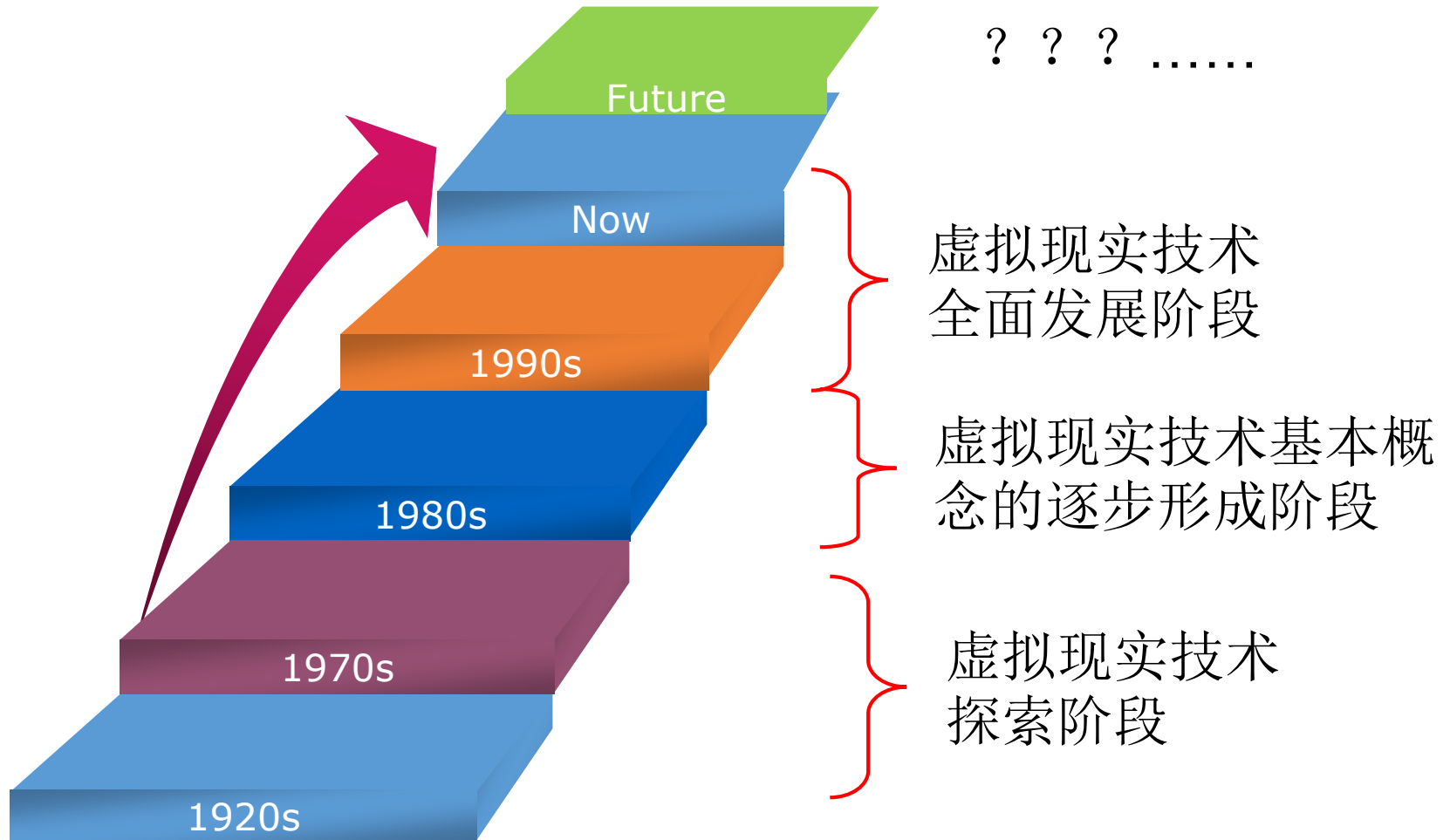
**虚拟现实系统**，是利用计算机生成的能给人多种感官刺激的人机交互系统。







## 2 发展历程





## 2 发展历程

### 虚拟现实技术的探索阶段（20世纪初期—20世纪70年代）

- 人类对虚拟现实的探索是从各种仿真模拟器开始的。
- 1929年Link E.A发明了一种飞行模拟器，让乘坐者可以体验飞行的感觉。这是人类模拟仿真物理现实世界的初次尝试。





## 2 发展历程

- 1962年，摄影师海力格（Morton Heilig）开发出多感知仿真体验系统Sensorama；
- 虚拟现实技术发展史上一个重要的里程碑是：1968年，Ivan Sutherland研制成功了带跟踪器的头盔式立体显示器（Head Mounted Display, HMD），被称为The Sword of Damocles(达摩克利斯之剑)；
- Ivan Sutherland被誉为“虚拟现实之父”



## 2 发展历程



Sensorama Simulator 系统



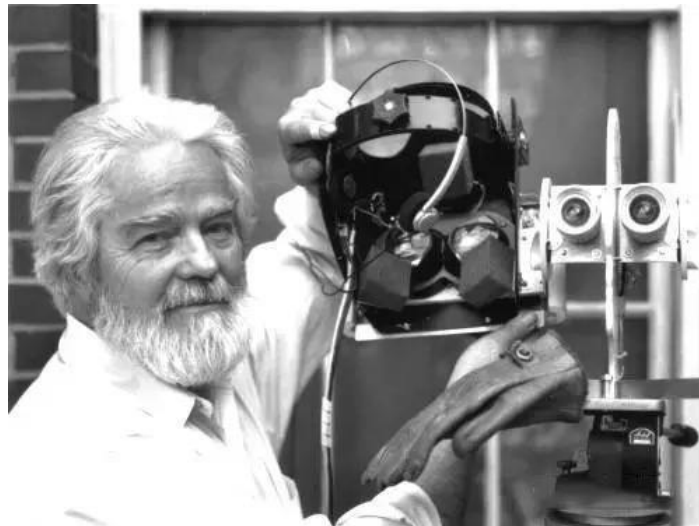
头盔式立体显示器  
The Sword of Damocles



## 2 发展历程

虚拟现实技术基本概念的逐步形成阶段（**20世纪80年代初——20世纪80年代末**）

- 1987年，著名计算机科学家Jaron Lanier,制造出第一款真正投放市场的虚拟现实商业产品。





## 2 发展历程

### 虚拟现实技术全面发展阶段（20世纪90年代初——至今）

- 这一阶段是虚拟现实技术从研究转向了应用。
- 早在20世纪90年代，就已经有3D游戏上市，虚拟现实在当时也引发了类似于当前的关注度。
- 但是，当时的3D游戏画质较差，价格高，时间延迟，设备计算能力不足等。最终，这些产品以失败告终，因为消费者对这些技术并不满意，所以第一次虚拟现实热潮就此消退。





## 2 发展历程

- 2014年，Facebook以20亿美元收购Oculus后，虚拟现实热再次袭来。
- 自2016年以来，虚拟现实技术已经度过了概念炒作的阶段，迎来大规模的商业化应用。因此被称为**VR元年**。

1990年，在美国达拉斯召开的Siggraph会议上，明确提出**VR技术研究**的主要内容包括**实时三维图形生成技术**、**多传感器交互技术**和**高分辨率显示技术**，为VR技术的发展确定了研究方向。



## 3.1 系统组成

### 虚拟现实系统的组成

- 三维的虚拟环境产生器计算部分
- 由各种传感器构成的信号采集部分
- 由各种外部设备构成的信息输出部分

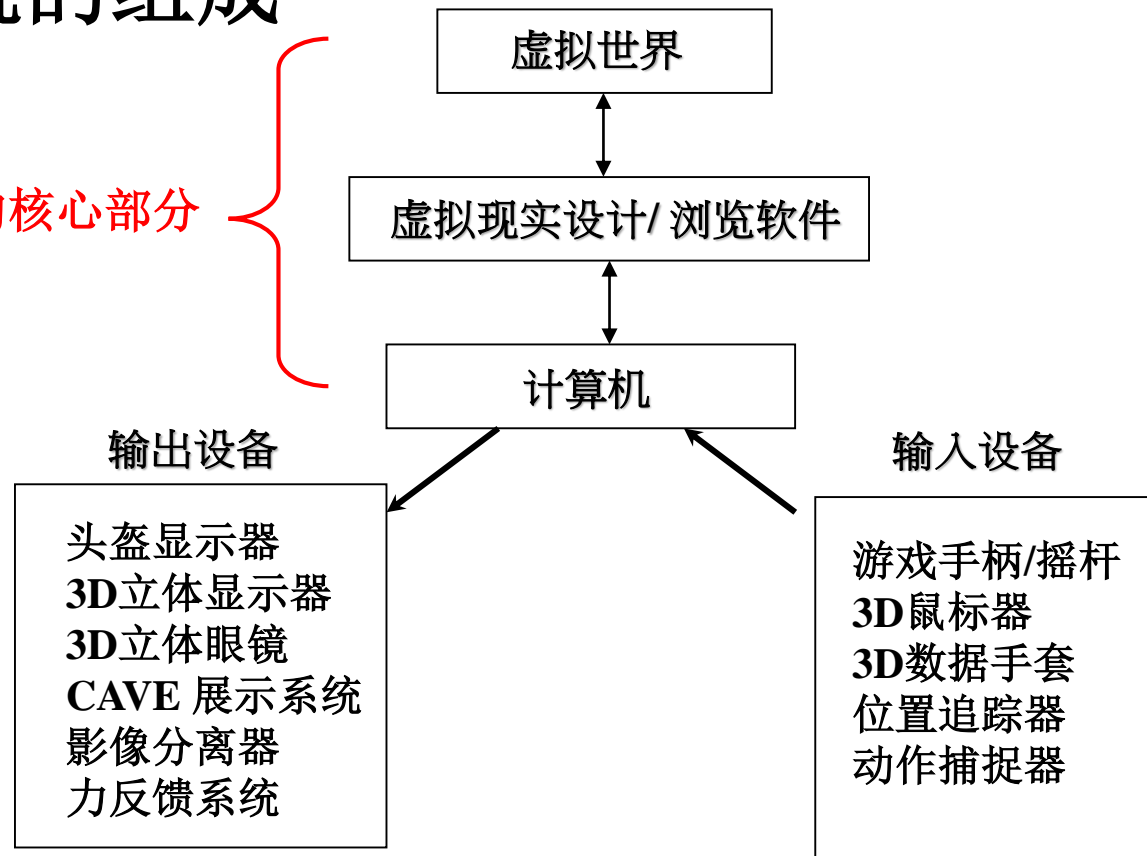




## 3.1 系统组成

### 虚拟现实系统的组成

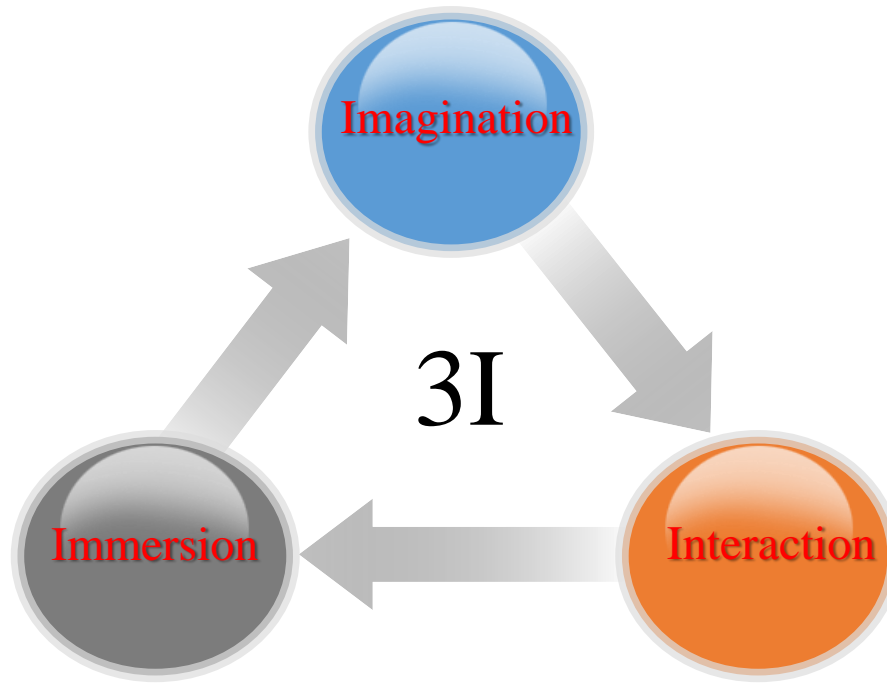
虚拟现实系统的核心部分





## 3.2 基本特征

**想象性 (Imagination)**: 指用户沉浸在多维信息空间中, 依靠自己的感知和认知能力全方位获取知识, 发挥主观能动性, 寻求解答, 形成新的概念。



**沉浸感 (Immersion)**: 指用户感到作为主角存在于模拟环境中的真实程度。

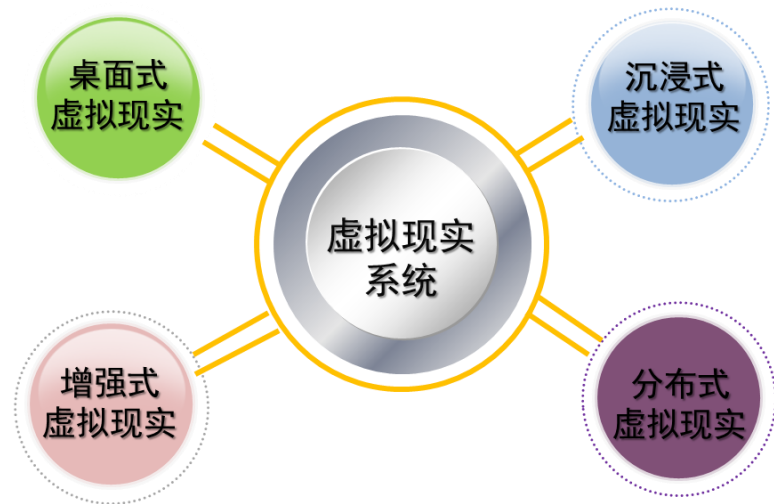
**交互性 (Interaction)**: 指参与者对虚拟环境中物体的可操作程度和从环境中得到反馈的自然程度。



## 4 虚拟现实系统的分类

- 桌面式VR系统（Desktop VR）
- 沉浸式VR系统（Immersive VR）
- 增强式VR系统（Augmented VR）
- 分布式VR系统（Distributed VR）

按交互和浸入程度的不同：

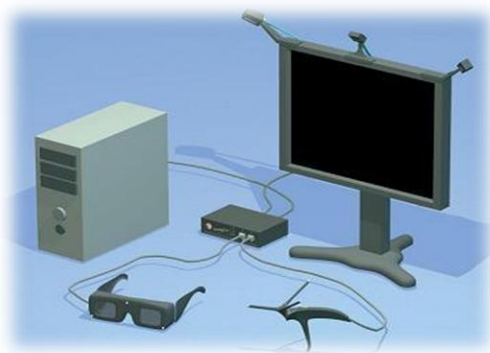




## 4.1 桌面式VR系统

### 桌面式虚拟现实系统的特点

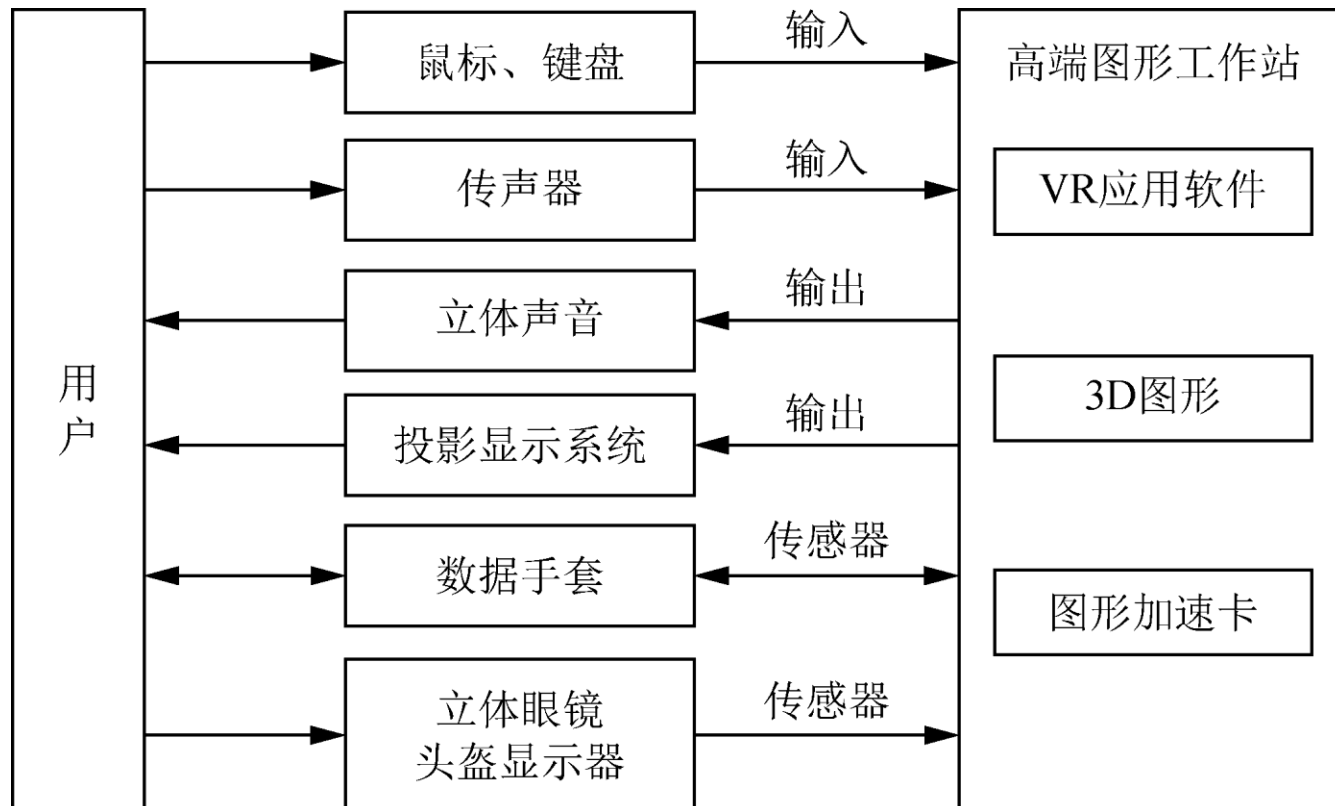
- 利用PC 机或中低档工作站作虚拟环境产生器；
- 计算机屏幕或投影屏幕作为观察窗口；
- 参与者仅使用键盘、鼠标和力矩球等简单外部设备







## 4.2 沉浸式VR系统



沉浸式虚拟现实系统的体系结构



## 4.2 沉浸式VR系统

### 沉浸式虚拟现实系统的特点

- 具有高度的实时性。
- 高度沉浸感。
- 具有强大的软硬件支持。
- 并行处理能力。
- 良好的系统整合性。



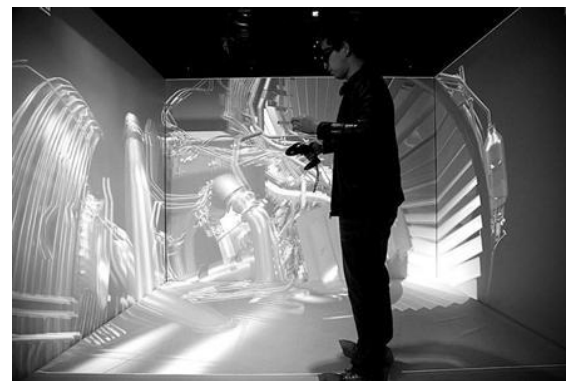
体验式建筑虚拟仿真平台



## 4.2 沉浸式VR系统

### 沉浸式虚拟现实系统的类型

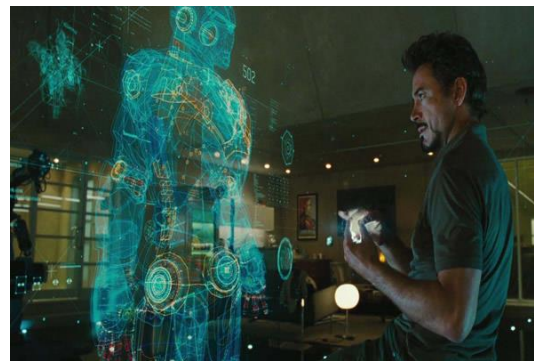
- 头盔式虚拟现实系统。
- 洞穴式虚拟现实系统。
- 座舱式虚拟现实系统。
- 投影式虚拟现实系统。
- 远程存在系统



洞穴式



座舱式



投影式



## 4.3 增强式VR系统

### 增强式虚拟现实系统的特点

- 真实世界和虚拟对象叠加在一起；
- 部分真实环境由虚拟环境取代，减少构成复杂真实环境的开销；



## 4.3 分布式VR系统

分布式虚拟现实系统是基于网络的虚拟环境，**多个用户同时参加一个虚拟现实环境**，通过计算机与其他用户进行交互，并共享信息。系统中，多个用户可通过网络对同一虚拟世界进行观察和操作，以达到协同工作的目的。



## 4.3 分布式VR系统

分布式虚拟现实系统具有的特征

- 共享的虚拟工作空间。
- 伪实体的行为真实感。
- 支持实时交互，共享时钟。
- 多用户相互通信。
- 资源共享并允许网络上的用户对环境中的对象进行自然操作和观察。





# 5 虚拟现实技术的应用

## 军事领域

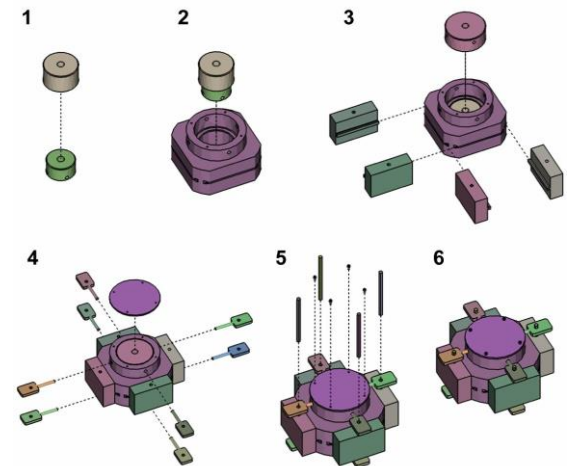




## 5 虚拟现实技术的应用

### 工业领域

- 随着虚拟现实技术的发展，其应用从军工大幅进入民用市场。在工业领域，VR技术多用于产品论证、设计、装配、人机工效和性能评价等代表性的应用。

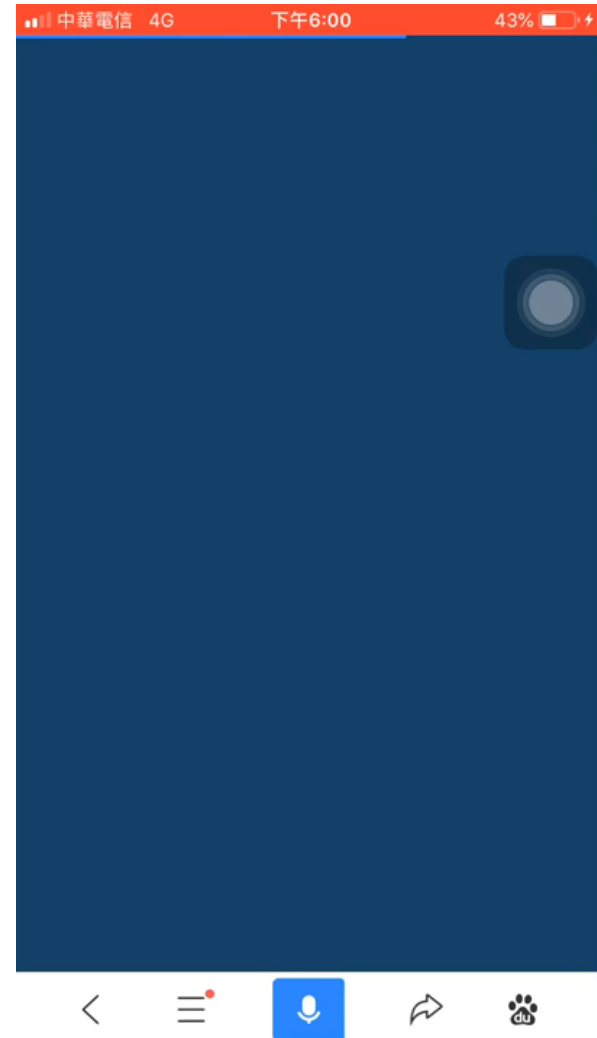




# 5 虚拟现实技术的应用

## 文化/艺术领域

- 现在VR已经成为数字博物馆/科学馆、沉浸式互动游戏等应用系统的核心支撑技术。在数字博物馆/科学馆方面，利用VR技术可以进行各种文献、手稿、照片、录音、影片和藏品等文物的数字化和展示。



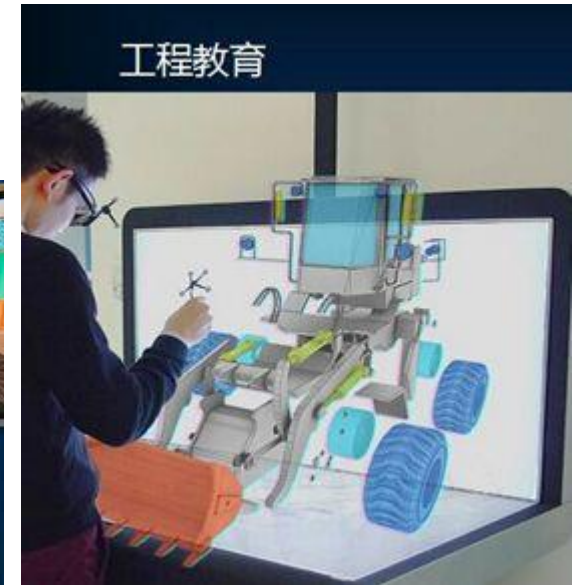




# 5 虚拟现实技术的应用

## 教育领域

- 虚拟现实技术能够为学生提供生动、逼真的学习环境





# 5 虚拟现实技术的应用

## 医疗领域





# 小结

- 本章简要介绍了有关虚拟现实技术的基本概念和发展历程。
- 虚拟现实技术是指采用以计算机技术为核心的现代高新技术，生成逼真的视觉、听觉、触觉一体化的虚拟环境，参与者可以借助必要的装备，以自然的方式与虚拟环境中的物体进行交互，并相互影响，从而获得等同真实环境的感受和体验。





# 小结

虚拟现实是计算机与用户之间的一种更为理想化的人——机界面形式。与传统计算机接口相比，虚拟现实系统具有三个重要特征：

- 沉浸感(Immersion)
- 交互性(Interaction)
- 构想性(Imagination)

任何虚拟现实系统都可以用三个“I”来描述其特征。其中沉浸感与交互性是决定一个系统是否属于虚拟现实系统的关键特征。



# 小结

虚拟现实技术的发展和应用基本上可以分为三个阶段；

- 第一阶段是20世纪初期到20世纪70年代，是属于虚拟现实技术的探索阶段；
- 第二阶段是 20世纪80年代初到80末，是虚拟现实技术基本概念的逐步形成，虚拟现实技术走出实验室，开始进入实际应用阶段；
- 第三阶段是从20世纪90年代初至今，是虚拟现实技术全面发展时期，消费级应用产品开始产生。



# Thanks !