

# 创新实践课程介绍

陈佳舟

[cjz@zjut.edu.cn](mailto:cjz@zjut.edu.cn)

13858080727

计B506/508

# VR & AR & CG & CV

- 要求：
  - 实用性、创新性、完整性
  - 期中、期末演示，撰写开题和结题报告
- 自主选题（需审核通过） 或 老师命题
  - 虚拟现实
  - 增强现实
  - 计算机图形学
  - 计算机视觉

# 授课安排

- 2-4人一组（多人小组需体现多工作量）

## — 课堂讨论

- 课程介绍：第3周
- 开题报告：第7周
- 期中报告：第11周
- 期末演示：第15周
- 都是周一下午89节？

## — 堂外讨论

- 线下：
  - 计B508：每周一中午  
12:00-13:00
- 线上：
  - 钉钉群随时留言

# 考核

- 成绩采用五分制
  - 平时成绩占10%
  - 系统实现占50%
  - 结题答辩占20%
  - 创新实践报告占20%
    - 1. 选题意义及研究现状
    - 2. 课题研究内容及分析
    - 3. 系统实现方法设计、系统实现及分析
    - 4. 系统运行截图
    - 5. 核心模块源代码
    - 6. 参考文献

# 课程交流群



上传：

- 开题答辩PPT
- 系统代码
- 结题答辩PPT
- 创新实践报告

# 开题文档

- 1. 选题方向正确，符合立项条件；
- 2. 对领域发展有很大促进作用；
- 3. 有重要的特色、创新性；
- 4. 学术价值高；
- 5. 实用价值高。

# 期中报告

- 1. 目标明确;
- 2. 论证充分;
- 3. 重点突出, 难点明确;
- 4. 研究思路清晰;
- 5. 实质性进展。

# 期末演示

- 1. 基本完成了预期目标;
- 2. 演示没有死机等情况;
- 3. 演示效果很好;
- 4. 科研手段先进;
- 5. 充分展示了创新成果。



# 课程报告

- 1. 选题意义及研究现状
- 2. 课题研究内容及分析
- 3. 系统实现方法设计、系统实现及分析
- 4. 系统运行截图
- 5. 核心模块源代码
- 6. 参考文献

# 选题方向介绍

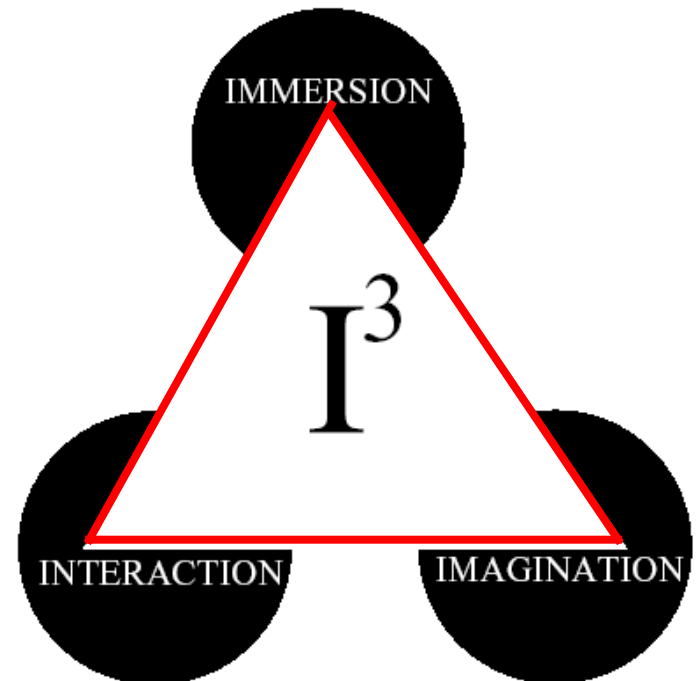
# 什么是虚拟现实（VR）？

- 利用计算机生成一种模拟环境，并通过多种专用设备使用户“投入”到该环境中，实现用户与该环境直接进行自然交互的技术。

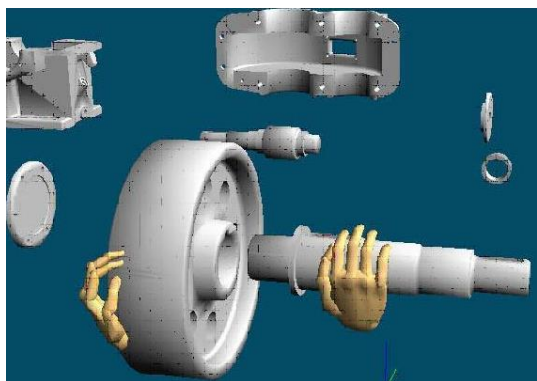
VIRTUAL REALITY TRIANGLE

## VR技术的三角形

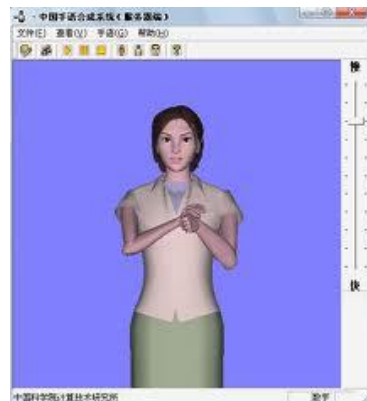
- 交互性（Interactivity）
- 沉浸感（Immersion）
- 想象力（Imagination）



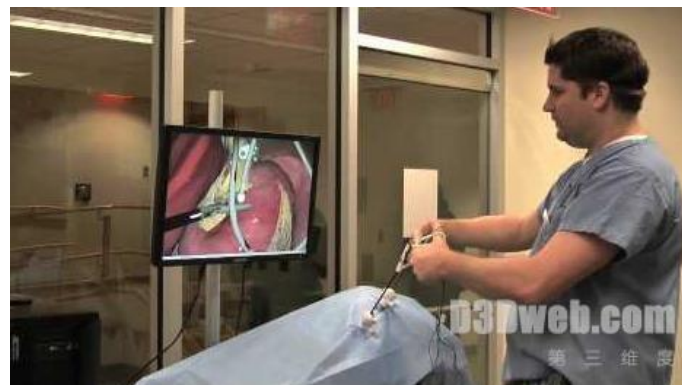
# 虚拟现实的应用



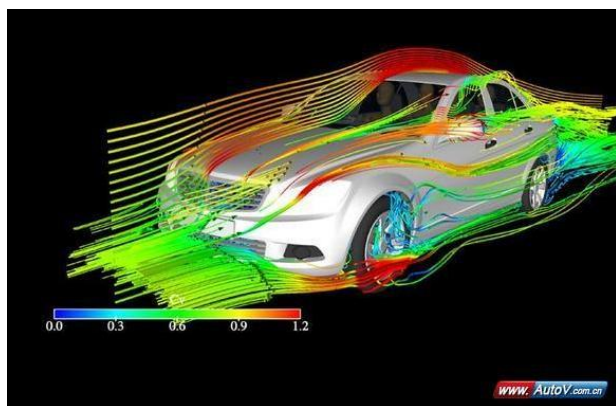
工科教育



特殊教育



医疗



科学实验



工业设计

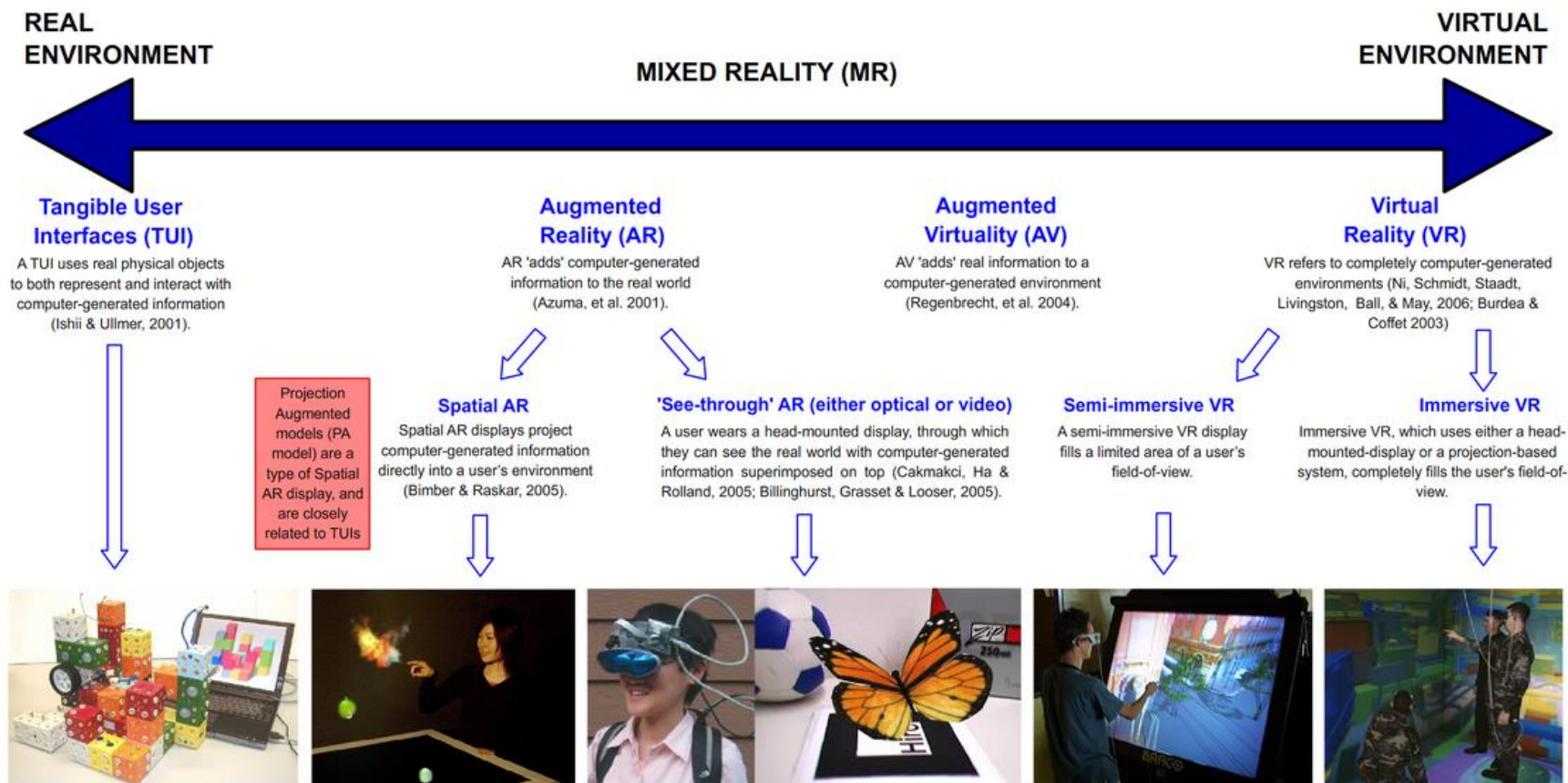


艺术娱乐

# 什么是增强现实？

- 一种将虚拟信息与真实世界巧妙融合的技术，广泛运用了多媒体、三维建模、实时跟踪及注册、智能交互、传感等多种技术手段，将计算机生成的文字、图像、三维模型、音乐、视频等虚拟信息模拟仿真后，应用到真实世界中，两种信息互为补充，从而实现了对真实世界的“增强”。

# 什么是增强现实？





# 增强现实的应用



工科教育



特殊教育



工业设计



线下商业



工业检修



艺术娱乐

# 什么是计算机图形学？

- 计算机图形学(Computer Graphics, CG)是一门研究如何利用计算机表示、生成、显示和处理图形的学科。
- 数据获取：各种传感器（3D扫描仪、相机、雷达），电子信息（交易数据和交互数据等）
- 数据呈现：真实感绘制、计算机动画、数据可视化等



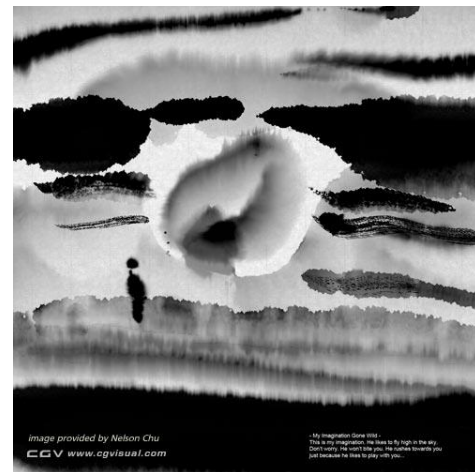
# 计算机图形学的应用



影视



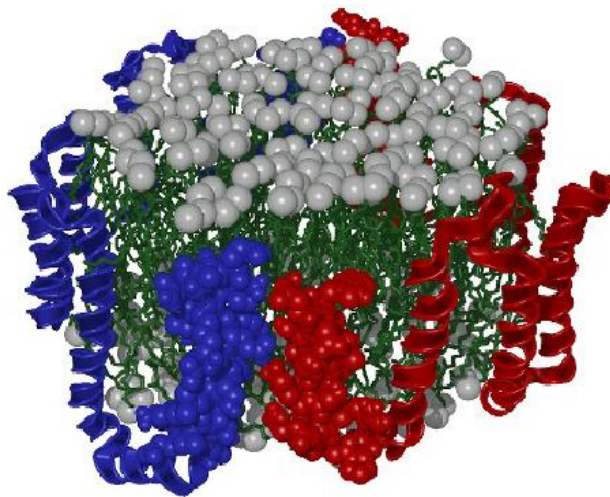
游戏



艺术



工业设计



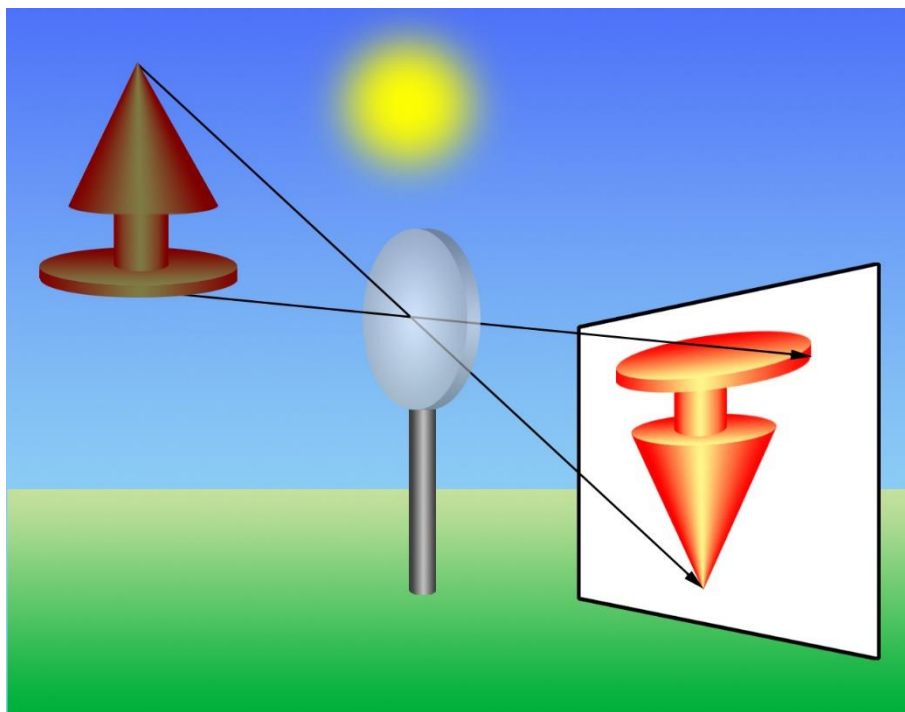
科学研究



人机交互

# 什么是计算机视觉？

- 计算机视觉是一门研究如何使机器“看”的科学，指用摄影机和电脑代替人眼对目标进行识别、跟踪和测量等机器视觉。





# 计算机视觉的应用



智慧城市



交通



体育



工业



农业

VR & AR

# 资源与工具

- 软件
  - Unity3D
  - Unreal 4
  - 3D Max
  - .....
  - Vuforia
  - ARTooKit
  - EasyAR
  - .....
  - AR Core
  - ARKit 2
  - .....

# VR/AR参考方向

- 应用类

- 安防培训
- 职业教育
- 文化
- 旅游
- 工业
- 游戏
- ...

- 技术类

- 建模
- 绘制
- 交互
- 硬件
- 协同
- 跟踪
- ...

# VR教育



# VR安防

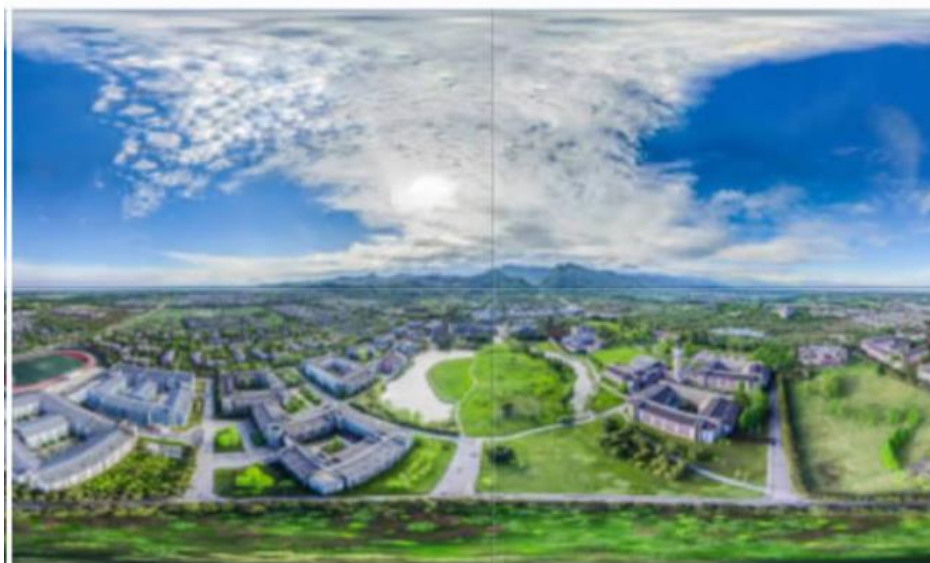




# VR安防



# VR全景图拼接



<https://www.expoon.com/e/ipyp5n92zi/>

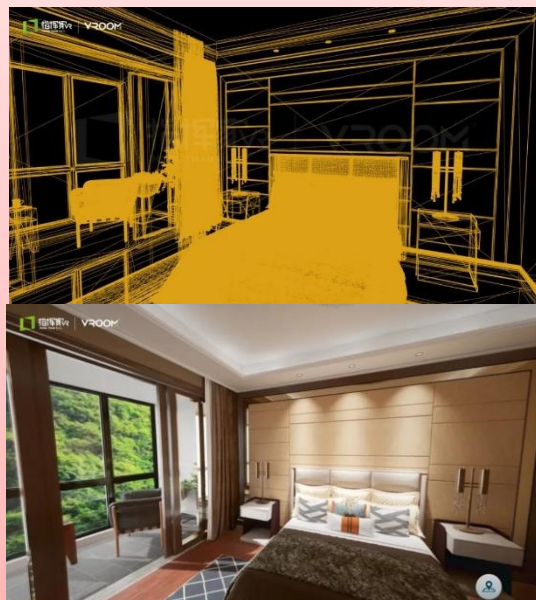
# VR/AR房产

用户端：



- ✓ 智能识别
- ✓ 形成标准
- ✓ 提供网络端口

网页端：



- ✓ 网站嵌入
- ✓ 视点交互
- ✓ 照片关联

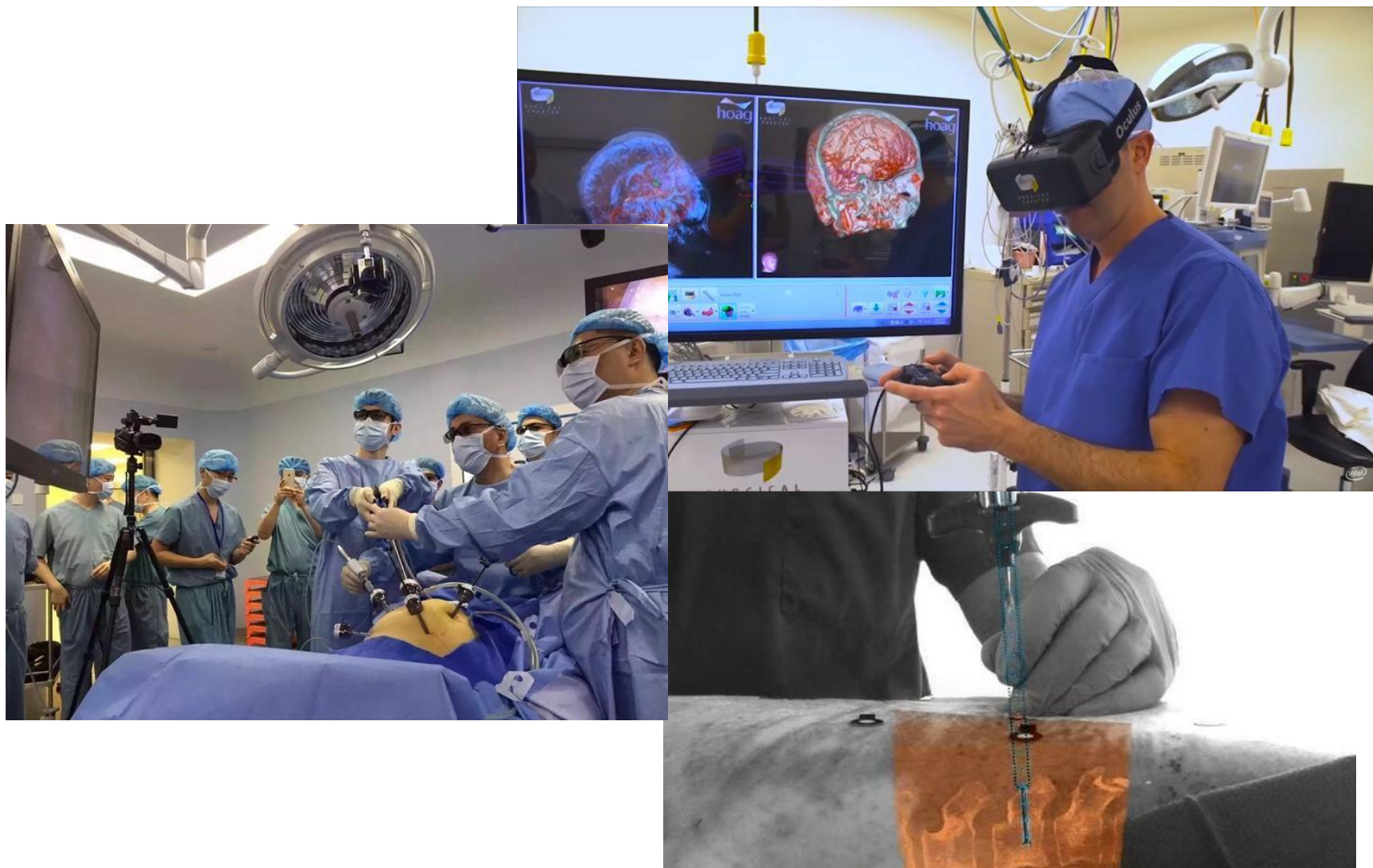
手机端：



后台数据处理与管理系统



# VR/AR手术



# VR或AR旅游



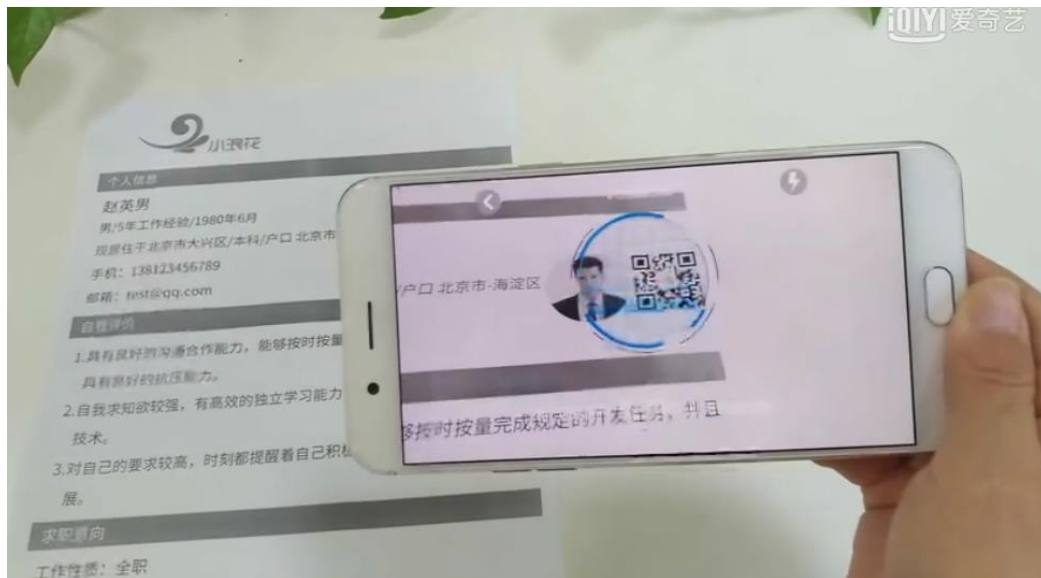
# AR文化旅游

基于华为河图（Cyberverse）的华为AR地图





# AR简历



# 虚实装配或AR装配





# AR教育



# AR文物



# 多人VR/AR





# Spatial AR



CG & CV

# 无人机巡检

- 利用先进的深度学习方法从无人机照片中识别出建筑、道路、树木、车辆、水域、门窗等区域
- 提供：海量的无人机照片和部分标注数据
- 主要研究：
  - 部分照片的数据标注
  - 深度学习环境的搭建
  - 学习模型的调试和结果展示

# 三维城市场景的智能分析

- 识别出三维城市场景的建筑，分析建筑的数量、面积（体积）等数据。
- 提供：三维城市场景和部分标注数据
- 主要研究：
  - 搭建数据读取的环境
  - 实现建筑识别的算法（可能是基于深度学习的）
  - 实现建筑的面积和体积分析方法

# 三维建筑的轮廓提取

- 利用三维建筑的几何特点，自动生成建筑的二维矢量图形
- 提供：三维建筑数据
- 主要研究：
  - 三维建筑的轮廓提取算法
  - 轮廓的矢量化处理



# 三维建筑的提取

- 利用三维建筑的几何特点，自动生成建筑的二维矢量图形
- 提供：三维建筑数据
- 主要研究：
  - 三维建筑的轮廓提取算法
  - 轮廓的矢量化处理

# 三维城市场景的安防监控展示

- 将摄像头监控视频在实景三维城市模型中进行展示，提高安防监控的全景效果
- 提供：三维城市模型和摄像头视频数据
- 主要研究：
  - 在三维城市场景中展示摄像头位置和可视域
  - 在三维城市场景中叠加展示视频内容

# 三维城市场景的内容修复

- 对实景三维城市模型中进行修复（比如修补水面、去除车辆、修正屋檐下方、消除阴影效果等），设计相应的修复方法或工具
- 提供：三维城市模型
- 主要研究：
  - 实现所有或一种修复方法

# 三维建模

- 便捷高效  $\leftrightarrow$  精确稳定
- 基于图像  $\leftrightarrow$  激光扫描
  - 规则物体：Structure From Motion
    - 如何处理大规模
    - 如何保证高精度
  - 不规则物体：透明或高光的，自遮挡的
    - 特殊的物体需特殊的算法
- 材质的建模
- 交互式建模

# 相机定标

- 基于标识的
  - 如何保证高精度、低遮挡
- 无标记的
  - SLAM技术
  - 软硬件结合的定标技术
  - 基于模型的跟踪

# 跟踪与识别

- 特征检测与提取
- 特征数据库建设
- 人工智能/深度学习
  
- 人脸/手势/体态跟踪与识别
- 静态物体目标的跟踪与识别
  - 道路设施、交通标志、旅游景观等
- 动态物体目标的跟踪与识别
  - 汽车，行人，动物等

# 虚实融合

- 面向混合现实的图形绘制
  - 并不一定是真实感绘制
- 面向混合显示的建模技术
  - 并不一定要求越精细越好
- 隐藏信息的虚实融合
  - 克服真实环境下没有的深度混淆
- 光照、阴影等的影响



谢谢！

Q & A