

## 高级图形学与增强现实

### 2026年考核办法与评价标准

Grading policy: **1+1+1**

**一项微项目设计**: 经过自己与小组成员协同努力, 完成一个微项目的设计实现, 表现你**解决问题的能力**;

**一个PPT报告**: 用10分钟报告微项目的实现方法和结果演示, 展示你**分析问题的能力**;

**一篇技术报告**: 提交一份独立撰写的课程设计技术报告, 显示你**表述问题的能力**。

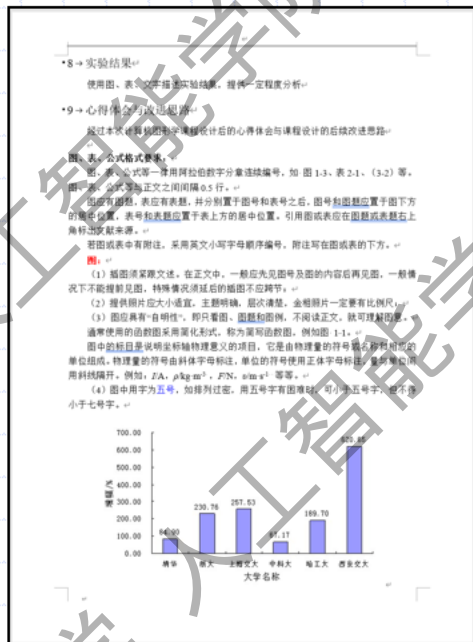
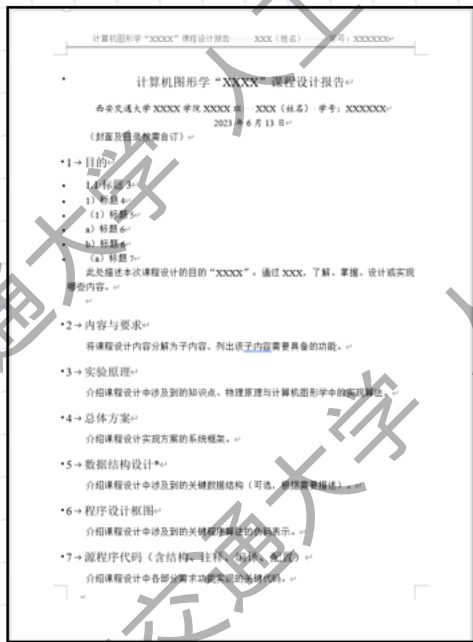
**注意: 一个小组的总人数不超过2位**

内容	权重	考核方式	截止日期
教学过程	20%	平时成绩+过程考核	
微项目	30%	完成微项目设计与实现（组）	
口头报告	20%	微项目设计公开演讲展示（组）	2026-6-17 (第16周)
技术报告	30%	提交独立撰写的课程设计技术报告（个人）	2026-7-8 (第19周)

注意：

- 1、课程设计项目的选择注意理论和实现技术含量，评分根据选题的难度和完成情况综合。
- 2、鼓励创新性设计实现，资助申请**国家发明专利**；

# 课程设计技术报告模板 [\(https://gr.xjtu.edu.cn/web/chizhang/course\)](https://gr.xjtu.edu.cn/web/chizhang/course)



报告提交：电子版提交地址见

<https://gr.xjtu.edu.cn/web/chizhang/course>

办公室：曲江校区西一楼311  
人工智能与机器人研究所

## 课程设计项目内容及要求

**目标：**给定题目，设计并实现一个原型系统，归纳总结方法和技术路线。通过系统的设计、开发、测试、报告撰写和验收各阶段，培养研究生综合解决问题的能力。

**要求：**课程设计组规模适当（不超过2人），协同完成课程设计任务。

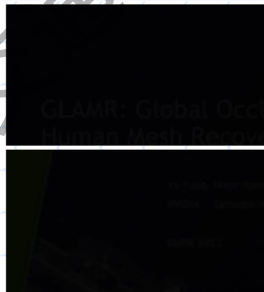
**提交的成果材料（不晚于7月8日）：**

- (1) 课程设计的技术报告要求一人一报；
- (2) 能够独立正确运行的原型系统；
- (3) 源程序。

## 自选题目：

### 设计内容：

- 1、自定义课程设计内容；
- 2、要求技术含量和难度与参考题目相当；
- 3、自选题目不能重复（一组一题目）。



视频人体网格恢复



图像翻译



全景图



神经渲染

## 参考1、独孤印<sup>1</sup>的建模与真实感绘制

### 设计内容：

完成独孤印的几何造型建模与纹理映射，实现其真实感渲染。

- (1) 26面体的三维几何建模
- (2) 历史感的独孤印真实感绘制
- (3) 交互自由设计印章内容
- (4) 对印章任意的浏览观察
- (5) 各种光照设定功能

(也可选择其他文物、手办，不重复者加分)



26面--独孤印

<sup>1</sup>独孤印集多面印文于一体、在中国玺印史上独一无二。印主是鲜卑大贵族、西魏名将独孤信。

## 参考2、三维多边形网格模型观察器

### 设计内容：

可视化多边形网格模型的点、线、面等几何信息：

- (1) 支持一般观察器具有的基本观察功能；
- (2) 网格顶点和边的非消隐外观显示；
- (3) 网格顶点、边和多边形的动态隐藏元素去除；
- (4) 选择显示环境光、漫反射（Lambert模型）、镜面反射（Phong模型）光照效应的面绘制效果；
- (5) 选择显示Gouraud明暗处理和Phong明暗处理的面绘制效果。
- (6) 包含两个以上物体，可任意选择物体的上述操作。

### 参考3、三维多边形网格几何处理器

#### 设计内容：

处理及可视化多边形网格模型的几何信息：

- (1) 支持一般观察器具有的基本观察功能；
- (2) 网格顶点和边的非消隐外观显示；
- (3) 支持对网格进行曲面细分；
- (4) 支持网格简化功能；
- (5) 选择独特的三维模型进行可视化演示（不能重复）。

## 参考4、交互式三维场景建模与表面纹理映射演示器

### 设计内容：

设计一个交互式场景建模与绘制效果演示工具，实现三维物体的多边形网格建模与真实感渲染：

- (1) 任意读入三个以上物体模型数据，组成一个有意义的三维场景；
- (2) 可任意选择不同图像用于不同对象的表面纹理映射；
- (3) 可选择定义不同对象的不同凹凸表面纹理映射；
- (4) 选择设置2个点光源，光源位置、方向和光照强度可分别改变。

## 参考5、三维虚拟物体的场景图像内容增强

### 设计内容：

设计实现一种场景图像内容增强演示工具，利用三维虚拟物体的几何和外观信息，合成增加虚拟物体后的新场景图像：

- (1) 将一个虚拟物体放置在场景图像的指定位置；
- (2) 显示虚拟物体按照指定路径旋转翻转运动的增强场景图像序列；
- (3) 用三个虚拟物体模拟太阳、地球和月亮在银河系场景中的动态关系。（建议选择Utah壶、独孤印、斯坦福兔）

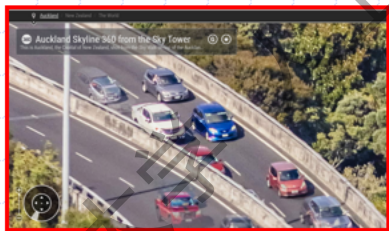
## 参考6、全景图浏览器与Campus Tour

### 设计内容：

实现全景图浏览器，能够对包含一亿像素以上的球面、柱面全景图像进行渐进式交互浏览。采集并拼接校园静态全景图像，实现校园交互漫游。

- (1) 全景图显示幕布的几何建模与纹理映射
- (2) 全景图瓦片数据管理与渐进式绘制
- (3) 利用鼠标任意浏览观察全景图
- (4) 采集拼接交大校园静态全景图像  
(可借助PtGUI/Photoshop等工具实现)

## 参考6、Gigabytes Panorama全景图浏览器与Campus Tour



球面全景图像：  
300000 x 150000

<http://360gigapixels.com/auckland-skyline-panorama/>

## 参考7、光线跟踪器

### 设计内容：

设计并实现一个光线跟踪器，改善渲染性能及真实感：

- (1) 光线生成与相交；
- (2) 实现**Bounding Volume Hierarchy**以加速相交测试；
- (3) 实现阴影、折射与反射效果；
- (4) 利用**Perlin**噪声生成非朗伯表面材质；
- (5) 在光线跟踪器中实现简单的抗锯齿功能；
- (6) 使用独特的模型及材质（不能重复）。

## 参考8、基于神经渲染的新视图合成

### 设计内容：

设计并实现一种用于新视图合成的神经渲染方法：

- (1) 使用少量图像样本训练或改进已有神经辐射场模型，生成新视角下的图像；
- (2) 进一步可利用几何、外观与场景特性作为先验来提升场景渲染效果。



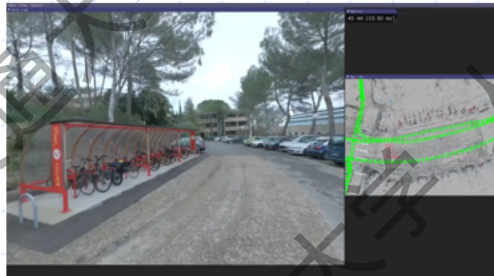
pixelNeRF: Neural Radiance Fields from One or Few Images <https://alexey.net/pixelnerf/>

## 参考9、基于神经渲染的校园三维重建

### 设计内容：

设计并实现基于神经渲染的校园/建筑三维重建：

(1) 进一步可在场景中添加虚拟物体、天气效果丰富场景。



基于车载/手持相机数据



基于无人机航拍数据

Kerbl, B., Meuleman, A., Kopanas, G., Wimmer, M., Lanvin, A., & Drettakis, G. (2024). A Hierarchical 3D Gaussian Representation for Real-Time Rendering of Very Large Datasets. ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH Conference Proceedings), 43(4). <https://repo-sam.inria.fr/fungraph/hierarchical-3d-gaussians/>

刘跃虎、张驰：2026年一高级图形学与增强现实

## 参考10、少样本语义图像合成

### 设计内容：

设计并实现一种用于语义图像合成的少样本图像翻译模型：

利用已有或改进少样本条件生成式对抗网络，使用特定图像序列中的少量样本进行训练，实现图像语义改变情形下的真实感图像合成。

模型输入：语义图像

模型输出：真实感图像

## 参考10、少样本语义图像合成



Wang, W., Bao, J., Zhou, W., Chen, D., Chen, D., Yuan, L., & Li, H. (2022). Semantic image synthesis via diffusion models. arXiv preprint arXiv:2207.00050. <https://github.com/WeiJunWang/semantic-diffusion-model>

## 参考11、零样本交通场景风格图像/视频迁移

### 设计内容：

设计并实现一种用于交通场景风格迁移的零样本图像/视频翻译模型：

在预训练条件式扩散模型（如**Stable Diffusion**或**Stable Video Diffusion**）的基础上，设计可微调的网络结构，以适应交通场景风格迁移任务。

模型输入：源域交通场景图像/视频；文本提示

模型输出：目标域风格的交通场景图像/视频

## 参考11、零样本交通场景风格图像/视频迁移



A photo of a bus driving on a coastal road **in autumn**



A photo of a **snowy** traffic road in a suburb



A photo of a car driving on a suburban road **at night**



A photo of many cars driving on city roads **on a foggy day**



A photo of many cars driving on city roads **with a beautiful sunset**



A photo of a car driving on a suburban **flooded** jungle road

## 参考12、物理信息引导的交通场景天气效应迁移

### 设计内容：

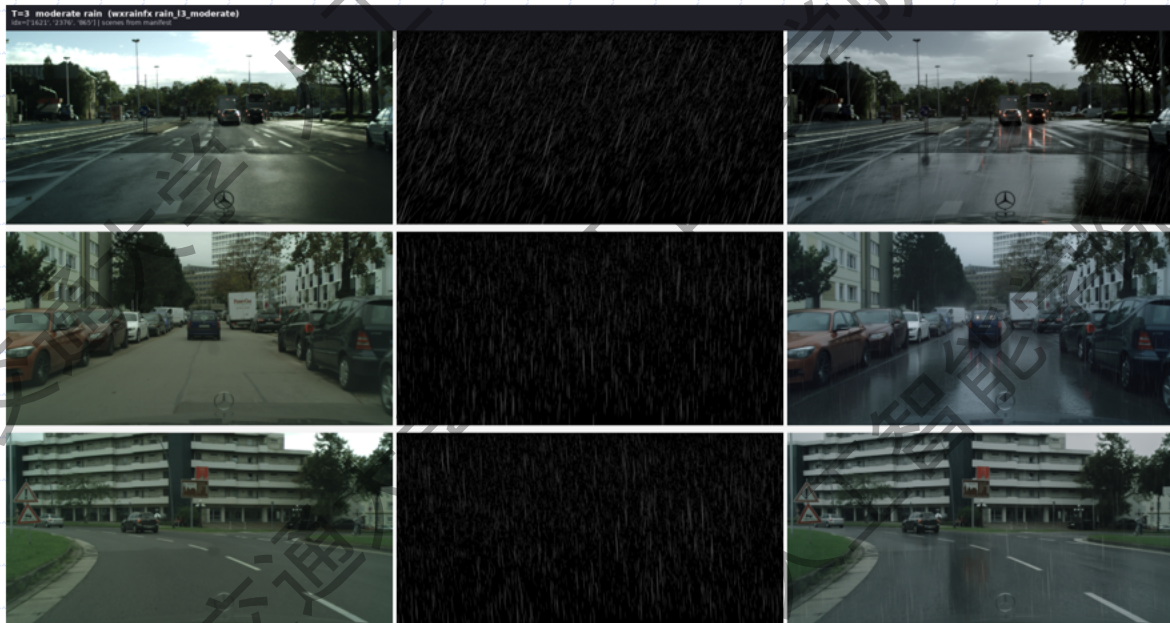
设计并实现一种用于交通场景天气效应迁移的物理信息引导扩散模型：

在预训练条件式扩散模型（如FLUX.2或Stable Diffusion）的基础上，将大气散射、雨滴尺寸分布、终端速度等物理先验，作为可微分约束显式嵌入扩散模型的反向去噪过程；通过LoRA微调与真实域自监督后训练，使生成结果在物理参数变化下保持单调一致与场景结构稳定。

模型输入：源域交通场景图像/视频；目标天气物理参数

模型输出：物理一致、参数连续可控的目标天气场景图像

## 参考12、物理信息引导的交通场景天气效应迁移



## 参考13、无标志物的视觉跟踪注册

### 设计内容：

设计并实现一种基于人工特征（或深度特征）的相机位姿估计演示系统：

- (1) 能够提取图像帧的特征点集并通过特征点匹配跟踪相机空间位姿；
- (2) 通过在视频序列中添加虚拟物体验证跟踪算法的准确性及鲁棒性。

## 参考14、Campus Tour的路标系统设计

### 设计内容：

设计并实现兴庆校区（或创新港校区）的增强现实路标导航系统，能够实现导航至用户指定目的地，根据位置和姿态在相机捕获的实时画面中渲染路线、路标及必要的文字

### 描述：

- (1) 至少实现一条固定轨迹的增强现实校园漫游；
- (2) 实现路线、路标及文字等三种不同类型的实时画面增强形式。

# 实践出真知一