

《计算机图形学》教学大纲

课程编码：110877

课程名称：计算机图形学

学时/学分：46/1.5

先修课程：《高级语言程序设计》、《数据结构》、《高等代数》

适用专业：信息与计算科学

开课教研室：信息与计算科学教研室

一、课程性质与任务

1. 课程性质：本课程是信息与计算科学专业的一门专业选修课。

2. 课程任务：通过本课程的学习，使学生掌握基本的二、三维的图形的计算机绘制方法，理解光栅图形生成基本算法、几何造型技术、真实感图形生成、图形标准与图形变换等概念和知识。学会图形程序设计的基本方法，为图形算法的设计、图形软件的开发打下基础。

二、课程教学基本要求

《计算机图形学》是研究计算机生成、处理和显示图形的学科，通过本课程的学习，使学生掌握计算机图形学基本原理；熟悉计算机图形学算法设计和实现技术；能够根据所学的图形算法和实现技术，进行图形交互技术、三维几何造型、参数曲线曲面、真实感图形的应用系统设计。

成绩考核形式：末考成绩（闭卷考查）（70%）+平时成绩（平时测验、作业、课堂提问、课堂讨论等）（30%）。成绩评定采用百分制，60分为及格。

三、课程教学内容

第一章 计算机图形学概述

1. 教学基本要求

让学生掌握计算机图形学的基本概念，了解计算机图形学的发展、应用，掌握图形系统的组成。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章教学使学生了解计算机图形学的应用，理解计算机图形学的基本概念、图形硬件及软件系统。

3. 教学重点和难点

教学重点：计算机图形学的基本概念及其应用。

教学难点：图形硬件及软件系统。

4. 教学内容

- (1) 计算机图形学和图像处理
- (2) 计算机图形学的产生和发展
- (3) 计算机图形学的应用

第二章 计算机图形系统

1. 教学基本要求

让学生了解计算机硬件设备，掌握图形系统的组成。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章教学使学生理解图形硬件及软件系统。

3. 教学重点和难点

教学重点：图形软件系统。

教学难点：图形硬件及软件系统。

4. 教学内容

- (1) 计算机硬件设备
- (2) 光栅扫描图形显示技术
- (3) 图形软件系统
- (4) 图形系统的功能和 workstation

第三章 二维图形的生成技术

1. 教学基本要求

掌握基本图形的生成算法。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生掌握直线的生成算法；理解圆的中点圆生成算法。理解和掌握 Bezier 曲线性质及特点，理解 B 样条曲线的性质及特点。

3. 教学重点和难点

教学重点：直线和圆弧的生成算法、自由曲线及分段抛物线的生成算法、Bezier 样条曲线、B 样条曲线。

教学难点：直线和圆弧的生成算法、自由曲线及分段抛物线的生成算法、Bezier 样条曲线、B 样条曲线。

4. 教学内容

- (1) 直线的生成算法
- (2) 圆弧的生成算法
- (3) 自由曲线及分段抛物线的生成算法
- (4) Bezier 样条曲线

(5) B 样条曲线

第四章 自由曲面的生成技术

1. 教学基本要求

理解和掌握 Bezier 曲面、Coons 曲面的性质及特点。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生理解 Bezier 曲面的特点；了解 B 样条曲面的特点；理解 Coons 曲面的性质及特点，了解 Coons 曲面的特点。

3. 教学重点和难点

教学重点：Bézier 曲面、B 样条曲面、Coons 曲面。

教学难点：Bézier 曲面、B 样条曲面、Coons 曲面的性质、特点及表示。

4. 教学内容

- (1) 参数曲面的定义
- (2) 双三次 Coons 曲面
- (3) Bezier 曲面

第五章 图形的几何变换及剪裁

1. 教学基本要求

理解二维图形几何变换和三维图形几何变换。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生理解二维几何变换（如：平移、放缩、旋转）的变换矩阵，掌握二维图形剪裁和多边形剪裁算法。

3. 教学重点和难点

教学重点：二维几何变换的变换矩阵。

教学难点：图形剪裁算法。

4. 教学内容

- (1) 二维图形几何变换
- (2) 三维图形几何变换
- (3) 窗口视区变换
- (4) 二维图形剪裁
- (5) 多边形剪裁

第六章 三维图形的投影变换及剪裁

1. 教学基本要求

理解三维图形的投影变换的变换方法。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生理解三维图形的投影变换（透视投影、平行投影）的变换方法，掌握三维图形的剪裁算法。

3. 教学重点和难点

教学重点：二维几何变换的变换矩阵和投影变换的变换方法。

教学难点：三维图形的剪裁算法。

4. 教学内容

(1) 投影变换的分类及正投影

(2) 三维轴测投影变换

(3) 透视投影变换

第七章 图形的表示

1. 教学基本要求

掌握图形的表示方法。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生理解实体表示的三种模型，掌握图形的表示方法。

3. 教学重点和难点

教学重点：边界表示法和扫描表示法。

教学难点：边界表示法和扫描表示法。

4. 教学内容

(1) 实体与图形

(2) 实体表示的三种模型

(3) 边界表示法

(4) 扫描表示法

第八章 图形数据结构

1. 教学基本要求

了解常用图形数据结构，理解图形数据的层次结构和存储结构。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生了解常用图形数据结构，理解图形数据的层次结构和存储结构。

3. 教学重点和难点

教学重点：图形数据的层次结构和存储结构。

教学难点：图形数据的层次结构和存储结构。

4. 教学内容

- (1) 常用图形数据结构
- (2) 图段
- (3) 结构
- (4) 图形数据的层次结构
- (5) 图形数据的存储结构

第九章 图形消隐处理

1. 教学基本要求

理解和掌握图形消隐处理。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生掌握消隐算法及线消隐。

3. 教学重点和难点

教学重点：消隐算法。

教学难点：消隐算法及线消隐。

4. 教学内容

- (1) 消隐算法概述
- (2) 消隐算法相关几何计算
- (3) 线消隐

四、学时分配

1. 讲授内容及学时分配

章序	内容	课时	备注
一	计算机图形学概述	2	
二	计算机图形系统	2	
三	二维图形的生成技术	4	
四	自由曲面的生成技术	4	
五	图形的几何变换及剪裁	4	
六	三维图形的投影变换及剪裁	4	
七	图形的表示	2	
八	图形数据结构	2	
九	图形消隐处理	2	

合计		26	
----	--	----	--

2. 实践内容及学时分配

序号	项目名称	内容提要	学时	必/选开
1	直线的生成算法	练习直线的生成算法	4	必做
2	曲线的生成算法	练习曲线的生成算法	2	必做
3	曲面的生成算法	练习曲面的生成算法	4	必做
4	二维或三维图形的几何变换	练习二维或三维图形的几何变换	4	必做
5	三维图形的投影变换	练习三维图形的投影变换	2	必做
6	构造实体	练习实体的构造	2	
7	消隐与真实感	练习消隐算法	2	必做
合计			20	

五、主用教材及参考书

(一) 主用教材：

《计算机图形学》主编：朱方生 李订芳 出版社：武汉大学出版社 出版时间：2005 年。

(二) 参考书：

1. 《计算机图形学》主编：杨钦 出版社：清华大学出版社 出版时间：2005 年。

2. 《3D 计算机图形学》主编：王长波 出版社：机械工业出版社 出版时间：2009 年。

3. 《计算机图形学教程》(修订版) 主编：唐荣锡 汪嘉业 彭群生 汪国昭 出版社：科学出版社 出版时间：2000 年。

4. 《实时计算机图形学》主编：Tomas Akenine-Moller[美] 普建涛译 出版社：机械工业出版社 出版时间：2004 年。

5. 《计算机图形学几何工具算法详解》主编：Philip J. Schneider[美] 周长发译 出版社：电子工业出版社 出版时间：2005 年。

执笔：张秦

审定：皮磊 梁桂珍