

《01123 数字图形图像基础》实践考核大纲

一、课程性质与目标

（一）课程性质和特点

本课程是数字媒体相关专业的核心实践课程，以《数字媒体设计图形图像理论基础》为依托，兼具理论性与实践性。课程立足计算机图形学核心原理，衔接 OpenGL、Unity3d 等主流工具，聚焦图形图像构建、处理、渲染及动画制作的全流程实践，既注重数学基础与算法逻辑的落地应用，又强调数字媒体设计场景的实操适配，是连接理论知识与行业应用的关键桥梁，适合自学考生通过系统性实践掌握数字图形图像核心技能。

（二）课程目标

本课程围绕知识、能力、素养三维目标展开：知识层面，掌握向量矩阵运算、坐标变换、光栅化、光照模型、图像变换、动画原理等核心理论，熟悉 OpenGL、Unity3d 的基础功能与 Shader 开发逻辑。能力层面，具备图形几何建模、图像编辑处理、三维渲染、动画制作的实操能力，能运用经典算法及工具完成场景搭建、效果优化等实践任务。素养层面，形成数字图形图像的工程化思维，培养基于技术规范解决设计问题的能力，适配数字影视动漫、游戏开发等领域的实践需求。

（三）课程的重点

本课程的重点围绕数字图形图像核心实践技能展开，涵盖向量矩阵运算、笛卡尔坐标系应用、三角图元与网格构建及平移、旋转、缩放等基本几何变换与组合变换，图形窗口裁剪算法，线段、圆、多边形的光栅化的 DDA、Bresenham、扫描线填充、种子填充算法及 Z 缓存消隐技术，Bezier、NURBS 曲线曲面构造，基本光照模型的环境光、漫反射、镜面反射，Gouraud、Phong 平滑处理与 Unity3d Shader 基础开发及纹理映射，图像几何变换的平移、缩放、旋转等与颜色效果处理的高斯模糊、浮雕等，以及骨骼蒙皮动画、粒子动画原理及 Unity3d 实操、渲染流水线关键环节应用等核心内容。

二、考核内容和考核目标

第一章 绪论

一、学习目的与要求

了解计算机图形学的研究范畴、发展历程及行业应用场景，建立对数字图形图像领域的整体认知。

初步掌握 OpenGL 图形库的核心定位，明确数字影视动漫领域中图形图像技术的应用价值。

二、课程内容

计算机图形学的核心研究内容，包括图形生成、处理、显示等关键环节。

计算机图形学的发展阶段与趋势，以及在数字媒体、游戏、影视等领域的典型应用。

标准化图形库 OpenGL 的基本功能与应用场景简介。

数字影视动漫领域中图形图像技术的具体应用形式与案例。

三、考核知识点及要求

记忆：计算机图形学的研究内容；OpenGL 的核心定位；数字影视动漫领域的技术应用场景。

领会：计算机图形学发展与行业需求的关联；OpenGL 在图形处理中的作用机制。

应用：结合实际案例，识别数字影视动漫作品中运用的图形图像核心技术。

第二章 向量和矩阵数学基础

一、学习目的与要求

掌握笛卡尔坐标系、向量及矩阵的基本概念与运算规则，筑牢图形学数学根基。

能够运用向量和矩阵运算解决简单的图形几何问题，为后续坐标变换等内容铺垫。

二、课程内容

笛卡尔坐标系的定义与应用场景。

向量的概念、加法运算、乘法运算（点乘、叉乘）规则。

矩阵的相关概念、矩阵的加减、乘法等运算规则。

三、考核知识点及要求

记忆：笛卡尔坐标系的特点；向量、矩阵的定义；向量加法、乘法及矩阵运算的基本规则。

领会：向量运算在几何关系判断中的原理；矩阵运算与图形变换的内在关联。

应用：熟练进行向量点乘、叉乘运算；运用矩阵运算解决简单的图形几何计算问题。

第三章 图形图像的数字构成

一、学习目的与要求

理解图形的几何模型构建逻辑与点阵图像的构成原理，明确图形与图像的本

质区别。

掌握三角图元及三角形网格的核心作用，能识别不同数字构成形式的适用场景。

二、课程内容

图形的几何模型分类与构建基础。

三角图元的特性及三角形网格的构建方法与应用价值。

点阵图像的像素构成、分辨率等核心参数及存储原理。

三、考核知识点及要求

记忆：图形几何模型的类型；三角图元的优势；点阵图像的构成要素与核心参数。

领会：三角形网格在三维建模中的适配性；图形与图像的数字表达差异。

应用：根据场景需求选择合适的数字构成形式；识别三角形网格在建模中的应用案例。

第四章 三维空间坐标变换

一、学习目的与要求

掌握三维空间中基本几何变换、组合变换、投影变换等核心原理与矩阵表示。熟练运用 Unity3d 中的坐标系、摄像机及变换工具，完成简单的空间变换实操。

二、课程内容

变换分类与矩阵变换的基本原理。

平移、旋转、缩放等基本几何变换，组合变换与层级变换的逻辑。

平行投影、透视投影变换矩阵，视窗变换、坐标系变换及摄像机坐标系相关知识。

空间转动的四元数表示法；Unity3d 中的坐标系、摄像机、视口、变换流程及相关工具（Transform、Camera）。

三、考核知识点及要求

记忆：基本几何变换的定义；投影变换的类型；Unity3d 坐标系与摄像机的核心参数。

领会：矩阵变换的原理；组合变换与层级变换的逻辑关系；四元数表示空间转动的优势。

应用：推导基本几何变换矩阵；使用 Unity3d 的 Transform、Camera 工具完成空间变换与摄像机调整实操。

第五章 图形裁剪、消隐和光栅化

一、学习目的与要求

掌握图形裁剪、光栅化、消隐的核心算法原理，理解其在图形显示中的作用。能够运用经典算法（如 Cohen-Sutherland、Bresenham）解决图形处理中的实际问题。

二、课程内容

图形窗口裁剪：点的裁剪、线段裁剪（Cohen-Sutherland 区域编码算法）、多边形裁剪（Sutherland-Hodgeman 逐边裁剪算法）。

图形光栅化：点、线段（DDA 算法、Bresenham 算法）、圆（Bresenham 算法）、多边形（扫描线填充算法、种子填充算法）的光栅化方法。

图形消隐：凸多面体消隐、画家消隐算法、Z 缓存算法、光线投射算法。

三、考核知识点及要求

记忆：各类裁剪、光栅化、消隐算法的名称与核心步骤。

领会：算法的设计逻辑；不同算法的适用场景与优劣对比。

应用：运用 Cohen-Sutherland 算法裁剪线段；使用 Bresenham 算法实现线段或圆的光栅化；利用 Z 缓存算法解决简单图形的消隐问题。

第六章 曲线曲面建模技术

一、学习目的与要求

理解曲线曲面建模的数学方法，掌握 Bezier、B 样条及 NURBS 曲线曲面的核心原理。

能够运用相关算法构建简单的曲线曲面，适配建模实践需求。

二、课程内容

曲线曲面的数学方法：参数方程、插值和逼近、构造逻辑及连续性定义。

Bezier 曲线和曲面：Bernstein 多项式、Bezier 曲线曲面的定义、Casteljau 算法。

B 样条与 NURBS：B 样条基函数、B 样条曲线（均匀、非均匀）、NURBS 曲面的构建。

三、考核知识点及要求

记忆：Bezier、B 样条曲线曲面的定义；NURBS 曲面的核心特性；Casteljau 算法的步骤。

领会：插值与逼近的区别；B 样条曲线相较于 Bezier 曲线的优势；NURBS 曲面的适配场景。

应用：用 Casteljau 算法绘制简单 Bezier 曲线；构建均匀 B 样条曲线；理解 NURBS 曲面在复杂建模中的应用逻辑。

第七章 光照计算和纹理映射

一、学习目的与要求

掌握光源、材质及光照模型的核心原理，理解平滑处理与全局光照的实现逻辑。

能够运用基本光照模型与纹理映射技术，提升图形的真实感显示效果。

二、课程内容

光源和材质的分类与特性参数。

基本光照模型：环境光漫反射、点光源漫反射、点光源镜面反射、直接光照模型。

平滑处理算法：Gouraud 明暗处理、Phong 明暗处理。

全局光照模型与光线跟踪算法原理：折射模型、Whitted 光照模型、光线跟踪逻辑；基于光能传递的光照算法简介。

纹理映射的基本原理与应用方法。

三、考核知识点及要求

记忆：各类光照模型的定义；Gouraud 与 Phong 明暗处理的核心区别；纹理映射的基本概念。

领会：光照模型与材质参数的关联；光线跟踪算法的碰撞检测逻辑；全局光照与局部光照的差异。

应用：调整光源与材质参数实现基本光照效果；运用 Gouraud 或 Phong 算法进行平滑处理；为简单模型添加纹理映射。

第八章 图像变换算法原理

一、学习目的与要求

掌握图像几何变换与颜色变换的核心算法，理解图像处理的基本方法。

能够运用相关算法实现常见的图像效果（如模糊、浮雕、锐化），完成图像编辑实操。

二、课程内容

图像处理基本方法：直方图分析、模板处理。

图像几何变换：平移、缩放、旋转、镜像、梯形、四角自由变形及变换总结。

图像颜色变换：反相、老照片效果、色调分离、马赛克、锐化、浮雕、正片叠底、颜色加深、直方图均衡化、高斯模糊、素描效果等算法。

三、考核知识点及要求

记忆：各类图像变换算法的名称与核心功能；直方图分析的作用。

领会：几何变换的矩阵运算逻辑；高斯模糊、直方图均衡化的算法原理；不同颜色变换效果的实现机制。

应用：运用算法实现图像的平移、旋转、缩放；通过高斯模糊、浮雕、锐化

算法处理图像；利用直方图均衡化优化图像对比度。

第九章 动画模型

一、学习目的与要求

理解骨骼动画、布料动画、粒子动画等核心模型的原理，掌握动画插值技术。能够运用 Unity3d 实现简单的骨骼蒙皮动画、粒子动画，完成基础动画制作。

二、课程内容

骨骼动画模型：骨骼模型数据结构、骨骼变换矩阵、反向动力学算法（IK）、骨骼蒙皮动画及 Unity3d 中的实现。

布料动画模型：风力、重力、弹簧力计算，加速度、速度、位移计算，约束与碰撞检测。

粒子动画：粒子运动方程、粒子空间、发射器、管理及纹理应用。

水面模拟：正弦波、Gerstner 波的原理。

动画插值技术：基本插值方法、向量球面插值、四元数旋转、缓动技术及 Unity3d 中的插值应用。

三、考核知识点及要求

记忆：各类动画模型的核心构成；反向动力学算法（IK）的作用；插值技术的类型。

领会：骨骼蒙皮动画的绑定逻辑；粒子动画的生命周期管理；缓动技术对动画节奏的影响。

应用：在 Unity3d 中实现简单骨骼蒙皮动画；设计粒子发射器参数制作粒子效果；运用插值技术调整动画运动节奏。

第十章 基于 GPU 的渲染技术

一、学习目的与要求

掌握渲染流水线的核心流程、GPU 的特性与架构，理解 Unity3d Shader 技术的原理。

能够编写简单的 Shader 程序，利用 GPU 实现图形的高效渲染。

二、课程内容

渲染流水线：基本过程及应用阶段、几何阶段、光栅化阶段的核心任务。

GPU：特点、发展历程与架构设计。

Unity3d Shader 技术：运行环境、创建方法、示例、ShaderLab 语法规则、着色器语义、#pragma 指令、内置变量、UnityCG.cginc 中的顶点变换函数，纹理化着色器实例。

三、考核知识点及要求

记忆：渲染流水线的关键阶段；GPU 的核心特性；ShaderLab 的基本语法规则。

领会：渲染流水线各阶段的数据处理逻辑；GPU 与 CPU 的功能差异；Shader 对渲染效果的影响机制。

应用：描述渲染流水线的完整流程；编写简单的 Shader 程序实现纹理映射或颜色渲染；利用 UnityCG.cginc 中的函数进行顶点变换。

三、参考教材与考核实施要求

（一）本课程使用的参考书

《数字媒体设计图形图像理论基础》，王建一、吕德生著，中国铁道出版社，2021 年版。

（二）本课程的考试要求

1. 考察学生的理论应用能力，包括将向量矩阵运算、坐标变换、光照模型等核心理论，转化为图形建模、图像处理、动画制作等实践操作的落地能力。

2. 考察学生的核心技术实操能力，涵盖图形裁剪、光栅化、Shader 开发、骨骼动画制作等教材重点技术的掌握与运用。

3. 考察学生的工具适配能力，包括熟练使用 OpenGL 进行基础图形绘制、借助 Unity3d 完成坐标系变换、摄像机调整、粒子动画设计等工具实操，以及文件规范输出能力。

4. 考察学生的问题解决能力，如根据场景需求选择合适的消隐算法、光照模型或图像变换效果，确保设计成果符合数字媒体行业应用标准。

（三）关于本课程考试命题的若干规定

1. 本门课程采用闭卷考试，时间为 150 分钟。根据本课程考试所提供的环境条件，携带必要的创作工具（如画具、纸张）等。

2. 本大纲各章所规定的基本要求，知识点及知识点下的知识细目，都属于考核的内容。考试命题既要覆盖到章，又要避免面面俱到。要注意突出课程的重点、章节重点，加大重点内容的覆盖度。

3. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题，考核目标不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核自学者对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握，对基本创作实践方法是否会用或熟练。不应出与基本要求不符的偏题或怪题。

4. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为：识记占 10%，领会占 10%，简单应用占 20%，综合应用占 60%。

5. 本门课程考试可选用的命题题型范围为填空题、名词解释题、简答题、论述题等题型。