

第四章

1. **插值**：要求构造一条曲线顺序通过型值点，称为对这些型值点进行插值。
2. **逼近**：构造一条曲线，使它在某种意义上最佳逼近这些型值点，称之为对这些型值点进行逼近。
3. **参数连续性**：一函数在某一点 x_0 处具有相等的直到 k 阶的左右导数，称它在 x_0 处是 k 次连续可微的，或称它在 x_0 处是 k 阶连续的，记作 C_k 。几何上 C_0 、 C_1 、 C_2 依次表示该函数的图形、切线方向、曲率是连续的。由于参数曲线的可微性与所取参数有关，故常把参数曲线的可微性称为参数连续性。
4. **几何连续性**：两曲线段的相应的弧长参数化在公共连接点处具有 C_k 连续性，则称它们在该点处具有 k 阶几何连续性，记作 G_k 。零阶几何连续 G_0 与零阶参数连续 C_0 是一致的。一阶几何连续 G_1 指一阶导数在两个相邻曲线段的交点处成比例，即方向相同，大小不同。二阶几何连续 G_2 指两个曲线段在交点处其一阶和二阶导数均成比例。

5. **直线方程的类型** (P85)：显式方程、隐式方程、参数方程

6. **Hermite 插值矩阵** (P94)

$$\begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -3 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

第六章

1. **几何元素**：描述形体的信息包括结构、性质和行为等多方面的信息，即图形信

息和非图形信息。在图形处理过程中是通过对包含有这些相关信息的模型进行操作，最终得到需要的结果。

①点(Vertex)：点是0维几何元素，有端点、交点、切点、孤立点等形式。在曲线、曲面的应用中会涉及到三种类型的点；

型值点：相应曲线、曲面必然经过的点。

控制点：相应曲线、曲面不一定经过的点，仅用于确定位置和形状。

插值点：在型值点之间插入的一系列点，用于提高曲线曲面的输出精度。

②边(Edge)：边是一维几何元素，是两个邻面（正则形体）或多个邻面（非正则形体）的交界。

正则形体中，不允许存在孤立边。

边分直线边和曲线边

直线边由起点和终点两端点确定；

曲线边由一系列型值点或控制点表示，也可以用显示、隐式方程描述。

③环(Loop)：环是有序有向边（直线段或曲线段）组成的面的封闭边界。

④面(Face)：面是二维元素，是形体上一个有限、非零的区域，它由一个外环和若干个内环所界定。

⑤体(Body)：体是三维几何元素，由封闭表面围成的空间，它是欧氏空间 R^3 中非空、有界的封闭子集，其边界是有限面的并集。

⑥体素：体素是可以用有限个尺寸参数定位和定型的体。

2. 三维实体表示方法：

1) **构造实体几何法 (CSG)：**是指任意复杂的形体都可以用简单形体(体素)的组合来表示。通常用正则集合运算（交、并、差）来实现这种组合，其中可配

合执行有关的几何变换。

- 2) 特征表示法：是从应用层来定义形体，因而可以较好地表达设计者的意图，为制造和检验产品和形体提供技术依据和管理信息。从功能上看可分为形状、精度、材料和技术特征。

- 3) 边界表示法

3.正则形体几何元素个数的欧拉运算：

点(V)边(E)面(F)的个数满足公式： $V - E + F = 2$

第七章

1. 为什么需要消隐，消隐是用来消隐什么？（P197）

- 1) 消隐：给出一个三维形体，要画出确定的立体感强的投影视图，必须决定形体上那些线或面是不可见的，消除这些隐藏的线或面，将这种遮挡关系反映出来就是消隐。
- 2) 消隐是用来消隐场景中不可见的面或线，称为消除隐藏面和消除隐藏线。

2. 消除隐藏面算法分类：

- 1) 图像空间算法：对显示设备上每一个可分辨象素进行判断，看组成物体的多个多边形表面中哪一个在该象素上可见，即要对每一象素检查所有的表面。
- 2) 客体空间算法：把注意力集中在分析要显示形体各部分之间的关系上，这种算法对每一个组成形体的表面，都要与其它各表面进行比较，以便消去不可见的面或面的不可见部分。每步比较都可能涉及较多的计算。

3. 常见的消隐算法：线面比较法消除消隐线、深度排序算法（客体）、画家算法（客体）、z-缓冲算法（图像）、扫描线算法（图像）、光线投射算法（图像）等

第八章

1. **光照(明)模型**：当光照射到物体表面时，光线可能被吸收、反射和透射。被物体吸收的部分转化为热，反射、透射的光进入人的视觉系统，使我们能看见物体。为模拟这一现象，需要建立一些数学模型来替代复杂的物理模型，这些模型就称为明暗效应模型或光照(明)模型。



环境光：在多数实际环境中，存在由于许多物体表面多次反射而产生的均匀的照明光线，这就是环境光线。环境光线的存在使物体得到漫射照明。

漫反射：具体光源在物体表面可以引起漫反射和镜面反射。漫反射是指来自具体光源的能量到达表面上的某一点后，就均匀地向各个方向散射出去，使得观察者从不同角度观察时，这一点呈现的亮度是相同的。漫反射与观察者的位置是无关的。通常不光滑的粗糙表面总是呈现出漫反射的效果。

镜面反射：是指来自具体光源的光能到达可见表面上的某一点后，主要沿着由入射角等于反射角所决定的方向传播，从而使得观察者从不同角度观察时，这一点呈现的亮度并不相同。在任何有光泽的表面上都可以观察到镜面反射的效果。

2. 多边形网明暗处理方法

- 1) 常数明暗法（均匀着色法）
- 2) 亮度插值明暗法（Gouraud 着色方法）
- 3) 法向量插值明暗法（Phong 着色方法）

3. 真实感图形的绘制：

- 1) 用数学方法建立所构造三维场景的几何描述，并将它们输入计算机。这部分工作可由三维立体造型或曲面造型系统来完成。
- 2) 将三维几何描述转换为二维透视图。这可通过对场景的透视变换来完成。
- 3) 确定场景中的所有可见面，这需要使用隐藏面消除算法将被其他物体遮挡的不可见面消去。
- 4) 计算场景中可见面的颜色，严格地说，就是根据基于光学物理的光照明模型，计算可见面投射到观察者眼中的光亮度大小和颜色组成，并将它转换成适合图形设备的颜色值，从而确定投影画面上每一像素的颜色，最终生成图形。