

第12章 基于图像的VR建模技术

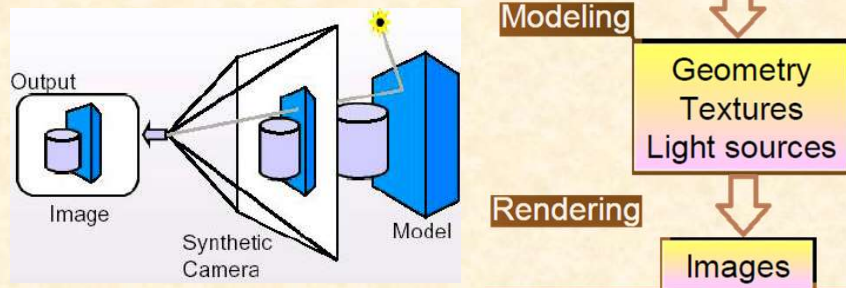
本章主要内容

- ◆ 什么是基于图像的绘制
 - ◆ 布告板技术(Billboarding)
 - ◆ 精灵技术(Sprite)
 - ◆ 替代技术(Impostor)
 - ◆ 一些特效的生成(基于上述技术)
 - ◆ 基于全光函数的方法
-

1. 什么是基于图像的绘制

◆ 传统图形学显示流程

- ✓ 建模困难
- ✓ 绘制速度慢



传统图形学显示流程（续）

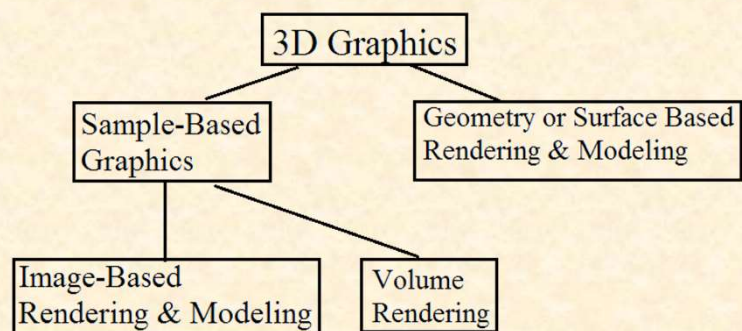
◆ 绘制一头河马



基于图像绘制优势

- ◆ 照片真实感强
- ◆ 与场景的复杂度无关

绘制方法的分类



2. 布告板技术 (Billboarding)

- ◆ 很多特殊效果可以将图像绘制在朝向视点的多边形表面上；
- ◆ 这种根据观察方向来确定多边形方向的技术叫做布告板技术，称其中的多边形为布告板。
- ◆ 随着观察角度的变化，多边形的方向随之改变



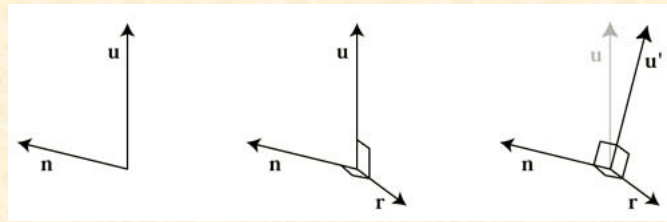
烟火



浪花

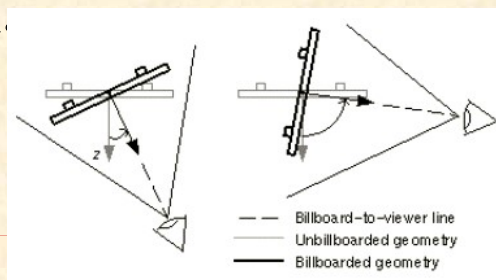
2. 布告板技术（续）

- ◆ 对于每一种布告板形式，一般均用用一个表面法线和向上的矢量来确定多边形的方向，从而确定图像的朝向。



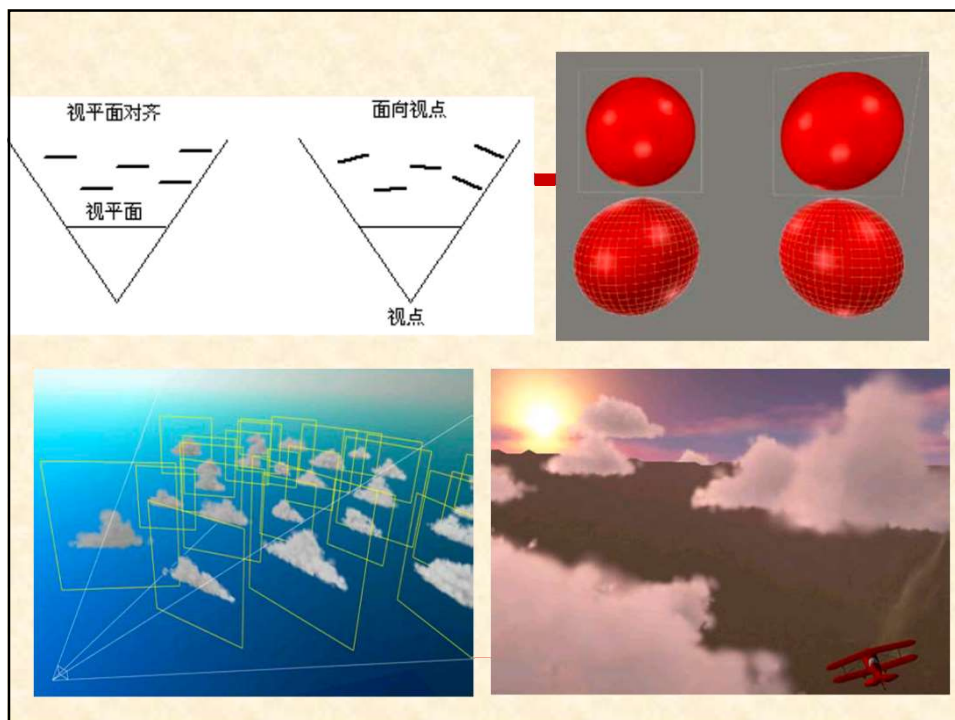
对齐于屏幕的布告板

- ◆ 布告板技术中最简单的一种形式是对齐于屏幕的布告板，其中图像总是平行于屏幕而且有一个固定不变的向上矢量。
- ◆ 对于这种类型的布告板来说，所期望的表面法线向量与视平面法线向量相反。



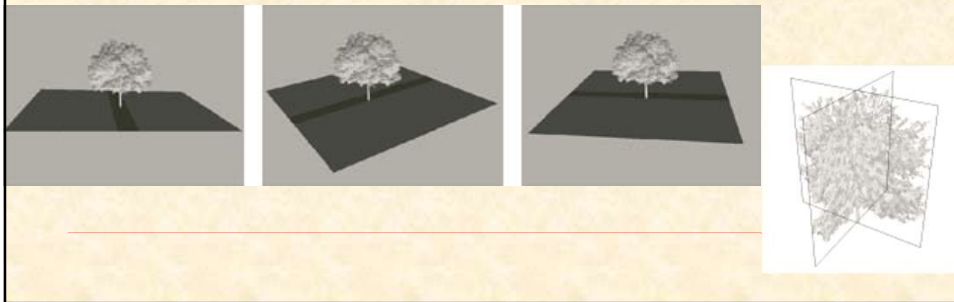
朝向视点的布告板

- ◆ 由于透视投影的特点，投影会使得偏离视方向轴的物体发生扭曲变形。
- ◆ 在视域和精灵很小的情况下，通常可以忽略这种扭曲效果，
- ◆ 否则，就需要使用朝向视点的布告板，其期望的法线向量必须等于从布告板中心到视点的向量。



轴对称布告板

- ◆ 在轴对称布告板技术中，经过纹理贴图的物体通常不直接朝向视点，而是允许物体围绕某个固定世界空间轴进行旋转，同时调整物体使得在此范围内尽可能朝向视点。这种布告板技术通常用来显示树木



Microfacet Billboarding

- ◆ 以离散方式对复杂外观的物体的几何形状进行近似；
- ◆ 每一个Microfacet均垂直于视平面

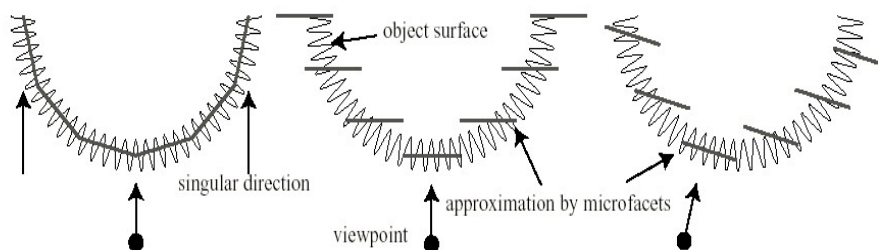
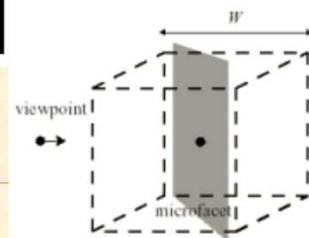
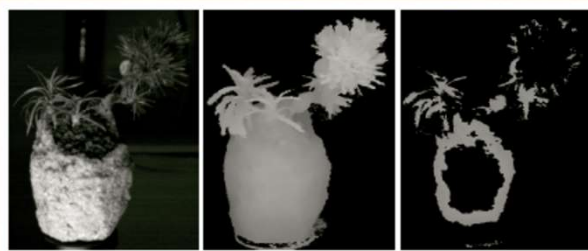


Figure 1: Left: Existing methods of using fixed facets for modeling the geometry of an object. It is difficult to use these methods to represent intricate geometry, particularly on occluding boundaries. Center: The facets used in our proposed method are kept perpendicular to the direction of view. Right: When viewed from another point, the facets are again perpendicular.

Microfacet Billboarding (续)

◆ 基本步骤示意:



Microfacet Billboarding (续)

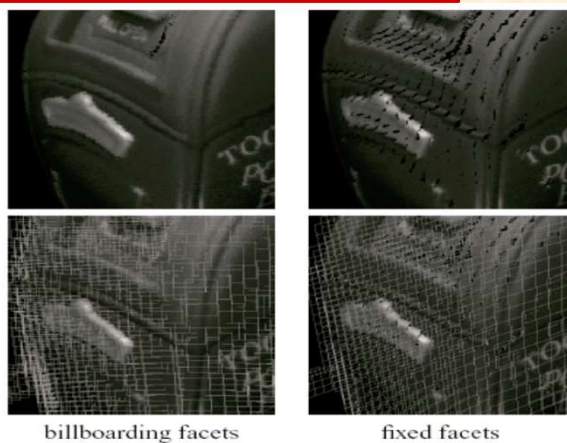
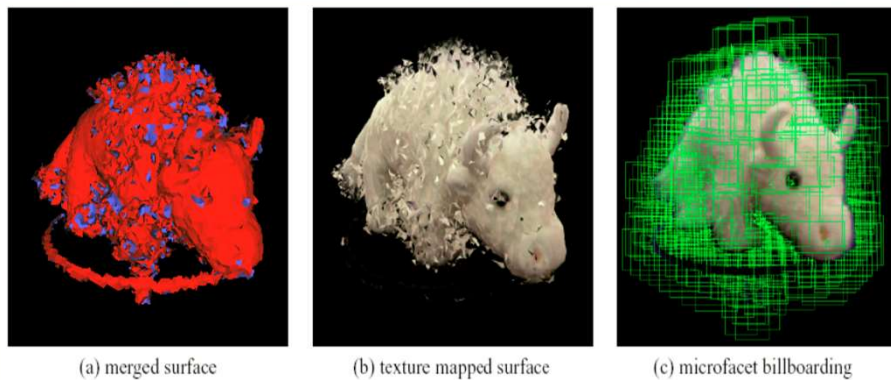


Figure 8: Comparison of the rendered images using billboard facets and fixed facets. The same number of facets were drawn in each figure.

Microfacet Billboarding (续)



Microfacet Billboarding (续)

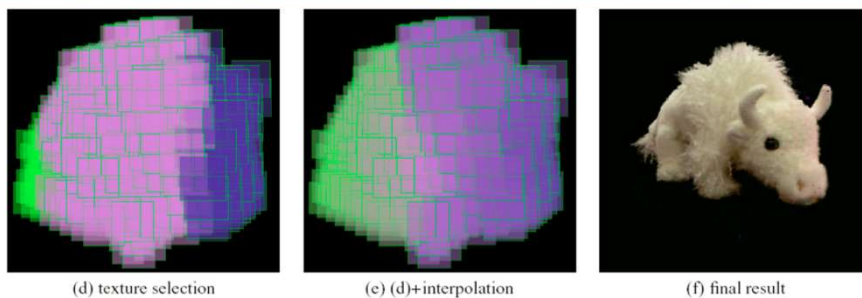
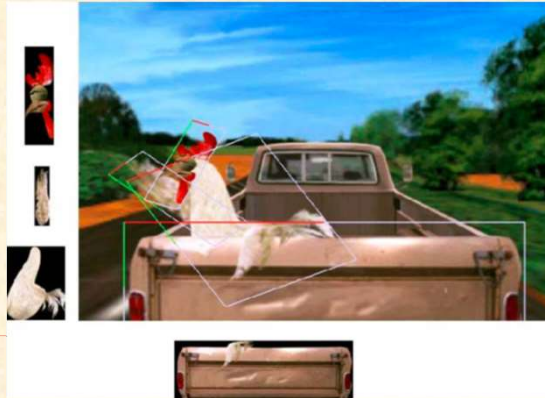


Figure 13: These are the images obtained by microfacet billboarding rendering of a stuffed cow. (a) The acquired surface model of the object. (b) The image rendered by the surface model with the textures. (c) The result of rendering by microfacet billboarding using 756 facets. (d) Each microfacet is colored according to the index of the selected camera. (e) The textures mapped onto facets are generated by interpolation of several textures. (f) Final result of rendering by microfacet billboarding.

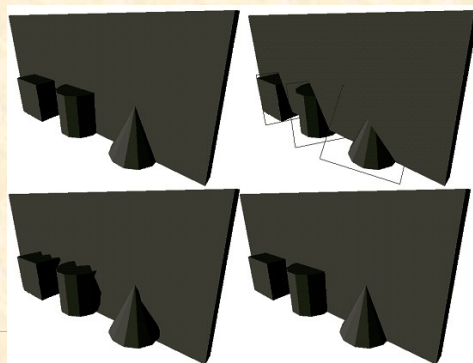
3. 什么是精灵

- ◆ 精灵是一种最简单的IBR单元，它是一幅可以在屏幕上走来走去的动态图像。

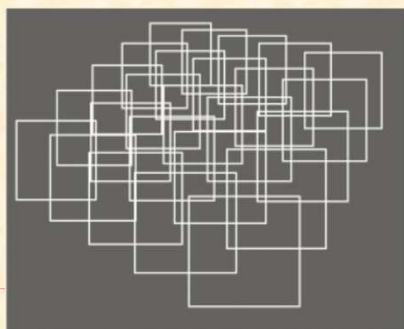
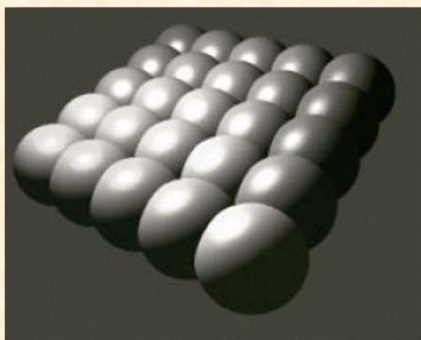


深度精灵

- ◆ 如果对精灵纹理增加一个深度分量，那么就会得到一个称为深度精灵的绘制基元。

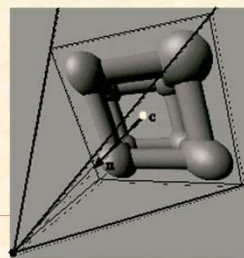
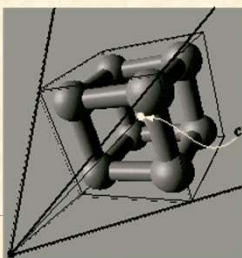


深度精灵 (续)



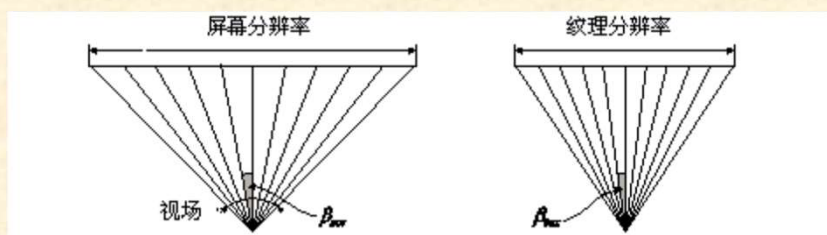
4. 替代技术 (Impostor)

- ◆ 作为一种布告板，替代物是通过从当前视点将一个复杂物体绘制到一幅图像纹理上来创建的
- ◆ 其中的图像纹理用于映射到布告板上，绘制过程与替代物在屏幕上覆盖的像素点数成正比，而不是顶点数或者物体的复杂程度。



替代物的生命周期

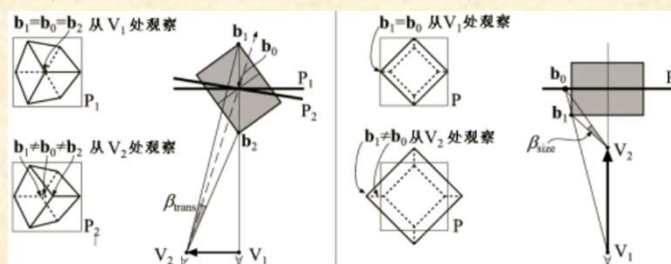
- ◆ 纹理的分辨率最好不要超过屏幕的分辨率。



- ◆ 当时，表示纹理元素清晰可见，所以必须从视点和物体的当前位置重新生成替代物。

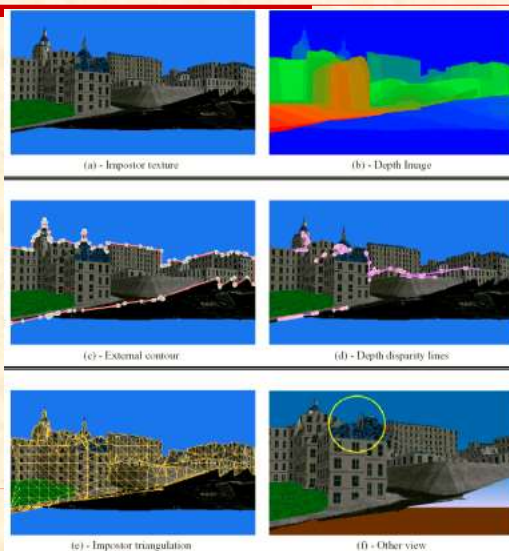
替代物的生命周期（续）

- ◆ 需要测试当前视点的替代物是否有效。当其中任何角度比角大的时候，就需要重新生成新的替代物，参见下图和前面的图

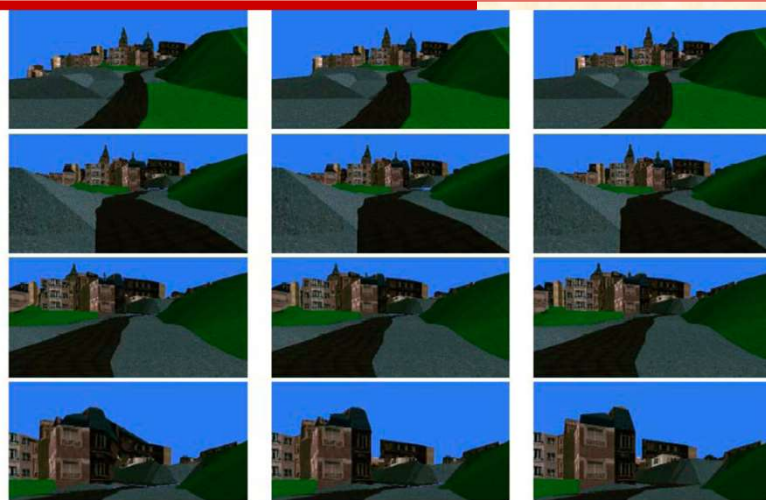


- ◆ 最初的观察结果是如果只是改变观察方向，那么就不需要更新替代物，原因是即使投影平面随着视点的旋转而改变，投影本身并不改变，它仅仅是可能发生变化的物体采样。

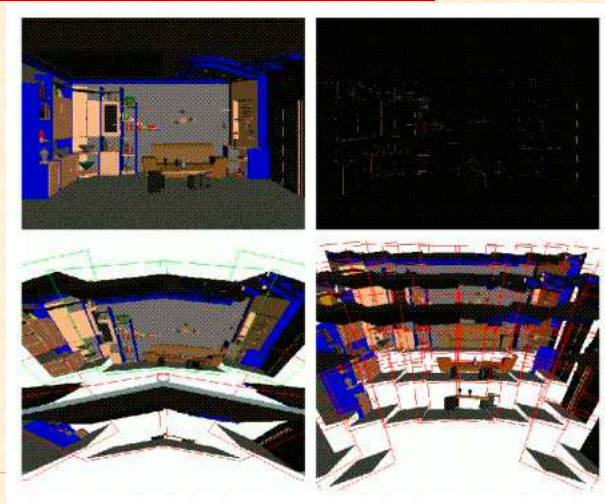
基于深度的替代技术



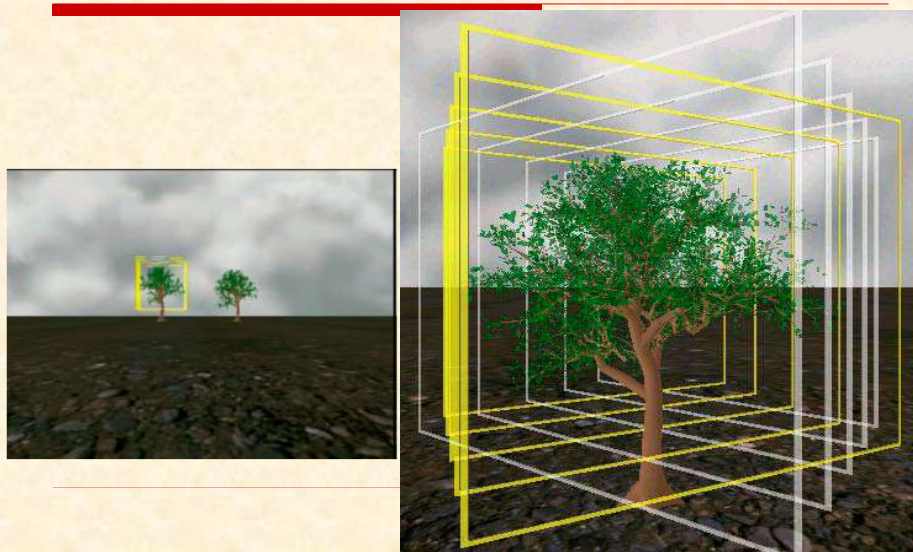
运用替代技术的效果



运用替代技术的效果



基于切片的替代技术

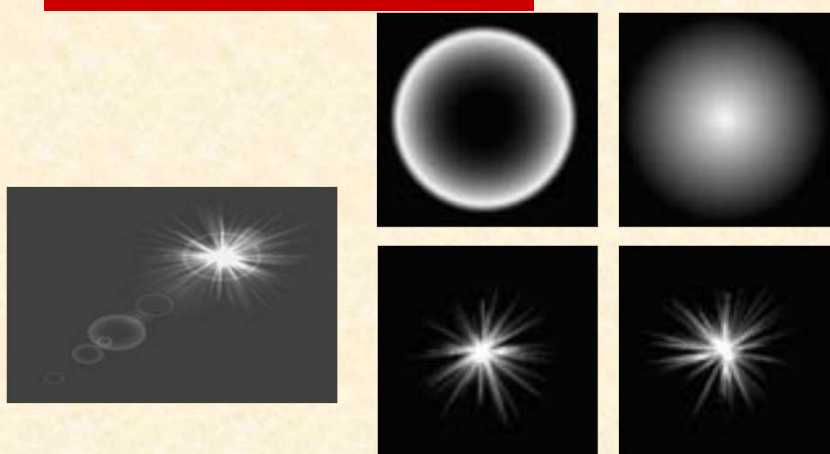


一些特效的生成

◆ 透镜眩光和数霜效果

- ✔ 透镜眩光是由于眼睛透镜或者相机直接面对强光所产生的一种现象，由一圈晕轮和纤毛状的光环组成。晕轮的出现是因为透镜物质（如三棱镜）对不同波长光线折射数量的不同而造成的，看上去很像是光周围的一个圆环，外圈红色内圈紫红色。纤毛状的光环源于透镜的密度波动。
- ✔ 数霜效果是由于眼睛晶状体和其它部分的散光而产生的，从而在光源附近会出现一种辉光，而且与场景中的其它部分相比逐渐暗化。

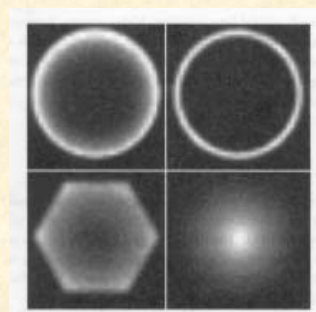
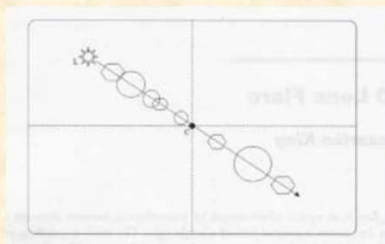
透镜眩光和数霜效果



透镜眩光和数霜效果



透镜眩光和数霜效果

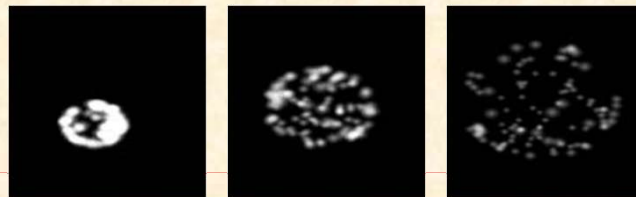


透镜眩光和敷霜效果

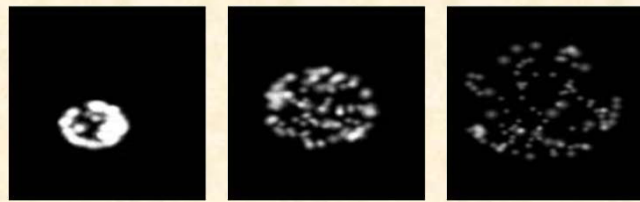


粒子系统

- ◆ 粒子系统是一组分散的微小物体集合，其中这些微小物体按照某种算法运动，实际应用包括模拟火焰、烟、爆炸、流水、树木、旋转星系和其它的一些自然现象。粒子系统并不是一种绘制形式，而是一种动画方法，这种方法的思想是在粒子的生命周期内控制它们的产生、运动、变化和消失。

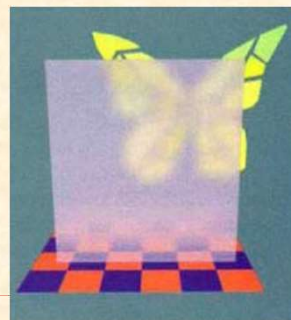


-
- ◆ 焰火效果，其中对每个粒子使用一个对齐于屏幕并且具有alpha纹理的布告板，每个布告板大小和明暗效果随着时间的变化而变化。



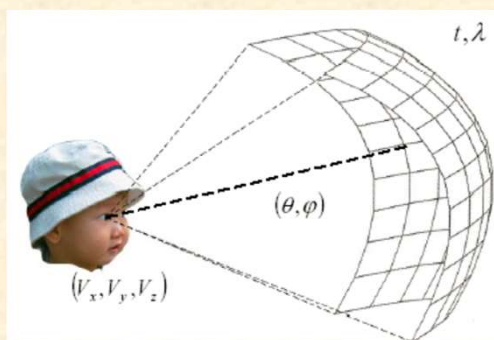
爆炸踪迹和烟雾效果

- ◆ 使用具有alpha混合纹理的屏幕对齐布告板技术实现爆炸踪迹和烟雾效果
- ◆ 通过在场景中所有物体的前面放置一块布告板来改变环



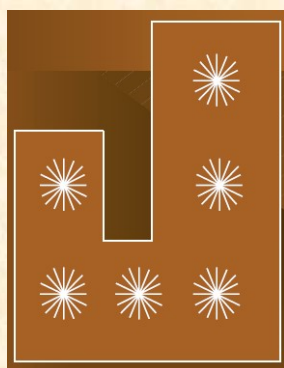
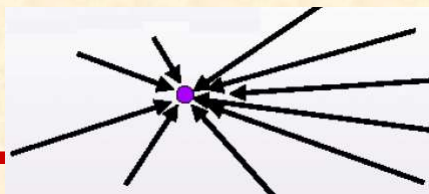
6. 基于全光函数的方法

- ◆ 捕捉任何时刻、任意位置、任意方向上的光线。

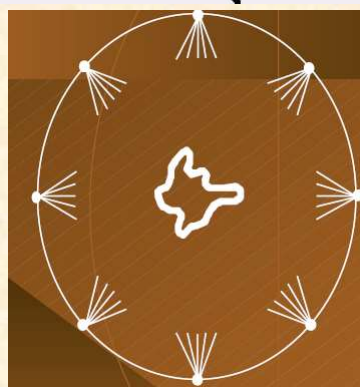


$$p = P(\theta, \phi, \lambda, v_x, v_y, v_z, t)$$

全景图



Outward



Inward

全景图：一些商业化产品

- ◆ QuickTime VR, LivePicture, IBM (Panoramix)
- ◆ VideoBrush
- ◆ IPIX (PhotoBubbles), Be Here, etc.

