

大作业--盗墓笔记

袁健勇 517021910930

简介

做一个盗墓笔记的片头动画，具体要求：

作业要求	评分
1. 设计实现一个片头动画：要在一本金属材质的书封上出现《盗墓笔记》的 bump mapping 视效和动画（如图 1(a)的纹理），或者是一个带 bump mapping 视效的八卦陀螺飞入场景（如图 2 所示的模型和纹理），整个场景要有合适的背景，有灯光变换，然后这本书（或陀螺）缓慢消失在迷雾中。	25
2. 迷雾逐渐散去，出现一个暗室，键盘敲击空格键，会有一个手电朝前照射，看到一个石堆。此时，再按“B”键，一个炸弹向这个石堆飞去，碰撞产生爆炸，手电关闭。这里可复用作业 3 的模型和粒子系统，只是爆炸的碎片变成石块。	15
3. 石块散去，剩下一个 Buddha 样子的粗糙模型（Happy Buddha 的 LOD 三角网格模型将会给大家 ply 格式，如图 3），材质起初是粗糙的灰色石质，但当手电重新打开照亮模型，Buddha 模型开始变得越来越光滑精细，材质也逐渐转变为银色最后到金色。算法效率问题要解决。	30

剧情设计

因为这要求开放度比较高，没有完整的剧情，于是我首先设计了一个玄幻风格的小剧情，让这个片头动画看起来稍微连贯一点：

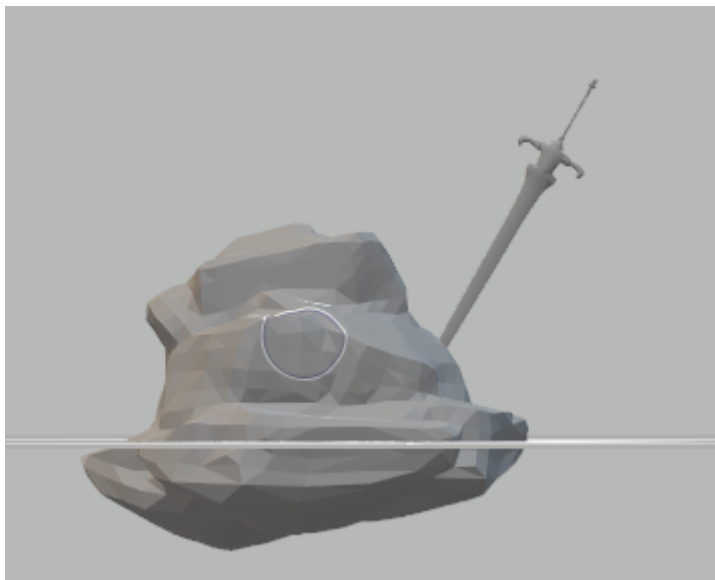
相传，北宋末年，云南大理国武林世家镇南王之子段誉外出打猎，岂料遇到走火入魔的慕容复，慕容复一见段誉，便使出他练了几十年的斗转星移之术，搬动整座无量山将段誉困了起来。后来，据说段誉没有死，而是在山洞中修炼成佛，其最后一口精气化为一本书，名为《盗墓笔记》。

一千多年后，客天涯无意中得到了一本《盗墓笔记》，便携带着它来到了无量山，岂知一上山顶，这本书便绕着镇南塔四处飞舞，天空中电闪雷鸣，许久，书停在了半空中，忽地迷雾起，雾渐浓，白光一晃，书消失在迷雾中，只剩白茫茫一片。良久，迷雾散去，只见一群花仙蝶从右边飞来，目光循着蝶去，忽地天色渐暗，仙蝶消失在远方，天色被黑雾笼罩，再过些许时分，亮起微弱的光。岂料自己已进入无量山，四面皆是砖墙，似乎是一个山洞，莫非这里就是段佛祖所在？打开手电筒，眼前出现一个石堆，观其摆放，正是段佛祖昔日好友虚竹大师当年所破的玲珑棋局，二话不说丢了一颗炸弹过去，炸弹一碰玲珑棋局便爆炸，石屑四起，石洞剧震，红光笼罩。良久，石屑散去，只见段誉的石像从天而降，周围六脉神剑护体，再次打开手电筒，只见它逐渐变成银色，最后发出金光。

素材准备

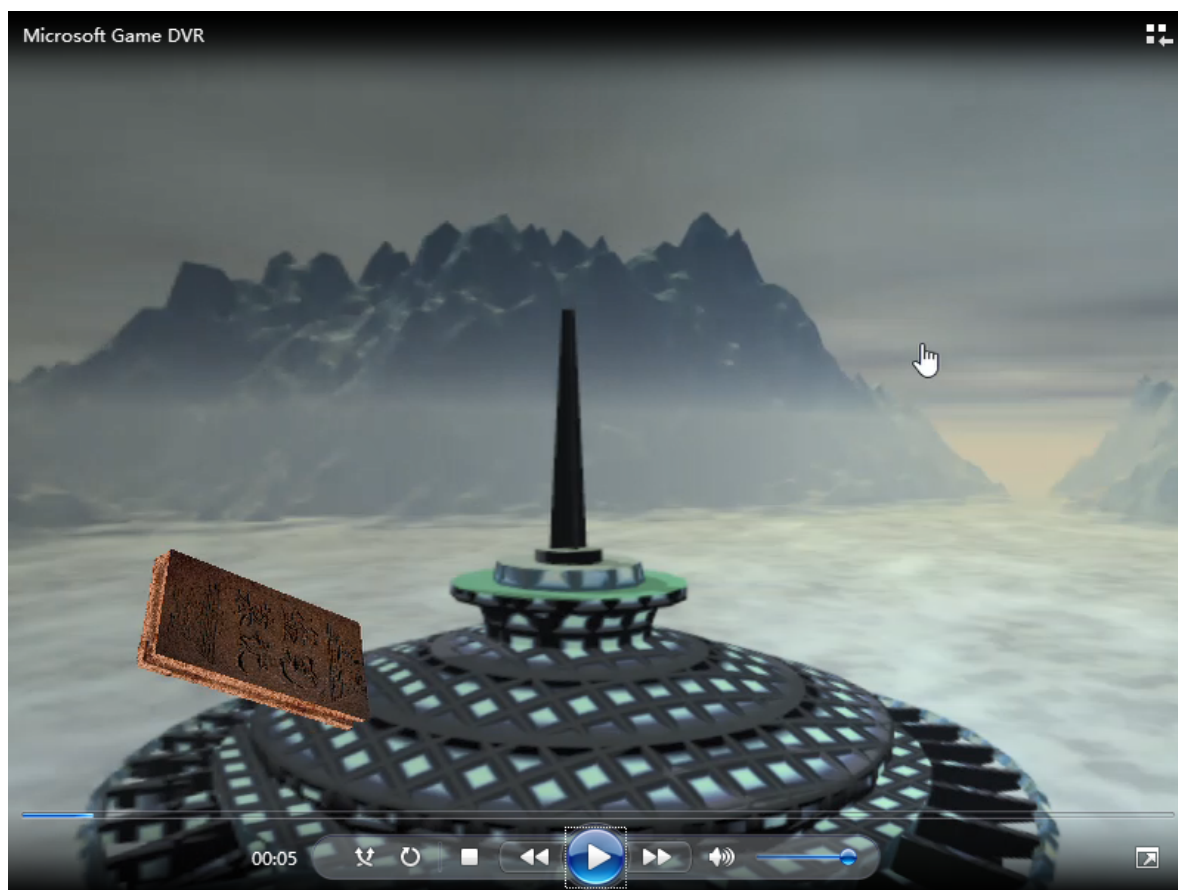
- 3D模型准备
 - 去[爱给网](#)注册了很多账号下载了很多模型进行了尝试（像采购一样），最后挑选了几个好玩的几个：

- 插着剑的石头



- 天空盒子
 - 去[Skyboxes](#)和[humus](#) 这里下载了很多天空盒子，最后选择了比较适合剧情的一个。

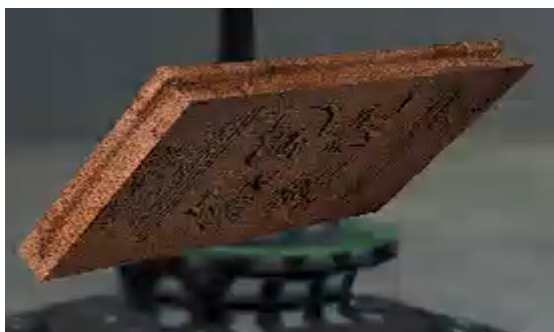
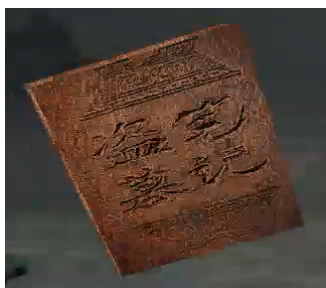
无量山



运用了天空盒子技术，做出无量山，镇南塔的场景。

书

- Normal Mapping贴图



将给定的阴文图片作为高度图，转换到切线空间，在切线空间中，计算一个点的方向向量的时候，用当前点的切线向量点乘光照的距离当前点的位置向量来计算，就可以根据每个点的高度，以及点与光照的相对位置来实现凹凸的效果。

- 书的轨迹

- 自旋转

分别给书一个x方向和z方向的角速度，用glRoatef来让书无规律自转

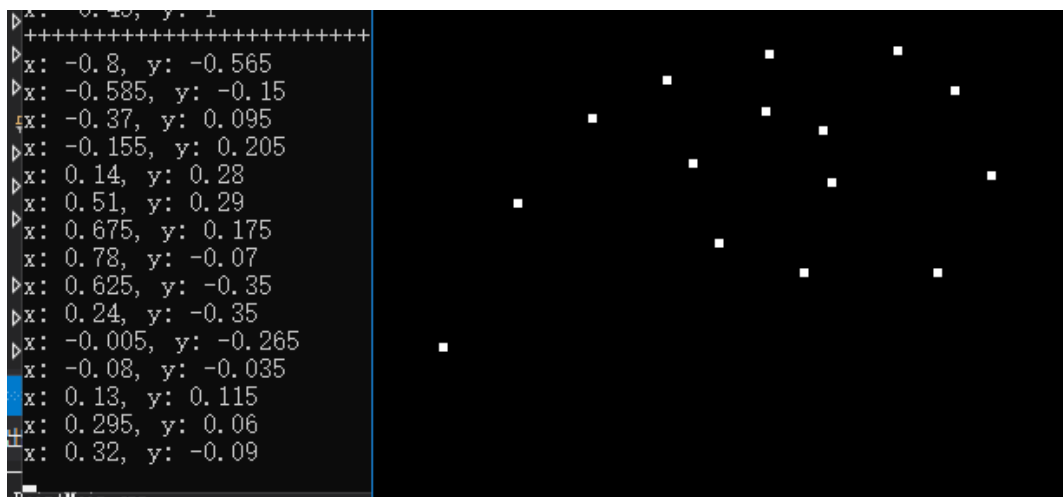
- 公转

B样条曲线公式

$$P(t) = \sum_{i=0}^n P_i N_{i,k}(t) \quad t \in [t_{k-1}, t_{n+1})$$

$$P\{i=0, 1 \dots n-1, n\} \quad \Bigg|$$

先写一个小程序，在图上画出理想的书的运动轨迹的点，然后利用样条曲线的递推公式在其中插值，制作出该曲线的约400个点的数组，每隔一段时间更新一下书的位置，就可以做出书公转的效果。



闪电特效

闪电的形状随机且生命周期短，不适合用粒子系统做，因此用到老师上课讲的公告板技术。用二维纹理映射+融合，再加上不断变化的环境光来实现闪电的特效。



但是只在一个位置闪不真实，于是给闪电一个随机位置。

迷雾特效

使用了opengl的fog，根据雾方程：

对 GL_LINEAR:	$f = \frac{end - z}{end - start}$
对GL_EXP:	$f = e^{(-density \cdot z)}$
对GL_EXP2:	$f = e^{(-density \cdot z)^2}$

多次尝试后，发现Linear的效果最好，于是选用了Linear的计算方式。

有三个参数可以调，一个是雾的颜色，一个是雾的开始位置start，一个是end。为了衔接更流畅，我首先将雾的颜色从0.3缓慢升到1.0，然后通过变速减小end来让书消失再迷雾中，并产生白茫茫一片的效果，然后快速增加end，来让雾炫酷的散去。

飞舞的蝴蝶

- 蝴蝶群

使用粒子系统

- 翅膀的绘制

蝴蝶的绘制选用了两个三角面片，加上混合纹理映射来实现透明蝴蝶效果



翅膀的拍打是通过将其中一个三角面片以一个微小的角速度进行旋转来实现。

- 飞行轨迹

同样采用了B样条曲线，所有蝴蝶共享一条样条曲线，根据粒子的有先后顺序选择样条曲线的点，以保证它们始终成群，每个蝴蝶添加一个随机的位置扰动，以实现飞行轨迹不同。

- 目光跟随

通过glLookAt来改变视线目光，实现目光循着蝴蝶而去的效果。

天空盒子到暗室的转场

主要通过环境光先变暗再变亮来实现，让转场更加自然。

####

暗室



- 四面高墙

通过天空盒子的方法来制作了一个密室

- 手电筒
 - 使用了opengl的聚光灯
 - 考虑了人的身高，照射的方向，和右手持手电筒

```
//手电筒
GLfloat spot_pos[] = { 1, 0.5, 0, 1.0f };
GLfloat spot_direction[] = { 0, -0.5, -1.0 };
```

- 石堆

在素材网上下载了石头的模型，一个石头变量，四次改变方向和位置进行绘制，节省内存空间，更加高效。

扔炸弹

模型复用了作业3的炸弹，但是添加了投掷炸弹的运动轨迹（优美的抛物线），碰撞检测，以及炸弹的自旋。

爆炸粒子系统

- 石屑

为了更加真实，这个粒子系统不采用2d贴图，而是用一个面数较少的3d模型，贴上纹理贴图，赋予不同的速度和加速度来实现四溅的效果。

- 红光

模拟炸弹爆炸产生红光，炫酷！

- 地震

在这么小一个山洞里扔了个炸弹，怎么能不地震呢？添加一个随机旋转和位移，产生一个渐渐缓和的地震效果。

段佛祖从天而降

- 六脉神剑

导入剑模型，按圆周旋转绘制六次，并给以一旋转速度，以及y方向的跟随佛像的速度，用material color来设置剑的颜色不断变化，六脉神剑护体。

- 段佛爷

分4个阶段，没开手电筒的时候是精度最低的，灰色石质，然后打开手电筒，颜色从灰色变为银色，最后变成金色，同时越后面采用越精细的模型。这里的颜色渐变我用的是opengl的material color设置的，事先调好一个200种颜色的颜色数组，然后随着时间的递进选用不同的颜色。

鼠标键盘操作

- 按键

- 空格：开/关手电筒

- b: 扔炸弹
- g: 让程序开始运行
- ↑: 视点往前移动 (往前走)
- ↓: 视点往后移动 (往后退)
- ←: 视点往左旋转 (向左看)
- →: 视点往右旋转 (向右看)
- page up: 视点往上旋转 (抬头看)
- page down: 视点往下旋转 (低头看)
- 鼠标
 - 鼠标按住左键不放, 在屏幕上拖动, 可以改变视线方向。

分享一些遇到的问题

- opengl把光也当作物体, translate那些操作会把光移走, 调半天, 把我给整套知识体系都怀疑了一遍。
- 还是臭光照, 找到一个问题, 就是在init里设置了光的属性, 就改不了, 想动态改就不要在init里设置, 只在display里设置。但是反射系数是可以改的。