动态分辨率：对同一个数据集在不同部位采用不同的分辨率，对地形复杂部位，采用较高分辨率，而在地形相对简单的部位采用较低的分辨率，也可根据离视点的距离，采用不同的分辨率，即离视点近处采用高分辨率，离视点远的部位用较低分辨率，这种思路与人眼观看物体的效果是相同的，但其实现需要特殊的数据结构。

细节层次技术（Levels of Details），根据计算机处理能力，对原始数据进行空间采样，形成不同分辨率的空间数据，并在模型显示过程中根据需要调用相应分辨率的数据。

三维滑坡模型中采用 LOD 方法，根据显示精度和显示速度的具体需要，可采取[1，1/2，1/4，1/8，1/16，1/64，1/128，1/256]八种重采样因子。多分辨率方法是在速度和效果之间进行取舍，空间分辨率越低，模型生成速度越快，但原始信息丢失越多；空间分辨率增加，需要的处理时间越多，但表现的地物信息越丰富。

3.2.7 三维模型实时动态显示

三维模型的动态显示按照技术上从易到难的顺序可分为三个层次（徐青，2000.8）：

（1）逐帧计算、逐帧显示、逐帧记录。逐帧计算图像，再逐帧显示并记录，最后将记录的图像连续播放，这也是一般计算机动画最常使用的方法。

（2）逐帧计算、连续显示、连续记录。逐帧计算图像，结果存入内存，计算结束后连续显示并记录。

（3）实时计算、动态显示、交互控制。根据观察点及观察方向实时计算、实时显示。

逐帧计算的方法生成的图像在显示时的顺序由计算时的顺序来确定，但难以加入控制，观察点、观察方向不能改变。实时计算的方法则根据观察点的位置、方向确定显示的内容，观察点的位置和方向变化可以立即反映到显示的内容中，从而可以实现交互、实时的控制模型显示。

三维滑坡模型采用实时计算的方法完成动态显示，通过鼠标来控制模型的显示。鼠标移动后，当前位置与上一个位置形成一个矢量，利用此矢量的方向、长度计算模型的旋转矩阵，然后将此变换矩阵作用到三维模型上并刷新场景，完成实时显示。

模型飞行的实时显示是利用定时器定时产生的变换命令来实现的，变换参数则根据鼠标的移动来确定，通过移动鼠标控制模型飞行的方向和速度。记录每一个时刻模型的变换矩阵，通过重放来达到飞行模拟效果。

3.3 三维滑坡模型系统实现

3.3.1 三维可视化软件系统

目前常用的三维可视化软件系统如下：

(1) Vis5D（*Visualization of 5-Dimensional Data Sets*）和 *CAVE5D*