3 三维滑坡模型

3.1 三维滑坡模型组成

滑坡是由不连续界面分隔的不规则地质体的组合，是三维空间实体。用实体模型表达一是模型生成困难，二是难以进行可视化显示；另一方面，在滑坡分析中，更注重的是各种地质界面的空间分布，如滑动面位置和形状、地下水、层面等，基于面对象的三维模型在可视化方面更简单、更明了。本文已完成的三维模型是基于面对象表达的三维结构模型。

利用遥感技术或其它方法获得滑坡三维地形模型，通过地质调查和工程勘探方法取得地质资料，并形成三维滑坡地质模型，在此基础上，采用面向对象的方式按由滑坡表层向里层的顺序生成，总体结构可分解如下：

- 三维滑坡模型
  - 三维地形模型
  - 三维地质模型
    - 层面对象
    - 滑动面对象
    - 断层对象
    - 地下水位
    - 软弱结构面

图 3- 1　三维滑坡模型

用面对象来描述三维滑坡模型内的地质体：滑坡体滑动部分，可以看作是三维地形模型的地面对象与滑动面对象两个对象包围的部分，同样，岩层可以由其上、下面对象加上适当的边界条件构成。

3.2 三维滑坡模型的可视化研究

在二维地质研究中，地质体的显示可以方便地在平面图形上表示出来，无论是以图形还是以图像的形式，其表达都是具体的，现有的 GIS 软件基本都具备了完善的图形显示能力，但在三维模型中，由于地质体之间复杂的三维空间特征，三维模型的可视化表达比较困难。

三维滑坡模型使用三维空间坐标，但其最终表示为可视的二维计算机图像，三维滑坡模型的可视化就是要将描述滑坡的各种地质数据的三维空间坐标通过各种变换和计算机处理，变为屏幕表达的二维计算机图形的过程。三维滑坡模型的可视化包括以下几个方面：坐标转换、颜色模型设置、光照模型、消隐处理、纹理映射等。

3.2.1 坐标变换

坐标变换把模型中的三维空间物体从三维坐标系（X，Y，Z）转为屏幕坐标系（x，y）。转换过程通过矩阵操作完成，具体的转换过程见图 3- 2。