(Saturation)、亮度（Intensity），RGB 空间和 HIS 空间相互转换的处理过程称之为 HIS 变换，HIS 变换实现了两套色彩系统之间的转换。两种颜色系统的转换过程中，利用图像处理技术，对某些色彩信息进行变换，可以实现图像融合，增强图像显示效果。

以 SPOT 全色波段（空间分辨率 10m）和 ETM 多光谱数据（空间分辨率 30m）的融合为例说明 HIS 变换实现遥感数据融合的过程：先把多光谱图像纠正到与 SPOT 图像相同的空间坐标中，然后对其进行重采样，使其空间分辨率与 SPOT 全色波段相同，对重新采样的多光谱图像进行 HIS 正变换，用 SPOT 全色波段替换 HIS 正变换得到的亮度分量 I，对 H、I、S 进行 HIS 反变换得到空间分辨率为 10m 的全新的 RGB 多光谱图像。

2）基于主成分分析的遥感数据融合

通过主成分分析，求得多波段遥感数据的主分量影像，把要融合的高分辨率数据与第一主分量进行直方图匹配，使其与第一主分量具有相同的直方图特征，然后用由直方图匹配得到的高分辨率数据代替第一主分量，再与其它主分量一起进行逆变换，得到融合后的遥感影像。

3）基于高通滤波的遥感数据融合

对原始遥感数据进行高通滤波，可以得到与空间信息有关的高频分量信息，同时滤掉了多光谱信息；把高频分量信息依像元加到原始数据各波段中，这样就形成了高空间分辨率信息与高光谱分辨信息融合的遥感数据(丰茂森，1992)。

4）基于小波变换的遥感数据融合

采用小波变换的方法对遥感数据进行融合的方法是：将经过重新配准的遥感数据重新采样到相同的空间分辨率，然后用小波正交变换将其分解为不同分辨率的子图，数据融合一般在分解后的高频子图像上进行。计算高频子图像上每个像点的局部平均梯度，以该象素的平均梯度为准则，确定融合后高频子图像上象素的值，以确定高频子图像的值，最后作小波逆变换，得到融合图像（朱述龙等，2000）。

1.1.2 滑坡遥感识别

滑坡由于运动、变形，形成了特有的地貌特征和色调特征，利用遥感图像资料，借助遥感图像处理方法，可以识别滑坡并对其发育的地质环境和未来的变化情况进行监测、预报。

（1）滑坡地貌遥感特征

表面形态上，滑坡常表现为弧状形态（弧形、椅形、马蹄形、新月形）、匙状形态、梨状形态、漏斗状、舌状形态、不规则形态（锯齿状、近多边形）等。滑坡与未变形、未运动的山体之间具有明显的周界，一般呈箕状，线状特征明显；滑坡体本身由于运动速度不均匀，使滑坡体下方土体受挤压，形成高低不平的地貌，低洼处常形成封闭洼地，由于洼地积水，常使滑坡体呈现较深的色调；滑坡堆积物常向外凸出，造成河流流向的突然变化。

（2）滑坡体构造特征分析

地质构造在滑坡的形成中具有重要作用，如岩体的倾向与边坡坡向相同的

边坡比倾向与坡向相反的边坡更容易发生滑坡，边坡中断裂构造的存在对边坡的稳定性往往起控制作用。利用遥感数据可以识别、标绘、分析各种构造成分的存在标志、形态特征、分布规律、组合和交切关系以及地质成因。滑坡中的地质构造分析包括：

1）岩层产状分析和测定：随地层倾角的不同，层状分布的岩层在遥感影像上表现为不同的特征：水平分布的地层（倾角<5°），大体分布在相近的海拔高度上，常表现为沿坡分布的圆形、方形或不规则的封闭形态；垂直分布的地层（倾角>95°）常表现为不同色调的平行、线状或弧状条带，这些条带沿岩层走向延伸，随地形变化而改变，可以穿越沟谷、山系等；倾斜岩层（倾角介于 5°-80°之间）受岩性、构造、地形等因素的控制而表现为不同的图像特征，是最常见的岩层形态，可以通过岩层三角面来确定其方位（陈正宜等，1996）。

岩层三角面是指遥感图像上同一倾斜岩层地表露头线的最高点和与之相邻的两个最低点相连而成的一个假想三角形平面，由于这三点是岩层风化剥蚀出露的实体上的三点，因此该面可以看作是真实的岩层层面。根据三角面的形态可以目估岩层产状，如果有地形图或数字高程模型，可以确定出这三点的坐标和高程，再用三角点的方法可以求解出岩层的走向、倾向和倾角。

2)线性构造遥感解译：线性构造包括了滑坡的各种线性形迹和断裂，这些构造因素的识别有助于滑坡的分析。遥感图像上线性构造能表现出明显的识别特征，主要有：①岩性、地形被错动、切割，地层出现缺失或重复；②构造的线形形迹沿着某一界面中断或突变。③断裂破碎带在图像上显示为断续延伸、宽度变化的条带，如果断裂破碎带富水，图像色调上呈深色，而贫水则呈浅色；④断层地貌，如断层三角面、断层崖、山脊错动；⑤特征水系，如对口河、倒沟状水系、格子状、角状水系的出现；⑥水系变化，水系局部段出现异常，如河流急转弯、河道突然变宽或变窄。

1.2 数字摄影测量学及其在滑坡研究中的应用

数字摄影测量是目前摄影测量的主要发展方向，尤其是全数字摄影测量技术。目前全数字摄影测量的应用主要是数字地面模型提取和遥感映像正射纠正。

1.2.1 数字高程模型

数字地面模型(*Digital Terrain Model，DTM*)是描述地球表面形态多种空间信息分布的有序数值阵列模型（柯正谊等，1993），是利用一个任意坐标场中大量的*(X，Y，Z)*的坐标点描述连续地面特征的数学模型。当数字地面模型表达的信息为地面高程时，即为数字高程模型(*Digital Elevation Model，DEM*)。凡是牵涉到地理空间定位，在研究过程又靠计算机系统支持的问题时，都可以建立数字地形模型，数字滑坡研究中也普遍使用数字高程模型。

生成 *DEM* 的方法按数据获取的来源可分为三类（徐青，2000）：①利用测量方法实测生成：②基于遥感数据源获取。③利用已有地形图，通过数字化仪或扫描数字化方法进行矢量化，经过内插、定位等建立 *DEM*。

利用实测方法可以生成高精度的 *DEM*，但其工作量大，效率较低而费用较