

电子科技大学
2010 年攻读硕士学位研究生入学试题
考试科目：837 遥感

一、 名词解释（50 分，每题 5 分）

1. 漫反射：如果入射电磁波波长不变，表面粗糙度逐渐增加，当入射能量在所有方向均匀反射，即入射能量以入射点为中心，在整个半球空间内向四周各向同性的反射能量的现象。
2. 大气散射：辐射在传播过程中遇到小微粒而使传播方向改变，并向各个方向散开，称散射。大气散射包括三种，瑞利散射、米氏散射和无选择性散射。
3. 遥感平台：遥感中搭载传感器的工具统称为遥感平台。按平台距地面的高度大体可分为三类：地面遥感平台、航空遥感平台、航天遥感平台。
4. 地物波谱：也称地物光谱，是指各种地物各自所具有的电磁波特性。
5. 辐射校正：利用遥感器观测目标辐射或反射的电磁能量时，从遥感器得到的测量值与目标物的光谱反射率或光谱辐射亮度等物理量是不一致的，遥感器本身的光电系统特征、太阳高度、地形及大气条件等都会引起光谱亮度的失真。为了正确评价地物的反射特征及辐射特征，必须尽量消除这些失真。这种消除图像数据中依附在辐射亮度里的各种失真过程称为辐射校正。
6. 高光谱遥感：它是在电磁波谱的可见光，近红外，中红外和热红外波段范围内，获取许多非常窄的光谱连续的影像数据的技术。其成像光谱仪可以收集到上百个非常窄的光谱波段信息。高光谱遥感是当前遥感技术的前沿领域，它利用很多很窄的电磁波波段从感兴趣的物体获得有关数据，它包含了丰富的空间、辐射和光谱三重信息。
7. 空间滤波：通过像元与其周围相邻像元的关系，采用空间域中的邻域处理方法。属于几何增强处理，包括平滑和锐化

8. **图像配准**: 指根据图像的几何畸变特点, 采用一种几何变换将图像归化到统一的坐标系中。
图像间的配准一般有两种方式: 图像间的配准和绝对配准。
9. **监督分类**: 根据已知的样本类别和类别的先验知识, 确定判别函数和相应的判别准则, 其中利用一定数量的已知类别的样本的观测值代入判别函数, 再依据判别准则对该样本的所属类别作出判定的分类方法。
10. **合成孔径雷达**: 利用遥感平台的前进方向, 将一个小孔径的天线安装在平台的侧方, 以代替大孔径的天线, 提高方位分辨率的雷达。

二、 简答题 (60 分, 每题 10 分)

1. 简述遥感数据的空间、光谱、时间和辐射分辨率所对应的物理含义。

答: (1) **空间分辨率**: 指遥感图像上能够详细区分的最小单元的尺寸或大小, 或指遥感器区分两个目标的最小角度或线性距离的度量。一般有三种表示法: 像元、线对数和瞬时视场。一般来说, 遥感器系统的空间分辨率越高, 其识别物体的能力越强;

(2) **光谱分辨率**: 指遥感器所选用的波段数量的多少、各波段的波长位置、及波长间隔的大小。即选择的通道数、每个通道的中心波长、带宽, 这三个因素共同决定光谱分辨率;

(3) **时间分辨率**: 是关于遥感影像间隔时间的一项性能指标。遥感探测器按一定的时间周期重复采集数据, 这种重复周期又成为回归周期。它是由飞行器的轨道高度、轨道倾角、运行周期、轨道间隔、偏移系数等参数所决定。这种重复观测的最小时间间隔称为时间分辨率;

(4) **辐射分辨率**: 指遥感器对光谱信号强弱的敏感程度、区分能力。即探测器的灵敏度—遥感器感测元件在接收光谱信号时能分辨的最小辐射度差, 或指对两个不同辐射源的辐射量的分辨能力。

2. 简述三种以上的陆地遥感卫星及主要用途。

答: 用于陆地资源和环境探测的卫星统称为陆地卫星。目前主要的陆地卫星系列包括:

- (1) Landsat 系列 (美国);
- (2) SPOT 系列 (法国);
- (3) ALOS 系列 (日本);
- (4) IRS 系列 (印度);
- (5) CBERS (中巴资源卫星)

3. 简述遥感数字图像常见的三种数据格式 (BSQ、BIP、BIL)。

答: (1) **BSQ (Band SeQuential)**: 按照波段顺序依次记录各波段的图像, 便于单波段的选取

和处理;

(2) BIP (Band Interleaved by Pixel): 每个像元按波段次序交叉排序, 便于从整幅图像中提取小的子区, 因为一个子区往往在一、二个条带之内;

(3) BIL (Band Interleaved Line): 逐行按波段次序排列, 便于作多维波谱向量的处理运算和样式识别及分类。

4. 简述遥感图像几何纠正的主要处理过程。

答: 遥感图像的几何纠正是指消除图像中的几何变形, 产生一幅符合某种地图投影或图形表达要求的新图像的过程。包括两个主要环节: 一是像素坐标的变换, 二是对坐标变换后的像素亮度值进行重采样。主要处理过程如下:

- (1) 根据图像的成像方式确定影像坐标和地面坐标之间的数学模型;
- (2) 根据采用的数学模型确定纠正公式;
- (3) 根据地面控制点和对应像点坐标进行平差计算变换参数, 评定精度;
- (4) 对原始影像进行几何变换计算, 像素亮度值重采样。

5. 简述遥感图像融合的主要目的和主要方法。

答: 遥感图像融合是指将多源遥感图像按照一定的算法, 在规定的地理坐标系, 生成新的图像的过程。

- (1) 多源遥感图像融合的主要目的: 来自不同传感器的数据具有不同的时间、空间和光谱分辨率以及不同的极化方式。单一传感器获取的图像信息量有限, 往往难以满足应用需要, 通过遥感图像融合可以从不同的遥感图像中获取更多的有用信息, 补充单一传感器的不足。
- (2) 多源遥感图像融合常用方法: 遥感图像融合的主要方法有: 基于 IHS 变换、主分量变换、比值变换、乘法变换以及小波变换

6. 简述遥感影像目视解译的主要解译标志和主要流程?

答: (1) 遥感影像目视解译的主要解译标志有:

- ①光谱特征解译标志: 地物的波谱响应曲线与其光谱特性曲线的变化趋势是一致的。地物在多波段图像上特有的这种波谱响应就是地物的光谱特征的解译标志。不同地物波谱响应曲线是不同的, 因此它们的光谱解译标志就不一样;
- ②空间特征解译标志: 地物的空间特征在遥感影像上是由不同的色调表现出来的。其典型的解译标志有: 形状、纹理、图形、阴影、位置等;

③时间特征解译标志：对于同一地区景物的时间特征表现在不同时间地面覆盖类型不同，地面景观发生很大的变化。景物的时间特征在遥感影像上以光谱特征及空间特征表现出来。

（2）目视解译的主要流程

- ①发现目标：根据遥感图像上显示的各种特征和地物的判读标志，先大后小，先易后难，由已知到未知，先反差大的目标后反差小的目标，先宏观观察后微观分析等，并结合专业判读的目的去发现目标；
- ②描述目标：对发现的目标，应从光谱特征、空间特征、时间特征等几个方面去描述；
- ③识别和鉴定目标：利用已有的资料，对描述的目标特征，结合判读员的经验，通过推理分析将目标识别出来；
- ④清绘和评价目标：图上各种目标识别并确认后应清绘成各种专题图。对清绘出的专题图可量算各类地物的面积，估算作物产量和清查资源等。

三、 论述题（40 分，每题 20 分）

1. 简述遥感技术的发展趋势。并以某一专业领域为例，阐述遥感技术在该专业领域的具体应用。

答：（1）遥感技术的发展趋势：

- ①随着热红外成像、机载多极化合成孔径雷达和高分辨力表层穿透雷达和星载合成孔径雷达技术日益成熟，遥感波谱域从最早的可见光向近红外、热红外、微波方向发展；
- ②大、中、小卫星相互协同，高、中、低轨道相结合，形成一个不同时间分辨率互补系列；
- ③随着高空间分辨率新型传感器的应用，遥感图像空间分辨率从 1Km 到 1m 或更高的空间分辨率。空间分辨率的提高有利于分类精度的提高，但也增加了计算机分类精度的难度；
- ④高光谱遥感的发展，使得遥感波段宽度从早期的 $0.4\mu\text{m}$ 到现在的 5nm，遥感器波段宽度窄化，针对性更强，可以突出地物之间的微小差异；同时，成像光谱仪等的应用，提高地物光谱分辨力，有利于区别各类物质在不同波段的光谱响应特性；
- ⑤机载三维成像仪和干涉合成孔径雷达的发展和应用，将地面目标由二维测量为主发展到三维测量；
- ⑥各种新型、高效智能的遥感图像处理方法和算法被用来解决海量遥感数据的处理和信息提取；
- ⑦遥感分析技术从“定性”向“定量”转变，定量遥感成为遥感应用发展的热点。

（2）遥感技术在某一专业领域的应用（略）

2. 阐述可见光—近红外遥感、热红外遥感、微波遥感的物理基础及其数据的主要用途。

(1) 可见光—近红外遥感：波长介于 $0.38\sim 2.5\mu\text{m}$ ，是传统航空摄影和卫星遥感最常用的工作波段。常见的卫星遥感（LANDSAT ETM、ASTER、SPOT、MODIS 等）均为可见光—近红外遥感。它们可得到具有很高地面分辨率和判读与地图制图性能的全色或彩色影像。但可见光—近红外遥感易受天气条件制约（如太阳光照条件等）。

(2) 热红外遥感：波长介于 $6.0\sim 1.0\text{mm}$ ，利用星载或机载传感器收集，记录地物的这种热红外信息，并利用这种热红外信息来识别地物和反演地表参数和温度、湿度和热惯量等。常用于陆地温度、海面温度和大气温度的监测。

(3) 微波遥感是传感器的工作波长在微波波谱区的遥感技术，是利用微波投射于物体表面，由其反射回的微波波长改变及频移确定其大小、形态以及移动速度的技术。常用的微波波长范围为 $0.8\sim 30$ 厘米。其中又细分为 K、Ku、X、G、C、S、Ls、L 等波段。微波遥感的工作方式分主动式（有源）微波遥感和被动式（无源）微波遥感。前者由传感器发射微波波束再接收由地面物体反射或散射回来的回波，如侧视雷达；后者接收地面物体自身辐射的微波，如微波辐射计、微波散射计等。

微波遥感的突出优点是具全天候工作能力，不受云、雨、雾的影响，可在夜间工作，并能透过植被、冰雪和干沙土，以获得近地面以下的信息。广泛应用于海洋研究、陆地资源调查和地图制图。