

# 江西理工大学

## 2016 年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称: 621 遥感导论

要求: 答案一律写在考点发放的答题纸上, 写在试题上无效。

### 一、名词解释 (每小题 4 分, 共 40 分)

1. 高光谱遥感 2. 二向反射 3. 米氏散射 4. 大气校正 5. 传感器 6. 纹理  
7. NDVI 8. 数字图像 9. 图像融合 10. 假彩色合成

### 二、简答题 (7 小题, 共 70 分)

1. 简答水体的光谱反射特征, 并画出其光谱反射曲线。(10 分)
2. 根据大气电磁辐射特性解释为什么晴天无云的天空呈现蓝色, 而朝霞和夕阳都偏橘红色? (10 分)
3. 什么是大气窗口, 遥感中常用的大气窗口有哪些? (10 分)
4. 遥感图像几何变形的主要来源是什么? 遥感图像多项式校正中选取控制点应注意哪些问题? (10 分)
5. Landsat 卫星 TM 传感器的波段设置及主要应用。(10 分)
6. 什么是黑体? 简述黑体辐射特征。(10 分)
7. 什么是遥感图像空间域平滑? 空间域平滑主要有哪几种方法? 比较他们的异同。(10 分)

### 三、分析题 (20 分)

利用 MODIS 影像分析鄱阳湖流域 2001-2013 年期间 (每隔 3 个年份为一期) 的土地利用变化, 要求构建土地利用变化监测的流程图, 写出相应的步骤和方法。

### 四、论述题 (共 20 分)

阐述为什么标准假彩色图像中植被呈现红色, 而清水呈现黑色、重盐碱地呈现白色?

## 一、名词解释（每小题 4 分，共 40 分）

- 1.高光谱遥感：使用成像光谱仪传感器将电磁波谱的紫外、可见光、近红外和中红外区域分解为数十至数百个狭窄的电磁波波段（波段宽度通常小于 10nm），并产生光谱连续的图像数据的遥感。
- 2.二向反射：非朗伯物体的反射不仅具有方向性，而且与电磁波的入射方向有关。
- 3.米氏散射：电磁波波长与大气粒子直径同数量级时，发生米氏散射，散射强度与波长成反比。
- 4.大气校正：是指消除电磁波经过大气层时由大气散射、吸收等引起的辐射误差的处理过程。
- 5.传感器：遥感平台上收集和记录电磁辐射能量信息的装置，是遥感信息获取的核心部件。
- 6.纹理：细小物体在图像上规律地重复出现所形成的花纹图案影像称为纹理。
- 7.NDVI：Normalized Difference Vegetation Index,归一化差分植被指数，遥感影像中，近红外波段的反射值与红光波段的反射值之差比上两者之和。
- 8.数字图像：用计算机存储和处理的图像，是一种空间坐标和灰度均不连续、以离散数学原理表达的图像。在计算机内部，表现为二维阵列。
9. 遥感图像融合是将对来自不同遥感数据源的高空间分辨率影像数据与多光谱影像数据,按照一定的融合模型,进行数据合成,获得比单个遥感数据源更精确的数据,从而增强影像质量,保持多光谱影像数据的光谱特性,提高其空间分辨率,达到信息优势互补、有利于图像解译和分类应用的目的。
- 10.假彩色合成：根据加色法彩色合成原理,选择遥感影像的某三个波段,分别赋予红、绿、蓝三种颜色,就可以合成彩色影像.由于原色的选择与原来遥感波段所代表的真实颜色不同,因此生成的合成色不是地物的真是颜色,因此这种合成叫做假彩色合成。

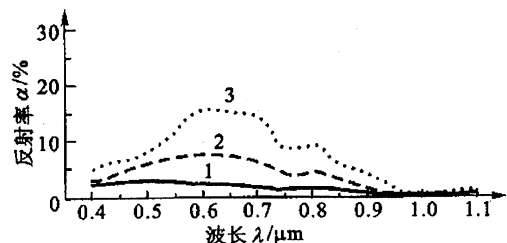
## 二、简答题（7 小题，共 70 分）

### 1. 简答水体的光谱反射特征，并画出其光谱反射曲线。（10 分）

答：水体的反射主要在蓝绿光波段，其他波段吸收率很强，特别在近红外、中红外波段有很强的吸收带，反射率几乎为零。

泥沙对水体反射光谱的影响：

（1）浑浊水体的反射波谱曲线整体高于清



第 5 页 共 5 页

1. 湖水(泥沙含量 47.9 mg/L) 2. 长江水(泥沙含量 92.5 mg/L) 3. 黄河水(泥沙含量 960 mg/L)

水，随着悬浮泥沙浓度的增加，差别加大。

(2) 波谱反射峰值向长波方向移动（“红移”）。清水在 0.75 微米处反射率接近于零，而含有泥沙的浑浊水至 0.93 微米处反射率才接近于零。

## 2. 根据大气电磁辐射特性解释为什么晴天无云的天空呈现蓝色，而朝霞和夕阳都偏橘红色？（10 分）

答：这是瑞利散射的结果。无云的晴空呈现蓝色，就是因为蓝光波长短，瑞利散射强度较大，因此蓝光向四面八方散射，使整个天空蔚蓝，使太阳辐射传播方向的蓝光被大大削弱。这种现象在日出和日落时更为明显。因为这时太阳高度角小，阳光斜射向地面，通过的大气层比阳光直射时要厚得多。在过长的传播中，蓝光波长最短，几乎被散射殆尽，波长次短的绿光散射强度也居其次，大部分被散射掉了。只剩下波长最长的红光，散射最弱，因此透过大气最多。加上剩余的极少绿光，最后合成呈现橘红色。所以朝霞和夕阳都偏橘红色。

## 3. 什么是大气窗口，简答遥感中常用的大气窗口有哪些？（10 分）

电磁辐射通过大气层时较少被反射、吸收或散射，透过率较高的波段称为大气窗口。

常用大气窗口有：

(1) 0.30—1.15  $\mu\text{m}$ ，这个窗口包括全部可见光波段、部分紫外波段和部分近红外波段，是遥感技术应用最主要的窗口之一。其中，0.3—0.4  $\mu\text{m}$  近紫外窗口，透射率为 70%；0.4—0.7  $\mu\text{m}$  可见光窗口，透射率约为 95%；0.7—1.10  $\mu\text{m}$  近红外窗口，透射率约为 80%。该窗口的光谱主要是反映地物对太阳光的反射，通常采用摄影或扫描的方式在白天感测、收集目标信息成像。

(2) 1.3—2.5  $\mu\text{m}$  大气窗口：属于近红外波段。该窗口习惯分为 1.40—1.90  $\mu\text{m}$  以及 2.00—2.50  $\mu\text{m}$  两个窗口，透射率在 60%—95% 之间。其中 1.55—1.75  $\mu\text{m}$  透过率较高，白天夜间都可应用，是以扫描的成像方式感测、收集目标信息，主要应用于地质遥感。

(3) 3.5—5.0  $\mu\text{m}$ ，中红外窗口。透射率约为 60—70%。包含地物反射及发射光谱，用来探测高温目标，例如森林火灾、火山、核爆炸等。

(4) 8—14  $\mu\text{m}$ ，热红外窗口，透过率为 80%。主要来自物体热辐射的能量，适于夜间成像，测量探测目标的地物温度。

## 4. 遥感图像几何变形的主要来源是什么？遥感图像多项式校正中选取控制点应注意哪些问题？（10 分）

答：遥感图像几何变形原因主要有以下几点：(1) 遥感平台位置和运动状态变化的影响 (2) 地形起伏的影响 (3) 地球表面曲率的影响 (4) 大气折射的影响 (5) 地球自转的影响 (6)

传感器成像方式 (7) 传感器本身性能、结构。

多项式校正中选取控制点时应注意一下几方面的问题：(1) 控制点数量至少  $(n+1)(n+2)/2$ , ( $n$  表示多项式阶次)；(2) 控制点在工作范围内均匀分布，重点区域加密；(3) 图像上控制点应选取易分辨且较精细的特征点，如道路交叉点等，图像边缘部分一定要选取控制点。

### 5. Landsat 卫星 TM 传感器的波段设置及主要应用。(10 分)

答：

通道	波长范围 $\mu\text{m}$	主要应用
TM1	0.45—0.52(蓝)	短波段对应于清洁水的峰值，长波段在叶绿素吸收区；对针叶林的识别比 Landsat-1,2,3 的能力更强
TM2	0.52—0.60((绿)	相应于健康植物的绿色；能估测可溶性有机物和浮游生物
TM3	0.63—0.690 (红)	位于叶绿素吸收区；是识别土壤边界和地质界线的最有利的光谱区；大气朦雾的影响比其它可见光谱段低，影像分辨能力较好
TM4	0.76—0.90 (红外)	它对于植物的鉴别和评价十分有用。TM2 与 TM4 的比值对绿色生物量和植物含水量敏感
TM5	1.55—1.75(红外)	这个波段在对收成中干旱的监测和植物生物量的确定是有用的；区分不同类型的岩石，区分云、地面冰和雪就十分有利；湿土和土壤的温度从这个波段上也很容易看出。
TM6	10.4—12.6 (热红外)	用于植物分类和估算收成；用于热制图和热惯量制图实验。
TM7	2.08—2.35 (红外)	用于地质制图，特别是热液变岩环制图；用于识别植物的长势

### 6. 什么是黑体？简述黑体辐射特征。(10 分)

答：体也称绝对黑体——是指能全部吸收外来电磁波辐射而毫无反射和透射能力的理想物体。黑体辐射特性可用普朗克公式表示：

(1) 总辐射通量密度  $W$  随温度  $T$  的增加而迅速增加，绝对黑体表面上，单位面积发出的总辐射能与绝对温度的四次方成正比

(2) 分谱辐射能量密度的峰值波长随温度的增加向短波方向移动。黑体的绝对温度增高

时，它的最大辐射本领向短波方向位移。

(3) 每根曲线彼此不相交，故温度  $T$  越高所有波长上的波谱辐射通量密度也越大。

### 7. 什么是遥感图像空间域平滑？空间域平滑有哪几种方法？比较他们的异同。(10分)

答：图像获取和传输过程中，受传感器和大气等因素的影响会存在噪声，图像上表现为一些亮点或亮度过大的区域，为抑制噪声、改善图像质量所做的处理称为图像平滑。

图像平滑有均值滤波和中值滤波两类。

相同：都是为了去除图像上尖锐的噪声，平滑图像。

不同：(1) 中值滤波不变性，中值滤波既能去除图像的噪声，又能保持图像中一些边缘信息；(2) 中值滤波的输出与输入噪声的概率密度分布有关，而均值滤波的输出则与之无关；

(3) 中值滤波对于随机噪声的抑制比均值滤波差，但对于脉冲（椒盐）噪声，中值滤波非常有效。

### 三、分析题 (20分)

利用 MODIS 影像分析鄱阳湖流域 2001-2012 年 期间（每 3 个年份为一期）的土地利用变化，要求构建土地利用变化监测的流程图，写出相应的步骤和方法。

答：首先确定影像，采用 2001、2003、2006、2009、2013 各 5 个年份的影像进行时间序列分析；然后影像预处理；其次确定在 MODIS 这种分辨率影像下地物可以归为几类；最后，针对每一期的影像分类；再进行土地利用转移矩阵分析。图略。

### 四、论述题 (共 20 分)

阐述为什么标准假彩色图像中植被呈现红色，而清水呈现黑色、重盐碱地呈现白色？

答：(1) 首先解释一下假彩色合成：根据加色法彩色合成原理,选择遥感影像的某三个波段,分别赋予红、绿、蓝三种颜色,就可以合成彩色影像.由于原色的选择与原来遥感波段所代表的真实颜色不同,因此生成的合成色不是地物的真是颜色,因此这种合成叫做假彩色合成.

(2) 以陆地卫星 Landsat 的 TM 影像为例, TM 的 7 个波段中,第二波段是绿色波段,第三波

段是红光波段，第四波段是近红外波段,当 4、3、2 波段分别赋予红、绿、蓝色时,即绿波段赋蓝,红波段赋绿,红外波段赋红时,这一合成被称为标准假彩色合成.

(3) 植被在可见光波段(0.4--0.76um)有一个小的反射峰,位置在 0.55um(绿)处,在近红外波段(0.7--0.8um)有一个反射的“陡坡”,至 1.1um 附近有一个峰值.根据标准假彩色的合成原理,绿波段被赋予蓝,红外波段被赋予红,绿色与红色相加为品红,但红多绿少,因此品红偏红,所以植被在影像中大致呈红色.

(4) 水体的反射主要在蓝绿光波段,其他波段吸收都很强,特别到了近红外波段,吸收就更强.根据标准假彩色合成原理,绿波段被赋蓝,因此清水偏黑.

(5) 重盐碱地呈现白色,说明它对红、绿、蓝及红外等个波段的光均有较高的反射率.根据标准假彩色合成原理,绿波段赋蓝,红波段赋绿,红外波段赋红,红绿蓝三色等比例混合便成白色,因此在遥感影像中重盐碱地呈现白色。