

# 《遥感数字图像处理》2022-2023 学年第一学期考试A卷 参考答案

Gemini 3.0 Pro 生成，不保证正确。

## 一、判断题 (每小题1分，共25分)

1. ×

- **解析：**Landsat8的第10、11波段是热红外传感器（TIRS）波段，其光谱特性是**发射光谱**（地物自身热辐射），而非反射光谱。

2. √

- **解析：**RGB由红绿蓝三原色构成，IHS由亮度(Intensity)、色调(Hue)、饱和度(Saturation)构成。

3. ×

- **解析：**近红外波段通常指0.7微米到1.3微米（或3.0微米）左右。根据教材图示，反射红外（含短波红外）大约截止到3.0微米，而6.0微米已进入热红外区域。

4. √

- **解析：**真彩色图像中，地物颜色与人眼视觉一致，水体通常呈现蓝色。

5. √

- **解析：**带有发射光谱（如热红外或主动雷达）的传感器不依赖太阳光照，因此白天和夜间均可成像。

6. √

- **解析：**Pixel 是由 Picture 和 Element 合并构成的。

7. √

- **解析：**数字图像由矩阵表示，像素灰度值通常用整数表示。

8. √

- **解析：**中心投影中，星下点分辨率最高（畸变最小），离星下点越远，几何畸变越大。

9. ×

- **解析：**MODIS是中分辨率成像光谱仪，其空间分辨率为250米、500米和1000米。题目称“低于250米”（通常指分辨率数值小于250，即精度更高），这是不准确的，或者指其分辨率较粗（数值大）。但在考试语境中，说其分辨率优于（低于数值）250米是错误的，它是250米起步。

10. ×

- **解析：**SPOT卫星是由法国发射的。

11. ×

- **解析：**光学遥感常用的可见光及近红外波段主要在0.4-1.1微米左右，1.8-10微米主要包含短波红外和热红外，并非所有光学常用波段都在此范围，且可见光（0.4-0.7）不在此范围内。

12. √

- **解析：**一般的地球资源卫星（如Landsat、SPOT）传感器通常不提供专门的水汽和气溶胶探测波段，导致难以进行精确的大气校正。

13. √

- **解析：**亮度值是经过量化的辐射值，是一种相对量度。

14. ×

- **解析：**高分一号配置为：4个多光谱波段（8米分辨率）和1个全色波段（2米分辨率），或者是16米的多光谱（宽幅）。题目中说“5个16米多光谱”和“8米全色”参数混乱不准确。

15. ×

- **解析：**近红外波段主要反映植被特征等，**热红外**波段才反映地面的辐射温度差异。

16. ×

- **解析：**水体在可见光（蓝绿）反射率相对较高，而在近红外及短波红外波段吸收强，反射率极低。

17. √

- **解析：**根据资料，福州位于119°E/42°N。

18. ×

- **解析：**未经校正的原始数据通常称为0级产品。

19. √

- **解析：**对灰度图像赋予色彩称为伪彩色。

20. ×

- **解析：**图像镶嵌会去除重叠区域，数据大小不是简单的求和。

21. √

- **解析：**分辨率越高，分辨细节能力越强。

22. √

- **解析：**健康植被在可见光（红）吸收强，近红外反射强，二者之间（红边）反射率急剧升高。

23. ×

- **解析：**高光谱数据是指以许多**非常窄**（而非宽）且光谱连续的波段成像。

24. ×

- **解析：**Sentinel-2 A/B双星重访周期（时间分辨率）为5天，单星为10天。题目说“其时间分辨率为10天”若指整个系统则错，且Sentinel-2包含13个波段，不仅是三种。通常认为双星组网后时间分辨率优于10天。

25. √

- **解析：**水体指数（如MNDWI）通常利用绿波段与中红外或近红外波段的比值或归一化计算。

## 二、填空题(每空1分，共25分)

### 1. 大气透过率曲线波段名称：

- (1) 紫外线 (UV)
- (2) 可见光 (Visible)
- (3) 近红外 / 反射红外 (Near IR)
- (4) 热红外 (Thermal IR)

### 2. 卫星参数：

- Sentinel-2多光谱图像有 **3** 个红边波段 (通常指Band 5, 6, 7)。
- SPOT4图像多光谱地面分辨率为 **20** 米。
- 全色波段的分辨率为 **10** 米。
- 国产高分2号多光谱影像的地面分辨率为 **3.24** 米。

### 3. ETM图像波段：

- 0.45-0.52微米，称 **蓝光 (Blue)** 波段 (Band 1)。
- 0.63-0.69微米，称 **红光 (Red)** 波段 (Band 3)。
- 2.08-2.36微米，称 **短波红外 (SWIR 2)** 波段 (Band 7)。

### 4. PCI软件界面：

- Bitmaps 中文名称是 **位图**。
- Georeferencing 称为 **地理参考**。
- Vectors/Polygons 称为 **矢量**。
- Signatures 称为 **特征 (或 签名/训练样本)**。
- Look-up Tables 称为 **查找表 (LUT)**。
- Pseudo-color Tables 称为 **伪彩色表 (PCT)**。

### 5. 光谱曲线判读：

- Band A (0.4-0.5 um): **蓝光波段**。
- Band B (0.6-0.7 um): **红光波段**。
- Band C (0.8-1.1 um): **近红外波段**。
- 地物名称(1) (可见光低，近红外高): **健康植被**。
- 地物名称(2) (整体反射率低，蓝绿稍高，近红外吸收): **水体**。
- 地物名称(3) (反射率随波长增加而上升): **干土壤**。

## 三、举例说明下列概念间的区别(每小题5分，共20分)

### 1. 亮度、灰度：

- **区别**：亮度通常指地物辐射能量的物理强弱 (Radiance)，是模拟量，未经过量化；灰度 (Gray Value/DN) 是经过模数转换 (量化) 后的整数值，用于在数字图像中表示亮度等级。

- **例子：**传感器接收到的辐射能量为  $50W/m^2/sr$ ，经过8位量化后，在图像上显示为灰度值120。

## 2. 反射率、反照率：

- **区别：**反射率（Reflectance）是指在特定波长、特定方向上的反射能量与入射能量之比；反照率（Albedo）通常指地物对太阳辐射（全波段或宽波段）的半球空间总反射通量与总入射通量之比。
- **例子：**植被在近红外波段的反射率很高（如0.5），但其整体反照率可能较低；雪的反照率很高（0.8以上）。

## 3. 波段、通道：

- **区别：**波段（Band）是指电磁波谱中特定的频率或波长范围，是物理概念；通道（Channel）是数字图像处理软件（如PCI）中存储数据的逻辑单元，用于存放一个波段的图像数据或处理结果。
- **例子：**Landsat 8 的 "Band 4" (红光波段) 的数据在 PCI 软件中可能被加载到 "Channel 1" 中进行显示。

## 4. 位深度、对比度：

- **区别：**位深度（Bit Depth）决定了图像能够记录的灰度等级数量（如8bit=256级），反映辐射分辨率；对比度（Contrast）是指图像中最大灰度值与最小灰度值的差异或比值，反映图像的清晰程度。
- **例子：**一幅16位（位深度）的影像可能看起来灰蒙蒙的（对比度低），需要进行拉伸增强来提高对比度以便目视判读。

## 四、问答(共30分)

### 1. 影像几何校正中，什么是控制点？什么是误差？重采样的含义是什么？图示说明有哪些重采样方法？(10分)

- **控制点 (GCP)：**地面控制点是指在原始畸变图像空间与标准空间（如地形图或校正后的图像）中都能辨认出的同名点，用于建立几何变换模型。
- **误差 (RMS)：**指利用几何畸变模型计算出的控制点坐标与实际测量的控制点坐标之间的偏差，通常用均方根误差 (RMSE) 来衡量校正的精度。
- **重采样：**在几何校正过程中，将校正后的网格坐标反算回原始图像时，通常得到的坐标不是整数。需要根据周围已知像素的灰度值，通过内插运算确定该非整数坐标处的灰度值，这个过程称为重采样。
- **重采样方法：**
  - i. **最近邻点法 (Nearest Neighbor)：**取距离最近的像素值。保持原光谱，但边缘有锯齿。
  - ii. **双线性内插法 (Bilinear Interpolation)：**利用周围4个像素进行线性内插。图像平滑，但损失高频信息。

iii. **三次卷积法 (Cubic Convolution)**: 利用周围16个像素通过三次多项式加权计算。图像清晰，计算量大。

(注：此处应画出课本或提纲中的示意图，如取最近点、4点加权、16点加权示意)

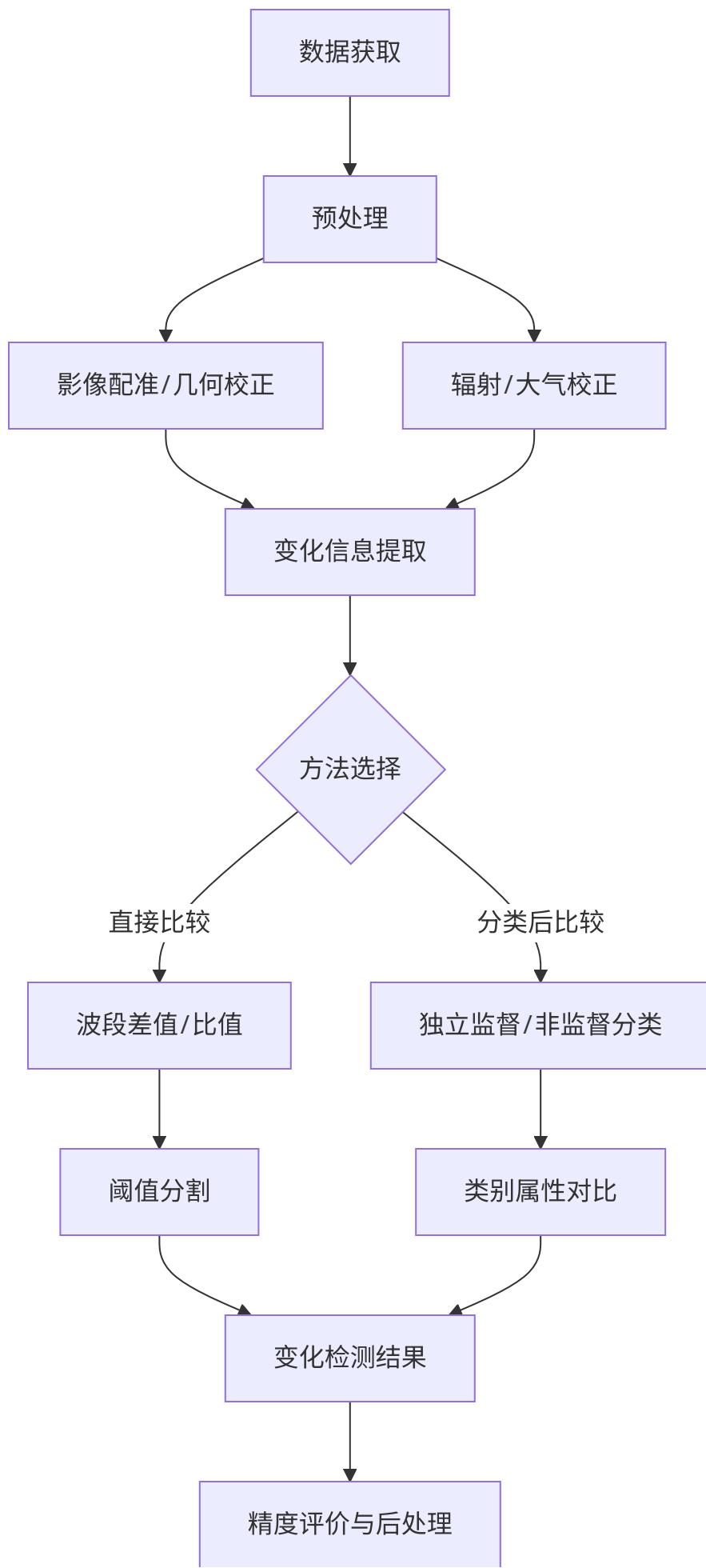
## 2. 阅读以下元数据文件，说明该影像的参数 (10分)

根据提供的元数据文件内容：

1. **传感器名称**: MSS
2. **成像时间**: 1973-12-22 (DATE\_ACQUIRED)
3. **地点**: 轨道号 128/043 (WRS\_PATH/WRS\_ROW)
4. **波段数**: 4 个波段 (Band 4, 5, 6, 7)
5. **位深度**: **UINT8** (8位，即256级灰度)
6. **投影**: UTM
7. **椭球体**: WGS84
8. **基准面**: WGS84
9. **太阳方位角**: 145.92054775 度
10. **像元空间分辨率**: 60.00 米 (GRID\_CELL\_SIZE\_REFLECTIVE)

## 3. 试结合影像变化探测实验，说明该实验的目的、原理、方法，用流程框图说明主要步骤及其相关的详细技术因素？(10分)

- **目的**: 利用不同时相的遥感影像，识别和量化同一地区地物覆盖的变化情况（如城市扩张、森林砍伐、水体变化等）。
- **原理**: 基于地物的光谱特征随时间变化的差异。若地物类型发生改变，其在影像上的灰度值或纹理特征会发生显著变化。通过对比两期影像，提取这些差异信息。
- **方法**:
  - i. **目视解译对比**: 人工勾绘变化。
  - ii. **代数法**: 图像差值法 (Image Differencing)、图像比值法 (Image Ratioing)。
  - iii. **分类后比较法 (Post-Classification Comparison)**: 分别对两期影像进行分类，然后比较分类结果图。
- **流程框图及技术因素** :



---

- **详细技术因素:**

- **配准精度:** 必须进行高精度的几何配准（误差<0.5像素），否则会产生伪变化。
- **辐射一致性:** 需进行辐射定标和大气校正，消除光照和大气差异。
- **阈值选取:** 差值法中，确定变化与未变化的阈值是关键。
- **分类精度:** 分类后比较法严重依赖于单期影像的分类精度。