

# 《遥感数字图像处理》复习题纲

模拟复习流程： 本份复习题纲 > 判断+填空各一百题（2019年破晓黎明前整理） > （2021年陈熠民整理，目前最全版）遥感复习提纲 > 2002/2004年真题（重点放在判断和填空，忽略涉及具体卫星数据的题目） > 2022年真题（具体做一遍）

本份题纲适用于 2025-2026 学年复习。本份题纲基于陈熠民于 2021-2022 学年整理的资料，使用 Gemini 3.0Pro 进行提炼，根据 2022-2023 年真题二次补充，根据提及过的几张图片三次补充。@Xuuyuan

## 绪论：遥感数字图像处理的一般过程



遥感数字图像处理的一般过程（参考原图）

1. 陈述问题：明确需求（如归纳、演绎），选择合适的模型（确定性、经验、随机等）。
2. 数据采集：
  - 现场测量：野外GPS测量(x,y,z)、光谱仪测反射率等。
  - 间接数据：DEM、土壤图、地质图等。
  - 遥感数据：
    - 被动模拟（框幅相机）；
    - 被动数字（扫描仪：多光谱/高光谱/线阵/面阵）；
    - 主动（RADAR/LiDAR/SONAR）。
3. 数据到信息的转换（核心处理环节）：
  - 预处理：辐射校正、几何校正、增强。
  - 分析与提取：最大似然法、非参数分析（神经网络）、高光谱分析、变化监测、建模等。
4. 信息表达：影像元数据、专题地图、统计图表（一元/多元）、三维可视化。

## 第一部分：PCI Geomatica 软件基础与操作

这部分主要涵盖软件界面、菜单功能、工具栏以及文件格式。

# 1. 软件核心模块与首页

- **首页主要组件：** Focus、OrthoEngine（正射引擎/几何校正）、Modeler（可视化建模）、EASI（命令行）、Chip Manager、FLY!（三维飞行）、SPTA、Mosaic Tool（镶嵌工具）、HAP Tool、License Utility（软件授权）。
- **主窗口功能：**【真题考】
  - **Focus：**主要的处理工具。
  - **OrthoEngine：**正射引擎，用于几何校正。
  - **Algorithm Librarian：**算法库。
  - **EASI：**命令行工具。
  - **Vectors/Polygons：**矢量/多边形段。
  - **Signatures：**签名段（用于分类）。
  - **Bitmaps：**位图段（用于掩膜或感兴趣区）。
  - **Pseudo-color Tables：**伪彩色表。

# 2. 菜单栏功能详解

- **File (文件)：**
  - New Project (新建), Open (打开), Save Project (保存)。
  - Utility：实用工具集。
    - Import to PCIDSK：导入数据。
    - Translate：文件转换（例如把PCIDSK转GeoTIFF）。
  - Print Map/Export Map：打印/导出地图。
- **View (视图)：**
  - Area View Mode / Map View Mode：切换视图模式。
  - Zoom Window：缩放视窗。
  - Clone View：克隆视窗（为当前工程打开一个新的窗口）。
  - Zoom To：缩放到...。
  - Named Regions：添加一个命名区域。
  - Visualization Tools：可视化工具（包含Flicker, Swipe, Blend, Loop）。
    - **Flicker：**在两个影像间来回切换显示，检查细微变化。
    - **Swipe：**卷帘方式显示，精确检查同一地理位置下的影像变化。
    - **Blend：**逐渐融合，检查影像间差异。
    - **Loop：**类似Flicker，但可以处理三个或更多图层。
- **Layer (图层)：**
  - Add：添加数据。
  - Visible/Selectable：切换可见性/选择状态。
  - RGB Mapper：载入不同波段进行组合。
  - Numeric Values：查看地图选择的栅格及其附近栅格的值（灰度值）。
  - Spectra Plot：光谱曲线。
  - Scatter Plot：散点图。
  - Histogram：直方图。
  - Layer Manager：图层管理。
- **Analysis (分析)：**
  - Image Classification：影像分类（监督与非监督）。
    - Post Classification Analysis：分类后处理（精度评价、聚合、重编码等）。
  - Atmospheric Correction：大气校正。
  - Spectra Extraction：提取光谱。
  - Change Detection：变化检测。
- **Tools (工具)：**
  - Algorithm Librarian：算法库。
  - Raster Calculator：栅格计算器。
  - Clipping/Subsetting：裁剪工具。

- Control Panel : 展开左侧控制面板。

### 3. 工具栏图标与快捷功能

- **基本操作**：新地图、新区域、添加图层向导。
- **信息查询 (Information Report)**：点击图标 ，查看当前鼠标选中像元的信息。
- **测量工具**：位于工具栏最右边。
- **增强工具 (Enhancements)**：
  - None : 不增强，显示原始影像。
  - Linear : 线性增强 (均匀拉伸最小和最大值)。
  - Root : 根增强 (对数拉伸，压缩高亮值，扩大低暗值)。
  - Adaptive : 自适应增强 (基于直方图派生曲线)。
  - Equalization : 均衡化增强 (直方图均衡)。
  - Infrequency : 出现频率较少的像元增强。
- **控制面板 (Control Panel) 详解**：
  - 显示光标坐标 (Geocoded, Display, Database, Geographic)。
  - 显示光标处灰度值。
  - 影像组合显示 (R/G/B 通道映射)。
  - 图层开关 (All Off/All On)。

### 4. 软件数据格式

- **扩展名**：PCI软件采用的数据扩展名为 `.pix`。
- **结构**：包括 CHANNEL 与 SEGMENT 两部分。
  - CHANNEL 类型：8U, 16S, 16U, 32R。
  - SEGMENT 类型：GCP Segments (地面控制点段), Georeferencing (地理参考段，始终为第一段), LUT, Bitmap 等。

## 第二部分：遥感数据格式与Landsat元数据解读

### 1. 遥感图像存储格式

- **BSQ (Band Sequential)**: 按波段顺序排列。优点：便于单波段处理；缺点：跨波段处理（如自动分类）不便。
- **BIL (Band Interleaved by Line)**: 按行波段交叉排列。优点：介于BSQ和BIP之间，易于格式转换。
- **BIP (Band Interleaved by Pixel)**: 按像元波段交叉排列。优点：便于多波段光谱分析和分类；缺点：不便于单波段显示。
- **HDF**: 层级数据格式，具有自我描述性、可扩展性。
- **GeoTIFF**: 在TIFF基础上添加地理标签 (Tag)，描述投影、坐标等信息。

### 2. Landsat 8 MTL 元数据解读 (LC08\_L1TP...)

- **文件名示例**: `LC08_L1TP_119042_20200417_20200417_01_RT_MTL.txt`
- **文件名标识**：
  - LC08 : Landsat 8号卫星 (C指Combined OLI/TIRS 传感器类型)。
  - L1TP : L1级地形精校正产品 (T=Terrain 变形, P=Processing 处理)。L2即在此基础上又进行了大气校正。
  - 119042 : 轨道号 (条带号第119列, 行编号第042行 000行在北极)。
  - 20200417 (第一个) : 采集时间。
  - 20200417 (第二个) : 处理时间。
  - 01 : 集合编号, 此处指 Collection 1。
  - RT : 实时层 (Real Time), 表示该数据是快速生成的, 精密星历可能未校正。
  - MTL : 元数据文件。
- **关键参数** (直接结合下方元数据示例看)：
  - SENSOR\_ID = "OLI\_TIRS" : OLI (陆地成像仪) + TIRS (热红外传感器)。
  - SUN\_AZIMUTH : 太阳方位角 (方位角+天顶角=90°)。

- SUN\_ELEVATION : 太阳高度角。
- CLOUD\_COVER : 云量覆盖 (例如 1.20 表示 1.2%)。
- MAP\_PROJECTION : 投影类型 (通常为 UTM 横轴墨卡托投影)。
- DATUM/ELLIPSOID : WGS84。
- GRID\_CELL\_SIZE : 像元空间分辨率, 全色 15m, 反射/热红外 30m。
- RADIANCE\_MULT/ADD : 用于辐射定标的增益和偏置参数。
- \_\_\_\_\_
- RESAMPLING\_OPTION : 重采样方法 (如 CUBIC\_CONVOLUTION 三次卷积)。
- ORIENTATION : 图像方向 (如 NORTH\_UP 正北向上)。
- PROCESSING\_LEVEL : 产品级别 (如 L1TP 表示经过地形精校正)。
- FILE\_NAME\_GCP : 地面控制点文件。

GROUP = LANDSAT\_METADATA\_FILE

GROUP = PRODUCT\_CONTENTS

"LM01\_L1TP\_128043\_19731222\_20200908\_02\_T2"

PROCESSING\_LEVEL = "L1TP" // 产品级别

COLLECTION\_NUMBER = 02

COLLECTION\_CATEGORY="T2"

OUTPUT\_FORMAT="GEOTIFF"

FILE\_NAME\_BAND\_5 = "LM01\_L1TP\_128043\_19731222\_20200908\_02\_T2\_B5.TIF"

FILE\_NAME\_BAND\_6 = "LM01\_L1TP\_128043\_19731222\_20200908\_02\_T2\_B6.TIF"

FILE\_NAME\_BAND\_7 = "LM01\_L1TP\_128043\_19731222\_20200908\_02\_T2\_B7.TIF"

// 【真题考】下面四行表示了位深 8位(8bit)，也表示了波段数总共4个

DATA\_TYPE\_BAND\_4 = "UINT8"

DATA\_TYPE\_BAND\_5 = "UINT8"

DATA\_TYPE\_BAND\_6 = "UINT8"

DATA\_TYPE\_BAND\_7 = "UINT8"

END\_GROUP = PRODUCT\_CONTENTS

GROUP = IMAGE\_ATTRIBUTES

SPACECRAFT\_ID = "LANDSAT\_1"

SENSOR\_ID = "MSS" // 【真题考】传感器名称，MSS为多光谱扫描仪

WRS\_TYPE = 1

// 【真题考】下两行为成像地点的轨道号，128列043行

WRS\_PATH = 128

WRS\_ROW = 043

DATE\_ACQUIRED = 1973-12-22 // 【真题考】成像时间

SCENE\_CENTER\_TIME = "02:03:29.500000Z"

SUN\_AZIMUTH = 145.92054775 // 【真题考】太阳方位角

SUN\_ELEVATION = 33.63325676 // 太阳高度角

EARTH\_SUN\_DISTANCE = 0.9836579

END\_GROUP = IMAGE\_ATTRIBUTES

GROUP = PROJECTION\_ATTRIBUTES

MAP\_PROJECTION = "UTM" // 【真题考】投影类型，UTM表示横轴墨卡托投影

DATUM = "WGS84" // 【真题考】基准面，WGS84的基准面为参考椭球面

ELLIPSOID = "WGS84" // 【真题考】椭球体

UTM\_ZONE = 50

GRID\_CELL\_SIZE\_REFLECTIVE = 60.00 // 【真题考】像元空间分辨率 60m

REFLECTIVE\_LINES = 3526

REFLECTIVE\_SAMPLES = 3790

REQUEST\_ID = "L2"

LANDSAT\_SCENE\_ID = "LM11280431973356AAA05"

LANDSAT\_PRODUCT\_ID = "LM01\_L1TP\_128043\_19731222\_20200908\_02\_T2"

PROCESSING\_LEVEL = "L1TP"

COLLECTION\_CATEGORY = "T2"

OUTPUT\_FORMAT = "GEOTIFF"

DATE\_PRODUCT\_GENERATED = 2020-09-08T20:51:07Z

PROCESSING\_SOFTWARE\_VERSION = "LPGS\_15.3.1c"

FILE\_NAME\_BAND\_4 = "LM01\_L1TP\_128043\_19731222\_20200908\_02\_T2\_QA\_RADSAT.TIF"

FILE\_NAME\_GROUND\_CONTROL\_POINT = "LM01\_L1TP\_128043\_19731222\_20200908\_02\_T2\_GCP.txt"

FILE\_NAME\_METADATA\_ODL = "LM01\_L1TP\_128043\_19731222\_20200908\_02\_T2\_MTL.txt"

FILE\_NAME\_METADATA\_XML = "LM01\_L1TP\_128043\_19731222\_20200908\_02\_T2\_VER.txt"

FILE\_NAME\_VERIFY\_BROWSE = "LM01\_L1TP\_128043\_19731222\_20200908\_02\_T2\_VER.jpg"

DATA\_SOURCE\_ELEVATION = "GLS2000"

GROUND\_CONTROL\_POINTS\_VERSION = 5

GROUND\_CONTROL\_POINTS\_MODEL = 377

GEOMETRIC\_RMSE\_MODEL = 21.637

GEOMETRIC\_RMSE\_MODEL\_Y = 15.868

GEOMETRIC\_RMSE\_MODEL\_X = 14.709

GROUND\_CONTROL\_POINTS\_VERIFY = 1400

```
GEOMETRIC_RMSE_VERIFY = 0.289
EPHFMERIS_TYPE = "PREDICTIVE"
GROUP = LEVEL1_MIN_MAX_PIXEL_VALUE
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_4 = 255
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_4 = 1
QUANTIZE_CAL_MAX_BAND_5 = 255
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_5 = 1
QUANTIZE_CAL_MIN_BAND_7 = 1
END_GROUP = LEVEL1_RADIOMETRIC_RESCALING
GROUP = LEVEL1_PROJECTION_PARAMETERS
MAP_PROJECTION = "UTM"
DATUM = "WGS84"
ELLIPSOID = "WGS84"
UTM_ZONE = 50
GRID_CELL_SIZE_REFLECTIVE = 60.00
ORIENTATION = "NORTH_UP" // 图像方向
RESAMPLING_OPTION = "CUBIC_CONVOLUTION" // 重采样方法，CUBIC_CONVOLUTION 表示三次卷积
```

3. 常用卫星传感器关键参数 【真题考】

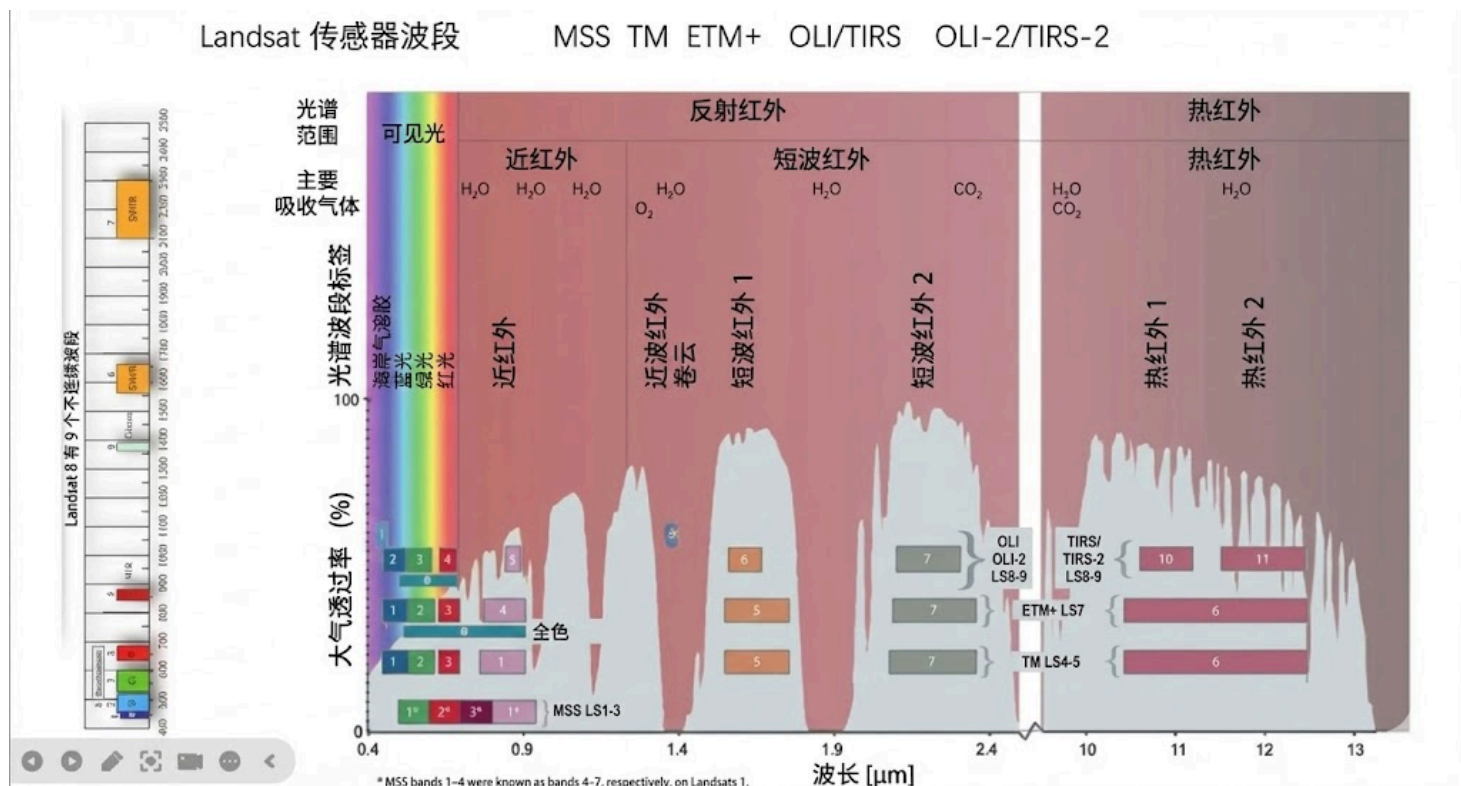
名称	传感器名称	全色分辨率	多光谱分辨率	幅宽	重访周期	波段数量	量化位数	特征
欧 哨兵2号 (Sentinel-2)	MSI	-	10 m (4波段) 20 m (6波段) 60 m (3波段)	290 km	10天 或 5天 (双星)	13个波段	12-bit	免费开放、 3个红边波段(植被)、 高频重访、大宽幅
中 高分1号 (GF-1)	PMS, WFV	2 m	8 m 16 m (宽幅)	60 km (PMS) 800 km (WFV)	4天 (WFV)	4个波段	10-bit	高分与宽幅结合
中 高分2号 (GF-2)	PMS	0.8 m	3.2 m	45 km	5天	5个波段	10-bit	亚米级、高定位精度
法 SPOT 4	HRVIR, VEGETATION	10 m (单光谱)	20 m	60-117 km VGT: 2250 km	2-3天 (侧摆) 26天 (垂直)	4个波段	8-bit	短波红外(SWIR)、 植被仪
美 Landsat 8	OLI, TIRS	15 m	30 m	185 km	16天	11个波段	12-bit	免费、 热红外分两波段、 卷云波段
中 高分4号 (GF-4)	PMS	50 m	50 m	400km	< 1分钟	5个波段	-	地球静止轨道工作， 光学(面阵)， 分钟级重返
美 IKONOS	-	1 m	4 m	11.3km	3-5天 (侧摆)	5个波段	11-bit	第一颗亚米级商业卫星

注解

- 高分一号 (GF-1): 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）。

- 厦门机场轨道号：119/043（真题出现的具体地标，特例，福州即119/042）。

## 补充：卫星波段的设计



传感器进化图 (Gemini翻译)

- **传感器进化：** MSS (L1-3) -> TM (L4-5) -> ETM+ (L7) -> OLI/TIRS (L8) -> OLI-2 (L9)。
- **波段对应大气窗口：** 仔细看图，所有传感器的波段（彩色方块）都严格落在灰色背景（大气透过率）的**峰值处**（即大气窗口内）。
- **Landsat 8 的特殊波段 Band 9 (Cirrus 卷云波段)：** 它没有放在波峰，而是正好卡在  $1.38\mu\text{m}$  左右的**水汽吸收带**（透过率极低的波谷）。因为在该波段，地面反射光被大气水汽吸收看不见，所以如果图像上有亮斑，那一定是高层卷云（因为卷云在大部分水汽之上）。**专门用于云检测。**
- **热红外波段拆分：** Landsat 7 (ETM+) 只有 Band 6 一个热红外，而升级到 Landsat 8 (TIRS) 之后拆分成了 Band 10 和 Band 11 两个热红外（图中右侧红色块），目的是为了利用“分裂窗”算法更精确地测量地表温度，消除大气影响。

卫星波段的设计原则：

- 为了看地面：波段必须选在大气窗口（透过率高的地方），避开水汽和二氧化碳的干扰（如 Band 1-7）。
- 为了看云：特意选在吸收带（Band 9），利用大气吸收来屏蔽地面信号，只看高云。
- 为了看温度：利用长波红外的窗口（Band 10-11）。

## 第三部分：遥感基本概念与理论

### 1. 分辨率与采样

- **空间分辨率：** 图像分辨不同反差并相距一定距离的相邻目标的能力。IFOV（瞬时视场角）越小，分辨率越高。
- **地面分辨率：** 能分辨的两个地物间的最小距离。
- **位深 (Bit Depth)：** 记录颜色数据的计数单位（如8bit, 16bit），越高越有助于识别详细特征。
- **采样：** 从连续函数抽取离散点。

### 概念辨析【真题考】

- **亮度vs灰度：** 亮度是人眼对光的强度的感受；灰度是量化后的整数值（DN值）。

- **反射率vs反照率**: 反射率是特定波段、特定方向的反射能量比; 反照率是物体对全波段太阳辐射的反射能力 (通常指半球反射率)。
- **波段vs通道**: 波段指电磁波谱的特定频率范围; 通道指传感器或软件中存储数据的层 (PCI中常用Channel)。
- **位深度vs对比度**: 位深决定灰度级数 (如8bit=256级); 对比度指图像中明暗区域的差异程度。
- 图像vs影像: 图像即“照片”, 是二维的; 影像是包含高程z和时间t的四维数据。
- 非监督分类vs监督分类: 非监督分类是自动化的图像分类方法, 根据像素的光谱相似性将影像自动聚类成不同类别; 监督分类是通过人工选取已知类别的训练样本来训练分类器, 由分类器对整幅影像进行分类。

## 2. 统计特征

- **基本量**: 均值、中值、众数、方差、数值域。
- **多波段特征**: 协方差、相关系数。

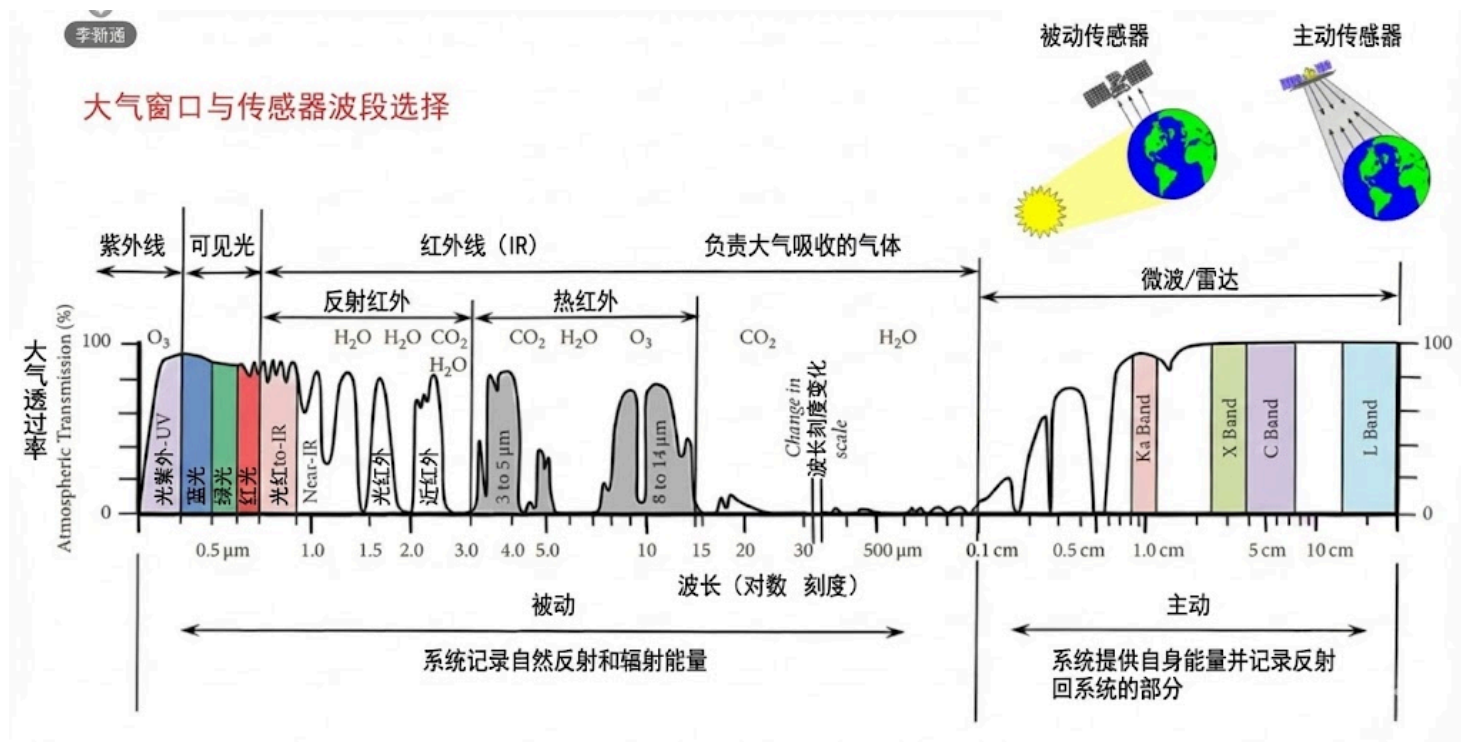
## 3. 图像噪声与色彩

- **噪声来源**: 传感器本身 (CCD/CMOS)、传输过程、大气影响。
- **IHS变换**: RGB空间 (红绿蓝) 与IHS空间 (亮度I、色调H、饱和度S) 之间的变换。用于图像融合和增强。
  - Hue (色调): 决定于光的波长。

## 4. 典型地物光谱特征与大气窗口【真题考】【重点】

### 大气透过率曲线图

需要能识别UV(紫外)、Visible(可见光)、Near IR(近红外  $2.2\mu m$ )、SWIR(短波红外, 即图片中的反射红外)的大致位置。



大气窗口图 ( $1.8 - 10\mu m$ , 包含了主要的热红外窗口 Gemini翻译)

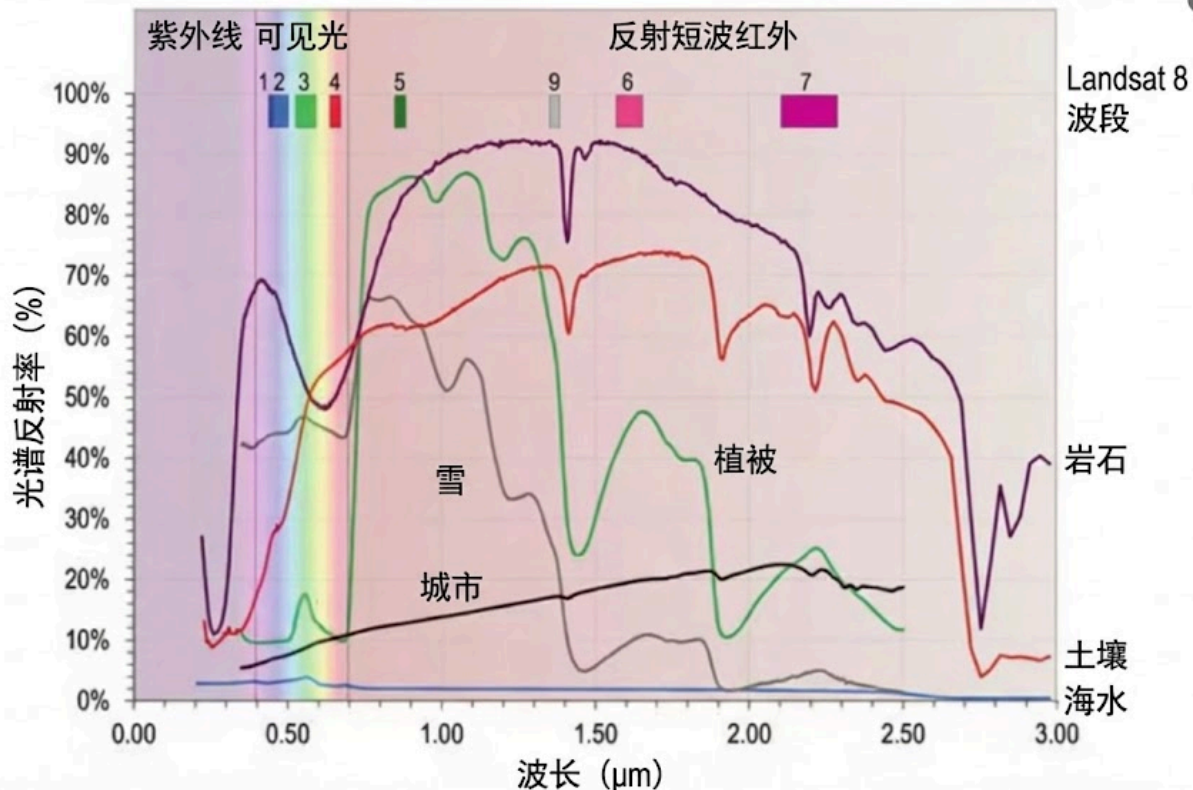
### 三大地物光谱曲线判图

- 水体: (“一潭死水” 始终低) 可见光波段反射率低, 近红外及以后几乎全吸收 (趋近于0)。
- 植被: (“红谷绿峰, 红边陡升” 0.7会急剧上升) 可见光绿波段有小反射峰 (绿), 红波段有吸收谷, 近红外 ( $0.7-1.1\mu m$ ) 有陡峭的“红边”和高反射平台。
- 土壤: (“步步高升” 1.5前平滑上升) 波谱曲线较平缓, 随波长增加反射率逐渐上升。

(最好其它类型的也掌握一下)



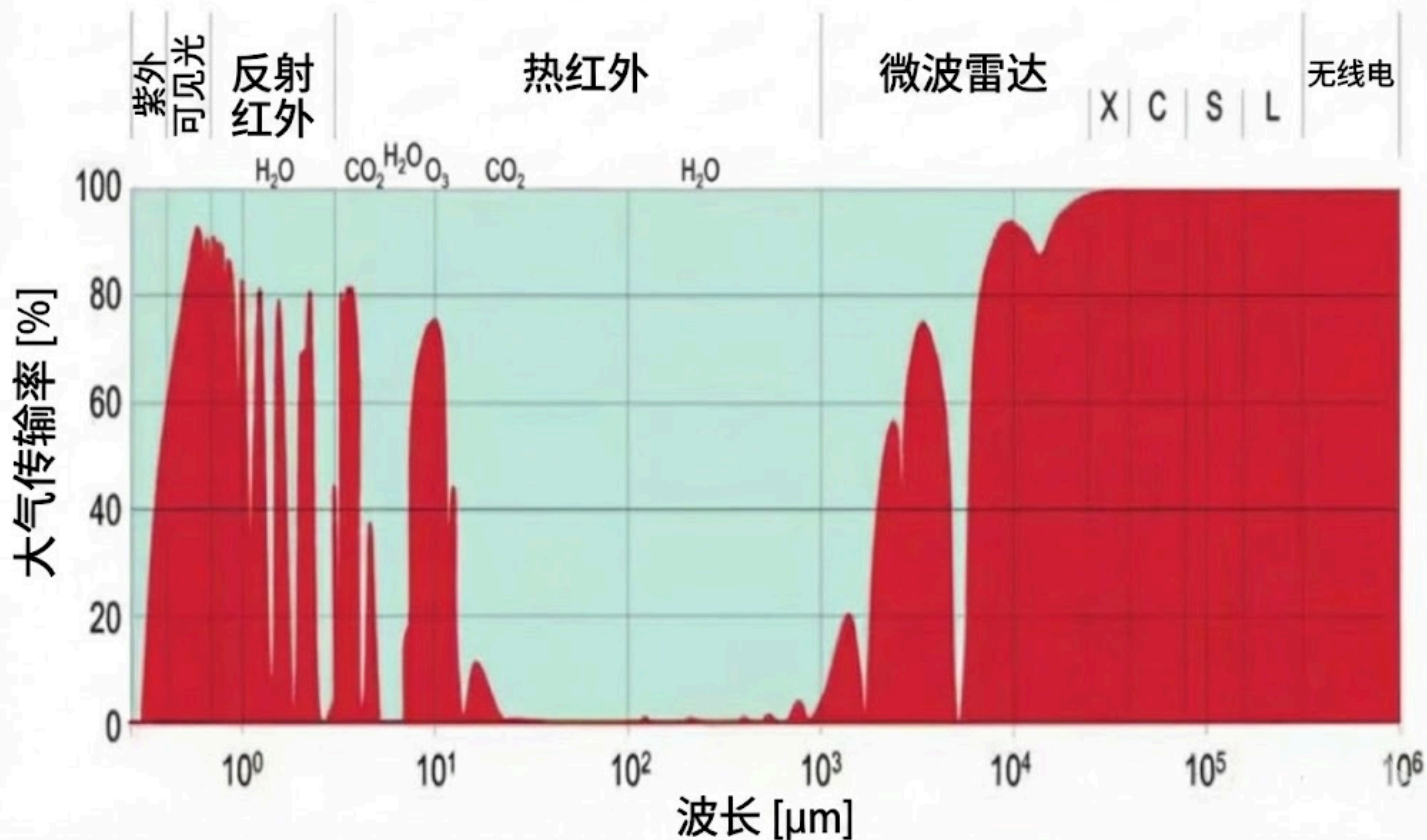
基础—地物光谱曲线



地物光谱曲线图 (Gemini翻译)

大气透过率与窗口（为什么要在大气窗口选波段）

## 波长区域



大气透过率与窗口图 (Gemini翻译)

- **大气透过率与窗口**：图中的红色区域代表大气透过率。\*\*透过率高（红色面积大）\*\*的波段区间称为“大气窗口”。
- **主要大气窗口范围**（看图记忆）：
  - **可见光/近红外**：0.4 - 1.1  $\mu m$ （最清晰的窗口）。
  - **短波红外**：1.5 - 1.8  $\mu m$ , 2.0 - 2.4  $\mu m$ 。
  - **热红外**：3 - 5  $\mu m$ , 8 - 14  $\mu m$ 。
  - **微波**：> 1mm（几乎全透过，全天候工作的基础）。
- **吸收带**：注意图中凹下去的地方，主要被  $H_2O$ （水汽）、 $CO_2$ （二氧化碳）、 $O_3$ （臭氧）吸收。这就是为什么卫星传感器要避开这些波段（除非专门探测水汽）。

## 第四部分：预处理技术（校正与增强）

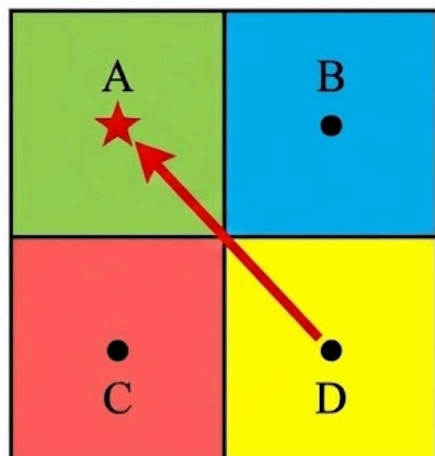
### 1. 辐射畸变与校正

- **原因**：传感器灵敏度、太阳高度、地形、大气散射吸收。
- **大气校正**：消除大气散射（主要）和吸收对辐射失真的影响。
  - **注意**：一般卫星（如Landsat/Spot）不提供水汽和气溶胶数据，较难做精确大气校正。

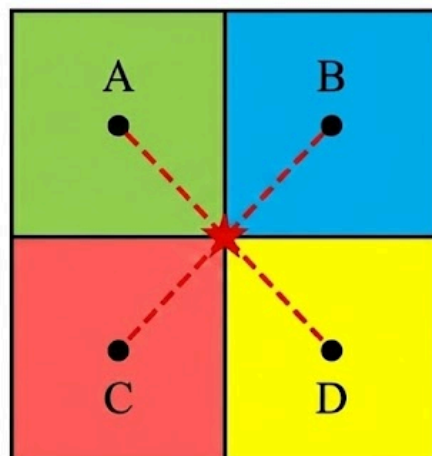
### 2. 几何畸变与校正

- **畸变原因**：
  - 内部：传感器本身。
  - 外部：平台位置/运动状态（航高、航速、俯仰、翻滚、偏航）、地形起伏、地球曲率/自转。
- **校正步骤**：
  - i. 建立坐标系。
  - ii. 确定 **GCP (地面控制点)**。
  - iii. 建立畸变模型并计算参数。
  - iv. **重采样**进行精校正。
- **GCP选取原则**：数目满足  $(n + 1)(n + 2)/2$ ；分布均匀；选特征明显点（交叉路口等）。
- **重采样方法对比**：
  - **最邻近法**：适用于多光谱影像校正，取最近像元值。优点：不改变原始值，计算简单；缺点：边缘有锯齿（不连续）。
  - **双线性内插**：4邻域线性内插。优点：图像平滑；缺点：低通滤波效果，高频信息损失（边缘模糊），改变了原始值。
  - **三次卷积**：16邻域加权。优点：图像均衡清晰；缺点：计算量大，改变原始值。

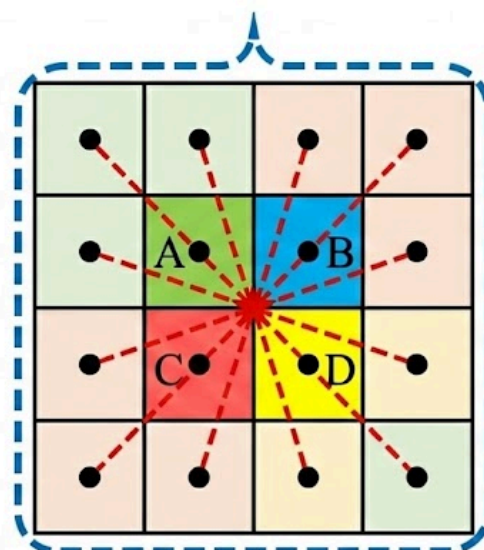
## 16邻域加权范围



最邻近法  
(Nearest Neighbor)



双线性内插  
(Bilinear Interpolation)



三次卷积  
(Cubic Convolution)

不同重采样方法的图示表达 (Gemini生成)

### 3. 图像裁剪

- **规则裁剪:** 边界为矩形 (通过行列号或坐标定义)。
- **不规则裁剪:** 边界为任意多边形 (通过AOI或矢量文件)。
- **操作路径:** Tools -> Clipping/Subsetting。

## 第五部分：影像分类与后处理

### 1. 分类原理与方法

- **原理:** 同类地物在特征空间中具有集群性 (内在相似性)。
- **监督分类:** 有先验知识 (训练区)。方法: 最大似然法、最小距离法。
- **非监督分类:** 无先验知识, 基于自然统计聚类。方法: Isodata, K-Means。
- **分类器:** 构造的分类模型或函数。

### 2. 精度评价 (误差矩阵)

- **核心指标:**
  - **总体精度 (Overall Accuracy):** 正确分类样本数 / 总样本数。
  - **生产者精度 (Producer's Accuracy):** 漏分误差的补数。
  - **用户精度 (User's Accuracy):** 错分误差的补数。
  - **Kappa系数:** 衡量分类结果优于随机分类的程度 (>0.81为几乎完全一致)。

### 3. 分类后处理步骤

1. **聚类统计 (Aggregation):** 合并小类别。
2. **过滤分析 (Sieve):** 去除小图斑 (椒盐噪声)。
3. **重编码 (Class Labeling):** 重命名类别。

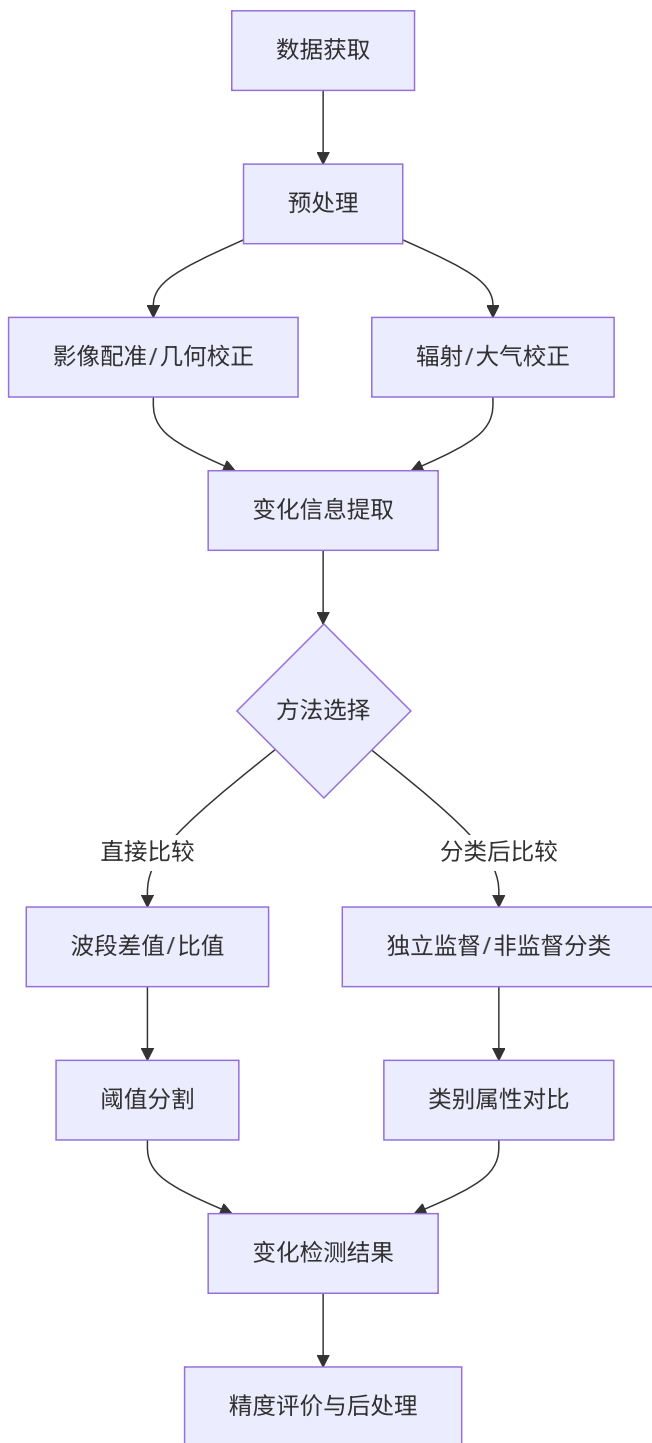
#### 4. 精度评价 (Accuracy Assessment)。

## 第六部分：影像融合

- **目的:** 结合全色波段的高空间分辨率和多光谱波段的高光谱分辨率。
- **常用算法:** IHS变换、Pansharf等。
- **操作路径:** Focus -> Algorithm Librarian -> Image Processing -> Data Fusion 。
- **评价标准:**
  - 定性（主观）：色彩是否自然、纹理是否清晰。
  - 定量（客观）：均值、标准差、信息熵、相关系数等。

## 第七部分：影像变化探测【真题考 10分流程图】

- 目的：分析同一地区不同时相的影像，获取地表变化信息。
- 基本原理：基于地物在不同时间的光谱特征差异。
- 主要步骤（流程图要素）：
  - 数据获取：多时相数据。
  - 预处理：几何配准（最关键，必须精确对齐）、辐射校正（消除大气差异）。
  - 变化信息提取方法：
    - 目视解译对比: 人工勾绘变化。
    - 代数法：图像差值法、图像比值法。
    - 分类后比较法：分别对两期影像进行分类，再对比分类结果图。
  - 阈值确定：区分“变化”与“未变化”。
  - 结果输出与精度评价。



## 第八部分：往年考题汇总 (2012年 & 2004年)

### 1. 2012年考题点

#### • 填空:

- Full Res Window : 全分辨率窗口。
- Image Info : 图像信息。
- Graphic Info : 图形信息。
- Histograms : 直方图。
- Spectral Plot : 光谱图。
- PCI扩展名 .pix , Channel类型包括 8U 。

- ETM+波段：0.45-0.52为**蓝**波段（穿透水体），0.63-0.69为**红**波段（叶绿素吸收）。
- 分类：最大似然属于**监督分类**，混合地物像素称为**混合像元**。
- **判断:**
  - 像素特征决定图像基本特征。(T)
  - 消除几何畸变叫几何校正，消除辐射叫辐射校正。(T)
  - Hue是色调，决定于波长。(T)
  - K-L变换（主成分分析）是常用的变换算法。(T)

## 2. 2004年考题点

- **填空:**
  - Add Channels：添加通道。
  - Create LUT Segment：创建查找表段。
  - Landsat-7全色波段波长范围，多光谱分辨率（30m）。
  - Spot-4多光谱分辨率（20m），全色（10m）。
  - 最小距离法是**监督分类**，K-Means和ISODATA是**非监督分类**。
- **判断:**
  - USGS是美国地质调查局，不是NASA。(T)
  - QuickBird分辨率0.61m，IKONOS分辨率优于1m。(T)
  - MODIS是中分辨率成像光谱仪。(T)
  - SPOT-4 HRV是高分辨率可见光扫描仪。(F: 题目说是低分辨率)

## 3. 名词解释与大题

- **掩膜 (Mask):** 二值图像模板，用于提取感兴趣区或屏蔽处理。
- **LUT (Look-Up-Table):** 显示查找表，用于快速映射灰度值，调节对比度。
- **监督分类与非监督分类的区别:** 是否利用训练场地获取先验知识。
- **提高分类精度的方法:** 大气/地形校正、结合非监督分类、使用辅助数据（高分影像）。