

**【复试】2024 年兰州大学自然地理学(070501)
《复试:遥感与地理信息系统之遥感导论》考研复试
核心 120 题(名词解释+简答+论述题)**

主编：掌心博阅电子书

特别说明

本书严格按照该科目考研复试笔试最新题型、试题数量和复试考试难度出题，结合考研历年复试经验，整理编写了五套复试仿真模拟试题并给出了答案解析。涵盖了这一复试科目常考试题及重点试题，针对性强，是复试报考本校笔试复习的首选资料。

版权声明

青岛掌心博阅电子书依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

特别说明

说明：本书按照复试要求、大纲真题、指定参考书等公开信息潜心整理编写，由学长严格审核校对，仅供考研备考使用，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权请联系我们立即处理。

一、名词解释

1. 大气校正

【答案】消除遥感图像中由大气散射引起的辐射误差的处理过程。

2. 遥感图像的解译

【答案】是利用遥感影像的色调、形状大小、纹理结构特征等判别基础信息，结合地学等专业知识，识别、获取、分析目标地物信息的过程。

3. 目视解译

【答案】目视解译是遥感图像解译的一种，它指专业人员通过直接观察或借助辅助判读仪器在遥感图像上获取特定目标地物信息的过程。

4. 计算机辅助遥感制图

【答案】在计算机系统支持下，根据地图制图原理，应用数字图像处理技术和数字地图编辑加工技术，实现遥感影像地图制作和成果表现的技术方法。

5. 热红外遥感

【答案】指传感器工作波段限于红外波段范围内的遥感。

6. 辐射校正

【答案】是指对由于外界因素，数据获取和传输系统产生的系统的、随机的辐射失真或畸变进行的校正，消除或改正因辐射误差而引起影像畸变的过程。

7. 多光谱变换

【答案】针对多光谱影像存在的一定程度上的相关性以及数据冗余现象，通过函数变换，达到保留主要信息，降低数据量，增强或提取有用信息的目的的方法。

8. 遥感制图

【答案】以综合自然体为制图对象，编制以遥感影像为主要信息载体的地图过程。

9. 光谱反射率

【答案】物体对光谱中某个波段的电磁波的反射辐射通量与入射辐射通量之比。用式子表示为： $P = E_{\text{反}}/E_{\text{入}} * 100\%$ 。

10. 地物波谱

【答案】地物的电磁波响应特性随电磁波长改变而变化的规律，称为地表物体波谱，简称地物波谱。

11. 维恩位移定律

【答案】黑体辐射光谱中最强辐射的波长 λ 与黑体绝对温度 T 成反比，这就是维恩位移定律。

12. 图像空间分辨率

【答案】指像素所代表的地面范围的大小，即扫描仪的瞬时视场或者地面物体能分辨的最小单元。常见得 TM5 波段的空间分辨率为 $28.5\text{m} \times 28.5\text{m}$ 。

13. 遥感数字图像

【答案】以数字形式表示的遥感影像，便于计算机存储、处理和使用，常用多维矩阵来表示。

14. 黑体辐射

【答案】是指由理想放射物放射出来的辐射，在特定温度及特定波长放射最大量之辐射。

15. 像点位移

【答案】在中心投影的像片上，地形的起伏除引起像片比例尺变化外，还会引起平面上的点位在像片位置上的移动，这种现象称为像点位移。

16. 遥感信息的复合

【答案】遥感信息的复合主要是指不同传感器的遥感数据的复合，以及不同时相数据的遥感数据的复合。

17. 立体观察

【答案】用肉眼或者借助光学仪器（立体眼镜），对有一定重叠率的像对进行观察，可以获得地物和地形的光学立体模型，称为像片的立体观测。

18. 合成孔径雷达 (SAR)

【答案】合成孔径雷达就是利用雷达与目标的相对运动把尺寸较小的真实天线孔径用数据处理的方法合成一较大的等效天线孔径的雷达。

19. 图像增强

【答案】是为特定目的，突出遥感图像中某些信息削弱或去除某些不需要的信息，使图像更易判读。

20. 米氏散射

【答案】当大气中粒子的直径比辐射的波长相当时发生的散射。

21. 高光谱遥感

【答案】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。

22. 成像光谱仪

【答案】成像光谱就是在特定光谱域以高光谱分辨率同时获得连续的地物光谱图像。

23. 大气散射

【答案】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，从而减弱了原方向的辐射强度、增加了其他方向的辐射强度的现象。

24. 遥感技术系统

【答案】遥感技术系统是实现遥感目的的方法论、设备和技术的总称。

25. 微波遥感

【答案】指利用某种传感器接收地面各种地物发射或者反射的微波信号，籍以识别、分析地物，提取所需的信息。常用有 SAR 和 INSAR 两种方式。

26. 黑体 (绝对黑体)

【答案】在任何条件下，对任何波长的外来辐射完全吸收而无任何反射的物体，即吸收比为 1 的物体。

27. 大气窗口

【答案】由于大气层的反射、散射和吸收作用，使得太阳辐射的各波段受到衰减的作用轻重不同，因而各波段的透射率也各不相同。我们就把受到大气衰减作用较轻、透射率较高的波段叫做大气窗口。

28. 三原色

【答案】若三种颜色，其中的任一种都不能由其余二种颜色混合相加产生，这三种颜色按一定比例混合，可以形成各种色调的颜色，则称之为三原色。

29. 垂直投影

【答案】是平面地图采用的一种几何投影方式。将地面点沿铅垂线投到水平面上，得到地面点在水平面上的平面位置，构成地面点的相应平面图形。

30. 电磁波谱

【答案】将各种电磁波在真空中的波长（或频率）按其长短，依次排列制成的图表叫做电磁波谱。

31. 电磁波

【答案】当电磁振荡进入空间，变化的磁场激发了涡旋电场，变化的电场又激发了涡旋磁场，使电磁振荡在空间传播，这就是电磁波。

32. 波粒二象性

【答案】电磁辐射与物质相互作用中，既反映波动性，又反映出粒子性，称为波粒二象性。指某物质同时具备波的特质及粒子的特质。

33. 几何校正

【答案】一般是指通过一系列的数学模型来改正和消除遥感影像成像时原始图像上各地物的几何位置、形状、尺寸、方位等特征与在参照系统中的表达要求不一致时产生的变形。

34. 大气窗口

【答案】电磁波通过大气层较少被反射、吸收和散射的那些透射率高的波段成为大气窗口。

35. 地面分辨率

【答案】地面分辨率是衡量遥感图像（或影像）能有差别地区分开两个相邻地物的最小距离的能力。

36. 数据融合

【答案】是将两个或多个不同源数据图像的有用信息集成到一幅图像上，以获得同时具有不同源图像有用信息的高质量图像的过程。

37. 被动式传感器

【答案】被动传感器本身不发射电磁波，它通过接收目标发射或反射的电磁波，来探测目标的位置。较主动传感器具有抗干扰能力强、隐蔽性好等优点。

38. 地物反射率

【答案】地物的反射能量与入射总能量的比，是表征物体对电磁波谱的反射能力。

39. 太阳常数

【答案】太阳常数指不受大气影响，在距离太阳的一个天文单位内垂直于太阳辐射方向上，单位面积单位时间黑体所接受的太阳辐射能量。

40. 光（波）谱分辨率

【答案】是指传感器在接收目标辐射的波普时能分辨的最小波长间隔。

二、简答题

41. 下图为一个 3×3 的图像窗口，试问经过中位数滤波（Median Filter）后，该窗口中心像元的值，并写出计算过程。

124	126	127
120	150	125
115	119	123

【答案】求解过程如下：

对窗口数值由小到大排序： $115 < 119 < 120 < 123 < 124 < 125 < 126 < 127 < 150$

取排序后的中间值：124

用中间值代替原窗口中心像素值，结果如下：

124	126	127
120	124	125
115	119	123

42. 近红外遥感机理与在植被监测中的应用。

【答案】（1）近红外遥感机理：在近红外波段，地表物体自身的辐射几乎等于零。地物发出的波谱主要以反射太阳辐射为主。太阳辐射到达地面之后，物体除了反射作用外，还有对电磁辐射的吸收作用。电磁辐射未被吸收和反射的其余部分则是透过的部分，即：到达地面的太阳辐射能量 = 反射能量 + 吸收能量 + 透射能量

传感器主要接收经过衰减后的反射能量成像。

（2）在植被监测中的应用：植被的反射波谱曲线在近红外波段（ $0.7\mu\text{m}—0.8\mu\text{m}$ ）有一反射的“陡坡”，至 $1.1\mu\text{m}$ 附近有一峰值，形成植被的独有特征。利用此特征可用于植物监测和植物生物量评估。通常利用

各种植被指数作为监测指标，即近红外波段与红外波段的各种组合运算：

- ①比值： $RVI = \frac{\text{近红外}}{\text{红}} = \frac{TM4}{TM2}$
- ②归一化： $RVI = \frac{(\text{近红外} - \text{红})}{(\text{近红外} + \text{红})}$
- ③差值： $DVI = \text{近红外} - \text{红}$
- ④正交植被指数（对 NOAA 数据和 LANDSAT 数据分别为）：
NOAA 数据： $PVI = 1.6225 (NIR) - 2.2978 (R) + 11.0656$
LANDSAT 数据： $PVI = 0.939 (NIR) - 0.344 (R) + 0.09$

43. 何为大气窗口？分析形成大气窗口的原因，并列出于从空间对地面遥感的大气窗口的波长范围。

【答案】通常把电磁波通过大气层时较少被反射、吸收或散射的，透过率较高的波段称为大气窗口。

形成大气窗口的原因：不同波段的反射率、吸收率、散射程度不同。波长范围：0.3~1.3 μm ，即紫外、可见光、近红外波段。1.5~1.8 μm 和2.0~3.5 μm ，即近、中红外波段。3.5~5.5 μm ，即中红外8~14 μm ，即远红外波段。0.8~2.5cm，即微波波段。

44. 物体辐射通量密度与哪些因素有关？常温下黑体的辐射峰值波长是多少？

【答案】有关因素：辐射通量（辐射能量和辐射时间）、辐射面积。

常温下黑体的辐射峰值波长是9.66 μm

叙述沙土、植物和水的反射率随波长变化的一般规律。

沙土：自然状态下土壤表面的反射率没有明显的峰值和谷值，一般来讲土质越细反射率越高，有机质含量越高，含水量越高反射率越低，此外土类和肥力也会对反射率产生影响。土壤反射波普曲线呈比较平滑的特征。

植物：分三段，可见光波段（0.4~0.76 μm ）有一个小的反射峰，位置在0.55 μm （绿）处，两侧0.4（红）则有两个吸收带；在近红外波段（0.7~0.8 μm ）有一反射的“陡坡”，至1.1 μm 附近有一峰值，形成植被的独有特征；在中红外波段（1.3~2.5 μm ）受到绿色植物含水量的影响，吸收率大增，反射率大大下降，别以1.45 μm 、1.95 μm 和2.7 μm 为中心是水的吸收带，形成低谷。

水：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。

45. 遥感图像目视解译方法主要有哪些？列出其中5种方法并结合实例说明它们在遥感图像解译中的应用。

【答案】①直接判读法：依据判读标志，直接识别地物属性。如在可见光黑白像片上，水体对光线的吸收率强，反射率低，水体呈现灰黑到黑色，根据色调可以从影像上直接判读出水体。

②对比分析法：与该地区已知的资料对比，或与实地对比而识别地物属性；或通过对遥感图像不同波段、不同时相的对比分析，识别地物的性质和发展变化规律。如解译某区域时可用相邻区域已经正确解译的影像作为参考以提高解译速度。

③信息复合法：利用透明专题图或者透明地形图与遥感图像重合，根据专题图或者地形图提供的多种辅助信息，识别遥感图像上目标地物的方法。如等高线与卫星影像复合可以提供高程信息，有助于划分中高山地貌类型（前提是必须要严格配准）。

④综合推理法：综合考虑遥感影像多种解译特征，结合生活常识，分析、推断某种目标地物的方法。如铁路延伸到大山脚下突然中断可推出有铁路隧道通过山中。

⑤地理相关分析法：根据地理环境中各种地理要素之间的相互依存，相互制约的关系，借助专业知识，

分析推断某种地理要素性质、类型、状况与分布的方法。如可利用此法分析洪冲积扇各种地理要素的关系。山地河流出山后，因比降变小，动能减小，水流速度变慢，常在山地到平原过渡地带形成巨大的洪冲积扇，其物质分布带有明显的分选性。冲积扇上中部主要由沙砾物质组成，呈灰白色和淡灰色，由于土层保肥与保水性差，一般无植物生长。冲积扇的中下段，因水流分选作用，扇面为粉沙或者黏土覆盖，土壤有一定保肥与保水能力，植物在夏季的假彩色图像上呈现红色或者粉红色。

46. **多项式拟合法选用一次项、二次项和三次项，各纠正遥感图像中的哪些变形误差？**

【答案】当选用一次项纠正时，可以纠正图像因平移旋转比例尺变化和仿射变形等引起的线性变形；当选用二次项时，则在改正一次项各种变形的基础上改正二次非线性变形而三次项纠正则改正更高次的非线性变形

47. **岩石的反射光谱特征是什么？如何对岩浆岩、沉积岩、变质岩的影像进行识别？**

【答案】岩石的反射光谱特征是岩石的反射率随波长的变化规律。

主要影响因素如下：

岩石本身的矿物成分和颜色：如颜色较浅的石英含量越多，光谱反射率较高，反之较低；

岩石的矿物颗粒大小和表面粗糙程度：颗粒较细，表面较平滑的岩石，反射率较高；

岩石表面湿度：较湿颜色较深，反射率降低；

岩石表面风化程度，主要取决于风化物成分、颗粒大小等因素：风化物颗粒小，颜色较浅时，覆盖的岩石表面较平滑，反射率较高，反之较低；

岩石的自然露头有土壤和植被覆盖时，取决于覆盖程度和特点：如全被植被覆盖时，则表现为植被信息，部分覆盖时，表现为综合光谱特征。

48. **何为传感器的空间分辨率、辐射分辨率、光谱分辨率？**

【答案】空间分辨率：单个像素对应地面的大小

辐射分辨率辐射分辨率是指传感器接收光谱信号时，能分辨的最小辐射度差。

光谱分辨率光谱分辨率是指传感器在接收目标辐射的光谱时能分辨的最小波长间隔。间隔越小，分辨率越高。

49. **近极地太阳同步准回归轨道卫星的特点及其在对地观测中的作用。**

【答案】（1）近极地太阳同步准回归轨道卫星的特点：

①卫星轨道平面与太阳始终保持相对固定的取向，卫星轨道的倾角接近 90° ，卫星几乎在同一地方时经过各地上空。轨道平面随地球公转的同时，为了保持与太阳的固定取向，每天要自西向东作大约 1° 的转动。

②轨道近似为圆形，轨道预告，资料接收和资料定位都方便；可以观测全球，尤其可以观测两极地地区，观测时有合适的照明，可以得到充足的太阳能。

③虽然可以观测全球，但是观测间隔长，对某一地区，一颗卫星在红外波段可以取得两次资料，但是可见光波段只能取得一次资料。为了提高观测次数，只能增加卫星的数目。由于观测数目少，不利于分析变化快、生命短的小尺度过程，而且相邻两条轨道的资料也不是同一时刻的。

④卫星高度高，视野广阔，一个静止卫星可以对地球南北 70° ，东西 140 个经度，约占地球表面 $1/3$ 的面积进行观测。

(2) 在对地观测中的作用：此类卫星主要应用于陆地资源和环境探测，如 Landsat 系列、SPOT 系列等等。

50. 非监督分类和监督分类的本质区别是什么？

【答案】监督分类法：选择具有代表性的典型实验区或训练区，用训练区中已知地面各类地物样本的光谱特性来“训练”计算机，获得识别各类地物的判别函数或模式，并以此对未知地区的像元进行分类处理，分别归入到已知的类别中。首先需要从研究区域选取有代表性的训练场地作为样本。根据已知训练区提供的样本，通过选择特征参数（如像素亮度均值、差等），建立判别函数，据此对样本像元进行分类，依据样本类别的特征来识别非样本像元的归属类别。

非监督分类：是在没有先验类别（训练场地）作为样本的条件下，即事先不知道类别特征，主要根据像元间相似度的大小进行归类合并（即相似度的像元归为一类）的方法。非监督分类的前提是假定遥感影像上的同类物体在同样条件下具有相同的光谱信息特征。非监督分类方法不必对影像地物获取先验知识，仅依靠影像上不同类地物光谱信息（或纹理信息或纹理信息）进行特征提取，再统计特征的差别来达到分再统计特征的差别来达到分类的目的，最后对已分出的各个类别的实际属性进行确认。

51. 地物光谱反射率受哪些主要的因素影响？

【答案】物体本身的性质（表面状况）、入射电磁波的波长和入射角度。

52. 叙述多项式拟合法纠正卫星图像的原理和步骤。

【答案】遥感图像几何变形有多种因素引起，变化规律复杂，用一适当多项式来描述纠正前后图像相应点的坐标关系。利用已知点地面控制点求解多项式系数（1）列误差方程式（2）构成法方程（3）计算多项式系数（4）精度评定

53. 谈谈你对遥感影像解译标志的理解。

【答案】为了提高摄影像片解译精度与解译速度，掌握摄影像片的解译标志很有必要。遥感摄影像片解译标志又称判读标志，它指能够反映和表现目标地物信息的遥感影像各种特征，这些特征能帮助判读者识别遥感图像上目标地物或现象。解译标志分为直接判读标志和间接解译标志。直接判读标志是指能够直接反映和表现目标地物信息的遥感图像各种特征，它包括遥感摄影像片上的色调、色彩、形状、阴影、纹理、大小、图型等，解译者利用直接解译标志可以直接识别遥感像片上的目标地物。间接解译标志是指航空像片上能够间接反映和表现目标地物的特征，借助间接解译标志可以推断与某地物的属性相关的其他现象。遥感摄影像片上经常用到的间接解译标志有：目标地物与其相关指示特征。例如，像片上呈线状延伸的陡立的三角面地形，是推断地质断层存在的间接标志。像片上河流边滩、沙咀和心滩的形态特征，是确定河流流向的间接解译标志；地物及与环境的关系。任何生态环境都具有代表性地物，通过这些地物可以指示它赖以生活的环境。如根据代表性的植物类型推断它存在的生态环境，“植物是自然界的一面镜子”，寒温带针叶林的存在说明该地区属于寒温带气候；目标地物与成像时间的关系。一些目标地物的发展变化与季节变化具有密切联系。了解成像日期和成像时刻，有助于对目标地物的识别。例如，东部季风区夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，土壤含水量因此具有季节变化，河流与水库的水位也有季节变化。

54. 叙述 TM 多光谱图像的几何特征和辐射特征。

【答案】几何特征：多中心投影，更高的空间分辨率、更好的频谱特性、更高的几何保真度。

辐射特征：有 7 个波段，很高的辐射准确度及分辨率。

55. 水体的光谱特征是什么？影响因素有哪些？水在可见光、近红外、热红外、微波图像上的色调特征？水体识别包括哪些内容？

【答案】水体的光谱特征是：水体的反射主要在蓝绿光波段，其他波段吸收都很强，特别在近红外波段，吸收更强。但当水中含有其他物质时，反射光谱曲线会发生变化。水中含泥沙时，可见光波段反射率会增加，峰值出现在黄红区。水中含叶绿素时，近红外波段明显抬升。

影响因素 水体水面性质、水体中悬浮物的性质和含量（如同一波段下，泥沙含量越大，反射率越高）、水深（水越深，色调越深）和水底特性。

水体色调特征：可见光：反射率总体比较低，一般为 4%-5%，且随波长增大逐渐降低，所以水体呈黑色。近红红外：水体几乎全为吸收体，清澈水体呈深黑色。热红外：白天，水体水体将太阳辐射吸收存储，升温比陆地慢，呈暗色调；夜间，水温比周围地物温度高，热辐射高，呈浅色调。微波：反射率低，平坦水面后向散射很弱，所以影像上水体呈黑色。

水体识别的内容包括：（1）水体界限的确定；（2）水体悬浮物质的确定（泥沙的确定和叶绿素的确定）；（4）水温的探测；（5）水深的探测；（6）水体污染的探测。

56. 叙述最邻近法、双线性内插、双三次卷积重采样原理（可作图说明）和优缺点。

【答案】（1）最邻近像元采样法取距离被采样点最近的已知像元素的亮度 I 作为采样亮度。优点：简单，辐射保真度较好缺点：几何精度较其他两种方法差

（2）双线性内插法：取被采样点 P 周围 4 个已知像素的亮度值用三角形线性函数计算其亮度值的方法优点：简单，具有一定的亮度采样精度缺点：图像模糊

（3）双三次卷积采样：取被采样点 P 周围 16 个已知像素的亮度值用三维采样函数计算其亮度值的方法优点：精度高缺点：计算量大

57. 简述可见光、热红外和微波遥感成像机理。

【答案】（1）可见光遥感成像机理如下：可见光遥感的探测波段在 0.38—0.76 μm 之间，一般采用主动遥感方式，光源为太阳，地物反射可见光，传感器的收集器接受地物反射的可见光，由探测器将可见光信号转换为化学能或者电能，再由处理器对信号进行各种处理以获取数据，通过输出器输出为需要的格式。成像方式常见有推扫式的和扫描式的。在白天日照条件好时的成像效果好。

（2）热红外遥感成像机理如下：热红外遥感的探测波段在 0.76—1000 μm 之间，其基本成像原理和可见光遥感成像机理大致相同，只是热红外遥感时地物即可反射能量（主要在近中红外波段），又可自身发射热辐射能量，尤其是远红外波段主要透射地物自身辐射能量，适于夜间成像。

（3）微波遥感成像机理如下：微波遥感的探测波段在 1mm—10m 之间，有主动遥感和被动遥感两种方式，成像仪由发射机、接收机、转换开关和天线等构成，发射机产生脉冲信号，由转换开关控制，经天线向观测区域发射脉冲信号，地物则反射脉冲信号，也有转换开关控制进入接收机，接收的信号在显示器上显示或者记录在磁带上。由于微波穿透能力很强，可以全天候进行观测。常见的微波遥感成像方式有合成孔径雷达（SAR）和相干雷达（INSAR）。

58. 传感器从大气层外探测地面物体时，接收到哪些电磁波能量？

【答案】（1）太阳辐射透过大气并被地表反射进入传感器的能量

（2）太阳辐射被大气散射后被地表反射进入传感器的能量

- (3) 太阳辐射被大气散射后直接进入传感器的能量
- (4) 太阳辐射被大气反射后进入传感器的能量
- (5) 地物反射进入视场的交叉辐射项
- (6) 目标自身辐射的能量。

59. 按传感器的工作波段可把遥感划分为哪几种类型?

【答案】分为：近紫外摄影、可见光摄影、红外摄影、多光谱摄影等

60. SPOT 卫星上的 HRV 推扫式扫描仪与 TM 专题制图仪有何不同?

【答案】HRV 推扫式扫描仪是对像面扫描成像，TM 是多光谱扫描仪对物面扫描成像

MSS 成像板上有多少个探测单元？TM 呢？：MSS 成像板上排列有 24+2 个玻璃纤维单元，按波段排列成 4 列，每列有 6 个纤维单元，每个纤维单元为扫描仪的瞬时视场的构想范围。

侧视雷达影像的分辨率，比例尺，投影性质和投影差与中心投影航空或者航天像片影像有何不同：侧视雷达影像的分辨率包括距离分辨率和方位分辨率两种。前者与距离无关，若要提高距离分辨率，需减少脉冲宽度，但这样使作用距离减小。目前一般采用脉冲压缩技术来提高距离分辨率。要提高方位分辨率，需采用波长较短的电磁波，加大天线孔径和缩短观测距离，这几项措施无论在飞机上还是卫星上使用都受到限制。目前是利用合成孔径侧视雷达来提高侧视雷达的方位分辨率。侧视雷达在垂直飞行方向上的比例尺由小变大，而中心投影的比例尺与飞机的航高和倾角有关；侧视雷达图像在垂直于飞行方向的像点位置是以飞机的目标的斜距来确定，所用的是斜距投影；侧视雷达图像中高差产生的投影差与中心投影影像投影差位移的方向相反，位移量也不同。

侧视雷达为什么要往飞机的侧方发射脉冲并接受其回波成像？如果向飞机或卫星正下方发射脉冲并接受回波成像回事什么情景：天线装在飞机的侧面，发射机向侧向面内发射一束脉冲，地物反射的微波脉冲，由天线接收后，被接收机接收。由于地面各点到飞机的距离不同，接收机会接收到很多信号，以它们到飞机的距离的远近，先后依次记录。信号的强度与辐射带内各种地物的特性，形状和坡向等有关。这样才能判别出地物的不同类型。如果向飞机或卫星正下方发射脉冲并接受回波成像时会出现地物的反射特性很相近，无法区分到底是何种地物反射的电磁波被接收机接收到，所成的像不能准确的表示真实地物的特征。

简述 INSAR 测量高程的基本原理：INSAR 测量高程充分利用了雷达回波信号所携带的相位信息，其原理是通过两幅天线同时观测，或两次平行的观测，获得同一区域的重复观测数据，综合起来形成干涉，得到相应的相位差，结合观测平台的轨道参数等提取高程信息，可获得高精度，高分辨率的地面高程信息。

叙述 Landsat-1 上的 MSS 多光谱扫描仪获取全球表面影像的过程。扫描仪每个探测器的瞬时视场为 86 μ rad，卫星高为 915km，因此扫描瞬间每个像元的地面分辨率为 79m*79m，每个波段由 6 个相同大小的探测单元与飞行方向平行排列，这样在瞬间看到地面大小为 474m*79m，由于扫描总视场为 11.56 $^{\circ}$ ，地面宽度为 185km，因此扫描一次每个波段获取 6 条扫描线图像，其地面分为为 474m*185km，又因扫描周期为 73.42ms，卫星速度为 6.5km/s，在扫描一次的时间里卫星往前方正好移动 474m，因此，扫描线恰好衔接。成像板上的光学纤维单元接收的辐射能，经光学纤维传至探测器，探测器对信号检波后有 24 路输出，采用脉码多路调制方式，每 9.958 μ s 对每个信道作一次抽样，由于扫描频率为 13.62HZ，周期为 73.42ms，而自西向东对地面的有效扫描时间为 33ms，按以上宽度计算，每 9.958 μ s 内扫描镜视轴仅在地面上移动了 56m，因此采样后的 mss 像元空间分辨率为 56m*79m。采样后对每个像元，采用 6bit 进行编码，24 路输出共需 144bit 都在 9.558 μ s 内生成，反算成每个字节所需的时间为 0.3983 μ s。每个 bit 约为 0.0664 μ s 因此 bit

速率约为 15Mbit/s, 采样后的数据以脉码调制方式以 2229.5Mhz 或者 2265.Mhz 的频率馈入天线向地面发送, 即完成了对地表扫描的工作。

61. 图像的表现形式。

【答案】从空间域来说, 图像的表现形式主要有光学图像和数字图像两种形式。图像还可以从频率域上进行表示。

(1) 光学图像

一个光学图像, 如像片或透明正片、负片等, 可以看成是一个二维的连续的光密度 (或透过率) 函数。

(2) 数字图像

数字图像是一个二维的离散的光密度 (或亮度) 函数。相对光学图像, 它在空间坐标和密度上都已离散化。

62. 何谓遥感、地理信息系统、全球定位系统? 简要回答三者之间的相互关系与作用。

【答案】地理信息系统: 是在计算机硬件和软件支持下, 运用地理信息科学和系统工程理论, 科学管理和综合分析各种地理数据, 提供管理、模拟、决策、规划、预测和预报等任务所需要的各种地理信息的技术系统。

全球定位系统: 是利用多颗导航卫星的无线电信号, 对地球表面某地点进行定位、报时或对地表移动物体进行导航的技术系统。

遥感数据在 3s 技术中的作用: ①gis 数据库的数据源; ②利用遥感数字影像获取地面高程, 更新 GIS 中高程数据库。

全球定位系统在 3s 技术中的作用: ①精确的定位能力; ②准确定时及测速能力。地理信息系统在 3s 中具有采集、存贮、管理、分析和描述整个或部分地球上与空间和地理分布有关的数据的重要作用。

63. 简述遥感数字图像存储的 3 种格式, 并说明其特点。

【答案】多波段数字图像的存贮与分发, 通常采用三种数据格式:

(1) BSQ 数据格式: 是一种按波段顺序依次排列的数据格式,

在段内数据格式中, 数据排列遵循以下规律:

第一波段位居第一, 第二波段位居第二, 第 n 波段位居第 n 位。

在第一波段中, 数据依据行号顺序依次排列, 每一行内, 数据按像素号顺序排列。

在第二波段中, 数据依然根据行号顺序依次排列, 每一行内, 数据仍然按像素号顺序排列。其余波段依次类推。

(2) BIP 数据格式

BIP 格式中每个像元按波段次序

在 BIP 数据格式中, 数据排列遵循以下规律:

第一波段第一行第一个像素位居第一, 第二波段第一行第一个像素位居第二, 第三波段第一行第一个像素位居第三位, 第 n 波段第一行第一个像素位居第 n 位, 然后为第一波段第一行第 2 个像素, 它位居第 n+1 位, 第二波段第一行第一个像素, 位居第 n+2 位, 其余数据排列位置依次类推。

(3) BIL 数据格式是逐行按波段次序排列的格式, 其在 BIL 数据格式中, 数据排列遵循以下规律:

第一波段第一行第一个像素位居第一, 第一波段第一行第二个像素位居第二, 第一波段第一行第三个像素位居第 3 位, 第一波段第一行第 n 个像素位居第 n 位, 然后为第二波段第一行第 1 个像素, 它位居第 n+1

位，第二波段第一行第二个像素，位居第 $n+2$ 位，其余数据排列位置依次类推。

64. 怎样才能将光学影像变成数字影像。

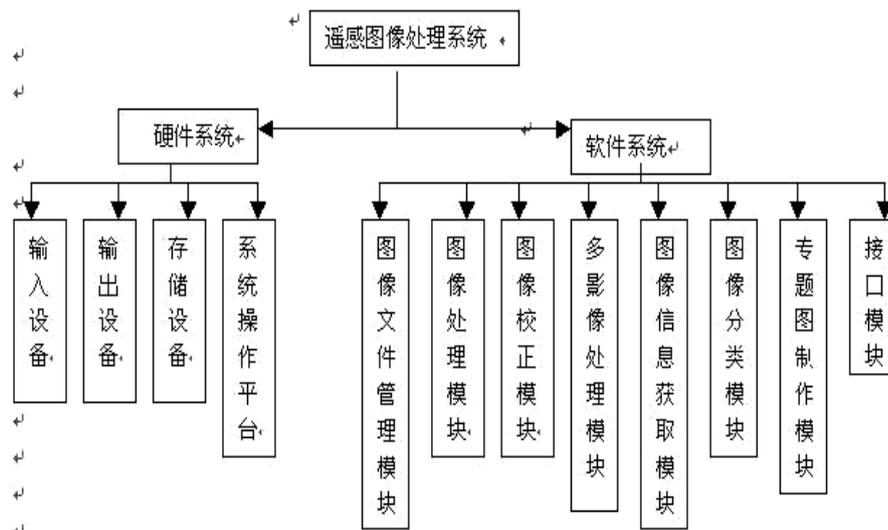
【答案】把一个连续的光密度函数变成一个离散的光密度函数，经过图像数字化，图像采样，灰度级量化过程处理。

65. TM 专题制图仪与 MSS 多光谱扫描仪有何不同？

【答案】TM 是 MSS 的改进，增加了一个扫描改正器，具有更高的空间分辨率，更高的频谱选择性，更好的几何真度，更高的辐射准确度和分辨率，同时扫描行垂直于飞行轨道，往返双向的对地面扫描

66. 设计一个遥感图像处理系统的结构框图，说明硬件和软件各自的功能，并举一应用实例。

【答案】遥感图像处理系统的结构框图如下



输入设备：把遥感数据输入计算机。

输出设备：将遥感数据输出到显示器上或者打印出来。

系统操作平台：遥感图像处理系统的核心，决定处理速度的快慢及处理效果的好坏。

存储设备：存储遥感影像数据。

图像文件管理模块：对图像文件进行输入、输出、存储和管理。

图像处理模块：对遥感影像进行增强、滤波、纹理分析和目标检测等处理。

图像校正模块：对影像进行辐射校正和几何校正。

多影像处理模块：进行图像运算、图像变换和图像信息融合。

图像信息获取模块：包括直方图统计、特征向量计算、图像分类特征统计等等。

图像分类模块：包括监督分类、非监督分类和混淆矩阵等。

专题图制作模块：主要是 4D 产品的制作。

接口模块：如和 GIS 数据库建立接口等。

常见的遥感图像处理系统有：ENVI、ERDAS、Idris、Er-mapper、PCI 等。

67. 什么是遥感？国内外对遥感的多种定义有什么异同点？

【答案】定义：从不同高度的平台 (Platform) 上，使用各种传感器 (Sensor) ，接收来自地球表层的各种电磁波信息，并对这些信息进行加工处理，从而对不同的地物及其特性进行远距离探测和识别的综合

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/788052041101006101>