

遥感数字图像处理

第1章 数字图像基础

数字图像获取时的基本参数

北京师范大学 地理科学学部 朱文泉

电话：010-58807053

Email: zhuwq75@bnu.edu.cn

数字图像获取时的基本参数

一、数字图像的质量与信息量

二、空间分辨率

三、辐射分辨率

四、光谱分辨率

五、时间分辨率

难点：辐射分辨率与光谱分辨率的区别

重点：基本概念的理解

一、数字图像的质量与信息量

不同相机获取的图像，其效果可能不同，是什么原因导致？

有的是黑白图像，而有的是彩色图像；

有的图像清晰，而有的图像就很模糊。



黑白清晰图像



彩色清晰图像



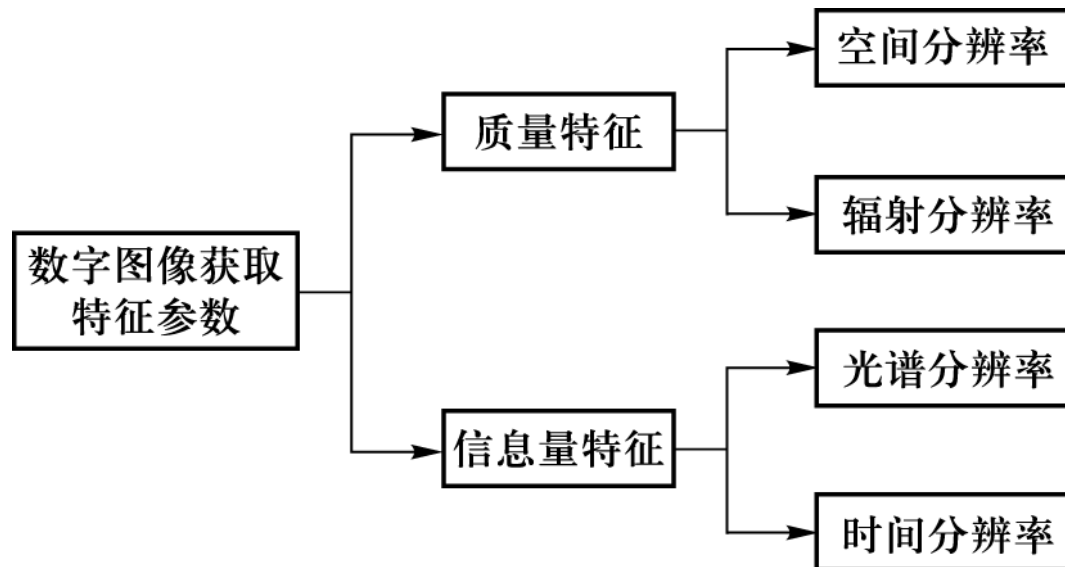
彩色模糊图像

信息量不同

质量不同

一、数字图像的质量与信息量

数字图像获取时的基本参数



二、空间分辨率

指数字图像像元所能分辨目标的尺寸大小，其单位为PPI (Pixels Per Inch)

作用： 衡量数字图像对模拟图像空间坐标离散化的精度

决定因素： 采样密度（采样间隔越小，空间分辨率越高，图像越清晰）



(a) 采样点 200×200



(b) 采样点 100×100



(c) 采样点 50×50

二、空间分辨率

影响遥感图像空间分辨率的因素：

数字摄影设备的**采样能力**（系统空间分辨率）、成像系统的**焦距**和物体到镜头的距离（**物距**）。公式如下：

$$R = \frac{R_s f}{H}$$

式中， R 为图像的空间分辨率， R_s 为数字摄影设备的采样能力， f 为成像系统的焦距， H 为物距。

二、空间分辨率

对**卫星遥感**来说，由于同一个数字摄影设备的**采样能力**、**焦距**和**物距**基本都是**固定**的，遥感影像的空间分辨率基本不变。另外，因为该图像有**地理空间坐标**，所以遥感图像的空间分辨率常用单个像元所代表的地面面积大小来表示。

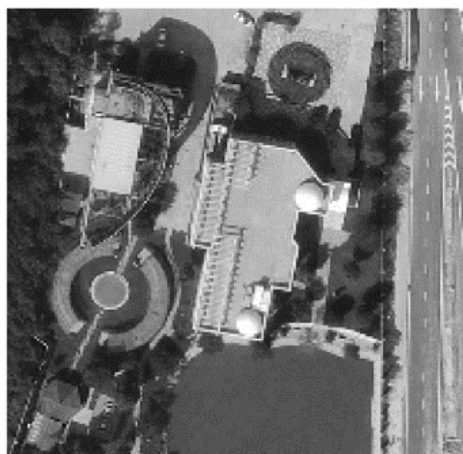
注意：遥感影像的空间分辨率是指原始影像采集时单个像元所代表的地面面积大小，它与图像加密重采样是两个完全不同的概念。

三、辐射分辨率

指传感器探测元件在接收光谱信号时所能分辨的最小辐射度差

作用：反应了传感器对光谱信号强弱的敏感程度和区分能力

决定因素：量化能力(量化级越多，图像层次越丰富，辐射分辨率越高)



(a) 辐射量化级为6 bit



(b) 辐射量化级为4 bit



(c) 辐射量化级为2 bit

三、辐射分辨率

由于数字图像是在计算机中存储和处理的，图像辐射量化级一般为2的整数次幂。取值为8 bit时，它的辐射量化等级就分为 2^8 级，也就是通常我们所看到的灰度值范围为0~255。如早期的Landsat 1~3 MSS (Multi Spectral Scanner) 影像的数据记录为6 bit (灰度级为0~63)，Landsat 4~5 TM影像的1~5波段和第7波段数据记录均为8 bit，而最新的Landsat 8 OLI影像的数据记录为12 bit，可见，OLI影像的辐射分辨率明显高于TM影像，而TM影像的辐射分辨率又明显高于MSS影像。

四、时间分辨率

指对同一区域进行重复观测的最小时间间隔。

作用：遥感影像的一项性能指标，反映遥感探测器的重访周期

决定因素：遥感平台的回归周期（采样时间间隔越小，时间分辨率越高）

应用：在利用遥感影像监测目标地物动态变化时，应根据遥感应用目的选择相应的影像时间分辨率。例如，气象卫星的时间分辨率多以短周期为主，单位为小时；植被动态监测主要以中周期时间分辨率为主，单位为天；对于城市扩展和土地利用变化的监测及模拟，其时间分辨率多以年为单位。

五、光谱分辨率

指传感器探测元件在接收目标地物辐射能量时所使用的波段数目（通道数）、波长位置和波段间隔。

作用：衡量传感器的光谱分辨能力。

决定因素：传感器的设计。传感器波段的设计具有**针对性**，地表物体在不同光谱段上有不同的吸收、反射特征。**多光谱**成像技术就是根据这个原理，使不同地物的反射光谱特性能够明显的表现在不同波段的图像上。**高光谱**数据在可见光-近红外波段范围被分割成几百个窄波段，具有很高的光谱分辨率，从其近似连续的光谱曲线上可以分辨出不同物体的微小光谱差异。

六、Landsat 8 OLI影像的波段信息

Landsat 8 OLI影像的波段信息

波段号	波段	波长范围 (μm)	空间分辨率 (m)	辐射分辨率 (bit)
1	深蓝	0.43 ~ 0.45	30	12
2	蓝	0.45 ~ 0.51	30	12
3	绿	0.53 ~ 0.59	30	12
4	红	0.64 ~ 0.67	30	12
5	近红外	0.85 ~ 0.88	30	12
6	短波红外	1.57 ~ 1.65	30	12
7	短波红外	2.11 ~ 2.29	30	12
8	全色	0.50 ~ 0.68	15	12
9	卷云	1.36 ~ 1.38	30	12