

## 第七章

# 图像信息的数字化采集

## 第一节

# 图像信息的数字化

## 图像信息的数字化

一、模拟图像与数字图像的含义和特征：

1. 模拟图像：

空间上连续（不分割为像素）、  
信号值不分级（分级数无限多）  
的图像。

哪些图像可以归于模拟图像？

## 图像信息的数字化

一、模拟图像与数字图像的含义和特征：

2. 数字图像：

空间上离散（被分割为像素）、  
信号值分为有限等级、  
用数码0/1表示的图像。

计算机存贮的图像可以归入此类。

## 图像信息的数字化



彩色照片

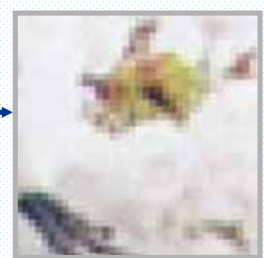


CMY染料颗粒

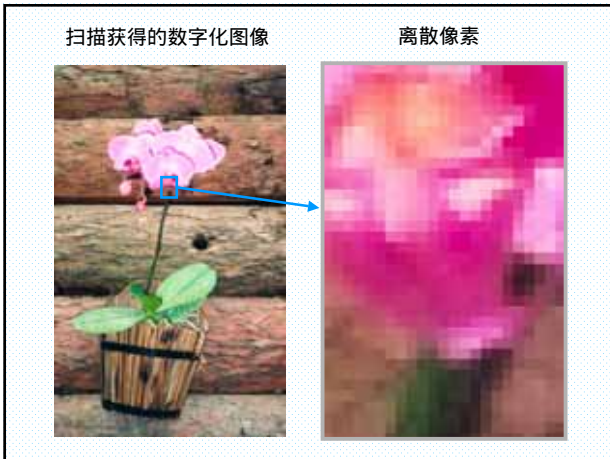
## 图像信息的数字化



扫描获得的数字化图像



离散像素



## 图像信息的数字化

二、图像的模拟/数字转换：  
 将模拟图像转换为数字图像的过程。  
 分为3步：

采样(Sampling)

量化(Quantizing)

编码(Encoding)

## 图像信息的数字化

1)采样：  
 按某种时间或空间间隔，  
 采集模拟图像信号瞬时值的过程。  
 (实现：空间离散、像素化)

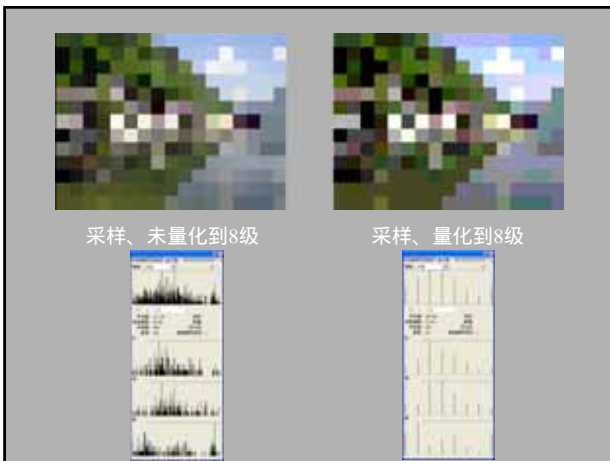
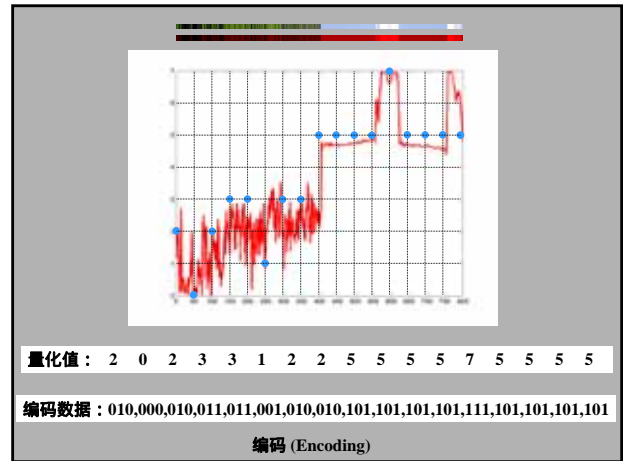
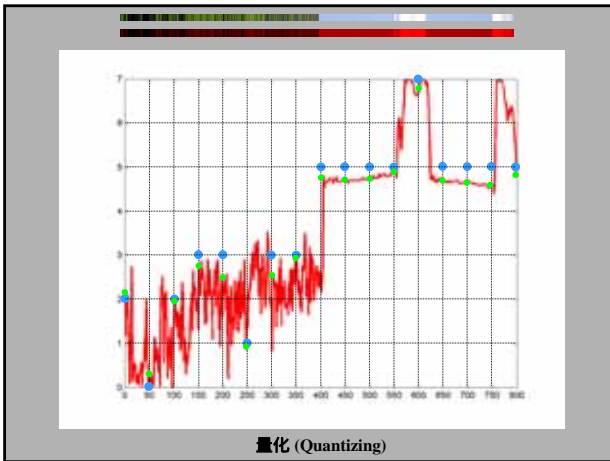
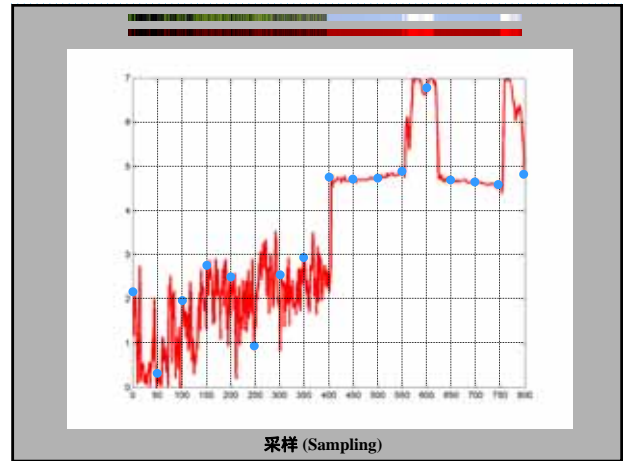
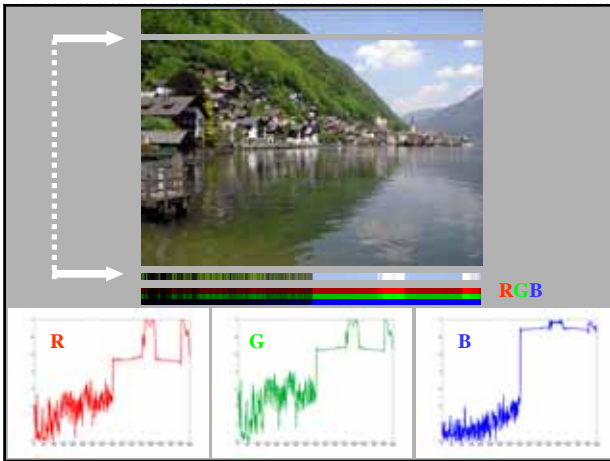
## 图像信息的数字化

2)量化：  
 将采集到的模拟信号  
 划归到  
 有限个信号等级上。  
 (信号值等级有限化)

## 图像信息的数字化

3)编码：  
 将量化的离散信号  
 转换成  
 用二进制数码0/1表示的形式。





## 图像信息的数字化

三、模拟/数字转换的指标：

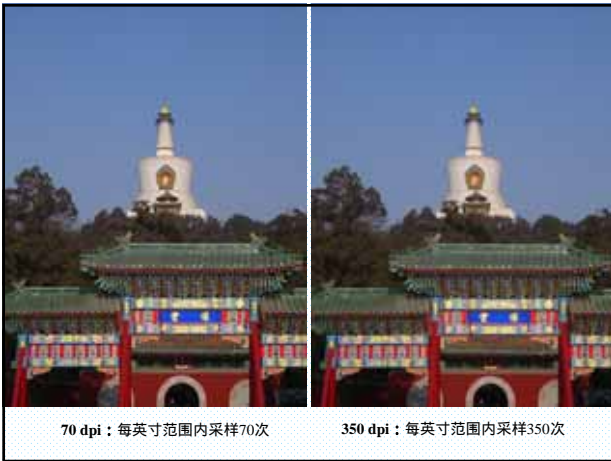
1) **采样频率**：单位时间或单位长度内的采样次数。

$$f = \frac{\text{采样点数}N}{\text{时间}\Delta t}$$

$$f(\text{空间}) = \frac{\text{采样点数}N}{\text{距离}\Delta s}$$

单位：赫兹、像素/英寸(或：像素/厘米)。

采样的**空间频率**决定了数字图像的分辨率。

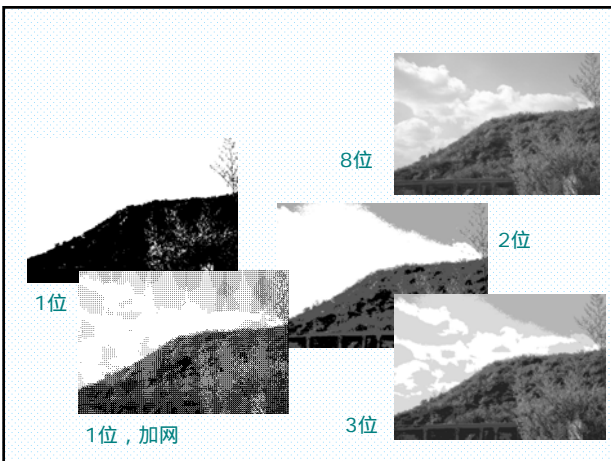
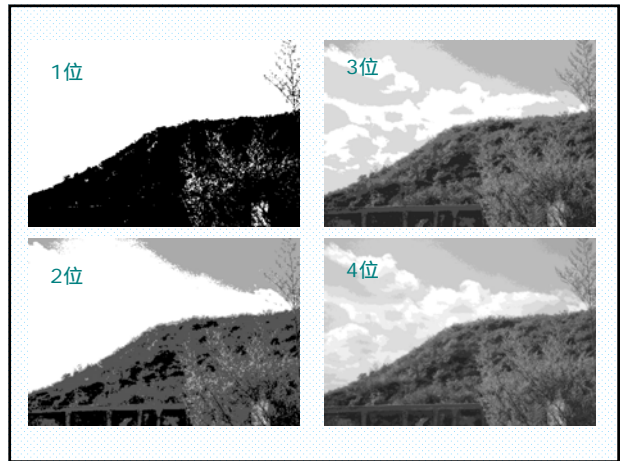


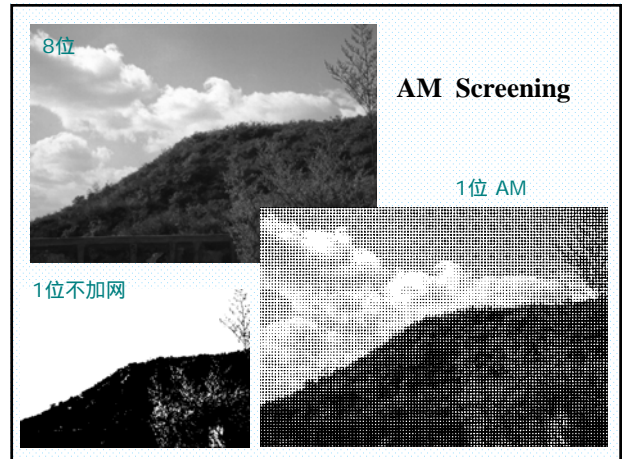
## 图像信息的数字化

2) **量化级数**：模拟信号值划分的等级数。  
 一般按**二进制位数**衡量。

**量化级数  $N = 2^{\text{位数}B}$**

量化位数决定了图像阶调层次级数的多少。





**图像信息的数字化**

1位数字图像每个像素用1个二进制位表示，  
 微观上只有2级层次，  
 即：黑、白  
 网点图像微观上保持黑/白2级层次，  
 但由于网点面积或出现频率的变化，  
 可以得到宏观上多级层次的效果。  
 (“印刷图像为什么要加网?”)



**第二节**

**数字图像数据  
与像素/色彩模式  
的关系**

## 数字图像数据与其像素和色彩模式

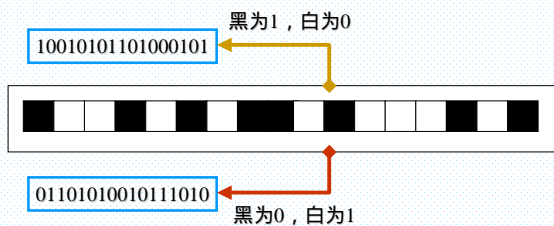
数字图像离散化成像素，  
每个像素用1个或多个数据表示。  
根据图像的颜色模式不同，  
其像素数据的表示方式有差异。

## 数字图像数据与其像素和色彩模式

色彩模式	每个像素		
	分量个数	位数	层次级数/每通道
位图	1	1位	2
灰度	1	8位/16位	256/65536
RGB	3	24位/48位	
CMYK	4	32位/64位	
Lab	3	24位/48位	

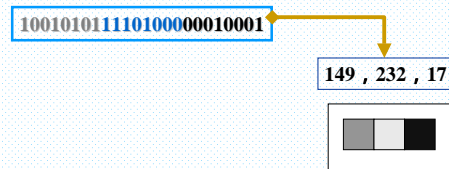
## 数字图像数据与其像素和色彩模式

一、单色二值图像(纯黑/白)：  
数据的每1位代表1个像素。



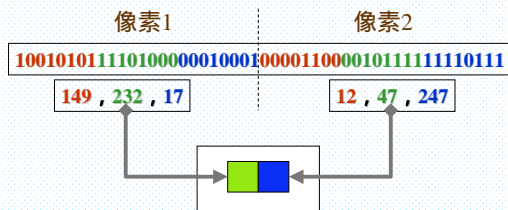
## 数字图像数据与其像素和色彩模式

二、单色灰度图像：  
数据的每8位(或16位)代表1个像素。



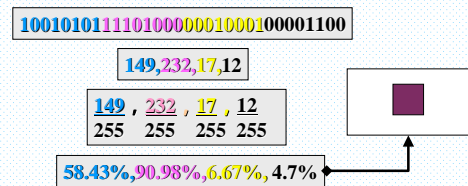
## 数字图像数据与其像素和色彩模式

三、RGB彩色图像：  
数据的每3个字节24位(或3个双字节48位)  
代表1个像素。



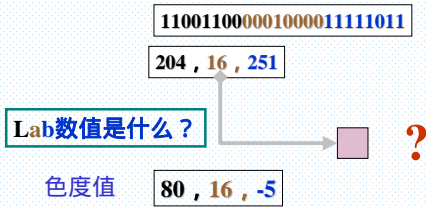
## 数字图像数据与其像素和色彩模式

五、CMYK彩色图像：  
数据的每4个字节32位(或4个双字节64位)  
代表1个像素。



## 数字图像数据与其像素和色彩模式

### 四、Lab彩色图像：



## 数字图像数据与其像素和色彩模式

### 四、Lab彩色图像：

如果：数据的每3个字节24位代表1个像素。

L: 0~255, 对应色度值: 0~100  
a和b: -128 ~ +127

图像的L\*数据 = 色度L\*数据  
2.55

## 数字图像数据与其像素和色彩模式

### 四、Lab彩色图像：

a和b的范围: -128 ~ +127

a和b数据各占1个字节(8位), 由于可能是负数, 所以符号占用1位——二进制最高位为1即为负数。

负数的十进制真值求法:

忽略最高位,

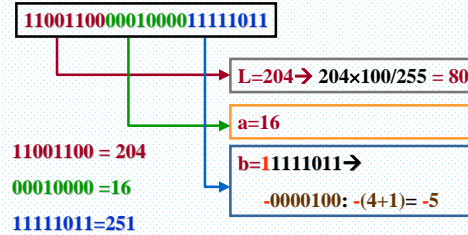
剩下的7位取反后获得十进制数据, 再加1得到真值。

例如: 11111011: -0000100: -(4+1) = -5

## 数字图像数据与其像素和色彩模式

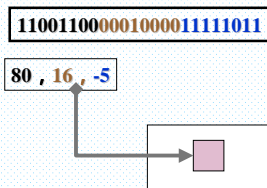
### 四、Lab彩色图像：

例如:



## 数字图像数据与其像素和色彩模式

### 四、Lab彩色图像：



## 数字图像数据与其像素和色彩模式

### 四、Lab彩色图像：

数据的每3个字节24位代表1个像素。

a, b 可以这样计算

图像的a\*或b\*数据:

0 ~ 127: 不做处理;

128 ~ 255: 色度数据 = 内部数据 - 256