



# 数字图像处理

Digital Image Processing

信息工程学院

School of Information Engineering

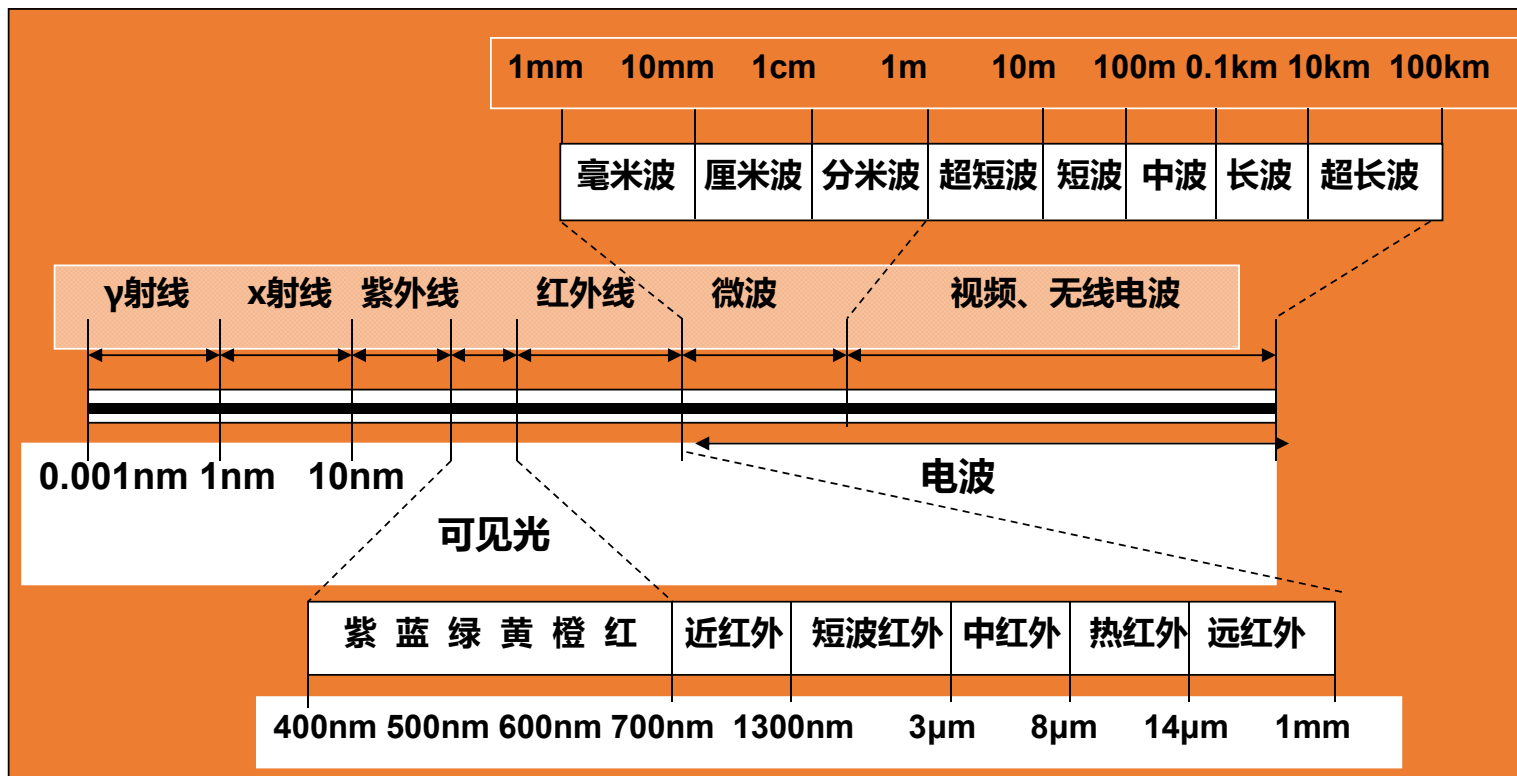
# 2.1 电磁波谱与可见光谱

杨 杰 主讲

# 1、电磁辐射波

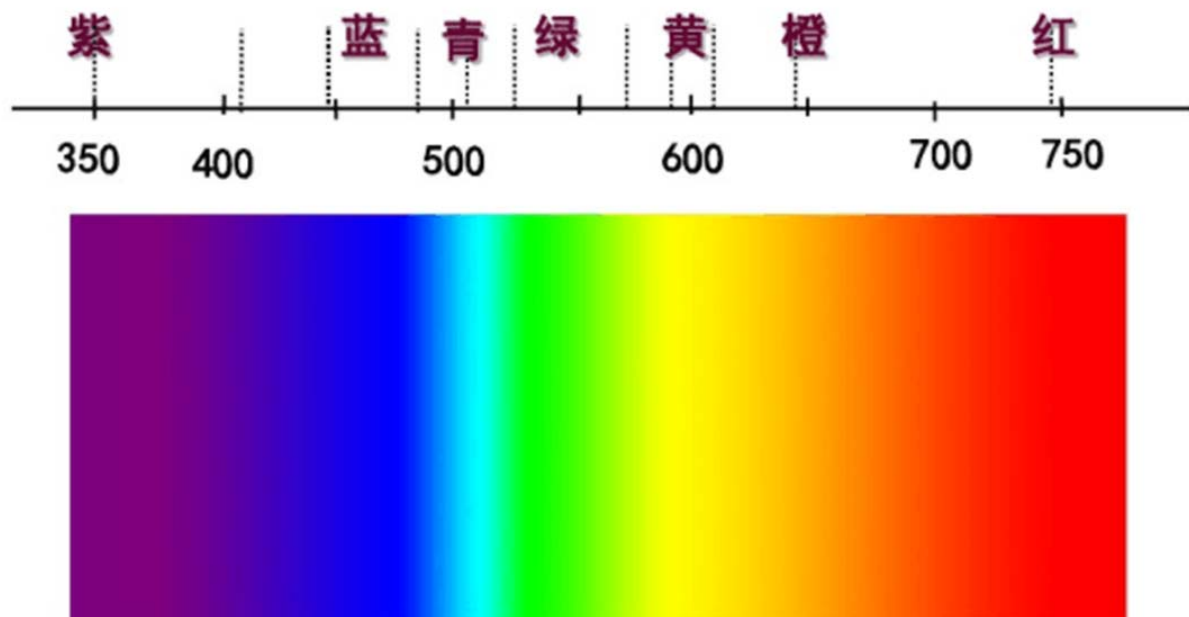
- ◆ 在实际的图像处理应用中，最主要的图像来源于电磁辐射成像。
- ◆ 电磁辐射波包括无线电波、微波、红外线、可见光、紫外线、X射线、 $\gamma$ 射线。
- ◆ 电磁辐射波的波谱范围很广，波长最长的是无线电波为 $3 \times 10^2 \text{m}$ ，其波长是可见光波长的几十亿倍；波长最短的是 $\gamma$ 射线，波长为 $3 \times 10^{-17} \text{m}$ ，其波长比可见光小几百万倍。





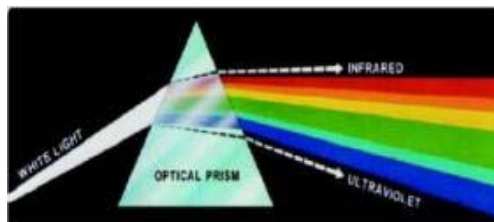
**电磁辐射波谱**

## 可见光谱：



## 2、太阳的电磁辐射波

- ◆ 太阳的电磁辐射波恰好主要占据整个可见光谱范围。
- ◆ 可见光随波长的不同依次呈现出紫、蓝、绿、黄、橙(橘红)、红六种颜色，白光是由不同颜色的可见光线混合而成的。



## 2、太阳的电磁辐射波

- ◆ 人从一个物体感受到的颜色是由物体反射的可见光的特性决定的，若一个物体反射的光在所有可见光波长范围内是平衡的，则对观察者来说显示的是白色；若一个物体只反射可见光谱中有限范围的光，则物体就呈现某种颜色。



### 3、相关概念

- ◆ 仅有单一波长成份的光称为**单色光**，含有两种以上波长成份的光称为**复合光**，单色光和复合光都是有色彩的光。
- ◆ 没有色彩的光称为**消色光**。消色光就是观察者看到的黑白电视的光，所以消色指白色、黑色和各种深浅程度不同的灰色。
- ◆ 消色光的属性仅有**亮度或强度**，通常用灰度级(**gray level**)描述这种光的强度。

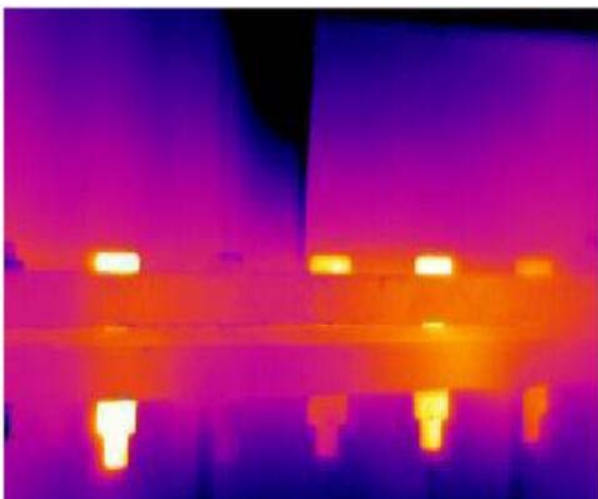


## 4、电磁辐射波的成像方法及其应用领域

不同的电磁辐射波有各自的成像方式，其应用领域也不近相同。



变压器箱体大盖螺栓发热的红外热像图



紫外线验钞机

变压器套管发热故障的红外热像图

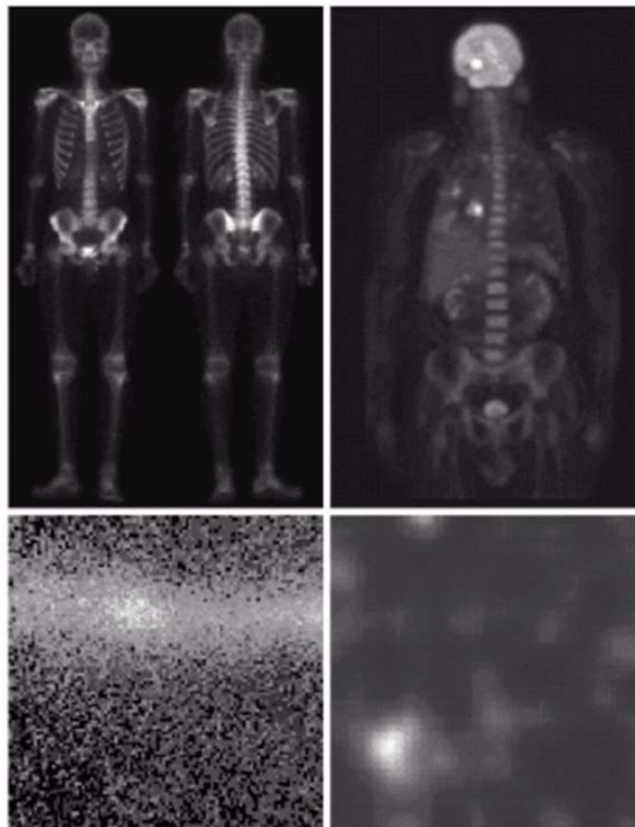


## ■ Gamma射线

- (a) 骨骼扫描
- (b) PET图像
- (c) 天鹅星座环
- (d) 来自反应器  
电子管的伽  
马辐射

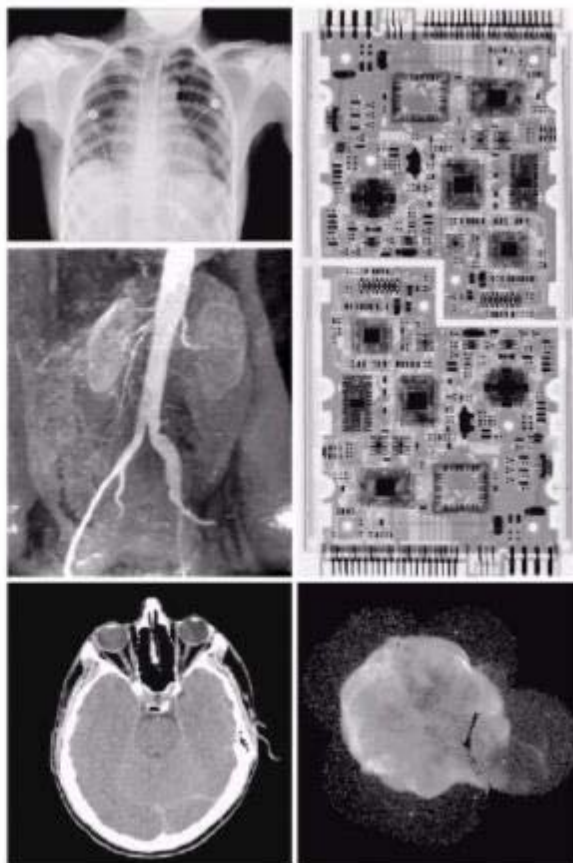
a b  
c d

**FIGURE 1.6**  
 Examples of  
 gamma-ray  
 imaging. (a) Bone  
 scan. (b) PET  
 image. (c) Cygnus  
 Loop. (d) Gamma  
 radiation (bright  
 spot) from a  
 reactor valve.  
 (Images courtesy  
 of (a) G.E.  
 Medical Systems,  
 (b) Dr. Michael  
 E. Casey, CTI  
 PET Systems,  
 (c) NASA,  
 (d) Professors  
 Zhong He and  
 David K. Wehe,  
 University of  
 Michigan.)



## ■ X射线

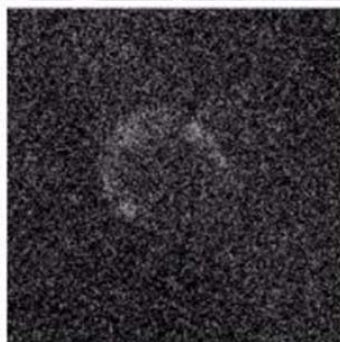
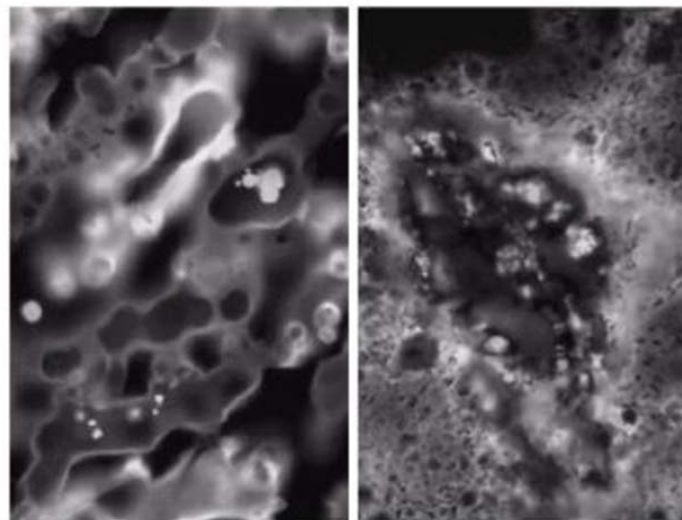
- (a) 胸部X射线图像
- (b) 主动脉造影图像
- (c) 头部CT
- (d) 电路板
- (e) 天鹅星座环



## ■ 紫外线成像

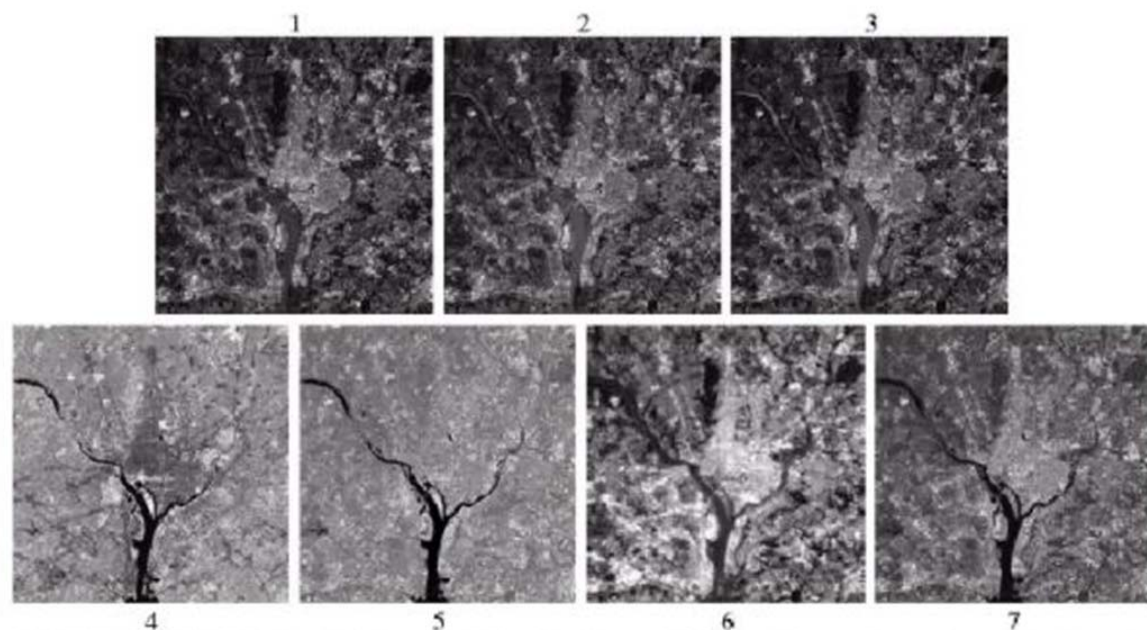
a b c

**FIGURE 1.8**  
 Examples of  
 ultraviolet  
 imaging.  
 (a) Normal corn.  
 (b) Smut corn.  
 (c) Cygnus Loop.  
 (Images courtesy  
 of (a) and  
 (b) Dr. Michael  
 W. Davidson,  
 Florida State  
 University,  
 (c) NASA.)



- (1) 普通谷物
- (2) 被真菌感染的谷物
- (3) 天鹅星座环

## 可见光与红外波段成像

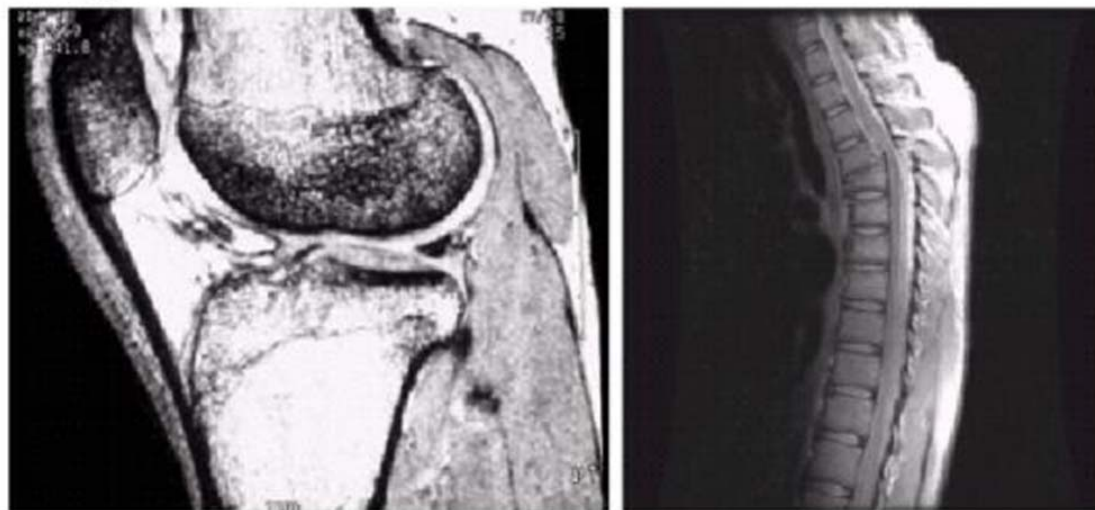


**FIGURE 1.10** LANDSAT satellite images of the Washington, D.C. area. The numbers refer to the thematic bands in Table 1.1. (Images courtesy of NASA.)

华盛顿地区的卫星图像



## 无线电波成像



a b

**FIGURE 1.17** MRI images of a human (a) knee, and (b) spine. (Image (a) courtesy of Dr. Thomas R. Gest, Division of Anatomical Sciences, University of Michigan Medical School, and (b) Dr. David R. Pickens, Department of Radiology and Radiological Sciences, Vanderbilt University Medical Center.)

磁共振成像(MRI) (a)膝盖 (b)脊椎



谢谢

THANK YOU