



# 课程介绍

授课: 白天

[baitian@ustc.edu.cn](mailto:baitian@ustc.edu.cn)

中国科技大学软件学院

---



# 课程介绍

**考试: 50%**

**课堂与实验50%**





# 第一章 绪 论

## 一、数字图像处理的概念

### 1. 什么是图像

“图”是物体投射或反射光的分布，

“像”是人的视觉系统对图的接受在大脑中形成的印象或反映。

是客观和主观的结合

---



**AI修复的16岁的林徽因**





## 2.模拟图像与数字图像

●模拟图像就是生活中接触到的各类图像，照相机所拍的照片、医学所用的光底片一类的光学图像以及眼睛所看到的一切景物图像等，它们都是由**连续的**各种不同的颜色、亮度的点组成的。这类图像无法用数字计算机直接进行处理

●要使模拟图像在数字计算机中进行处理，就必须将模拟图像转换为用一系数据所表示的图像，这就是所谓的数字图像。将模拟图像转换成数字图像的过程，称为图像数字化

取样    量化

---



### 3. 数字图像处理

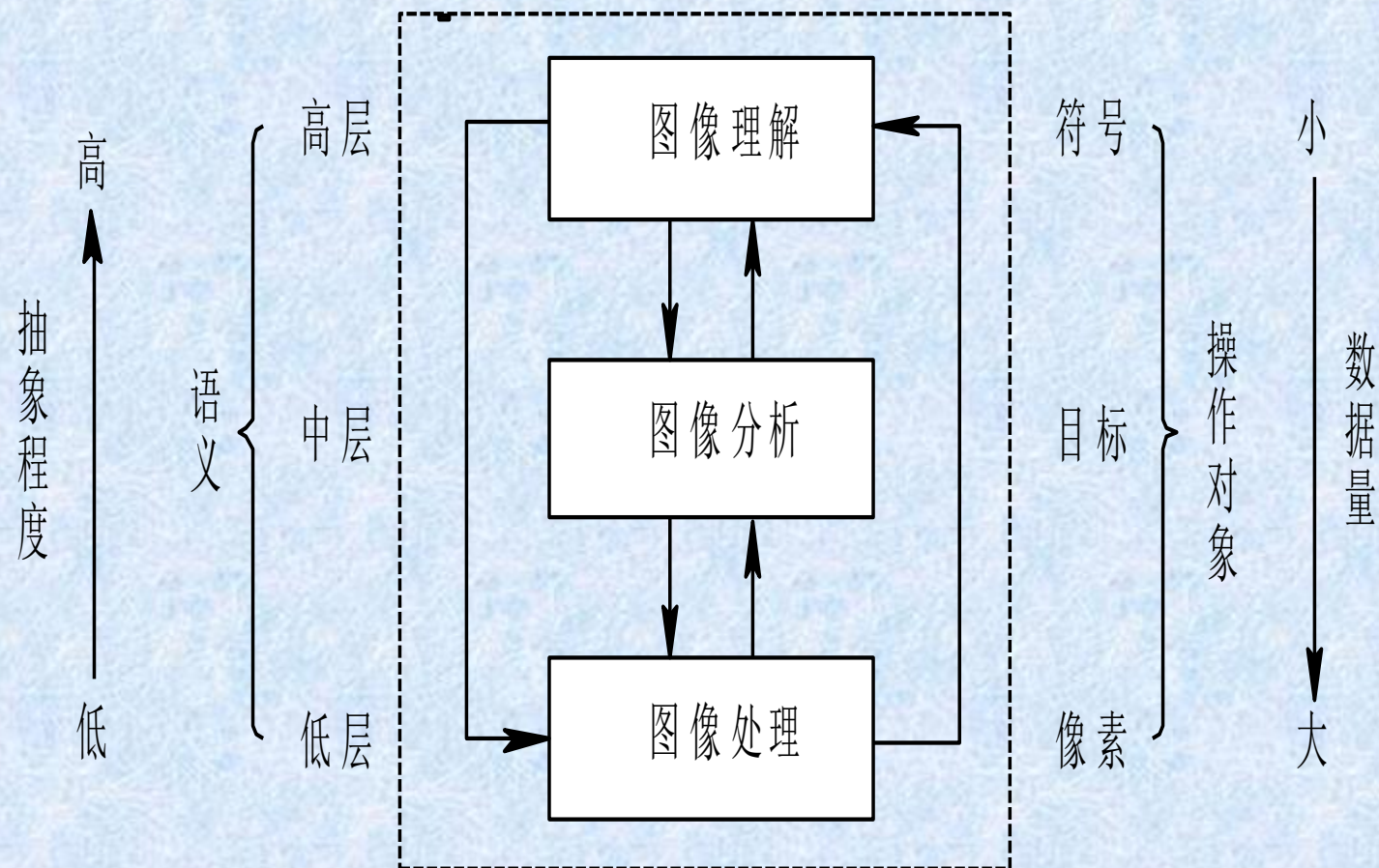
数字图像处理就是利用计算机系统  
对数字图像进行各种目的的处理





## 4、数字图像处理的三个层次

从计算机处理的角度可以由低到高将数字图像分为图像处理、图像分析和图像理解三个层次。这三个层次覆盖了图像处理的所有应用领域







## 图像处理：

对图像进行各种加工，以改善图像的视觉效果；  
强调图 像之间进行的变换；

图像处理是一个从图像到图像的过程。

- ✓ 涉及初级操作，如降低噪声的图像预处理、对比度增强和图像尖锐化；
  - ✓ 输入、输出都是图像。
-



图像分析：对图像中感兴趣的目标进行提取和分割，获得目标的客观信息（特点或性质），建立对图像的描述；

- ✓ 图像分析是一个从图像到数据的过程。
  - ✓ 涉及分割以及缩减对目标的描述，以使其更适合计算机处理及对不同目标的分类；
  - ✓ 输入为图像，输出是从这些图像中提取的特征。
-





## 图像理解

研究图像中各目标的性质和它们之间的相互联系；得出对图像内容含义的理解及原来客观场景的解释；

- 以客观世界为中心，借助知识、经验来推理、认识客观世界，属于高层操作（符号运算）。

- ✓ 涉及在图像分析中被识别物体的总体理解，以及执行与视觉相关的识别函数。

---



## 总结：

图像处理、图像分析和图像理解是处在三个抽象程度和数据量各有特点的不同层次上。

图像处理是比较低层的操作，它主要在图像像素级上进行处理，处理的数据量非常大。

图像分析则进入了中层，分割和特征提取把原来以像素描述的图像转变成比较简洁的非图像形式的描述。

图像理解主要是高层操作，基本上是对从描述抽象出来的符号进行运算，其处理过程和方法与人类的思维推理有许多类似之处。

---

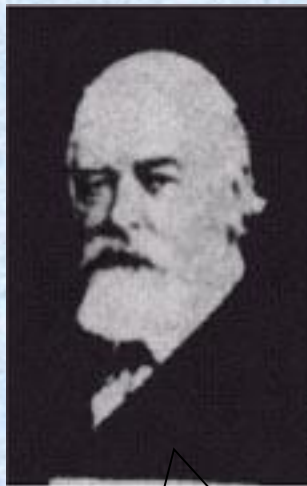




## 二、 发展历史

- 上世纪20年代，纽约—伦敦海底电缆传输数字化的新闻图片。传递时间从一个多星期减少到3个小时。

1921年电报打印机采用特殊字符在编码纸带打印。输出设备从专用到通用再到专用。



1922年两次穿越大西洋，穿孔纸得到图像检测误差。图像通信系统信源编码和信道编码。

1929年从伦敦到纽约15级色调通过电缆传递照片。从早期5个灰度到15灰度。现在的网络、移动通信再次历经这个过程。

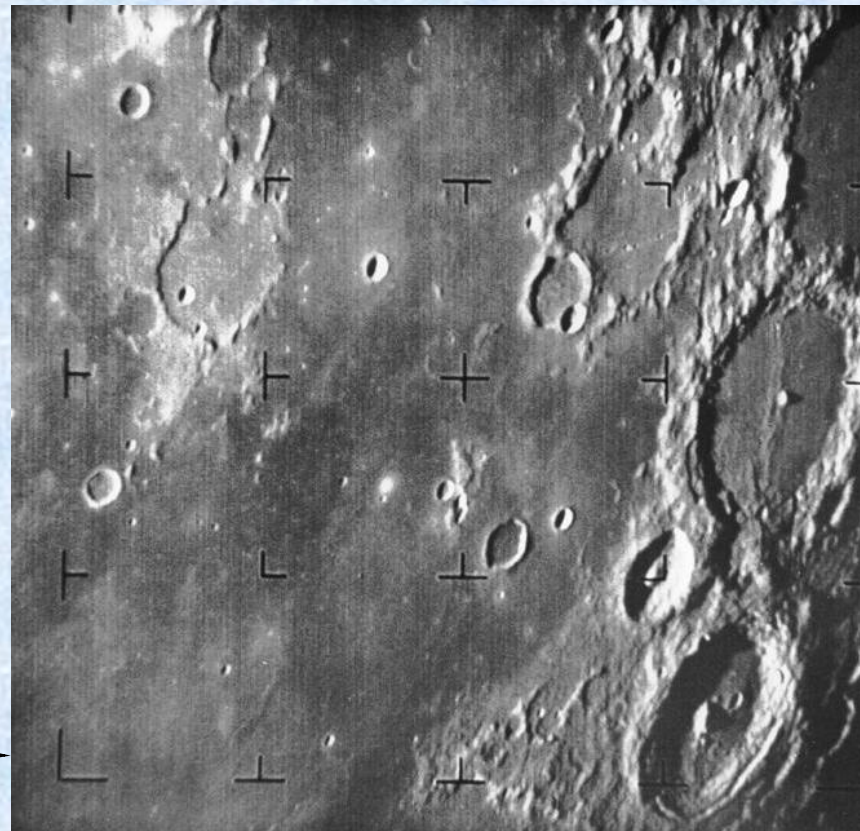






- 五十年代中期在太空计划的推动下开始这项技术的研究。重要标志是1964年美国喷气推进实验室（JPL）正式使用数字计算机对“徘徊者7号”太空船送回的四千多张月球照片进行了处理。

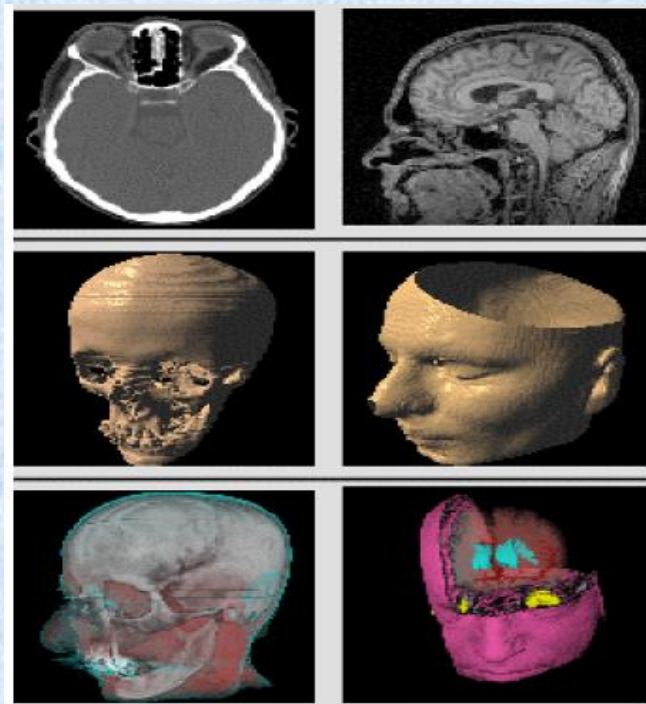
美国航天器传送的第一张月球照片，1964年7月31日在光线影响月球表面17分钟摄取的图像。







- 60年代末，数字图象处理形成一个比较完整的理论与技术体系，从而构成了一门独立的技术
- 70年代，CT的发明，血球自动分类仪的商业化
  - CT发明获得1979年诺贝尔医学奖。
  - X射线1901年物理学奖。
- 70年代以来迅猛发展。广泛应用于太空探索，遥感应用，生物医学工程工业应用，军事应用等方面。





### 三、现状

- 主观需求：人类从外界获取得信息60~70%通过眼睛的图象信息。
- 计算机技术的发展和通信手段的发展提供客观可能；以FFT为代表的数字信号处理算法和现代信号处理方法的精确性，灵活性与通用性。
- 数学化的特点是该学科成熟的一个标志。
- 深度学习在图像处理中应用

总之：是一门在理论研究和应用开发两方面获得极大统一的学科。

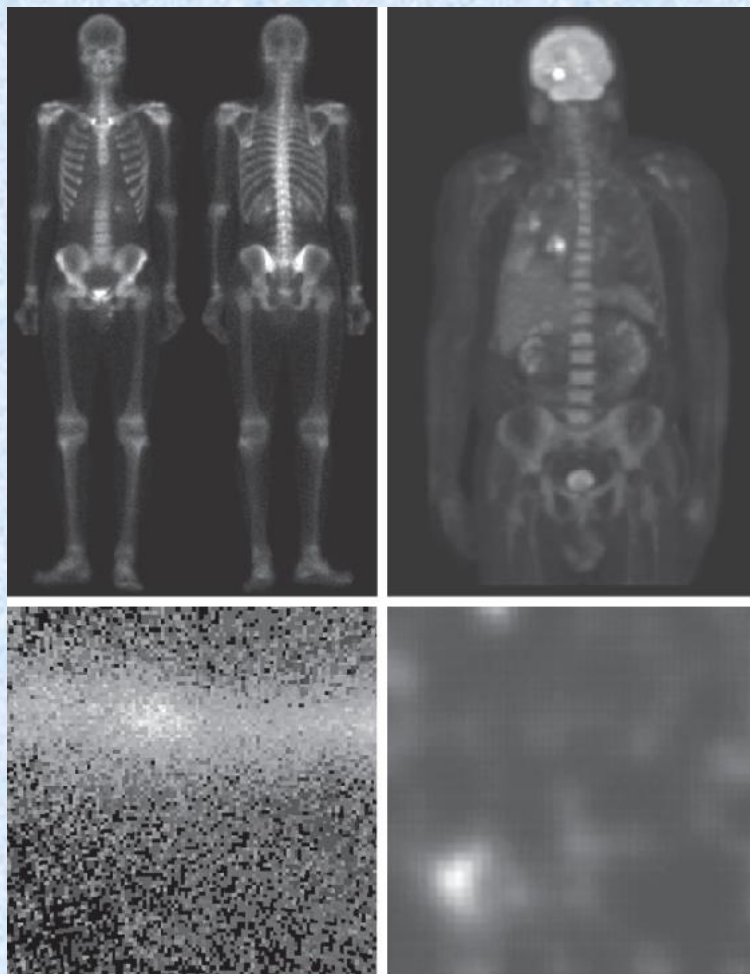
---





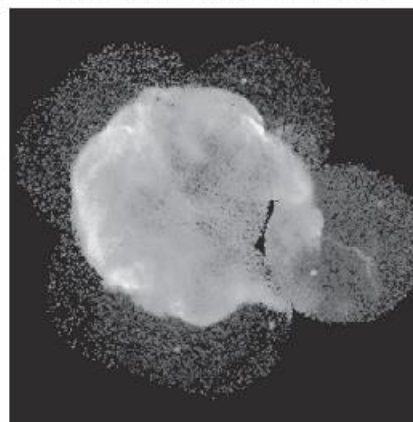
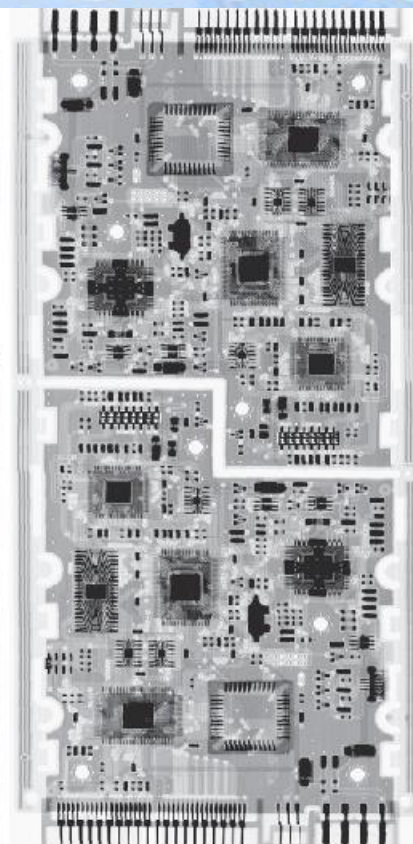
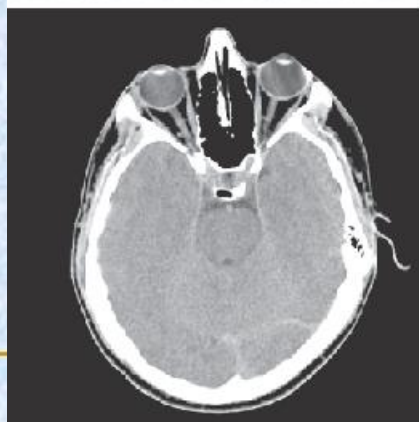
## 五 非可见光波段成像

伽马射线





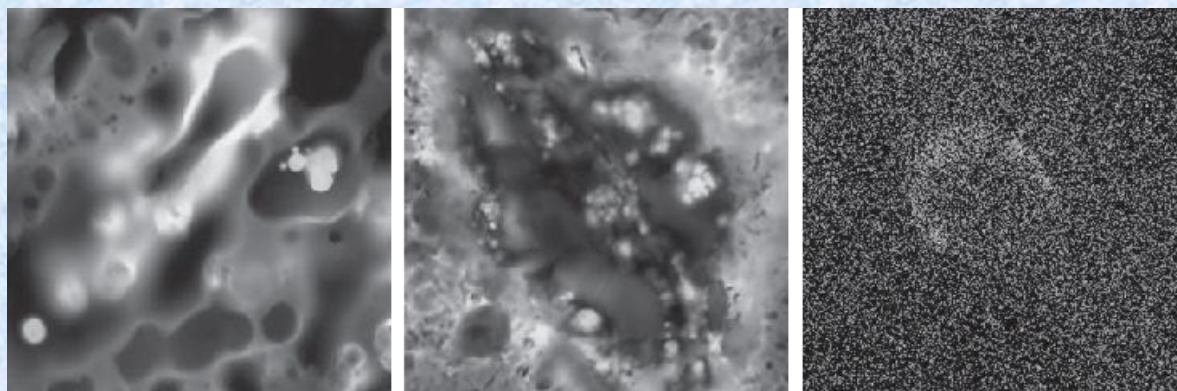
## X射线





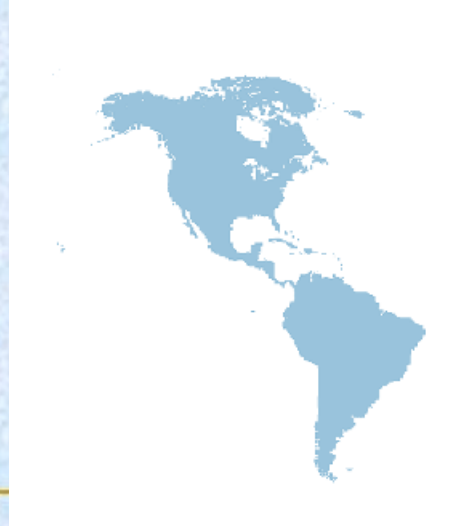
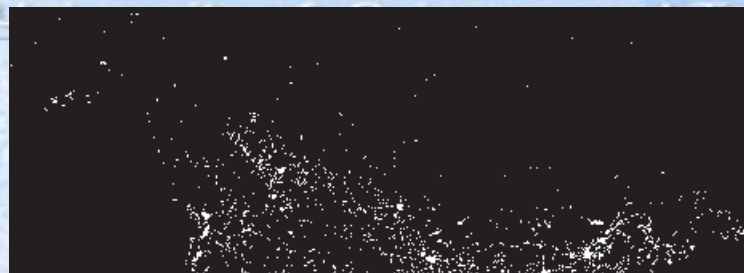


## 紫外线





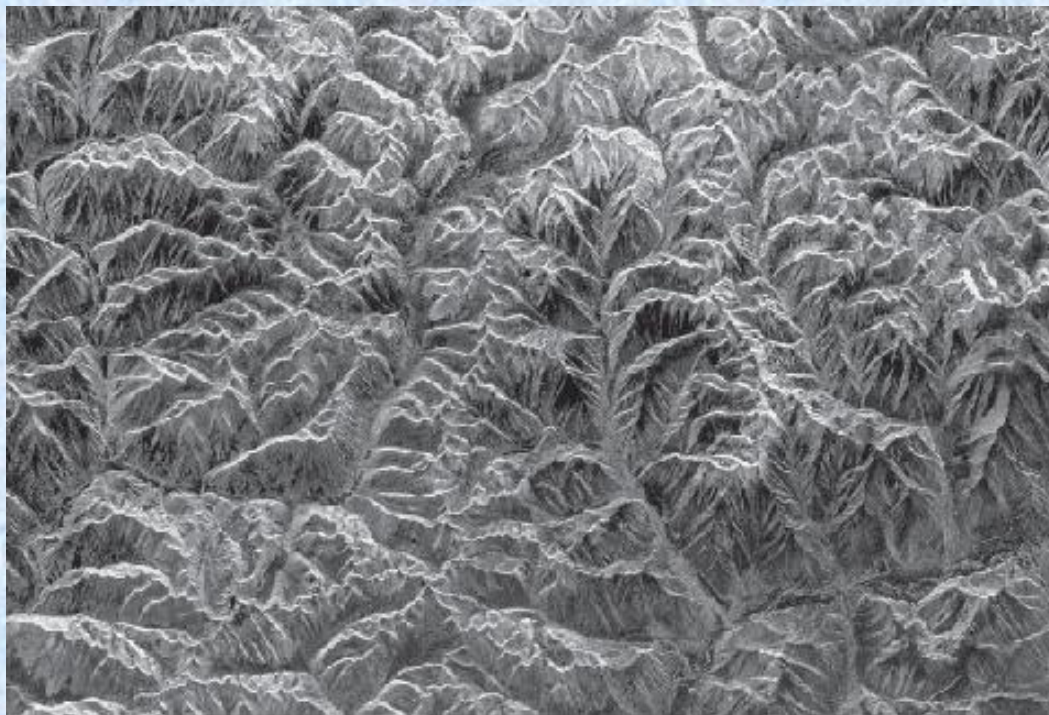
## 红外波段





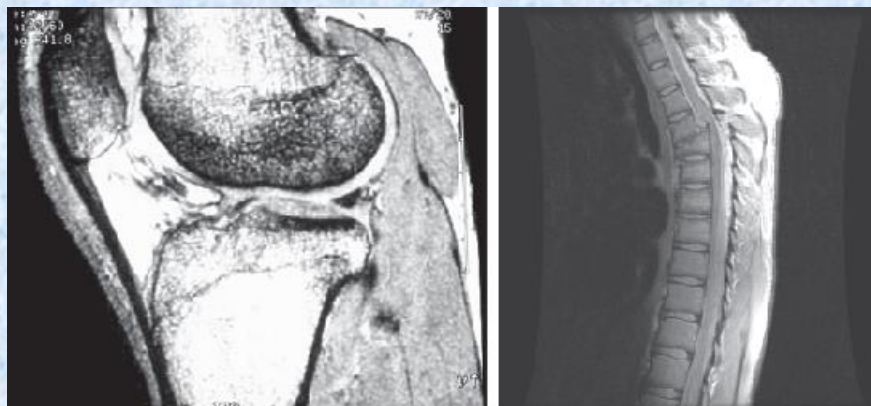


## 微波波段





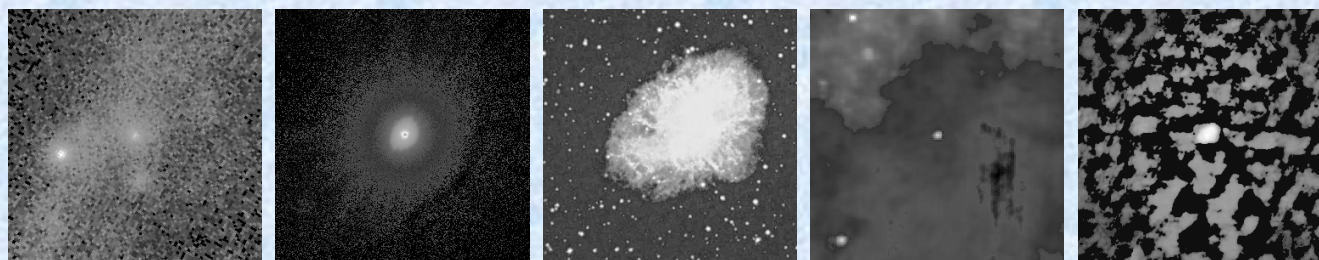
## 无线电波段







## 红外波段



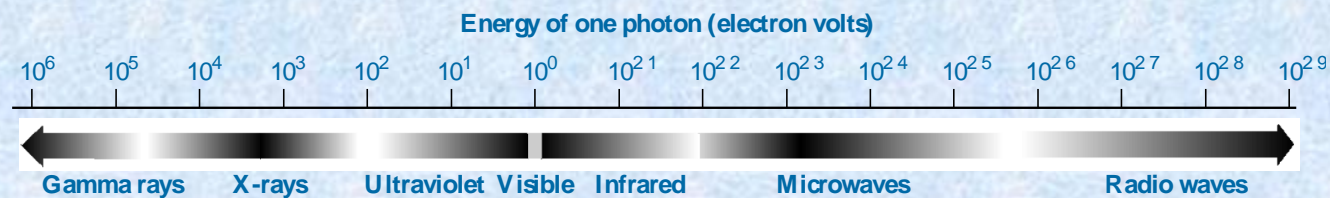
Gamma

X-ray

Optical

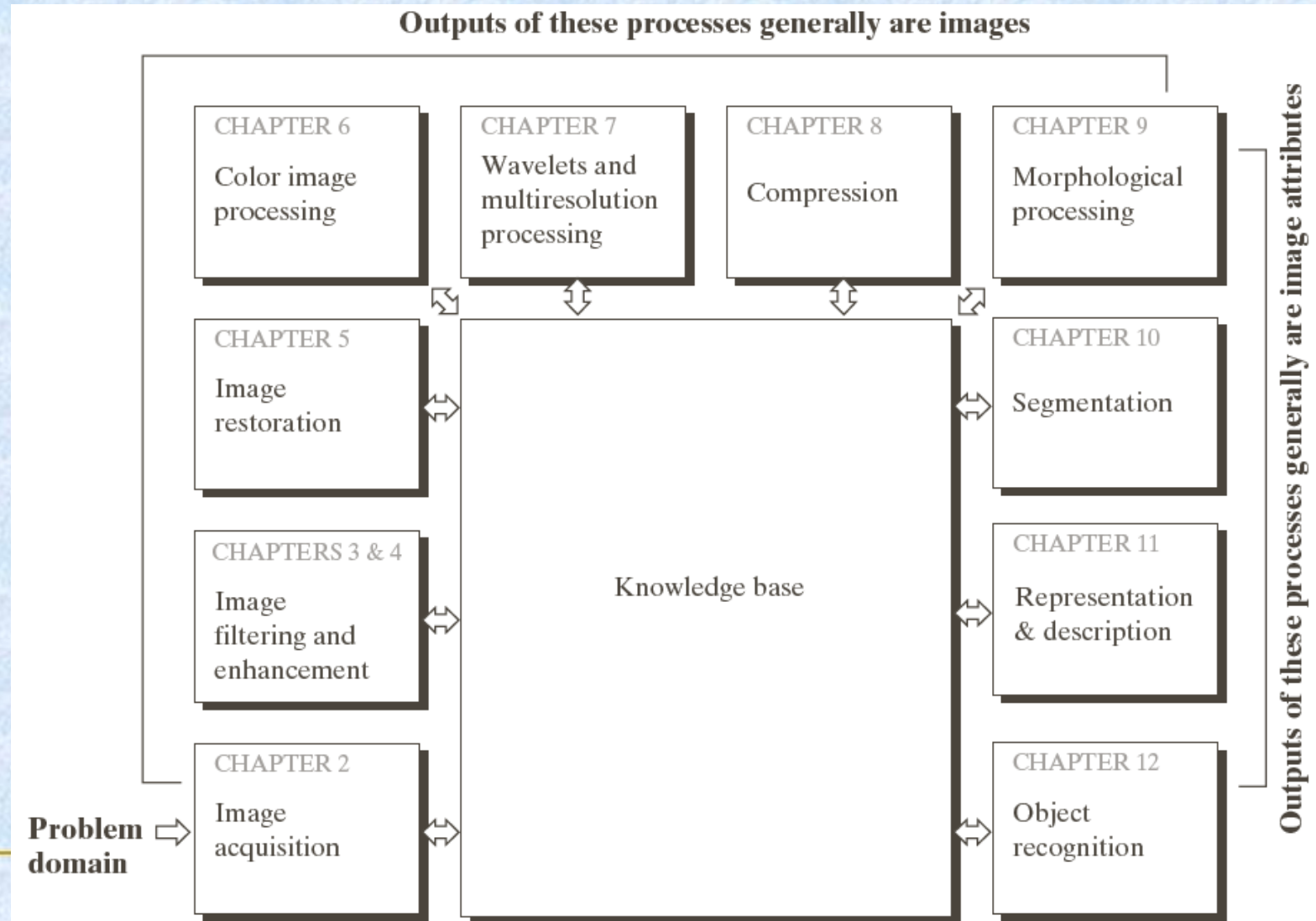
Infrared

Radio





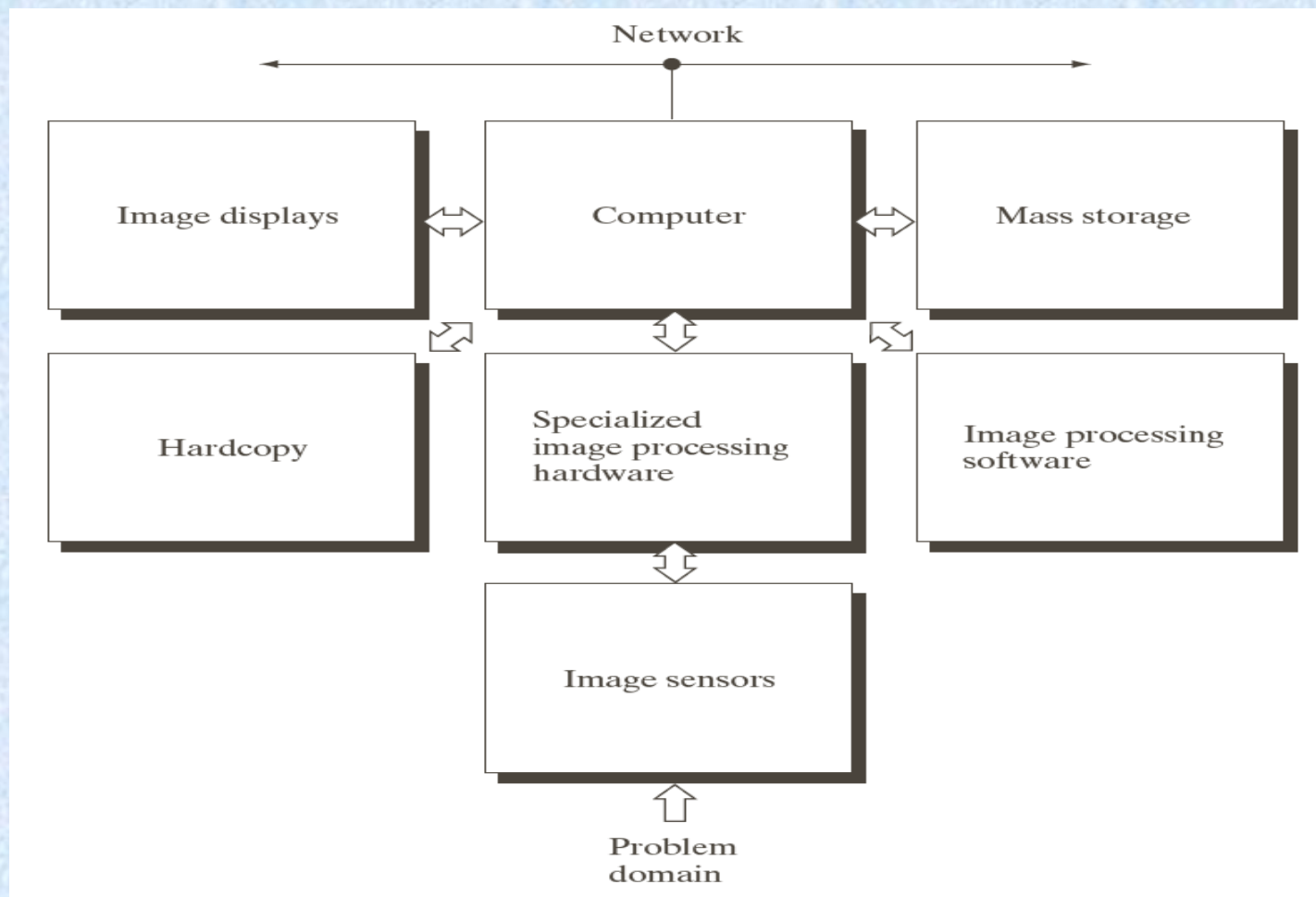
## 六 数字图像处理的基本步骤







## 七 数字图像处理系统的组成





## 八、课程组织

课程内容：

主要集中在图像处理和图像分析，  
涉及一部分图像理解内容。

学习方式：

课堂讲授+自学+实验

---





## 九、教材

