

全国高校电子信息类基础课程系列研修班

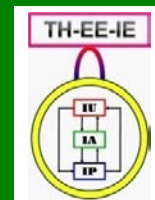
图 像 工 程

章毓晋

清华大学电子工程系 100084 北京



大纲



★ 学科

覆盖范围、内容层次、发展情况

★ 教材

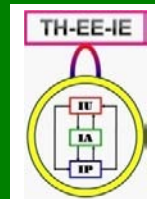
编写思路、内容特点、授课进度

★ 资源

学会会议、个人主页、讲义讲稿



学 科



➤ 覆盖范围:

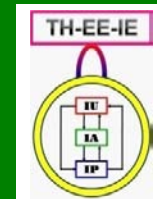
所属学科, 基本概念, 图像类型

➤ 内容层次:

技术应用, 三个层次, 相关学科

➤ 发展情况:

文献综述, 技术分类, 统计结果

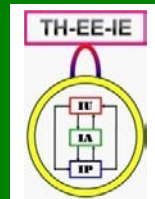


学科：覆盖范围

教育部学科门类、一级学科、二级学科目录

08 工学

- **0810 信息与通信工程**
 - 081002 信号与信息处理
- **0811 控制科学与工程**
 - 081104 模式识别与智能系统
- **0812 计算机科学与技术**
 - 081203 计算机应用技术



学科：覆盖范围

中华人民共和国学科分类与代码国家标准

➤ 510 电子、通信与自动控制技术

510.40 信息处理技术

510.4050 图象处理

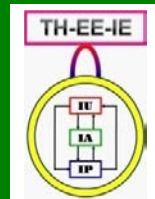
➤ 520 计算机科学技术

520.20 人工智能

520.2040 模式识别

520.60 计算机应用

520.6040 计算机图象处理



学科：覆盖范围

图像：

用各种观测系统以不同形式和手段观测客观世界而获得的，可以直接或间接作用于人眼并进而产生视知觉的实体

图象（广义/抽象） \supset 图像（狭义/具体）

图像和信息：

人类从外界（客观世界）获得的信息约有
75%来自视觉系统

图像类型

{广义}

图片，动画，绘图，文字/档，...

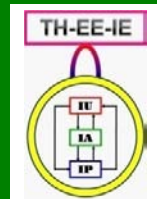
{狭义}

单幅 ⇒ 序列图像，...

静止 ⇒ 运动图像（视频），...

2-D ⇒ 3-D，彩色，立体对，时空体，
多光谱，多视场图像，...

灰度 ⇒ 深度，纹理图像，...



学科：覆盖范围

图像类型

{基本}

单幅，静止，2-D，灰度图像 $f(x, y)$

- 一般的图像表达函数（5-D有限函数）

$$T(x, y, z, t, l)$$

其中 x 、 y 、 z 是空间变量

t 代表时间变量

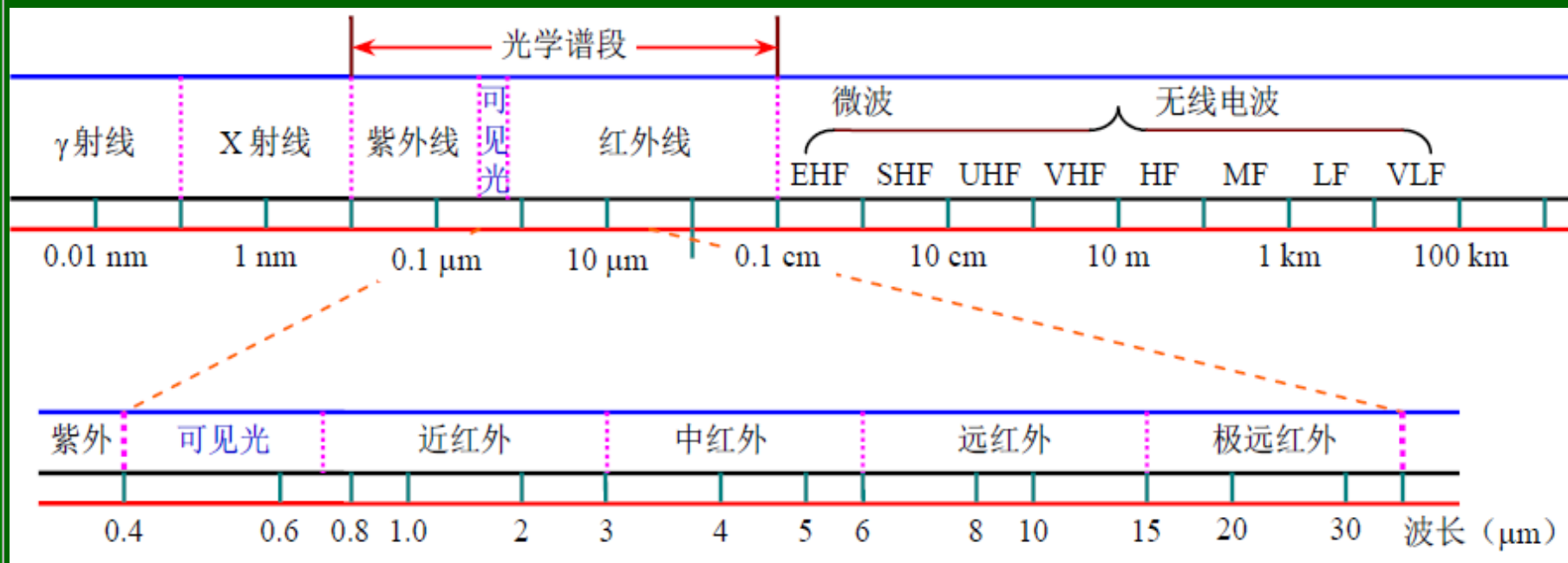
l 是波长（对应频谱变量）

学科：覆盖范围

图像类型


电磁辐射频谱

(F: 频率, H: 高, M: 中, L: 低, E: 极, S: 超, U: 特, V: 甚)



学科：覆盖范围

不同波段的图像

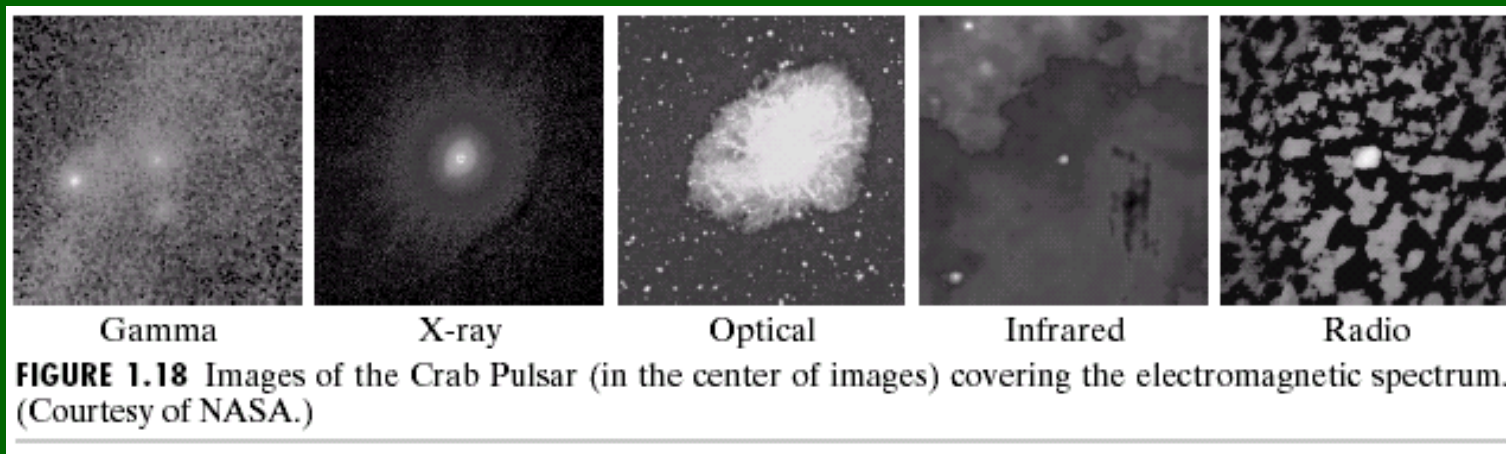
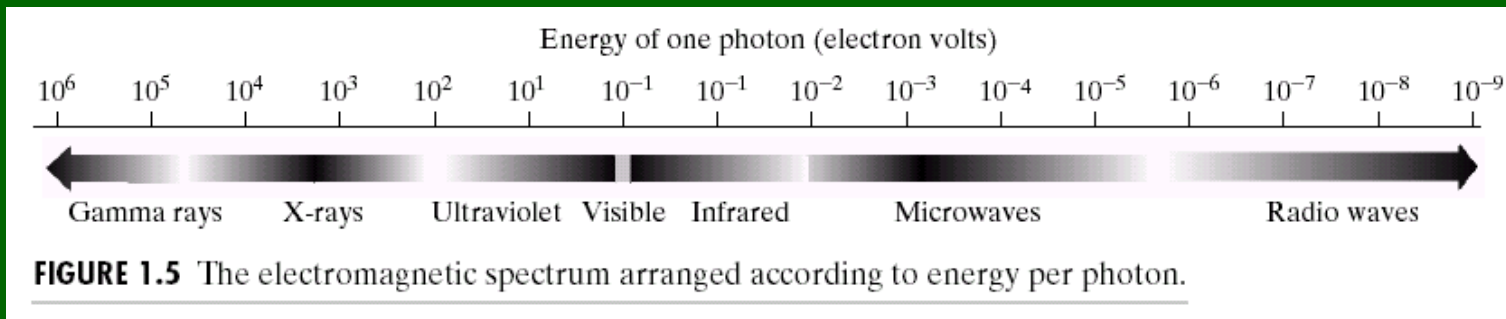
- 1、宇宙 γ 射线图像
- 2、X射线图像
- 3、紫外线图像
- 4、可见光图像 
- 5、红外线图像
- 6、无线电波图像
- 7、交流电波图像

不同光照图像



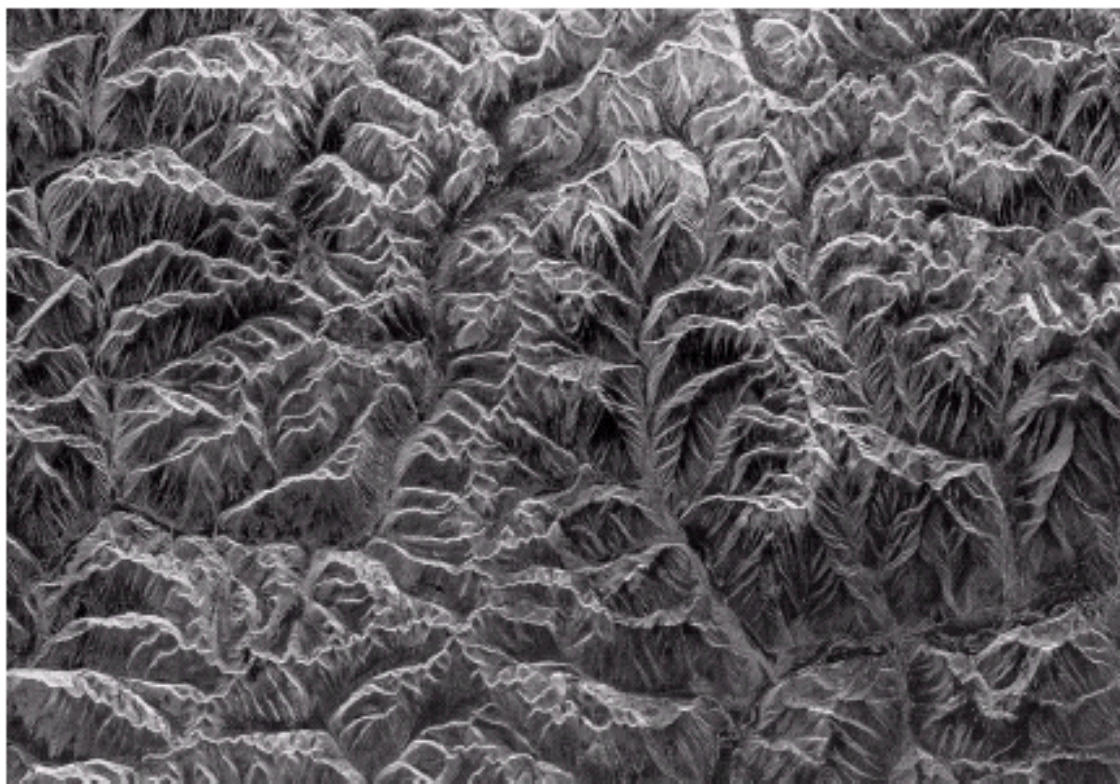
学科：覆盖范围

电磁辐射图像



雷达图像

FIGURE 1.16
Spaceborne radar
image of
mountains in
southeast Tibet.
(Courtesy of
NASA.)



学科：覆盖范围

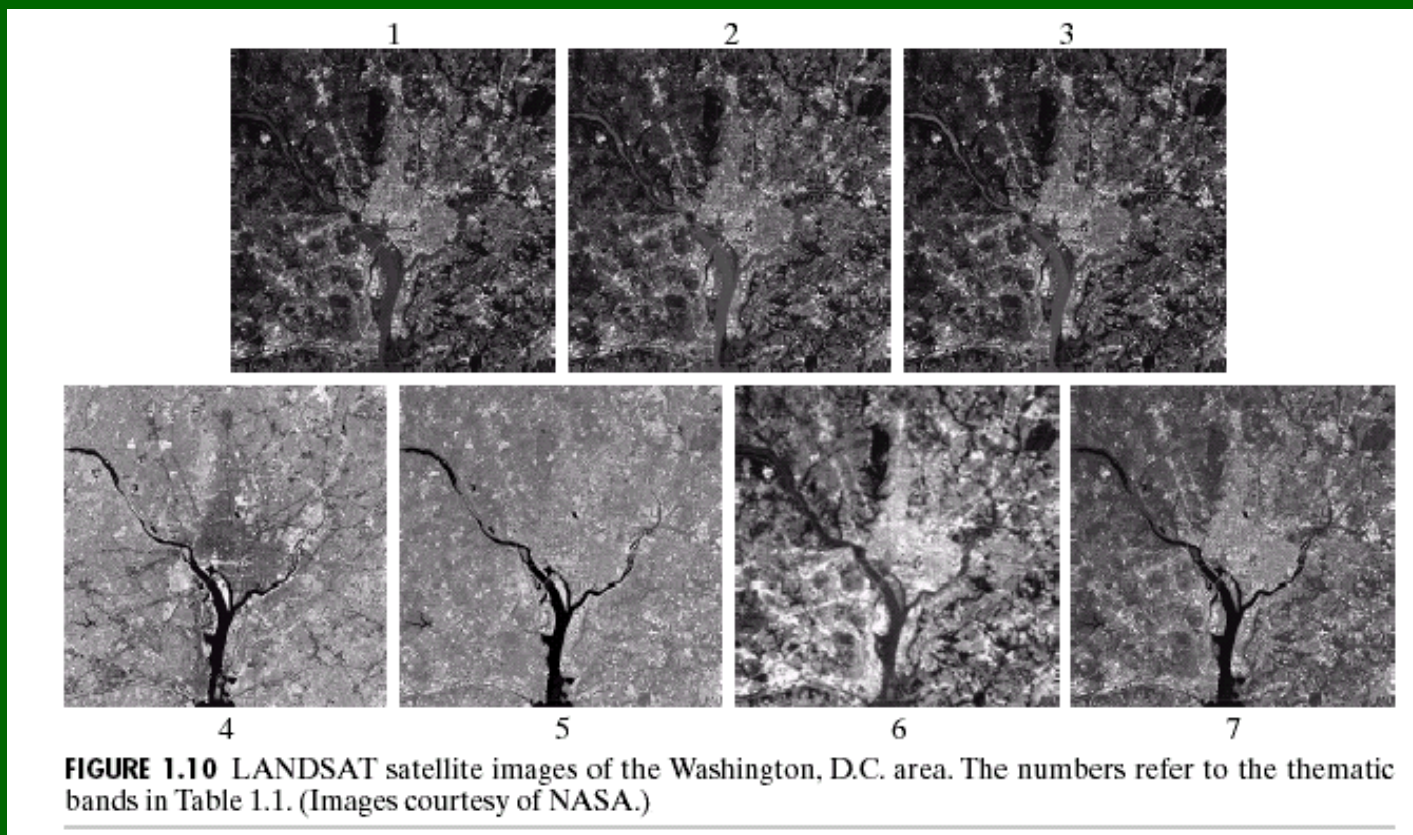
不同类型的图像

- 1、3-D图像
- 2、彩色图像
- 3、多光谱图像
- 4、立体图像
- 5、序列图像
- 6、深度图像
- 7、纹理图像
- 8、投影重建图像
- 9、合成图像

彩色图像及其三个分量图

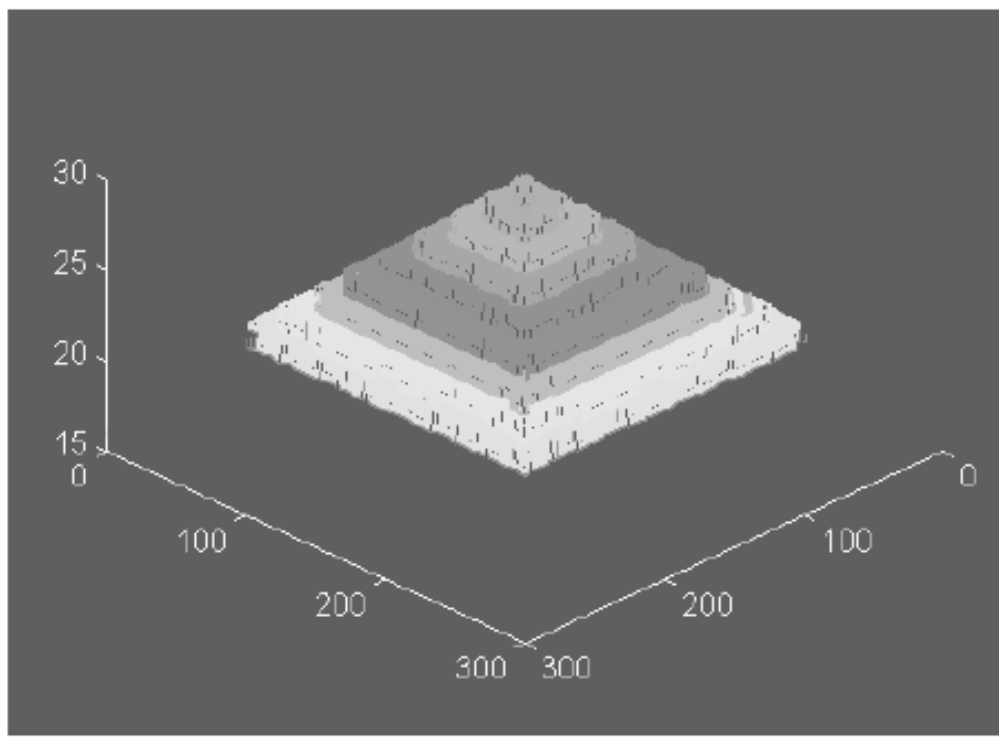
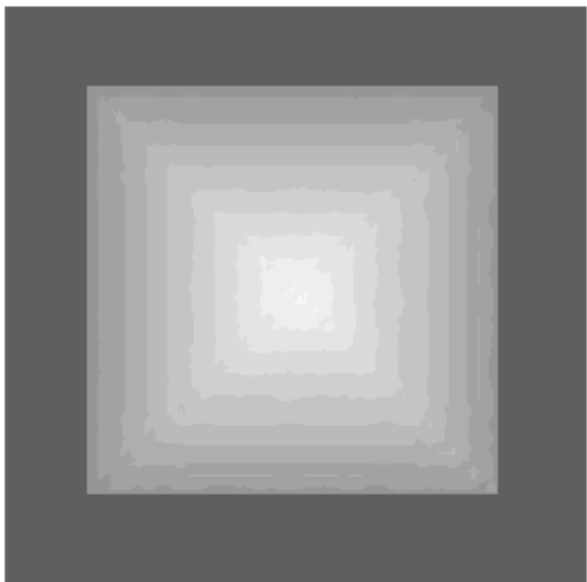


多光谱图像



学科：覆盖范围

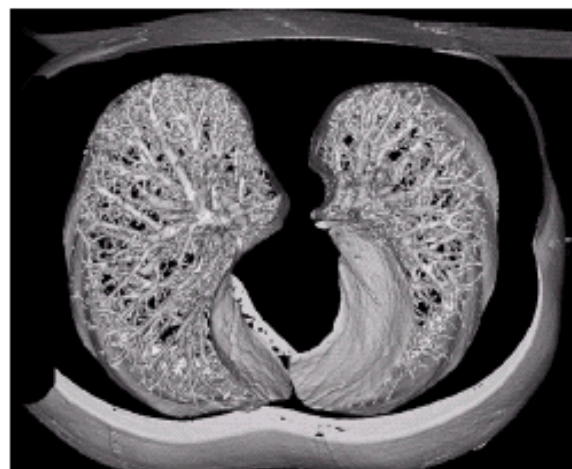
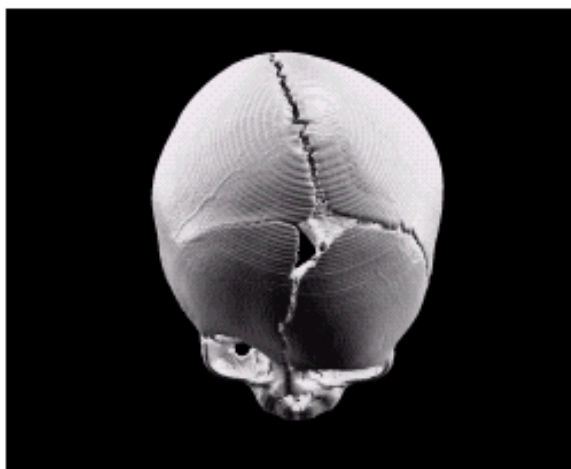
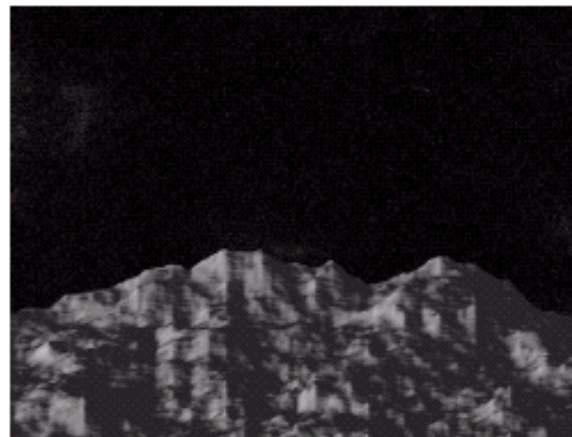
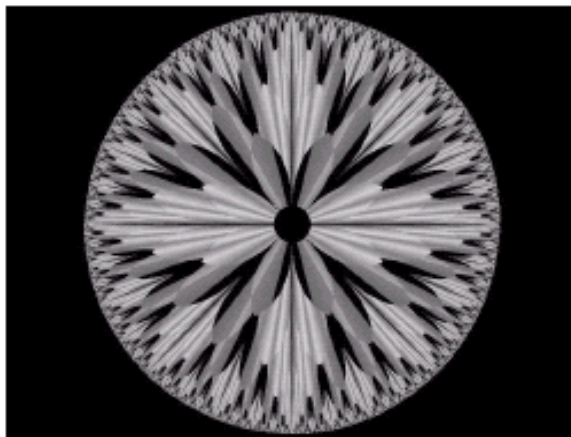
深度图像



学科：覆盖范围

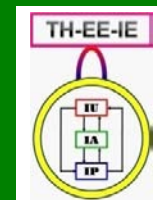
分形
图像

计算机生
成的
图像



a b
c d

FIGURE 1.22
(a) and (b) Fractal images. (c) and (d) Images generated from 3-D computer models of the objects shown. (Figures (a) and (b) courtesy of Ms. Melissa D. Binde, Swarthmore College, (c) and (d) courtesy of NASA.)

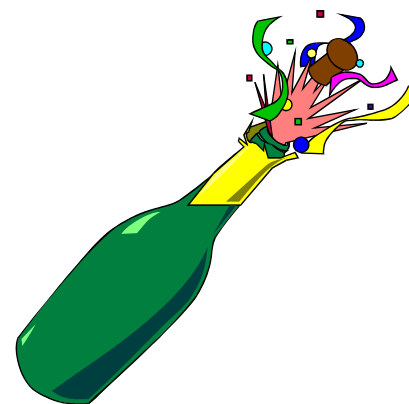


学科：覆盖范围

First International Conference on Image and Graphics (ICIG'2000)

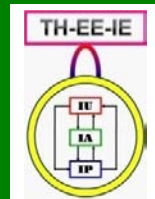


OPENNING





学科：覆盖范围

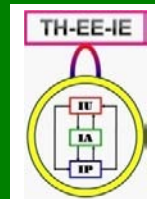


➤ 采样（分辨率和信息）：

- 一个比较高分辨率的具有 1000×1000 单元的传感器矩阵只有 10^{-3} 的相对分辨率
- 长度、电压、频率等常见测量的相对分辨率远高于 10^{-6}
- 图像不仅给出了空间点的信息，还给出了空间变化的信息，甚至时间变化（伴随研究目标的动态信息）的信息（如果采集图像序列）
- 图像同时表达了许多时空（4-D）位置的信息



学科： 内容层次

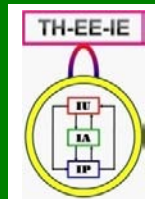


图像技术

图像技术在广义上是各种与图像有关的技术的总称

主要功能/作用包括（见下）：

- 对图像的各种加工
- 基于加工结果的判断决策和行为规划
- 为此进行的硬件设计及制作



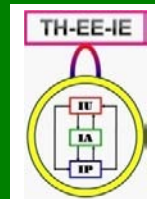
学科：内容层次

图像技术 《英汉图像工程辞典》

例如：图像的采集、获取、编码、存储和传输，合成和产生，显示和输出，变换、增强、修补/修复、校正、恢复/复原和重建，图像的分割，目标的检测、表达和描述，特征的提取和测量，序列图像的校正，3-D景物的重建复原，图像数据库的建立、索引和抽取，图像和目标的分类、表示和识别，图像模型的建立和匹配，图像和场景的分类、解释和理解，……

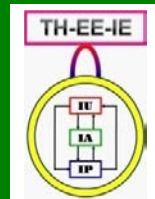


学科： 内容层次



应用领域示例：

- (1) 视频通信： 可视电话，电视会议，按需电视，远程教育
- (2) 文字档案： 文字识别，过期档案复原，邮件分检，支票，签名辨伪，办公自动化
- (3) 生物医学： 红白学球计数，染色体分析、X光、CT、MRI、PET图像分析，医学手术模拟规划，远程医疗
- (4) 遥感测绘： 巡航导弹制导，无人驾驶飞机飞行，精确制导，矿藏勘探，资源探测，气象预报，自然灾害监测
- (5) 工业生产： 工业检测，工业探伤，自动生产流水线监控，移动机器人，无损探测，金相分析，印刷板质量检验，精细印刷品缺陷检测
- (6) 军事公安： 雷达图像分析、巡航导弹路径规划 / 制导，罪犯脸形合成、识别，指纹、印章的鉴定识别
- (7) 交通管理： 太空探测、航天飞行、公路交通管理



学科： 内容层次

图像工程：

一门系统地研究各种图像理论、技术和应用的新的交叉学科

不同层次图像技术的有机结合及应用

图像工程三层次：

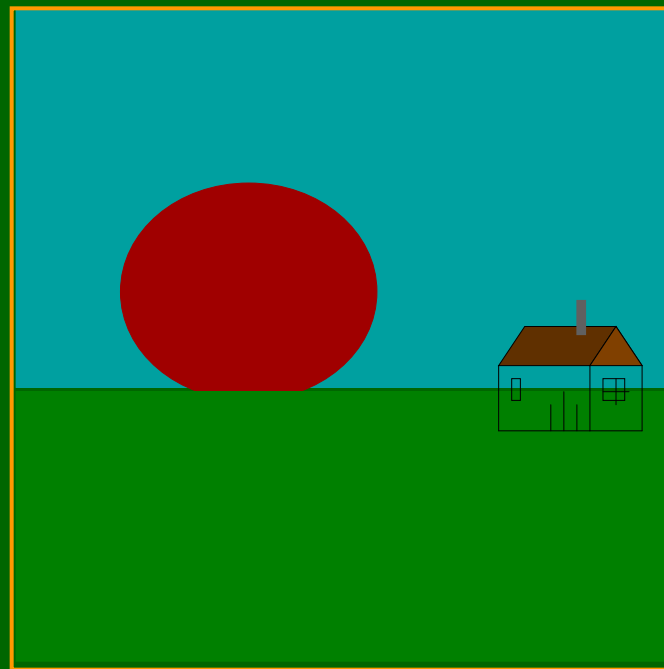
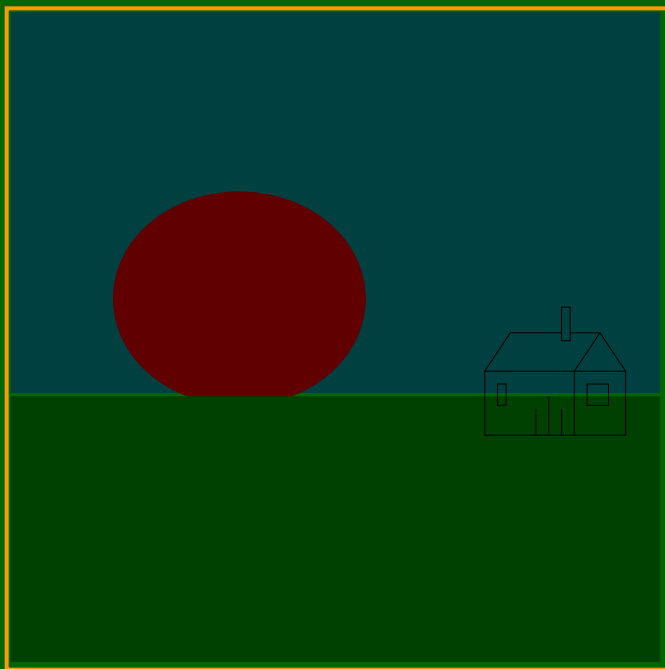
图像处理（图像 ——> 图像）

图像分析（图像 ——> 数据）

图像理解（图像 ——> 解释）

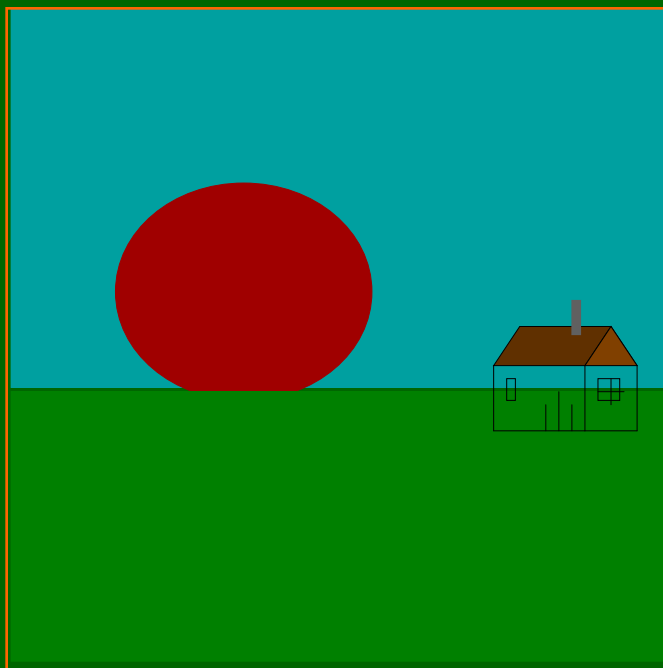
学科： 内容层次

图像工程三层次 图像处理

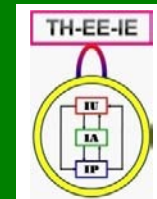


学科： 内容层次

图像工程三层次 图像分析



- 椭圆： 红色
- 椭圆： 大， 远
- 上部： 蓝色
- 下部： 绿色
- 中部： 几何体



学科： 内容层次

图像工程三层次

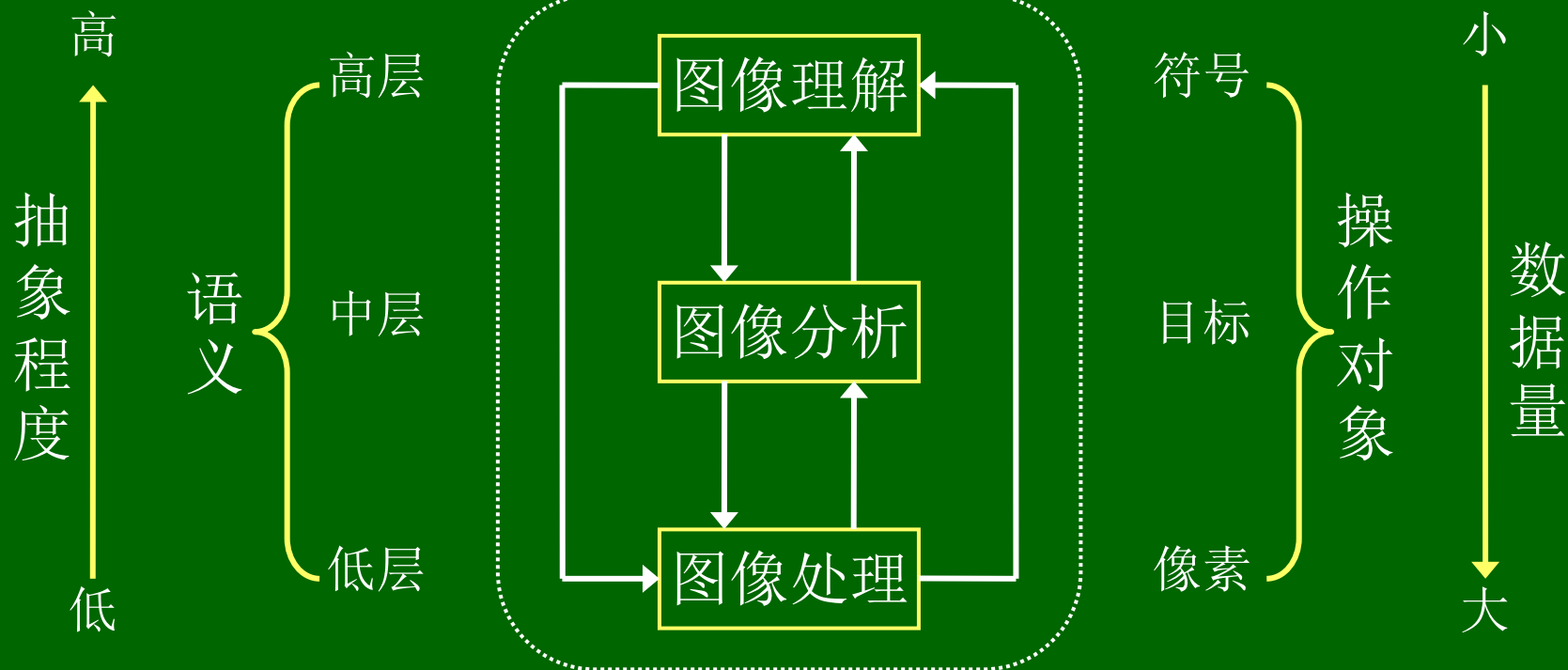
图像理解

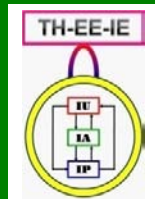
- 椭圆： 红色
- 椭圆： 大， 远
- 上部： 兰色
- 下部： 绿色
- 中部： 几何体
- 红色椭圆是太阳
- 兰色的是天空
- 绿色的是草地
- 小路通向房屋

清晨的郊外

学科：内容层次

图像工程三层次





学科：内容层次

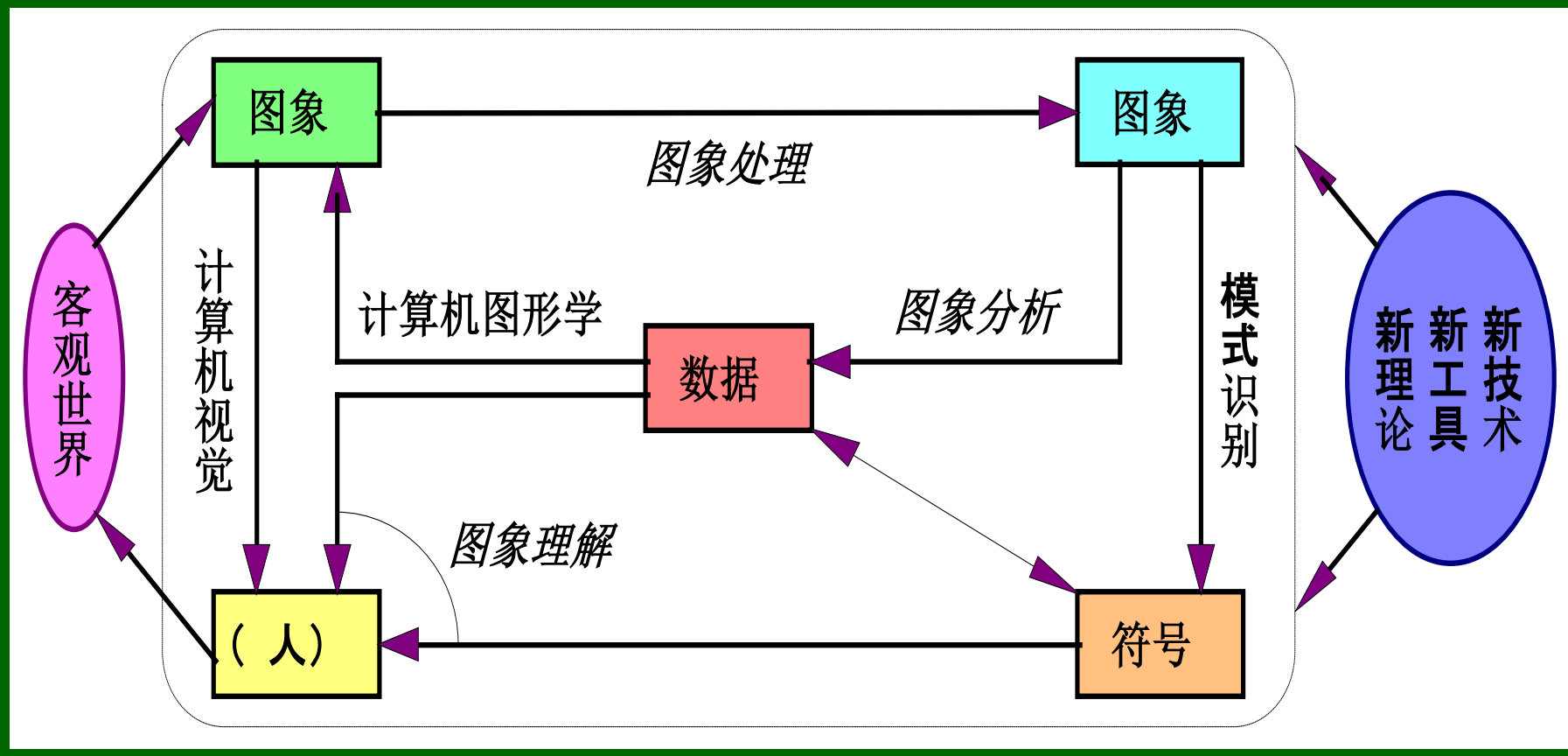
图像工程三层次

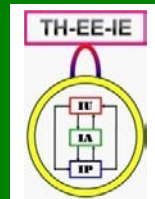
图像处理、图像分析和图像理解在抽象程度和数据量上各有特点，操作对象和语义层次各不相同

- **图像处理**：比较低层的操作，它主要在图像的像素层次上进行处理，处理的数据量非常大
- **图像分析**：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对目标的描述
- **图像理解**：主要是高层操作，操作对象基本上是从描述中抽象出来的符号，其处理过程和方法与人类的思维推理有许多类似之处

学科：内容层次

图像工程 与其他学科





学科： 发展情况

中国图像工程综述

(中国图象图形学报, 5月期)

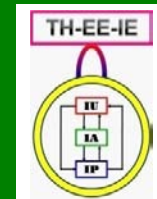
文献统计分类

共统计 **15** 种刊物

已进行 **18** 年 (1996-2013)

涉及到 **44219** 篇论文

选取了 **10588** 篇论文



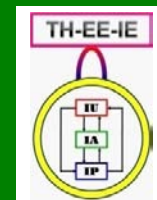
学科： 发展情况

图 像 工 程 期 刊

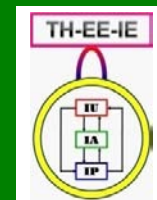
- (1) [CT]: 《CT理论与应用研究》
- (2) [CX]: 《测绘学报》
- (3) [DC]: 《电子测量与仪器学报》
- (4) [DX]: 《电子学报》
- (5) [DxX]: 《电子与信息学部》
- (6) [JX]: 《计算机学报》
- (7) [MR]: 《模式识别与人工智能》
- (8) [SC]: 《数据采集与处理》
- (9) [TX]: 《通信学报》
- (10) [XC]: 《信号处理》
- (11) [YX]: 《遥感学报》
- (12) [ZS]: 《中国生物医学工程学报》
- (13) [ZTi]: 《中国体视学和图像分析》
- (14) [ZTu]: 《中国图象图形学报》
- (15) [ZX]: 《自动化学报》



学科： 发展情况



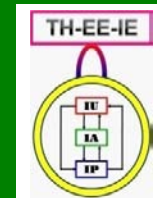
前十年	年度	论文总数	选取总数	选取率
	1995	997	147	14.7%
	1996	1205	212	17.6%
	1997	1438	280	19.5%
	1998	1477	306	20.7%
	1999	2048	388	19.0%
	2000	2117	464	21.9%
	2001	2297	481	20.9%
	2002	2426	545	22.5%
	2003	2341	577	24.7%
	2004	2473	632	25.6%
	平均	1816	378	21.4%



学科： 发展情况

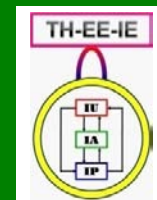
接
下
来
八
年

年度	论文总数	选取总数	选取率
2005	2734	656	24.0%
2006	3013	717	23.6%
2007	3312	895	27.0%
2008	3359	915	27.2%
2009	3604	1008	28.0%
2010	3251	782	24.1%
2011	3215	797	24.8%
2012	2912	792	27.2%
平均	3175	820	25.8%
前十年平均	1816	378	21.4%
增加	75%	117%	21%



学科： 发展情况

年度	图像处理	图像分析	图像理解	技术应用
1995	35(23.8%)	52(35.4%)	14(9.52%)	46(31.3%)
1996	52(24.5%)	72(34.0%)	30(14.2%)	55(25.9%)
1997	104(37.1%)	76(27.1%)	36(12.9%)	60(21.4%)
1998	108(35.3%)	96(31.4%)	28(9.15%)	71(23.2%)
1999	132(34.0%)	137(35.3%)	42(10.8%)	73(18.8%)
2000	165(35.6%)	122(26.3%)	68(14.7%)	103(22.2%)
2001	161(33.5%)	123(25.6%)	78(16.2%)	115(23.9%)
2002	178(32.7%)	150(27.5%)	77(14.3%)	135(24.8%)
2003	194(33.6%)	153(26.5%)	104(18.0%)	119(20.6%)
2004	235(37.2%)	176(27.8%)	76(12.0%)	142(22.5%)
平均	116.9	103.5	46.6	82.3



学科： 发展情况

年度	图像处理	图像分析	图像理解	技术应用
2005	221(33.7%)	188(28.7%)	112(17.1%)	131(20.0%)
2006	239(33.6%)	206(29.0%)	116(15.3%)	143(20.1%)
2007	315(35.2%)	237(26.5%)	142(15.9%)	194(21.7%)
2008	269(29.4%)	311(34.0%)	130(14.2%)	196(21.4%)
2009	312(31.0%)	335(33.2%)	139(13.8%)	214(21.2%)
2010	239(30.6%)	257(32.9%)	136(17.4%)	146(18.7%)
2011	245(30.7%)	270(33.9%)	118(14.8%)	161(20.2%)
2012	249(31.4%)	272(34.3%)	111(14.0%)	151(19.1%)
平均	261.2	259.5	125.5	167.0
平均	116.9	103.5	46.6	82.3
增加	123%	150%	169%	103%

分类（1996年开始）

A： 图像处理

- A1: 图像采集和获取（成像方法、摄像机校正等）
- A2: 图像重建（从投影重建图像）
- A3: 图像变换，滤波，增强，恢复或复原等
- A4: 图像压缩编码（算法研究、国际标准实现等）

B： 图像分析

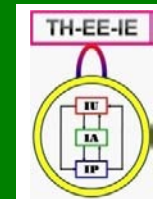
- B1: 边缘检测，图像分割
- B2: 目标表达，描述，测量（二值图处理、数学形态学方法等）
- B3: 目标形状，纹理，空间，运动等的分析
- B4: （2-D）目标识别，分类和提取

C： 图像理解

- C1: （序列、立体）图像匹配、融合、镶嵌
- C2: 3-D 建模，重构、场景恢复
- C3: 图像感知，解释，推理



学科： 发展情况



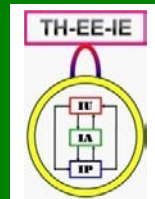
分类（1996年开始）

D： 技术应用

- D1： 硬件，（硬件）系统和快速/并行算法
- D2： 视频，通信
- D3： 文档（包括文字，数字，符号等）
- D4： 生物，医学
- D5： 遥感、雷达、测绘
- D6： 其他

E： 综述评论

- E1： 综述（介绍图像处理、分析、理解或它们的综合，进展）



学科： 发展情况

2001年开始增加了**3**个小类

A： 图像处理

A5： 图像数字水印和图像信息隐藏

B： 图像分析

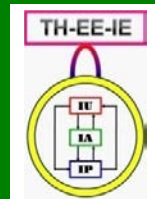
B5： 人脸和器官的检测、定位与识别

C： 图像理解

C4： 基于内容的图像和视频检索



学科： 发展情况



2006年开始增加了**2**个小类

A： 图像处理

A6： 图像多分辨率处理（超分辨率重建、图像分解和插值、分辨率转换等）

C： 图像理解

C5： 时空技术（3-D运动分析，姿态检测，对象跟踪，行为判断和理解）

当前文献比较集中的领域

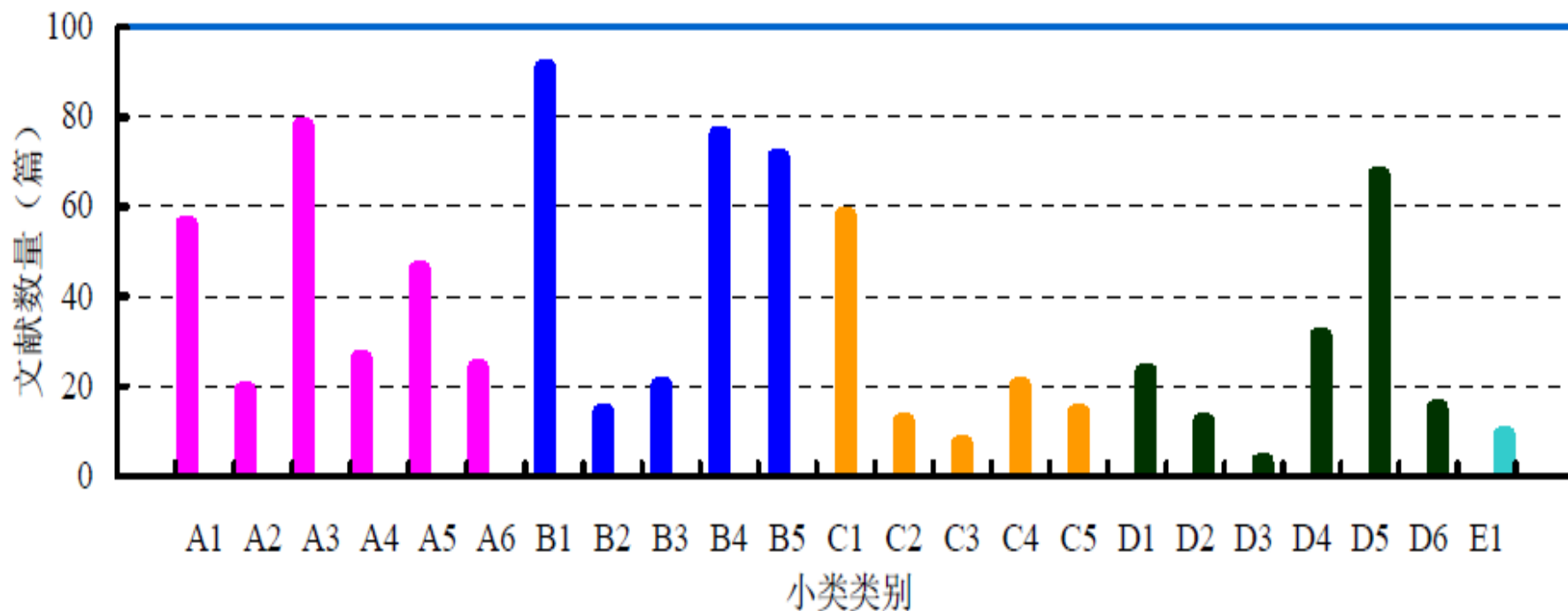
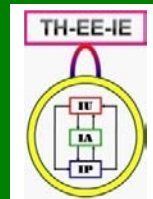


图 1：2012 年对 23 个小类进行文献分类的结果图



学科： 发展情况

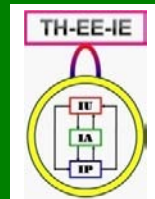


当前文献比较集中的领域

- A：图像处理** A1：图像采集和获取（成像方法、摄像机校正等）
A3：图像变换，滤波，增强，恢复或复原等
A4：图像压缩编码（算法研究、国际标准实现等）
A5：图像数字水印和图像信息隐藏
- B：图像分析** B1：边缘检测，图像分割
B4：（2-D）目标识别，分类和提取
B5：人脸和器官的检测、定位与识别
- C：图像理解** C1：（序列）图像（特征点）匹配、融合、镶嵌
C4：基于内容的图像和视频检索



教材



➤ 总体情况:

当前教材，先前教材，对应课程

➤ 编写特点:

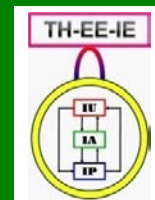
总体考虑，新的特点，新的内容

➤ 内容概述:

全书结构，单元组织，各章介绍



教材：总体情况



☀ 图像工程（第3版）

- ✓ 2012年出版
- ✓ ~ 1200页，~1700千字
- ✓ 包括合订本和分册

☞ 上册：图像处理

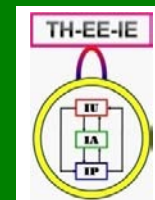
☞ 中册：图像分析

☞ 下册：图像理解



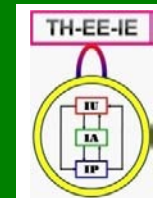


教材：总体情况



图像工程（第3版）





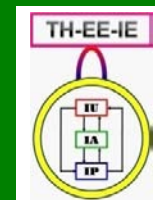
教材：总体情况



图像工程（第1版）

全国普通高等学校优秀教材一等奖





教材：总体情况



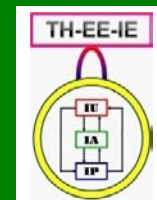
图像工程（第2版）

全国普通高等教育“十一五”精品教材





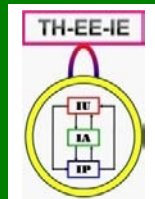
教材：总体情况



☀ 章毓晋。英汉图像工程辞典。北京：清华大学出版社，2009

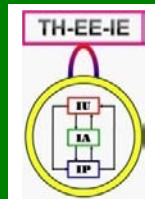
- 对图像工程学科（包括图像处理、图像分析、图像理解及其技术应用）中2008个常用概念和术语进行定义、介绍、注释和解读的辞典





教材：总体情况

- ✦ 三本教材分别供三门课使用
 - “图像处理”：专业基础
本科（大三），48学时（~64）
 - “图像分析”：专业基础/专业选修
本科和研究生，32学时（~40）
 - “图像理解”：专业选修
研究生，32学时（~40）



教材：总体情况



学习图像工程所需的基础知识

- 数学：线性代数，随机过程，概率统计
- 计算机科学：数据结构，软件编程
- 电子工程：信号处理，电路原理

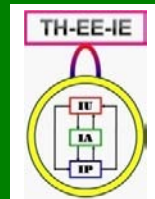


图像工程

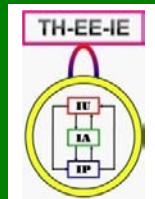
- 数学、计算机的应用领域
- 1-D信号的推广，特殊的模式识别技术



教材：编写特点



- ✓ 在编写的方针上，力求具有理论性、实用性、系统性、实时性
- ✓ 在内容叙述上，力求理论概念严谨，论证简明扼要
- ✓ 保留了有代表性的经典内容，也削减了近年使用不多的陈旧内容，还选取了近年的一些最新研究成果和得到广泛使用的典型技术
- ✓ 结合了作者的一些研究工作和成果以及这些年来的教学教案，压缩了扩展性的讨论



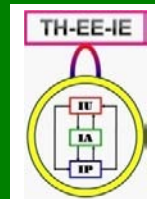
教材：编写特点

✪ 尽快进入主题

- ✓ 第1章是绪论
- ✓ 第2章开始介绍正式内容
- ✓ 先修或预备内容分别安排在需先修部分的同一章前
- ✓ 从教学角度来说，更加实用，也突出了主线内容



教材：编写特点

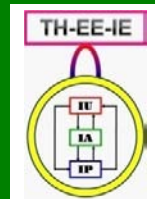


☀ 结构化

- ✓ 除第1章绪论外，各册书的正式内容都结合成4个单元
- ✓ 每个单元都有具体说明（自成体系）
- ✓ 全书的系统性和结构性均得到了加强
- ✓ 也有利于复习考核



教材：编写特点

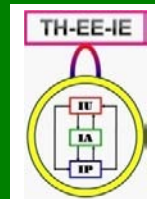


☀ 习题和解答

- ✓ 每章有等数量的习题
- ✓ 给出了少部分习题解答
- ✓ 给教师使用习题更灵活的选择
- ✓ 更多的习题和其余的习题解答将会放在出版社网站上，便于补充、改进

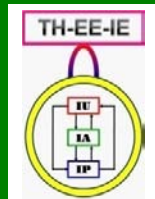


教材：编写特点



☀ 索引

- ✓ 增加了主题索引（并给出了英文）
- ✓ 方便在书中查找有关内容
- ✓ 也方便在网上查找有关文献
- ✓ 教材也是许多科研工作的参考材料



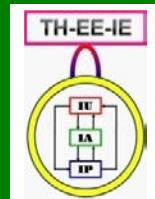
教材：编写特点

☀ 各册一致

- ✓ 均14章 + 附录
- ✓ 各章结构相同，长度相近
- ✓ 每章都有一节“总结和复习”，包括“各节小结和文献介绍”及“思考题和练习题”



教材：编写特点

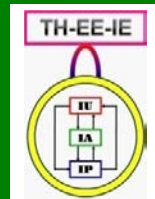


◆ 新版增加

- **图像处理**：混合滤波，图像修复，准无损编码，全彩色滤波和消噪，视频图像处理（章），超分辨率技术等
- **图像分析**：图割分割法，均移聚类，局部二值模式，背景建模，运动目标跟踪，图像识别(章)等
- **图像理解**：SIFT，SURF，场景分析和语义解释（章），时空行为理解（章）等



教材：编写特点



◆ 与国外同类图书相比

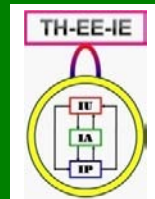
- 更符合我国教育体系，与国内高校相应先修课程结合更密切
- 适合大学学期和课程的长度

● 与最新科研成果结合比较快

- **第一版**：投影重建，分割评价，3-D边缘检测，16-邻域，特征测量误差，多目立体匹配，特征内容匹配，图像代数



教材：编写特点



◆ 与国外同类图书相比

- **第二版**：半调和抖动，形态变换，拉东变换，盖伯变换，图像水印（章），数字化模型，距离变换，SUSAN检测算子，分形，体视学和图像分析（章），共聚焦显微镜3-D成像，广义匹配（章），多传感器图像信息融合（章），人脸和表情识别（章），基于内容的图像和视频检索（章）

图像处理

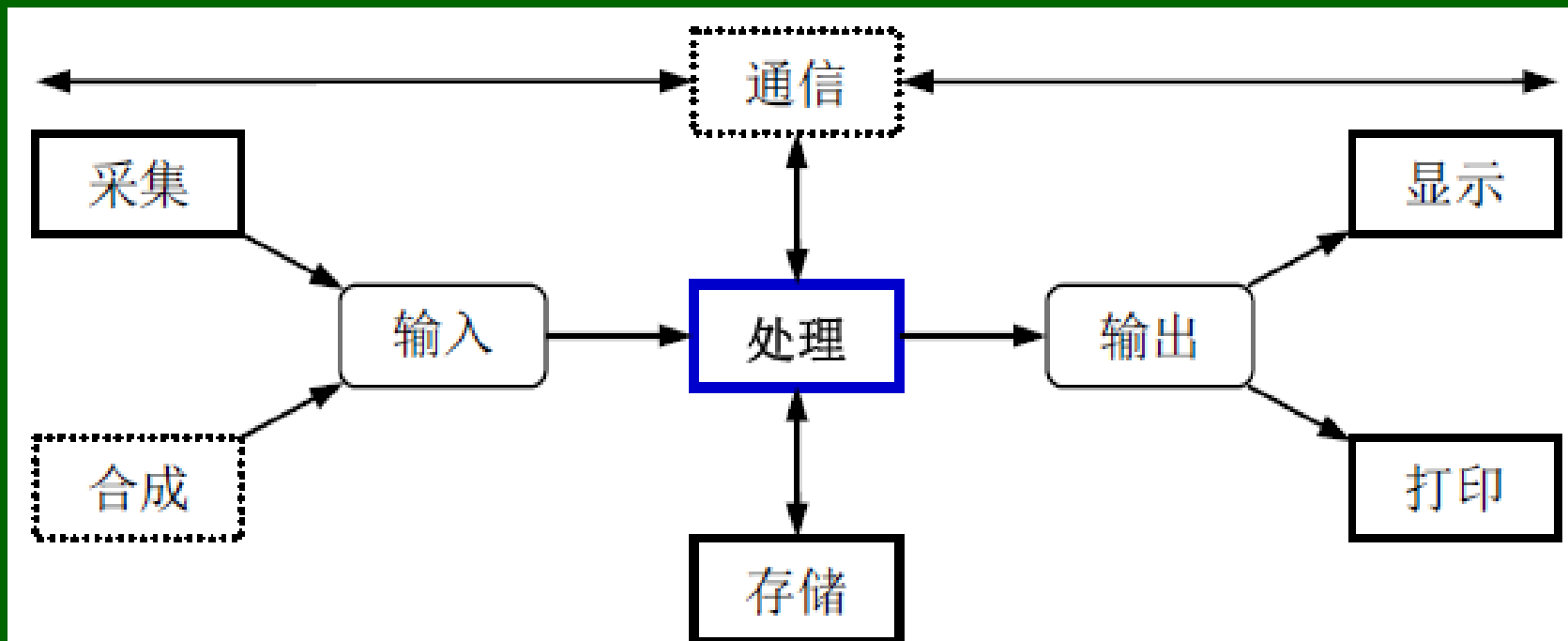
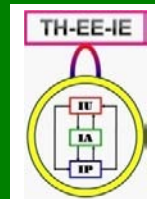


图 1.3.1 图像处理系统的构成示意图



教材：内容概述

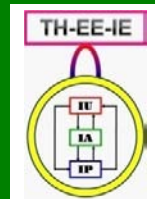


图像处理

- 对图像的增强以改善图像视觉质量
- 对退化图像的恢复以消除各种干扰的影响
- 根据对景物的投影来获得景物内部的图像
- 对图像进行编码以减少表达图像的数据量，
以有利于存储和传输
- 给图像加入数字水印以保护图像的所有权



教材：内容概述



图像处理

第1单元： 图像增强

第2单元： 图像恢复

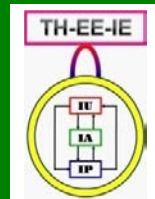
第3单元： 图像编码

第4单元： 扩展技术

附录： 图像国际标准

教材：内容概述

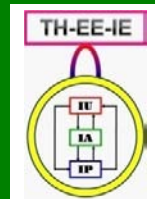




教材：内容概述

- 第2章 空域增强：点操作
- 第3章 空域增强：模板操作
- 第4章 频域图像增强

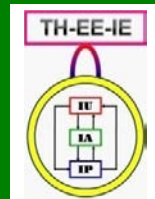
图像增强技术是最基本和最常用的一大类图像处理技术，也常用于其他图像技术应用的预处理阶段。图像增强的目的是通过对图像的特定加工，以将被处理的图像转化为对具体应用来说视觉质量和效果更“好”或更“有用”的图像



教材：内容概述

- 第5章 图像消噪和恢复
- 第6章 图像校正和修补
- 第7章 图像投影重建

图像恢复认为图像（质量）在某种情况/条件下退化或恶化了，现在需要根据相应的退化模型和知识重建或恢复原始的图像。图像恢复技术要将图像退化的过程模型化，并根据确定的图像退化模型对原始图像进行复原，以获得原来期望的效果



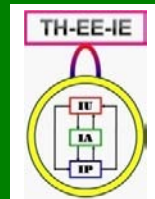
教材：内容概述

- 第8章 图像编码基础
- 第9章 图像变换编码
- 第10章 其他图像编码方法

图像编码的目的是在保证一定视觉质量的前提下减少数据量（从而也减少图像传输所需的时间），这也可看作使用较少的数据量来获得较好的视觉质量。图像编码以信息论为基础，以压缩数据量为主要目的，所以图像编码也常被称为图像压缩



教材：内容概述

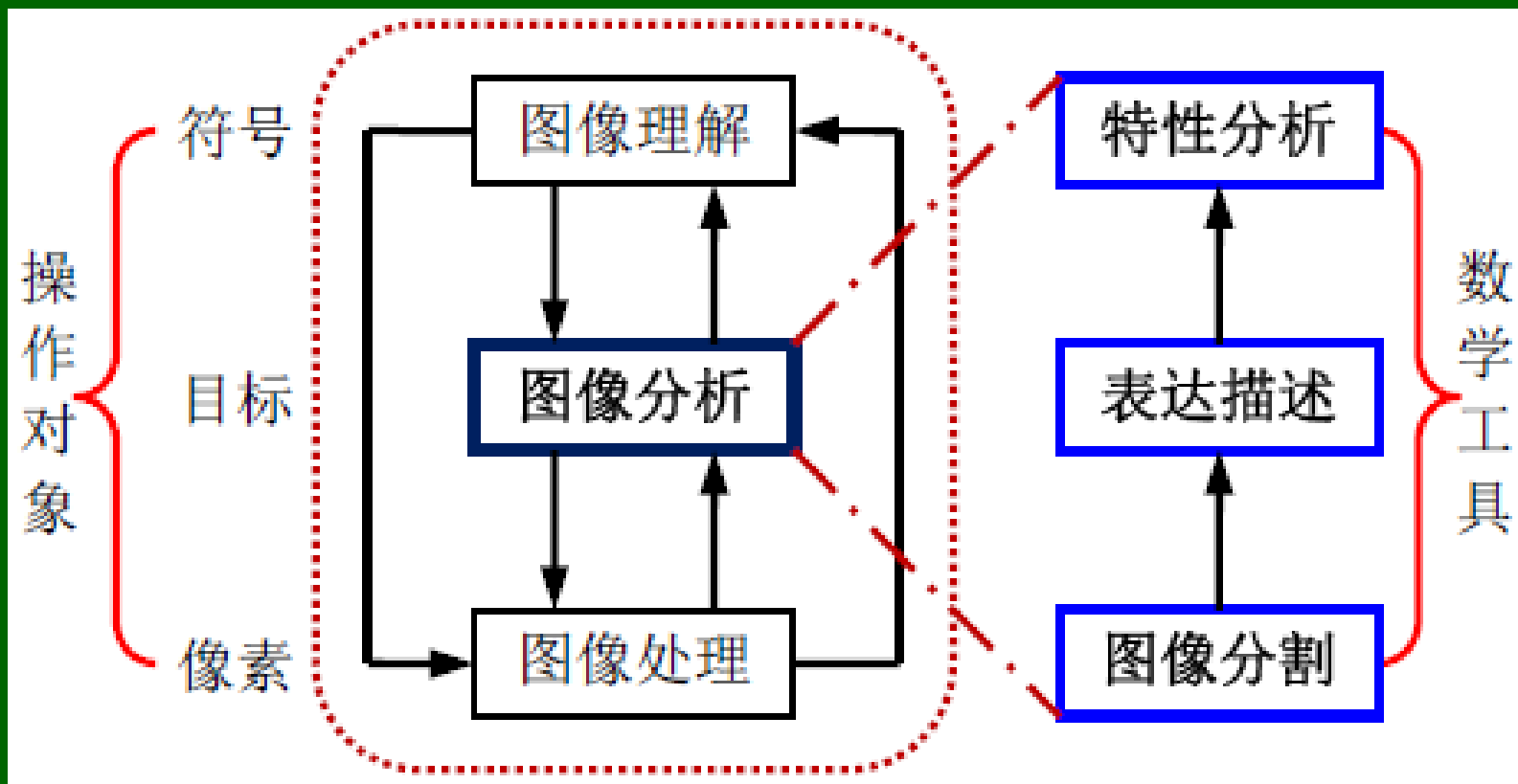


- 第11章 图像水印
- 第12章 彩色图像处理
- 第13章 视频图像处理
- 第14章 多尺度图像处理

对图像的研究和应用一直是一个活跃的领域，新的理论、新的方法不断涌现，新的技术、新的手段也在不断拓展。基于前三个单元介绍的图像处理技术，进一步拓展

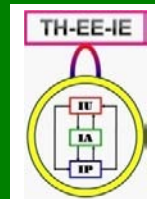
教材：内容概述

图像分析





教材：内容概述



图像分析

第1单元： 图像分割

第2单元： 表达描述

第3单元： 特性分析

第4单元： 数学工具

附录： 人脸和表情识别

教材：内容概述

图像分析

图像
分割

图像分割基础；典型分割算法；分割技术扩展；分割评价比较

表达
描述

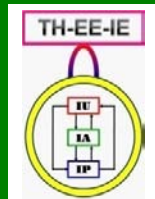
目标表达；目标描述；测量和误差分析

特性
分析

纹理分析；形状分析；运动分析

数学
工具

数学形态学：二值；数学形态学：灰度；图像识别

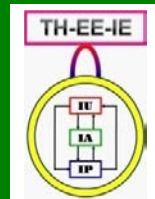


教材：内容概述

- 第2章 图像分割基础
- 第3章 典型分割算法
- 第4章 分割技术扩展
- 第5章 分割评价比较

图像分割是由图像处理进到图像分析的关键步骤

很多时候关注的仅是图像中的目标或前景（其他部分称为背景），它们一般对应图像中特定的、具有独特性质的区域



教材：内容概述

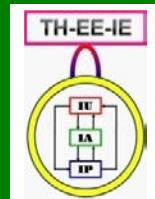
- 第6章 目标表达
- 第7章 目标描述
- 第8章 测量和误差分析

通过图像分割得到了图像中感兴趣的区域，即目标

为有效地刻画目标，需要对它们采取合适的数据结构进行表达，采用恰当的形式描述它们的特性，并在此基础上进行特征测量，从目标获得一些定量的数值以进行分析

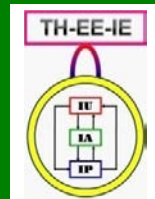


教材：内容概述



- 第9章 纹理分析
- 第10章 形状分析
- 第11章 运动分析

纹理分析：对纹理的表达和描述，借助纹理性质对纹理图像的分割，对纹理图像的分类和合成。**形状分析：**特征的方法，形状变换的方法，基于关系的方法。**运动分析：**景的变化（外在照明改变、视场改变）和物的变化（目标位置朝向改变）



教材：内容概述

- 第12章 数学形态学：二值
- 第13章 数学形态学：灰度
- 第14章 图像识别

数学及其他学科理论和工具的支持

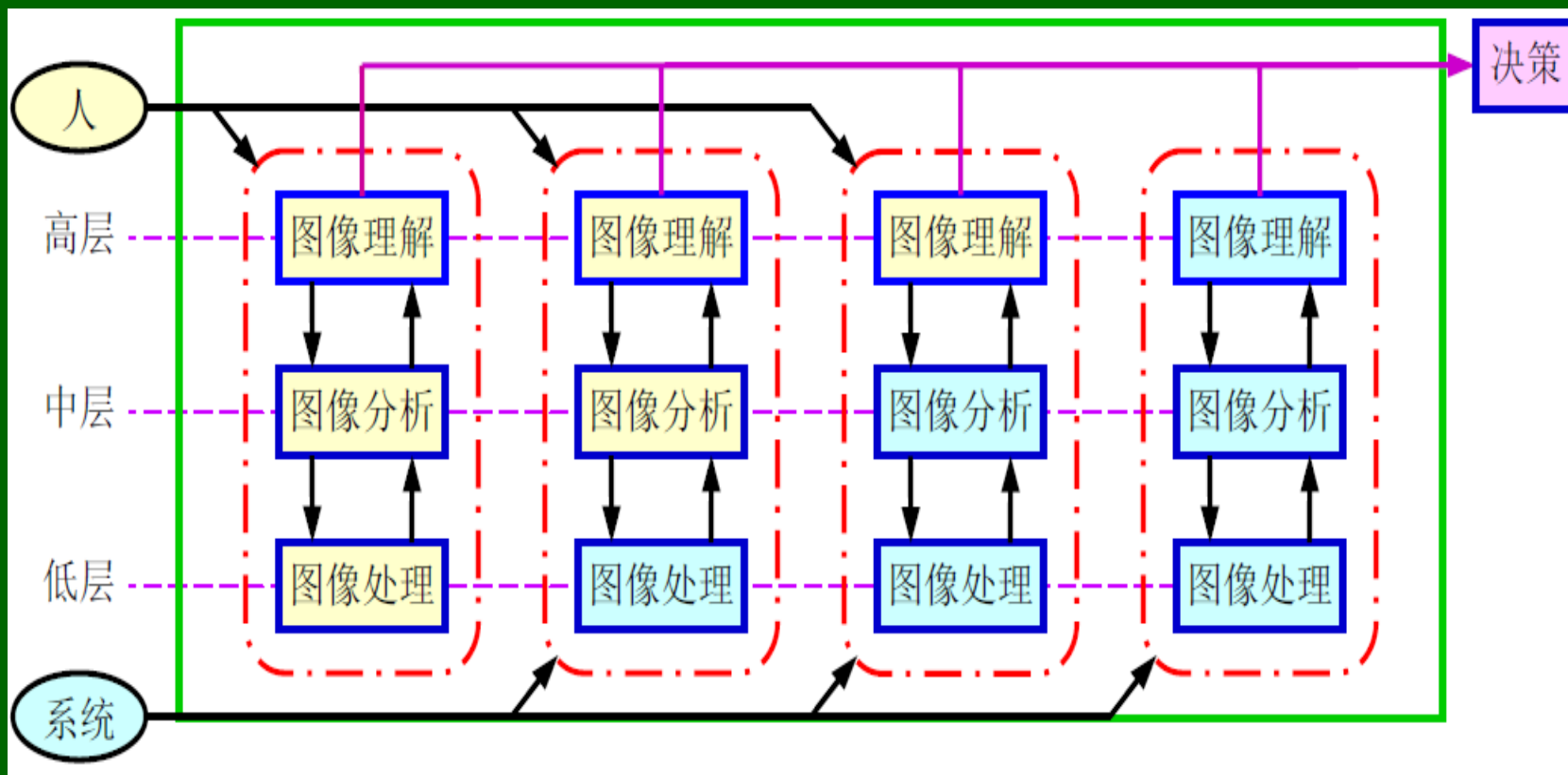
数学形态学表示以形态为基础对图像进行分析的数学工具

操作对象可以是二值或灰度图像

图像模式识别（简称图像识别）

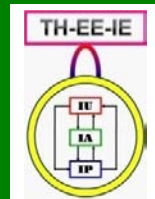
教材：内容概述

图像理解





教材：内容概述



图像理解

第1单元：采集表达

第2单元：景物重建

第3单元：场景解释

第4单元：研究示例

附录：视觉和视知觉

教材：内容概述

图
象
理
解

采
集
表
达

摄像机成像；深度信息采集；
3-D 景物表达

景
物
重
建

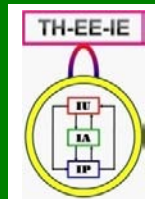
双目立体视觉；多目立体视觉；
单图像和多图像景物恢复

场
景
解
释

知识表达和推理；广义匹配；
场景分析和语义解释

研
究
示
例

多传感器融合；基于内容的图
像和视频检索；时空行为理解



教材：内容概述

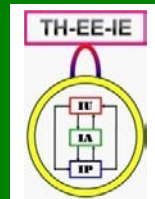
- 第2章 摄像机成像
- 第3章 深度信息采集
- 第4章 3-D景物表达

对图像的理解主要是从数字图像出发，
依靠计算机来帮助观察和认识世界

采集能反映场景内容和本质的图像

需要全面把握场景自身的各种信息，所以采集含有立体信息的图像非常关键

需要有对3-D空间景物的3-D表达方法

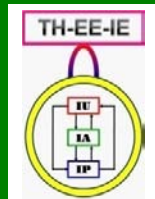


教材：内容概述

- 第5章 立体视觉：双目
- 第6章 立体视觉：多目
- 第7章 景物恢复：多图像
- 第8章 景物恢复：单图像

对图像的理解先要从图像恢复场景，即借助2-D图像重建3-D场景

立体视觉是解决3-D重建的一种重要方法
恢复景物就是要恢复景物的本征特性
从形状恢复景物 \Leftrightarrow “从X得到形状”



教材：内容概述

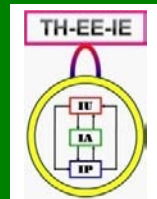
- 第9章 知识表达和推理
- 第10章 广义匹配
- 第11章 场景分析和语义解释

通过学习、推理、与模型的匹配等来解释场景的内容、特性、变化、态势或趋向

知识指导对客观世界认识和理解

将从图像中获得的信息与已有的解释场景的模型进行匹配

对场景的高层次解释和语义描述



教材：内容概述

- 第12章 多传感器图像信息融合
- 第13章 基于内容的图像和视频检索
- 第14章 时空行为理解

一些得到较多关注的研究领域

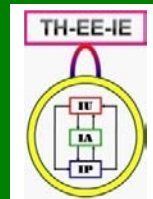
融合三个层次：像素、特征和决策层

检索是各类视觉信息在全球得到广泛采集、传输和应用背景下一个新的研究领域

图像理解需要充分掌握时空信息，分析场景含义，解释场景动态



资源



➤ 学会会议:

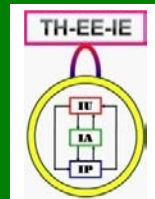
学会简介, 交流活动, 国际会议

➤ 个人主页:

教学课程, 编著书籍, 研究文章

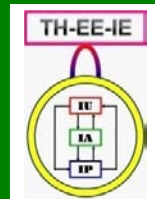
➤ 讲义讲稿:

学生讲义, 教师讲稿, 其他辅助



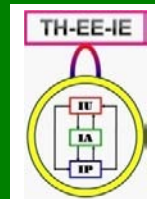
资源：学会会议

- 中国图象图形学学会
- ✓ 中国图象图形学学会正式成立于1990年
(20世纪80年代初就开始筹办)
- ✓ 成员包括中国从事图象图形学基础理论与应用研究，软、硬件技术开发及应用推广的专家学者和相关科技工作者
- ✓ 国内许多著名的高等学校、科研院所以及IT企业都是本学会重要成员单位



资源：学会会议

- 中国图象图形学学会
- ✓ 专业领域涵盖了图象处理、图象分析、图象理解、计算机图形学、虚拟现实等；也涉及多媒体技术、模式识别、机器视觉、计算机视觉、数码艺术、影视特效、空间信息系统等
- ✓ 业务范围包括：理论研究、软硬件开发、应用推广、科学普及、专业培训、技术咨询、学术交流、出版专业书刊等



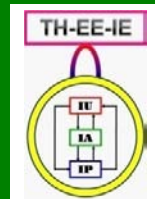
资源：学会会议

➤ 中国图象图形学学会

➤ 主要学术交流活动

1. 全国图象图形学学术会议（NCIG）

- 从1982年开始，每两年一届
- 2012年在长春举办了第十六届
- 2014年将在珠海举办第十七届
- 参会人数：200~300
- 论文集文章：150~250

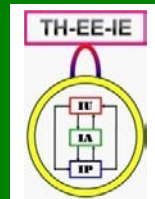


资源：学会会议

- 中国图象图形学学会
- 主要学术交流活动

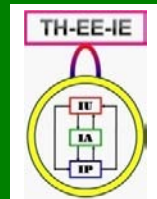
2. 国际图象图形学学术会议（ICIG）

- 从2000年开始，每两年一届
- 2011年在合肥举办了第六届
- 2013年将在青岛举办第七届
- 参会人数：200~300
- 论文集文章：150~250



资源：学会会议

- 中国图象图形学学会
- 主要学术交流活动
- 3. 中国国际机器视觉展览会暨机器视觉技术及工业应用研讨会（Vision China）
 - 从2004年开始，每年一届
 - 2012年10月16-18日在北京中国国际展览中心举办了第九届
 - 每届有10来个国家和地区的约100个参展厂家，举办专题研讨会约20场



资源：学会会议


- 国际图象处理大会
(International Conference on Image Processing)
由IEEE Signal Processing Society主办
- 从1994年开始，每年一届
2012年清华大学等申请在中国召开
2017年的ICIP将在北京召开
(China National Convention Center)

资源：个人主页

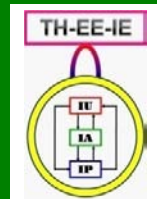
HOMEPAGE

<http://oa.ee.tsinghua.edu.cn/~zhangyujin/>

Contents

章毓晋		Yu-Jin ZHANG	
工作信息		Information	
教学课程		Teaching	
编著书籍		Books	
研究文章		Papers	
个人简历		Biography	
上次修改：2013年3月31日		Last modified: March 31st, 2013	
图象工程研究室成员		Members of Image Engineering Laboratory	

您是 2011 年 10 月 1 日起第      位访问本研究室的学者



资源：讲义讲稿

➤ 给学生的讲义

每讲一个文件（pdf），每页6张幻灯片

主页 ⇒ 教学课程 ⇒ “课程名” ⇒ 下载

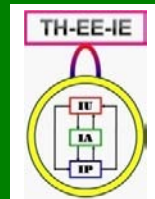
➤ 教师用的讲稿

每讲一个文件（pdf），每页1张幻灯片

主页 ⇒ 编著书籍 ⇒ “书名” ⇒ 下载



资源：讲义讲稿



➤ 教学演示

对应不同概念、方法的Flash（展示）

主页 ⇒ 教学课程 ⇒ “课程名” ⇒ 下载

➤ 印刷修改表

各书再印刷时的修改表（pdf）

主页 ⇒ 编著书籍 ⇒ “书名” ⇒ 下载



联系信息



- 👉 通信地址：北京清华大学电子工程系
- 👉 邮政编码：100084
- 👉 办公地址：清华大学，罗姆楼，6层305室
- 👉 办公电话：(010) 62798540
- 👉 传真号码：(010) 62770317
- 👉 电子邮件：zhang-yj@tsinghua.edu.cn
- 👉 个人主页：oa.ee.tsinghua.edu.cn/~zhangyujin/