

# 《图像工程》教材编写

## ——想法和做法的交流

章毓晋

清华大学 电子工程系

## 提纲

- 一、教书育人需有书
- 二、自己编书自己讲
- 三、结合科研常更新
- 四、规划内容和结构
- 五、设计面向使用者
- 六、时间素材哪里来
- 七、认真编写重反馈
- 八、合作编辑出版社

20221130

第2页

## 一、教书育人需有书

**教书育人：**教什么，怎么教

**教材：**教什么的内容，同时也影响怎么教

蔡元培就职演讲：一曰改良讲义；二曰添购书籍

**课程：**内容完整性和系统性：

书 > 期刊文章 > 会议集论文

**教学：**与前沿讲座不同，有学分、要考核

框架和结构，例题、思考题、练习题、...

20221130

第3页

## 一、教书育人需有书

图像工程：图像处理、图像分析、图像理解



20221130

第4页

## 二、自己编书自己讲

**图像技术：处理、分析、理解**

- (1) 与相应先修课程、专业背景结合更密切  
电子系：信号处理的扩展 (1-D → 2-D、3-D、...)  
计算机系：计算机的应用，“计算机视觉”  
自动化系：自动判断操作，“模式识别”
- (2) 适合学校学期和课程学时的设置  
我校每学期16周（常上15周），每周学时相同  
国外教材常需节选（先修课程常不同）

20221130

第5页

## 二、自己编书自己讲

- (3) 编、讲、改：循环改进提高  
经过讲的实践，编和改都更有针对性
- (4) 先讲义、后成书，亲力亲为  
经过不断反馈改进，越来越适合相应课程



20221130

第6页

### 三、结合科研常更新

#### 专业课

图像研究所（教研室）是电子系（两个一级）六个所之一  
“图像处理” 30年前还是本科五年级的专业选修课，后来逐渐成为本科三年级的专业限选课（98人/年）  
“图像分析” 由近20年前开出时的研究生专业课成为本科四年级和研究生都可选的专业选修课（28人/年）  
“图像理解” 20多年一直是研究生专业选修课（16人/年）

20221130

第7页

### 三、结合科研常更新

#### 专业和研究方向的发展

图像工程近年来发展很迅速，应用越来越广泛：  
自动驾驶、遥感遥测、人脸识别、二维码、…  
图像相关理论和技术也在不断发展：  
小波理论、遗传算法、模糊理论、压缩感知，机器学习，人工智能、神经网络、深度学习、…  
教材编写要考虑新的研究方向和趋势，结合新技术

20221130

第8页

### 三、结合科研常更新

#### 结合自身科研方向和成果

参与发表500多篇文章，大多数与教材内容相结合的一些优点

深入探讨研究过，可以讲解得比较详细、清楚  
图片是自己制作的，避免了版权问题  
有些相关实验、图片、曲线等可针对性设计实现  
将科研与教学结合，也促进了科研的深入  
有利于宣传推广研究成果（被引用）

20221130

第9页

### 三、结合科研常更新

#### 教材被引用的统计

#### “中国知网”引文数据库

				
1575	1369	1210	1152	1051
				
899	555	310	250	156

20221130

第10页

### 三、结合科研常更新

#### 结合相关研究方向的进展，逐步增加新内容

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

20221130

第11页

### 三、结合科研常更新

#### 结合相关研究方向的进展，逐步增加新内容

- 第三版：** 混合滤波，图像修补，准无损编码，全彩色滤波和消噪，视频图像处理，超分辨率技术，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，SIFT算子，SURF算子，场景分析和语义解释，时空行为理解等
- 第四版：** 压缩感知与成像，图像和视频检索原理，主体与动作联合建模，高层次图像技术发展情况，目标匹配中的对应点匹配，压缩感知图像融合，综合特征检索等

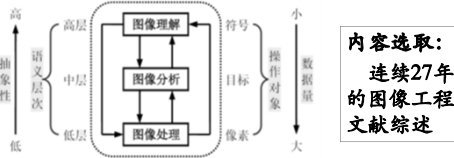
20221130

第12页

## 四、规划内容和结构

### 《图像工程》框架

图像工程作为对整个图像领域进行全面研究和应用推广的新学科，教材应比较全面地覆盖各种图像技术，分为三个层次



20221130

第13页

## 四、规划内容和结构

### 《图像工程》内容（27年文献分类统计）

大类名称	小类及名称	总数量	年平均
图像处理	A1: 图像获取 (包括各种成像方式方法、图像采集及存储、摄像机校准等)	894	36
	A2: 图像重建 (从投影等重建图像、间接成像等)	443	18
	A3: 图像增强恢复 (包括变换、滤波、复原、修补、置换、校正、视觉质量评价等)	1449	58
	A4: 图像增强恢复 (包括变换、滤波、复原、修补、置换、校正、视觉质量评价等)	1022	41
	A5: 图像信息安全 (数字水印, 信息隐藏, 图像认证取证等)	788	39
	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)	274	18
图像分析	B1: 图像分割和基元检测 (边缘、角点、控制点、感兴趣点等)	1773	71
	B2: 目标表达、描述、测量 (包括二值图像处理分析等)	293	12
	B3: 目标特性 (颜色、纹理、形状、空间、结构、运动、显著性、属性等) 的提取分析	492	20
	B4: 目标检测和识别 (目标 2-D 定位、跟踪、提取、鉴别和分类等)	1430	57
	B5: 人体生物特征提取和验证 (包括人脸、人脸和器官等的检测、定位与识别等)	1093	55

20221130

第14页

## 四、规划内容和结构

### 《图像工程》内容（文献分类统计）

大类名称	小类及名称	总数量	年平均
图像理解	C1: 图像匹配和融合 (包括序列、立体图的匹配、镶嵌等)	1202	48
	C2: 场景恢复 (3-D 表达、建模、重构或重建等)	336	13
	C3: 图像感知和解释 (包括语义描述、场景模型、机器学习、认知推理等)	127	5
	C4: 基于内容的图像和视频检索 (包括相应的标注、分类等)	498	25
	C5: 时空技术/高维运动分析、目标 3-D 姿态检测、时空跟踪、举止判断和行为理解等	215	14
技术应用	D1: 硬件、系统设备和快速/并行算法	464	19
	D2: 通信、视频传输播放 (包括电视、网络、广播等)	365	15
	D3: 文档、文本 (包括文字、数字、符号等)	262	10
	D4: 生物、医学 (生理、卫生、健康等)	589	24
	D5: 遥感、雷达、声呐、测绘等	1194	48
	D6: 其他 (没有直接/明确包含在以上各小类的技术应用)	510	20

20221130

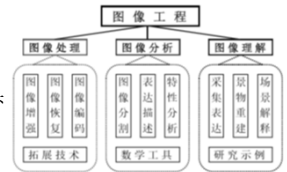
第15页

## 四、规划内容和结构

### 《图像工程》结构

从教学的角度考虑:

- 尽快进入主题
- 各章预备知识放各章开头
- 长度接近、结构一致
- 方便每章用一大节讲授
- 引言, {节}, 各节小结和文献介绍, 思考题和练习题



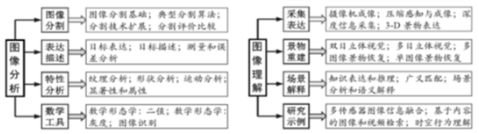
20221130

第16页

## 四、规划内容和结构

### 《图像工程》结构

- 模块化: 每册四个相关的学习单元 每个单元都围绕一个主题



20221130

第17页

## 五、设计面向使用者

### 自己授课

- 清华一学期16周, 讲授15~16次 共15章, 每章一次课; 加一个附录 (按一章内容写, 只是没有思考题和习题) 各章内容均衡, 第1章不止综述 (工科)
- 电子系编程不设专门的课 书中不列代码, 介绍课件和有编程的书
- 外院系或外校研究生 针对预备/先修知识, 建议相关参考书籍

20221130

第18页

## 五、设计面向使用者

### 其他教师

- 向出版社提供了基本的讲稿、辅助演示

(其他教材有些提供了微课讲稿)

- 关于提供练习题答案

有教师希望提供，因为新的课、新的内容，较利于使用  
有教师说都有答案，不好向学生布置  
最后，每章12题，其中两道题有答案  
曾考虑出版社编辑根据教师是否采用教材再发一些答案

20221130

第19页

## 五、设计面向使用者

### 高教学刊

- (1) 在每个单元里，对其中所包含的各章都有专门的概括介绍。这既可以提供该单元的总体情况，也可以帮助根据需要选择学习。
- (2) 从深入学习和开展科研的角度出发，在每章结尾处都有各节小结以及为读者扩大视野和进一步研究而提供的一些相关参考文献的介绍，以帮助读者有的放矢地进行检索和查阅。
- (3) 各章均提供了相等数量的练习题。每章都对少部分练习题给出了解答（统一在书末给出），这样使教师可以更方便灵活地选择布置。更多的习题和其余的习题解答将会放在出版社网站上，除会提供给使用教材的教师，也便于进一步及时补充和改进。
- (4) 第4版还增加了一项新的举措。书中使用的图片有一些是彩色图片，但在书印刷后均成为了黑白图片，但第4版在这些图片旁增加了一个二维码，读者可以通过手机扫描图片旁的二维码，调出存放在出版社网站上的对应彩色图片，从而获得更多的信息和更好的观察效果。
- (5) 第4版还在出版社网站上提供了一些相关教学和学习的资源。这包括教师用的讲稿、发给学生的讲义、辅助教学的演示（Flash）和再印刷时的修改表。

20221130

第20页

## 六、时间素材哪里来

**时间：**充分认识工作的重要性（有动力 → 有时间）

制定具体可行的计划（时间表，认真执行）

有效利用（大块时间：整体规划、推公式、…）

（小块时间：绘图、调格式、…）

**素材：**广泛收集（除查阅，还有学术交流、学生反馈、读者电话、邮件等，每年写一个专业综述）  
长期积累（建立预备内容文档，随时记录补充）

20221130

第21页

## 六、时间素材哪里来

第一版



2009年出版  
386千字  
9.5印张  
~ 2000个词

第二版



2015年出版  
953千字  
27.375印张  
> 5000个词

第三版



2021年出版  
1737千字  
53印张  
> 10000个词

20221130

第22页

## 七、认真编写重反馈

**编写：**若干能提高效率的做法

设计创建各种段落样式，全书通用，文档风格一致

分节对图、表、例、公式等编号（1.2.X）

每发现一处错误，在所有相关文档中搜索、改正

**交稿：**将所有文档序贯检查

一致性：标题格式，正文的字体字号，行距，表格形式，图片尺寸，绘图中的颜色、线型、粗细、字号

20221130

第23页

## 七、认真编写重反馈

**交稿：**各类编号连贯性：页码，图，表，例，公式

（交稿和出版后，准备勘误表，继续随时记录）

**一个自我体会：**

编辑审稿（现多外审），如原稿问题多，可能只改大路问题，如原稿问题少，才有可能找出不易发现的细节问题。所以自己交稿时需要尽可能完善，将自己不易发现的问题审、校出来，以后书的质量也能提高

20221130

第24页

## 七、认真编写重反馈

### 学生反馈

容易出现疑问的章节、段落、公式、图表、…

### 读者反馈:

几十次电话，几百次邮件，上百个学校老师  
全部仔细解释和回复，并记入预备文档，并在再版时结合考虑进去  
将有误之处：勘误表（重印），原文档（再版）

20221130

第25页

## 八、合作编辑出版社

### 作者编 ↔ 编辑审、校：互相配合

学习和了解各种出版规范和改稿规范  
制定和按时完成交稿、改稿的进度计划  
协调好重印前的勘误工作

**例：**彩色图像使用广泛，但书印刷出来多为黑白  
将彩色图像存放在出版社网站上，书中图旁加二维码，读者可通过手机扫描调取彩色图像

20221130

第26页

## 八、合作编辑出版社

### 作者编 ↔ 编辑审、校：互有所长

作者有本专业知识，但内容描述上有时会

过于简化：作者自觉能明白，但编辑觉得缺成分

句子过长：作者自觉可理解，但编辑觉得不易懂

事实上，编辑在语言组织上更有直觉

爱因斯坦：“如果你不能简单说清楚，  
那就是你没完全弄明白。”

20221130

第27页

## 八、合作编辑出版社

### 出版周期（4 → 1）

1999、2000、2001、2002



### 出版数量（~ 230000）

2012、2013



2005、2006、2007



2018



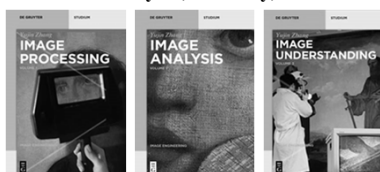
20221130

第28页

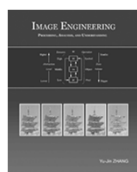
## 八、合作编辑出版社

### 版权输出

De Gruyter, Gemany, 2017




Cengage Learning  
Singapore, 2009



20221130

第29页

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

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: 2022年9月30日		Last modified: September 30th, 2022
图像工程研究室成员	Members of Image Engineering Laboratory	

2011年10月1日起 181525 人次访问过本主页。

20221130

第30页