

计算机视觉基础

章毓晋

清华计算机图书译丛

Foundations of Computer Vision

计算机视觉基础

本书介绍计算机视觉的基础内容，比较侧重计算几何和目标检测方面。本书对图像网格的构建和叠加、德劳内三角剖分和沃罗诺伊镶嵌、多边形拼贴、图像拓扑等都有比较全面深入的介绍，并对图像结构给出了直观可视的描述。书中提供了大量相应的Matlab程序，可结合原理学习进行实验，以进一步加深理解并解决实际问题。

本书可作为信号与信息处理、通信与信息系统、电子与通信工程、模式识别与智能系统、计算机科学等学科大学高年级本科生或研究生专业课教材和教学参考书，还可供涉及图像和机器视觉技术的应用行业（如生物医学、电视广播、工业自动化、文档识别、机器人、电子医疗设备、遥感测绘、增强现实、智能交通和军事侦察等）的科技工作者和从业者参考和自学。

课件下载·样书申请



书圈

清华社官方微信信号



扫我有惊喜



定价：98.00元

清华大学出版社



Springer

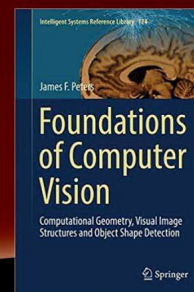
清华计算机图书译丛

Foundations of Computer Vision

计算机视觉基础

[加] 詹姆斯·彼得斯 (James F. Peters) 著

章毓晋 译

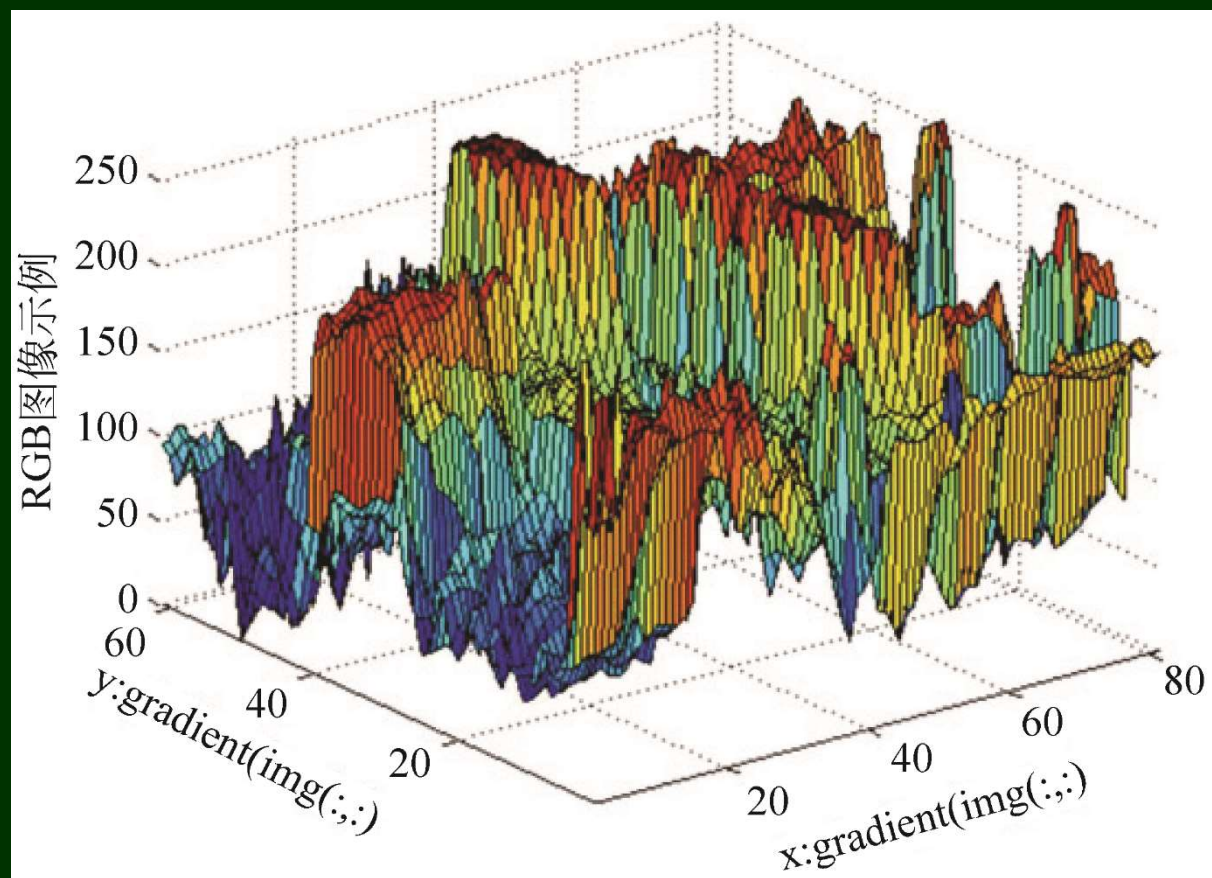


清华大学出版社



第3章 可视化像素强度分布

图像结构可视化展示了关于图像几何的内容

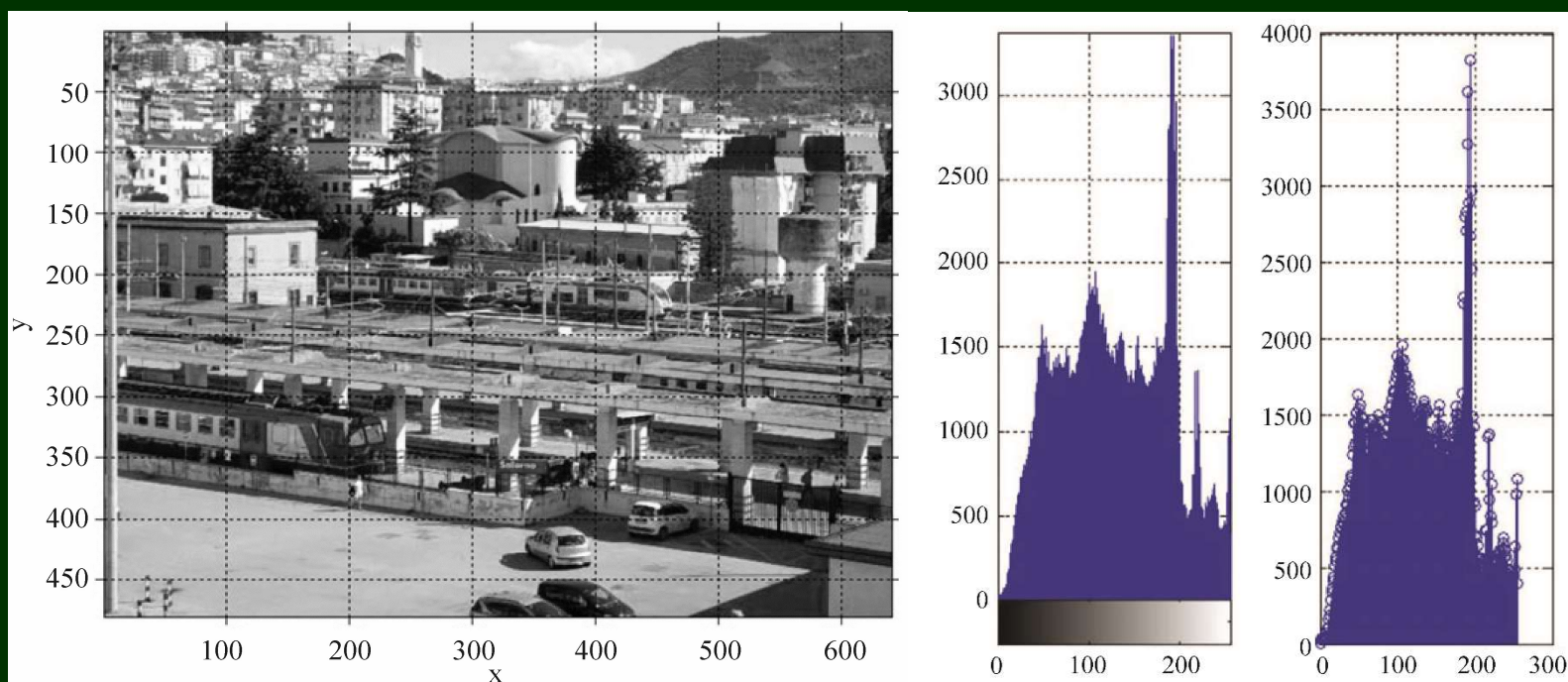




3.1 直方图和绘制

可视化图像中像素强度的分布

对图中每个灰度像素的像素强度计数





3.1 直方图和绘制

图像直方图绘制图像强度值出现的频率

直方图是使用直方条来构造的

一个图像强度直方条（也称为图像强度桶）是在一个特定范围内的像素强度的集合

每个强度图像直方图显示每个像素强度直方条的尺寸（基数）

图像直方条化是一种将每个像素强度分配给包含对应强度的直方条的方法



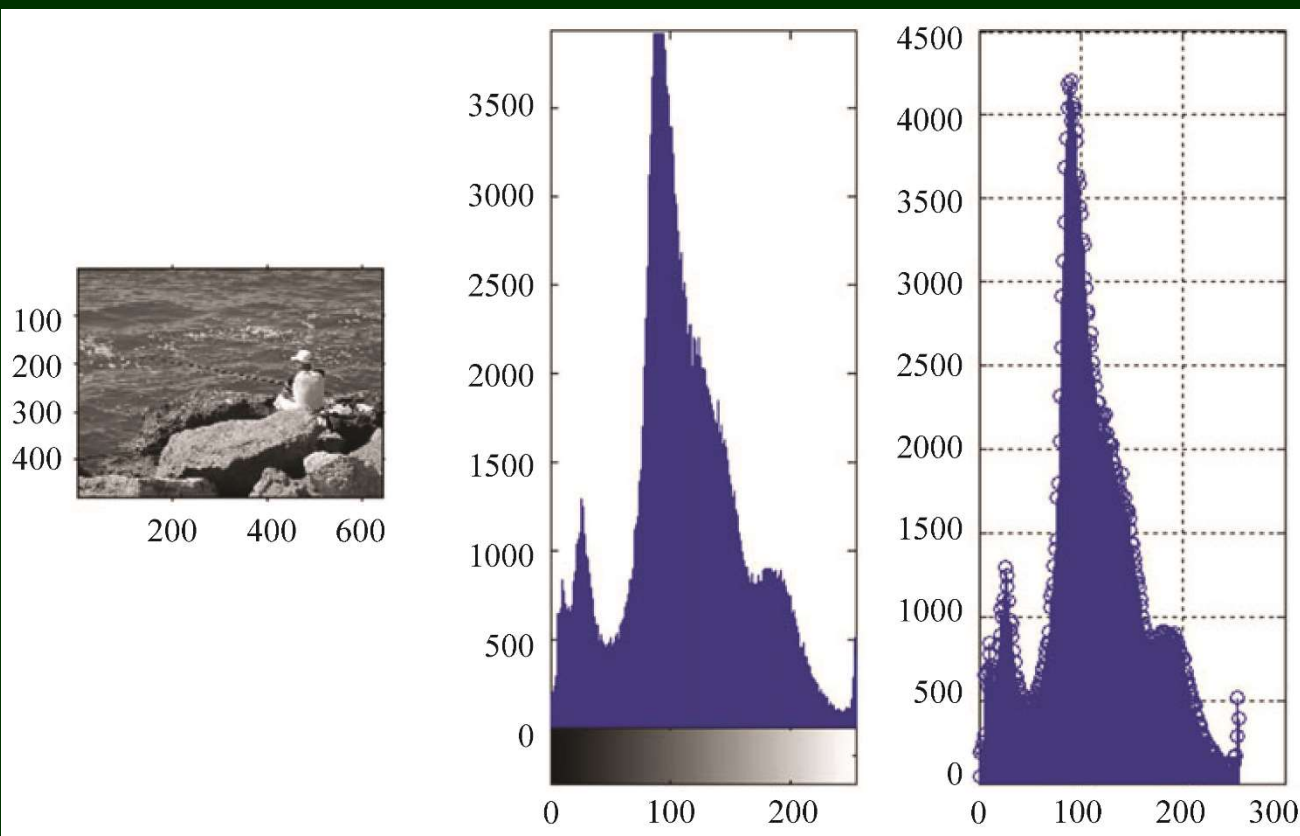
3.1 直方图和绘制

具有256个直方条的图像直方图

bin 80: 2044

bin 81: 2315

bin 82: 2609





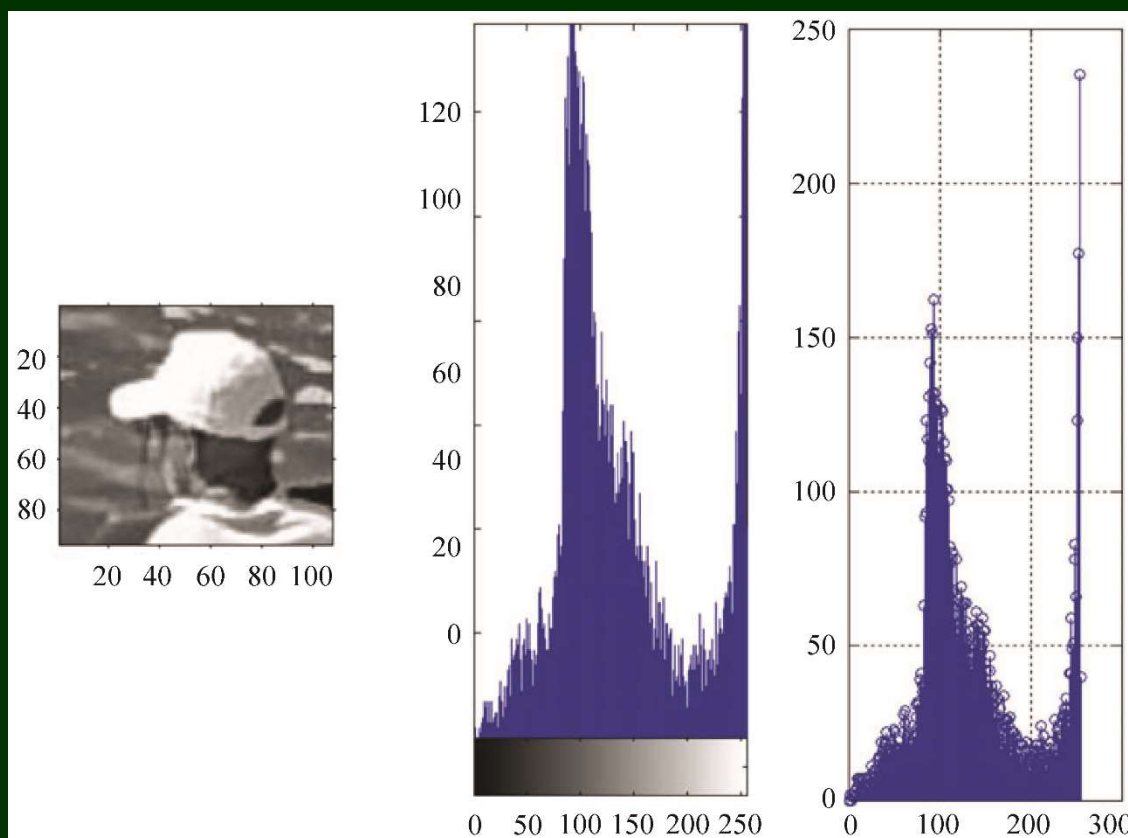
3.1 直方图和绘制

裁剪图像中直方条的尺寸相比原始图像中直方条的尺寸急剧下降

bin 80: 39

bin 81: 41

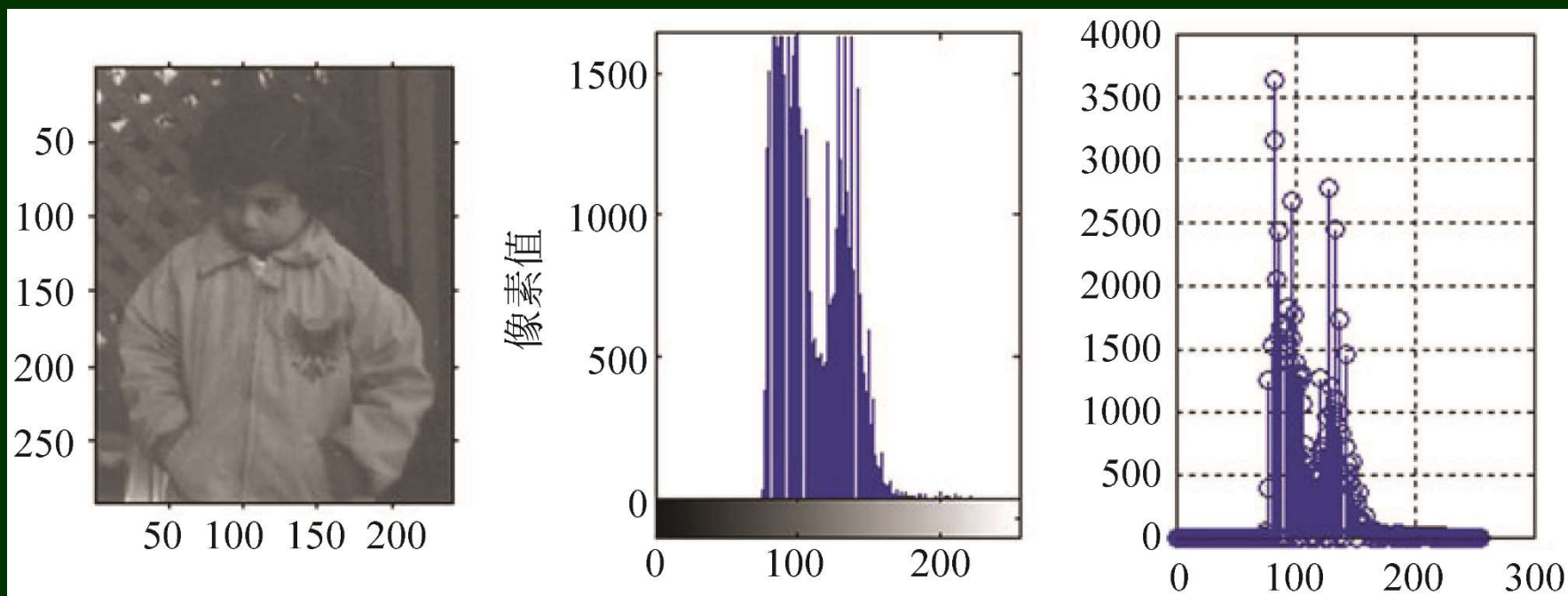
bin 82: 35





3.1 直方图和绘制

茎干图是2-D图，将函数值显示为棒棒糖状（具有圆端的茎干），提供了一种直方图的视觉替换方式





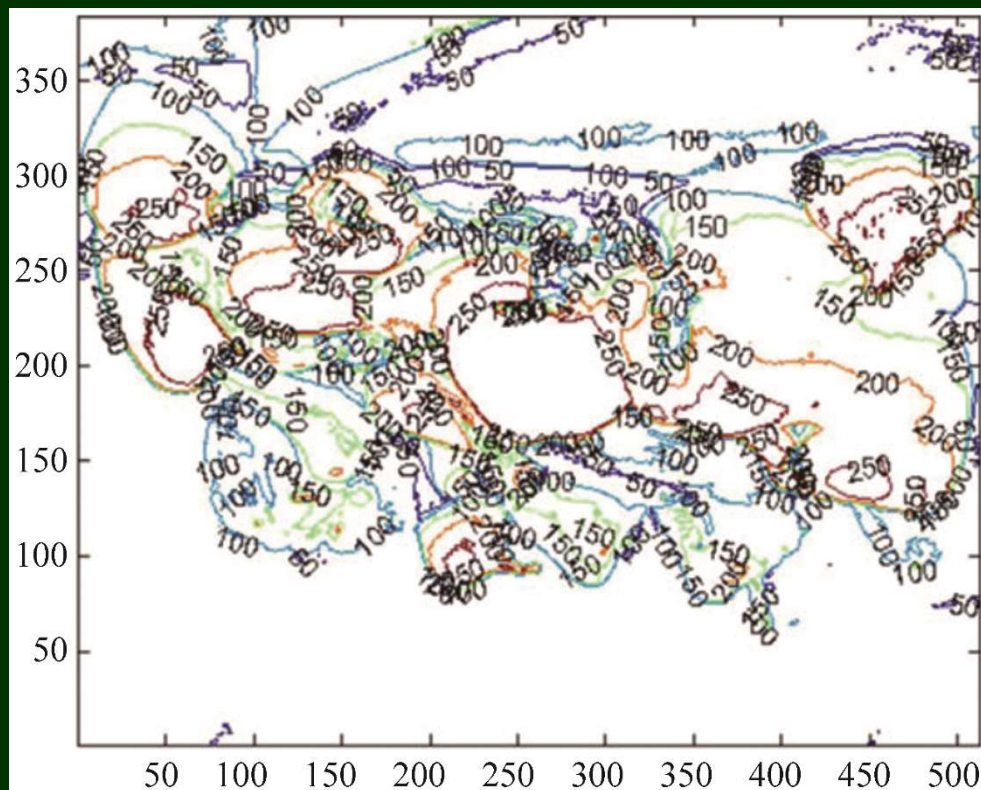
3.2 等值线

等值线连接2-D平面中所有表示相同强度的点

等值线上的点表示
高于 x - y 平面的高度

等值线上的点表示
红色的亮度等级

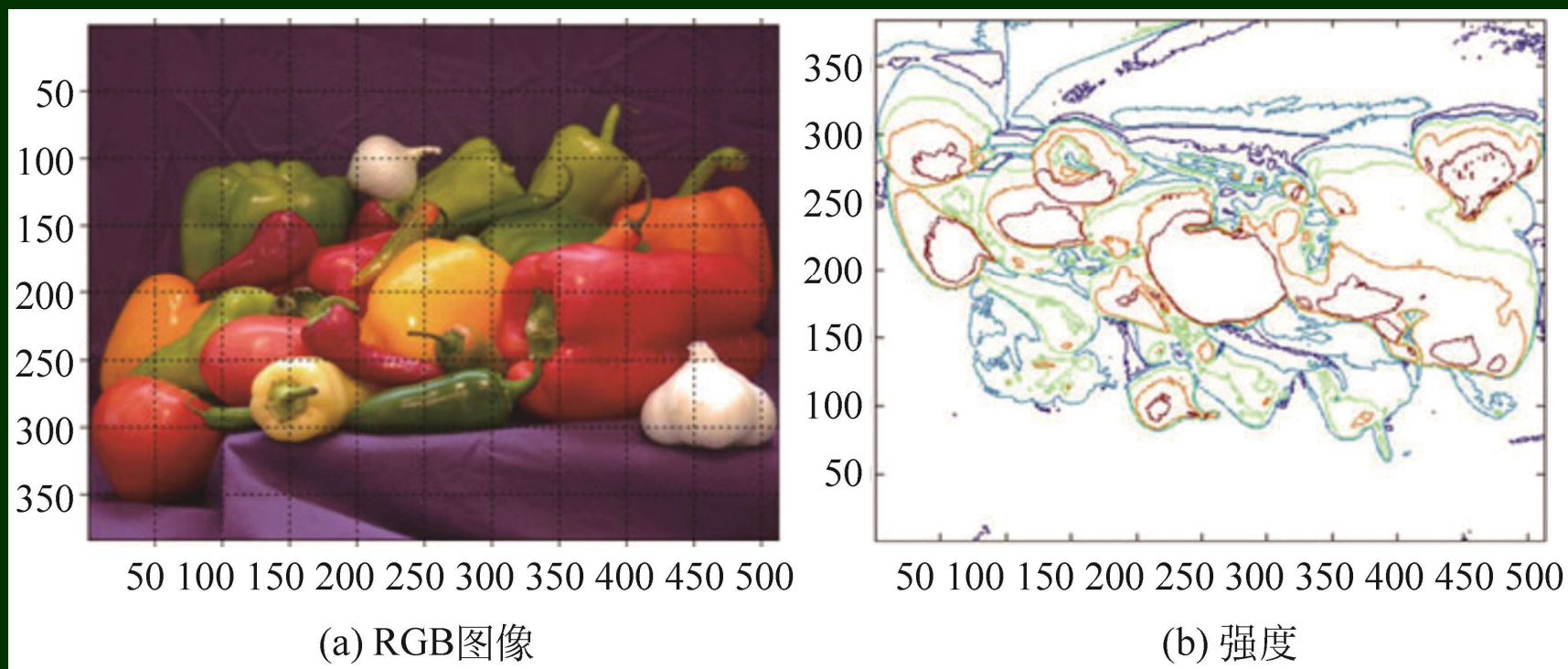
每条等值线属于一个
(强度值的) 表面





3.2 等值线

以轮廓线的方式给出红色通道等值线

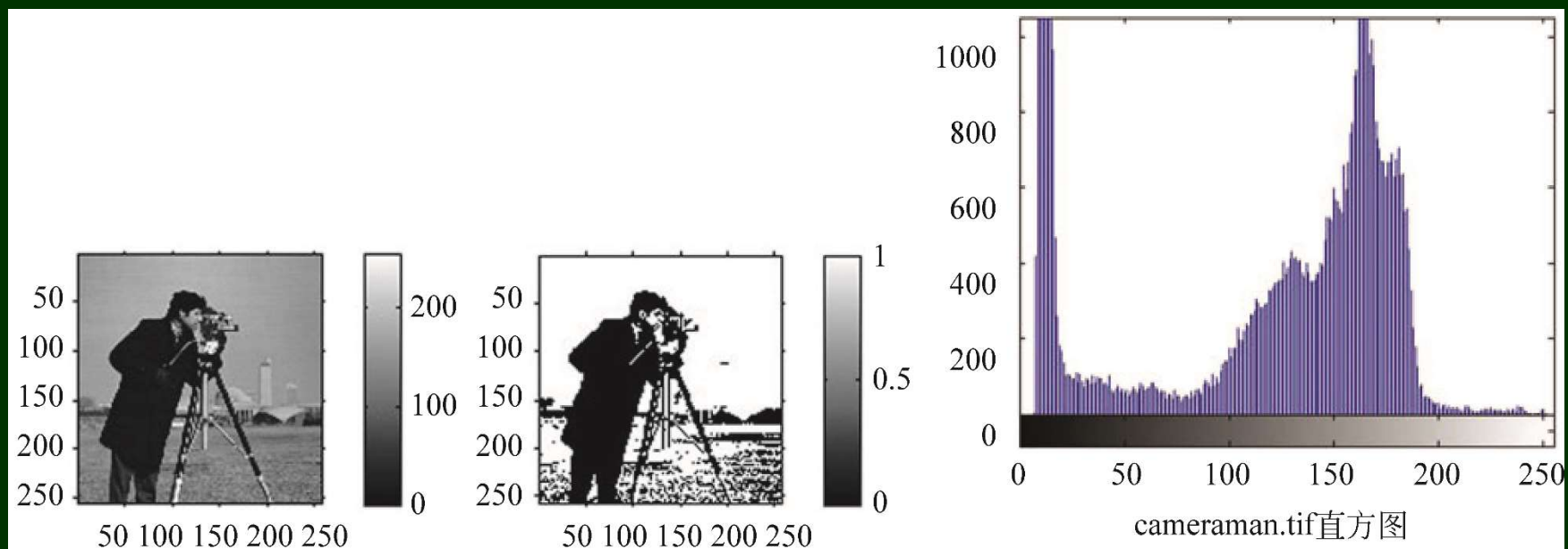


由附录A.3.3小节中列表A.23所生成



3.2 等值线

直方图的效用：对于一些图像，可以在对数方式压缩的图像动态范围中选择阈值，其中阈值是直方图中主要峰值之间的谷强度

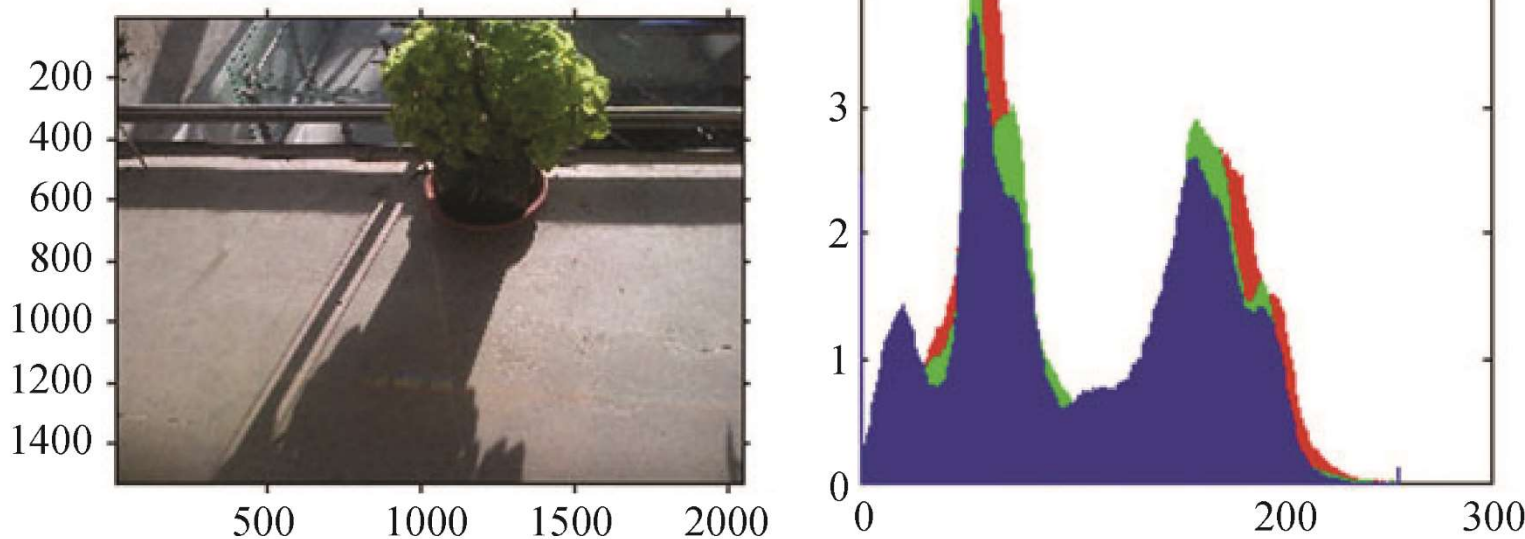




3.3 彩色直方图

在记录下每个像素的彩色通道强度之后，通过叠加每种彩色的茎干图就可产生彩色直方图

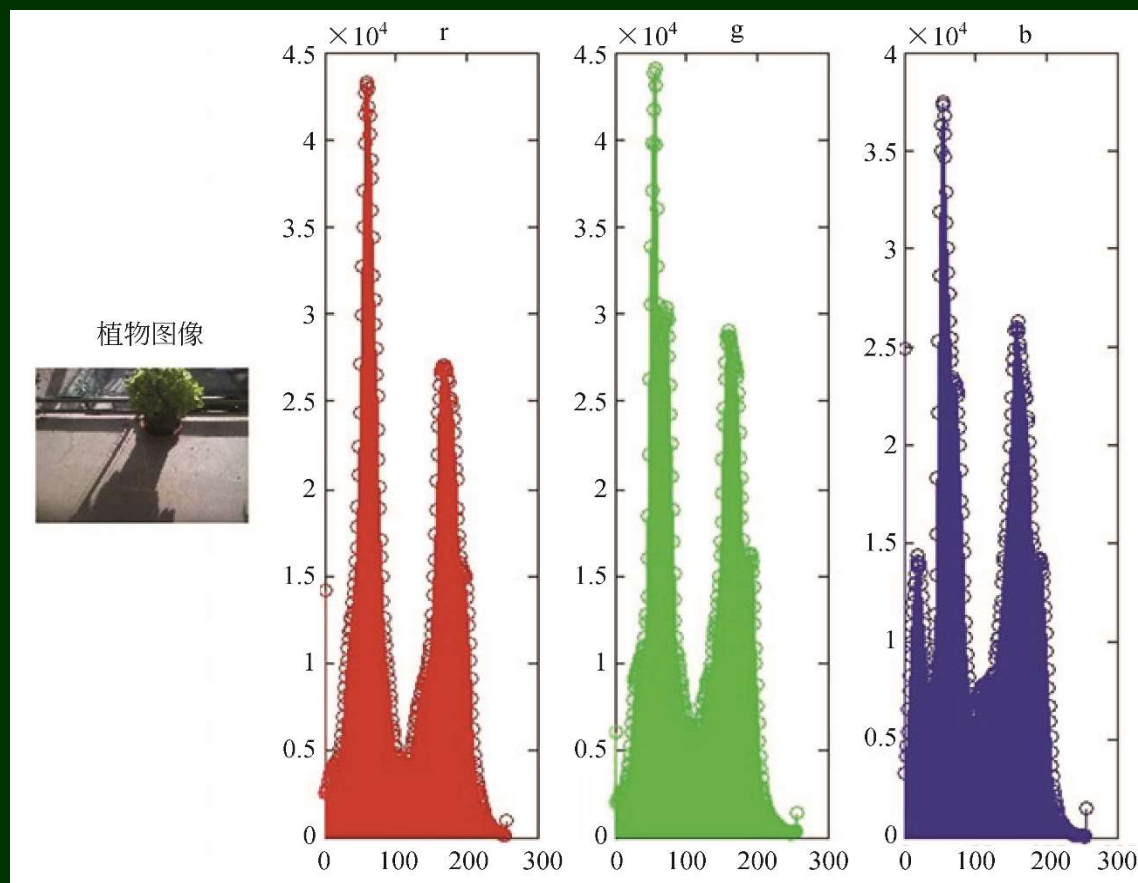
图像像素彩色通道分布





3.3 彩色直方图

可以显示三个单独的直方图，每一个都对应图像中的一个彩色通道





3.4 自适应阈值化

自适应阈值化利用每个像素邻域中的像素强度值确定局部阈值，通过对图像中的每个像素邻域使用不同的阈值来克服全局阈值化的限制

给定图像 I ，邻域滤波图像 I_f 和阈值 $I_f + C$ ，使用下式来修改每个像素值：

$$I = I - (I_f + C)$$

```
>> I_f=imfilter(I,fspecial('average',[99]),'replicate');
```




3.4 自适应阈值化

自适应阈值化的邻域滤波选项

- (1) disk (圆平均法)
- (2) gaussian (高斯低通滤波器)
- (3) laplacian (近似2-D拉普拉斯算子)
- (4) motion (运动滤波器)
- (5) prewitt (蒲瑞维特水平边缘增强滤波器)
- (6) sobel (索贝尔水平边缘增强滤波器)
- (7) unsharp (非锐化对比度增强滤波器)



3.5 对比度拉伸

像素强度变换的另一个例子

对比度拉伸：使图像强度占据更大的动态范围，
增加图像暗区和亮区之间的对比度

g = 输入图像

c, d = 分别为 $\max[\max(g)]$ 和 $\min[\min(g)]$

a, b = g 的新动态范围

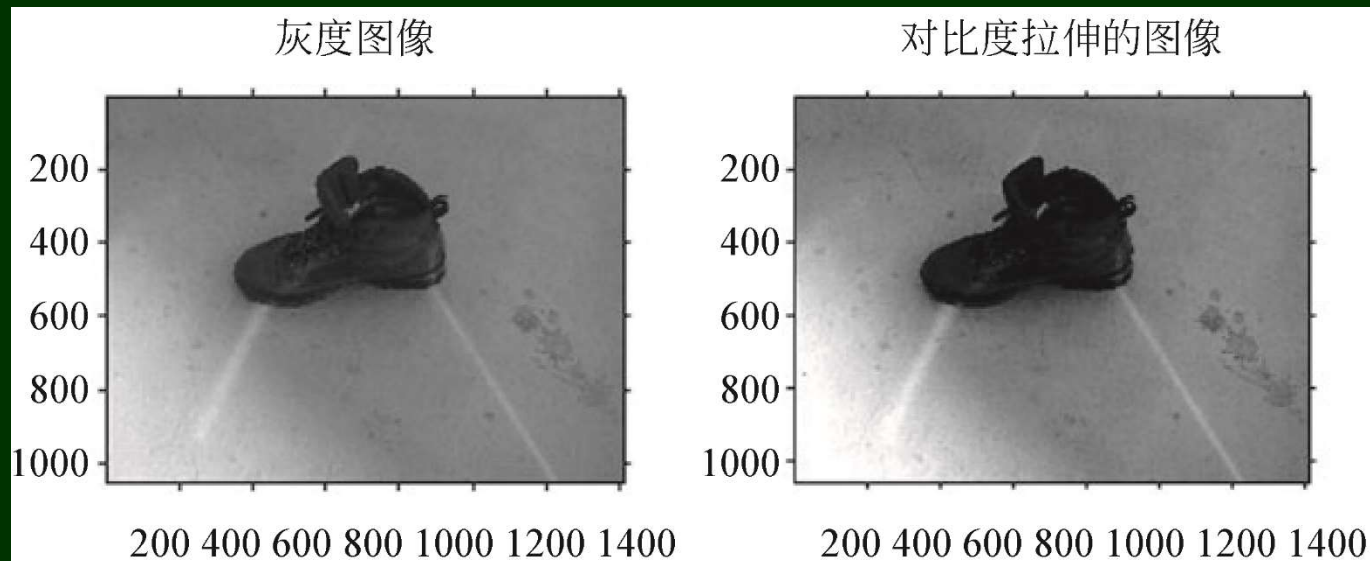
$$g(x, y) = [g(x, y) - c] \left[\frac{a - b}{c - d} \right] + a$$



3.5 对比度拉伸

函数stretchlim和imadjust的组合可用于在图像上执行对比度拉伸

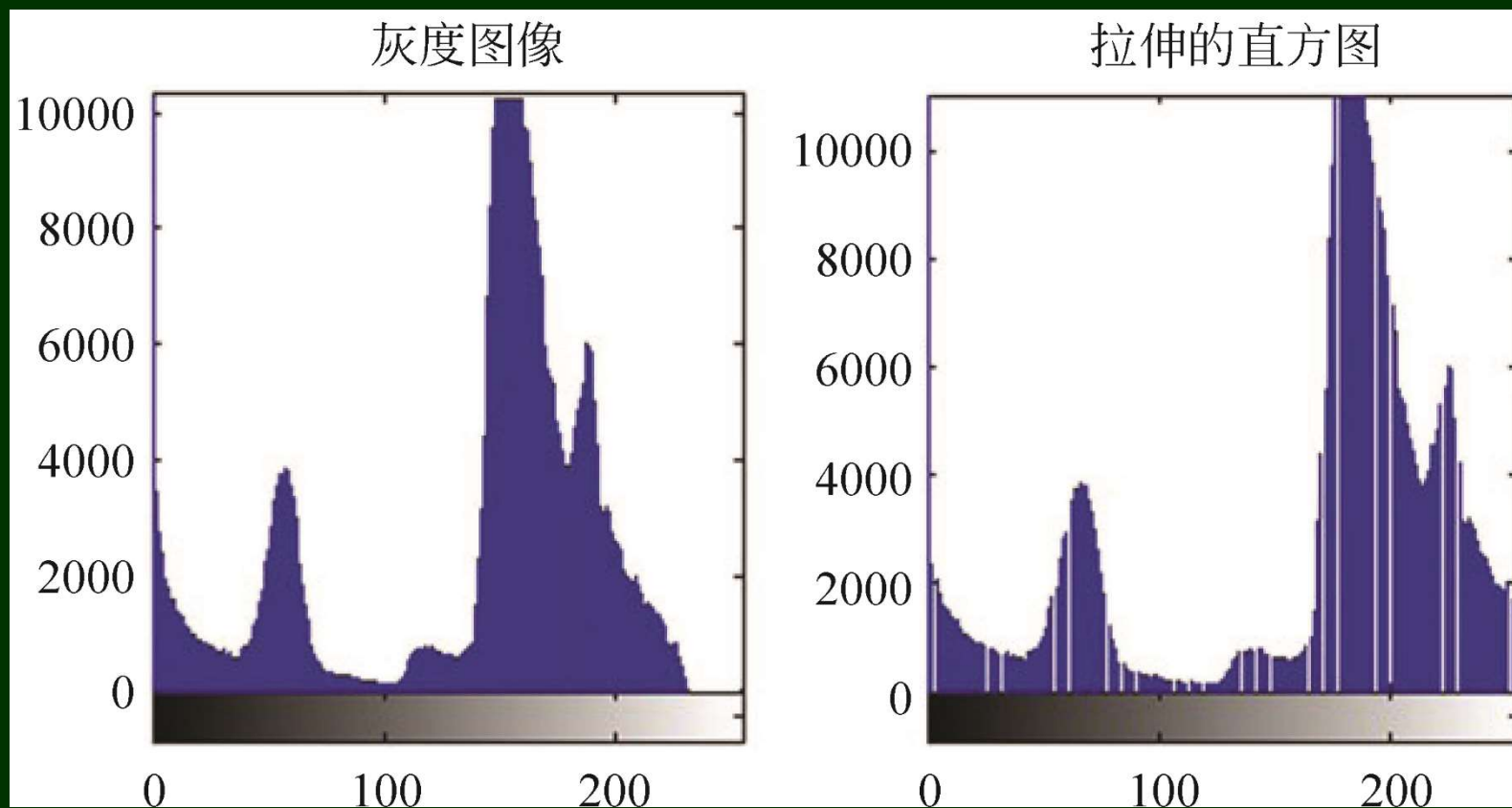
鞋子和鞋子右侧地板上的斑点现在更加明显，即更加可辨别





3.5 对比度拉伸

直方图中像素值的相对频率的变化分布





3.6 直方图匹配

通过从输入图像中提取目标直方图分布来推广对比度拉伸。要求用户为图像的直方图均衡化指定灰度级强度的期望范围

% 均衡化的图像

```
g = imread('tooth819.tif'); % tooth image
ramp = 40:60; % histogram distribution
h = histeq(g,ramp); % histogram equalisation
subplot(1,2,1), imshow(g);
title('tooth histogram');
subplot(1,2,2), imshow(h);
title('equalised image')
```




译者（章毓晋）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/
(下载更新的讲稿和教材修改表)