



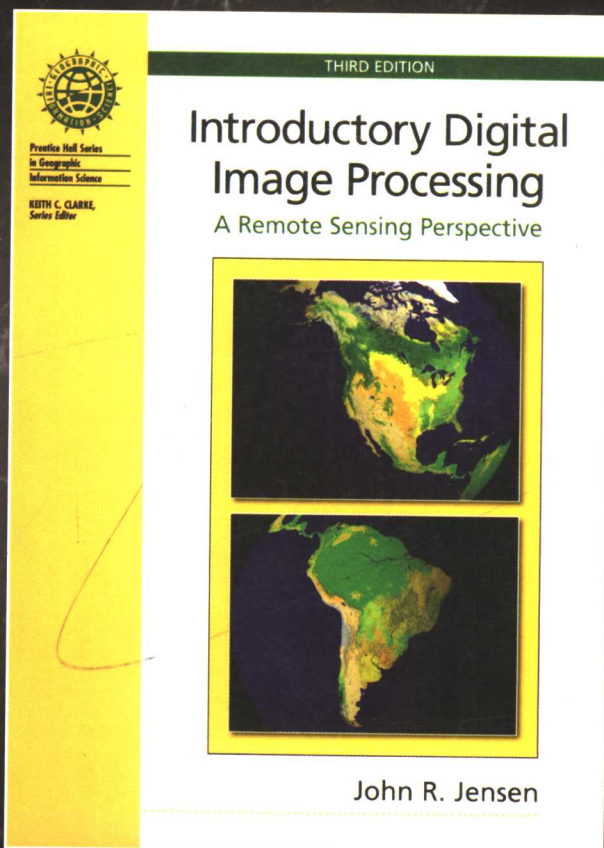
PEARSON  
Prentice  
Hall

计 算 机 科 学 丛 书

原书第3版

# 遥感数字影像处理导论

(美) John R. Jensen 著 陈晓玲 龚威 李平湘 田礼乔 译



Introductory Digital Image Processing  
A Remote Sensing Perspective  
Third Edition



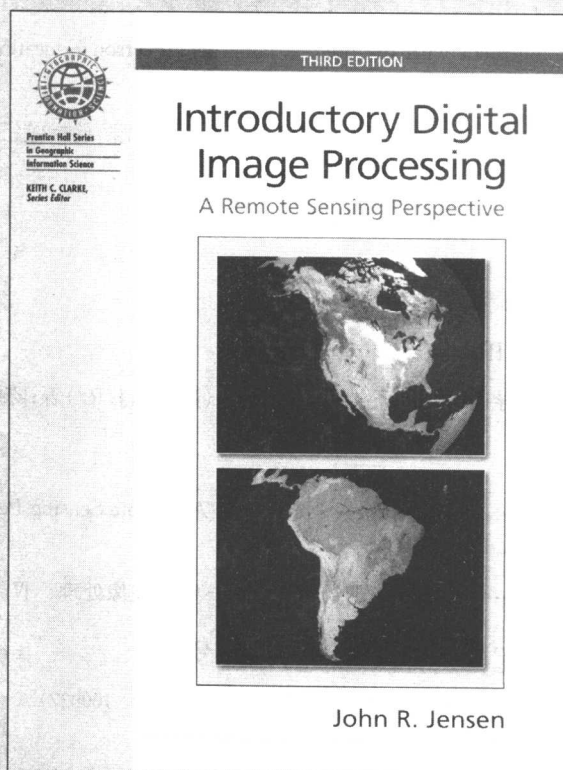
机械工业出版社  
China Machine Press

计 算 机 科 学 丛 书

原书第3版

# 遥感数字影像处理导论

(美) John R.Jensen 著 陈晓玲 龚威 李平湘 田礼乔 译



**Introductory Digital Image Processing**  
**A Remote Sensing Perspective**  
Third Edition



机械工业出版社  
China Machine Press

本书系统介绍遥感数字影像处理技术, 主要内容包括: 遥感数据采集、遥感数字影像处理的软硬件、遥感影像的质量评估与统计评价、遥感影像显示与科学可视化、辐射校正(大气校正)、几何纠正、影像增强、模式识别、人工智能信息提取、高光谱影像分析、变化检测和专题信息精度评价等。本书包含大量精致图片, 细致分析了主要影像处理概念, 每章末附上大量参考文献以便深入学习。

本书可以用做高等院校本科生、研究生的遥感数字影像处理教材, 也可用做工程技术人员参考手册。

Simplified Chinese edition copyright © 2006 by Pearson Education Asia Limited and China Machine Press.

Original English language title: Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective (ISBN 0-13-145361-0) by John R. Jensen, Copyright © 2005.

All rights reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Education, Inc..

本书封面贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

**本书版权登记号: 图字: 01-2004-4099**

**图书在版编目(CIP)数据**

遥感数字影像处理导论(原书第3版)/(美)延森(Jensen, J. R.)著;陈晓玲等译. -北京:机械工业出版社, 2007.1

(计算机科学丛书)

书名原文: Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective, Third Edition  
ISBN 7-111-19377-6

I. 遥… II. ①延… ②陈… III. 遥感图像-数字图像处理 IV. TP751.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 065278 号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 秦燕梅

北京诚信伟业印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·35 印张(彩插 2 印张)

定价: 69.00 元

凡购本书, 如有倒页、脱页、缺页, 由本社发行部调换

本社购书热线:(010)68326294

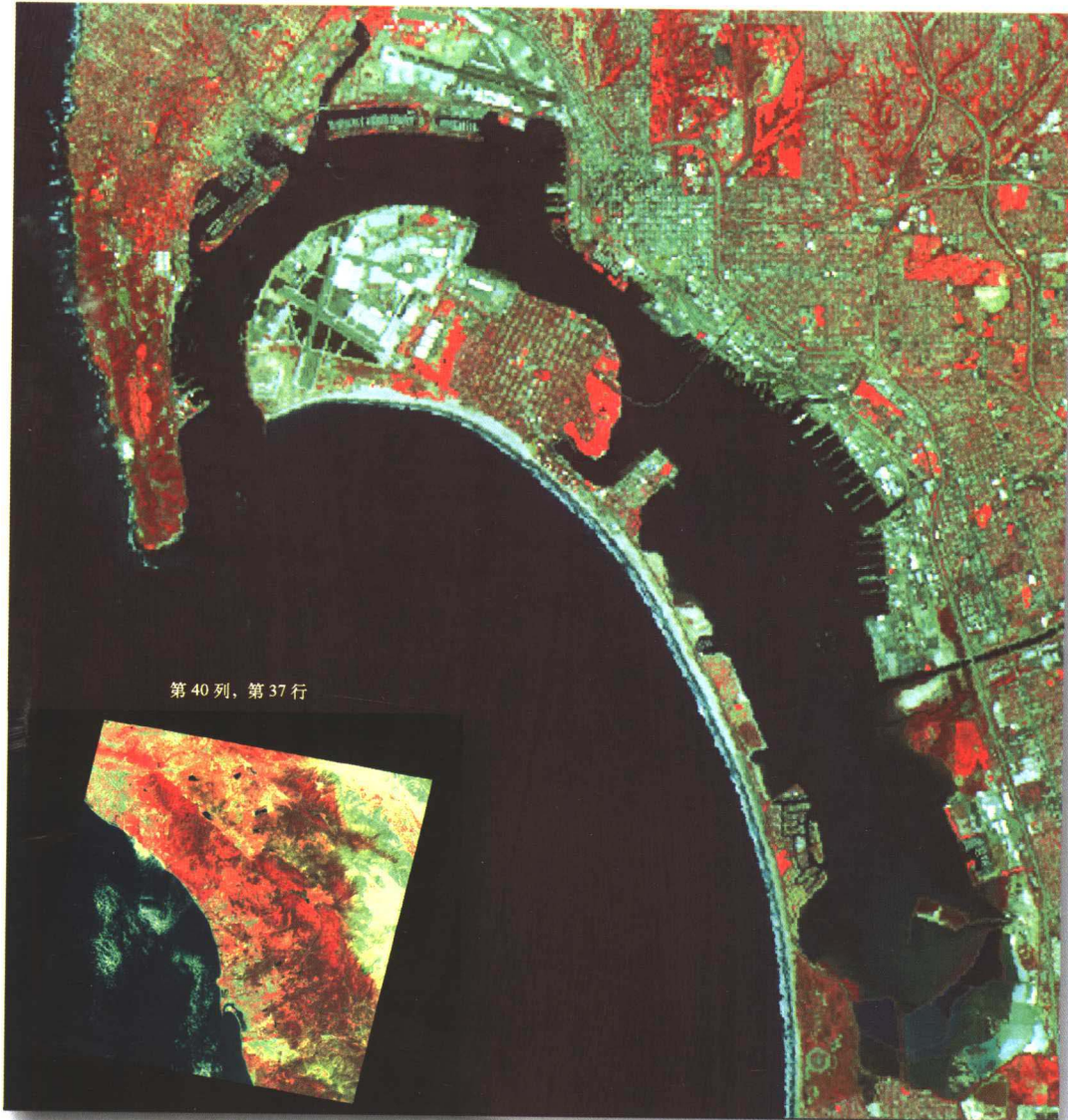


TP751.1

5

2007

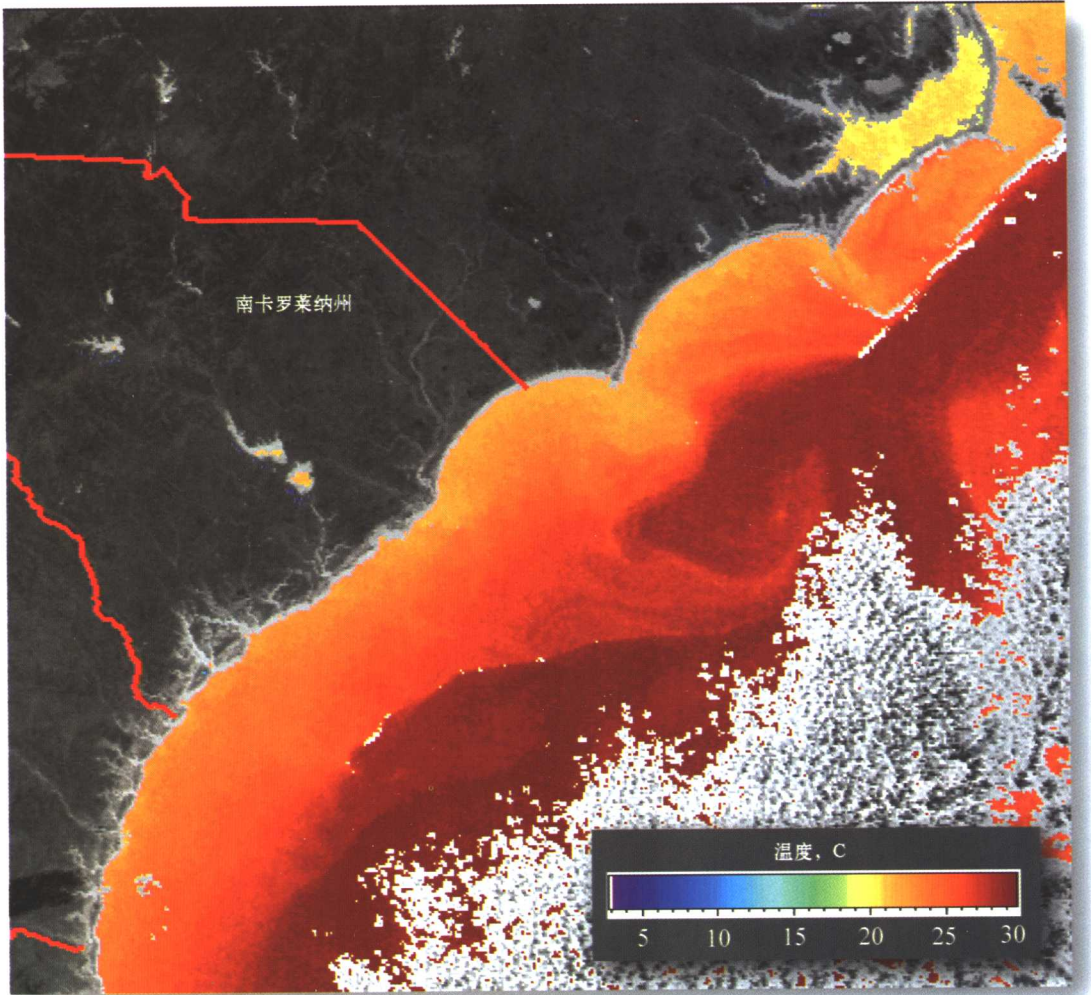
加利福尼亚州圣地亚哥 Landsat-7 ETM+ 影像



彩红外合成 (RGB=Landsat ETM+ 影像的第 4、3、2 波段)

彩图 2-1 2000 年 4 月 24 日加利福尼亚州圣地亚哥 Landsat-7 ETM+ 彩色合成影像 (承蒙 NASA 提供)

NOAA-16 甚高分辨率辐射计 (AVHRR) 影像



由2003年10月16日 NOAA-16 AVHRR 波段4 (10.3~11.3  $\mu\text{m}$ ) 影像得到的海面温度 (SST) 图

彩图2-2 由NOAA-16 AVHRR热红外影像得到的海面温度 (SST) 图 (承蒙NOAA和Johns Hopkins 大学海洋遥感研究计划提供; Gasparovic, 2003)



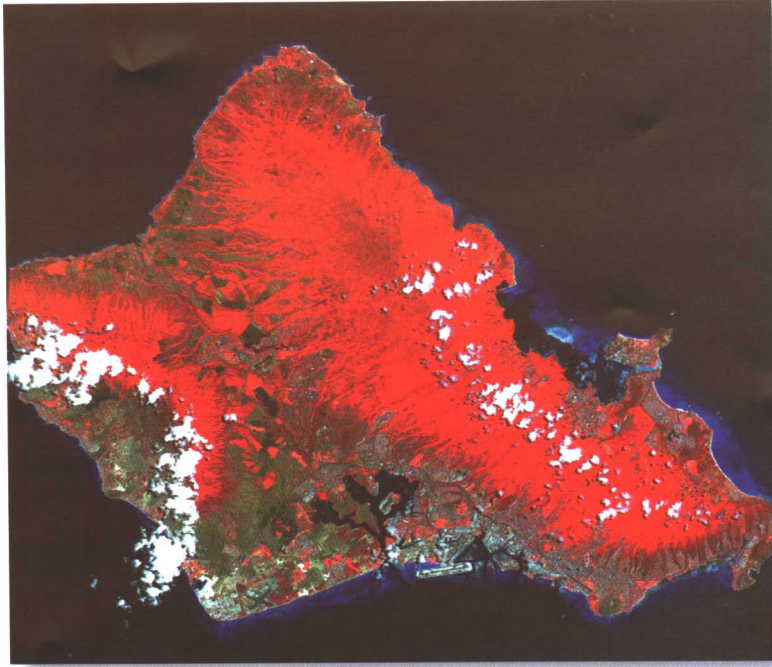
加利福尼亚州洛杉矶的 SPOT-5 影像



由 SPOT-5  $2.5\text{ m} \times 2.5\text{ m}$  全色波段和  $10\text{ m} \times 10\text{ m}$  多光谱数据融合生成的加利福尼亚州洛杉矶影像。影像叠加在  $30\text{ m} \times 30\text{ m}$  的 USGS 数字高程模型上

彩图 2-3 加利福尼亚州洛杉矶 SPOT-5 影像 (© CNES 2004, SPOT Image corporation)

夏威夷 Oahu 岛 Terra ASTER 光学影像



a) 2000年6月30日夏威夷 Oahu 岛 ASTER 15 m × 15 m 的彩色合成影像(RGB = 第3、2、1波段)

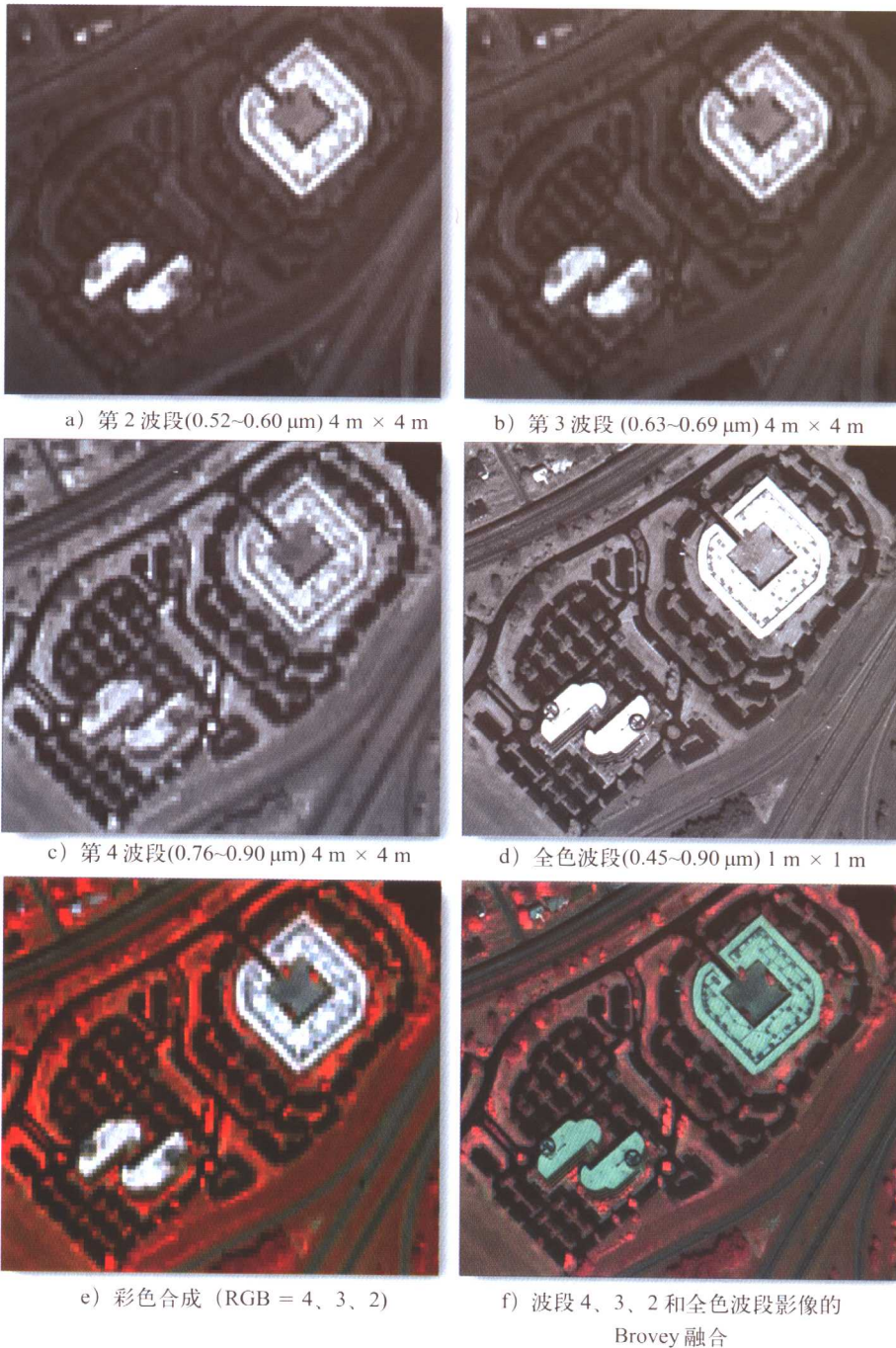


b) 以珍珠港为中心的放大影像

彩图 2-4 夏威夷 Oahu 岛的 Terra ASTER 影像 (承蒙 NASA/GSFC/NITI/ERSADC/JAROS, 美国/日本 ASTER 科学工作组和加利福尼亚科技大学提供)



南卡罗莱纳州哥伦比亚的 IKONOS 多光谱和全色影像



彩图2-5 南卡罗莱纳州哥伦比亚某地的 IKONOS 影像。a~d) 4 m  $\times$  4 m 多光谱波段影像的单波段显示和 1 m  $\times$  1 m 全色波段显示。e) IKONOS 第4、3、2波段的标准彩色合成。f) 用第5章讨论的 Brovey 变换融合数据集的彩色合成 (影像承蒙 Space Imaging 公司提供)



用 8-bit 彩色查询表进行的密度分割



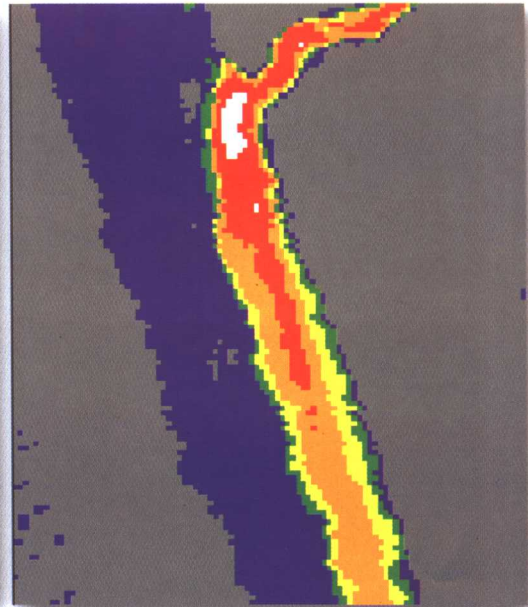
a) 1982 年 12 月 9 日南卡罗莱纳州查尔斯顿地区的 Landsat TM 第 4 波段影像



b) 按表 5-1 的逻辑关系进行的密度分割



c) 1981 年 3 月 28 日黎明前的 Savannah 河畔热红外影像



d) 按表 5-2 的逻辑关系进行的密度分割

彩图 5-1 a) 南卡罗莱纳州查尔斯顿地区 Landsat TM 波段 4 ( $0.76\sim 0.90\ \mu\text{m}$ )  $30\ \text{m} \times 30\ \text{m}$  数据的黑白显示。b) 按表 5-1 的逻辑关系得到的彩色密度分割影像。c) Savannah 河畔黎明前热红外 ( $8.5\sim 13.5\ \mu\text{m}$ ) 影像的黑白显示。每个像元对应的地面大小为  $2.8\ \text{m} \times 2.8\ \text{m}$ 。d) 按表 5-2 的逻辑关系得到的彩色密度分割影像

1994年2月3日南卡罗莱纳州查尔斯顿地区 Landsat TM 数据彩色合成影像



a) Landsat TM 第3、2、1波段 = RGB



b) Landsat TM 第4、3、2波段 = RGB



c) Landsat TM 第4、5、3波段 = RGB



d) Landsat TM 第7、4、2波段 = RGB

彩图 5-2 1994年2月3日南卡罗莱纳州查尔斯顿地区 Landsat TM 数据的彩色合成影像。a) 将 Landsat TM 第3、2和1波段分别置于红、绿和蓝 (RGB) 影像处理存储器中得到的合成影像。b) TM 第4、3、2波段 = RGB。c) TM 第4、5、3波段 = RGB。d) TM 第7、4、2波段 = RGB



佛罗里达 Marco 岛 SPOT 20 m × 20 m 多光谱和 10 m × 10 m 全色波段数据的融合影像



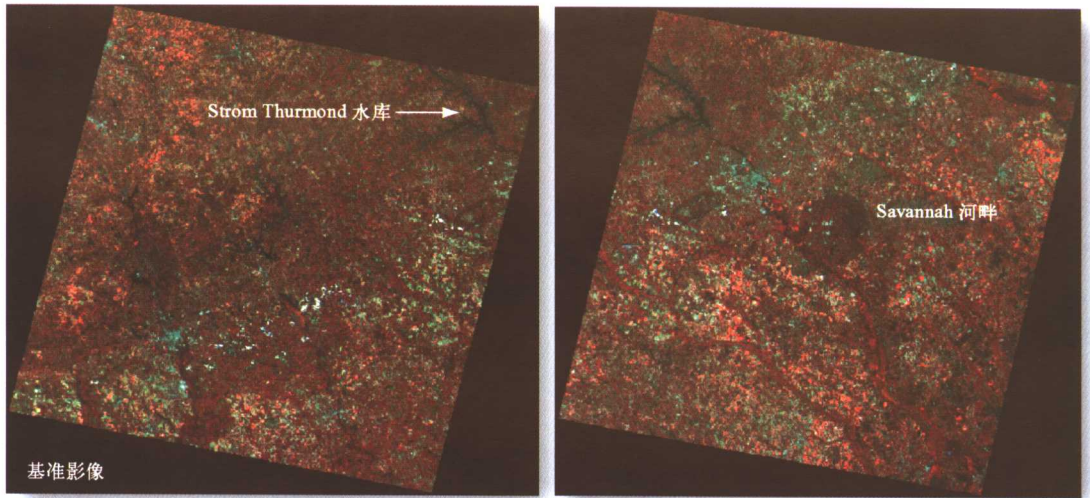
a) SPOT 第 3 (近红外)、2 (红光)、1 (绿光) 波段 = RGB 彩红外合成影像，每个波段分辨率都是 20 m × 20 m



b) SPOT 第 3 (近红外)、4 (全色)、1 (绿光) 波段 = RGB 彩红外合成影像。全色波段的分辨率为 10 m × 10 m，通过用全色波段替换第 2 (红光) 波段实现合成

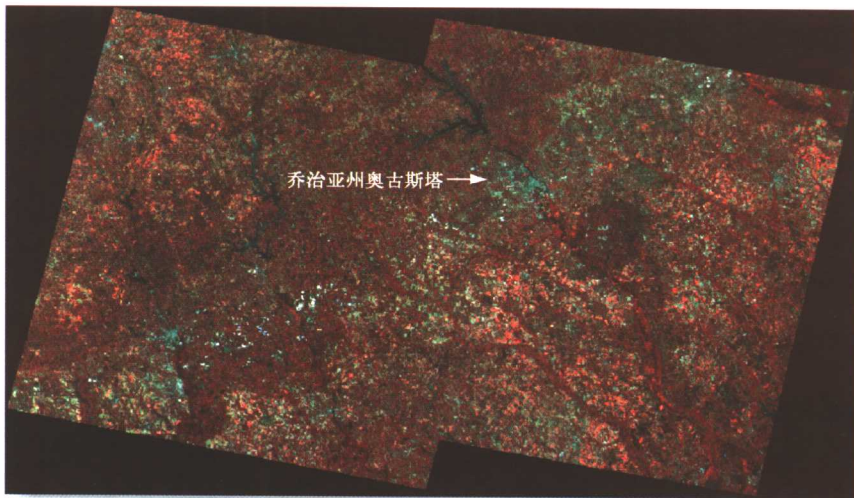
彩图 5-3 用波段替换方法实现的 SPOT 多光谱数据(20 m × 20 m)与全色数据(10 m × 10 m)的融合。20 m × 20 m 的多光谱数据重采样成 10 m × 10 m (© CNES 2004, SPOT Image corporation)

影像镶嵌



a) 经校正的2001年10月3日乔治亚州东部的Landsat ETM+影像（第4、3、2波段；全球参考系统—第18列，37行）

b) 经校正的2001年10月26日卡罗莱纳州东南部的Landsat ETM+影像（第4、3、2波段；全球参考系统—第17列，37行）



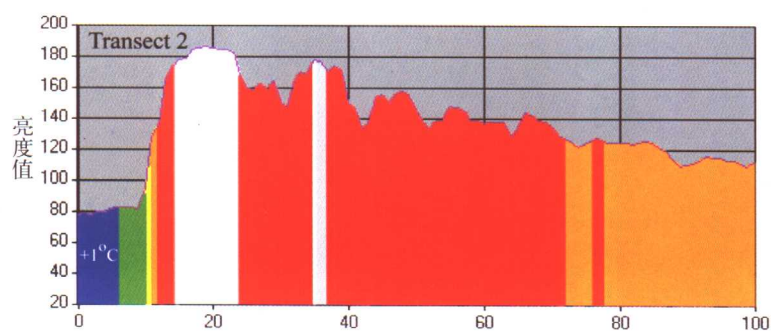
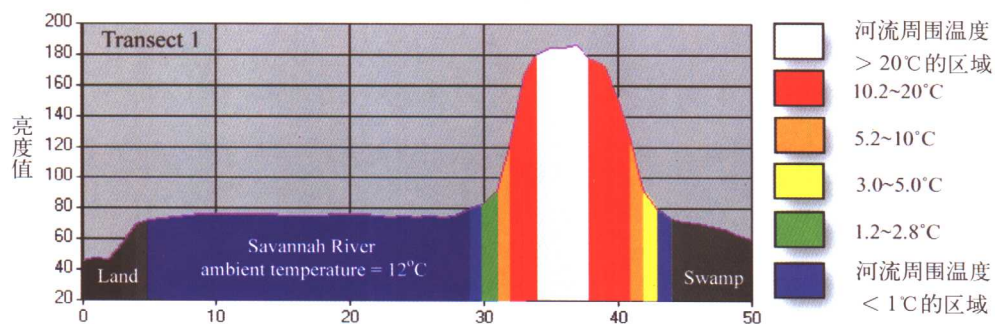
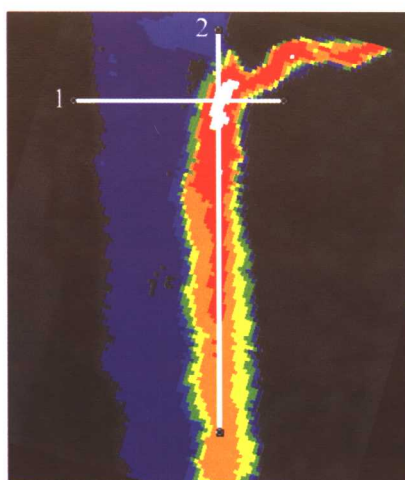
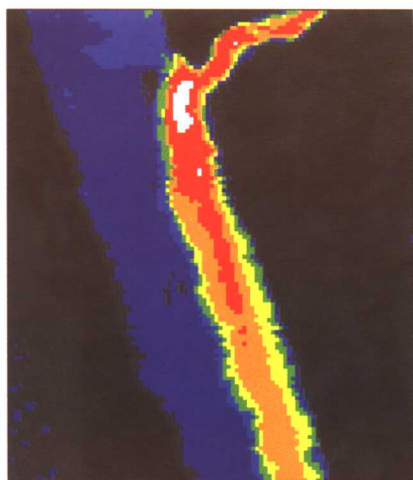
c) 经校正的乔治亚州东部和卡罗莱纳州东南部的Landsat ETM+影像的羽化镶嵌

彩图 7-1 两景 Landsat ETM+ 影像的羽化镶嵌



黎明前的热红外数据的密度分割

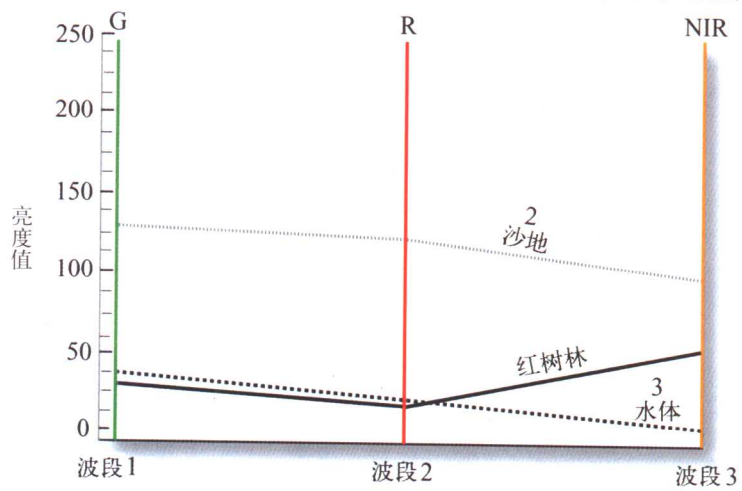
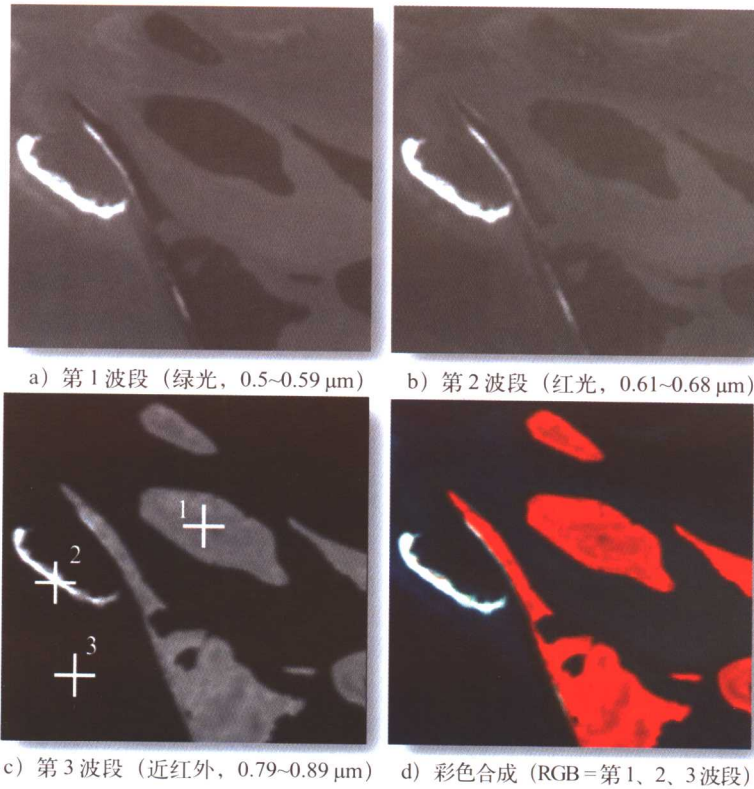
旋转 16° 和横断面提取



用像元表示的距离

彩图 8-1 黎明前 Savannah 河热卷流的热红外影像的横断面 (空间剖面)。a)根据表 8-1 中的逻辑进行密度分割后的原始影像。b)旋转 16° 的密度分割影像, 横断面 1 和 2。c)横断面 2 的空间剖面

从 SPOT 20 m × 20 m 数据中提取的光谱剖面

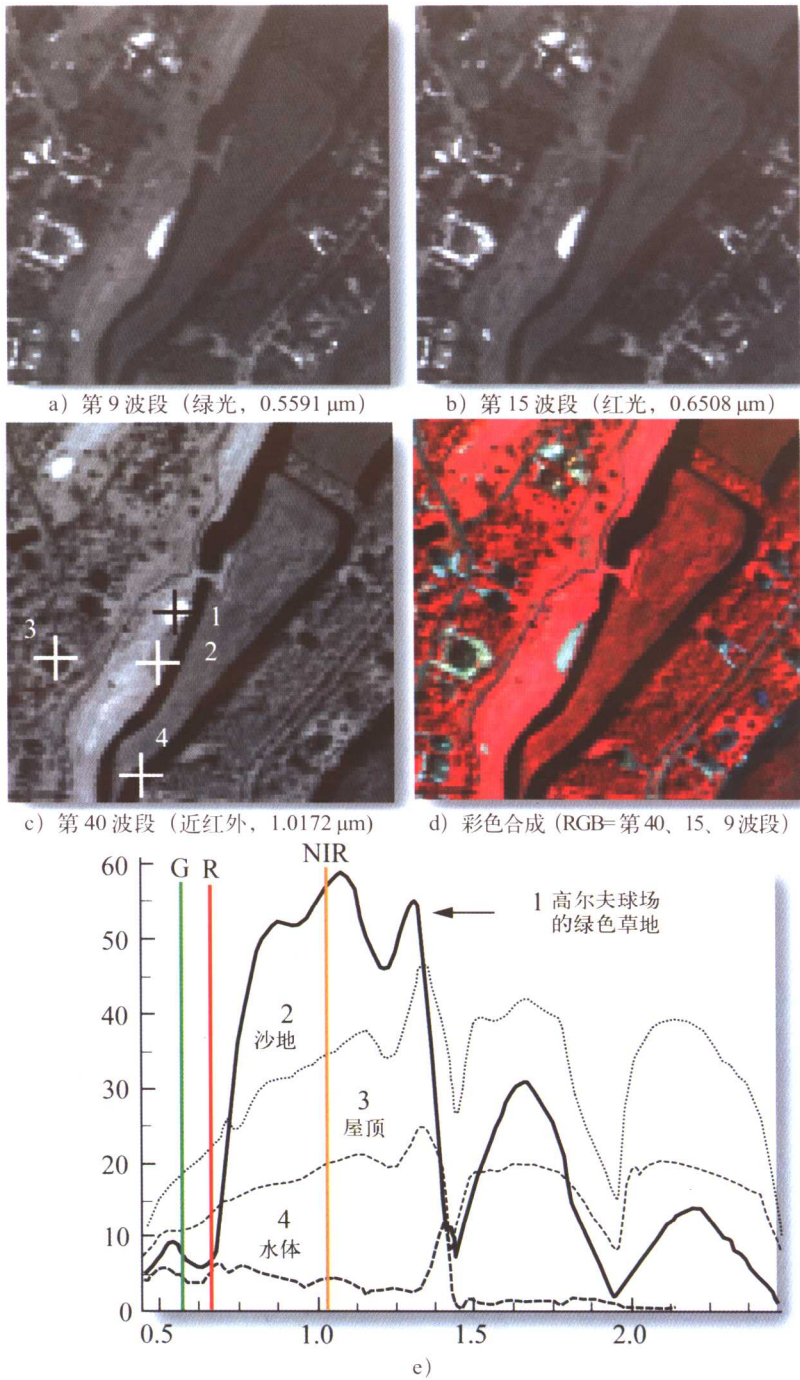


e)

彩图 8-2 a~c) 佛罗里达 Marco 岛的 SPOT 20 m × 20 m 三波段多光谱数据。d) SPOT 第 1、2、3 波段的彩色合成影像。e) 多光谱数据的红树林、沙地和水体的光谱剖面图 (影像承蒙 SPOT Image Corporation 提供, 版权所有)



HyMap 高光谱数据的剖面



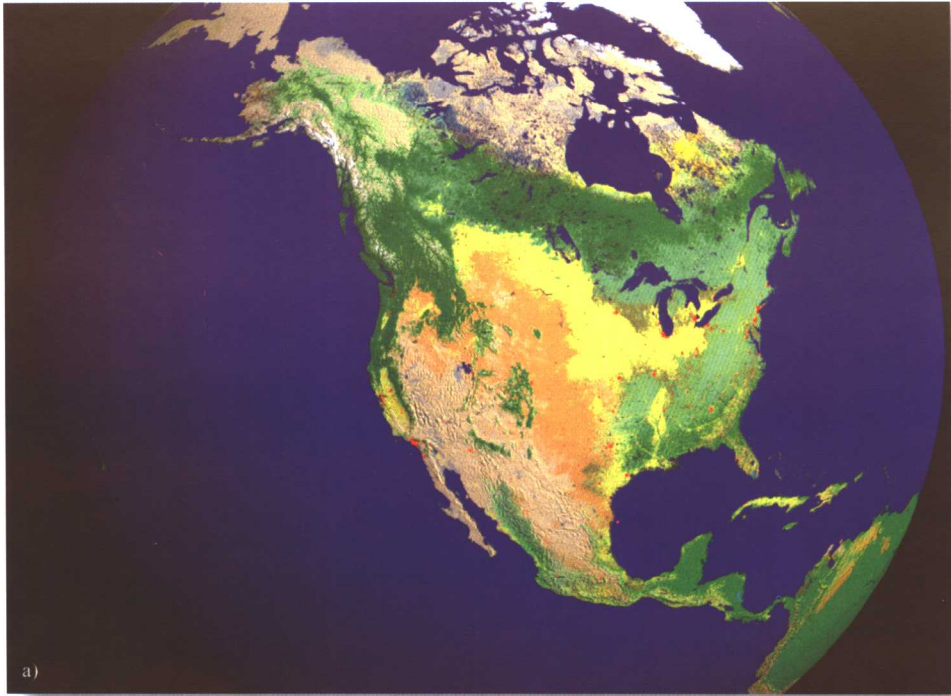
彩图 8-3 a~c) 南卡罗莱纳州 North 港湾附近 Debordiu 居民点的 HyMap 高光谱三波段数据, 其空间分辨率为  $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ 。d) HyMap 的第 40、15 和 9 波段的彩色合成影像。e) 116 个高光谱波段数据的高尔夫球场草地、沙滩、屋顶和水体的光谱剖面

全球 MODIS 增强型植被指数图



彩图 8-4 从 2003 年第 193 天开始的为期 16 天获取的全球 MODIS 增强型植被指数 (EVI) 图, 颜色越绿, 该地的生物量就越多 (承蒙 Terrestrial Biophysics 和 Remote Sensing MODIS team、Arizona 大学和 NASA 提供)

由 Terra MODIS 得到的北美地面覆盖图



彩图 9-1 a) 由 2000 年 11 月到 2001 年 10 月的 Terra MODIS 1 km × 1 km 数据得到的北美洲地面覆盖图。b) 分类表图例 (影像承蒙波士顿大学遥感中心、MODIS 地面覆盖和地面覆盖变化工作组、NASA 戈达德飞行中心和 NASA 对地观测所提供)