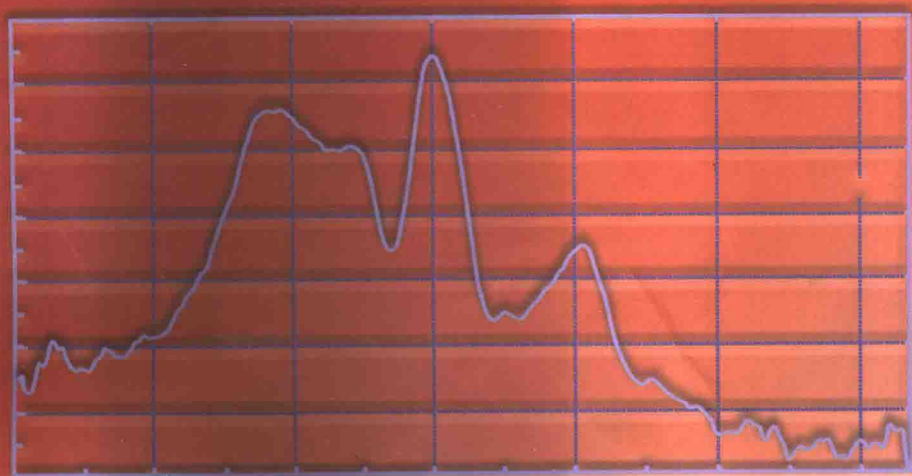




中国污染水体光谱特征

赵冬至 刘玉机 主编



海洋出版社

海洋科技著作出版基金资助出版

中国污染水体光谱特征

赵冬至 刘玉机 主编

海洋出版社

2001年·北京

内 容 简 介

本书系在国家“九五”科技攻关项目、国防科工委、国家海洋局等部门项目的资助下取得的污染水体光谱特征方面的研究成果。汇集了我国内陆水体如河流、水库（湖泊）、入海排污口、近海纳污水体、浮筏养殖区、虾池、盐田、赤潮水体、原油、柴油和润滑油等各类污染水体的光谱特征曲线，还给出了同步测定的水体物理、化学和生物学参数。光谱测量采用高分辨率的光谱仪测量，同时辅助以各类水体的不同空间分辨率的卫星影像，以期从遥感角度对我国目前所面临的水环境监测工作有一个新的认识。本书对从事陆域水体环境监测与保护、水质管理、遥感应用研究和海洋环境监测、管理工作具有重要的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

中国污染水体光谱特征/赵冬奎, 刘玉机主编. —北京: 海洋出版社, 2001.7

ISBN 7-5027-5314-1

I. 中… II. ①赵…②刘… III. 污水-光谱-中国 IV. X520.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 046231 号

海洋出版社 出版发行

· <http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京燕山印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 23.5

字数: 550 千字 印数: 1~1000 册

定价: 68.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

本书由

大连市人民政府资助出版

The published book is sponsored
by the Dalian Municipal Government

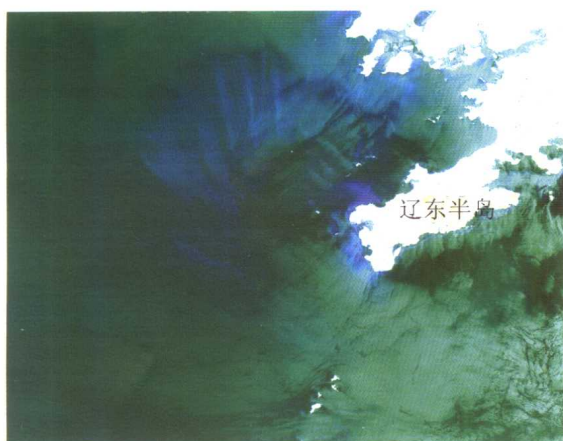


图 1 船舶溢油污染海域情况 (TM 图像)

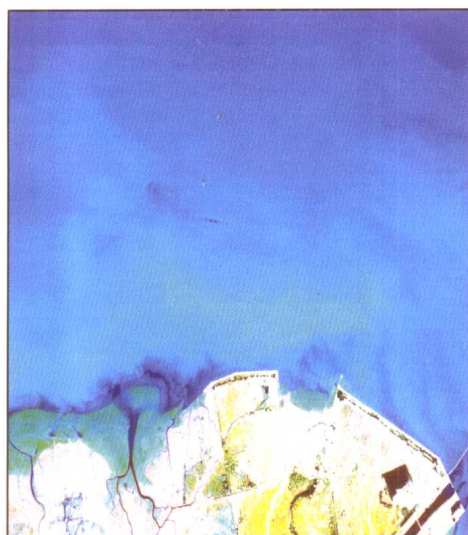


图 2 海洋石油平台井喷情况(TM 图像)



图 3 海岸带油井分布情况 (TM 图像)

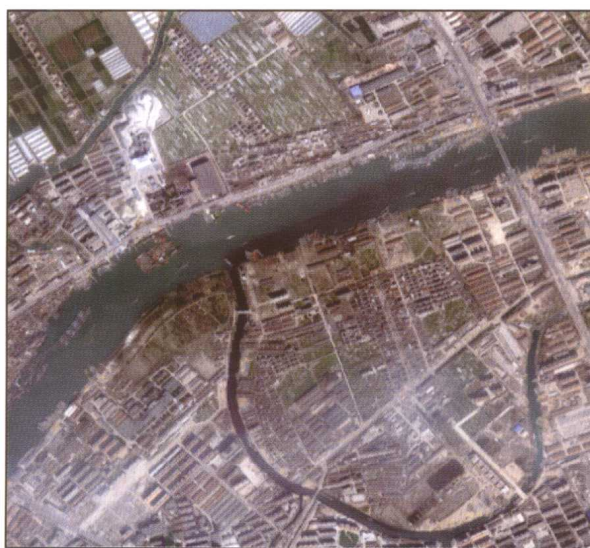


图 4 河流排污情况 (IKONOS 图像)



图 5 航道疏浚情况(IKONOS 图像)

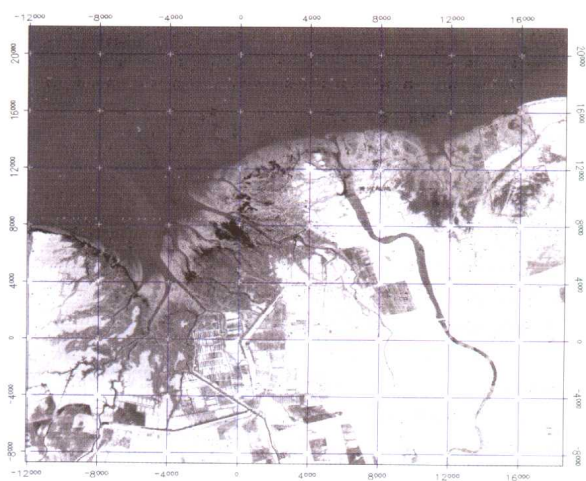


图 6 井喷原油污染海滩情况 (TM 图像)

图 7 海区浮游植物分布情况 (AVHRR 图像)

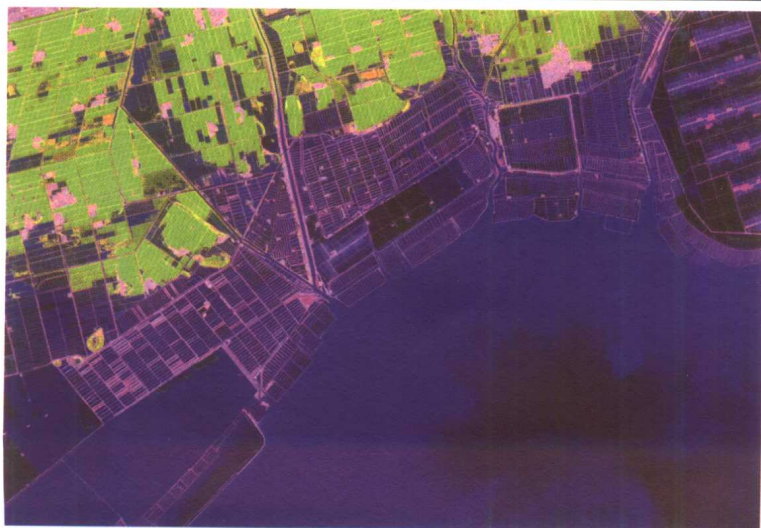
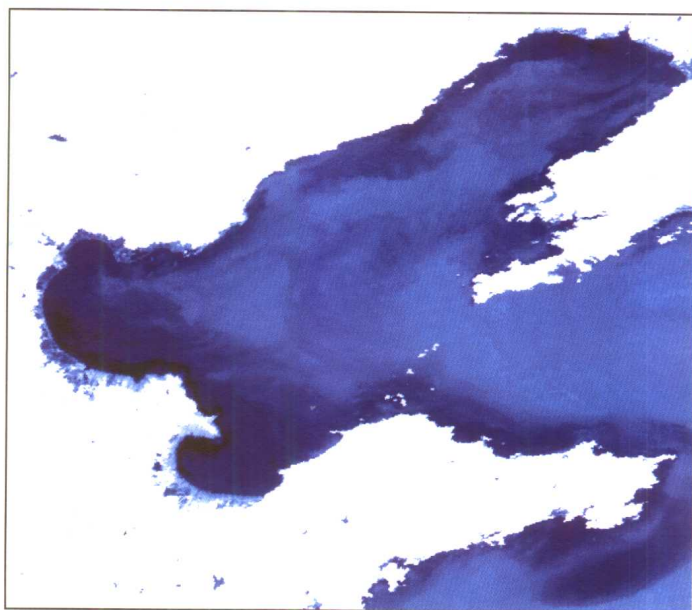


图 8 海岸带虾池分布情况 (TM 图像)

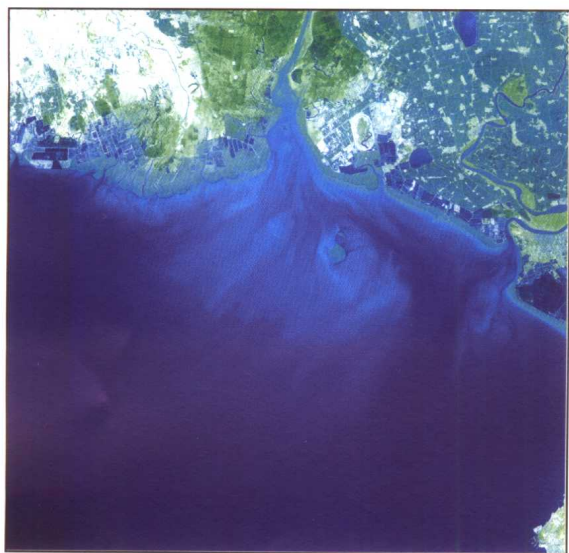


图 9 河口污染物扩散情况(TM 图像)



图 10 纳污海湾(TM 图像)

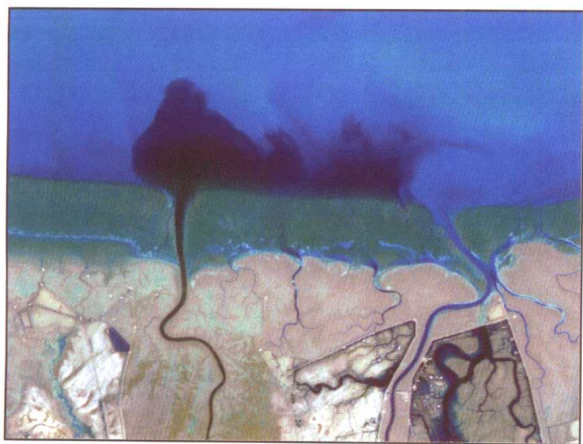


图 11 污染物直排入海扩散情况(TM 图像)



图 12 海岸带盐池(TM 图像)

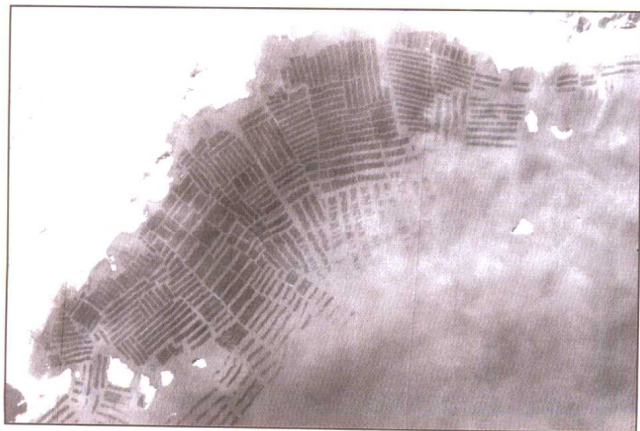


图 13 近岸浅海养殖分布区
(SPOT 图像)

图 14 中
国 近 海
MODIS 影
像

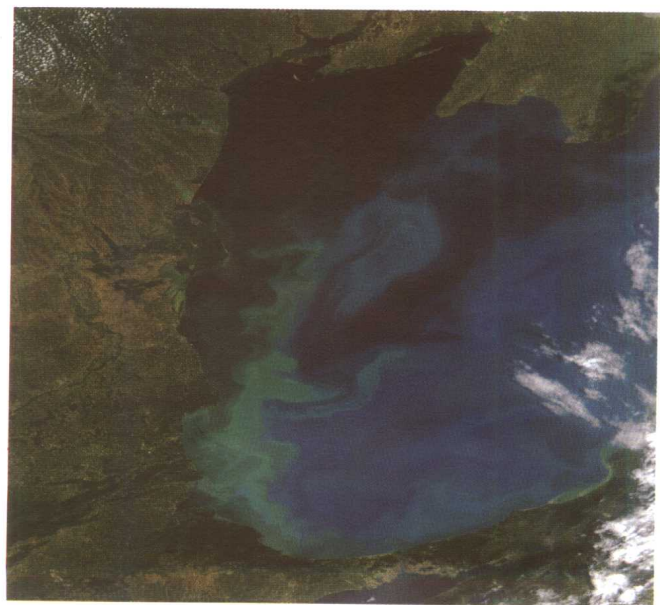
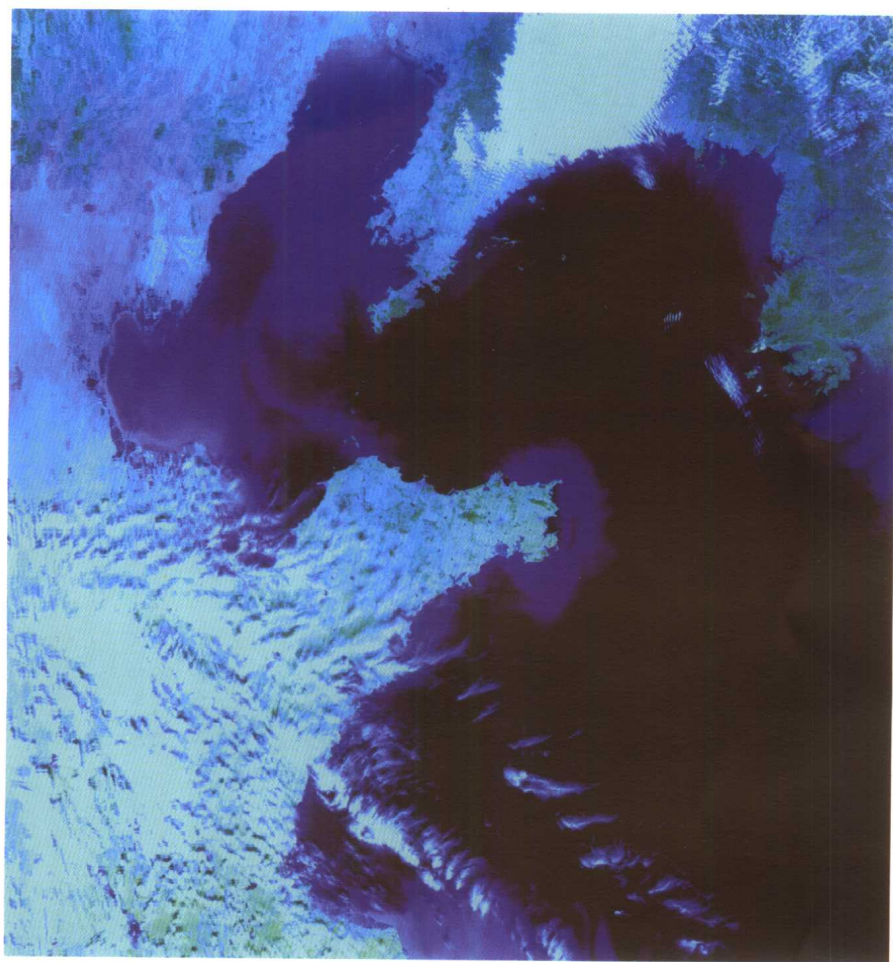


图 15 黑海浮游植物 MODIS
影像

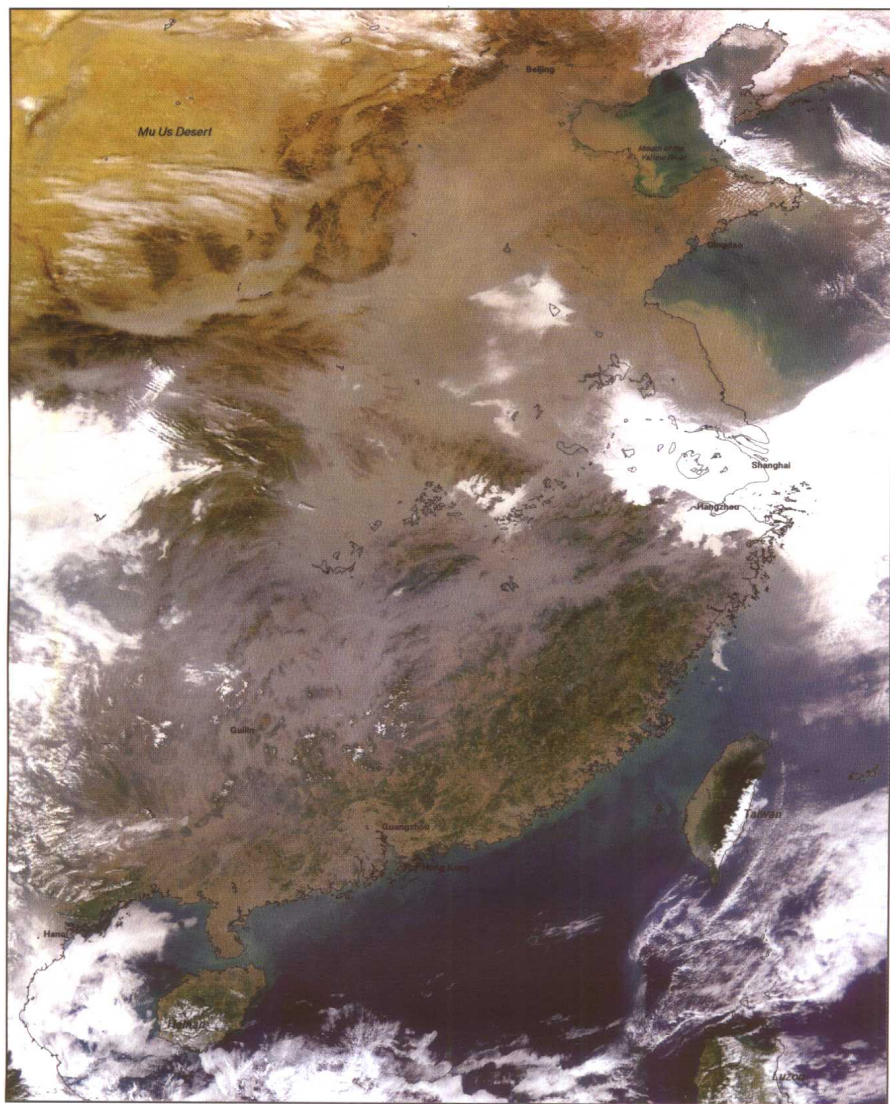


图 16 中国近海
海域 SeaWiFS
影像



图 17
北戴河附近海域
韩国 KOMPSAT
卫星影像 (6 米)

图 18
CBERS-
IRMSS 大
连湾海域影
像

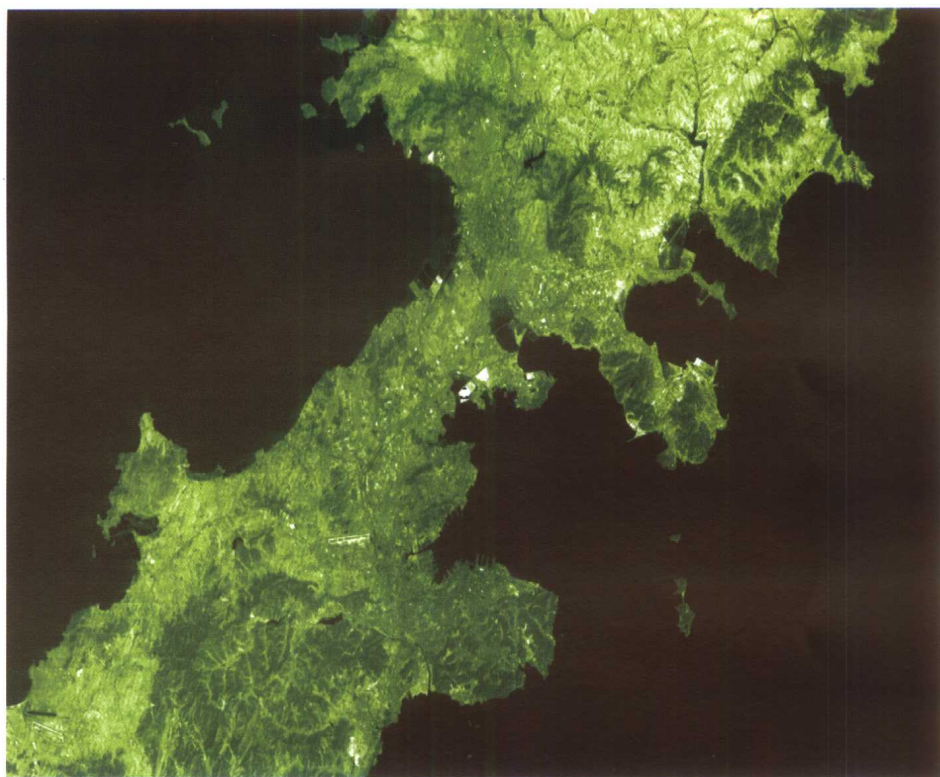


图 19
CBERS-CCD
渤海小清河入
海口图像

图 20
太湖 TM 卫星
图像

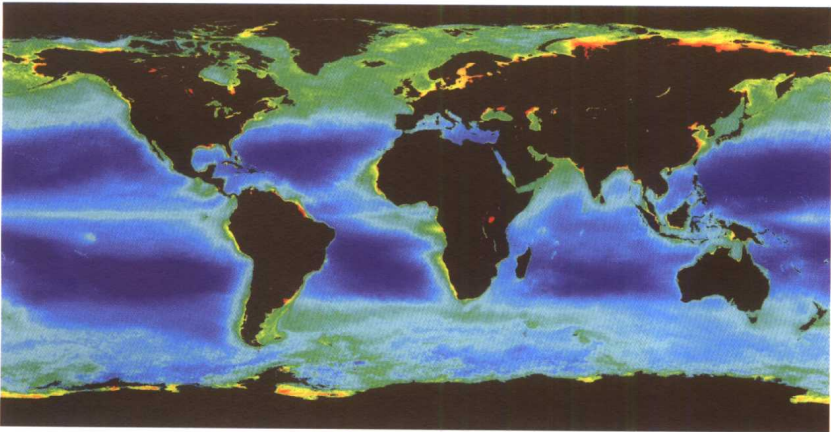
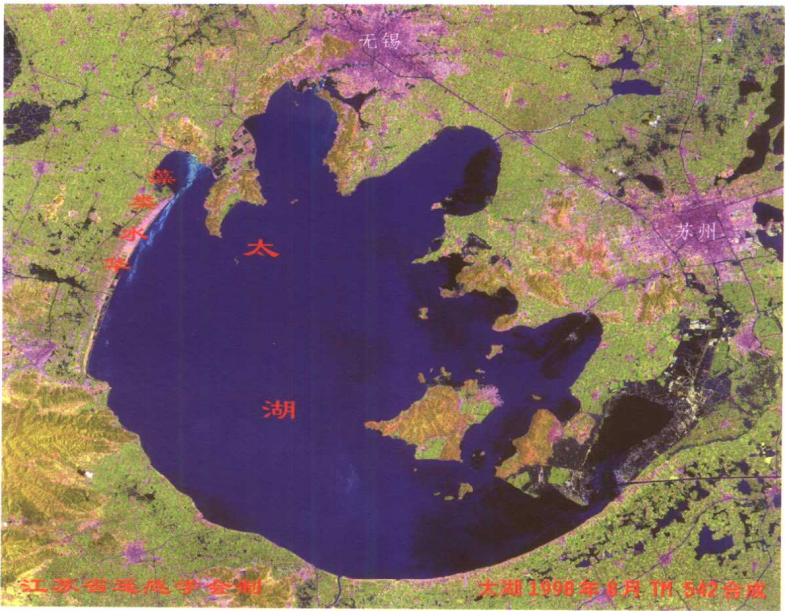


图 21
全球叶绿素浓度
分布 (SeaWiFS)
图像

图 22
上海河流排污
情况 (TM) 图
像



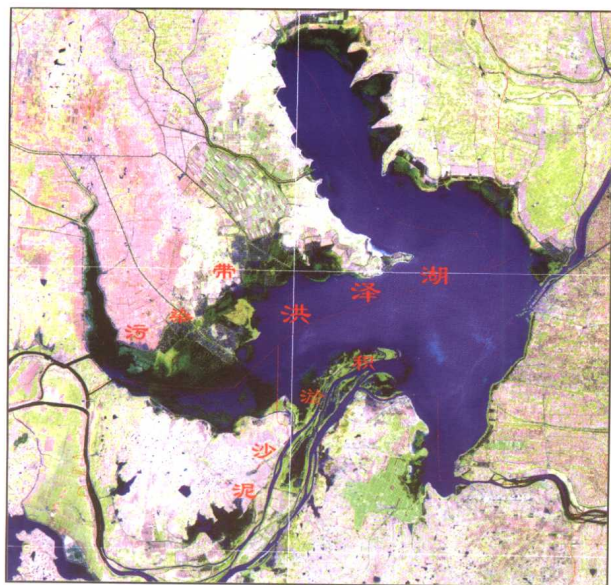


图 23 洪泽湖卫星图像 (TM)

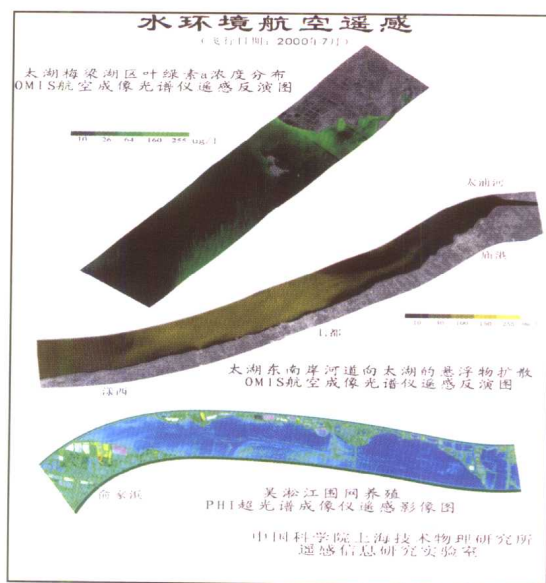


图 24 航空成像仪图像



图 25 大连湾入海直排口卫星图像 (IKONOS)

编 辑 委 员 会

主 编：赵冬至 刘玉机

副主编：(以姓氏笔画为序) 马 刚 尹 球 丛 学 丛丕福

李 武 刘建东 华秀菁 辛海英 陈江麟 张丰收

杨世植 杨洪彪 恽才兴 赵 玲 郭 皓 郭志军

胡宪洲 姜维功 高 宇

编 委：(以姓氏笔画为序) 于景波 马 刚 尹 球 丛 学

丛丕福 石桂馥 李 武 李国颖 刘玉机 刘堂友

刘庚胥 刘建东 华秀菁 辛海英 陈大光 陈世成

陈江麟 陆成元 张 雨 张贵凤 张丰收 杨世植

杨洪彪 武国华 恽才兴 赵 玲 赵冬至 郭 皓

郭志军 胡宪洲 姜尚方 姜维功 高 宇 曹宝纯

韩玺山 程经纬 谢 维

序

地物光谱辐射是遥感之本,遥感就是通过各种物体对反射和发射的电磁波的响应来探测、显示和提取地物特征的科学技术。电磁波是遥感信息的制造又是它的载体和传播者。不同的物体,由于其物质的组成结构,也就是其物理、化学或生物学性状的不同,对自然入射的或自身发出的电磁波的响应也有所不同。因而在一定程度上形成了这一物体具有鉴别特征的“指纹效应”。正是因为地物光谱特征在遥感中的作用,所以早在遥感发展形成专门的科学技术领域之前就受到了人们的关注。早期的研究者无论从仪器、测量技术等方面都无法和现在的数字技术相比,但其测量和分析结果仍对当时宽波段、且波段不多的遥感信息的处理、解译和分类发挥了很大的作用。

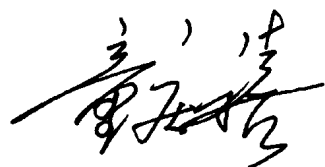
在我国,随着遥感技术的发展和应用的深入,对地物光谱特征研究的要求愈益迫切。20世纪70年代我国即开始了对地物光谱特性的系统测量和研究,积累了不少数据,有的也曾公诸于世。但是由于仪器技术、测量规范、数据处理和分析技术等方面的原因,这些数据的作用尚未很好发挥,特别是如何建立与国际接轨的标准的地物遥感光谱数据库,真正做到信息共享,促进我国遥感信息基础性研究的提高和应用的深入。我国在地物光谱特性方面的测量和研究较多的是涉及到岩石、矿物、土壤、植被等,对水体的光谱测量和研究则更显薄弱。其中主要的原因一是因为水体光谱测量的困难性和复杂性,它要求有专用的设备(如船等)和较好的天气条件,加之在正常条件下水体的反射率很低,测量误差相对要高,测量的准确性和可靠性也较差,其难度是可想而知的。

知难而进是《中国污染水体光谱特征》的一大特色。在国防科工委的资助下,由国家海洋局、国家环保局、中国科学院下属研究所、环境监测站等通力合作,精心测量、精心处理、精心编辑,完成了这一包含有330余组光谱曲线,涵盖河流、水库、河口、海湾、近岸等多种水体光谱特征的图集。

这是一大批科技人员多年辛勤工作、悉心研究的结晶，也是一项关于遥感信息建设的基础工程。本书所涉及的所有水体光谱测量均主要采用国内研制的光谱仪，严格校正，规范测量，这也是本图集光谱资料的特色。

随着国家建设和社会的发展，环境问题已引起了越来越多的关注，恶化的环境必须逆转。污染的江河须加强治理，从而遥感监测就成为摆在科技人员，特别是环保遥感科技人员面前的重要使命。由赵冬至、刘玉机主编，集中了一批矢志于从事地物光谱特性研究的专家编纂的《中国污染水体光谱特征》一书的出版，从基础上提供了各类污染水体的光谱特征，为遥感监测环境，治理污染提供了十分有益的信息基础。虽然本书的研究范围只涉及我国北方有限的水域，但它也具有相当的普遍性和实用性。它将长期在我国环境污染的遥感研究、监测和治理中体现它的价值。

本书的出版在我国遥感的百花园中又增添了一株清新的奇葩。我们为它的出版深感欣慰，并期待它在我国遥感发展中发挥应有的作用。我也谨此向本书做出贡献的全体科技人员表示祝贺，预祝他们在今后将有更好的成果奉献于世。



中国科学院院士

前 言

随着社会经济发展和人们生活质量的不断提高与改善,环境问题引起越来越多的关注。我国是一个淡水资源较为缺乏的国家,按人口均分,远不及世界平均水平,加之水环境污染,使许多内陆河流、湖泊和水库遭受不同程度的污染,水质急剧恶化。近年来,辽河、淮河及海河已严重污染,太湖、巢湖和滇池等的富营养化现象也日趋严重,使我国水资源受到很大的威胁,同时,由于陆源污染物的大量排放入海,使得近海海洋生态环境受到很大影响,并已影响到人们的日常生活和国民经济的持续发展。保护环境,尤其是水环境,是关系到我国未来经济、社会和环境可持续发展的重要课题。

20多年来,为了掌握我国水域生态环境和水体污染的状况,有效地实施水污染防治工作,国家海洋局、国家环保总局、水利部、农业部、交通部等部门投入了大量人力、物力,在主要河流、湖泊、水库、河口、海湾、近岸海域、近海和专属经济区等部设了大量环境监测站(点),对水环境进行了长期监测。由于我国地(海)域辽阔,工业化、现代化程度相差悬殊,水体污染物的种类及水体污染物排放的时空分布情况复杂,所以在点(线)上进行的监测不能及时、全面地反映我国水域生态环境的变化和水体污染的情况,急需发展新的水体污染监测技术。

作为环境监测的重要手段之一,遥感技术在环境污染监测监视工作中发挥的作用越来越大,高光谱遥感技术是未来遥感发展的重要方向,可有效地识别和区分不同的目标物。而高光谱遥感的精度则对目标物的了解程度起着至关重要的作用,同时在信息提取算法、卫星遥感器波段的选择和特定目标物的识别方面发挥着重要作用。目前国外已出版发表了植被、岩石、土壤和矿物等方面的光谱图集,水体光谱图集正在征集和编撰之中。国内方面,中国科学院空间科学技术中心于1987年编辑出版了《中国地球资源光谱信息资料汇编》,内容包含岩石、水体、土壤、植被和农作物等项;其中水体包括雪、蒸馏水、内陆咸、淡湖水及河水(黄河水、长江水)和污水等,污水光谱曲线仅10条。目前尚没有专门针对污染水体的光谱曲线特征图集。

近年来,随着各种遥感器的发射升空,许多国家十分重视水体的卫星遥感监测技术研究。目前已采用了TM和SPOT卫星数据、机载多光谱扫描仪数据,对水质进行了综合遥感监测。在我国,为了解决上海市的饮用水资源,先后在

长江段长达 100 多公里的水域开展了江水污染的遥感综合调查评价,从彩红外和热红外扫描的遥感数据中提取密度信息并研究其与水中化学耗氧量等有机污染因子的相互关系,对江水污染进行了评价。国家海洋局、中国科学院等单位在长江口、渤海湾和大连湾等海域也进行了相应的航空遥感试验。取得了开拓性的成果。但由于各类污染水体光谱特性的复杂性,污染水体的光谱机理,各类污染物对光谱特性的贡献和响应关系仍需进一步深入探讨,同时也限制了卫星遥感手段监测污染水体能力的发挥,高光谱技术的迅速发展给污染水体的卫星监测带来了新的手段,同时也对水体的高光谱测量工作提出了更高的要求。

在国家科技部、国防科工委、国家海洋局、国家环保总局、中国科学院和辽宁省科委、辽宁省环保局等有关部门科技攻关项目的支持下,我们开展了我国内陆水体包括河流、水库、湖泊以及入海河口、排污口等和近海纳污海湾、海带养殖区、扇贝养殖区、滩涂虾池养殖区、盐池以及赤潮水体、溢油水体等不同类型的污染水体尤其是近岸二类水体的光谱特征测量工作,在国内首次较系统全面地获取了污染水体的光谱特性。我们出版这本污染水体光谱特征曲线集的目的主要有三:一是展示各类污染水体的光谱特性,找出不同类型水体的光谱差异。二是为水体的卫星监测提供依据,尤其是为污染水体的高光谱遥感监测提供帮助。近年来,遥感事业得到了迅速发展,高光谱和高空间分辨率的机载成像系统(如 MODIS 等)已研制成功,已经发射成功的 EOS 对地观测卫星(MODIS 系列)、SeaWiFS 水色卫星、中巴地球资源 1 号卫星、风云-1C 和即将发射的海洋卫星都为水体污染和环境灾害的监测提供了有效的手段。污染水体的光谱特征对这些卫星数据的应用将起到重要的指导作用。为此,本书也精选了一些各类卫星获得的不同空间和光谱分辨率的卫星图像,反映了不同卫星的水体环境质量监测能力。三是为今后遥感器的波段选择提供参考依据。

本书是众多科技和管理工作者集体智慧、团结协作和为科学事业奉献精神结晶,本着要让河更清、海更蓝的共同目标,使得经过多年努力、在多个项目支持下获得的污染水体光谱曲线得以汇集成册,以期能对污染水体的监测治理和水环境的保护工作有所参考和帮助。由于编者的水平和其他因素的限制,错误在所难免,恳请同行予以批评指正。

编 者

2001 年 3 月于大连