

<<内陆水体高光谱遥感>>

图书基本信息

书名：<<内陆水体高光谱遥感>>

13位ISBN编号：9787030354754

10位ISBN编号：7030354753

出版时间：2012-10

出版时间：科学出版社

作者：张兵 等编著

页数：225

字数：340000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<内陆水体高光谱遥感>>

内容概要

随着内陆水体污染日趋严重，内陆水体遥感备受关注。

高光谱遥感技术的发展为内陆水体遥感监测带来了契机。

内陆水体高光谱遥感已经成为一个重要的学科发展方向和研究热点。

《内陆水体高光谱遥感》系统性地介绍了内陆水体高光谱遥感的原理和方法，全书分为七章，涵盖了内陆水体高光谱遥感各个主要方面，从辐射机理、数据测量、数据分析到大气校正、要素反演和分类识别。

《内陆水体高光谱遥感》力求系统性和基础性，结构上尽量覆盖内陆水体高光谱遥感机理、关键问题等各方面，内容深度上尽量融入最基本的原理、近年内最新的前沿性成果等。

《内陆水体高光谱遥感》可以作为从事水色遥感、高光谱遥感水体应用研究的科研工作者的专业书，也可以作为水环境保护、湖泊生态学等其他领域的相关专业人员的参考书。

<<内陆水体高光谱遥感>>

书籍目录

丛书出版说明

序

前言

第1章 概论

- 1.1 内陆水体遥感简介
- 1.2 多光谱遥感在内陆水体中的应用
 - 1.2.1 陆地卫星数据在内陆水体中的应用
 - 1.2.2 海洋水色卫星数据在内陆水体中的应用
- 1.3 高光谱遥感在内陆水体应用中的优势
 - 1.3.1 高光谱遥感简介
 - 1.3.2 高光谱遥感监测内陆水体优势分析
- 1.4 内陆水体遥感常用的高光谱遥感器简介
 - 1.4.1 机载高光谱遥感器
 - 1.4.2 星载高光谱遥感器

参考文献

第2章 水体辐射传输机理与模型

- 2.1 水体辐射传输机理
 - 2.1.1 辐射度量学物理量
 - 2.1.2 水体表观光学量
 - 2.1.3 水体固有光学量
 - 2.1.4 水体辐射传输方程
- 2.2 水体辐射传输模型
 - 2.2.1 简化的生物光学模型
 - 2.2.2 Hydrolight模型

参考文献

第3章 内陆水体光学量光谱测量

- 3.1 内陆水体表观光学量光谱测量
 - 3.1.1 “剖面法”表观光谱测量
 - 3.1.2 “表面法”表观光谱测量
- 3.2 内陆水体固有光学量光谱测量
 - 3.2.1 水体固有光学量测量的物理基础
 - 3.2.2 野外原位水体固有光学量光谱测量
 - 3.2.3 实验室水样固有光学量光谱测量

参考文献

第4章 内陆水体光学量光谱数据分析

- 4.1 内陆水体固有光学量光谱数据分析
 - 4.1.1 非色素颗粒物吸收系数光谱数据分析
 - 4.1.2 黄色物质吸收系数光谱数据分析
 - 4.1.3 浮游植物吸收系数光谱数据分析
 - 4.1.4 总颗粒物体散射函数及后向散射系数光谱数据分析
 - 4.1.5 固有光学量光谱数据中各组分所占比例
 - 4.1.6 内陆水体固有光学量数据库
- 4.2 内陆水体表观光学量光谱数据分析
 - 4.2.1 内陆水体遥感反射率光谱特征分析
 - 4.2.2 内陆水体遥感反射率季节差异分析

<<内陆水体高光谱遥感>>

4.2.3 内陆水体遥感反射率区域差异分析

参考文献

第5章 内陆水体高光谱图像大气校正

5.1 水体遥感数据大气校正原理

5.1.1 水色遥感信号组成

5.1.2 水色遥感信号中各部分贡献

5.1.3 水色遥感大气校正过程

5.2 基于通用大气辐射传输模型的水体遥感图像大气校正

5.2.1 通用大气辐射传输模型及特点

5.2.2 基于通用大气辐射传输模型的水体遥感图像大气校正过程

5.2.3 区域气溶胶光学特性数据在大气校正中的应用

5.3 基于水气辐射耦合传输模型的水体图像大气校正

5.3.1 海洋水色遥感图像的标准大气校正方法

5.3.2 内陆水体高光谱图像大气校正方法

参考文献

第6章 内陆水体要素高光谱遥感反演

6.1 内陆水体要素高光谱遥感反演模型分类

6.1.1 半经验模型

6.1.2 半解析模型

6.1.3 人工智能模型

6.2 内陆水体要素反演半经验模型概述

6.2.1 构建半经验模型的一般流程

6.2.2 叶绿素a浓度反演半经验模型

6.2.3 悬浮物浓度反演半经验模型

6.2.4 藻蓝素浓度反演半经验模型

6.3 内陆水体要素反演半解析模型概述

6.3.1 半解析模型的基本原理

6.3.2 非线性优化法

6.3.3 矩阵反演法

6.3.4 代数法

6.4 人工智能模型

6.4.1 人工智能算法简介

6.4.2 人工智能建模过程

6.4.3 人工智能模型在水体要素反演中的应用

参考文献

第7章 内陆水体要素高光谱分类识别

7.1 内陆水体优势藻类高光谱分类识别

7.1.1 基于浮游植物荧光光谱特征的藻类识别

7.1.2 基于浮游植物吸收光谱特征的藻类识别

7.1.3 基于浮游植物反射率光谱特征的藻类识别

7.2 蓝藻水华高光谱分类识别

7.2.1 蓝藻水华和水草的反射光谱特征分析

7.2.2 基于高光谱指数的蓝藻水华识别

7.2.3 基于高光谱分类和目标识别方法的蓝藻水华识别

参考文献

附录

<<内陆水体高光谱遥感>>

章节摘录

第1章 概论 1.1 内陆水体遥感简介 水是生命之源。

位于陆地表面的内陆水体（湖泊、水库和河流）更是人们生产、生活最重要的水源，对于人类的生存和发展具有至关重要的作用。

然而，目前水资源紧缺及水体质量下降已成为全球面临的重大水环境问题。

建立准确、客观、动态、快速的水环境监测、评价及趋势预报系统对于水环境污染治理和环境保护具有非常重要的意义（王桥等，2005）。

但是，现有的地面监测数据的频次、时效和代表性已经滞后于环境管理与决策的需求，特别是一些突发性、大范围的水环境质量变化不能被及时捕捉。

例如，有害藻类爆发的监测和预警、跨行政区水环境污染事故的防范和应急监测等，都因缺少大覆盖范围的宏观观测能力而力不从心。

利用遥感监测内陆水体具有监测范围广、速度快、成本低、便于进行长期动态监测等优势，还可以发现一些常规方法难以揭示的污染源和污染物的迁移特征，遥感在内陆水体监测中发挥着越来越重要的作用（Doerffer and Murphy, 1989；齐峰和王学军，1999；Dekker et al., 2001；Bukata, 2005）。

根据遥感器利用的电磁波段的不同，遥感可以分为可见光/近红外遥感、热红外遥感和微波遥感。可见光/近红外遥感的电磁辐射能够穿透一定深度的水体并被水中物质反射回水面而到达遥感器，因此可见光/近红外遥感能够获取水中物质的信息，应用范围比较广泛。

到达热红外遥感器的热红外辐射往往是水体表面发射出的，无法表征水体内部信息，因此热红外遥感一般只用于获取水体表面温度信息。

微波遥感同样无法穿透水体，一般用于获取影响水面粗糙度的物质（如油膜、浒苔、波高等）信息。

总之，相比于只能提取水体表面部分信息的热红外遥感和微波遥感而言，能够提取水中信息的可见光/近红外遥感是水体遥感最为重要的数据源。

利用可见光/近红外遥感数据监测水体称为水色遥感。

水色可以理解为水体的颜色，水色遥感就可以简单的理解为通过水体的颜色来判断水体的性质。

严格的讲，水色遥感是利用可见光/近红外遥感数据探测水体生物、物理、化学等要素的一门交叉应用学科，是定量遥感的一个重要应用方向。

水色遥感的原理可以简单描述如下（Mobley, 1994）：如果太阳辐射在入射到水面以前的辐射光谱特征是已知的，当其入射到水体时其辐射光谱特征被改变，这种改变是主要由水体的吸收和散射决定的，当然也就是由该水体中各种组分的类型和浓度决定的；一部分被改变的太阳辐射最终被反射出水体，进而被遥感器接收到；如果已知不同的物质如何改变太阳辐射，如随波段变化的吸收、散射特征，那么可以期待从改变的太阳辐射中推出水中存在的物质组成及其浓度。

水色遥感最初发展并应用于海洋水体，称为海洋水色遥感或者海色遥感。

随着内陆水体生态环境问题的逐渐突出、水资源紧缺及水环境质量的下降，遥感器的空间分辨率不断提高，海洋水色遥感的理论和方法被逐步应用于内陆水体，并结合内陆水体光学特性，发展为内陆水体水色遥感。

内陆水体水色遥感虽然源于海洋水色遥感，但是由于内陆水体与海洋水体尤其是大洋开阔水体的光学特性存在明显差别，因此海洋水色遥感的很多理论和方法无法直接应用于内陆水体水色遥感。

水色遥感中通常根据水体的光学特性将水体分为两类，水体光学特性仅由浮游植物及其降解物决定的大洋开阔水体称为Ⅰ类水体，水体光学特性受浮游植物、非色素悬浮物和黄色物质共同影响的近海和内陆水体称为Ⅱ类水体（Moreland and Prieur, 1977；Gordon and Morel, 1983）。

面向光学特性相对简单的大洋水体的海洋水色遥感，在专用遥感器研制和遥感应用模型研发等方面都已经相对比较成熟，能够支持业务化运行；而面向光学特性相对复杂的内陆水体，专用遥感器和遥感应用模型还都在不断的研究之中。

目前，内陆水体水色遥感能够探测的水体要素可以分为五大类，分别为光学指标、生物指标、物理指标、化学指标和综合指标，每类指标包含的水体要素分别如下所示（Bukata, 1995）。

光学指标：离水辐射（离水辐亮度），遥感反射率（离水反射率），辐照度比，漫衰减系数，吸

<<内陆水体高光谱遥感>>

收系数, 散射系数, 光束衰减系数等。

生物指标: 叶绿素a, 有害藻类爆发, 优势藻种类, 水草类型等。

物理指标: 悬浮物, 透明度, 浊度, 水深, 水底类型等。

化学指标: 有色溶解有机物, 溶解有机碳等。

综合指标: 初级生产力, 富营养化状态等。

根据可见光/近红外遥感数据的光谱分辨率, 可以将其分为多光谱遥感和高光谱遥感。

多光谱遥感的出现早于高光谱遥感, 最早应用于内陆水体遥感。

高光谱遥感的出现为内陆水体遥感带来契机, 极大地推动了内陆水体遥感的发展。

1.2 多光谱遥感在内陆水体中的应用 多光谱遥感卫星一般都有专门的应用目标, 根据应用目标可以分为陆地卫星、海洋水色卫星、气象卫星等。

其中, 在内陆水体遥感中较为常用的是陆地卫星和海洋水色卫星。

气象卫星一般是宏观的大尺度的, 空间分辨率较低, 不适于监测面积较小的内陆水体。

1.2.1 陆地卫星数据在内陆水体中的应用 用于陆地资源和环境探测的卫星一般称为陆地卫星。从1972年美国Landsat1发射开始, 各国先后发射了多个系列的陆地卫星, 其中典型的陆地卫星及其遥感器技术指标见表1.1。

Landsat-TM可以说是陆地卫星多光谱遥感器的代表, 各种陆地卫星多光谱遥感器的波段设置与Landsat-TM大同小异。

由于Landsat-TM的使用历史较长, 数据丰富, 因此它也是在内陆水体遥感中应用最为广泛的陆地卫星多光谱遥感数据源。

Landsat-TM每个波段的技术指标见表1.2。

陆地卫星的特点是多波段扫描, 遥感器的光谱探测范围主要集中在可见光至近红外谱段, 一般包括4~6个波段; 每个波段光谱分辨率都不高, 一般为25~70nm; 一般具有中高空间分辨率, 通常为10~30m。

陆地卫星应用到内陆水体遥感的优势是较高的空间分辨率, 这对于空间尺度远小于海洋的内陆水体是非常有益的; 而且陆地卫星数据源非常丰富, 因此陆地卫星在内陆水体遥感中的应用较为广泛。早在1972年Landsat1发射后, 其搭载的多光谱扫描仪(MSS)数据就开始被用于内陆水环境的评价中(Kritikosetal., 1974)。

之后各种陆地卫星多光谱遥感数据被不断应用到内陆水体监测中, 促进了内陆水体遥感的发展(Milleretal., 2005)。

陆地卫星多光谱遥感器具有较少并且光谱范围较宽的波段, 不能捕捉内陆水体细微的光谱特征; 利用陆地卫星多光谱遥感数据反演内陆水体要素的时候一般采取基于统计回归的经验方法, 其中使用的多光谱波段及波段组合形式往往都是采用枚举比对的方法进行确定的, 模型的反演结果通常不稳定。

1.2.2 海洋水色卫星数据在内陆水体中的应用 用于海洋探测的光学遥感卫星一般称为海洋水色卫星。

海洋面积占地球的3/4, 由于各国对于海洋资源和环境的日益重视, 能够探测海水内部要素的海洋水色卫星得到了蓬勃发展, 从1978年海洋水色卫星CZCS发射开始, 各国先后发射了多颗海洋水色卫星, 其中典型的海洋水色卫星及其遥感器技术指标见表1.3。

在海洋水色卫星中, CZCS是开创者, 但是由于当时技术条件和理论方法的欠缺, CZCS的波段设置并不完善。

之后1997年发射的SeaWiFS成为海洋水色卫星遥感器的代表, 它的八个波段是根据具体的海洋水色遥感应用进行设计的。

后面的很多海洋水色卫星(COCTS的前八个波段、OCM-2等)的设置都与SeaWiFS大同小异。

SeaWiFS每个波段的技术指标及其主要用途见表1.4。

表1.4 SeaWiFS每个波段的技术指标及其用途 波段中心波长/nm 波段宽度/nm 主要用途

141220黄色物质(紫外光吸收) 244320叶绿素(蓝光吸收) 349020叶绿素(蓝/绿光吸收) 451020叶绿素(绿光吸收) 555520叶绿素, 低浓度悬浮物(绿/黄光反射) 667020大气校正, 高浓度悬浮

<<内陆水体高光谱遥感>>

物776540大气校正886540大气校正 相比于陆地卫星传感器来说,海洋水色卫星传感器的波段位置和光谱分辨率都更利于内陆水体遥感应用。

而且,海洋水色卫星的辐射定标精度比较高,且具有较高的信噪比,对于提取水体弱信号中的信息非常重要。

此外,海洋水色卫星的重返周期非常短,这对于开展内陆水环境动态监测是十分有益的。

另外,随着海洋水色卫星硬件的日益成熟,海洋水色遥感的理论和方法也越来越深入,这对于内陆水体遥感的理论和方法研究具有很好的借鉴意义。

因此,海洋水色卫星为推动内陆水体遥感应用起到了重要作用。

由于海洋水色卫星是为探测海洋水体而专门设计的,海洋水体与内陆水体的光学特性存在一定的差异,因此海洋水色卫星应用到内陆水体遥感时也会遇到一些困难。

海洋?

4?

水色卫星的空间分辨率一般较低,通常在1km左右,因而无法应用于小型内陆水体。

海洋水色卫星的波段动态范围和波长位置也是针对于相对清洁的海洋水体设计的,不一定适用于相对浑浊的内陆水体。

1.3 高光谱遥感在内陆水体应用中的优势 1.3.1 高光谱遥感简介 在遥感技术的发展经历了多光谱扫描成像之后,20世纪80年代初期光学遥感进入了一个崭新的阶段 高光谱遥感(童庆禧等,2006)。

高光谱遥感全称是高光谱分辨率遥感,是指用很窄且通常连续的光谱通道对地物遥感成像的技术。

高光谱遥感在可见光到短波红外波段的光谱分辨率高达纳米(nm)数量级,通常具有波段多的特点,光谱通道多达数十甚至数百个,且各光谱通道间往往是波长连续的,因此高光谱遥感又被称为成像光谱(imagingspectrometry)遥感。

高光谱遥感区别于多光谱遥感的最大特征是高光谱图像中每个像元都具有一条连续的、高光谱分辨率光谱曲线。

传统多光谱遥感只能接收个别波段的地物反射信息,而这些波段间的反射信息都缺失了,所以多光谱遥感无法全面地捕捉地物光谱特征,而高光谱遥感技术的出现为这一问题提供了解决之道。

由于高光谱传感器的光谱通道很窄且波长连续,因而高光谱遥感能连续地刻画每个像元的反射光谱,而不再是像多光谱遥感那样,只能在某些不连续的波长上获取地物反射信息。

1.3.2 高光谱遥感监测内陆水体优势分析 高光谱遥感数据能够捕捉内陆水体精细的光谱特征。

由地面光谱仪测量得到的一条太湖夏季水面遥感反射率光谱曲线,等效为Hyperion高光谱传感器和LandsatTM多光谱传感器光谱曲线,如图1.1所示。

可以观察到Hyperion反射率是一条连续的曲线,能够捕捉到精细的光谱特征。

例如,可以获得到625nm附近由藻蓝素吸收引起的反射谷,为提取藻蓝素浓度提供可能。

相比而言,Land-satTM反射率则仅有个别光谱通道,无法捕捉到细致的光谱特征,如藻蓝素的光谱特征,进而无法提取与藻蓝素相关的信息。

因此高光谱遥感一方面可以提取更多的水体要素,另一方面还可以提高水体要素的提取精度。

内陆水体的光学特性由多种物质共同作用决定,每种物质都有其自身的光谱特征,包括吸收峰、吸收谷、荧光峰等。

这些光谱特征一般覆盖较窄的波长范围,通常在10nm级,而且不同物质的光谱特征还有可能对应邻近的波长。

此时,光谱响应范围较宽(几十至上百纳米)的多光谱遥感数据就很难捕捉和定位这些光谱特征,至少很难捕捉相当一部分光谱特征。

内陆水体光学特性的区域性和季节性差异也比较大。

一方面是由于不同区域内陆水体的浮游植物类型、悬浮物类型和粒子谱分布、黄色物质来源不尽相同;另一方面是由于内陆水体中各种物质的光学特性随季节变化比较大。

这就导致了内陆水体中各种物质的光谱特征也可能随着区域和季节而变化。

此时,波段数量较少的多光谱遥感数据就很难捕捉到这些光学特性的变化。

<<内陆水体高光谱遥感>>

高光谱遥感在内陆水体遥感理论和方法研究中具有重要优势，促进了各种水体要素光谱特征及其时空变化规律的研究，发展了诸如基于水体要素光谱特征的半经验模型、基于全谱段光谱的光谱匹配和优化模型、基于光谱指数的判别模型等许多水体要素反演和判别模型。

因此，高光谱遥感在内陆水体遥感中具有非常重要的意义，它为内陆水体遥感应用向深度和广度发展带来了契机。

1.4 内陆水体遥感常用的高光谱遥感器简介 高光谱遥感器又称为成像光谱仪或高光谱成像仪，按照平台可以分为地面、机载、和星载。

其中，地面高光谱遥感器大多数不成像，即常说的地物光谱仪。

大部分地物光谱仪是在空气中使用的，可以在水面以上测量水体的反射率光谱，还有一些特殊的地物光谱仪可以在水中使用，测量水下不同深度的反射率光谱。

地物光谱仪测量的反射率光谱可以用于分析水体组分的光谱特征，进而构建水体组分高光谱遥感反演模型，还可以用于评价航空/航天高光谱遥感数据的大气校正结果。

地物光谱仪通常在水体高光谱遥感试验中使用，本书第3章将详细介绍常用地物光谱仪及水体光谱测量方法等内容。

成像的高光谱遥感器一般可以分为两种：一种是波段连续的；另一种是波段离散的。

波段连续的成像光谱仪一般不针对专门应用，而是从遥感器硬件技术角度出发，尽量满足各种应用需求；成像光谱仪最早都是搭载在飞机上，2000年以来才出现卫星搭载的成像光谱仪。

波段离散的高光谱成像仪一般是针对专门应用而设计的，一般都是搭载在卫星上的。

.....

<<内陆水体高光谱遥感>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>