

Proceedings of the 18th China Symposium on Remote Sensing

第十八届中国遥感大会论文集

主编 单杰 张继贤



科学出版社

第十八届中国遥感大会论文集

主编 单 杰 张继贤

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本文集是根据“第十八届中国遥感大会”所征论文精选而成,其内容反映了我国近年来遥感理论研究和应用技术方面的最新成果。文集分为高分辨率遥感数据处理与应用、雷达与激光遥感技术、地理空间数据获取与处理、数字摄影测量与制图、地理国情监测五个专题。

本文集可供测绘、地理、地质、水利、农业、林业、大气、海洋等领域的人员和工程技术人员使用,也可作为高等院校相关专业研究生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

第十八届中国遥感大会论文集 / 单杰, 张继贤主编. —北京: 科学出版社, 2012

ISBN 978-7-03-035725-0

I. ①第… II. ①单… ②张… III. ①遥感技术—中国—学术会议—文集 IV. ①TP7-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 237116 号

责任编辑: 朱海燕 陈婷婷 / 责任校对: 宣 慧

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 王 浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 10 月第 一 版 开本: 889×1194 1/16

2012 年 10 月第一次印刷 印张: 68 3/4

字数: 2 180 000

定价: 298.00 元 (含光盘)

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

第十八届中国遥感大会

18th China Symposium on Remote Sensing

主 办

中国遥感委员会

承 办

中国测绘学会摄影测量与遥感专业委员会
武汉大学

国 际 协 办

国际光学学会 (SPIE)
国际数字地球学会 (ISDE)
亚洲遥感协会 (AARS)

协 办

国家遥感中心
国家基础地理信息中心
中国测绘科学研究院
中国地理学会环境遥感分会
中国地质学会遥感地质专业委员会
中国海洋学会、中国海洋湖沼学会海洋遥感专业委员会
中国气象学会卫星气象学委员会
中国空间学会空间遥感专业委员会
中国土地学会土地信息与遥感分会
中国宇航学会遥感专业委员会
中国航空学会电子专业委员会
中国自动化学会“三遥”专业委员会
中国地理信息系统协会软件产业分会
中国水利学会遥感专业委员会
中国感光学会遥感专业委员会
全国高校联合遥感中心
国际数字地球学会中国国家委员会
中国环境科学学会环境信息系统与遥感专业委员会
中国土壤学会土壤遥感信息专业委员会

本书编委会

主 编 单 杰 张继贤

编 委 (以姓氏汉语拼音排序)

陈江平	陈 军	崔卫红	范一大	房建成
方圣辉	官辉力	顾行发	胡庆武	胡翔云
贾永红	柯 涛	赖旭东	李传荣	李林宜
李 欣	李增元	林 琿	林志勇	马吉萍
潘 斌	潘 励	秦 昆	秦其明	舒 宁
王晋年	王 密	王新义	巫兆聪	徐景中
于子凡	余长慧	袁修孝	张 兵	张剑清
张良培	张鹏林	张永军	张 勇	赵双明
郑顺义	周成虎	周军其	朱博勤	

序

又逢金秋时节，在中国测绘学会摄影测量与遥感专业委员会以及武汉大学等承办单位和协办单位的精心组织和全力协作下，中国遥感人又迎来了两年一度的、属于自己的盛会——“第十八届中国遥感大会”。

大会的筹备、组织和征文得到了我国遥感界及相关领域同行和学者的踊跃响应、鼎力支持，不吝赐稿。至截稿之日，已收到大量反映最新研究成果的论文稿件。本文集精选了其中 150 多篇论文，内容涉及高分辨率遥感数据处理与应用、雷达与激光遥感技术、地理空间数据获取与处理、数字摄影测量与制图、地理国情监测等遥感技术与应用的各个方面。这些论文既体现了我国近年来在遥感理论研究和技术应用等方面的最新成果，同时也在很大程度上反映了我国遥感科技工作者 30 多年来在航天、航空遥感以及地理空间信息技术领域研究实践长期积淀的成果，从多个方面体现了我国在遥感科技领域所取得的巨大成就。我国在充分研究开发国产卫星数据的基础上，在应用方面积极地开拓进取；在研制和发展多种新型遥感系统方面取得了新的进展；在大力开展航空、航天对地观测的同时，也加强了对宇宙空间的探索；为了更好地满足应用的需求，在对遥感数据处理算法的改进和分析模型的创新方面也有了长足进步。本文集是对近年来遥感技术的研究发展，特别是对“十一五”期间国家遥感发展战略定位的总结。

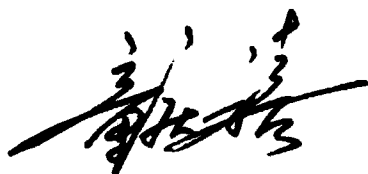
论文集的提前刊印为第十八届中国遥感大会的成功召开奠定了重要基础。此次大会将围绕国家遥感发展战略展开深入的讨论，以便在充分把握国际遥感新动向、新进展以及我国发展特色的基础上，使我国遥感事业跃上新的台阶；大会将着重在遥感基础研究、技术发展，遥感在多个领域的应用，以及如何更好地发挥遥感及其相关技术在国家经济社会发展中的作用等方面进行深入交流和研讨；大会还将在遥感和地理空间信息教育、培训和公益事业发展方面展开讨论，也必将对遥感与人文社会科学相结合、面向广大民众、发挥更大效益方面有所促进。

与第十八届中国遥感大会同时举行的“第七届中国青年遥感辩论会”已成为我国遥感科学技术交流的平台，它在启迪思维、拓展知识和促进青年遥感科技工作者成长的路上发挥了特殊作用；此外，相关学会和单位还将同期举办“第二届全国高分辨率遥感数据处理与应用研讨会”、遥感专题交流、遥感与测绘技术展览等活动，体现了“第十八届中国遥感大会”这一全国性大会在组织和协调遥感学术活动、提高学术交流效率方面的作用。

本次大会在江城武汉召开，“江城多山，珞珈独秀；山上有麓，武汉大学”。武汉大学为我国测绘遥感科技的发展做出了重要贡献。这里曾走出许多著名的地理、地质学家，测绘和地图制图专家及大师，这里已成为我国测绘、遥感和地理信息系统最重要的研究发展和创新中心之一。

值此论文集刊印和大会召开之际，我要对为大会成功举办和论文集出版努力付出的武汉大学师生表示感谢，并特别感谢承办单位的辛勤付出和各有关单位领导、专家的鼎力支持。对于国际光学学会（SPIE）、国际数字地球学会（ISDE）、亚洲遥感协会（AARS）多年来作为中国遥感委员会学术交流活动的国际协办单位的支持，在此一并感谢。

谨以此序表示诚挚的谢意和热烈的祝贺，并预祝“第十八届中国遥感大会”圆满成功！



2012年9月24日

前 言

自第十七届中国遥感大会举办两年以来,我国遥感事业又有了标志性的进步。期间,国家“高分辨率对地观测系统重大专项”全面启动,我国立体测绘卫星“天绘一号”、测绘和资源调查卫星“资源三号”相继成功发射,并进入业务化运行阶段,成为我国地理信息产业新的助推剂。在我国遥感进入这一新的发展时期之际,第十八届中国遥感大会将于2012年10月20日在武汉如期召开。本次会议由中国遥感委员会主办,中国测绘学会摄影测量与遥感专业委员会和武汉大学承办。第二届全国高分辨率遥感数据处理与应用研讨会作为遥感大会的一个专题会议与本次大会同时举行。

本次大会的主题是“遥感——全方位的社会服务”。会议旨在总结近两年中国遥感在理论、技术与应用等方面的最新进展,展示遥感、全球导航卫星系统、地理信息系统等方面的最新成果,搭建沟通平台,加强遥感领域政、产、学、研、用间的交流与合作,进一步促进我国遥感科技和产业化的发展,加速“大遥感”学科体系的建立进程。

本次大会得到了全国遥感界的广泛关注。会议共收到摘要投稿223篇,论文全文196篇,分别来自全国19家企事业单位、35所高校及26所科研院所,作者不乏院士和业内知名学者,更有大批青年学者和学生、经验丰富的工程师等。稿件内容涉及测绘、地理、地质、水利、农业、林业、大气、海洋等多个领域,技术内容十分广泛,包括高分辨率遥感数据处理与应用、雷达与激光遥感技术、地理空间数据获取与处理、数字摄影测量与制图、地理国情监测五个专题。经过组委会和特邀专家的评审和审核,最终录用稿件152篇。

经过多方的协同努力,此次大会的论文集终于付梓问世了。首先,要感谢童庆禧院士在百忙中为本文集作序,感谢论文作者的支持以及在论文修改过程中的配合,感谢大会组委会和特邀专家对论文的审阅,感谢科学出版社的同志对论文集的精心编辑,尤其感谢大会会务组成员一年多来的大力支持和辛勤付出。

单 杰 张继贤

2012年9月于武汉

目 录

序
前言

第一部分 高分辨率遥感数据处理与应用

SPOT5 影像提取城市不透水面信息的最佳波段组合研究	李爱氏, 李艳桦, 孙喜梅	3
遥感影像算法级并行处理框架	杨景辉	8
基于面向对象分类方法的古代遗址自动提取	朱建峰, 聂跃平, 高华光	13
多相位水平集框架下遥感图像多尺度分割	杨耘, 隋立春	21
面向对象的高分影像骨架特征提取及目标识别方法	陈一祥, 秦昆, 田思忆, 甘顺子	29
基于金字塔的高分辨率遥感影像并行分割算法	黄灵操, 张过, 周春霞, 王亚男	35
基于天绘一号卫星 1A 级影像的查询策略分析	张德文, 刘保成, 王悦	42
基于高效配准算法的 CBERS 数据规模化生产系统	胡莘, 丁火平, 胡煜	47
基于天绘一号卫星三线阵立体影像的瞬时动态变化监测	郑团结, 李鹤元, 谢华	53
浅析天绘卫星星地数传链路的损耗	陈松, 彭滩汐, 高敏	57
震害滑坡信息高分辨率遥感提取方法	吴剑, 刘耀林, 王静, 陈鹏	61
天绘光学成像卫星动态调度系统设计方法研究	李今飞, 宫轶松, 黄显安, 王剑锋	69
天绘卫星多光谱各波段影像匹配方法比较研究	崔超, 田上成, 崔龙宇, 白文乾	74
天绘卫星控制点数据库的设计与应用	黄海乐, 彭宇, 李五	80
天绘一号卫星星敏传感器性能指标评定方法	周欣, 朱雷鸣, 黄海乐, 熊灿	84
天绘一号卫星高分辨率影像相对辐射校正的并行算法研究	王翔, 鲁潇南, 田上成, 师康钦	90
天绘一号卫星姿态数据的自动处理	王鹏波, 刘保成, 吴芳莉, 程家胜	96
WorldView-2 高分辨率卫星数据在成矿带遥感地质调查中的应用研究——以西昆仑塔什库尔干地区 为例	王晓鹏, 杨志强, 康高峰, 王俊峰, 金谋顺	103
基于融合的遥感影像高分辨率彩色立体可视化	贾永红, 祝梦花, 刁永洲	109
融合多边缘测度的高分辨率遥感影像区域分割框架	代沁伶, 王雷光, 刘宇	115
WorldView-2 高分辨率卫星影像面向对象分类	刘敏, 李海涛, 顾海燕, 于喆	123
火星 McLaughlin 撞击坑中矿物多样性及其成因分析	苟盛, 岳宗玉, 邸凯昌, 王晋年	130
基于高光谱遥感影像的淤泥质潮滩高程反演研究	陶旭, 张东	137
色散推扫型星载高光谱成像数字仿真关键技术研究	赵慧洁, 贾国瑞, 陶东兴, 江澄	145
机载高光谱数据冰川分类方法研究——以“中习一号”冰川为例	李光辉, 王成, 郑照军, 习晓环, 岳彩荣	150

第二部分 微波及雷达遥感技术

高分辨率雷达数据三峡库区滑坡监测技术		
.....	夏耶, 范景辉, 李曼, 郭小方, 葛大庆, 王艳, 王毅, 张玲	161

利用自然和人工相干目标的高分辨率干涉 SAR 滑坡形变监测	范景辉, 夏耶, 赵红丽, 李曼, 王毅, 郭小方, 涂鹏飞, 刘广	170
地面激光雷达用于历史建筑测绘的一种滤波和抽稀方法	梁玉斌, 詹庆明, 肖映辉, 陈明文, 张栋梁	176
地面激光扫描在历史建筑平面及剖面图构建中的应用	陈明文, 詹庆明, 肖映辉, 梁玉斌, 张栋梁	181
基于星载 SAR 图像的建筑区检测最优系统参数分析	陈媛媛, 徐佳, 何秀凤, 陈瑶	186
基于 RADARSAT-2 全极化数据的船舶检测研究	孙渊, 王超, 张红, 吴樊, 张波	193
高分辨率 SAR 图像商用船舶航向提取方法研究	蒋少峰, 王超, 张红, 吴樊, 张波	201
基于 SVM 的极化 SAR 海上溢油信息提取试验研究	邹亚荣, 曾韬, 梁超	208
Estimation of Surface Wind from Spaceborne SAR Images based on Wavelet Analysis	Zhang Lei, Shi Hanqing, Jiang Zhuhui, Zang Ziyang	213
一种适合侧视雷达图像的动态投影模型	任留成, 吕泗洲	223
3-pass PSInSAR 模型研究	潘斌, 唐秋霞	230
基于 Photomodeler Scanner 的人体头部三维建模关键技术研究	江涛, 刘健辰, 许海蓬	240
合成孔径雷达遥感在南极冰层的应用研究	周春霞, 王泽民, 鄂栋臣, 周宇	247
一种新型改进的卫星雷达高度计风速反演算法研究	田加胜, 石坚, 李青侠, 邓跃, 潘弯	256
基于子视光谱属性的相干目标点探测方法研究	杨红磊, 彭军还	261
CR-PS 网络化雷达干涉及其应用于京沪高速铁路沉降监测	刘国祥, 于冰, 张瑞, 贾洪果	269
全波形激光雷达数据的几种滤波方法比较	聂胜, 王勃, 王成, 骆社周, 习晓环	281
多极化冰雷达影像脉冲宽度对南极冰盖断面探测效果的研究	王甜甜, 关泽群, 孙波	290
基于第二类统计量的 SAR 图像 RCS 逆 Gamma 分布的参数估计	孙增国	298
利用 ASTER 数据对阿尔金山北缘大平沟-喀腊大湾地区进行矿化蚀变信息提取	周永贵, 陈正乐, 陈星彤, 陈柏林	303
一种支持向量机的机载激光点云电力塔自动分类与三维建模方法	陈智鹏, 兰增荣, 隆华平, 胡庆武	312
一种 LiDAR 点云与光学影像融合的点云分类检查方法	胡庆武, 陶李, 袁辉, 周榛	321
基于激光雷达数据和航空影像数据的海岸带植被信息提取	崔红霞, 崔璐璐, 张汉德	329
利用雷达影像与光学影像进行地表覆盖变化检测研究	李雪, 刘小利, 李亮	334
基于机载 LiDAR 点云的高精度 DEM 重建研究	徐景中, 寇媛, 王俊	340

第三部分 地理空间数据获取与处理

面向对象的遥感影像海岸线分类与提取	葛锡志, 孙喜亮, 刘召芹	351
集成多智能体系统与资源经济学的农地流失情景模拟	张鸿辉, 曾永年	358
从 VIRR/FY-3A 数据反演地表温度研究	周蔚, 蒋耿明	368
卫星传感器在轨 MTF 检测研究	许妙忠, 丛铭, 李会杰	376
改善 MODIS 业务化运行算法热点效应的方法研究	董亚冬, 焦子锦, 张虎, 黄兴英, 李佳悦, 焦广平	385
基于 MODIS 二向性反射产品 (BRDF) 的二向性反射方差 (BRVF) 研究	李佳悦, 焦子锦, 张虎, 黄兴英, 董亚冬, 焦广平	392
基于改进小波变换算法遥感图像超分辨率重建的研究	熊羽, 左小清, 张建强	398
基于向量场模型的多光谱遥感图像分割	肖鹏峰, 宋晓群, 余江峰, 王铁成, 陈刚	402

应用先验 BRDF 原型数据库反演地表反照率	张虎, 焦子铨, 黄兴英, 董亚冬, 李佳悦	407
基于马氏链的定向移动概率时间地理	尹章才, 刘清全, 孙华涛, 段茜瑶	415
数据密集型环境下的空间数据处理与可视化	吴开超, 郭旦怀, 张振华	420
基于特征光谱参数的土壤有机质及机械组成反演研究	王琚瑜, 白黎娜, 高志海	425
基于面向对象的 BJ-1 智能遥感影像数据沙化信息提取研究		
..... 王志波, 高志海, 王琚瑜, 白黎娜, 王红岩, 吴俊君, 孙斌		431
基于 BJ-1 多光谱影像的沙化土地有机质定量反演		
..... 吴俊君, 高志海, 王琚瑜, 白黎娜, 王红岩, 王志波, 孙斌		441
国产陆地观测卫星载荷辐射定标及应用示范	韩启金, 傅俏燕, 潘志强, 郑璘璘, 杨磊, 王爱春	452
基于多时相影像的境外主要耗水作物种植结构遥感监测	李琳, 路京选, 曲伟	460
基于模糊数学形态学的纹理结构特征描述	冯霞, 秦昆, 任文力, 李向辉	468
基于关键点特征的图像快速匹配方法研究	王慧麟, 王盈, 安如, 燕鹏	475
HJ-1A CCD1 与 CCD2 数据质量及在植被应用中的对比分析	魏宏伟, 田庆久, 黄彦, 王龔	482
基于 NoSQL 的遥感影像数据库技术探讨	张勇, 王慧, 阚旋	490
基于地面同步测量的 HJ-1B 卫星场地绝对辐射定标	薛武, 张永生, 邹瑜, 于英, 董广军	495
遥感卫星智能观测中的地物背景知识库建库技术	严明, 伍菲, 王智勇, 于冰洋	499
基于尺度下降技术遥感图像模拟研究	张春森, 李辉	510
基于小波变换及 HSV 颜色空间的遥感图像云雾去除的研究		
..... 张晖, 袁雪, 李海涛, 雁琴, 宋永端		517
基于 HJ-CCD 多光谱遥感数据的杨树林识别与 LAI 反演	王龔, 田庆久, 黄彦, 魏宏伟	522
基于多源数据的桥梁信息检测方法研究	黄长青, 李依姣	529
基于支持向量机的湿地遥感影像分类	蒯轩, 赵群山	536
基于遥感影像的 LUCC 与水资源时空变化的关联性分析	林怡, 刘冰, 陆渊	544
基于归一化叶绿素指数的内陆水体叶绿素 a 浓度反演研究	沈简, 段坤	553
不同地貌类型区遥感图像信息容量的差异性研究		
..... 王旭红, 张哲, 曹明明, 尚小青, 秦慧杰, 曹雅坤		562
基于遥感指数合成的城市建成区提取方法研究	李爱民, 孙喜梅	569

第四部分 数字摄影测量与制图

资源三号卫星前后视立体影像 CCD 拼接误差引起的高程误差分析与处理		
..... 祝小勇, 张过, 唐新明, 郭莉		579
嫦娥二号立体影像自检校光束法平差方法初探	刘一良, 刘斌, 彭媛, 邸凯昌	588
线阵推扫式卫星影像几何定位精度在轨真实性检验	许妙忠, 尹粟, 赵辉, 李会杰, 刘金沧	597
天绘一号无地面控制点摄影测量	王任享, 胡莘	605
环境监测无人机航空遥感载荷介绍	洪运富, 杨海军, 杨一鹏	611
云环境下海量 GIS 数据存储研究	张桂刚, 尤川川, 毕姪	619
基于层次分类策略的全球地表覆盖遥感制图初步研究		
..... 陈军, 陈利军, 陈晋, 曹鑫, 陈志刚, 陆苗, 殷大萌, 廖安平, 何超英		626
基于集群并行处理技术的无人机影像 SIFT 特征匹配	李劲澎, 龔志辉, 赵琛琛	637
一种改进的无人机彩色遥感影像色调保持增强方法	龔志辉, 李国	643
顾及城市房屋几何特征的变化检测方法	王梦一, 潘励	649

国产遥感卫星数据高级产品业务化生产技术与系统	
..... 张永军, 王博, 于晋, 陈琦, 段延松, 张勇, 孙明伟, 季顺平	656
ADS80 影像在 DEM 数据更新中的应用	答星, 单静, 朱巧云, 杨晓东 662
ADS80 数字正射影像快速制作方法研究	朱巧云 666
IMU/GPS 辅助 ADS80 数字航空摄影测量系统的技术研究	乔炜, 吴克友, 朱传勇, 单静 670
高马赫飞行条件下航空光学窗口内部光传输特性分析	仲崇亮, 丁亚林, 付金宝 674
关于机载 POS 检校的分析与探讨	王继, 黄健 678
基于 ADS80 武汉市区域影像图的设计与研制	文琳, 聂赞, 傅晓俊, 答星 685
基于 GPU 的遥感图像快速几何纠正研究	阚旋, 王慧, 张勇, 李烁 691
基础地理信息 DLG 数据库转换到数字测图格式的实现——以 ArcGIS 的 MDB 格式转到南方 CASS 格式为例	聂荣建 697
基于 SURF 和 Harris 算子的资源三号卫星影像亚像素配算法	范冲, 张娟 702
基于 SIFT 特征的序列无人机遥感图像拼接算法	
..... 孔辰浩, 崔希民, 余涛, 谢东海, 郑光辉, 关小果	710
CPU/GPU 协同下基于 RFM 的卫星遥感影像快速几何校正	
..... 孙义威, 刘斌, 孙喜亮, 王文辉, 邱凯昌, 刘召芹	716
基于上海地区 GPS 连续基准站的对流层天顶延迟时空特性研究	陈超, 伍吉仓 724
嫦娥一号影像有理函数模型区域网平差研究	刘斌, 刘一良, 邱凯昌, 孙喜亮 731
基于球面多级网格的矢量地图数据组织模型	曹雪峰, 万刚 738

第五部分 地理国情监测

我国退耕还林政策实施的荒漠化效应遥感分析	高会军, 赵福岳, 方洪宾, 朱刚, 曾光 745
青藏高原以北新疆境内湿地演化特征遥感分析	曾光, 高会军, 朱刚 750
长株潭城市群土地覆盖遥感监测	曾永年, 于菲菲, 吴孔江, 徐艳艳, 郑忠 756
基于遥感信息的滇西北四种森林生态系统碳储量多元回归模型	
..... 王小花, 王金亮, 徐天蜀, 岳彩荣	761
滇西北主要森林碳储量遥感估算研究	王金亮, 王小花, 岳彩荣, 徐天蜀, 程鹏飞 771
多源遥感数据在新疆博州地区断裂解译中的应用	刘小利, 李雪, 李井冈, 王秋良 781
基于遥感示矿信息的秘鲁阿雷基帕省南部斑岩铜矿遥感评价技术研究	杨日红, 李志忠, 陈秀法 787
我国典型红树林湿地多光谱遥感信息提取及时空变化特征研究	田庆久, 李姗姗, 张雪红 797
基于遥感影像数字喀斯特地貌信息提取研究——以贵州省关岭县为例	
..... 黄淑芬, 兰安军, 马家琼, 郭海祥	803
安新县生态系统服务功能与价值遥感测量技术研究	
..... 王红岩, 李增元, 高志海, 王瑋瑜, 白黎娜, 吴俊君, 孙斌, 王志波	811
利用 RS 与 GIS 的河南省白沙灌区土壤墒情监测系统	张成才, 董洪涛, 孙喜梅 821
岩溶峰丛区定域生境指标遥感反演与动态分析研究——以广西 6 地区为例	
..... 贾志强, 吴虹, 邢立新	826
环境减灾卫星 CCD 影像反演厦门湾悬浮泥沙浓度的模型研究	张加晋 836
基于 Landsat ETM+ 影像的东江干流水体叶绿素 a 浓度经验反演及其空间格局分析	
..... 郑楚涛, 江源	841
基于地形数据的汶川山区河流提取方法研究	汪洁, 王斌, 王海庆 848
利用遥感技术开展河北省迁安铁矿区矿山地质环境调查与评价技术研究	谷延群, 郭庆十 853

基于 WebGIS 的高速公路噪声预测评价系统的研究 王建华, 秦其明 861

SAR 在喀斯特山区烟草生长监测中的应用探讨 贾龙浩, 周忠发, 李波 867

利用 ETM+ 遥感影像图对贵州断裂构造的再认识 况忠, 韩宝智, 黄欣欣, 朱顺才 872

基岩山区找水遥感技术应用研究 李巨芬, 盖利亚, 张杨, 李甫成 883

大连北黄海岸水体 CDOM 荧光图谱与吸收光谱相关特征分析 黄妙芬, 刘远, 赵祖龙, 李占强, 王新星 893

遥感技术在浙江诸暨地区金矿蚀变信息提取中的应用 朱骏, 张登荣 902

基于 ALOS 卫星影像的矿产资源开发状况监测 张爱明, 许康, 卢刚 911

ISVR 方法在 QuickBird 影像融合中的应用及评价 程博, 宋小璐 917

结合纹理特征的 ALOS 影像 SVM 土地覆盖分类 刘萌萌, 刘亚岚, 孙国庆 923

基于轨道回归特性的天绘一号卫星气象预报任务选择方案 房坚, 冯宁, 黄显安, 李今飞 930

南京市植被覆盖动态监测分析 秦慧杰, 卢刚, 石晓锋, 许康, 赖震刚, 陈成 933

江苏淤泥质潮滩土壤光谱实验室测量的影响因素研究 尹君, 张东, 刘鑫, 陶旭 939

桂林岩溶峰丛区定域 TM-NDVI&TC2 时空变化研究 刘超, 吴虹 945

基于遥感数据和生态因子的小麦籽粒蛋白质含量监测 李存军, 王大成, 王纪华, 宋晓宇, 王芊, 王妍 957

近 30 年石羊河流域土地利用类型变化分析研究 赵颖, 李海涛, 余凡, 顾海燕, 韩颜顺 964

新疆白杨河地区 CASI/SASI 航空高光谱遥感数据处理与铀矿勘查应用 叶发旺, 张川, 张杰林, 刘洪成, 武鼎 971

基于 TM 和 SPOT5 影像融合的土地利用分类及精度比较——以湖北省宜昌地区为例 赵群山, 蒯轩 978

粤北岩溶区连江流域土地利用/覆被变化分析 王军, 王兮之, 李保生, 梁钊雄, 陈洲, 胡观冠 985

省域尺度 TRMM 卫星降水数据精度检验及回归残差研究 滕洪芬, 田延锋, 史舟, 金辉明 994

基于 RS/GIS 技术的黄河流域荒漠化与第四纪地质相关性分析与研究 安志宏, 李任时 1001

冬小麦种植区提取及生育期遥感监测研究 何彬方, 冯妍, 荀尚培 1009

基于 Fragstats 的上海市景观格局变化分析 于喆, 李海涛, 顾海燕 1017

现代黄河三角洲地震勘探区类圆形植被群落斑块遥感分析 刘庆生, 刘高焕, 储晓雷, 黄肿, 柴思跃 1024

公路路线走廊带景观格局遥感评价 许清, 孙国庆, 刘萌萌, 刘亚岚 1032

基于 GIS 的高速公路噪声预测 赵江华, 秦其明 1040

三江源中东部地区草地变化遥感监测与分析 王盈, 安如, 王慧麟, 陆玲 1048

ETM+ 数据和 ASTER 数据实现塔里木盆地蚀变矿物提取的对比研究 韩晓青 1058

基于 ArcGIS 的矿山地质环境综合评价分区研究 杨宇鸿, 强建华, 邓锐, 马露, 霍晓斌 1065

城市建筑容积率估算方法研究 陈雪洋, 罗灵军, 袁超 1070

矿化蚀变信息提取及数据处理方法研究 范素英, 郑旭, 徐雯佳, 郑国庆 1078

第一部分

高分辨率遥感数据处理与应用

SPOT5 影像提取城市不透水面 信息的最佳波段组合研究*

李爱民, 李艳桦, 孙喜梅

郑州大学 水利与环境学院 郑州 450001

Email: aiminli@zzu.edu.cn

摘要: 城市内的建筑物、广场、道路一般是水泥地面, 称为不透水面。在利用卫星遥感影像提取城市不透水面时, 波段如何组合是目标提取的前提。本文以 SPOT5 遥感影像为例, 利用 ENVI 4.5 软件分析了影像中城市不透水面的波谱特性, 利用各波段的均值、标准差、相关系数、最佳指数 (OIF) 探讨了最佳波段组合的选择。由波谱分析得出, 红色波段为必选波段; 由均值分析得出, 短波红外波段信息量最大; 由标准差分析得出, 波段组合不应包含绿色波段; 由相关性分析得出, 波段组合中不应同时选择红色波段和绿色波段; 由最佳指数 (OIF) 法得出, 近红外、红色和短波红外波段组合的 OIF 值最大。综合得出, 近红外、红色和短波红外三个波段的组合是提取城市不透水面的最佳波段组合。最后对三个波段分别赋予蓝、红、绿颜色进行假彩色合成, 效果较好。

关键词: 不透水面, 波段组合, 最佳指数法, 遥感, SPOT5

1 引言

通常情况下, 多光谱遥感数据经过波段组合后能够显示出比单波段更丰富的地物波谱特征, 能表示地物在不同波段的反射率变化, 从而有助于正确解译地物的类型和属性。波段组合一般需要三个波段, 所以, 对于多光谱数据, 应该选择哪三个波段进行组合, 以使影像信息更丰富, 便于目标提取成为遥感数据处理的关键。近年来, 随着遥感技术的发展, 遥感卫星能够提供的波段数越来越多, 如 WorldView-2 卫星有八个波段, SPOT5 卫星有五个波段, 一些高光谱数据所拥有的波段数更多, 为波段组合提供了更大的选择空间, 最佳波段组合研究目前成为研究的热点。林婷基于 TM 影像研究了晋江市植被信息提取的波段组合, 得出 145 波段组合为最佳波段组合^[1]。戴昌达等研究了 TM 影像的光谱信息特征与最佳波段组合, 得出: 由一个可见光波段、一个中红外波段及第 4 波段组合而成的彩色合成影像, 一般具有最丰富的地物信息, 其中又常以 453 或 451 波段的组合为最佳^[2]。杨立君等利用 TM 影像研究了潮滩植被调查的最佳波段组合, 得出: 将 3 波段赋予红色、5 波段赋予绿色、4 波段赋予蓝色, 不同植被类型可由绿色色调加以区分, 对于潮滩植被调查效果较好^[3]。荆耀栋等基于 TM/ETM+ 影像研究了在沙地动态监测中提取沙地信息的最佳波段组合, 得出提取沙地信息的最佳波段组合为 347 波段^[4]。官凤英等利用 ETM+ 影像研究了福建顺昌县竹林信息提取的波段组合, 得出: 345 波段是竹林信息提取的最佳波段组合^[5]。李谢辉等利用 ETM+ 影像研究了渭河下游河流沿线区域的土地利用/覆盖信息提取, 得出: 第一主成分分量 PCI、修正植被指数 RNDVI 和波段 4 为最佳波段组合^[6]。王培忠等研究了基于 TM 影像提取蚀变信息的最佳波段组合, 得出: 457 波段组合获取的合成影像构造清晰, 岩性差异显著, 最有利于蚀变信息的提取^[7]。

* 资助项目: 国家自然科学基金项目 (编号: 41101561); 河南省教育厅自然科学研究项目 (编号: 2011A170005); 河南省教育厅科学技术研究重点项目 (编号: 12B420018); 河南省创新人才计划项目 (编号: 104100510003)。

城市是多种土地覆盖类型的综合体,其中以建筑物、广场、道路为主,这些地类一般是水泥地面,称为不透水面。迄今,国内外对不透水面的遥感提取方法主要有:传统解译法、指数模型法、线性光谱混合分析法、决策树分类法、人工神经网络分类法及面向对象分类法^[8,9]。但基于影像提取不透水面的最佳波段组合的研究文献较少。本文以 SPOT5 影像提取城市不透水面为例,探讨波段的最佳组合方式。

2 研究区域及数据源

郑州市是河南省会,位于河南中部偏北,北临黄河,西依嵩山,东南为广阔的黄淮平原,交通发达,处于我国陆上交通的咽喉要地,是东西南北物资流通、人员流动的重要通道,是中原经济区的核心。近年来,在经济发展、人口增多、交通设施改善、政策和制度的驱动下,郑州市中心城区用地规模扩张迅猛。本文以郑州市建成区为研究区域,包括中原区、二七区、管城区、金水区、惠济区五区。

遥感数据采用成像时间为 2006 年 5 月 30 日的 SPOT5 卫星数据,该数据包含 2.5m 分辨率的全色波段、10m 分辨率的多光谱波段(绿、红、近红外)和 20m 分辨率的短波红外波段,波段顺序为:波段 1 为近红外,波段 2 为红色,波段 3 为绿色,波段 4 为短波红外。这些波段基本覆盖了建筑物、广场、道路、水体、植被等建成区主要地物特征的响应峰值^[10]。

3 城市不透水面的波谱分析

地物的波谱特征是影像分析、最佳波段组合选择和信息提取的依据。城市不透水面是城市中由各种不透水材料所覆盖的表面,波谱特征相似,在遥感影像中的亮度值一般比其它地物高。下面通过 SPOT5 影像研究城市不透水面的波谱特征。

在 ENVI 4.5 软件中打开 SPOT5 影像文件,包含四个多光谱波段。ENVI 的 Z 剖面图功能可以交互地绘制影像窗口指针处像元的波谱图(所有波段)。打开 Z 剖面图窗口,在主图像窗口点击影像上多个建筑物、街道和广场的像元,在 Z 剖面图窗口可以获得相应的波谱响应曲线,如图 1 所示,其中垂直线标出当前显示波段的波长位置,每一条波段用相应的颜色(RGB)来显示。

从图 1 中可以看出,不透水面在波段 2(红色波段)曲线形状比较一致,而且反射率较高。所以,红色波段适宜于不透水面的提取。在组合多个波段提取不透水面时,应包含红色波段。

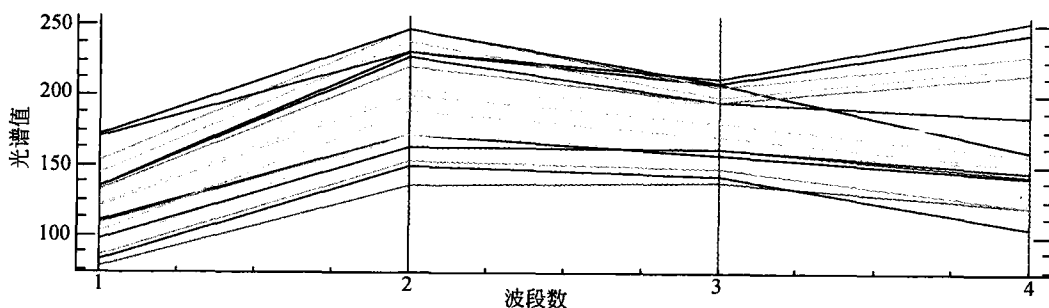


图 1 不透水面的波谱响应曲线

4 波段组合选择

4.1 研究方法

多波段组合的选择通常考虑以下三个原则^[7]:波段或波段组合信息含量要大;各波段间相关性要小;