

环渤海湾—莱州湾地区湿地现状遥感调查

赵玉灵, 聂洪峰, 杨金中, 王毅

(中国国土资源航空物探遥感中心, 北京 100083)

摘要: 应用 Landsat-7 遥感数据和 GIS 技术对环渤海湾—莱州湾地区湿地现状进行了调查, 调查该区湿地类型、面积和分布现状, 并对湿地现状遥感调查结果进行了分析。

关键词: Landsat-7; GIS; 湿地

中图分类号: TP 79; P 941.78 文献标识码: A

文章编号: 1001-070X(2007)01-0086-03

0 引言

渤海湾西岸是中国典型的淤泥质海岸带, 是我国沿海地质生态环境最敏感、最脆弱的地带之一, 它经受着海洋动力(波浪、潮流、潮汐)、入海河流、气候及温度等一系列自然因素无限循环的作用, 接受着侵蚀或淤积。近年来, 人类活动极大地影响了它的变化速度和方向。环渤海湾—莱州湾地区是环渤海经济区最重要的组成部分, 该地区有天津新港、黄骅港及京唐港等重大港口分布, 还有天津市、唐山市、秦皇岛市及东营市等大中城市分布。环渤海湾—莱州湾地区湿地分布广泛, 类型众多, 由于自然和人为因素的影响, 该区湿地分布及其面积正在发生变化。若用常规的调查方法进行湿地调查, 不但调查周期长, 而且常有遗漏发生。遥感技术具有宏观性、现势性和周期性等特点, 利用遥感技术对湿地进行调查, 可充分发挥遥感的技术优势, 在较短的时间内比较宏观全面地掌握该区的湿地分布状况。

1 工作区概况

环渤海湾—莱州湾地区位于我国沿太平洋西岸的北部内海渤海之滨, 是环渤海地区的重要组成部分, 是东北亚经济圈的中心地带。本区地理位置优越, 属于暖温带半湿润大陆性气候, 寒暑交替, 四季分明。工作区范围位于东经 117°~120°, 北纬 37°~40°之间, 共 6 幅 1:25 万地形图所覆盖的区域。

2 调查方法

2.1 数据源选择

以该区 2000 年 5 月~6 月 Landsat-7 数据为基

础, 采用 TM7 TM4 TM1 进行假彩色合成, 生成影像图。其卫星数据及接收日期如表 1 所示。

表 1 遥感数据的轨道号及接收日期

序号	轨道号/行号	接收日期	序号	轨道号/行号	接收日期
1	120/34	2000-06-12	5	122/32	2000-05-25
2	121/32	2000-05-02	6	122/33	2000-06-10
3	121/33	2000-05-02	7	122/34	2000-06-10
4	121/34	2000-05-18			

2.2 数据预处理

为了保证影像地图的制图精度, 首先, 采用仿射变形纠正的多项式方法进行拟合, 改正地形图纸的变形; 然后, 利用 ENVI 和 PCI 遥感软件对遥感影像数据进行几何精纠正、配准和镶嵌, 使之具有统一的地理坐标和大地坐标, 并对图像进行增强处理。

2.3 湿地类型划分

目前国际上公认的湿地定义是“湿地公约”作出的, 即湿地是指, 不问其为天然或人工、长久或暂时性的沼泽地、泥炭地或水域地带, 静止或流动的淡水、半咸水、咸水体, 包括低潮时水深不超过 6 m 的水域。

在借鉴国内外湿地分类基础上, 主要根据拉姆萨尔国际湿地公约对湿地的分类原则, 参照“湿地公约”和“全国湿地资源调查与监测技术规程”规范要求, 结合我国湿地的特点及遥感图像本身的可解译性, 将该区湿地进行三级分类。主要的类型按二级分类有五大类, 即近海及海岸湿地、河流湿地、湖泊湿地、沼泽及沼泽化草甸湿地和人工湿地(主要为库塘)。其中, 近海及海岸湿地、河流湿地、湖泊湿地、沼泽及沼泽化草甸湿地属于天然湿地。天然湿地即为景观中诸要素包括生物和非生物要素没有受到或受人类活动干扰很小, 景观中的能流和物质流动关系仍属自然生态系统, 或人类只是从某种程度上对

天然生态系统加以改造和管理, 而没有改变其系统类型和景观类型。人工湿地是指受到人类活动强烈影响的景观。在本次调查中, 人工湿地主要为库塘, 其类别划分与解译标志如表 2 所示。

表 2 区域湿地类型及其影像特征

一级分类	二级分类	亚类	影像特征
天然湿地	近海及海岸湿地	近海水域	低潮线到 6 m 水深的区域, 主要为海水。色调深蓝色
		淤泥质海滩	滩面平坦, 有潮沟分布, 泥沙质为主。光滑、细腻的蓝绿色影像, 有树枝状、平行状潮沟的暗色影像和隆坎状沙岗的浅色影像特征
	河口及三角洲湿地	河流的入海口及三角洲, 扇形分布	
	河流湿地	河流湿地	包括河床和低河漫滩, 影像纹理明显, 色调深蓝色及周边的浅色
	湖泊湿地	湖泊湿地	包括永久性、季节性的咸水湖和淡水湖
人工湿地	库塘	沼泽及沼泽化草甸湿地	色调比较暗, 地势低洼, 植被比较平坦、杂乱, 没有庄稼的行垄分布特征
		水库	有明显的人工大坝, 边界整齐
		养殖场	有明显的人工痕迹, 界线平直、水质比较清晰
		盐场	有明显的人工痕迹, 网格界线平直
		卤水池	有明显的人工痕迹, 网格界线平直, 水体色调浅

2.4 湿地信息提取

在 MapGIS 软件上对影像进行人机交互解译和数字化, 信息提取采用以下几种方法:

(1) 图像增强处理。图像增强处理是对专题信息实施有针对性增强的方法, 达到使有用信息得到突出, 干扰信息得到抑制, 影像特征显示更清晰的目的。在本文中采用的增强方法有反差增强、边缘增强(高斯边缘锐化等)、彩色增强和多波段增强等。

(2) 计算机自动分类。包括监督分类和非监督分类。对图像进行分类的目的是通过对各类地物的光谱特征分析选择特征参数, 将特征空间划分为互不重叠的子空间, 然后将影像中的各个像元划分到各个子空间中去, 从而实现分类。该方法可以快速提取湖泊湿地信息。

(3) 机助解译。以 MapGIS 软件作为专题信息提取的主要平台, 利用专题因子的遥感解译标志, 分别提取专题信息, 并通过对图层上点、线、面所赋予的不同颜色、不同符号和所赋的属性, 表示不同地物类型, 包括湿地类型、亚类、代码、名称和所属地区等。

2.5 湿地面积量算

在 MapGIS 软件上对影像进行人机交互解译和数字化, 并对解译结果进行 GIS 分析与统计。河流

湿地中河流解译到二级河流以上, 河流湿地的面积, 采用单线河与双线河分别计算, 河流宽度 > 125 m 的按双线河解译, 河流宽度 < 125 m 的按单线河解译。双线河的面积则为图上实际提取的面积, 单线河的面积则为图上提取的河流长度 × 100 m。面状信息最小图斑为 4 mm × 4 mm, 成图比例尺为 1:25 万。

3 湿地现状遥感调查结果分析

调查发现, 该区湿地资源丰富, 类型多种多样, 基本上涵盖了五大类湿地类型。该区海岸线长度为 1 534.3 km, 湿地总面积为 15 060.29 km²。人工湿地即水库、养殖场、盐场卤水池面积为 4 988.98 km², 占总湿地面积的 33.13%。天然湿地面积为 10 071.31 km², 占总湿地面积的 66.87%。其中, 近海及海岸湿地面积为 7 771.2 km², 占湿地总面积的 51.6%; 近海水域面积为 5 651.64 km², 滩涂面积为 1 471.76 km², 河口水域及三角洲湿地为 647.80 km²; 河流湿地面积为 2 017.26 km², 占湿地总面积的 13.40%, 其中单线河湿地面积为 200.48 km², 双线河湿地面积为 1 816.78 km²; 湖泊湿地面积为 23.04 km², 占湿地总面积的 0.15%; 沼泽湿地面积为 259.81 km², 占湿地总面积的 1.73%。湿地解译结果如插页彩片 30 所示。湿地面积统计如表 2 所示。

表 3 环渤海湾—莱州湾地区湿地类型及统计数据

湿地类别		面积/km ²	占总湿地/%	
天然湿地	近海及海岸湿地	近海水域 (泥砂)滩涂 河口及三角洲湿地	5 651.64 1 471.76 647.80	51.60
	河流湿地	双线河 单线河	1816.78 200.48	13.40
	湖泊湿地	23.04	0.15	
	沼泽及沼泽化草甸湿地	259.81	1.72	
天然湿地合计		10 071.31	66.87	
人工湿地		4 988.98	33.13	
湿地总计		15 060.29		

本调查区在地形上具有地势低平, 坡度小, 由内陆向海域缓缓倾斜。同时水文条件也由淡水河流型向咸水海洋型过渡。湿地呈带状分布。天然湿地的分布规律: 草甸、沼泽—滩涂—近海水域。此外, 人类活动的开发也是由内陆向海岸推进的, 分布规律为: 水库、淡水养殖—海水养殖、卤水池和盐场的概势。如插页彩片 31 所示。

该区人类活动极大地促进了沙岛的并陆和海湾的消亡进程, 自然岸线迅速缩短, 人工岸线增加。在黄河三角洲北部, 因修堤、固滩、采油和人工养殖等人

为干扰,人工岸线向海推进,部分地段推进达 10 km,许多岛屿并入陆地,海湾被拦截,原来曲折的天然韵律型海岸被平直的人工海岸取代。海堤、油田、港口的兴建和养殖业的发展,使一些地段岸滩暂时得以稳定,却导致邻近岸滩不稳定性增强,改变了三角洲海岸的发育特征。人类活动使近年来黄河、海河及滦河等来水、来沙量大幅度减少。随着中、上游水土保持工作的开展,水库拦截,中、下游引水灌溉,造成上述河流径流量大为减少,入海泥沙通量也相应降低。来水、来沙量的季节性变化更加明显,进而影响河口三角洲的造陆进程。

4 结 语

应用遥感技术对环渤海湾—莱州湾地区湿地进行调查,充分发挥了遥感的周期短、区域性强、现势性等优势,快速而准确地查明了该区的湿地分布及统计面积。对于进一步更新我国东部重要经济区带基础数据提供了重要信息,对于促进东部重要经济区带的进一步开发和实施经济圈大开发战略具有重要意义。

通过对 2000 年的遥感数据解译与分析,该区湿地资源丰富,湿地类型齐全,天然湿地比重大,占总湿地面积的 66.873%。湿地的分布特点受自然因素和人为因素的制约,天然湿地的分布规律为:草甸、沼泽—滩涂—近海水域。人工湿地的分布规律为:水库、淡水养殖—海水养殖、卤水池和盐场的概势。

本文只是针对该区的湿地现状做了遥感调查和

数据统计分析,笔者建议该区尤其是环渤海经济区应该发挥遥感的优势,建立定期进行遥感监测的机制,每 5 a 或 10 a 做一次遥感调查,研建相应的信息管理系统,对于掌握湿地等资源分布特征和演变趋势是很有必要的。

参 考 文 献

[1] 何庆成,段永侯,张进德,等. 黄河三角洲海岸带综合管理——从地学角度展望 21 世纪[M].北京:海洋出版社,1999.

[2] 刘振乾,吕宪国,刘红玉. 黄河三角洲和辽河三角洲湿地资源的比较研究[J].资源科学,2000,22(3):60-65.

[3] 刘红玉,吕宪国,刘振乾. 环渤海三角洲湿地资源研究[J].自然资源学报,2001,16(2):101-106.

[4] 钟新宝,康慧. 渤海湾海岸带近现代地质环境变化[J].第四纪研究,2002,22(2):131-135.

[5] 王宏. 渤海湾泥质海岸带近现代地质环境变化研究意义、目标与方法[J].第四纪研究,2003,23(4):386-392.

[6] 肖笃宁,韩慕康,李晓文,等. 环渤海海平面上升与三角洲湿地保护[J].第四纪研究,2003,23(3):237-246.

[7] 段永侯. 渤海海岸带变迁及其环境地质效应[J].水文地质工程地质,2000(3):1-5.

[8] 何书金,李秀彬,刘盛和. 环渤海地区滩涂资源特点与开发利用模式[J].地理科学进展,2002,21(1):25-34.

[9] 姜义,李建芬,康慧,等. 渤海湾西岸近百年来海岸线变迁遥感分析[J].国土资源遥感,2003(4):54-58.

[10] 胡春胜,林勇,王智平. 渤海湾淤泥质海岸带典型地区景观空间格局分析[J].农村生态环境,2000,16(1):13-16.

[11] 杨金中,赵玉灵. 浙江东部穿山半岛岸线及滩涂演变的遥感调查[J].国土资源遥感,2004(1):51-55.

[12] 杨金中,赵玉灵,王毅. 杭州湾南、北两岸潮滩变迁遥感动态调查[J].地质科学,2004,39(2):168-177.

AN INVESTIGATION OF THE WETLANDS FROM BOHAI GULF TO LAIZHOU BAY

ZHAO Yu - ling , NIE Hong - feng , YANG Jin - zhong , WANG Yi

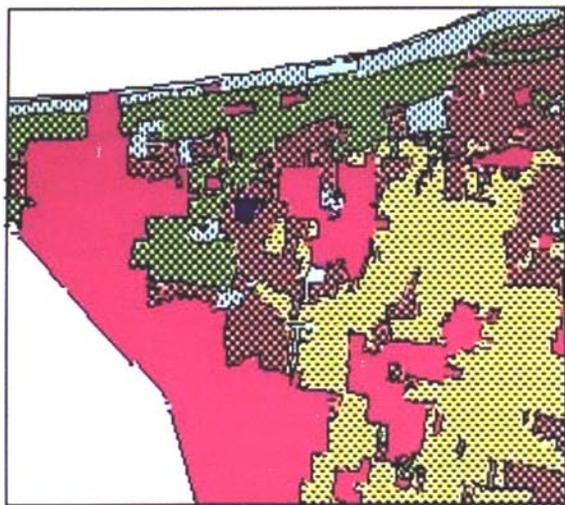
(China Aero Geophysical Survey and Remote Sensing Center for Land and Resources , Beijing 100083 , China)

Abstract : An investigation of the wetland from Bohai Gulf to Laizhou Bay by GIS and Landsat - 7 shows that there are many types of wetlands , such as natural wetlands and artificial wetlands. This area has a wetland area of 15 060.29 km². Natural wetlands have an area of about 10 071.31 km² , which make up about 67% of wetlands while artificial wetlands occupy about 4 988.98 km² , which constitute about 33% of wetlands in the study area.

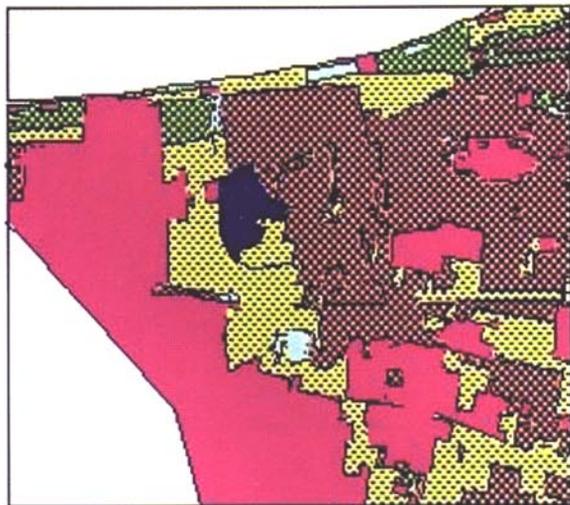
Key words : landsat - 7 ; GIS ; Wetland

第一作者简介:赵玉灵(1971 -) ,女,博士,2001 年获中国地质大学(北京)理学博士学位。现在主要从事遥感地质、环境地质和 GIS 等方面的应用与研究工作。

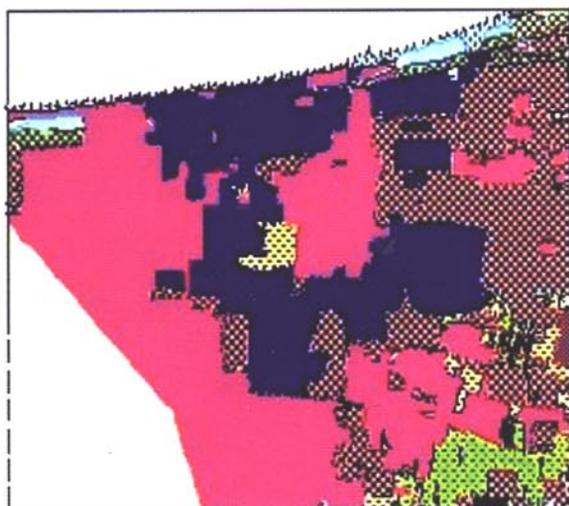
(责任编辑:肖继春)



彩片27 1989年研究区土地利用图
(图例同彩片29)

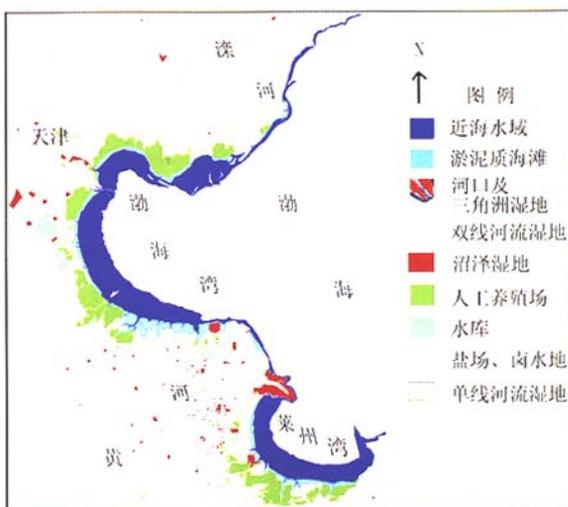


彩片28 1995年研究区土地利用图
(图例同彩片29)



■ 耕地 ■ 园地 ■ 林地 ■ 沙地 ■ 塌陷地 ■ 建设地

彩片29 2004年研究区土地利用图



彩片30 环渤海湾—莱州湾地区湿地遥感解译图



彩片31 环渤海湾—莱州湾部分湿地分布遥感图

(彩片30、31见赵玉灵一文)