

基于遥感信息的滨海新区湿地变化的分析

Analysis on the Varying Wetland in BinHai New District Based on the Remote Sensing Information

(天津科技大学) 于洋 刘文岭
YU Yang LIU Wen-ling

摘要: 本文以天津滨海新区为研究对象,以 1995 年和 2007 年的 Landsat TM 影像数据为主要数据源,对湿地变化进行分析。为了区分各湿地类型,通过 ERDAS 遥感软件和 ArcGIS 软件相结合,对遥感图像进行了一系列处理,经过预处理、分类、面积统计、栅格矢量转换、拓扑检查、制图等步骤,生成天津市滨海新区各湿地类型分布图。研究结果表明,滨海新区湿地面积近 12 年来呈整体增加的趋势,人工湿地增加,天然湿地呈破碎化减少的趋势,并进一步分析其变化原因及治理措施。

关键词: 滨海新区; 湿地; 遥感

中图分类号: TP751.1 **文献标识码:** A

Abstract: Taking Binhai new district in Tianjin city as the study area and using Landsat TM data of 1995 and 2007 as the data source, this paper analyse the change of wetland. In order to identify the type of the wetland, the remote sensing images will be processed by combining the software of ERDAS and ArcGIS, the steps including pretreatment, classification, counting area, translating raster data to vector data, topology editor and graphic, and at last formed a graphic of wetland type distribute in Binhai new district of Tianjin city. The results show that the wetland in Binhai new district is increasing through the past 12 years, the artificial wetland is increasing, the natural wetland is decreasing and breaking up, and as well analysis the reason of changing and the managing measures.

Key words: Binhai new district; wetland; remote sense

1 湿地的概念

精确地给湿地下定义是困难的,不仅因为其广泛的地理分布,而且因为其水文条件的广泛差异。到目前为止,国际上并没有统一的湿地概念。一般认为,湿地经常位于深水系统和陆地之间的边沿,受深水系统和陆地的共同影响,是地表长期或季节性积水的地理类型。由于湿地类型的多样性、分布的广泛性、面积的差异性、淹水条件的易变性,以及湿地边界的不确定性,都影响了湿地进行科学的定义,目前尚无统一的、被普遍认同的湿地定义。由于湿地经常位于水陆交错地带,受水陆系统共同作用,因此有许多学者将湿地归属于陆地系统、或归属于水体系统。这一缺陷导致了湿地管理、分类出现混淆和矛盾。总体而言,湿地是指水陆相互作用形成的特殊自然综合体,包括天然或人工、长久或暂时性的沼泽地、泥炭地或水深不超过 6m 的水域地带。

2 研究的意义和目的

天津的滨海新区是海洋生态系统与陆地生态系统相互交汇的复合地带,有近海及海岸湿地、湖泊湿地、河流湿地、河口湿地、沼泽与沼泽草甸湿地以及各种人工湿地等多种类型,而全世界的湿地类型也不过这几种。近些年随着天津市生态环境的不

断改善,滨海新区湿地环境开始向良性转变。目前,滨海新区已建成三个湿地自然保护区,即天津古海岸与湿地自然保护区、天津市大港古泻湖湿地自然保护区、天津市东丽湖自然保护区,面积共 55900 公顷,占滨海新区湿地面积的 41%。专家发现,汉沽区双桥贝壳海滩、蓟运河河口芦苇湿地和大港区太平镇已形成三大片特色湿地。加上已有的北大港湿地、七里海湿地、东丽湖湿地等处,目前滨海新区陆域湿地总面积已达 13 万多公顷,占陆域总面积的 52%。

滨海新区湿地可容水数十亿立方米,成为天津人民的“生命水”、“经济水”、“生态水”,如北大港湿地具有防洪、滞洪、蓄水与供水等功能,自 1972 年以来向天津市民生活、生产供水 19.6 亿立方米。

3 思路

在遥感技术的支持下,利用 1995 年和 2007 年的 TM 遥感影像作为数据源,选取 1995 年和 2007 年天津渤海湾的 Landsat TM 数据,分辨率为 30 米,辅助资料为天津市滨海新区的功能区划图,以及滨海新区行政界线。首先对影像进行预处理,应用 ERDAS 数据处理软件,采用二次多项式纠正方法,对影像进行几何精校正。然后进行光谱选择(选择 5、4、3 波段),接着对图像进行假彩色合成,应用非监督分类法对图像进行预分类,确定初始分类数为 8,最大循环次数为 24,循环收敛阈值设为 0.95,然后合并为需要处理的几大类,再利用人工解译进行进一步的分类处理,把处理好的遥感影像输入到 ArcGIS 软件下,进行栅格到矢量转化,建立拓扑关系,输出湿地类型分布图,可以根据分布图观察某个空间位置上的一个类型向其它类型转化和其它类型向此类型转化。最后根据湿地面积的变化以及各类型湿地之间的

于洋: 硕士 讲师

基金项目: 金申请人: 刘文岭; 天津市自然科学基金委; 项目名称: 海洋卫星遥感图象解译分析与应用研究; 天津市自然科学基金重点资助项目(09JJCZDJ25400); 基金申请人: 于洋; 项目名称: 基于遥感技术分析天津滨海湿地变化; 天津科技大学自然科学基金委(20080224)

转化关系,分析变化产生的原因及结果。

4 影像的不规则分幅裁剪

输出数据类型(output data type)为 unsigned 8 bit。输出象元波段(select layers)为 1:7。剪裁后图像如图 1 所示。

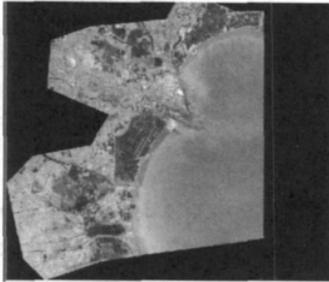


图 1 裁剪后的图像

5 波段组合

由于 TM 影像采取多光谱成像技术,不同波段反映的地物现象不同,因此需要选择不同的波段组合进行地物判别,要求选择的波段组合形成的图像信息量大,相关性小。

本研究中选择的波段为 5,4,3 合成,5 波段用于探测土壤湿度,4 波段为近红外波段,植被在此波段有陡坡效应,而且可以用于绘制水体边界,有利于区分湿地,3 波段为可见光波段。使用这一波段组合可以在最大程度上达到解译湿地的目的。

ERDAS IMAGINE 使用 ISODATA 算法(基于最小光谱距离公式)来进行非监督分类。

图像人工解译,以便进行湿地类型区分。解译标志如表 1 所示。

表 1 滨海新区遥感影像特征表(R,G,B 5,4,3 波段组合)

类型	影像解译标志	
湿地	滩涂	由于泥沙含量较多,颜色比增海较浅。
	池塘	形状规则,呈深蓝色。
	河流	呈弯曲的条带状分布,呈深蓝色。
	盐田	规则的几何形状,深蓝色。
增海	大片的蓝色部分。	
其它地类	为了突出湿地信息,其它地类未作具体分析,但是由于植物的陡坡效应,可判断植被为绿色。	

如图 2 对图像进行分类处理,其中蓝色部分为湿地。

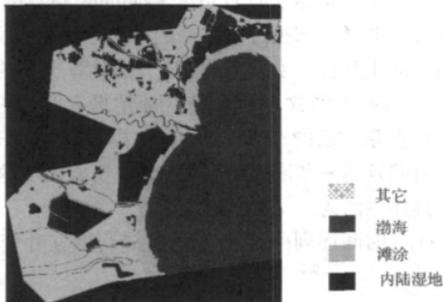


图 2 分类图像(其中蓝色部分为湿地)

6 分类后处理

聚类统计(Clump)、过滤分析(Sieve)、去除分析(Eliminate)、重编码(Recode)。

在 ArcGIS 中进行栅格矢量转换,转化后的面层如图 3 所示,面层转化为线层,如图 4 所示。

接下来进行拓扑检查、线文件生成面文件、添加属性信息、制作湿地类型分布格局图。



图 3 转化后的面层



图 4 转换后的线层

7 湿地面积结果分析

在 erdas 中分类完成后,1995 年和 2007 年湿地面积变化表,如表 2 所示。1995 年湿地面积分布图如图 5 所示。2007 年湿地面积分布图,如图 6 所示。

表 2 湿地面积变化表

	其它湿地(公顷)	滩涂(公顷)	总面积(公顷)
1995 年	89593.3	27287	116880.3
2007 年	84718.1	57174	141892.1

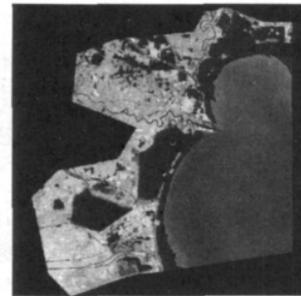


图 5 1995 年湿地总面积分布图



图 6 2007 年湿地总面积分布图

由表 2 可知,1995 年滨海新区湿地面积为 116880.3 公顷,2007 年滨海新区湿地面积为 141892.1 公顷,湿地总面积呈增加趋势,但是除去滩涂,其它类型湿地的总面积呈减小趋势。

8 结论

(1) 对 1995 年和 2007 年的 TM 数据进行处理分析结果表明,滨海新区近 12 年来,湿地总体面积呈增加趋势。滩涂增加较为明显,但是实际结果表明滩涂面积减少了,造成这一结果是因为 95 年的图像为低潮时拍摄的,07 年的图像是高潮时拍摄。此外,因房地产开发、围海造陆、农业发展和石油开发,部分天然湿地被人工湿地所取代。表现为天然湿地面积减少,人工湿地面积增加。

(2) 研究还表明地理信息系统和遥感系统的结合并不是一个完全单向的操作,地理信息系统的信息也可以反馈到图像处理系统中,增强和完善图像处理系统的功能。

(下转第 206 页)

$$b_0 = -141.9761 \quad b = 0.0341, 0.1488, 1.4130, 2.6515$$

$$ALLP = 0.0034 \quad remse = 4.3412$$

$$p = 0.0454, 0.0375, 0.0053, 0.0029$$

得到相关关系回归方程:

$$\hat{y} = -141.9761 + 0.0341x_1 + 0.1488x_2 + 1.4130x_3 + 2.6515x_4$$

同理可得表3的相关回归方程为:

$$\hat{y} = -170.5239 + 0.3538x_1 + 0.0431x_2 + 2.6340x_3 + 2.6423x_4$$

(3) 实验验证

根据最优回归方程,结合实际情况,考虑到快搅时间不宜过长,选取90s、100s两个水平。具体实验验证结果见表4。

表4 实验验证设计及结果

因素 水平	快搅时间/s	快搅速率/r/min	慢搅时间/min	慢搅速率/r/min	去除率/%
	A	B	C	D	
1	90	200	15	65	75.38
2	90	200	15	60	66.87
3	90	100	20	65	68.60
4	90	100	20	60	64.43
5	100	200	20	65	80.94
6	100	200	20	60	71.23
7	100	100	15	65	68.84
8	100	100	15	60	63.47

由表4可知,影响浊度去除率的因素由大到小依次慢搅速率、慢搅时间、快搅时间、快搅速率。快搅时间为100s、快搅速率为200 r/min、慢搅时间为20s、慢搅速率为65r/min时,浊度的去除效果最好,为80.94%。同理可得此时TP的最佳去除率为89.92%。

4 结论

(1) 泥渣回流强化混凝工艺处理低温低浊水是可行的,但是回流泥渣的量与污泥浓度并不是越大越好,实验证明回流泥渣剂量在30~50 mg/L,且范围在15000~20000mg/L的污泥浓度才能得到较好的处理效果。

(2) 当泥渣回流后,PAFC只需投加3 mg/L就能达到没有泥渣回流时投加8 mg/L的效果,此时既节省了62.5%的投药量,又使泥渣得到有效利用。

(3) 通过正交试验得到快速搅拌90 s,快速搅拌速率150 r/min;慢速搅拌20min,慢速搅拌速率60r/min时,浊度和TP的最大去除率分别为61.12%、69.97%。

(4) 基于多元回归分析理论,应用MATLAB得到浊度及总磷的去除率与快搅速率、快搅时间、慢搅速率、慢搅时间之间的相关关系为

$$\hat{y} = -141.9761 + 0.0341x_1 + 0.1488x_2 + 1.4130x_3 + 2.6515x_4$$

$$\hat{y} = -170.5239 + 0.3538x_1 + 0.0431x_2 + 2.6340x_3 + 2.6423x_4$$

通过这两个关系式得出最佳混凝条件,并进行实验验证,得出浊度和TP的去除率分别为80.94%、89.92%,高于普通正交实验结论。

本文的创新之处:将泥渣回流技术引用到低温低浊水的处理中。为探究最优的混凝条件,采用MATLAB对正交试验的结果进行分析及验证,提高了低温低浊水中浊度及TP的去除率。

参考文献

- [1]李海英.浅谈低温低浊水处理技术[J].低温建筑技术,2005,4
- [2]王建伟,孙立平,伏培仟,等.再生水泥渣回流强化混凝沉淀工艺研究及影响因素分析[J].水处理技术,2009,7.
- [3]包研科,李娜.数理统计与MATLAB数据处理.沈阳:东北大学出版社,2008.161~195

[4]时莉,张晓辉等.MATLAB在微波探测数据处理中的应用[J].微计算机信息,2009.3-1:p276-287

作者简介:苗艺露(1986-),女(汉族),辽宁锦州人,辽宁工程技术大学资源与环境工程学院,在读硕士,主要研究方向是低温低浊水的处理。宋子岭(1965-),男(汉族),内蒙古人,辽宁工程技术大学资源与环境工程学院副院长,教授,博士生导师,辽宁省矿物资源工程学科青年骨干教师。

Biography:MIAO Yi-lu (1986-), Female (Han ethnic), Jinzhou Liaoning province, College of Resource and Environment Engineering in Liaoning Technical University, Master in school, Major area is the treatment of the low temperature and low turbidity water.

(123000 辽宁阜新 辽宁工程技术大学资源与环境工程学院) 苗艺露 宋子岭 周江

(College of Resource and Environment Engineering, Liaoning Technical University, Fuxin 123000, China) MIAO Yi-lu SONG Zi-ling ZHOU Jiang

通讯地址:(123000 辽宁阜新 辽宁工程技术大学资源与环境工程学院) 苗艺露

(收稿日期:2010.05.27)(修稿日期:2010.08.27)

(上接第189页)

(3) 本研究的价值在于:省略了传统湿地分类方法的算法设计研究和分层数据采集,大大提高了工作效率。具有使用数据量少,原理简单,分类精度高,成图完整,出图美观易判读等特点,也可应用于土地分类研究,从而省略传统的线划图步骤。

参考文献

- [1]赵魁义《地球之肾——湿地》化学工业出版社(环境科学与工程出版中心)2009 :1-11
- [2]党安荣等 ERDAS IMAGINE 遥感图像处理方法 清华大学出版社 2003.4 :62-186
- [3]http://www.wetlands.cn/news/2007/11/21289.html
- [4]http://www.lrn.cn/science/lifeWater/200808/t20080801_260396.htm 国土资源部信息中心
- [5]于明洋 崔健 徐秋晓 基于遥感技术的龙口市绿地覆盖监测与分析[J] 山东建筑大学学报 2007(01)
- [6]李爽,丁圣彦 遥感影像分类方法比较研究 河南大学学报 2002 :32
- [7]刘文岭,郑小慎.天津海岸带遥感图像综合解译技术研究.微计算机信息,2006,5(1):219-220

作者简介:于洋(1975.10-),女(汉族),黑龙江省齐齐哈尔市人,讲师,硕士,主要从事图像处理方面的研究。

Biography:YU Yang (1975.10-), female, han, Qiqiha'er, Heilongjiang province, instructor, master's degree, research area is image processing.

(300222 天津 科技大学计算机学院) 于洋

(300222 天津 天津科技大学海洋科学与工程学院) 刘文岭 (Computer Science and Information Engineering College in Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300222, China) YU Yang

(Ocean Science and Engineering College in Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300222, China) LIU Wen-ling

通讯地址:(300222 天津科技大学计算机学院 566 信箱) 于洋

(收稿日期:2010.05.06)(修稿日期:2010.08.06)