

基于 RS 和 GIS 的涨渡湖天然湿地近 20 年演化研究

吴寒 (中国地质大学地球科学学院, 湖北武汉 430074)

摘要 以景观生态学理论为基础, 采用遥感(RS)和地理信息系统(GIS)相结合的方法对遥感卫星影像进行处理, 获取不同年份涨渡湖天然湿地面积数据。根据所得数据, 研究分析涨渡湖天然湿地近 20 年来的面积变化原因, 讨论了影响湿地面积变化与演替的气候、水文等自然因素和人为因素, 对保护生态环境, 优化湖泊湿地功能具有重要的意义。

关键词 湿地; 遥感; 面积变化; 演替

中图分类号 S127 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2008)14-06050-03

Based on the RS / GIS Research of Zhangdu Lake Wetlands in the Past 20 Years' Evolution

WU Han (Faculty of Earth Science, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei 430074)

Abstract Based on the theory of landscape ecology, the sensing satellite image was dealt with by using the method of both the Remote Sensing (RS) and Geographic Information Systems (GIS) to get different years' Zhangdu Lake natural wetland area data. According to the available data, the reasons of the area change of Zhangdu Lake natural wetland in the past 20 years were researched and analyzed, and the natural and human factors were discussed, including the climate, hydrology and so on, which impacted the area change and succession of the wetlands. It was of great significance to the protection of the ecological environment and the optimization of the function of the lake wetland.

Key words Wetlands; Remote sensing; Area change; Succession

湿地尤其是天然湿地是地球上水陆相互作用形成的独特生态系统, 是自然界最富生物多样性的生态景观之一, 也是人类重要的生存环境。湿地具有抵御洪水、调节径流、改善气候、控制污染以及美化环境和维护区域生态平衡等其他系统所不能替代的作用^[1], 因此, 对湿地土地利用方式变化的研究具有重要的现实意义。为此, 笔者对涨渡湖湿地近 20 年的演化进行研究。

1 研究区概况

涨渡湖位于湖北省武汉市新洲区内, 地处 114°39'45"~114°43'30"E, 30°37'00"~30°40'50"N, 属亚热带季风气候, 年均气温 16.3℃, 年均降水量 1 250 mm。该地区属于新洲凹陷第四纪冲积层, 地质构造单一稳定, 土壤为沙性壤质灰潮土和黏性黄棕壤, 偏酸。涨渡湖主要入湖河流有倒水、举水等, 出流于东南隅经人工渠道排入长江, 涨渡湖历史上直通长江, 江湖水位齐平, 而且与周围的七湖、陶湖相通, 与洪水期连成一片。然而自 20 世纪 50 年代以来, 由于湖区迅速增长的人口压力和粮食需求, 大片的湖泊滩地被围垦成水稻田, 水面迅速萎缩, 与长江的联系被水利设施人为切断。作为长江中游湿地湖泊的缩影, 2002 年 9 月, 涨渡湖被列为世界自然基金会长江湿地保护示范区, 2004 年 9 月 28 日, 涨渡湖市级湿地自然保护区正式成立^[2]。

2 数据来源与研究方法

该研究主要把 20 世纪 80 年代中后期到 2005 年的涨渡湖天然湿地作对比分析, 得出近 20 年涨渡湖湿地演化特点。所以分别选取 1987~2005 年涨渡湖地区的遥感影像进行比较分析, 得出数据结论, 再进行文字分析。

研究数据来源: ①选取 1987、2005 年 2 个时期的 Landsat-TM 影像, 轨道号 123-39, 时相分别为 1987 年 9 月 26 日和 2005 年 4 月 20 日, 虽然选取的季节分别是秋季、春季, 但是

都为平水期影像, 具有可比性。②其他文字资料, 包括气候、水文、地质、遥感等。

处理中结合该区生态环境背景, 采用 RS 与 GIS 融合技术, 利用 Erdas 软件、1:10 000 航空遥感影像和 1:50 000 地形图, 将数据进行几何校正, 信息自动识别, 影像信息纠正、配准等处理^[3]; 借助于 GPS 定位技术, 在 ArcGIS9.0 下进行数据统计、提取、成果输出等过程, 获取涨渡湖水域平水期湿地信息(图 1)。

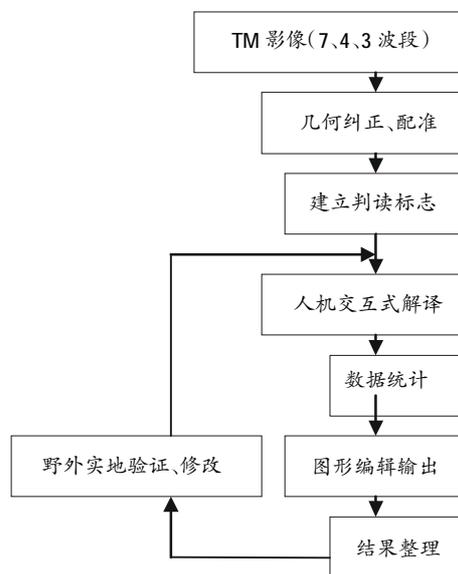


图 1 遥感影像解译过程

Fig. 1 Interpretation process of remote sensing image

3 演变轨迹分析

涨渡湖天然湿地分为湖泊湿地、沼泽湿地、滩涂湿地 3 类, 通过以上技术流程建立判读标志(表 1), 得到涨渡湖流域近 20 年的具体湿地动态变化图形(图 2)及数据。

由表 2 可知, 1987 年滩地、沼泽与水面总面积为 41.93 km², 到 2005 年, 这 3 类湿地已减少到 36.37 km², 总体缩小 5.56 km², 平均每年减少 0.29 km²。其中, 湖泊、滩地湿地均呈减少趋势, 而沼泽湿地大面积增加。湖泊湿地共减少 4.83 km², 转为水田 1.12 km², 转为水库鱼塘 0.75 km², 转为建筑用地

基金项目 2006 年湖北省重大科技攻关项目“湖北省湿地生态系统健康评价与湿地恢复技术研究”第 1 子课题“湖北省湿地近百年来时空演化研究”(2006AA305A040X)。

作者简介 吴寒(1984-), 女, 湖北枣阳人, 硕士研究生, 研究方向: 区域资源与环境。

收稿日期 2008-01-25

表 1 涨渡湖湿地各类土地解译标志
Table 1 Interpretation marks of land types in wetland of Zhangdu Lake

类型 Type	形状 Shape	色调 Color	纹理 Texture
湖泊 Lake	不规则 Anomalous	深蓝色 Deep blue	影像结构均一 Homogeneous image structure
水田 Paddy field	呈条格状、分割明显 Showing striped type with obvious division	蓝灰色 Blue-gray	影像结构均一 Homogeneous image structure
滩涂 Shoal	自然弯曲, 条带状 Easement, stripped	灰褐色 Dust color	影像结构不均一 Inhomogeneous image structure
河流、河渠 Rivers and canals	自然弯曲, 条带状 Natural curved, striped	深黑色 Blue black	影像结构均一 Homogeneous image structure
水库 Reservoir	界线清晰 Clear boundary	有水呈现黑色 Presenting black when there is water	影像结构均一 Homogeneous image structure
旱地 Arid land	边界清晰规则 Clear and regular boundary	浅粉色 Light pink	影像结构均一 Homogeneous image structure
养殖水塘 Pond for culture	边界清晰规则, 几何状 Clear and regular boundary, geometric shape	深蓝色 Deep blue	影像结构均一 Homogeneous image structure
农村居民地 Rural settlement	边界清晰规则, 几何状 Clear and regular boundary, geometric shape	青灰色有其他色调 Steel grey with other tones	影像结构粗糙 Crude image structure
人工建设用地 Artificial construction land	边界清晰 Clear boundary	白色或色调不均 White or uneven tones	影像结构均一 Homogeneous image structure

表 2 涨渡湖天然湿地 1987、2005 年湿地面积变化
Table 2 Changes of wetland areas in natural wetland of Zhangdu Lake at 1987 and 2005

湿地类型 Wetland type	转为水田 Turning to paddy field	转为水塘 Turning to pond	转为湖泊 Turning to lake	转为建设用地 Turning to construction land	转为其他 Turning to other land use	转出总计 Total change
湖泊 Lake	1.12	0.75	-	0.48	1.48	4.83
沼泽 Marsh	-1.23	-0.15	-0.98	-	-1.37	-3.09
滩地 Shoal	0.59	1.93	-	0.62	0.58	3.76
总计 Total	0.48	2.53	-	1.10	0.83	5.51

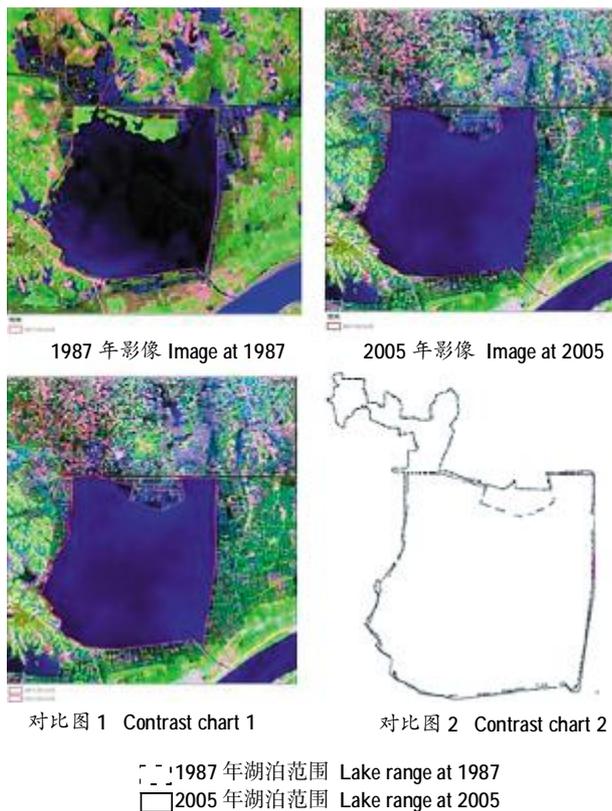


图 2 遥感影像判读结果
Fig. 2 Interpretation results of remote sensing image

0.48 km²; 滩地减少 3.76 km², 转为水田 0.59 km², 转为水库鱼塘 1.93 km², 转为建设用地 0.62 km²; 沼泽湿地增加共计 3.09 km², 湖泊转入 0.98 km², 水田转入 1.73 km², 水库鱼塘转入 0.15 km²。

4 天然湿地演替原因分析

4.1 自然原因 在湿地减少的过程中, 虽然自然因素的作

用不如人类活动的作用那样显著, 但却在持续地施加着影响。

(1) 降雨量变化。根据统计资料显示, 涨渡湖地区 1987 年降雨量 1 753.3 mm, 也是近 20 年统计到的年降雨量最多的年份, 2005 年降雨量 1 350.0 mm, 比 1987 年减少 400.0 mm, 降雨量的减少在一定程度上导致了湖泊水体退化, 转为沼泽和滩涂。

(2) 泥沙淤积。倒水、举水等河流夹带的泥沙沉积湖底, 湖区的泥沙淤积使湖泊静态容积缩小, 湖面缩小, 沼泽面积增加。泥沙淤积引发围垦, 围垦加速泥沙淤积, 如此循环往复, 使湖泊和湿地不断减少^[4]。

(3) 湖体自身原因。一方面, 由于沼泽具有很强的含水、蓄水能力, 有均化河川径流、维持区域水平衡的作用, 因此可缓解由于降水量变化而引起的干旱或洪涝灾害。另一方面该地区基本上都是浅水型湖泊, 湖平水浅, 光热充足, 水生植物蔓延, 沼泽化明显。

4.2 人文原因 人类的活动近年来已经成为公认的改变天然湿地的主要动力。就涨渡湖而言, 多年水利工程建设和围湖造田使湖泊急剧萎缩。结合图 1、2 可以看出, 不规则水域边界被改造为规则的斑块。这些斑块即为农田、水塘和建设用地。土地利用方式的改变是导致天然湿地减少的主要原因。

1987 年新洲总人口 78.02 万, 密度为 528 人/km²^[4], 到 2005 年总人口增至 96.6 万, 密度为 644 人/km², 每平方公里增加 116 人^[6]。大量的人口增加必然会导致围湖造田、建筑用地的增加。

进入 20 世纪 90 年代以后, 流域内许多农户纷纷将自家水田改造为鱼池, 或围湖造塘, 或围滩地、沼泽建造鱼塘以发展经济, 大量的湖泊、滩地及部分沼泽转化为鱼塘。养殖业发展加速了天然湿地的减少, 湖区大量的水产养殖和水田的开发, 既消耗了湖水, 又破坏了原有滩涂的蓄水、保水

作用,加快了湖水的蒸发,导致湖泊水面的减少。

同时,水利工程的修建减弱了河流及湖泊的洪泛作用,给农田、鱼塘的开垦提供了客观的水文条件,导致了天然湿地向人工湿地的转化,湿地生态系统退化。

5 湿地演替的效应分析

5.1 对周围小气候的影响 湿地对周围小气候有明显的冷湿效应,夏天有湖泊和沼泽存在的地区较干旱地区凉爽些。湿地的蒸发作用可保持当地的湿度和降雨量,湿地产生的晨雾可以减少周围土壤水分的丧失,涨渡湖天然湿地面积的减少必然导致湖区周围土壤含水量的下降。

5.2 对防洪抗旱的影响 天然湿地是地表水和地下水的承泄区。涨渡湖是长江支流倒水、举水等河流的水源汇聚地,是长江支流与长江的过渡湖泊。汛期通过拦截径流蓄积暴雨的方式改变洪峰高度,减少洪灾的发生量,降低长江的汛期泄洪压力;旱季来临时,湿地的强蒸发量和很大的蓄水能力将减轻干旱,缓解旱情。湖泊调蓄功能在很大程度上受到坝堤的影响,因此在坝堤完好的情况下,涨渡湖的调蓄能力受湖区坝堤范围内的湖容和面积的控制。由于围垦,涨渡湖湿地的调蓄能力已经锐减。从图2可以看出,湖泊几近封闭,除西南边略膨大外,湖形几乎为正方形,沿湖四周为人工筑堤,四角建闸门仅在通江纳苗和其他需要时才开闸门,俨然一个水库型湖泊,其调蓄洪水的作用基本上丧失。

5.3 对生态环境的影响 湿地具有独特的生态价值,当大面积的湿地减少时会干扰甚至破坏生态功能,天然湿地的减少会引起湖区水生和陆生植被的破坏,由此产生了水土流失以及生态环境的变化。这将会破坏湖区居民的生存环

(上接第6039页)

境标准是在库区实行农业产业化的重要前提。

(3)增加移民人力资本投资,提高移民就业技能水平。为移民提供农业科技、市场信息,推动农业生产经营的科学化,同时,加大移民劳动力非农业就业技能培训,促进大量库区剩余劳动力向城镇转移,提高留在库区的农民的户均农业生产经营规模和效益。

(4)加快库区农业科技化,提高农业生产的比较收益。政府要重视库区农业科技的发展,加大对农业科研人员的培养力度,加大农业科技的资金投入,通过建设库区农业产业园区、科技示范园区、农业科技示范户工程,加强农业应用技术的推广,使农业新技术转化成为现实的生产力。

(5)完善土地流转机制。以家庭联产承包责任制形式的农户小规模土地承包制度使得土地的规模经营无法实现,农业缺乏竞争力,已成为农业进一步发展的瓶颈。因此,应加快实行土地使用权的流转制度,实现土地在移民之间的

再流通,这既是库区生产力发展的客观要求,也是实现库区农业产业化和规模化经营的必要条件。

境,还会大大降低生存环境系统的内在自我调节能力,从而降低生态系统的稳定性。

世界自然基金会一项调查显示,长江与涨渡湖人为阻隔后长江水生动物栖息空间缩小,生物多样性指数显著下降。1960年,“四大家鱼”鱼苗产量近300亿尾,目前只有10亿尾。涨渡湖区鱼类种类原为80多种,现已不到60种。江湖阻隔后,湖泊的生物降解能力下降,极易富营养化。

6 小结

在发展经济与保护湿地发生冲突时,人们往往选择以湿地为代价而获取眼前的利益,这都是由于保护湿地的意识没有深入人心所致。为了保护和可持续利用湿地,应采取综合保护工程,通过控制人工鱼塘开发,人工栽植沉水植物,如苦草、灯笼草为主要对象的沉水植物等措施,尽量保护和恢复湿地的生态原貌,充分发挥其“绿肾”的作用,重建江湖联系,实现闸口生态调度,走“人水和谐”之路。

参考文献

- [1] 邓宏兵,蔡述明,杜耘,等.近50年来江汉湖群水域演化定量研究[J].长江流域资源与环境,2006,3(1):244—248.
- [2] 程亚婷.长江保卫战[EB/OL].(2007-07-20)[2007-12-30]http://finance.sina.com.cn/g/20070720/13463805607.shtml.
- [3] 党安荣,王晓栋,陈晓峰,等.ERDASIMAGINE 遥感图象处理方法[M].北京:清华大学出版社,2003.
- [4] 严黎,陈立,吴门伍,等.浅析灌江纳苗对涨渡湖湿地水质及泥沙的影响[J].水资源与水工程学报,2006(10):38—41.
- [5] 武汉市统计局.武汉统计年鉴(第2卷)(1949-1988)[M].北京:中国统计出版社,1988.
- [6] 湖北省统计局.湖北统计年鉴(2005年)[M].北京:中国统计出版社,2006.

再流通,这既是库区生产力发展的客观要求,也是实现库区农业产业化和规模化经营的必要条件。

(6)在库区培育一批上规模的龙头企业,健全具有较高技术含量和附加值的产供销、贸工农一体化的龙头企业体系,并在此基础上建设符合国内外市场需求的农产品生产和加工基地。具有良好经济效益的农业龙头企业能够促进库区农业的生产、经营、销售的一体化,特别是可以通过“龙头企业+基地+农户”的方式,使移民与市场的联系更加紧密,从而分享技术进步、社会经济发展的成果。

参考文献

- [1] 沈山,史春云.苏北地区农业产业化经营战略构想[J].徐州师范大学学报:自然科学版,1999(1):47.
- [2] W·T·舒尔茨.改造传统农业[M].梁小民,译.北京:商务印书馆,1987.
- [3] 许夕华,杨剑锋.资金流动理论与农业产业化[J].南京社会科学,2003(3):28.
- [4] 黄金辉.中国农业现代化的瓶颈:投资不足[J].四川大学学报:社会科学版,2004(3):5-6.