

广东省海岸带湿地遥感调查与开发*

何执兼, 关履基, 柯 栋, 王 娟, 李 芳
(中山大学遥感应用中心, 广东 广州 510275)

摘 要: 应用遥感技术监测广东省海岸带湿地资源与环境现状及其发展动态, 查清广东省现有海岸湿地 1 084 297 hm². 对海岸湿地的利用方式以水产养殖、农田用地、城镇建设用地及捕捞渔业为主. 探讨广东省海岸带湿地资源与环境保护、管理及开发利用措施.

关键词: 遥感; 海岸湿地; 资源与环境

中图分类号: TP79 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2001) 05-0122-05

湿地系指水、陆之间的过渡地带及水域, 包括咸、淡水、半咸水及低潮时水深不超过 6m 的海域^[1]. 湿地是地球上富有多多样性和独特性的生态系统, 它不仅是一项宝贵的资源, 而且具有调控环境、保护地球上许多珍稀、濒危动植物的功能, 因而具有很高的社会效益、经济效益和科学研究价值.

广东省濒临南海, 具有广阔的海陆交接地带, 海岸湿地资源特别丰富、类型多样, 具有热带、亚热带湿地类型的典型特征. 近年来由于沿海经济建设迅猛发展和乡镇城市化加速进行, 致使湿地资源过量开发, 湿地环境受到各种污染, 湿地生态遭受到不同程度的破坏. 为加强对我省湿地资源与环境的保护, 做到科学规划、合理开发和严格管理, 国家林业局要求全面开展湿地资源与环境调查, 查清各省湿地资源类型特征分布、开发利用与生态环境现状, 为实行国家编制的《中国湿地保护行动计划》, 为中国湿地保护与国际接轨、向 Ramsar 国际湿地公约协调局提供中国湿地资源现状并为编制发展计划服务^[2]. 本文应用遥感技术监测广东省海岸带湿地资源与环境现状及其发展动态.

1 遥感监测方法步骤

本次遥感监测方法步骤包括: 收集分析资料、建立湿地类型分类系统、遥感图像处理及湿地类型解释、编制 1:25 万湿地分布图及湿地面积分类量算、评价总结等 5 个步骤.

1.1 收集分析资料

包括收集 1999 年陆地卫星 (Landsat) TM 多

波段图象 (光盘)、部分地区航摄像片、地形图、海图及其有关海岸带调查的历史资料. 经分析以 TM 图像 (光盘) 和 1:25 万地形图为基础资料, 其余作为参考辅助资料.

1.2 建立湿地类型分类系统

按国家颁布的海岸湿地类型分为 12 个类型, 另据我省的实际情况增加三类, 即盐田湿地 (I7b)、三角洲基塘湿地 (II1B) 及水产养殖地 (II3). 其中海岸性淡水湖 (II0) 仅在香港有发现, 故本次调查将海岸湿地分为 14 个类型 (见表 1).

表 1 广东省海岸湿地类型面积统计表¹⁾

Tab.1 The areas of different coastal wetlands in Guangdong

项目	东沙群岛	粤西	珠三角	粤东	全省
浅海水域		209042	166520	47000	422562
潮下水生层		0	1889	0	1889
珊瑚礁	40000	971	100	250	41321
岩石性海岸		185	510	212	907
潮间沙石海岸		42814	3811	3068	49693
潮间淤泥海滩		52622	35163	3587	91372
潮间盐水沼泽		3406	2705	9400	15511
盐田		3859	0	526	4385
红树林沼泽		19315	1859	250	21424
海岸性咸水湖		4978	4077	4328	13383
河口水域		35491	204186	28506	268183
三角洲低积平原		0	27807	831	28638
三角洲基塘湿地		0	84452	494	84946
水产养殖		13263	1481	25339	40083
合计	40000	385946	534560	123791	1084297

1) 表中面积单位为 hm²

1.3 图像处理及湿地类型解释

采用 TM 图像光盘进行计算机图像处理, 经

* 基金项目: 国家林业部“湿地资源调查项目”联合资助项目

收稿日期: 2000-12-22; 作者简介: 何执兼 (1960-), 男, 工程师.

图像复原、辐射校正、多波段彩色合成及图像精纠正处理后,在计算机上对影像进行湿地类型解释,圈绘类型图斑。本次多波段彩色合成经对比分析实验后,采用 Band 7、4、1 (R、G、B) 合成方案,以突出湿地类型及水体显示。图像精纠正系采用 1:10 万地形图上量取的道路及水系特征点为数学控制基础^[3]。

1.4 编制湿地分布图及湿地类型面积分类量算

完成湿地类型图斑解释后,经野外重点复查、补充修改后,编绘湿地分布图,然后采用计算机进行分类量算统计。

1.5 评价、总结

完成上述工作后,对我省海岸湿地资源及环境现状进行评价、总结,提出对湿地资源保护管理和科学利用的策略、措施。

综上所述,绘出技术方案框图(见图1)。

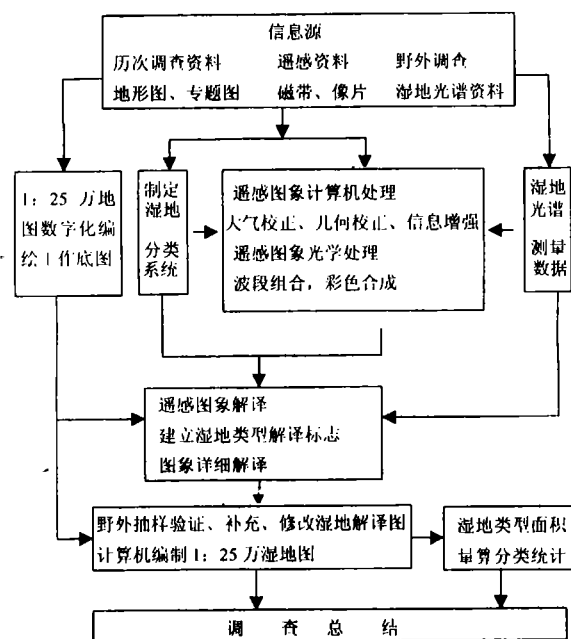


图1 湿地遥感技术方案框图

Fig.1 Technical frame for remote sensing investigation of wetlands

2 计算机编绘湿地分布图及面积量算

采用计算机编绘湿地分布图及进行面积量算统计,主要步骤是:

(1) 计算机编绘工作底图:采用 1:25 万地形图按国家标准分幅进行扫描矢量化输入,获得一幅数字化的地图数据,通过对地图要素进行分类、分层编辑后录入数据库,获得一幅 1:25 万的工作底图。最后对相邻图幅进行无缝拼接,获得广东省海岸带区域的工作底图。

(2) 编绘湿地分布图:将在经过精纠正处理的 TM 图像上解释标绘的各类湿地图斑分类、分层转绘在工作底图上,由于 TM 图像已经作精纠正,和工作底图有相同的数学控制基础,因此转绘工作实质是将各类解释图斑按 1:25 万比例尺分层套合在工作底图上。最后经过编辑整理、校核修改,制成 1:25 万湿地分布图。

(3) 面积量算统计:采用计算机对湿地分布图上各类湿地图斑分类进行面积量算统计,获得广东省海岸湿地类型面积统计,见表 1。

3 湿地资源与环境现状评价

广东陆地海岸线长达 3 368 km,居各省之首,大小岛屿有 616 个^[4]。海岸湿地资源丰富,类型多样,既有南国水乡特色的三角洲基塘湿地(桑、果、蔗、草基鱼塘),又有连片的各类红树林湿地;既有一望无际的三角洲低积平原湿地,还有大片河口海湾各类滩涂可供开发利用,与我国沿海各省份相比,更具有热带、亚热带湿地类型的典型特征。

3.1 基本气候特征

广东省背山面海,属亚热带季风气候,全年高温多雨,年均降雨量为 1 694 mm,多集中于 4~9 月。由于地势影响,珠江三角洲是高降雨区,年均降雨量最大达 2 400 mm。雷州半岛为降雨最低区,年均降雨量仅为 1 400 mm 左右。全省年均气温为 21.8℃,1 月均温 13.3℃,7 月均温 28.4℃,气温高值区在雷州半岛,年平均气温超过 23℃。本省沿海是台风多发区,据统计,影响和登陆我国的台风,以广东省最多、时间最长、危害最大,其中 6~10 月为主要影响期,尤以 8~9 月最为集中。由台风带来的暴雨,往往造成洪涝灾害,使当地经济遭受较大损失。

3.2 土地资源

据本次调查,全省海岸湿地总面积达 108.42 万 hm^2 ,其中位于水域(低潮界下)的湿地类型如浅海水域、河口水域等面积共有 74.72 万 hm^2 ,位于水陆交界(低潮界以上)的湿地类型共有 33.66 万 hm^2 ,其中可供利用的湿地如滩涂、沼泽等共约 21.00 万 hm^2 。此外还有河口、海湾由泥沙沉积及促淤新增的滩涂,平均每年以 2%~5% 的速率不断递增。如珠江口万顷沙的滩涂沉积,平均每年向水面推进 200 m,伶仃洋西岸滩涂面积 1978 年 5 200 hm^2 ,1998 年 10 000 hm^2 。

(含已围垦的), 平均每年以 5% 速率递增。

对海岸湿地的利用方式主要有:

(1) 农业用地: 主要是六七十年代的围海造田对海岸滩涂进行大面积围垦, 如珠江 8 大口门的围垦, 粤东汕头的牛田洋围垦、粤中台山峰火角以及粤西湛江东海岛、南三岛的围垦, 多用于农业种植。过度围垦对湿地的生态破坏较大。

(2) 水产养殖: 主要在八九十年代, 大量围垦海洋滩涂、沼泽进行水产养殖。据本次统计, 用于水产养殖的湿地共有 40 111 hm^2 , 其中粤东地区有 25 339 hm^2 、粤西地区有 13 291 hm^2 , 珠江三角地区有 1 481 hm^2 。水产养殖品种过去较单一, 实行粗放粗养, 现已向多品种、高产值的珍贵水产养殖发展, 如养对虾、扇贝、海参、鲍鱼、江瑶及珍珠贝等。海水养殖业的发展, 丰富了海产市场供应, 但也使一些湿地的生态环境受到破坏。

(3) 城镇建设及工程用地: 主要分布于珠江河口及粤东汕头、粤西湛江、茂名等地区沿海的市镇建设以及修建公路、港口、机场等, 如修建深圳机场、珠海机场, 修建盐田港、高栏港、汕头港以及修建电厂、公路及市镇扩建用地等。由于沿海乡镇城市化的迅速发展, 各项建设用地不断增加, 估计今后对海岸湿地的开发仍将持续进行, 将使湿地资源与生态功能经历着巨大变化。

3.3 动物资源

本次调查湿地的动物资源主要是鸟类和鱼类。

(1) 广东海岸带湿地为鸟类提供了广阔的栖息、繁殖和觅食的场所。据调查, 广东省的海岸湿地共有鸟类 112 种, 其中留鸟 25 种、旅鸟及冬候鸟共 79 种, 夏候鸟最少仅有 8 种, 以鸻形目、雁形目、鹬形目及鸥形目的鸟类最多。主要分布在珠江三角洲地区及粤东地区, 其次是粤西的红树林湿地及滩涂。深圳的福田红树林保护区及其毗邻的香港米埔自然保护区是最大的鸟类集散地, 几乎所有湿地的鸟类都能在该区出现。此外, 珠江口的三灶岛、白藤湖, 粤东的汕尾、汕头以及南澳岛、鸟屿岛等都是鹬类、鹭类、雁鸭类及燕鸥类鸟的迁徙、越冬栖息地。可见广东海岸带的鸟类资源十分丰富, 但近年由于湿地过度围垦、捕捉猎杀以及环境污染, 使鸟类资源受到威胁。

(2) 鱼类资源: 广东省海岸湿地水域是多种

经济鱼类和水生经济动物的栖息、繁殖的场所。分布在粤西海岸的经济鱼类, 主要有: 鲮鱼、中华青鳞鱼、鲈鱼、鲷鱼以及金色小沙丁鱼、大黄鱼等。分布在珠江口的主要鱼类有: 皮氏叫姑鱼、钝孔虎鱼、线纹舌鳎、孔虎鱼等。分布在粤东海岸的鱼类主要有: 鹿斑、白姑鱼、带鱼及花斑蛇鲻等鱼类。但近年来由于过渡捕捞和环境污染, 使渔业资源日渐枯竭。

3.4 植物资源

(1) 湿生植被: 据统计, 广东省湿生植被共计 181 种, 分属于 68 科 129 属, 其中以广布科占大多数。湿生植物一般由草本和灌木组成, 也有由乔木、灌木草本等组成。乔木有水松、落羽杉等; 灌木有 18 种, 如野牡丹、岗松等; 草本植物有 133 种, 如蓼、茅膏菜、泽珍珠菜、文珠兰、水芋、卡开芦、鳞子莎等。湿生植物主要分布在海滨及河口湿地, 是鸟类栖息和提供饲料的场所。

(2) 水生植被: 主要分布在河流、湖泊、水库及池塘中。常见的有: 马眼子菜、芳草群落、石菖蒲、金鱼藻、菹草群落; 凤眼莲、田字草群落; 黄花狸藻、水王荇、菹草群落。

(3) 红树林植被: 红树林是一种分布在河口海湾的重要植物资源, 在广东省沿海均有广泛分布, 最多曾有近 4 万 hm^2 。近来由于围海造田以及城市化用地迅速扩展, 使一些地区的红树林受到不同程度的破坏。如电白县的水东湾、惠州大亚湾、珠海湾仔及三灶岛、深圳的福田、西乡以及汕头牛田洋等地的红树林均受到严重破坏。尤其是列为国家级的深圳福田红树林保护区亦受到侵占, 保护区红树林面积从 304 hm^2 减少至不足 170 hm^2 。

据本次调查, 现有红树林种类共 25 种, 其中半红树林 11 种, 种类之多次于海南岛。现有红树林湿地面积共 21 424 hm^2 , 其中最多的是粤西地区, 有 19 315 hm^2 (主要分布在雷州半岛的滩涂), 其次是珠江三角洲地区, 有 1 859 hm^2 (主要分布在珠江河口、海湾), 而粤东地区则只有零散分布, 面积只有 250 hm^2 。

3.5 海岸湿地生境恶化原因

近年来, 随沿海地区工业化和城市化的飞跃发展, 大量由工矿企业和城市产生的废弃物未经处理, 直接排入海洋, 对海岸湿地的生境破坏严重。其中威胁最大的首先是水污染, 据 1999 年

统计,我省废水排放总量达42.87亿t,其中工业废水排放量11.48亿t,城市污水排放量31.39亿t,还有船舶污水及油轮运输漏油等均给湿地的水环境造成破坏,由于大量污水排入海域,使近年来赤潮出现次数增加赤潮面积增大,海洋生物受到严重威胁。其次是大气污染,由沿岸工厂(主要是热电厂,建材厂)排放大量废气、粉尘造成酸雨频率增加,使湿地的植物生境恶化。

4 广东海岸湿地保护管理和持续利用的策略措施

本次湿地遥感调查的结果显示,当前对海岸湿地的主要威胁来自过度围垦和环境污染。过度围垦常常带有很大盲目性,对湿地的开发利用不作科学论证,只顾眼前利益不考虑长远效益,往往造成湿地生态严重破坏。环境污染主要来自水污染,对污水排入没有严格管理,造成生物生态环境恶化。我省海岸带城镇密集,人口众多,由于工业化和城市化的高速发展,向海洋要资源是必然的趋势,如何使海岸带资源在利用中实现可持续发展,是必须研究的问题。只有对湿地实行有效的管理,使保护与利用相互协调,才能实现湿地生态系统的良性循环和可持续发展。为此提出下列建议:

(1) 加强对湿地资源的综合管理,建立和健全各项管理政策法规。

湿地生物的多样性反映出湿地资源的多样性,海岸湿地不仅有广阔的土地资源,而且还有如动、植物、水产、矿产、旅游等多种资源。广东海岸湿地多位于经济发展迅猛的地域,对湿地的开发与保护必将引发国家、集体、个人和部门、行业之间的利益冲突。现行的行业管理体制难以解决利益冲突的矛盾,为此应成立湿地管理机构,加强对湿地资源与环境的全面综合管理,建立健全湿地法制,依法管理湿地工作。

(2) 制订湿地保护、利用总体规划,引导地方各部门对湿地开发利用树立全局观念,考虑长远利益和综合效益。

湿地的保护与开发是矛盾的统一体,保护的目的是为使湿地生态实现良性循环,湿地资源能持续利用。为此,在查清地区的湿地资源与环境

现状的基础上,制订出一套切合实际的湿地保护与利用总体规划,指引地方按规划实施,使湿地资源得到积极保护和科学利用,实现可持续发展。

(3) 有计划,有重点地建立各种湿地类型的保护区,对关键湿地实行重点保护。

在当前湿地资源受威胁破坏,湿地管理机构、法制尚待完善的情况下,当务之急是对一些具有生物多样性的区域,珍稀、濒危物种区域及一些具有典型生态景观的湿地建立保护区,划定保护范围和制定保护法规,使这些湿地生态环境尽快恢复。

(4) 加强对湿地功能,效益和保护的宣传教育,提高全民对保护湿地的重大意义认识,使干部、群众认识到保护和科学利用湿地资源是关乎人类生存与发展的大事,提高保护湿地的自觉性。

(5) 增加经费,增大科技投入,加强对湿地的研究,加强人材培养,逐步实现采用高科技手段管理湿地资源。

·对湿地的研究包括:管理方法的研究、机构及法制建设研究、资源与环境动态监测研究、湿地的环境功能与生物多样性研究以及人类活动对湿地生态环境的影响等。总之,要实现对湿地的科学管理,就必须加强对湿地的综合研究,只有摸清湿地的存在和发展规律,才能定出一套符合客观实际的、科学的湿地规划与管理的政策、法规。

·加强人材培养,逐步建立一支熟悉湿地生态学 and 现代化海洋科技知识,能应用高科技手段研究和管理湿地资源的技术队伍。

·增加经费,增大科技投入,尽快实现以高科技手段研究和管理湿地资源:要实现湿地管理科学化、现代化,就必须以高科技为支柱,采用遥感(RS)技术及大地定位(GPS)技术广泛收集湿地及其背景的空间信息和动态信息,采用地理信息系统技术建立湿地信息资料数据库,并进一步建立湿地信息管理系统,实现以高科技手段研究和管理湿地资源^[6],保护湿地生物的多样性和确保湿地资源可持续利用。

(下转第128页)

能与减轻自由基的损伤有关.本研究结果与 HPP 对在体动物肝损伤的影响是一致的,这说明 HPP 对在体和离体的动物肝损伤均有抑制作用.

参考文献:

- [1] LI M S, GU L Q, HUANG Z S, et al. Synthesis of 6-substituted-3-hydroxy-4 (1H)-pyridiones: oxidation-michael addition of 3-hydroxy-4(1H)-pyridinones[J]. Tetrahedron, 1999, 55(2): 237 - 243.
- [2] CRAGG L, HEBBEL R P, MILLER W, et al. The iron chelator L1 potentiates oxidative DNA damage in iron-loaded liver cells[J]. Blood, 1998, 92(2): 632 - 636.
- [3] MOREL I, CILLARD J, LESCOAT G, et al. Antioxidant and free radical scavenging activities of the iron chelators pyoverdin and hydroxypyrid-4-ones in iron-loaded hepatocyte cultures: comparison of their mechanism of protection with that of desferrioxamine[J]. Free Radic Biol Med, 1992, 13(5): 499 - 503.
- [4] SADRZADEH S M, NANJI A A, PRICE P L. The oral

iron chelator, 1, 2-dimethyl-3-hydroxypyrid-4-one reduces hepatic-free iron, lipid peroxidation and fat accumulation in chronically ethanol-fed rats[J]. J Pharmacol Exp Ther, 1994, 269(2): 632 - 635.

- [5] 蒲含林, 孙奋勇, 许实波. 2-乙基-3-羟基-6-苯硫基-4(1H)-吡啶酮对动物实验性肝损伤的保护作用[J]. 暨南大学学报(自然科学和医学版), 2001, 22(3): 105 - 109.
- [6] SCHOLZ R, HANSEN W, THURMAN R G. Interaction of mixed function oxidation with biosynthetic processes. 1. Inhibition of gluconeogenesis by aminopyrine in perfused rat liver[J]. Eur J Biochem, 1973, 38: 64.
- [7] 李仪奎, 王钦茂. 中药药理实验方法学[M]. 上海: 科学技术出版社, 1991.
- [8] 丁炜, 朱苓, 李晓冬, 等. 银杏叶提取物对诱发大鼠肝灌流损伤的影响[J]. 中国药科大学学报, 1999, 30(2): 127 - 129.
- [9] 马润泉, 顾熊飞. 生物化学[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1994.

Effect of 2-Ethyl-3-Hydroxy-6-Phenylthio-4- (1H) -Pyridinone on Perfused Rat Liver Injury Induced by Carbon Tetrachloride

PU Han-lin¹, HONG An¹, PENG Bo², JIANG Jian-min², XU Shi-bo²

(1. Bio-Engineering Institute, Jinan University, Guangzhou 510632, China;

2. School of Life Sciences, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: This paper reported the effects of 2-ethyl-3-hydroxy-6-phenylthio-4- (1H) -pyridinone (HPP) on perfused rat liver injury induced by carbon tetrachloride. The results showed that HPP obviously reduced the release of alanine aminotransferase, aspartic aminotransferase and lactic dehydrogenase from carbon tetrachloride induced hepatocytes. It indicated that HPP has a hepatoprotective action on isolated liver injury.

Keywords: 2-ethyl-3-hydroxy-6-phenylthio-4- (1H) -pyridinone; carbon tetrachloride; liver injury

(上接第 125 页)

参考文献:

- [1] 中华人民共和国林业部. 全国湿地资源调查与监测技术规程(试行本), 1997.
- [2] 国家海洋局编. 中国海洋 21 世纪议程行动计划[M]. 北京: 国家海洋局, 1996.

- [3] 陆健健. 中国湿地研究和保护[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1998.
- [4] 广东省志. 海洋与海岛志[M]. 广州: 广东人民出版社, 2000.
- [5] 陈述彭. 遥感地学分析[M]. 北京: 北京科技出版社, 1990.
- [6] 胡著智. 遥感技术与地学应用[M]. 南京: 南京大学出版社, 1999.

Investigation, Exploitation and Management of Guangdong Coastal Wetland Using Remote Sensing

HE Zhi-jian, GUAN Lu-ji, KE Dong, WANG Juan, LI Fang

(Center of Remote Sensing, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: The present situation and developing trend of Guangdong coastal wetlands are investigated with remote sensing technology. It is found that the main uses of these wetlands are aquaculture, farming, urban development and fishery. The most serious threat to the wetland in this area comes mainly from overuse and environmental pollution. Based on the results of investigation, the resource and environment of the coastal wetland in Guangdong is evaluated and some strategies and measurements for the protection and exploitation are given.

Keywords: remote sensing; coastal wetland; resource and environment