

洞庭湖区湿地资源可持续利用途径研究

李景保, 朱 翔, 蔡炳华, 李 晖

(湖南师范大学 资源环境科学学院, 湖南 长沙 410081)

摘要: 湿地具有特殊的生态功能和社会经济价值。洞庭湖区湿地垦殖强度大, 造成了生态环境严重退化的恶果。研究表明: 控制人口总量, 退田还湖, 建立湿地自然保护区, 大力发展避洪耐涝型湿地特色产业是保护和合理利用湿地资源的有效途径, 且已取得了良好的社会、经济、生态效益。由此认为, 如何协调好人口、资源与环境的关系是实现湿地资源可持续利用的战略目标。

关 键 词: 湿地; 立法; 退田还湖; 农业结构调整

中图分类号: P971.7 文献标识码: A 文章编号: 1000-3037 (2002) 03-0387-06

闻名于世的洞庭湖湿地总面积达 648 057hm<sup>2</sup> [1], 为 200 余种鸟类和其它野生动植物提供了良好的越冬地及栖息地, 其中有 30 余种珍稀濒危野生动植物种 [2,3]。近期发现了 15 000 余只世界最大的小白额雁越冬种群。该湿地有沼泽植物 136 种, 水生植物 168 种 [4]。这些动植物构成了湿地生态系统的主体, 共同维持着湖泊的生态平衡。广阔的湿地空间, 调蓄长江及湖南湘、资、沅、澧四水洪水, 保护着长江中下游地区的乡村、城镇。该区湿地于 1994 年被列为《国际重要湿地》附录。然而, 由于湖区人多地少的矛盾十分突出, 也是我国对湿地资源的开发规模与强度最大的地区。因此, 探寻湿地资源可持续利用途径对履行国际公约义务, 有效保护和合理开发利用湿地资源具有重大的现实意义。

1 过度开发利用, 湿地生态、经济功能受损

湿地作为一种特殊的土地类型, 是生产力最高的系统 [5]。洞庭湖区湿地资源开发历史悠久, 从利用方式上看, 主要有原始自由利用、围湖造田及人工植芦 3 种。其中以围湖造田占绝对优势, 20 世纪 50 年代初至 70 年代末共围垦湿地面积 1 659km<sup>2</sup>, 缓解了湖区人多地少的矛盾。但也极大地损失了湖面、湖容, 若考虑泥沙淤积等因素的影响, 洞庭湖湖面、湖容 1995 年 (2 625km<sup>2</sup>, 167×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>) 比 1949 年 (4 350km<sup>2</sup>, 293×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>) 分别减少 1 725km<sup>2</sup> 及 126×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>。这相当于损失了 1 725km<sup>2</sup> 野生动植物越冬、栖息的空间, 削弱了 126×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup> 的蓄洪削峰功能, 进而给湖区社会经济、生态造成了恶劣影响。

1.1 防洪抢险耗资巨大, 水灾损失节节增长

由于湿地的蓄洪、削峰功能衰退, 洞庭湖区灾害性洪水频发, 高洪水位持续时间延长。其造成的恶果一是防洪抢险救灾物资、器材消耗巨大, 人力调度之多 (表 1), 其中 1998 年洞庭湖城陵矶超历史最高水

表 1 典型洪水年防洪抢险消耗情况

Table 1 The expenses for flood control and disaster rescue in typical flood years

年份	城陵矶年最高水位(m)	防汛物资消耗			防汛抢险人力 (10 <sup>4</sup> 人)			溃垸面积 (10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )
		砂卵石(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	编织袋(m <sup>2</sup> )	编织布 (m <sup>2</sup> )	部队	干部	劳力	
1995	33.68	—	—	—	2.0	2.4	187	0.47
1996	35.31	90.35	3 154.4	670.2	1.73	2.0	261	1.73
1997	32.56	17.2	56.2	13.5	—	—	—	0
1998	35.94	495	15 285	3 526	3.5	5.0	230	0.47
1999	35.68	159.7	3 814.5	1 499.3	1.6	3.0	100	0.067

收稿日期: 2001-11-20; 修订日期: 2001-01-04。

基金项目: 国家社科基金 (99BJL032)。

第一作者简介: 李景保 (1951-), 男, 副教授, 主要从事湖泊学与灾害学研究。

位持续 42 天之久, 防洪抢险物资消耗总价值达  $11.0\times 10^8$  元; 二是跨入 20 世纪 90 年代后几乎是大灾连年, 洪水造成的直接经济损失节节加大 (表 2); 三是堤垸溃决后, 泛滥的洪水把垸外的钉螺和疫水 (当水中存在感染血吸虫病的钉螺时, 便成疫水), 带入垸内, 并迅速扩散, 使垸内曾灭螺达标的村庄、耕地、水域的钉螺复发, 易感面扩大, 湖区血防工作防不胜防。显然, 洪水威胁已成湖区社会经济发展的制约因素。

表 2 洞庭湖堤垸区 1991~1999 年大洪涝灾情

Table 2 The flood and waterlogging situations in Dongting lake area from 1991 to 1999

大洪涝 灾害年	年最高水位 (m)	受灾面积 ( $10^4\text{hm}^2$ )	成灾面积 ( $10^4\text{hm}^2$ )	直接经济损失( $10^8$ 元)			受灾人口 ( $10^4$ 人)
				合计	农村	城镇	
1991	33.52	17.41	9.62	8.42	5.36	3.06	287.32
1993	33.04	31.50	14.42	11.84	7.90	3.94	436.35
1995	33.68	42.82	28.10	48.56	30.61	17.95	599.11
1996	35.31	47.80	25.24	152.14	85.94	66.20	672.44
1998	35.94	38.58	28.76	88.81	51.85	36.96	757.30
1999	35.68	16.28	8.37	15.60	4.6	11.00	235.90

1.2 加重了排渍除涝的负担

湿地一般属泥沙淤积较厚的地段, 筑堤造田后, 堤垸内泥沙淤积中断, 而堤外湿地却继续承受上游相同数量的泥沙淤积, 年长日久, 垸田低于垸外湿地 3~8m, 全湖区形成“垸高田低”的格局, 导致内湖中的涵闸等水利设施排渍效益削减 30%<sup>[5]</sup>。又因围垦使内湖面积由 50 年代的  $22.75\times 10^4\text{hm}^2$ , 减少至 90 年代的  $6.85\times 10^4\text{hm}^2$ 。据湖南水利水电部门估算, 每围垦  $1\text{km}^2$  的内湖湿地则减少有效调蓄水量  $80\times 10^4\sim 100\times 10^4\text{m}^3$ , 其充蓄水量用电排 3 天排干, 则需相应增加 300~400kW·h 的电排装机容量。这显然是增加了国家投资和湖区农民的生产成本。

1.3 危及了水产资源的自然增殖

湿地围垦减少了鱼类生栖空间、索饵及产卵场所。如东洞庭湖 50 年代初期有鱼类产卵、索饵草滩  $14.7\times 10^4\text{hm}^2$ , 目前仅剩  $6.54\times 10^4\text{hm}^2$ 。围垦使湖泊隔断了与江河的联系, 过水性湖泊变成了半封闭型湖泊, 导致回游性或半回游性鱼类减少, 定居性鱼类增加。围垦扩大了耕地面积, 农药、化肥使用量成倍增加以及城市污水的大量排放, 水体有机物含量增大, 富营养化加剧<sup>[7]</sup>, 从而影响了水中浮游动物和底栖生物的正常生长。水质污染及水生生物栖息空间的丧失, 严重危及了水产资源的自然增殖, 使捕捞鱼群趋向低龄、低质化, 年均捕捞产量 90 年代中期比 50 年代下降了 52% 以上<sup>①</sup>。这些则意味着湖区湿地生态环境质量在明显下降。

2 湿地资源可持续利用途径的最佳配置

2.1 减少湖区定居人口, 使人口总量控制在生态承载力范围内

洞庭湖区总人口由 1949 年的  $256.47\times 10^4$  人增至 2000 年的  $1\,008.5\times 10^4$  人, 平均人口密度 628 人/ $\text{km}^2$ , 为湖南省平均人口密度 294 人/ $\text{km}^2$  的 2.1 倍。由于人口的急剧增长, 湖区人民在 20 世纪 50 年代、60 年代、70 年代对湿地资源进行了大范围的围垦 (表 3), 其围垦强度达 0.44, 居长江中下游三大湖泊 (鄱阳湖 0.24, 太湖 0.06) 之冠<sup>[8]</sup>。可见, 湿地资源的开发利用规模与强度完全决定于人口的增长。因此, 建议各级政府, 通过计划生育、人口外迁、移民建镇等有效途径减少湖区定居人口, 力争到 2010 年使湖区人口减少 30%~50% (蓄洪低位湿地减少 50%, 中位湿地减少 30%), 以保证人口总量严格控制在湖泊资源与环境容量的允许范围之内。

2.2 建立湿地自然保护区, 尽快恢复湿地生态功能

为有效保护湿地, 经湖南省政府批准, 1982 年在东洞庭湖区建立了  $19\times 10^4\text{hm}^2$  的湿地自然保护区, 1992 年 7 月加入国际“湿地公约”, 列入重点湿地名录, 1994 年晋升为国家级自然保护区。1997 年建立了面积为  $16.8\times 10^4\text{hm}^2$  的南洞庭湖省级湿地和鸟类自然保护区。1998 年在目平湖 (西洞庭湖区) 建立了面

①李景保.论洞庭湖区灾害性洪水对生态灾害群发的复合效应.长沙湖南师范大学, 2000.

表 3 洞庭湖区人口与湿地围垦动态变化

Table 3 Dynamic changes in population and wetland cultivation of the Dongting Lake

年 份	堤 垸 (个)	人 口 (10 <sup>4</sup> 人)	耕 地 面 积 (10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )	耕 地 面 积 增 加 量(10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )	内 湖 面 积 (10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )	内 湖 面 积 减 少 量(10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )	外 湖 面 积 (10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )	外 湖 面 积 减 少 量(10 <sup>4</sup> hm <sup>2</sup> )
1949	993	256.47	39.57	2.89	20.00	+2.75	43.50	-4.35
1954	368	269.71	42.46	5.40	22.75	9.42	39.15	-7.74
1961~1968	260	353.01	47.93	5.18	13.33	3.33	31.41	-2.71
1969~1978	257	419.73	53.11	4.80	10.00	0.93	28.70	-1.77
1979~1989	278	778.22	57.91	3.39	9.07	2.22	26.93	-1.33
1990~2000	226	1 008.50	61.30	-	6.85	-	25.60	-

积为 2.6×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup> 的湿地和鸟类自然保护区。同时还在东洞庭湖北岸选择了面积约 1 300hm<sup>2</sup> 有代表性的湿地，进行实验性质的栖息地改造工程，保证在枯水区保持相对稳定的水位和水面，为越冬水禽提供饵料和栖息地。工程实施近 2 年，大天鹅，白琵鹭、鸕鹚、银鱼等一大批国家珍稀濒危鸟类、鱼类相继出现，其中鸟类 68 种，鱼类 10 种以上。可见，在湖区建立自然保护区是恢复湿地生态功能的最佳途径，应积极申报西洞庭湖区的七里湖，南洞庭湖区的东洞庭湖和万子湖，东洞庭湖区的大通湖、七里山至莲花塘段为国家级自然保护区，形成湖区湿地资源保护圈，以通过各自然保护区湿地功能的相互良性作用，恢复湿地动植物多样性，乃至提高洞庭湖区湿地生态系统的整体功能。

2.3 有计划地平垸行洪，退田还湖，扩大湿地空间

1998 年长江大水之后，国务院总理办公室适时提出了防洪减灾 32 字方针。其中“平垸行洪，退田还湖”旨在通过平退防洪标准较低或影响江湖行蓄洪水的洲滩民垸，以扩大湖泊湿地空间，恢复湿地功能。1998 年底，湖南省政府根据洞庭湖区的实际情况，规划 161 (包括澧南垸、西官垸、围堤湖 3 个蓄洪垸(试点)) 个堤垸实施平垸行洪，退田还湖。截止 2001 年底，此工程已实施 84 个单退垸，65 个双退垸及其它阻洪堤垸，增加湖泊蓄洪能力 27.0×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，扩大蓄水面积 554km<sup>2</sup>。1999 年 7 月洞庭湖出现历史第二位的高洪水位，已实施的退田还湖堤垸投入运行，增加蓄洪量约 13.5×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，使 11.3×10<sup>4</sup> 人免遭洪水威胁，减少直接经济损失约 5.0×10<sup>8</sup> 元。地处西洞庭湖区的汉寿县 1999 年把海拔 27.00m 以下的 0.2×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup> 渍水低田全部退田还湖，发展网箱养鱼辅以幼鳖套养模式，每公顷收入 16 000 元，较工程实施前每公顷增加 3 500 元。由此认为，及时适度地实施平垸行洪、退田还湖工程，将对提高湖区生态环境安全水平和人们生存与发展致富有着举足轻重的作用。

2.4 在生态承载力范围内，大力发展湿地特色产业

依托湿地资源优势，发展湿地农业的研究甚多<sup>[9-13]</sup>，以此为基础，从防灾、抗灾、减灾增收和不损坏湿地功能的战略目标上，提出了发展湿地特色产业综合模式，以提高土地产出，增加物质质量，满足湖区人们生存与发展的需要。

2.4.1 常年显露湿地荻芦林立体开发模式

常年显露湿地地势高，即使特大洪水期也无法行洪落淤，且荻芦群落逐渐退化。可根据湿地高程和荻芦退化程度进行立体开发，具体措施一是高位湿地成片营造欧美杨等速生丰产林，形成片状森林群落；二是中位湿地大行距造林，形成以荻芦为主、荻芦林间作的带状格局；三是低位湿地开沟沥水，划块成网格，其中间为荻芦，周围植树造林，建立大型防护林网络。上述 3 项措施将使湖区大面积常年显露高位湿地成为荻芦林生产基地，不但经济效益显著，而且可改善湿地生态环境。近两年沅江市开发此模式后，荻芦产量由过去的 900t/km<sup>2</sup> 提高到目前的 1 950t/km<sup>2</sup>。欧美杨 3 年成林、5 年成材，且叶大枝密，除每年平均有 5 700 元/hm<sup>2</sup> 的经济效益外，还能引来鸟类和其它动物栖息，既有利于减少荻芦的病虫害，又有利于防风保护荻芦。同时大量的落地枝叶可增加湿地的有机养分，进而提高湿地的生产力。

2.4.2 水淹湿地避洪耐涝型生态农业开发模式

(1) 数年一淹湿地林草禽鱼与桑蚕禽鱼共生模式  
此类湿地一般在大洪水年主汛期(7~8 月)行洪蓄洪<sup>[14]</sup>，显露时间很长，可实施林草禽鱼共生模式，即高位湿地按园田化规模种植耐湿性速生欧美杨，林间种草养禽喂鱼。草既为鹅等水禽和鱼类提供食料，又为

林木提供优质的有机肥料,还可以用湖草与禽畜粪饲养蚯蚓、昆虫,生产蛋白质饲料,促进林、禽、鱼的发展。中高位湿地可开发猪、禽、蚕、鱼复合循环生态农业模式,中位湿地植桑,低位湿地筑堤造池塘放鱼、鸭、鹅,其周围堤上建猪、禽、蚕舍,堤坡上植桑种草,桑叶养蚕、蚕蛹饲养家禽。猪、禽粪料流入池中养鱼,以达到物质和能量的多次多级利用。为增加粮食产量,低位湿地还可以实施“稻鱼蔬菜”模式,主要措施是挖泥培田,田中稻鱼套养,淹没期休耕行洪落淤。秋冬季节种植蔬菜,台田坡腰种草、植麻,为鱼(稻)提供食料(肥料),台田四周为沟,淹水期有利于行洪和定向落淤,显露期有利于降低地下水位。

#### (2)季节性淹没湿地稻、油、牧、禽、鱼综合开发模式

洞庭湖区洪水期5~8月受淹的湿地面积较大,必须准确地把握湿地显露与淹没规律,巧妙地利用时间和空间,科学地安排稻、油、牧、禽、鱼生产,以错开洪水期与动植物敏感生育期,使之成为适应于区域洪水涨落规律的湿地农业体系。具体措施:一是在粮食主产区首先改迟熟种为早熟种,即将传统的“绿肥—早稻(中熟或迟熟)—晚稻”种植模式,改为“绿肥—早熟早稻—早稻翻秋”。此种种植模式是利用早稻早熟品种生育期短的特点,确保早稻在洪水来临之前成熟收割。如洪水期延长,利用早稻翻秋秧龄短、生育期短的特点,在8月上旬洪水退去之后及时栽上翻秋早稻,翻秋早稻套播绿肥,能增加土壤有机质含量,弥补洪水所造成的养分流失。其次改三熟制为二熟制,即把传统的“肥—稻—稻”三熟制改为油菜—一季晚稻,或“冬季蔬菜—一季晚稻”等二熟制,这些种植模式既可避开洪水威胁期,又赢得了一季稻的生长季节,从而可获取行洪避灾增收之效果。二是充分利用湖草资源和湖汊沟港的小鱼小虾及螺蚌,发展牧、禽、鱼产业。为防钉螺感染,牛羊以围栏饲养为主并配以机械化割草,同时采用青贮法,贮存湖草,以保证淹水期及枯草期饲草的均衡供应。鸭、鹅等家禽饲养周期短,湿地显露期10月至翌年5月可连续放养二批;低洼湿地挖泥筑塘,湿地淹没期增大水面水深,以利于调洪、落淤、养鱼。为防止洪水期鱼苗或成鱼逃逸,采用低坝高栏放养方式。近两年,上述避洪耐渍减灾农业配套技术已在洞庭湖不同受淹区域进行生产示范,表现出明显的减灾保产增收效果,显示出巨大的应用潜力<sup>[5]</sup>。

#### (3)渍水低洼田鱼、鳖、蚌、珠套养与莲、菱特种业开发模式

洞庭湖区渍水低洼田分布广,每年汛期遭洪水浸泡、枯水期地下水位高,故排渍电费高,产量低,收入微乎其微。对此类湿地的开发措施,一是退田还湖,并将原来封闭式围垦种植改造成为开放式的特种养殖业(网箱或围网拦养等方式);二是对暂不能实施退田还湖的低洼田,划湖切块,改造成网格状池田,大力开发以特种立体混养为主,辅以水生植物综合模式,水域分层次养殖不同食性、耐水性强的鱼、珠、蚌、鳖等特种水产业,既能充分利用不同层次水体空间的光照、养分条件,又能形成较为合理的养殖结构,且能取得最佳的经济效益。位于南洞庭湖区的湘阴县,2000年将渍水低田改造的1300hm<sup>2</sup>池田发展养鱼、鳖、珠、蚌特种养殖和种植莲、藕、荸荠、茭白、菱角、浮萍、水浮莲等耐水性强的水生蔬菜或水生饲料。2000年与1999年相比,农民增加收入800×10<sup>4</sup>元,减少农作物被淹和排渍电费180×10<sup>4</sup>元。

### 2.4.3 建立具有湿地特色的旅游生态园

洞庭湖湿地旅游资源除体现在湿地地貌景观上外,主要体现在湿地生物景观上,且随着季节的不同,表现出物种多样性及季相的变化。因此,在湿地生态系统较为完整的区域,建立野生水生植物及国家珍稀濒危鸟类保护圈,建立以生态莲为主体的人工水生植物园、特种水产养殖塘,水禽、陆禽饲养场,形成具有湿地特色的生态旅游区;同时建设候鸟观视台、垂钓码头、游道等基础设施,使之成为人与自然和谐相处的乐园。此外,在水深面大的岳阳、君山等水域建立水上公园、水上娱乐城,以形成高品位的、具有湿地特色的旅游景点。

## 3 实施湿地资源可持续利用模式的有效措施

### 3.1 湿地保护立法,加大执法力度

加强湿地利用与保护立法的目的是使湿地资源管理规范化、制度化、法制化。因此,湿地保护立法首先应注重对湿地的水文、水质、食物链和栖息地等各方面功能<sup>[6,17]</sup>的有效保护,以利于其功能的持续发挥。二是明确界定法规所涉及的湿地资源的定义、范围以及农业、林业、牧业、水利、水产、环保等管理部门的职权,使湿地保护法规具有较强的权威性和可操作性。三是把湿地保护教育活动法治化<sup>[8]</sup>,通过加强宣传教育,普及湿地知识,增强全民对湿地资源保护与合理利用的意识,以确保湿地保护法规的顺利实施。四是建立以政府为主、以部门系统为辅的执法机构和执法队伍,强化执法职能,加大湿地保护执法力度,



将目前的被动保护转化为主动保护。

3.2 认真总结经验，进一步建设好集镇式的安全区

移民建镇（集镇式的安全区）的显著特点是把居住在蓄洪垸内的居民、房屋、财产等搬入附近地势较高的安全区（镇），与农田耕作完全分开，人们在安全区（镇）内生活及个体经营，到蓄洪垸内从事农业生产活动。洞庭湖区退田还湖、移民建镇已实施近 3 年，移民如何安置，乡镇企业对移民有多大的吸引力？对移民就业意愿的区域选择和就业意愿中的职业倾向进行的问卷调查统计结果表明，虽然移民择业的范围广，职业选择行业呈多样性，但从整体上看，一是愿意在本乡镇就业的移民居多（表 4）；二是选择继续从事大农业和个体经营的样本移民比例较高。这就暗示出移民安居的地点是本地，择业仍是农业生产或经商。截至 2001 年底，全湖区移民  $8.4\times10^4$  户，有近  $30\times10^4$  人迁移至集镇式的安全区。可见，移民建镇是安置灾民及退田还湖移民的最佳措施。各级政府部门应在认真总结近 3 年来退田还湖、移民建镇的成功经验与教训的基础上，进一步完善《移民建镇管理办法》、《安全设施建设规划》、《补偿救助条例》以及《建设资金扶持政策》。并通过法规、政策引导和行政干预、群众监督等措施逐步实施，以吸引更多的居民从蓄洪垸搬入集镇式的安全区，以加快退田还湖工程实施的进程，力争到 2010 年基本实现洞庭湖退田还湖到建国初期水平的目标。可以认为，洞庭湖区近 3 年退田还湖、移民建镇工程的实施，从总体上看是顺利的、成功的，只要从根本上协调好安全区镇与生产区的距离，以及集镇生活环境条件与移民就业的问题，退田还湖、移民建镇的目标是基本可以实现的。

表 4 洞庭湖区样本移民择业目标区域范围特征（%）  
Table 4 Geographical distribution features of migrant samples' employment selection in the Dongting Lake

	岳阳县城关镇	岳阳县麻塘镇	汉寿县围堤湖乡	汉寿县家嘴镇	安乡县安昌乡	安乡县大鲸港镇
本乡镇	34.3	23.0	85.4	88.6	0	0
本市县其它乡镇	15.6	15.4	8.1	0	20	0
本省市其它市县	15.7	0	4.5	1.4	20	0
外县	28.1	61.6	2.7	10	60	100
国外	6.3	0	0	0	0	0

3.3 优化农业结构，实现湿地特色产业化

实践表明，任何形式的湿地利用方式，都会不同程度地影响或改变湿地的生态系统功能。因此对待开发的湿地资源，应通过对湿地功能综合评价、开发项目选择、圈地保护等措施科学规划，适度开发，以保证开发利用不破坏湿地生态功能。对已开发利用的湿地，按照有效保护及高产、高效、持续利用的原则，对农业生产方式、土地利用结构、农业产业结构进行调整与优化，总的要求是，高位湿地以营造速生丰产林为主，中高位湿地以发展荻苇为重点，中低位湿地安全开发利用湖草，水域以发展特种水产为主，辅以种植无害水生蔬菜。产粮区选择早熟早稻品种发展稻、菜、油产业。同时，加强林、牧、渔、工商综合经营，在特种水产渔场区建立与渔业输入系统与输出系统密切联系的牧场（牛、鸡、鸭、猪、蚕）、工厂（酿酒、作坊、打豆腐）以及禽畜肉食店、水产食品店。在畜牧场区，根据畜牧业发展的规模，建立与之相适应的加工厂（饲料加工、冷库、畜产品加工等）、畜禽货店和畜产品店。在芦、林重点基地，建立与之相应的芦、林加工、造纸等工厂及木材、纸张经营店，以在全湖区形成湿地特色产业加工业群，推动湿地产业的发展。

3.4 注重灭螺防病，改善生产环境

钉螺是血吸虫惟一的中间宿主。无论从历史或现状来看，洞庭湖区的钉螺面积和血吸虫感染率均是我国最广最高的地区之一<sup>[9]</sup>，并已成湖区人民开发利用湿地资源的一大忧患。因此，应紧密结合开发利用湿地资源的有效措施进行灭螺防病。即通过水利建设，合理利用草甸植被资源（在利用湖草时，采用湖草堆沤法和青贮牧草法，钉螺死亡率达 100%），切断钉螺传播途径；通过种养殖制度和生产方式的调整，减少农民接触疫水的机会；通过农机翻垦，平整土地，开沟沥水，大行距造林等生产活动彻底改变原湿地的生态因子，破坏钉螺孳生环境，消灭疫源地，为湖区人民提供安全的生产环境。

3.5 加强对湿地资源保护与利用的研究

依赖于生态经济工程学、湖沼学及其相关学科积极开展湿地科学研究，为有效保护及合理利用湿地

资源提供科学依据和技术手段。在研究内容上应侧重于：①界定湿地范围，明确评估指标体系及评价方法；②研究湿地资源开发利用与湖区社会经济的关系及对生态环境的影响；③湿地自然保护区的生态系统结构，功能演变趋势及生态重建研究；④从养殖品种择优、生理特性、产品潜力评估、集约化及半集约化养殖饲料配方、养殖工程等方面研究水产养殖模式及配套技术；⑤从耐涝水稻品种选育、生物学机理及耐涝高产栽培技术等方面探讨水稻耐涝减灾配套技术体系；⑥探讨荻苇高产配套技术和林业布局、草场安全利用最佳模式，以及荻林畜鱼草之间的复合生态农业模式。

参考文献：

[1] 龙国炳.洞庭湖区湿地资源调查中卫星影像图片的应用[J].湖南气象 ,1996,44(4).

[2] 周光辉 ,但新球.南洞庭湖的湿地资源及特点分析[J].中南林业调查规划 ,1999,18(2).

[3] 邓树德 ,但新球.西洞庭湖湿地资源可持续利用的现状和对策[J].中国林业调查规划 ,1999,18(2).

[4] 郭谷斌.善待“自然之肾”[N].三湘都市报 ,1999-02-02.

[5] Michel Wiliams. Wetlands: A Threatende landscape[M].Basil Blackwell Ltd. , 1990.

[6] 李景保.洞庭湖区 1996 年特大洪涝灾害的特点与成因分析[J].地理学报 ,1998,53(2) :166~173.

[7] 李荣喜 ,秦林.洞庭湖水体污染现状及治理对策[J].湖南水利水电 ,2000(2).

[8] 李景保.洞庭湖区滩地围垦及其对生态环境的影响[J].长江流域资源与环境 ,1993,2(4) 340~346.

[9] 王克林.洞庭湖区灾后重建的流域生态管理学思考[J].自然资源学报 ,1999,14(2) 97~102.

[10] 杜森尧 ,胡圣国.洞庭湖湖洲资源演变与综合开发探讨[J].湖泊科学 ,1993,5(4).

[11] 周为民.洞庭湖区的湖洲农业及其利用方向[J].农业现代化研究,1991,12(3).

[12] 刘惠民 ,杨沂风.鄱阳湖湿地生态及其农业开发研究[J].农业现代化研究,1991,12(3).

[13] 刘新平.洞庭湖洲资源及其合理利用——以横岭湖区为例[J].农业现代化研究 ,1989,10(1).

[14] 李景保.近数十年洞庭湖湖盆形态与水情的变化[J].海洋与湖沼 ,1992,23(6) 626~634.

[15] 李阳生 ,李沼清.避洪农业与生态农业减灾[J].农业现代化研究 ,1999,20(4).

[16] 吴炳方 ,黄进良.湿地的防洪功能分析评价——以东洞庭湖为例[J].地理研究 ,2000 ,19(2) :189~193.

[17] 黄进良.洞庭湖湿地面积变化与演替[J].地理研究 ,1999,18(3) 297~304.

[18] 朱建国 ,姜文来.我国湿地资源可持续利用的根本出路[J].国土与自然资源研究 ,2000 ,15(4).

[19] 李景保 ,朱翔.论洞庭湖区钉螺孳生环境与生态灭螺防病[J].湖泊科学 ,2000 ,12(2) :140~146.

A study on approaches to sustainable utilization of wetland in the Dongting Lake

LI Jing-bao, ZHU Xiang, CAI Bing-hua, LI Hui

(College of and Resources and Environment, Hunan Normal University, Changsha 410081, China)

**Abstract:** Wetland is featured by its unique ecological function and socio-economical value. Due to reckless exploitation, the function of wetland is severely damaged and accompanied by the degeneration of ecological environment. Research shows that such approaches to sustainable utilization of wetland in the Dongting Lake are effective in the aspects of population control, polder removement, wetland restoration, establishment of wetland preservation area, development of industries characteristic of wetlands in disaster avoiding and waterlogging tolerance. Sound economic, social and ecological benefits have been gained. Therefore it is held how to coordinate the relations among population, resources and environment are the strategic targets for the realization of wetland sustainable utilization.

**Key words:** wetland; legislation; wetland restoration; modification of agricultural structure