

# 洞庭湖湿地水域生态农业发展模式研究

庄大昌<sup>1</sup>,董明辉<sup>2</sup>

(1. 南京大学城市与资源学系,江苏 南京 210093; 2. 湖南文理学院经济与资源环境系,湖南 常德 415000)

[摘要] 洞庭湖区湿地水域有3种类型:湖盆中心敞水带、滨湖季节性淹没带和湖区外环渍水低地带,呈碟形盆地圈带状立体景观结构的特征,即同心环带状:湖盆中心带、湖滨中环带、外环带。该湿地动植物资源、水资源十分丰富,有辽阔的湖洲滩地。分析洞庭湖湿地水域经济发展存在的问题:湿地面积减少,蓄水能力及调蓄洪水能力减弱,洪涝灾害频繁,生态功能退化,生物多样性受损;水质污染严重,水产品质量下降。鉴于洞庭湖湿地复杂的生态系统和丰富多样的水域资源及现存问题,提出分别适应洞庭湖区3种类型湿地水域的生态农业开发模式,以期达到保护湖区湿地水域生态环境、湿地资源持续利用、生态效益与经济效益并重的目的。

[关键词] 洞庭湖 湿地 农业

[中图分类号] S28

[文献标识码] A

[文章编号] 1003-951X(2004)04-0042-04

## 1 洞庭湖湿地资源类型

洞庭湖为我国第二大淡水湖,位于长江中游荆江南岸,承纳湘、资、沅、澧四水而吞吐长江,其中心是兼具蓄、泄功能的过水性洪道型湖泊,湿地面积2625 km<sup>2</sup>。<sup>[1,2]</sup>洞庭湖区湿地由于其独特的景观生态特征,其湿地类型大致可以划分为3种类型:①湖盆中心敞水带。主要指低水位小于2m的浅水域,包括湖泊、河塘和沟渠等,面积38.11×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>,占湖区湿地总面积的44.7%,主要以湖泊湿地为主,面积约31.8×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>;②滨湖季节性淹没带。主要指湖滨地区在洪水期被淹没、枯水季节出露的河、湖、洲滩地,面积为11.57×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>,占湖区湿地总面积的13.5%,以湖洲为主,面积为10.86×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>;③湖区外环渍水低地带。外环带湿地主要由河、湖和平地组成,由于地下水水位过高,极适宜湿生植物生长。外环带湿地面积为36.10×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>,以渍害低田为主,包括少量沼泽地及草甸地等。<sup>[2,3]</sup>

## 2 洞庭湖湿地水域资源概况

### 2.1 动植物种类繁多

洞庭湖区具有碟形盆地圈带状立体景观结构的特征,其独特的地理环境和气候条件,适宜于大量的野生动物栖息、生长、繁殖。<sup>[3]</sup>该湿地生态环境经过长期的自然变迁和由于人类活动对生态环境的影

响,形成了目前的自然-社会-经济复合型生态系统,动植物资源十分丰富,其中有国家一级保护动物11种和20余种国家二级保护动物(见表1),植物1400多种。

表1 洞庭湖区湿地生物种群一览表

种群	种类	优势种
植物	170科 637属 1428种	禾本科,莎草科
鱼类	11目 22科 119种	鲤科类,鳊科类
鸟类	16目 43科 216种	巨雁,小白额雁,鸕类
两栖爬行类	27种	中华大蟾蜍,鳖
哺乳动物	8目 13科 22种	华南兔,小家鼠
软体动物类	4科 47种	螺,蚌

注:据陆国强、欧伏平、卜跃先对洞庭湖湿地生态环境背景及生态区划研究成果(1997)整理。

在1400余种植物中,经济价值高、用途广泛的种类繁多,其中药用植物种类有600余种,野生油料植物90余种,有利用价值的芳香油植物70余种,野生纤维植物50余种,主要饲料植物80余种,可利用的淀粉植物60余种,经济树种250种。洞庭湖湿地生态系统具有很高的净初级生产力,生物量大。洞庭湖湿地植物群落及其植物生物量见表2。<sup>[4]</sup>

洞庭湖区主要经济鱼类有青、草、鲢、鳙、鲫、鳊、鳊鱼等20余种,鱼类年产量超过26000t,<sup>[5]</sup>另有中华鲟、白鲟、银鱼、鲟鱼、胭脂鱼等珍贵鱼类5种。洞庭湖鸟类资源约占全国81科的50.6%,1186种的

[基金项目] 国家社会科学基金资助项目(00BJY034),湖南省自然科学基金资助项目(00JJY5019)

[作者简介] 庄大昌(1968—),男,湖南桃源人,副教授,博士,从事资源管理与区域开发研究。

表2 洞庭湖湿地植物群落及其生物量

浅水湿地水生植物				洲滩湿地植物							
沉水植物群 落植物品种	生物量/ (t·hm <sup>-2</sup> )	挺水植物群 落植物品种	生物量/ (t·hm <sup>-2</sup> )	浮水植物群 落植物品种	生物量/ (t·hm <sup>-2</sup> )	草甸植物群 落植物品种	生物量/ (t·hm <sup>-2</sup> )	灌丛植物群 落植物品种	生物量/ (t·hm <sup>-2</sup> )	落叶阔叶植物 群落植物品种	生物量/ (t·hm <sup>-2</sup> )
黑藻	2.89	芦苇	8.95	莲	3.02	乱草	6.34	鸡婆柳	17.62	旱柳	95.11
竹叶眼子	2.93	湾市苔草	5.52	荻	13.97	草	4.82				
苦草	0.99	菰	5.36	菰草	0.89	矮尖苔草	2.71				
杂草	1.09	东方香蒲	3.51	牛鞭	11.58	单性草	2.28				
		李花荸荠	1.78	浮萍	0.83	白茅	8.69				
				辣蓼	9.72						
				紫芒	9.72						

13.3%。湿地水泊鸟类和沼泽鸟类数量较大的有9种,种群数量约150万只。其中珍贵鸟类有32种,属国家一级保护的有白鹤、黑鹳、白鹤、中华秋沙鸭、大鸨、白头鹤等6种(见表3)。

表3 洞庭湖湿地主要珍稀鸟类数量

种类	分布区域	数量/只
白鹤	东、南洞庭湖	38
白头鹤	东洞庭湖	159
白枕鹤	东洞庭湖	157
白鹳	洞庭湖	802
大鸨	洞庭湖	20

## 2.2 水资源十分丰富

洞庭湖湖泊形状近似“U”字形,在岳阳水文站水位33.50m(黄海基面)时,湖长143.00km,平均湖宽17.01km,最大湖宽30.00km,湖泊面积2625km<sup>2</sup>,平均水深6.39m,最大水深23.50m,相应蓄水量167亿m<sup>3</sup>;洞庭湖区河网纵横,湖泊星罗棋布,水网交错,湖区多年平均总径流量3126亿m<sup>3</sup>,约占长江总径流量的1/3,其中“四水”过湖水量1684亿m<sup>3</sup>,长江过湖水量1180亿m<sup>3</sup>,区间过湖水量262亿m<sup>3</sup>;<sup>[2]</sup>当七里山水位达31.87m时,洞庭湖底水容积111.6亿m<sup>3</sup>,可调蓄洪水55.4亿m<sup>3</sup>。<sup>[5]</sup>洞庭湖多年水质环境监测数据表明,由于洞庭湖湿地的净化作用,加上洞庭湖为洪道型过水性湖泊,水的交换周期短(最长为19天),洞庭湖水环境质量基本保持在地表水Ⅱ~Ⅲ类水平,水质较好。

## 2.3 湖洲滩地面积广大

洞庭湖拥有辽阔的湖洲滩地,总面积2.26×10<sup>5</sup>hm<sup>2</sup>,且每年以4×10<sup>3</sup>hm<sup>2</sup>的速度增长;<sup>[6]</sup>湖洲土壤有机质含量丰富,土壤通气性好,自然肥力高,保水存肥力强,适宜芦苇、红花苜蓿、鸡眼草、狗芽根、灰化苔草等多种植物和优质牧草生长。而且这些湖洲滩地大面积连片,牧草繁茂,叶片细嫩,草质优良,产草量较高,鲜草产量可达25.2t/hm<sup>2</sup>,湖洲年产鲜草170.4×10<sup>4</sup>t,牧草利用率在62%以上,比山区草场载畜量高一倍左右,理论载畜量达11.6万个牛单位;<sup>[5]</sup>具有较大的载畜潜力。从湖区草场的开发状况看,1/4利用较好,1/4利用一般,1/4利用较差,还有1/4未开发利用,故而湖区草畜饲养

业大有潜力可挖。与此同时,这一地区还适宜一些优良牧草品种的栽培和生长,如白三叶(*Trifolium repens*)、黑麦草(*Lolium perenne*)等鲜草产量可达60t/hm<sup>2</sup>(见表4)。<sup>[4]</sup>

表4 洞庭湖湿地主要植被类型与生物量

植被类型	分布面积/hm <sup>2</sup>	分布高程/m	覆盖度/%	鲜草产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	鲜草总产量/(×10 <sup>4</sup> t)
藜草群落	6670	24~26	95	15000	10.0
苔草群落	66700	24~26	60~65	12000	80.0
芦、荻群落	80040	26~30	90	10050	80.4

## 3 洞庭湖湿地水域经济发展现状与存在的问题

### 3.1 洞庭湖湿地水域经济发展现状

洞庭湖区地势低平,土壤肥沃,光照充足,降水丰沛,具有良好的农业生产条件,自古以来就有“湖广熟,天下足”的美誉,是我国农业较发达的地区之一,也是著名的“鱼米之乡”,盛产水稻、生猪、芦苇、湘莲、水产等农产品,是粮、棉、鱼、猪、丝、糖等全国九大农产品生产基地之一,农产品的商品率高达60%;目前湖区有19个商品粮基地县,4个水产基地县,每年向国家提供15亿kg商品粮。2000年,农业总产值为214.57亿元,其中种植业占53.4%,林业占6.7%,牧业占28.9%,副业占5.6%,渔业占5.3%。<sup>[4]</sup>洞庭湖水系发达,有宽广的水域和众多的可养殖水面,面积约80.98×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>,其中可养殖面积20×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>。此外,低于海拔28m以下的低湖田在两年内退田还湖可新增水面6×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>。湖底淤泥较深,有机质含量高,水草、浮游动植物丰富,是鱼类索饵、繁殖的优良场所,也非常适合发展湘莲、菱、芡实、芦苇、贝、珠、龟、鳖、蟹等水生动物生产,是我国重要的淡水水产基地,主要经济鱼类有青、草、鲢、鳙、鲫、鳊、鳊鱼等20余种。1999年实际放养面积16.6×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>,水产品总产量59×10<sup>4</sup>t,占湖南全省的47.5%。

### 3.2 洞庭湖湿地水域经济发展存在的问题

洞庭湖湿地景观处于水域景观与陆地景观系统的交界地带,生态环境十分脆弱,其具体表现在极易

受到自然因子及人为活动的干扰,生态平衡极易受到破坏,而受到破坏的湿地系统又很难得到恢复。

### 3.2.1 湿地面积减少,蓄水能力减弱

20世纪以来的大量围湖造田,使湖泊面积由1949年的4350 km<sup>2</sup>减少到1995年的2625 km<sup>2</sup> [3]由于每年大约有0.984亿t入湖泥沙沉入湖底,使湖洲面积以4000 hm<sup>2</sup>/a的速度增加。水面不断缩小导致湖泊面积减少1725 km<sup>2</sup>,湖容净减40.6%,减少调蓄洪水能力12.6 × 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>(见图1) [3]

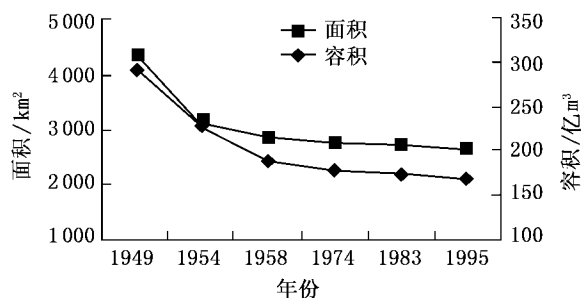


图1 洞庭湖湖泊面积和容积的演变(1949~1995)

### 3.2.2 调蓄洪水能力减弱,洪涝灾害频繁

由于大规模的围湖造田和大量的泥沙淤积,昔日的“八百里洞庭”被分割的支离破碎,湖泊各项生态功能严重受损,湖泊调蓄洪水的能力下降,湿地的蓄洪、削洪能力减弱,洪涝灾害频繁,洪涝灾害造成的损失年年增加,湖区人民生产、生活受到巨大影响,严重制约了湖区经济的可持续发展(见表5) [2,4]

表5 洞庭湖区洪涝灾害变化频率

起止年份	频率(次·a <sup>-1</sup> )
276~1524	1/80
1525~1851	1/20
1852~1948	1/5
1950~1970	1/5
1980~1989	1/(3~4)
1990~1999	7/10

### 3.2.3 生态功能退化,生物多样性受损

由于水面不断缩小,极大地影响了水生生物的生存,湖泊各项生态功能受到严重影响。鱼类产卵、洄游、索饵场所大面积减小,甚至遭到了毁灭性的破坏,主要经济鱼类比重减少,鱼汛缩短,鱼类小型化现象严重;中华鲟、江豚等15种水生动物几乎绝迹。越冬候鸟和生活在湿地的珍贵鸟类与水生动物栖息地的减少,一部分鸟类的栖息环境遭到破坏,导致洞庭湖区的鸟类难以栖身,最终导致该地区的动物群落结构发生了较大的变化,许多鸟类数量大为减少,甚至濒临灭绝。20世纪50年代初,曾在洞庭湖调查记录到的湖区鸭科种类31种,而现在只记录到20种 [5]白枕鹤、白头鹤等12种珍贵鸟类在洞庭湖区

已很难见到。

### 3.2.4 水质污染严重,水产品质量下降

洞庭湖水污染的来源以工业废水和生活污水为主。沿岸大部分生活污水和工业废水未经净化处理便泄入河湖,给洞庭湖水资源造成极大的破坏,仅1998年湖区废水排放总量就达7.95亿t,其中工业废水排放总量为5.38亿t,占67.8%。 [6]湖南省洞庭湖环境保护监测站长期监测结果表明:洞庭湖整体水质污染特征表现为富营养化指标(如总氮、总磷)检测值较高,均在地表水水质标准的V类以上;而且污水经过陆地生态系统和水生生态系统的循环使湿地动植物受到严重的危害,导致水产品连年减产,甚至在个别地方出现了600多公顷水域内湖泊生物绝迹的严重污染状况,鱼类产量下降幅度较大。1949年,整个湖区鱼类的捕捞量为3 × 10<sup>4</sup> t/a,近年约为1.1 × 10<sup>4</sup> t/a,下降了63.3%。主要经济鱼类比重减少,鱼类小型化现象严重。以湖汊为主要产卵场所的洞庭湖珍贵水产品——银鱼年产量由20世纪50年代的7.5 × 10<sup>4</sup> kg下降到目前的1080 kg。 [2,7]

## 4 洞庭湖湿地水域经济发展模式

鉴于洞庭湖湿地复杂的生态系统和丰富多样的水域资源,应建立适应湖区湿地水域资源特点的水域经济发展体系,在不同类型的湿地带采用不同的水域资源开发利用模式,以实现湖区湿地水域经济的可持续发展。

### 4.1 湖盆中心敞水带水域经济发展模式

充分利用湖区水域资源,发展水产业,是湖盆中心敞水带水域经济发展的主要产业。发挥湖区水域面积大、资源丰富、开发潜力巨大的优势,对不同区域采用不同的开发模式。

#### 4.1.1 大中水面网箱养鱼与流水围栏精养模式

采用此种模式在大水面进行开发,既可以解决以往在天然河、湖只捕不养、粗放经营、开发利用水平低的问题,又不影响泄洪,也不会受洪水威胁,达到充分利用湖区水域资源的目的。

#### 4.1.2 大中小水面分层混养模式

由于水体不同层次具有不同的水热环境和养分条件,构成了不同的水域环境,充分利用这些条件,形成合理的立体养殖结构和较高的集约经营水平,增加水域经济开发的价值。如采用鱼、珠、蚌组合和鱼、鳖混养模式等。

#### 4.1.3 湖岸的菜、鱼、猪、禽混养模式

依据生态系统食物链的原理,在环湖区的水库、池塘旁边的空地上,种植蔬菜与饲料作物,建舍养猪,水库、池塘中养鱼放鸭,饲料养鸡养鸭,其粪便喂

猪, 然后又可作为养鱼的饵料, 塘泥又可以用来作庄稼的肥料, 形成种、养立体空间有机组合与食物链的良性循环, 是一种生态效益和经济效益较高的湖区水域经济发展模式。

#### 4.2 湖滨季节性淹没带水域经济发展模式

这一湿地类型主要分布在湖区中环地带, 以湖洲为主体, 现有面积约为  $11 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 并以平均每年  $0.4 \times 10^4 \text{ hm}^2$  的速度扩展。湖洲最大的水文特征是季节性露出水面。根据湖洲所处地势高低, 裸露时间长短, 将其分为低洲、中洲和高洲, 其生态特征有显著的差异。

##### 4.2.1 以芦荻为主的芦荻、林(鱼)发展模式

以芦为主的芦、林(鱼)生态模式主要适宜于中洲、高洲湿地<sup>[4]</sup>可按园田化规格种植芦苇, 并植树造林, 建立防护林网络, 其主要产品是芦苇, 对生态起调控作用的主要是林。防护林主要有 2 个作用: ①挡风, 防止芦苇被风吹倒; ②营造良好的动物生存环境, 尤其是鸟类栖息场所, 增加芦苇病虫害的天敌, 为生物防治虫害奠定基础。此外, 在湖洲的河、泊、洼地养殖鱼、龟、鳖等特种水产, 作为此种模式的重要组成部分。

##### 4.2.2 以林为主的林、草、禽、鱼发展模式

该模式主要适宜于地势较高的高洲或退化的老洲区。可因地制宜地规划主、副林草带结合的林草网络, 树种选择已被试种成功的欧美杨。秋、冬季在林间直接播种可在春、夏季节采收的耐湿绿肥与饲料, 早春放养鸭、鹅等水禽, 在其间的湖泊、洼地养鱼、龟、鳖等水产品。该模式的主产品是木材, 其次是水禽的肉、蛋, 草则为水禽提供食料和为林木提供优质的有机肥料, 促进林、禽的发展。

##### 4.2.3 以草为主的草、禽、畜牧发展模式

以草为主的草、禽、畜牧生态模式主要适宜在中、低洲(即湖草洲)上推广的一种开发模式。目前, 湖草洲开发的主要障碍是此类湿地有钉螺, 影响人类健康。<sup>[8]</sup>近些年来, 沅江市采取如下措施试验这种模式, 即分片做格、开沟筑台、围埂, 并通过灭杀钉螺, 淘汰劣质植物种类, 培养优质牧草, 放养鸭、鹅、水牛等家禽、牲畜。灭螺后, 以围栏放牧利用方式为主, 配合机械化青贮饲草, 重点发展食草性牲畜, 同时发展不会感染血吸虫病、生产周期短、取食草料及虾、蚌的鸭、鹅等水禽。

#### 4.3 湖区外环渍水低地水域经济发展模式

此类湿地位居湖盆外环带, 平原、丘岗、低山兼

有, 但大部分地下水位高, 以渍害低田为主, 渍害是该类型湿地开发利用的主要障碍。应发挥此类湿地类型多样、自然生产力高、开发利用历史久等优势, 克服渍害, 跳出单一耕地种植业的传统圈子。

##### 4.3.1 稻基-鱼池共生模式

稻基-鱼池共生模式是洞庭湖区较为典型的一种水域经济发展模式, 具体为高垄低沟的立体布局形态, 垄上种植水稻、油菜、绿肥等, 沟中养殖鱼类。具有稻鱼共生、相互促进的特点, 达到田肥、草净、泥松的良性循环效果。

##### 4.3.2 林、稻、鱼、油共生模式与麻、鱼、稻复合发展模式

在低湖田地区, 可采取工程措施将低湖田改造成网络型池田, 沿堤边四周挖池养鱼, 在池中的稻田实行早稻、晚稻、养鱼的发展模式, 池堤上植杨树, 林木有利于增加蒸腾量, 降低地下水位。杨树为落叶林, 大量树叶亦是改良稻田质地的有机质。近些年, 湖区盆地外环的汉寿县在一些地方试验这种模式, 其经济效益比单纯种植水稻的同类田高出数倍, 生态亦呈良性循环态势。此外, 在这类地区并非采用上述单一固定模式, 因地制宜, 还可实行稻、鱼、麻共生的稻田、鱼塘(沟)和麻园 3 个亚系列生态模式。麻叶养鱼、塘泥用于麻园及稻田、稻草施于麻园, 其经济、生态效益亦十分理想, 达到生态良性循环、资源持续利用的目的。

#### [ 参考文献 ]

- [ 1 ] 谢炳庚, 李晓青, 程伟民. 湿地景观生态学理论和方法研究 [ M ]. 长沙: 中南工业大学出版社, 1998. 21 ~ 27.
- [ 2 ] 王光英, 郭辉东, 朱翔, 等. 洞庭湖治理与开发 [ M ]. 长沙: 湖南人民出版社, 1998. 283 ~ 289.
- [ 3 ] 王克林. 洞庭湖区湿地综合资源管理与复合生态系统建设 [ J ]. 农村生态环境, 1999( 2 ): 1 ~ 7.
- [ 4 ] 贺建林. 洞庭湖湿地现状与农业开发 [ J ]. 地理学与国土研究, 2000( 2 ): 118 ~ 126.
- [ 5 ] 李景保, 朱翔, 蔡炳华, 等. 洞庭湖区湿地资源可持续利用途径研究 [ J ]. 自然资源学报, 2002( 5 ): 387 ~ 392.
- [ 6 ] 卜跃先, 柴铭. 洞庭湖水污染环境经济损失初步评价 [ J ]. 人民长江, 1997( 2 ): 40 ~ 43.
- [ 7 ] 郭培章, 杨荫凯. 树立系统的资源观: 实施可持续发展的前提和关键 [ J ]. 中国人口·资源与环境, 2001( 4 ): 191 ~ 196.
- [ 8 ] 赵正元, 郭荷香, 敖红. 洞庭湖农村血吸虫病人家庭经济负担的研究 [ J ]. 实用预防医学, 1997( 2 ): 80 ~ 81.

( 收稿日期 2004-05-08 编辑 梁志建 )