

碟形湖在鄱阳湖湿地生态系统的作用和意义

胡振鹏^{1,2}, 张祖芳², 刘以珍², 纪伟涛^{1,3}, 葛刚²

(1.江西省生态文明研究与促进会,江西 南昌 330029;2.南昌大学鄱阳湖流域水安全保障协同创新中心,江西 南昌 330031;
3.鄱阳湖水利枢纽建设办公室,江西 南昌 330046)

摘要:“碟形湖”是指鄱阳湖湖盆区内枯水季节显露于洲滩之中的季节性子湖泊,具有特殊的地貌特征和水文特性、复杂多变的湿地景观和丰富的生物多样性等特征。在碟形湖及其周边,湿生与水生植物群落有序分布、季节性演替;静水水域有利于底栖动物和鱼类生育肥;缓慢下降的水位、逐渐伸展的泥滩为越冬候鸟持续提供丰富的食物和歇息环境,全湖80%以上的水鸟在碟形湖区域越冬。高低不一、分布广泛的碟形湖群有效地缓解了干旱、洪水灾害对鄱阳湖湿地生态系统的冲击,对于维护全球生态系统的完整性和生物多样性具有重要作用。最后提出了加强碟形湖保护和管理的对策。

关键词: 碟形湖;鄱阳湖;湿地;生物多样性

中图分类号: X171.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4701(2015)05-0317-07

鄱阳湖是中国最大的淡水湖,流域面积 16.22×10^4 km²,集赣江、抚河、信江、饶河、修水等五大河流之水,调蓄后从湖口汇入长江。鄱阳湖年均出湖总径流量为 1.436×10^8 m³,相当于黄、淮、海河入海总水量,以占长江9%的流域面积,向长江输送15.5%的水量。对长江中下游水资源、水环境、水生态和水安全具有重要作用,是长江中下游重要的洪水调蓄区^[1]和水资源补给区^[2];在全球迁徙候鸟越冬和长江江豚保护上具有重要的国际地位。

鄱阳湖是一个过水性吞吐型湖泊,地处亚热带暖湿季风气候区,冬夏季风交替,年内降水量分配不均匀,表现出“高水是湖、低水似河”的特征^[3]。每年4月鄱阳湖流域降水增多,水位上涨,洲滩淹没,湖面辽阔,湖底遍布沉水植物群落;9月湖水水位开始消落,洲滩逐步外露,湿生植物萌芽生长,11月至次年2月水束如带,湿地植被茂盛;当星子站水位低于8.00 m(85黄海高程),湖水归槽,沙滩、泥滩全部显露,鄱阳湖进入枯水状态^[3]。

由于碟形湖在鄱阳湖湿地中植被生物量最大^[4,5]、物种多样性最丰富^[6],同时也是最优越的候鸟越冬生境^[7,8],其生态价值在鄱阳湖湿地生态功能维持中具有不可替代的作用而受到普遍关注。近年来,“碟形湖”一词频现于鄱阳湖研究文献中。然而目前还没有对碟形湖的内涵和基本特征进行专门的界定,对碟形湖在鄱阳湖湿地

生态系统的地位与意义也缺乏深入的研究。本文就这些问题进行了初步的探讨,为全面理解和认识鄱阳湖及湿地生态系统的结构、功能和特征提供科学参考。

1 碟形湖的形成、特征与分布

“碟形湖”是指鄱阳湖湖盆区内枯水季节显露于洲滩之中的季节性子湖泊。碟形湖的出现主要是由于鄱阳湖水位的季节性变化造成的,丰水期鄱阳湖一片汪洋,碟形湖融入主湖体,鄱阳湖完全显现出大湖特征。当鄱阳湖水位下降到14.50 m后,碟形湖依次显露;当水位降到12.00 m(除特别注明以外,以下皆为85黄海高程)左右时成为孤立的水域,与鄱阳湖主湖区没有直接的水流联系,形成湖中湖的独特景观。如果没有人为活动影响,碟形湖水位取决于降水、蒸发和下渗作用;秋冬季少雨,碟形湖水位相对稳定,保持浅水湖泊特征。这种生境为湿地生态系统发育提供了优越的环境条件,特别适宜浮游动物、漂浮植物、水生植物、底栖生物和鱼类、水鸟的栖息。

1.1 碟形湖的形成

明清以来鄱阳湖流域水土资源开发利用力度大大加强,赣、抚、修、饶、信“五河”进入鄱阳湖时,带来大量泥沙在湖区沉积下来,入湖三角洲不断发育^[9],其中面

积最大的是赣江入湖河口三角洲。在河口三角洲形成过程中,水流进入主湖区流速减小,泥沙在水动力的作用下产生不均匀的沉积,在主流两旁逐渐堆积成自然土埂,远离主流的水域逐步封闭成浅碟形洼地。湖区居民为了渔业捕捞,将洼地周边土埂加高形成矮堤,以便更多地蓄水拦鱼。通常在碟形湖内开挖排水沟,便于冬季排水抓鱼,由此形成鄱阳湖特有的一种捕鱼方式,当地居民称为“塹湖”。新中国成立后,在一些碟形湖的排水沟与主湖区之间建起了排水闸,闸底板高程一般比湖底最低点低40~50 cm,经过人为改造作用形成一个又一个的碟形湖,这一过程仍在继续,新的碟形湖数量不断增加。

1.2 碟形湖的分布和地貌特征

利用30 m精度TM影像、5 m精度鄱阳湖湖盆数字高程模型(DEM)、1:10 000数字地形图等数据,运用ArcGIS 10.0识别出碟形湖,并依据湖周矮堤提取碟形湖的边界

(见图1),计算出每个碟形湖的面积、周长、高程结构、中心点坐标等信息。鄱阳湖湖盆内共识别出闸控碟形湖102个,总面积816.32 km²,占鄱阳湖湖盆区(包含人控湖汉)总面积的22.25%,面积最大的蚌湖为71.26 km²,最小的是赣江尾间新形成的碟形湖,面积仅0.67 km²;其中2 km²以上季节性碟形湖70个(见图1)。52.94%处于赣江及其支流入湖三角洲上,其它汇入鄱阳湖的河流形成的碟形湖较少,原因是赣江流域面积大、入湖水量和泥沙量最多。对102个碟形湖的高程-面积结构进行统计分析,结果表明碟形湖底部高程在10.00~17.50 m之间,主要集中在11.00~14.50 m之间,其中12.50~13.50 m范围的面积最大,占有碟形湖总面积的34.14%。碟形湖的湖底最低点高程在10.00~14.30 m之间,平均最低高程为12.01±0.90 m。碟形湖集中分布的区域也是鄱阳湖中各国家级、省级保护区或国家湿地公园所在地。其中,鄱阳湖国家级自然保护区和南矶湿地国家级自然



图1 鄱阳湖中季节性碟形湖的分布

表1 鄱阳湖国家级自然保护区内湖高程、面积和蓄水量

名称	周边高程/m		湖底最低 高程/m	排水闸底板 高程/m	面积 /km ²	蓄水量 /10 ⁹ m ³	相应水位 /m
	山地或围坝	洲滩土堤					
大湖池	20.91~24.20	16.26~19.48	13.71	12.25	29.453	0.679	16.9
沙湖	18.02~18.92	15.91~17.94	14.11	12.94	10.308	0.103	15.9
蚌湖	21.53~23.0	14.01~19.98	12.71	11.66	43.66	0.309	13.9
朱市湖	18.54~25.31	16.33~18.19	13.81	13.44	2.15	0.027	16.4
常湖池	19.34~23.73	14.27~17.83	14.01	13.3	2.909	0.038	15.4
中湖池	20.62~23.03	15.85~17.19	14.31	13.15	4.744	0.051	15.9
梅西湖	18.81~29.43	16.13~18.37	14.41	13.11	2.039	0.028	16.4
象湖	22.52~23.07	15.79~17.83	14.81	13.46	2.686	0.024	16.4
大汉湖	17.21~22.94	15.59~16.83	12.21	13.09*	48.952*	0.24*	12.8

*大汉湖与主湖区自然联通,中间有一土埂(吴淞高程13.09 m)与主湖区隔开。

保护区分别有碟形湖9个和33个,各占保护区总面积的68.95%和44.18%。

碟形湖周边往往有河流环绕,河岸边一般为自然形成、人工加固的土堤;其余地段一般为丘陵坡脚或者永久性堤防的堤坝。高程较高的碟形湖位于鄱阳湖南部,形成历史较长,土堤顶高程为一般为12.50~23.20 m,平均值为 16.75 ± 1.96 m。较低的位于三角洲前缘最新形成的碟形湖,土堤顶高程为11.85~17.79 m,平均高程为 15.02 ± 1.31 m。碟形湖湖岸与堤顶高程决定着碟形湖开始显现进而成为独立水域的时间早晚。碟形湖湖堤平坦。表1是鄱阳湖国家级自然保护区9个碟形湖的主要地形数据;图2是大湖池干涸时的照片,左上方是丁家山山坡,右上角为土堤。

1.3 碟形湖的水文特征

碟形湖的地形特征决定了其有着不同于鄱阳湖通江水体的水文过程特征,与鄱阳湖的水位关系总体表现为高水位相连,中水位相关,低水位分离的特点^⑨。下面以图3为例进行说明。

鄱阳湖水文观测站点布设在通江水域,监测数据反映湖区通江水体的水文状况。鄱阳湖国家级自然保护区2010~2012年对大湖池、沙湖水位进行了水位监测,从图3中可以看出,丰水期(4~9月),鄱阳湖水位高,碟形湖的土堤浸没在湖水中,碟形湖与主湖区融为一体,水位变化与主湖区一致。9月以后,鄱阳湖水位消落,碟形湖的土堤逐步显露,随着主湖区水位下降,碟形湖水从高程较低的土堤顶流出,碟形湖与主湖区水位具有一定相关性,均呈现下降状态。当主湖区水位低于碟形湖土堤顶最低点时,碟形湖与主湖区脱离联系,成为独立水域。此后,碟形湖水位高低主要取决于天然降水、水面蒸发和土壤下渗,缓慢下降。由于通江水体水位下降的速度与幅度均比碟形湖大,两者水位差越来越大。从大湖池和沙湖的水位变化过程看,在14.00 m (85黄海高程)左右碟形湖水体大多与通江水体脱离直接联系,最大水位差可达6.00 m以上。碟形湖则长时间保持水深50~150 cm左右的浅水湖泊特征。由于各碟形湖之间由于所处高程不同,管理方式各异,相互之间也



图2 大湖池湖底状况

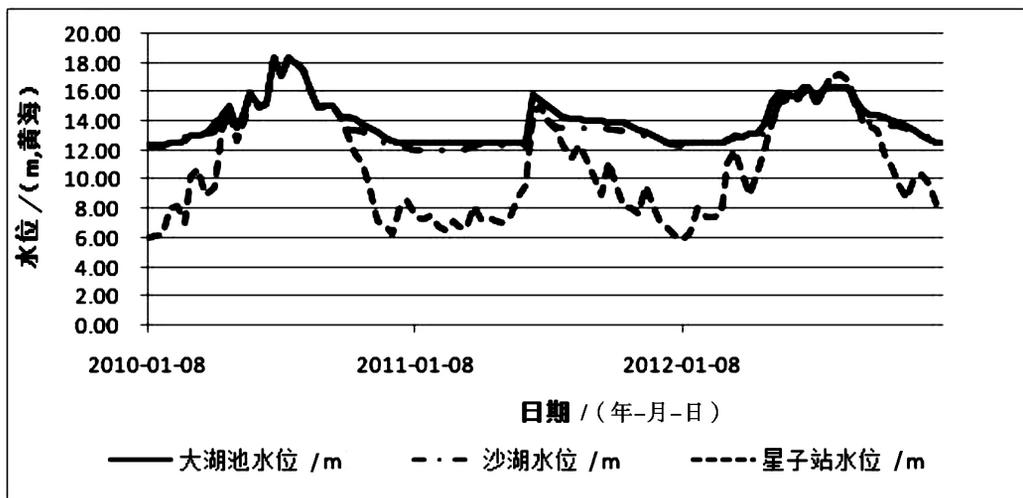


图3 大湖池、沙湖水位与星子站水位对比

存在一定的水位差。为了满足市场对鲜鱼的需求,一般在春节以前渔民打开闸门放水,竭泽而渔。此后让湖底暴露,接受日晒,直到第二年雨季来临,关闸蓄水。

枯水季节,虽然碟形湖与主湖区没有直接的水流联系,但多少受到主湖区水位高低影响,尤其在鄱阳湖遭遇特枯水位时,碟形湖水面与主湖区水面高差悬殊大,地下水水面坡降大,渗漏加速了碟形湖水位消落,导致提前干涸。图2就是2004年鄱阳湖国家自然保区大湖池干涸的情景。

不能满足上述地形特征和水文特性的独立水域不是碟形湖。例如人工筑堤堵汉形成的内湖(人控湖汉),虽然枯水期与主湖区没有直接水流联系,形成独立水域,但丰水期由于堤防的拦挡,主湖区的水一般不进入湖汉内,与主湖区没有密切的物质、能量和生物交流。又如河流穿越的洼地,由于地势低洼,虽然枯水期形成一定水域,丰水期与主湖区融为一体,但由于有河流联系,洼地枯水期水位直接受主湖区水位制约,水体具有一定流速,鄱阳湖东南部撮箕湖群就属于这种情况。

2 碟形湖生物分布特征

2.1 植被分布特征

碟形湖因其独特的地形特征和水位过程,为湿地植被发育提供了良好的生境。鄱阳湖湿地草洲总面积约2 200 km²,碟形湖区占到23.09%。不同高程水淹时长的差异决定了植被带的梯度分布格局,所以碟形湖洲滩湿地植被的呈环带状分布^[6]。图4为枯水期蚌湖的植被图,由高到低依次为:中性草甸→芦苇南荻群落→苔草群落→藨草-蓼子草群落→沉水植物群落。碟形湖

的平均群落类型数为11种,湿地植物群落主要为低矮草丛,平均高度在0.10~1.50 m之间,群落外貌整齐,群丛茂密,盖度大,平均植被覆盖度达到62.00%,面积最大的为苔草群落(20.60%)。碟形湖也是鄱阳湖水生植被的主要分布生境,全湖沉水植被的54%分布于碟形湖中。由于碟形湖受水流和人为干扰影响的程度远小于其他区域,碟形湖中的水深和水体透明度更适合水生植被发育,形成了大面积以苻菜、茭白、轮叶黑藻、苦草等为主的水生植被。丰富的湿地植被为鱼类觅食和产卵提供了场所,也为越冬候鸟提供了丰富的食物资源和优良的栖息地。

2.2 动物物种多样性

2.2.1 大型底栖动物

碟形湖丰水期与鄱阳湖主湖区联通,枯水期与主湖区脱离联系后,水位相对稳定,浅水,浮游生物众多,水草丰茂。底栖动物的密度和生物量与水深负相关^[10],鄱阳湖碟形湖中底栖动物的种类、密度和生物量均高于其它区域,根据中科院水生生物研究所等单位1997~1999年调查分析^[10],鄱阳湖底栖动物共51种,隶属于5门24科47属,以软体动物门为主(占99.5%),主湖区通江水道、湖泊浅水区的数量和比例见表2第2、3行。另外,江西省鄱阳湖国家级自然保护区管理局等单位1996~1997年调查^[11],保护区内碟形湖共有47种底栖动物,隶属于3门10科,其中软体动物45种,密度和生物量列在表2第4行中。

2012~2013年鄱阳湖第二次科学考察发现,主湖区大型底栖动物空间分布情况与1997~1999年不完全相同,采砂、行船、水产捕捞等人类活动干扰强度对大型底栖动物影响甚大,通江水道与湖泊浅水区已无显著区

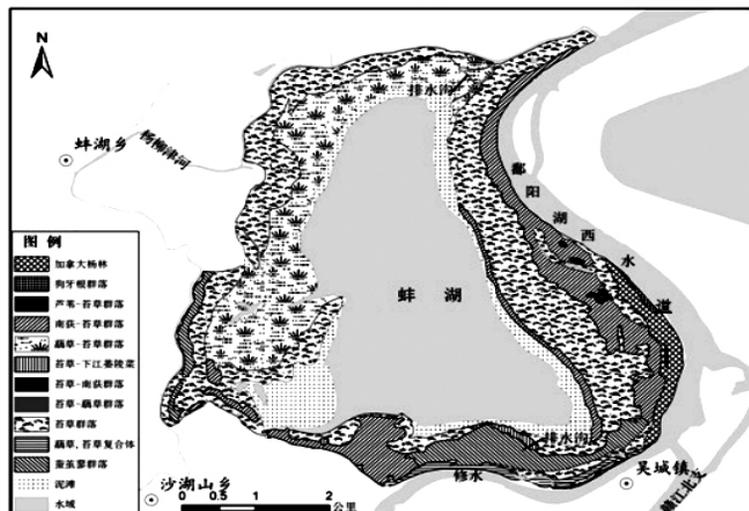


图4 蚌湖秋季洲滩植被图

别;碟形湖(以南矶山保护区为代表)人类活动干扰少,无论是大型底栖动物的密度还是单位面积生物量明显大于主湖区,具体数据见表2第5、6行。

2.2.2 鱼类

在丰水期碟形湖与主湖区融于一体时,丰富的浮游生物、水草、底栖动物吸引了各种鱼类到这里觅食育肥,

表2 鄱阳湖不同区域底栖动物密度与生物量

时间	生境	密度	生物量	种类	数据来源
1996-1999	通江水道	549	116.6	31	文献[9]
	湖泊浅水区	659	183.7	41	
	碟形湖	1 509	3 318	47	
2012-2013	主湖区	349	65	72	鄱阳湖第二次科学考察研究报告
	碟形湖	1154	639	51	

淹没在水中的草洲植被为产粘性卵的鱼类提供了优良的产卵场所。9月鄱阳湖水位消落时,使许多鱼类尤其是生活在水体中下层的鱼类,停留在碟形湖中觅食育肥。1990年以前,鄱阳湖记录鱼类136种^[12],中国科学院水生生物研究所等单位1997~1999年采取到101种^[11]。江西省鄱阳湖国家级自然保护区管理局在日常观察发现,到除了鲟科鱼类外,其他鄱阳湖的鱼类均在碟形湖中出现过,1996~1997年在保护区碟形湖中采取到60多种不同种类的鱼类标本^[12]。

2.2.3 鸟类

鄱阳湖湿地生态系统为鸟类提供了理想的栖息地,已记录到117种国际湿地公约指定水鸟,其中11种属于国家一级保护动物,40种属于国家二级保护动物;13种属于世界濒危鸟类。鄱阳湖已经成为全球最大的候鸟保护区,亚洲最大的候鸟越冬地,根据1998~2013年的环湖鸟类同步调查(每年12月或1月鸟类数量最多时期),平均每年记录到34.21±15.00万只候鸟在此越冬。

每年10月水鸟开始来到鄱阳湖,1月达到最高峰,3月陆续返回繁殖地。水鸟越冬的栖息环境一般需要以下条件:较宽的泥滩沼泽带,生物多样性丰富,为鸟类

提供丰富的食物资源;缓慢下降的水位,不断满足水鸟取食可及性,持续提供食物来源;周边有较好的草洲植被;为鸟类活动提供隐蔽环境;广阔的浅水水域,有利于水鸟觅食栖嬉^[13]。鄱阳湖上数量众多的碟形湖及其周边草洲正好满足这些要求,为水鸟栖息提供了适宜的环境,平均每年全湖约80%以上的水鸟在碟形湖中越冬(图5),白鹤、白枕鹤、东方白鹤等珍稀水禽以碟形湖为主要越冬地。其余20%的候鸟分布在人控湖汉、湖湾港汉、水陆交界的浅水带和岸边带等。

3 碟形湖的生态意义

鄱阳湖在长江中下游湿地生物多样性保护中具有十分重要的作用,尤其是对白鹤等珍稀水鸟、江豚等水生动物的保护作用不可替代。碟形湖在维护鄱阳湖湿地生态系统完整性和物种多样性上起到了十分独特而重要的作用。

3.1 生物多样性丰富,对维护全球生态系统完整性不可或缺

复杂系统理论认为,只有一个开放的系统,不断与

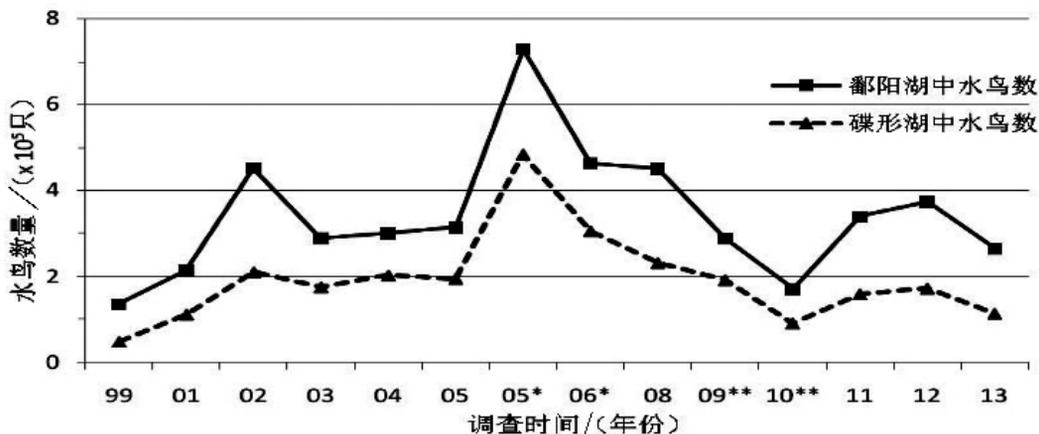


图5 环湖调查中水鸟总数与碟形湖中水鸟数量

周围环境进行物质、能量和信息交流,才是一个有序、稳健的系统^[4]。在鄱阳湖湿地生态系统中,每一个碟形湖是一个高度开放、相对独立、特色突出的子系统。开放性体现在两个环节。首先,每年的丰水季节,碟形湖与鄱阳湖主湖区融为一体,共同发生物理、化学和生物作用,频繁进行物质、能量和信息交换,使不同位置和高程的碟形湖具有许多共性。其次,在当地渔民放水“塹湖”取鱼后,将湖底裸露晒滩一段时期,使淤泥及其附着物与大气、阳光充分接触,加速了植物残体的分解和有毒物质的消减,改善土壤结构,碟形湖保持着生机与活力,避免了污染、淤积、沼泽化甚至消亡^[3]。枯水季节碟形湖与主湖区脱离联系后,各自是一个相对独立的子系统,遍布湖区的碟形湖高低不一、错落有致,在气候、水分、地形地貌等自然因素影响下,不同高程和位置的碟形湖各具特色,增加了生境的异质性、丰富了鄱阳湖湿地生态系统的生物多样性。

鸟类处于生态系统食物链的顶端,充分的食物、良好的隐蔽歇息环境和取食的可及性是候鸟越冬的必要条件,对涉禽、游禽而言,适度的土壤含水量和一定的水深对取食、歇息尤其重要^[3]。碟形湖的浅水湖泊的特征为越冬水鸟提供了适宜的生境条件,碟形湖内植被发育,水生生物多样,湖床平坦,水深梯度适宜,便于各类水鸟觅食、栖息,其鸟类种类、数量均远多于碟形湖外的河道水域、人控湖汊和卫星湖。每年9月水禽来到鄱阳湖后,首先在地势较高的碟形湖及其周边栖息、取食,随着主湖区水位消落,碟形湖逐步外露,水鸟随之下移,一直到1月份以后下移到主湖区洲滩水域交界处,这样可以连续不断地提供食物、取食歇息场所,使候鸟越冬期在鄱阳湖逗留半年之久,成为东亚地区候鸟迁徙和完成其生活史不可缺少的重要环节。

3.2 缓解了洪水、干旱等极端灾害事件对生态系统的冲击

鄱阳湖作为一个通江连河的过水性湖泊,在季风气候影响下,丰枯变换、水位涨落是其基本规律。各种植物、水生动物和鸟类在长期的进化过程中,形成了适应这一变化的地域分布、结构功能、繁衍方式和生长节律。但是,鄱阳湖历年最高、最低水位变幅达15.41 m,年内变幅在7.67~14.19 m之间,多年平均变幅为11.10 m。如此强烈水位变化及其随之产生一系列自然条件的变化(如土壤含水量等),对湿地生态系统无疑将产生许多不利影响。但高低有别、面积占盆区总面积的22.25%的碟形湖,提供了与主湖区生境不同的湿地环境,在高低水位变化过程中起到过渡与缓冲作用,缓解了主湖区

强烈水位变化产生的负面影响,保持了系统的稳定性,成为鄱阳湖湿地生物多样性保育的关键地段。

洪水和干旱等极端水文灾害可能会对湿地生态系统产生毁灭性打击或逆向演替。在这种情况下,碟形湖地貌发挥了关键作用。例如,从1998年长江流域发生大洪水,鄱阳湖一直处于高水位状态,8月出现历史最高水位20.87 m,沉水植物无法在鄱阳湖主湖区生长;枯水期(10月~次年3月)平均水位达10.41 m,白鹤、小天鹅等涉禽、游禽缺乏取食、栖息之地,结果这些水鸟几乎集中在南湖等几个地势较高的碟形湖中越冬,避免了珍稀鸟类种群数量的大波动。近年来鄱阳湖面临秋冬连枯、枯水期延长、枯水位屡创新低的连续枯水年,由于碟形湖的存在,越冬候鸟数量并没有产生明显变化,碟形湖承载了80%以上的越冬候鸟。

4 碟形湖的保护与管理

碟形湖的生态功能发挥与管理方式有密切关系,不同管理模式的碟形湖的生物多样性水平和承载越冬候鸟能力有着很大的差异。因此,加强碟形湖的保护和管理,对于维护鄱阳湖湿地生态系统的健康具有重要的生态学意义。

除了鄱阳湖国家级自然保护区中几个碟形湖由保护区直接管理外,鄱阳湖中的其他碟形湖基本上都承包给渔民,渔民为了最大限度回收成本和扩大利润,通常采取竭泽而渔的捕捞作业,连最小的鱼苗也不放过,导致湖面干涸,生机全无,使得鸟类失去了食物来源直接影响鸟类的数量和栖息时间。近年来又出现很多碟形湖用来养殖龙虾、螃蟹等,大量投放饲料,使水质恶化,严重影响了湿地植被和天然水生动物的生长和繁殖。针对碟形湖运用、管理中存在的问题,必须做好以下3方面的工作。

4.1 科学管理碟形湖放水取鱼行为

“塹湖”是鄱阳湖沿湖居民数百年来形成的一种捕鱼方式,没有“塹湖”活动就形不成碟形湖。渔民取鱼时打开闸门放水,竭泽而渔,对生态系统的损害十分严重。另一方面,碟形湖是季节性浅水湖沼,如果常年蓄水,各种水生植物死亡后,其残体在缺氧条件下得不到彻底分解,逐年在湖底积累,使碟形湖逐步沼泽化,最终会消亡。正是一年一度的放水,使湖底土壤接受太阳暴晒,加快了各种植物残体和有毒有害物质的分解,改善了土壤结构,保持了湿地生态系统健康与活力。为了保护好碟形湖湿地生态系统,必须加强管理。南矶山自

然保护区管委会可以按照候鸟觅食需要,科学调控各个碟形湖水位;对所管理的碟形湖统一规划,按地势高低有序安排各个碟形湖放水取鱼,既不影响候鸟越冬,又使每一个碟形湖都有机会出露湖底,接受日晒。市场对鲜鱼需求旺盛时,可以采用“网捕”方式取鱼来满足市场需求。如果南矶山自然保护区能够像鄱阳湖国家(吴城)自然保护区一样科学管理碟形湖水位,将会大大增加越冬候鸟的承载力。

4.2 严禁在碟形湖中人工放养中华绒毛蟹、捕捞螺丝,保护水生植被

近年来连续干旱使得地势较高的碟形湖和浅水洼地不受淹或受淹时间短,承包户放养中华绒毛蟹,通过抽湖水补充的方式不让碟形湖水位下降,影响到候鸟觅食。调查发现,连续放养3年以上中华绒毛蟹的碟形湖中,高等水生维管植物几乎完全被破坏,沉水植物几乎灭绝,严重地影响了湖泊生态功能。对于2个保护区内的碟形湖应该严禁人工放养中华绒毛蟹;从事其他水产养殖,也不能大量投放肥料,肥水养殖,只能人工投放育苗,依靠水体天然养料进行水产养殖。

4.3 采取科学措施,保持鄱阳湖生态水位

碟形湖与鄱阳湖通江水域的水位虽然可以相差很大,受渗透、蒸发等影响这种水位差难以长期维持。近年来连续干旱使得鄱阳湖地势较高的洲滩上植被生态系统退化严重,候鸟栖息地受到压缩,增大了碟形湖提供优越生境的压力。应当采取一定措施,在维护好鄱阳湖湿地生态系统完整性和生物多样性的基础上,保持鄱阳湖主湖区必要的生态水位,增加较高洲滩土壤含水量,

遏制湿地植被生态系统退化和碟形湖自然干涸现象。

参考文献:

- [1] 崔丽娟. 鄱阳湖湿地生态系统服务功能研究 [J]. 水土保持学报, 2004,02:109-113.
- [2] 蔡其华. 健康长江与生态鄱阳湖——在长江流域湖泊的保护与管理研讨会上的主题报告[J]. 人民长江,2009,40(21):1-4.
- [3] “鄱阳湖研究”编委会. 鄱阳湖研究[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1988.
- [4] 黄金国,郭志永. 鄱阳湖湿地生物多样性及其保护对策[J]. 水土保持研究,2007,01:305-306+309.
- [5] 李仁东,刘纪远. 应用LandsatETM数据估算鄱阳湖湿生植被生物量[J]. 地理学报,2001,05:531-539.
- [6] 葛刚,纪伟涛,刘成林,等. 鄱阳湖水利枢纽工程与湿地生态保护[J]. 长江流域资源与环境,2010,06:606-613.
- [7] 齐述华,刘影,于秀波,等. “堑秋湖”对鄱阳湖越冬候鸟栖息地功能影响的辨析[J]. 长江流域资源与环境,2011,S1:18-21.
- [8] 胡振鹏,葛刚,刘成林. 越冬候鸟对鄱阳湖水文过程的响应[J]. 自然资源学报,2014,(10),1770-1779.
- [9] 吴英豪,纪伟涛主编. 江西省鄱阳湖国家级自然保护区研究 [M]. 北京:中国林业出版社,2002.
- [10] 崔奕波,李忠杰主编. 长江流域湖泊的渔业资源与环境保护[M]. 北京:科学出版社,2005.
- [11] 张堂林,李钟杰. 鄱阳湖鱼类资源及渔业利用 [J]. 湖泊科学,2007,19(4):434-444.
- [12] 朱海虹,张本,等. 鄱阳湖水文·生物·沉积·湿地·开发整治[M]. 合肥:中国科学技术大学出版社,1997.
- [13] 胡振鹏. 白鹤在鄱阳湖越冬生境特性及其对湖水水位变化的响应[J]. 江西科学,2012,(01):30-35.
- [14] 弗里德里希·克拉默著,柯志阳,吴彤译. 混沌与秩序——生物系统的复杂结构[M]. 上海:世纪出版集团,2010.

The function and significance of the Shallow-Lakes in the Poyang Lake wetland ecosystem

HU Zhenpeng^{1,2}, ZHANG Zufang², LIU Yizhen², JI Weitao^{1,3}, GE Gang²

(1. Jiangxi Association for Research and Promotion of Ecological Civilization, Nanchang, 330029, China;

2. Center of Poyang Lake Basin Water Security Collaborative Innovation, Nanchang, 330031, China;

3. Office of the Poyang Lake Project, Nanchang, 330046, China)

Abstract: Shallow-Lake refers to the larger dished depression seasonally appeared in the bottomland of Poyang Lake during the dry season that appears the special characteristics of the topography and hydrologic processes. Under the combined effect of natural and human activities, 102 Dish-Lakes were formed in the estuarine delta formed in Poyang Lake. Based on the study, the lowest elevation of Shallow-Lake is more than 10m. In the wet period, Shallow-Lake integrated with the main body of Poyang Lake as a whole, and in dry period, it becomes relatively independent shallow waters. In the Shallow-Lake, land and water alternating frequently, vegetation fluctuate significantly and biodiversity is very rich. The Shallow-Lake provides feeding and living place for about 80% of the Poyang Lake winter waterfowl, it's especially suitable for Siberian crane and other rare birds foraging and rest. As part of the international importance wetland, Shallow-Lakes are important for the maintenance of integrity and biodiversity of Poyang Lake wetland ecosystem. Finally, the suggestion on protecting the Shallow-Lake ecosystem is proposed.

Key words: Shallow lake; Wetland ecosystem; Biodiversity; Poyang Lake; Ecological function

编辑:张绍付