

云南蒙自坝区湖泊越冬水鸟组成和 变化趋势初报

闻丞^① 李颀^②

① 北京大学生命科学学院 北京 100871; ② 云南省开远市第一中学 开远 661600

摘要: 第 264 号国际重点鸟区位于云南蒙自坝区, 但此地区缺乏系统的鸟类数据。2006 ~ 2014 年, 每年 1 月下旬至 2 月上旬, 在蒙自坝区的三个湖泊长桥海、大屯海和三角海(简称“三湖”)进行水鸟调查, 累计记录到水鸟 12 科 33 属 63 种。其中有国家 I 级保护野生动物 1 种, 黑鹳(*Ciconia nigra*), 国家 II 级保护动物 2 种, 白琵鹭(*Platalea leucorodia*)和彩鹳(*Plegadis falcinellus*), 极危(CR)鸟类 1 种, 青头潜鸭(*Aythya baeri*), 近危(NT)鸟类 4 种。在长桥海记录的水鸟种类和数量最多, 但 Shannon-Wiener 多样性指数较低, 优势度指数较高。在三角海记录到的鸟类种类较多, Shannon-Wiener 多样性指数较高而优势度指数较低。在大屯海记录到的鸟种和数量都很少。分别对三湖越冬水鸟种数、数量和雁形目、骨顶鸡和鹳形目水鸟数量变化趋势进行了 Man-Kendall 检验, 发现调查期间, 三湖越冬水鸟种数和数量无显著变化, 骨顶鸡数量无显著变化趋势, 雁形目水鸟略有下降趋势, 而鹳形目水鸟有显著下降趋势。鉴于三角海记录到的国家 I、II 级保护动物和鹳形目水鸟数量, 建议将该地包括在第 264 号国际重点鸟区的范围内。

关键词: 越冬水鸟; 组成; 趋势; 蒙自

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2014)06-820-10

A Preliminary Study on the Composition and Trends of Wintering Water Birds in Lakes of Mengzi Basin, Yunnan

WEN Cheng^① LI Yang^②

① School of Lifescience, Peking University, Beijing 100871; ② No. 1 Middle School of Kaiyuan, Kaiyuan, Yunnan 661600, China

Abstract: The No. 264 Important Bird Area (IBA) situates at Mengzi Basin, Yunnan. However, the data on avian diversity is not clear, yet. Bird surveys were conducted in 3 lakes (the Changqiaohai, the Datunhai, and the Sanjiaohai Lake) at this area from late January to early February in the years 2006 to 2014. Waterbird was monitored by field survey conducted by the same team at 12 sites in the three lakes. Totally 63 species of water birds belonging to 33 genus of 12 families were recorded. According to the survival situation 1 species has been listed as the 1st rank of national protected species (*Ciconia nigra*), 2 species has been listed as the 2nd rank of national protected species (*Platalea leucorodia* and *Plegadis falcinellus*), 1 more species (*Aythya baeri*) is critically Endangered and 4 more species are near-Threatened. We applied Lillietes function provided by Matlab software to test whether the number of water bird species and annual density obey the normal distribution. Then, we used paired *T* test to check whether any difference exist in bird species and density between the 3

lakes. Finally, we made Mann-Kendall (MK) test to examine the annual total density of water birds in each lake, the change trends of three sort of bird (Anseriformes, Ciconiformes, Coot) in the 3 lakes over the study period. We also calculated the Shannon-Wiener, Pielou and Dominance indices of the waterbirds in each lake. We found the Changqiaohai Lake accommodated the most numerous species and largest number of individuals with a lower Shannon-Wiener index value and higher Dominance Index. The Sanjiaohai Lake accommodated numerous species with a high Shannon-Wiener index and lower Dominance Index. Few water birds occurred at the Datunhai Lake. The MK test revealed that no significant change occurred in species number and individual density of waterbird in the three lakes, while we detected a slight downward trend in bird population for Anseriformes and a significant downward trend in population size for Ciconiformes birds. No obvious trend was found in the coot population size. With consideration of the national protected species and large flocks of ciconiformes birds found at the Sanjiaohai Lake, we suggested to involve the Sanjiaohai Lake in No. 264 IBA.

Key words: Wintering water birds; Composition; Trends; Mengzi

云南南部最大的盆地蒙自坝,其面积超过 200 km²,海拔 1 300 m 左右,除坝区北部和西部分别为开远市和个旧市管辖外,大部属蒙自市。蒙自坝是大型陷落盆地,大小池沼湖泊广布其中(蒙自县志编纂委员会 1995)。目前,蒙自坝内面积最大的 3 片水域是长桥海、大屯海和三角海,分别在蒙自、个旧和开远管辖区内(图 1)。

历史上, Owston 和 Igram (魏天昊 1989)、Bangs 等(1914)及 La Touche (1923)等在 20 世纪 30 年代以前,先后于蒙自境内采集记录到 9 科 16 属 19 种水鸟。此后,直至 1983 年冬季,方有中国科学院昆明动物研究所的研究人员在蒙自长桥海和个旧大屯海开展过鸟类调查(王应祥 1987),共计采集(记录)到 10 科 26 属 33 种水鸟(杨岚等 1995)。2006 年 2 月,红

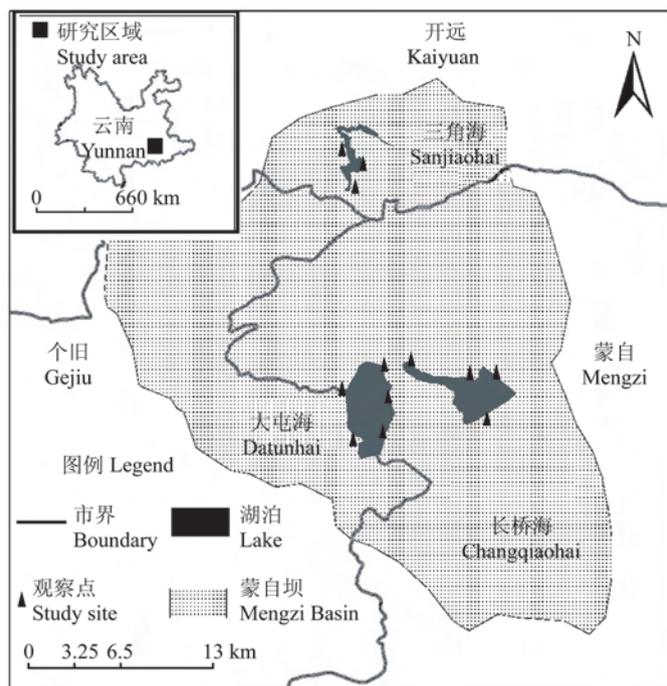


图 1 蒙自坝及周边地区主要湖泊以及水鸟调查点的分布

Fig. 1 The sketch map of the study sites for wintering waterfowl survey in Mengzi Basin

河州林业局与西南林学院专家共同组织了一次越冬水鸟快速调查,蒙自及周边地区是重点关注区域(张开平等 2006),在这一区域共记录到 10 科 20 属 36 种水鸟。2010 年,开远市的鸟类组成见诸报道(李颺等 2010),涉及 13 科 31 属 49 种水鸟,这些鸟类大多被记录于蒙自坝北端的三角海。上述历史数据显示,蒙自及周边地区是云南重要的水鸟栖息地,有大量越冬水鸟聚集。虽然长桥海与大屯海已被列入重点鸟区(important bird area, IBA No. 264)(陈承彦 2009),但长期系统的调查工作依然缺乏。为全面反映蒙自坝区湿地越冬水鸟的组成、分布和数量变化趋势,我们从 2006 年至 2014 年,于每年 1 月下旬至 2 月上旬间,对长桥海、大屯海和三角海的越冬水鸟种类、数量和分布进行了调查,现报道结果如下。

1 研究地点

蒙自坝位于 $23^{\circ}17' \sim 23^{\circ}37'N$, $103^{\circ}13' \sim 103^{\circ}26'E$,属亚热带季风气候区,年平均气温 $18.6^{\circ}C$,年平均降雨 815.8 mm。

长桥海($23^{\circ}26'6''N$, $103^{\circ}22'12''E$)位于蒙自市区以北约 6 km 处,东西长 6.8 km,南北最宽处达 3.7 km,平均宽 0.8 km,面积 10 km^2 。长桥海东、西、南三岸筑有围堤,南岸堤内有大面积平缓湖岸和滩涂,在枯水季节尤为广布。东、南两侧堤外有常年积水的水田和鱼塘。长桥海为浅水型湖泊,丰水季节最大水深 7 m,平均水深 4 m。有沙拉河、黎江河从南侧入湖;丰水季节,湖水由西北端的嘉明河(永丰渠)流入毗邻的大屯海。

大屯海($23^{\circ}25'38''N$, $103^{\circ}18'39''E$)东临长桥海(最近处水面仅相隔 1.3 km),南北长 6.4 km,东西最宽处 2.8 km,面积 12.4 km^2 。大屯海四面均有围堤,西、南两岸堤外有常年积水的水田和鱼塘。大屯海为浅水型湖泊,丰水季节平均水深 4.5 m。

三角海($23^{\circ}34'43''N$, $103^{\circ}18'1''E$)位于大屯海以北 17 km。三角海水面狭长,呈反“7”字型,总长逾 6 km,最窄处宽 0.5 ~ 0.6 km,最

宽处约 2 km,面积 6.5 km^2 。三角海仅最南端和最北端建有围堤,西侧和南侧沿岸有滩涂,并有大面积水田和鱼塘。三角海北部水较深,丰水季节平均水深超过 7 m,南岸近滩涂处水甚浅。有大庄河从东北岸入湖。

2 方法

2001 年至 2005 年,我们不定期地前往长桥海、大屯海和三角海进行鸟类观察,并通过这些预备观察获知了上述水域的地形,水鸟分布状况和周边路况。

2006 ~ 2014 年(2011 年除外),每年 1 月下旬至 2 月上旬,我们对上述水域进行至少两轮调查。调查区设置在长桥海、大屯海和三角海沿岸水鸟较多且易于观察的路段。主要采用定点计数的方法对鸟类进行统计,共设置 12 个观察点,其中,长桥海 4 个,大屯海 5 个,三角海 3 个(图 1)。调查人员在观察点用 8 倍双筒望远镜(8×42 , Olympus, 日本)和 25 ~ 75 倍单筒望远镜($25 \sim 75 \times 82$, BOSMA, 广州)结合观察。在同一观察点,由至少 2 名调查人员先后分别以单筒望远镜扫视水面和开阔滩涂,逐个计数,并依据《中国鸟类野外手册》(约翰·马敬能等 2000)鉴别种类,剔除无法互相印证的数据。对同种鸟的计数统计数据采取最大数值保留法(Howes et al. 1989)。在每个点的观察计数时间约为 20 min,观察半径 2 km。以湖心岛、网箱设施等作为地标,避免在不同观察点对相同水域的鸟类进行计数。在观察点间驱车移动,保证在尽量少的时间内调查完整个水域;并在 1 d 之内遍历所有点,以避免鸟群大范围移动造成的重复计数或者漏计。对少见或疑难鸟种,用焦距 400 mm 的镜头(EF 400 mm F5.6L USM, Canon, 日本)和单反相机(EOS 30D, Canon, 日本)进行拍照记录,以备鉴定使用。对优势种、常见种和稀有种的划分以调查期间各种鸟类个体数占统计个体总数的百分比为标准,大于 10% 为优势种,10% ~ 1% 为常见种,小于 1% 为稀有种(郑光美等 1995)。

用 Matlab 软件的 Lillietest 函数对每个湖泊历年记录到的水鸟密度和种数进行正态分布检验,用 t -test 函数对各个湖泊历年记录到的水鸟密度和种数进行配对 T 检验。用 Matlab 编写程序对每个湖泊历年记录到水鸟总密度、三类主要水鸟(雁鸭类、骨顶鸡和鸬形目鸟类)变化趋势进行单边 Mann-Kendall (MK) 检验。

根据调查数据,计算每个湖泊的水鸟历年 Shannon-Wiener 指数(H), $H = -\sum_i P_i \log P_i$; 均匀度指数,即 Pielou 指数(E), $E = H/H_{\max}$, H 是群落物种多样性 Shannon-Wiener 指数, H_{\max} 是群落物种总数的对数;优势度指数(D), $D = \sum_i P_i^2$, P_i 是第 i 个物种个体数与各物种总个体数之和的比(郑师章 1994)。

3 结 果

2006 年至 2014 年(2011 年无数据),在长桥海、大屯海和三角海累计记录到水鸟 12 科 33 属 63 种(附录)。其中有国家 I 级保护动物 1 种,黑鹳(*Ciconia nigra*),国家 II 级保护动物 2 种,白琵鹭(*Platalea leucorodia*)和彩鹮(*Plegadis falcinellus*);极危(CR)鸟类 1 种,青头潜鸭(*Aythya baeri*),近危(NT)鸟类 4 种,罗纹鸭(*Anas falcata*)、白眼潜鸭(*Aythya nyroca*)、白腰杓鹬(*Numenius arquata*)和黑尾膝鹬(*Limosa limosa*)。在历次调查中,骨顶鸡(*Fulica atra*)、小鸬鹚(*Tachybaptus ruficollis*)和白鹭(*Egretta garzetta*)数量较大,为优势种。绿头鸭(*Anas platyrhynchos*)、绿翅鸭(*A. crecca*)等 22 种鸟类见于大多数年份且数量较大,为常见种。

在长桥海累计记录到 45 种水鸟,其中有 18 种鸭,13 种鸬鹚,7 种鹭,2 种鸥,2 种鸬鹚,1 种秧鸡(骨顶鸡),1 种鹳,即钳嘴鹳(*Anastomus oscitans*),1 种鹮(彩鹮)。上述鸟类中包括青头潜鸭 1 个极危(CR)物种,4 个近危(NT)物种,2 种国家 II 级保护动物。有 13 种鸟目前仅记录于长桥海,分别是花脸鸭(*Anas formosa*)、白眉鸭(*A. querquedula*)、斑背

潜鸭(*Aythya marila*)、青头潜鸭、斑头秋沙鸭(*Mergellus albellus*)、白腰杓鹬、黑尾膝鹬、泽鹬(*Tringa stagnatilis*)、林鹬(*T. glareola*)、红颈滨鹬(*Calidris ruficollis*)、黑翅长脚鹬(*Himantopus himantopus*)、棕头鸥(*Larus brunnicephalus*)、夜鹭(*Nycticorax nycticorax*)、绿鹭(*Butorides striata*)和彩鹮。

在大屯海累计记录到 19 种水鸟,其中有 4 种鸭,5 种鸬鹚,4 种鹭,2 种鸥,2 种秧鸡,1 种鸬鹚。有 1 种鸟仅记录于大屯海,是大沙锥(*Gallinago megala*)。

在三角海累计记录到 44 种水鸟,其中有 14 种鸭,11 种鸬鹚,3 种鸥,3 种秧鸡,6 种鹭,2 种鹳,2 种鸬鹚,1 种琵鹭(白琵鹭),1 种鸬鹚,即普通鸬鹚(*Phalacrocorax carbo*),1 种潜鸟,即红喉潜鸟(*Gavia stellata*)。上述鸟类中有 2 个近危(NT)物种和 1 种国家 I 级保护动物。有 8 种鸟仅记录于三角海,分别是普通秋沙鸭(*Mergus merganser*)、白胸苦恶鸟(*Amaurornis phoenicurus*)、凤头麦鸡(*Vanellus vanellus*)、灰头麦鸡(*V. cinereus*)、反嘴鹮(*Recurvirostra avosetta*)、红喉潜鸟、普通鸬鹚和黑鹳。

长桥海、大屯海和三角海历年调查记录到的水鸟密度和种类见图 2。在除 2009 年以外的所有年份,长桥海的水鸟密度都超过另外两处湖泊,但种类并非最多。在所有年份,在大屯海记录到的水鸟种数最少;除 2012 年外,在大屯海记录到的水鸟密度也最少。在多数年份,在三角海记录到的水鸟种数最多;除 2009、2012 年外,在三角海记录到的水鸟密度仅次于长桥海。

对各湖泊历年记录到的水鸟种数和水鸟密度进行两两配对 T 检验,调查期间长桥海水鸟平均种数比大屯海显著多($t = 4.55$, $P < 0.005$),但与三角海差别不显著($t = 1.16$, $P = 0.285$);三角海平均鸟种数比大屯海也显著多($t = 7.24$, $P < 0.0005$)。长桥海水鸟密度比大屯海($t = 7.08$, $P < 0.0005$)、三角海($t = 3.31$, $P < 0.05$)均显著大。三角海水鸟密度也

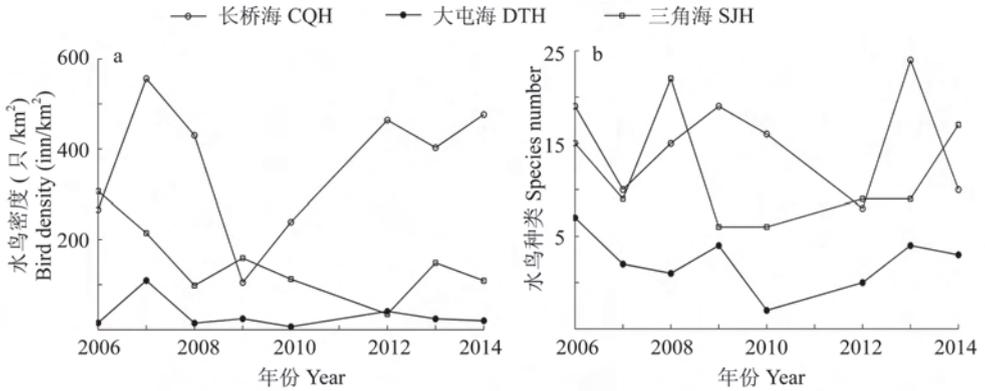


图2 2006~2014年(2011年除外)分别在长桥海、大屯海和三角海记录到的水鸟密度(a)和水鸟种数(b)

Fig. 2 The waterbird density (a) and the number of species (b) recorded at the three lakes, Changqiaohai (CQH), Datunhai (DTH) and Sanjiaohai (SJH) from 2006 to 2014 (except for 2011)

比大屯海大($t = 3.95$, $P < 0.01$)。

对各湖泊历年记录到的水鸟种数和密度变化趋势分别进行单边 MK 检验, 调查期间长桥海、大屯海、三角海水鸟种数变化均不显著(长桥海: $U = 0$, $P = 0.50$; 大屯海: $U = -0.42$, $P = 0.77$; 三角海: $U = -0.25$, $P = 0.64$)。 U 为整体趋势变化速率, P 为趋势显著性水平; 除三角海水鸟密度有显著下降趋势外, 其他两湖水鸟密度变化趋势不显著(长桥海: $U = 10.24$, $P = 0.27$; 大屯海: $U = -0.18$, $P = 0.64$; 三角海: $U = -27.08$, $P = 0.97$)。

在长桥海、大屯海和三角海, 鸭类、骨顶鸡和鸬形目鸟类计数之和分别占到历年调查水鸟计数的 $91.6\% \pm 5.9\%$ 、 $75.0\% \pm 16.0\%$ 和 $79.5\% \pm 5.6\%$, 对上述鸟类数量的年际变化进行整理(图3), 以探讨三处湖泊近年水鸟组成的变化。

对2006~2014年三个湖泊中骨顶鸡、鸭类和鸬形目鸟类的数量变化趋势进行单边 MK 检验(表1)。在长桥海, 骨顶鸡和鸬形目鸟类变化趋势不明显, 但鸭类有较为明显的减少趋势($U = -57.92$, $P = 0.87$)。在大屯海, 骨顶鸡无明显变化趋势, 鸭类有显著减少趋势($U = -6.53$, $P = 0.95$), 鸬形目鸟类略有减少趋势($U = -5.20$, $P = 0.64$)。在三角海, 骨顶鸡无

明显变化趋势, 鸭类略有减少趋势($U = -13.58$, $P = 0.64$), 鸬形目鸟类有显著减少趋势($U = -87.83$, $P = 0.999$)。

三个湖泊历年记录水鸟的多样性 Shannon-Wiener 指数、优势度指数和均匀度指数变化见图4。2006~2014年, 长桥海的 H 值和 E 值在大多数年份均低于另外两处, D 值在大多数年份均高于另外两处, 且 H 、 E 和 D 值在2009年至2010年间均有一明显拐点。三角海的 H 值和 E 值在大多数年份均高于另外两处。大屯海的 E 值在所有年份均高于其他两处。

4 讨论

上述结果显示, 蒙自坝区的长桥海、大屯海和三角海在每年冬季为数千只水鸟和其他鸟类提供栖息地, 其中不乏国家 I、II 级保护动物。三处水域的鸟种组成各有特点, 这由三处水域的不同环境特点所决定。

长桥海三面围堤内外均有大面积平缓滩涂, 湖盆亦浅, 遍布沉水植物, 为偏植食性的水鸟提供了区内面积最大的优质栖息环境。虽然在长桥海累计记录到的水鸟种类最多, 但多数年份在长桥海记录到的种类并不多, 骨顶鸡等少数植食性鸟种成为优势种, 这一效应在2009年旱灾之后尤为明显, 这也是其多样性指

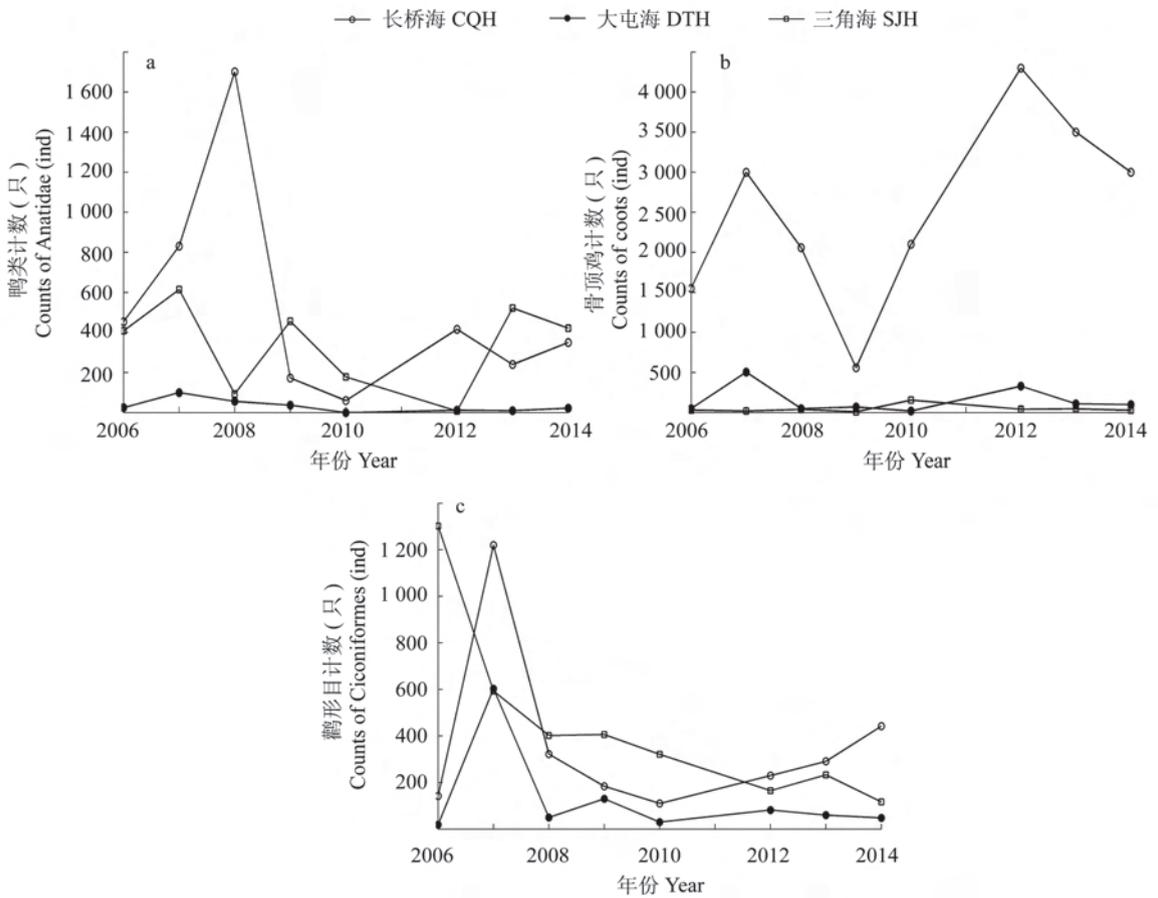


图3 2006~2014年(2011年除外)在长桥海、大屯海和三角海记录到三类水鸟的数量

Fig. 3 The total individuals of bird over all species at the three lakes, Changqiaohai (CQH), Datunhai (DTH) and Sanjiaohai (SJH) from 2006 to 2014 (except for 2011)

a. 雁鸭类; b. 骨顶鸡; c. 鹤形目鸟类。A. Anatidae; b. Coot; c. Ciconiformes bird.

表1 三湖骨顶鸡、鸭类和鹤形目鸟类2006~2014年数量变化单边MK检验结果

Table 1 The results of unilateral Mann-Kendall test on the individuals of coot, Anatidae, and Ciconiformes in three lakes from 2006-2014

	骨顶鸡 Coot		鸭 Anseriformes		鹤形目 Ciconiformes	
	U	P	U	P	U	P
长桥海 Changqiaohai	230.57	0.07	-57.92	0.87	20.30	0.270
大屯海 Datunhai	6.90	0.31	-6.53	0.95	-5.20	0.64
三角海 Sanjiaohai	1.87	0.19	-13.58	0.64	-87.83	0.999

U. 整体趋势变化速率; P. 趋势显著性水平。U. The rate for overall trend; P. The significance for the overall trend.

数和均匀度指数值较低, 优势度指数值较高的原因。

三角海既有一定面积滩涂, 又有开阔的深

水区, 且渔产颇丰。在三角海越冬的水鸟种类最多, 而且国家 I 级保护动物黑鹳和国家 II 级保护动物白琵鹭主要记录于此, 这些物种均为

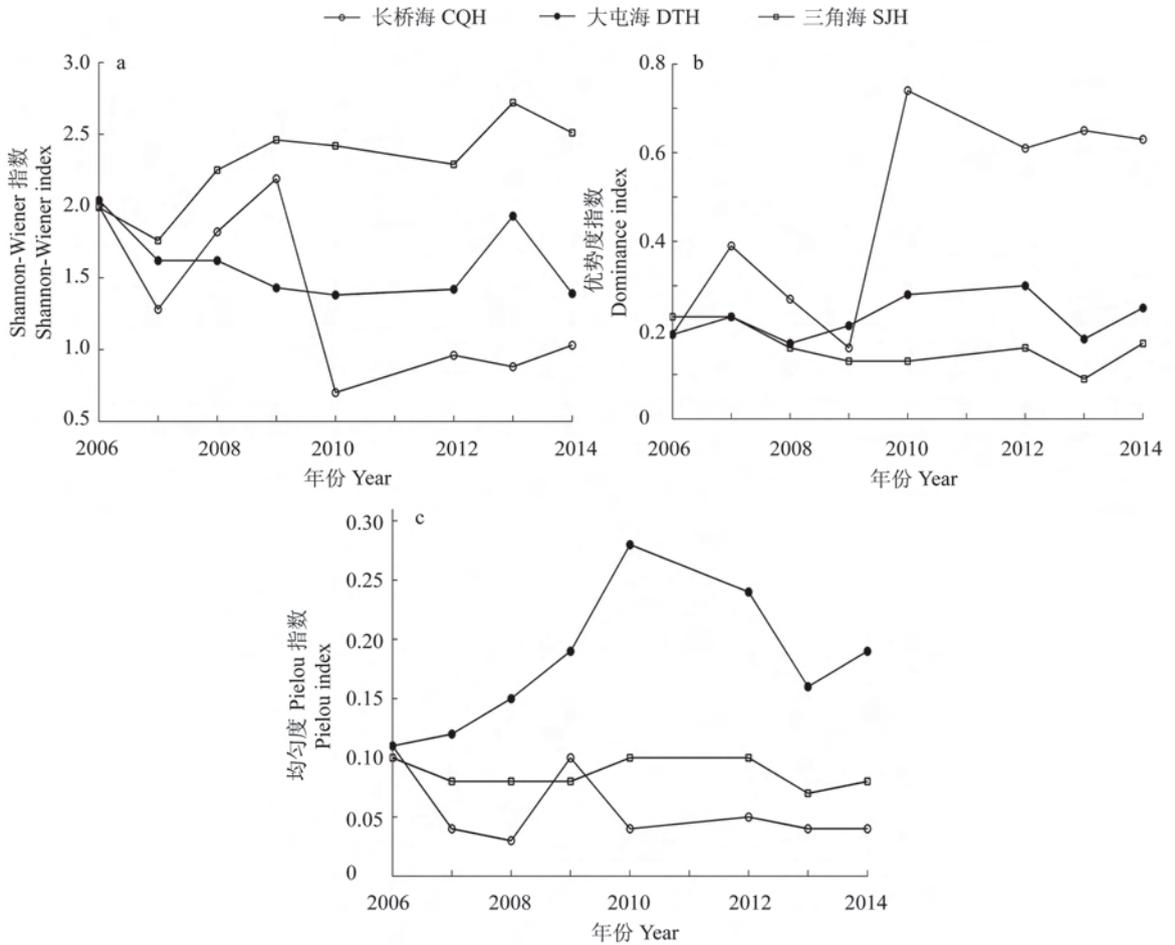


图 4 2006 ~ 2014 年 (2011 年除外) 长桥海、大屯海和三角海水鸟多样性

Fig. 4 Species diversity index for the water birds recorded at the three lakes, Changqiaohai (CQH), Datunhai (DTH) and Sanjiaohai (SJH) from 2006 to 2014 (except for 2011)

a. Shannon-Wiener 指数 (H); b. 优势度指数 (D); c. 均匀度 Pielou 指数 (E).

a. The Shannon-Wiener index (H); b. Dominance index (D); c. Pielou's index (E).

大型食肉 (鱼) 鸟类。在 2006 年以后三角海的优势种不明显, 但有较多的常见种和偶见种。上述原因使其多样性指数和均匀度指数值较高, 而优势度指数值较低。

大屯海四面均有围堤, 堤内完全没有滩涂, 水域内网箱养殖和捕捞活动盛行, 人为干扰极大。因此, 在大屯海越冬的水鸟无论种类还是数量都很少, 其多样性指数、优势度和均匀度指数都不高。

2008 ~ 2012 年, 云南遭遇历史罕见的多年连旱灾害。长桥海水面在此期间下降达 2 m 以上, 南部大片浅水区域干涸退化为草地。长桥

海的鸭类、骨顶鸡和鸬形目鸟类计数在 2009 年均出现了大幅下滑, 应与这一重要栖息地的改变有关。2009 年后, 长桥海南部持续干涸, 剩余水面形成大片新的浅水区, 并逐渐长出繁茂的水生植物。此后, 骨顶鸡数量迅速回升至极旱的 2009 年以前的水平, 鸬形目鸟类同期也呈现缓慢上升的趋势, 我们推测这与新浅水区中发生的动植物群落变化有关。另外, 自 2000 年以来, 三角海周围的大量水田改种蔬菜, 这可能是当地以鱼为食的鸬形目鸟类近年大幅减少的原因。

20 世纪 80 年代在蒙自坝区开展的鸟类调

查结果显示,赤麻鸭(*Tadorna ferruginea*)、赤颈鸭(*Anas penelope*)、白眼潜鸭、凤头潜鸭(*Aythya fuligula*)、赤嘴潜鸭(*Netta rufina*)、普通秋沙鸭和白琵鹭在长桥海和大屯海有相当数量,为冬季常见种或优势种(杨岚等 1995)。20 世纪 30 年代以前的调查记录显示,白头鸕鹳(*Mycteria leucocephala*) (Bangs et al. 1914) 冬季不罕见于上述地区,斑嘴鸕鹳(*Pelecanus philippensis*) 也偶有记录(杨岚等 1995)。至 20 世纪 70 年代,灰鹤(*Grus grus*)在大屯海周围还有相当数量(杨德华 1982)。我们开展的调查未在长桥海和大屯海记录到赤嘴潜鸭、普通秋沙鸭、白头鸕鹳和灰鹤;而赤麻鸭、赤颈鸭、白眼潜鸭和凤头潜鸭在 2009 年以后仅为偶见,数量远不能达到优势种或常见种水平。上述鸟类的减少乃至消失,应与三湖水库化和周边的生境变化有关。相比历史记录(杨岚等 1995, 张开平等 2006),在这一调查中新记录到的水鸟种类,如翘鼻麻鸭(*Tadorna tadorna*)、斑背潜鸭、青头潜鸭、黑腹滨鹬(*Calidris alpine*)等数量均很少,多为偶见种,调查强度和持续时间增加使得这些偶见种可能被记录到。

另外,自 2012 年以来,大群钳嘴鸕鹳出现在长桥海和三角海,在长桥海单群最高记录数超过 200 只。2013 年 1 月,一群 19 只彩鸕鹳被记录于长桥海。上述两笔分别为钳嘴鸕鹳和彩鸕鹳近年在国内已知的单次数量最大记录。作为云南纬度、海拔最低的高原湖群,长桥海、大屯海和三角海水热条件充分,应当具有较高的生产力和生物量。只要管理得当,蒙自坝区内的这些湿地今后依然能够成为高质量的水鸟栖息地,重现历史景观。

5 保护建议

蒙自坝区是云南较早为国内外鸟类学者关注的地区,长桥海、大屯海和三角海是这一地区的重要水鸟栖息地。其中,三角海是鸕鹳、白琵鹭等大型食鱼鸟类目前在蒙自坝区内的最后栖息地,调查期间发现的唯一一种属于国家 I 级重点保护动物的水鸟(黑鸕鹳)也记录于此。

基于上述发现,建议扩大“长桥海-大屯海”重点鸟区的范围,将三角海一并纳入。为保护蒙自坝区三湖的水鸟,需要对水位和湿地区域内的人为干扰进行管理,并开展研究探讨浅水区、滩涂和冬季积水的水田对越冬水鸟生存的意义,制定更有针对性的保护措施。

致谢 云南红河、昆明地区的观鸟爱好者及云南野鸟会会员董伦、丁楠雅和韦铭等为野外工作做出了贡献。红河哈尼族彝族自治州林业局野生动物植物保护办公室对上述工作给予了支持。在我们进行水鸟调查的初期,西南林业大学的韩联宪教授和北京大学自然与社会研究中心的王昊、李晟等对调查方法提出了建议,特此致谢。

参 考 文 献

- Bangs O, Phillips J C. 1914. Notes on a collection of birds from Yunnan. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 58 (6): 267 - 302.
- Howes J, Bakewell D. 1989. *Shorebird Studies Manual*. Kuala Lumpur: AWB Publication, 143 - 147.
- La Touche J D. 1923. On the birds of South-East Yunnan, S. W. China. *Ibis*, 65(2): 300 - 332.
- 陈承彦. 2009. 中国大陆的重要自然栖息地: 重点鸟区. 剑桥: 国际鸟盟.
- 李颺, 于晓平. 2010. 云南开远市鸟类多样性. *四川动物*, 30 (3): 415 - 420.
- 蒙自县志编纂委员会. 1995. 蒙自县志. 北京: 中华书局.
- 王应祥. 1987. 云南南部红河地区生物资源科学考察报告: 第一卷 陆栖脊椎动物. 昆明: 云南民族出版社.
- 魏天昊. 1989. 近代云南鸟类学简史. *动物学研究*, 10(2): 163 - 168.
- 杨岚, 杨晓君. 1995. 云南鸟类志: 上卷 非雀形目. 昆明: 云南科技出版社.
- 杨德华. 1982. 灰鹤的冬季生态观察. *动物学杂志*, 3(3): 6 - 7.
- 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇. 2000. 中国鸟类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社.
- 张开平, 莫明忠, 韩联宪, 等. 2006. 红河州部分湿地越冬水鸟快速调查. *林业调查规划*, 31(5): 122 - 124.
- 郑光美, 张正旺, 宋杰, 等. 1995. 鸟类学. 北京: 北京师范大学出版社.
- 郑光美. 2011. 中国鸟类分类与分布名录. 2 版. 北京: 科学出版社.
- 郑师章, 吴千红, 王海波. 1994. 普通生态学. 上海: 复旦大学出版社, 157 - 166.

附录 2006 ~ 2014 年 1 ~ 2 月 (2011 年除外) 调查在三湖记录到的水鸟

Appendix The checklist of the water birds recorded at the three lakes in January-February surveys, from 2006 to 2014 (except for 2011)

物种 Species	数量(只) Quantity (ind)			保护级别 Protect class
	长桥海 Changqiaohai	大屯海 Datunhai	三角海 Sanjiaohai	
1. 鸭科 Anatidae				
赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i> **	0 ~ 105	0	4 ~ 80	
翘鼻麻鸭 <i>T. tadorna</i> *	0 ~ 3	0	0 ~ 2	
绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i> **	0 ~ 21	0 ~ 106	0 ~ 82	
斑嘴鸭 <i>A. poecilorhyncha</i> *	0 ~ 11	0 ~ 2	4 ~ 225	
琵嘴鸭 <i>A. clypeata</i> **	0 ~ 617	0	0 ~ 19	
针尾鸭 <i>A. acuta</i> **	0 ~ 480	0	0 ~ 150	
赤颈鸭 <i>A. Penelope</i> **	0 ~ 702	0 ~ 6	0 ~ 20	
罗纹鸭 <i>A. falcate</i> *	0 ~ 1	0	0 ~ 2	NT
赤膀鸭 <i>A. strepera</i> **	0 ~ 54	0	0 ~ 351	
花脸鸭 <i>A. Formosa</i> *	0 ~ 1	0	0	
绿翅鸭 <i>A. crecca</i> **	0 ~ 204	0	0 ~ 583	
白眉鸭 <i>A. querquedula</i> *	0 ~ 3	0	0	
凤头潜鸭 <i>Aythya fuligula</i> **	6 ~ 432	0	0 ~ 50	
红头潜鸭 <i>A. ferina</i> **	0 ~ 410	0	0 ~ 16	
白眼潜鸭 <i>A. nyroca</i> *	0 ~ 57	0 ~ 25	0 ~ 44	NT
青头潜鸭 <i>A. baeri</i> *	0 ~ 1	0	0	CR
斑背潜鸭 <i>A. marila</i> *	0 ~ 6	0	0	
斑头秋沙鸭 <i>Mergellus albellus</i> *	0 ~ 2	0	0	
普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i> *	0	0	0 ~ 4	
2. 秧鸡科 Rallidae				
白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i> *	0	0	0 ~ 3	
黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i> **	0	10 ~ 100	1 ~ 20	
骨顶鸡 <i>Fulica atra</i> ***	300 ~ 4 300	0 ~ 500	0 ~ 48	
3. 鸻科 Charadriidae				
凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i> *	0	0	0 ~ 1	
灰头麦鸡 <i>V. cinereus</i> *	0	0	0 ~ 2	
环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i> **	0 ~ 150	0	0 ~ 26	
金眶鸻 <i>C. dubius</i> **	0 ~ 95	0	7 ~ 100	
4. 丘鹬科 Scolopacidae				
扇尾沙锥 <i>Gallinago gallinago</i> *	0 ~ 20	0 ~ 3	0	
大沙锥 <i>G. megal</i> *	0	0 ~ 1	0	
白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i> *	0 ~ 1	0	0	NT
黑尾塍鹬 <i>Limosa limosa</i> *	0 ~ 1	0	0	NT
鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i> *	0 ~ 1	0	0 ~ 24	
红脚鹬 <i>T. tetanus</i> *	0 ~ 2	0	0 ~ 1	
泽鹬 <i>T. stagnatilis</i> *	0 ~ 1	0	0	

续附录

物种 Species	数量(只) Quantity (ind)			保护级别 Protect class
	长桥海 Changqiaohai	大屯海 Datunhai	三角海 Sanjiaohai	
林鹞 <i>T. glareola</i> *	0~14	0	0~43	
青脚鹞 <i>T. nebularia</i> *	0~32	0~1	0	
白腰草鹞 <i>T. ochropus</i> *	0~6	0~2	0~3	
矶鹞 <i>Actitis hypoleucos</i> **	1~2	0~1	1~30	
红颈滨鹞 <i>Calidris ruficollis</i> *	0~10	0	0	
黑腹滨鹞 <i>C. alpina</i> *	0~44	0	0~2	
青脚滨鹞 <i>C. temminckii</i> **	0~8	0	0~35	
5. 反嘴鹞科 Recurvirostridae				
黑翅长脚鹞 <i>Himantopus himantopus</i> *	0~1	0	0	
反嘴鹞 <i>Recurvirostra avosetta</i> *	0	0	0~5	
6. 鸥科 Laridae				
红嘴鸥 <i>Larus ridibundus</i> **	0~900	0~33	0~7	
渔鸥 <i>L. ichthyaetus</i> *	0	0	0~1	
黄脚银鸥 <i>L. cachinnans</i> *	0	0~1	0~4	
棕头鸥 <i>L. brunnicapillus</i> *	0~1	0	0	
7. 鸕鹚科 Podicipedidae				
凤头鸕鹚 <i>Podiceps cristatus</i> *	0~2	0	1~13	
小鸕鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i> **	10~500	10~100	5~200	
8. 潜鸟科 Gaviidae				
红喉潜鸟 <i>Gavia stellata</i> *	0	0	0~1	
9. 鸬鹚科 Phalacrocoracidae				
普通鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i> *	0	0	5~102	
10. 鸛科 Ciconiidae				
黑鸛 <i>Ciconia nigra</i> *	0	0	0~1	I
钳嘴鸛 <i>Anastomus oscitans</i> **	0~77	0	0~79	
11. 鹭科 Ardeidae				
小白鹭 <i>Egretta garzetta</i> ***	29~1 000	17~586	24~1 000	
中白鹭 <i>E. intermedia</i> *	0~1	0	0	
大白鹭 <i>E. alba</i> *	0~30	0~1	1~12	
苍鹭 <i>Ardea cinerea</i> **	33~290	3~40	30~258	
牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i> **	0~17	0	0~25	
池鹭 <i>Ardeola bacchus</i> *	0~35	0	1~18	
夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i> *	0~26	0	0	
绿鹭 <i>Butorides striatus</i> *	0	0	0~1	
大麻鸭 <i>Botaurus stellaris</i> *	0	0~1	0~1	
12. 鹳科 Threskiornithidae				
彩鹳 <i>Plegadis falcinellus</i> *	0~19	0	0	II
白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i> *	0~2	0	0~3	II

***. 优势种; **. 常见种; *. 偶见种。I. 国家 I 级保护动物; II. 国家 II 级保护动物; CR. IUCN 红色名录受胁级别, 极危; NT. IUCN 红色名录受胁级别, 近危。鸟名依据《中国鸟类分类与分布名录》(第二版)(郑光美 2011)。

***. Dominant species; **. Common species; *. Rare species. I. 1st rank national protected species; II. 2nd rank national protected species; CR. Critically endangered; NT. Near Threatened. The taxonomy is following *A Checklist on the Classification and Distribution of the Birds of China* (2nd ed) (Zheng 2011).