

红嘴鸥在昆明城区的停留时间及其影响因素

吴兆录^{1,2}, 郑曼丽^{1,2}, 潘帮珍^{1,2}, 赵雪冰^{1,3}, 王紫江^{1,3}, 杨明³

(1. 云南大学生态学与地植物学研究所, 昆明 650091; 2. 中国科学院西双版纳热带植物园; 3. 昆明鸟类协会)

摘要: 红嘴鸥大规模进入昆明城区觅食形成人鸟互动的重要生态现象, 其在城区的停留时间成为公众关注的焦点。基于常年统计和定点连续观察, 本文探讨了红嘴鸥在昆明城区的停留时间及其影响因素。结果表明: ① 1987~2006年, 红嘴鸥到达和离开滇池的日期分别是 10月3日~11月3日和翌年的3月18日~4月18日; 停留 177 ± 9 d 在滇池停留 32 ± 11 d 后才进入城区, 而不进城 34 ± 21 d 后才离开滇池; ② 2007年 2月12日~3月4日, 红嘴鸥每日 7:25~9:50 进城觅食, 10:30~16:30 返回滇池夜宿, 在城区停留 4.7 ± 1.5 h/d (2.5~8.5 h/d); ③ 人工投喂食物是吸引红嘴鸥进城并长时间停留的决定性因素; 而突发声响, 特别是水面划船等人为干扰, 促使红嘴鸥过早返回滇池。作者认为, 为了促使红嘴鸥进入城区并长时间停留, 需要限制游船等人为干扰和深入了解滇池地区越冬红嘴鸥的分布地及其动态特点。

关键词: 红嘴鸥; 停留时间; 城市野鸟; 滇池地区

中图分类号: Q959.7, Q958.1 文献标识码: A 文章编号: 1000-7083(2008)03-0351-05

Duration and Its Influencing Factors of Wintering Black-headed Gull in Kunming City Zone

WU Zhao-lu^{1,2}, ZHENG Man-li^{1,2}, PAN Bang-zhen^{1,2}, ZHAO Xue-bing^{1,3}, WANG Zi-jiang^{1,3}, YANG Ming³

(1. Institute of Ecology and Geobotany, Yunnan University, Kunming 650091; 2. Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences; 3. Kunming Association for Bird Conservation)

Abstract It is an important ecological phenomenon that more than ten thousand wintering black-headed gull (*Larus ridibundus*) daily poured into the Kunming city zone for feeding and returned to the lake for nights in the region of Lake Dianchi Southwest China, which became a key public focus for the close relationship between human and the gulls. Based on the annual records during 1987~2006 and the daily observation from 12 February to 4 March in 2007, the duration and its influencing factors of the gull in Kunming city zone were discussed in this paper. The results indicated that: ① during 1987~2006, the arrival date of the gull in Lake Dianchi were 3 October~3 November, and the departure date were 18 March~18 April next year respectively. The gulls localized in this region for 177 ± 9 days annually and they stayed in Lake Dianchi for 32 ± 11 days before entering the city zone to feed and did not enter the city zone for 34 ± 21 days before migrating toward to the breeding region. ② during 12 February to 4 March, 2007, the gulls entered into the city zone from 7:25 to 9:50 in the morning and left for Lake Dianchi from 10:30 to 16:30, staying in the city zone for 4.7 ± 1.5 hours (2.5~8.5) per day. ③ food provided by tourists and citizens attracted the gulls to enter the city zone. However, rowing boats on the water, sudden voices or threaten poses drove them back to the Lake Dianchi, varying the daily duration of the gull in the city zone. The suggestions are discussed to make the gull enter and stay more hours in the city zone.

Key words *Larus ridibundus*; duration; urban wild bird; Lake Dianchi

红嘴鸥 *Larus ridibundus* 是分布于欧亚大陆和北美洲东部沿海的一种候鸟, 在中国其繁殖地在新疆、内蒙、黑龙江和吉林等地, 而越冬地却很广阔, 北起东北地区的南部, 西抵西藏南部, 东至台湾, 沿海各省常见 (和丽川等, 2006; 方文珍等, 2007)。自 1985年 11月滇池地区越冬红嘴鸥进入昆明城市中心区的盘龙江、翠湖等地觅食以来, 形成了从未间断的人鸥共戏春城的特殊景致, 2004年冬, 昆明城区红嘴鸥数量最多, 达 19 000 只。可是, 20 多年来进

城红嘴鸥的数量时多时少, 在城区的觅食地点减少、停留时间缩短, 近年已经不再光顾盘龙江 (王紫江等, 2006a)。红嘴鸥能否长期群集昆明城区, 成了公众格外关注的话题。在昆明鸟类协会的支持下, 本文作者先后对滇池地区越冬红嘴鸥进行了大量调查研究。本文讨论红嘴鸥出入城区的基本特点、在滇池及城区的停留时间及其影响因素, 为留住红嘴鸥提供科学依据。

收稿日期: 2007-08-13

作者简介: 吴兆录 (1958~), 男, 博士, 教授, 从事景观生态学和保护学研究, E-mail: zlw@xtbg.ac.cn

1 研究方法

昆明鸟类协会从 1987 年开始连续记录红嘴鸥到达和离开滇池及昆明城区的具体日期,对红嘴鸥在城区停留时间也有一定记录但不系统。翠湖公园是红嘴鸥在城区的主要觅食地,水域面积为 15 hm^2 。位于东南角的池子(A池)约 1.7 hm^2 ,红嘴鸥数量最多,约 5000~6000 只,观鸥游人如织,投喂食物和划船的人很多;与之仅 1 堤之隔的池子(B池)约 1.5 hm^2 ,红嘴鸥数量次之,投喂食物的人较多,水面没有划动的游船(图 1)。2007 年 2 月 12 日至 3 月 4 日,从 7:30 开始,在翠湖公园的 A 池和 B 池对红嘴鸥的停留时间及影响因素进行了系统的观察记录,包括红嘴鸥出入城区的具体时间,以及促使红嘴鸥离开翠湖的人为活动,如投喂食物、划船、起哄轰赶等。10:00 和 12:00 定时记录水面游船数量,取最大值为当天游船数。如果红嘴鸥在 12:00 以前离开,则记录其离开时的水面游船数量。同时,在小西门十字路口和翠湖,观察记录红嘴鸥出入翠湖的行为特征,包括从天空飞向并降落翠湖、在翠湖的觅食和休整、从翠湖飞起离开城区等内容。由于个体数量多,对觅食和休息的跟踪观察难度大,只能以 1 只红嘴鸥从起飞、觅食、休息到跟踪丢失为 1 个观察时段,分为休整时间和觅食时间(包括以觅食为目的的起飞、行走、觅食的时间)。

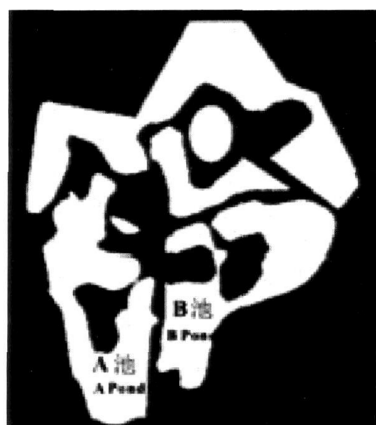


图 1 翠湖水域格局及研究地点

Fig 1 The water pattern and study sites in Green Lake

2 结果与分析

2.1 红嘴鸥出入城区的特点

进城 2006 年 10 月 16 日,越冬红嘴鸥到达滇池地区,4 日上午,约 100 只飞入城区翠湖上空,盘旋约 15 min 后返回滇池,6 日上午 9:00 有少量落翠湖水面,当天达 600 只。随后,红嘴鸥每天进城的时间有所提前,降落也更加直接。在 2007 年 2 月 12

日~3 月 4 日期间,它们或分散或成群,从西南的大观楼方向飞到翠湖上空,集中,盘旋 5~15 min 降落翠湖,每天最早降落时间在 7:25~8:06 之间,最晚在 9:25~9:40 之间。如果有人投食则不盘旋,直接缓慢降落加入觅食队伍。2 月 20 日 8:10~8:50 红嘴鸥结伴而来,每群 2~22 只。跟踪观察 17 只,6 只直接降落水面,9 只加入圈层状的觅食队伍 1/2 圈后降落水面(其中 4 只得到食物),2 只加入觅食队伍 4 圈且各取食 3 次后降落水面。说明红嘴鸥主要是到翠湖觅食。

觅食 除了少数志愿者外,投食者为博取乐趣而投食,因而红嘴鸥觅食是在人为诱导下进行的。投食者在堤岸依栏排列,高举或抛撒食物,红嘴鸥在空中滑翔呈暂停状,面对投食者,急飞抢夺食物,或者顺次排列形成圈层状的取食队伍,大声鸣叫,侧向抢夺食物,到水面吞食。如果没有抢到或抢到的食物少,再次回到取食队伍。若遇大块食物漂浮水面,立刻取而食之,有时 3~5 只争抢一块漂浮食物,获胜者飞到远处水面吞食。有的投食者将食物放在地面或其他物体上,红嘴鸥飞来啄食,并抬头、伸颈向投食者乞讨。在翠湖和滇池草海大堤,均未看到红嘴鸥取食天然食物。

休整 翠湖红嘴鸥的大部分时间为休整状。2 月 20 日 9:00~10:00 先后跟踪观察了 10 只红嘴鸥,其觅食与休整的相对时间是 1:4。水面上,在没有投食、噪声、移动游船和其他干扰时,它们缩着脖子,无明确的朝向,缓慢游弋,时而啄逐,时而 1~2 只飞起即刻落下。有投食、噪声、移动游船和其他干扰时,则抬起头,朝向干扰源,呈警戒状,若干扰持续或增强,即刻群体起飞。它们也常在屋顶、游船、围栏、地面休整(很少在树冠、灌丛中),朝向阳光、迎风向或开阔地,周围安静则缩脖静立,或展翅,或用喙梳理羽毛,有投食、噪声和其他干扰时,则抬头,呈警戒状观望。在水面和陆面,红嘴鸥的个体空间距离约 1~2 个身长,相当于 50~100 cm,如果有其他个体靠近,则走开或伸颈、尖叫驱赶。

离城 红嘴鸥离城包括群起、高飞、观望、再次降落或飞离等连续动作,基本分为 3 种类型。一是水面少量个体(30~100 只)起飞,渐渐飞高,至约 300 m 高空,陆续飞走。这种情形下,对正在觅食的个体没有发生影响;二是水面 1/2~2/3 的个体群体(通常超过 500 只)起飞,至约 200 m 高空,其中大部分降落到起飞时或其他池子的水面。没有降落的,约 30 s 后,或由 1~2 只领头排成线状,飞高,离开,或呈逆时针方向,盘旋 5~40 s 后,渐渐分批离开。

这种情形下,正在觅食的个体很快飞到水面中部等待观望;三是全体红嘴鸥飞起,整体向上飞高,不再降落水面,飞行速度很快,在高空整理队形,大批离去,剩余的在高空成 1~4群,做逆时针状盘旋,1~3 min变为流体状,忽东忽西,变幻莫测,1~2 min后分批飞离城区。2月 19日,红嘴鸥 10:36开始离城,其间,在 A 池的红嘴鸥飞起 7 次,降落 6 次,10:55 起飞后不再降落,10:59 全部离开城区;次日,红嘴鸥 10:30 开始离城,10:47 全部离开 A 池,11:47 全部离开 B 池,12:10 全部离开翠湖。

表 1 滇池及昆明城区越冬红嘴鸥的到达、离开日期和停留时间
Table 1 Duration of wintering black-headed gull and its arrival-departure date in Lake Dianchi

	到达日期 Arrival Date		离开日期 Departure Date		停留时间 Duration(d)		
	最早 First	最迟 Last	最早 First	最迟 Last	最大 Max	最小 Min	平均 Average
滇池 Lake Dianchi	10-3	11-3	3-15	4-18	186	159	177±9
城区 Downtown City Zone	11-3	11-25	12-27	3-27	54	140	119±21

在 20年间,红嘴鸥在滇池的停留时间变化不大,通常维持在 173 d 以上,1996 年降低至 159 d。1987 年、2005 年和 2006 年较低,为 163 d。而在城区的停留时间则变化较大,且与其在滇池停留时间无必然联系,例如,1992 年红嘴鸥在滇池停留时间最长(186 d)但在城区停留时间却最短(54 d),2000 年以后呈增加趋势(图 2)。

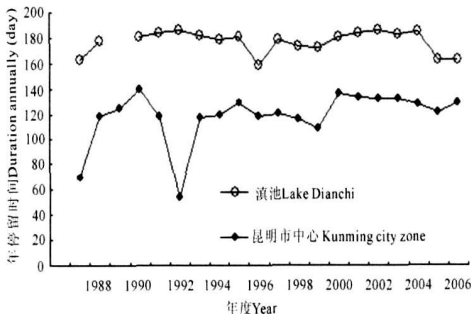


图 2 滇池地区越冬红嘴鸥的年停留时间(1987~2007)
(部分数据引自王紫江等,2006a)

Fig 2 The annually duration (d) of wintering black-headed gull in the region of Lake Dianchi (cited partly from Wang et al., 2006a)

2.2.2 日停留时间 2007 年 2 月 12 日~3 月 4 日期间,红嘴鸥在滇池草海的停留时间约 9.0 h/d,最长 12.5 h/d (2 月 19 日,7:30~19:00),在城区(翠湖)的仅 4.7±1.5 h/d,最长 8.5 h/d (2 月 17 日),最短 2.5 h/d (2 月 23 日)。在翠湖,红嘴鸥在 A 池和 B 池的停留时间不一样,A 池平均 4.4±1.8 h/d, B 池平均 4.5±1.6 h/d (图 3)。

2.3 影响因素

2.3.1 投喂食物 红嘴鸥是为了食物进入昆明城区的,而城区水域的天然食物极少,投食成了维系红

2.2 停留时间

2.2.1 年停留时间 1987~2006 年期间,红嘴鸥到达滇池和城区的日期分别是 10 月 3 日~11 月 3 日和 11 月 3 日~11 月 25 日,离开滇池和城区的日期分别是翌年的 3 月 18 日~4 月 18 日和 12 月 27 日~3 月 27 日(王紫江等,2006a)。它们来到滇池后,要停留 24~72 d (平均 32±11 d)再进入城区,而离开城区后再停留 34±21 d 才离开滇池。也就是说,红嘴鸥在滇池和城区的年平均停留时间分别为 177±9 d 和 119±21 d,平均相差 59 d (表 1)。

嘴鸥停留城区的关键环节。

从 2006 年 11 月 9 日开始,翠湖周边就设置了 12 个红嘴鸥食物销售点,游客购买或自带食物投喂红嘴鸥,促使红嘴鸥接连不断地前来取食。2007 年 2 月 17 日,红嘴鸥在翠湖水面等待喂食,但由于适逢春节除夕,销售食物的小贩和投食者极少,它们停留在水面,至 16:30 才离开,而在 2 月 12~16 日,红嘴鸥最后离开翠湖的时间是 14:30。据志愿者的观察,如果投食过多,红嘴鸥早早吃饱,也会提前返回滇池。显然,投食数量直接影响着红嘴鸥在城区(翠湖)的停留时间。

在滇池草海大堤也观察到,红嘴鸥在约 16:30 开始逐渐飞向滇池外海,而 2 月 19~21 日,投食者多且投食时间持续到 17:30~18:00。红嘴鸥在大堤草海水域延续到 18:30~19:00。在滇池南端的海口镇,2006 年新建的高海公路大桥成为一大景观,游人聚集,结果引来了红嘴鸥。游人和当地居民前来投喂食物,2007 年 2 月 18~21 日期间,红嘴鸥在大桥附近水域停留至 17:30,平均为 10 h/d。

可见,红嘴鸥亲近人群成为都市化野鸟,是它们已经获得“有人聚集,就有食物可食”的经验结果所至,食物的有无和多少,成了影响红嘴鸥是否到达觅食地以及在觅食地停留时间长短的决定性因素。

2.3.2 突发声响 红嘴鸥亲近人群但对人群总是存在戒备,一旦有突发声响,它们就群体起飞,或再次降落或离开觅食地。2007 年 2 月 12 日~3 月 4 日期间,在翠湖观察发现,持续性的高频率声响不会惊吓红嘴鸥,如汽车发动机声音、播放器播放的声

音、游人通常的讲话声和呼喊声,但是 宠物狗狂叫、汽车长时鸣笛、游人带威胁性的大声喊叫或击掌等突发声响则会惊吓红嘴鸥。受到惊吓后,红嘴鸥飞离取食的堤岸,约 10~ 60 s后再次回来,或者飞向天空,5~ 10 s后返回水面,或者在天空盘旋后离开城区。

2.3.3 划船 划船对在翠湖觅食的红嘴鸥产生了明显的影响(图 3)。2月 18~ 24日,在翠湖 A池,9:50就有游人划着小船在水面上移动,观察到的游船为 32~ 74只(平均 44只),同期在 B池没有游船,而红嘴鸥在 A池和 B池的停留时间分别为 2.8 ± 0.2 h/d和 3.5 ± 0.8 h/d。可以认为,翠湖水面过多的移动游船使红嘴鸥的停留时间直接减少约 0.7 h/d。从前述红嘴鸥的行为观察可知,它们离开翠湖的行为具有明显的群集性。A池红嘴鸥受移动游船而离开对 B池红嘴鸥有诱导作用。从图 3可见,在 2月 12~ 17日和 2月 25日~ 3月 4日,观察到的游船数最多 15只,在此期间红嘴鸥在 A池的停留时间为 6.5 ± 1.0 h/d,最长 8.5 h/d。表明移动游船对红嘴鸥停留时间的间接影响更为重要。显然,翠湖水面过多的移动游船对红嘴鸥产生直接和间接的影响,使其停留时间减少约 3.7 h/d。

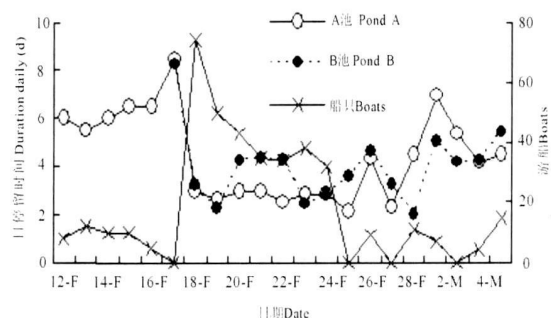


图 3 翠湖红嘴鸥日停留时间与水面游船的关系 (1997, 2~ 3月)

Fig. 3 The relationship between daily duration (h) of wintering black-headed gull and rowing boats in Green Park (Feb ~ Mar, 1997)

移动游船影响红嘴鸥在翠湖停留时间的主要方式有二,挤占水面和直接惊吓。游船长宽约为 4.0×1.2 m,红嘴鸥与游船保持的距离约 1.0 m,水中 1只静止的游船挤占了约 20 m^2 水面,而当游船快速移动时,红嘴鸥与之保持的距离左右约 5 m,前方约 2 m、后方约 10 m,此时 1只游船挤占的水面达 230 m^2 。游船停在水面不移动,并有游客投食,红嘴鸥呈高度警戒状取食,一旦船上的人因惊喜欢呼或作出过大手势,或游船速度加快,它们就群起飞离水面,有的直接飞走,导致红嘴鸥过早离开翠湖。因而,过

多的游船是促使红嘴鸥较早离开翠湖的主要原因。

3 讨论

红嘴鸥大规模地进入昆明城区仅仅是一种觅食活动,它们吃饱了或者吃不饱,都会离开城区。天然条件下,红嘴鸥会捡食垃圾杂物,例如, Kubezki & Garthe (2003)在德国北海东南部的研究表明红嘴鸥分布在海岸线 10 km 以内的潮间带,在其食物中有 10% 以上的为鱼场丢弃垃圾杂物。本文作者在俄罗斯贝尔加湖地区的调查也发现红嘴鸥在垃圾场觅食的现象(吴兆录,李正玲,2007;王紫江等,2007)。红嘴鸥也会偷食共栖鸟类的食物 (Stienen & Breninkmeijer 1999)。滇池地区越冬红嘴鸥每天要花费 2.5~ 8.5 h 进城取食人工投喂的食物,是其取食垃圾杂物习惯的延伸,为对天然动物性食物短缺胁迫的适应。因而,在适当时间提供适量食物,是促使红嘴鸥进城觅食并维持较长停留时间的一个关键环节。例如,可以让商贩在 9:00 11:00 13:00 等不同时段分别出售一定数量的食物,以延长红嘴鸥在翠湖的觅食时间。观察表明,人们的不良行为,特别是带有威胁性的大声喊叫或击掌等突发声响和在翠湖水面的驱赶惊扰红嘴鸥的行为,带来了负面影响,在水面移动的游船不仅挤占有限的水面且驱赶红嘴鸥使其受惊过早离开翠湖。1994年以来,昆明实施了在部份地区禁止燃放销售烟花爆竹的管理政策,为红嘴鸥长期群集昆明城区创造了宁静环境,说明为了维持红嘴鸥在城区的停留时间而对人为活动做出一些限制是可行的。所以,在适时提供适量食物的同时,应该对惊吓红嘴鸥的人为活动做出一些限制,例如,在红嘴鸥集中越冬的水域禁止使用游船。

再者,目前忽视投食引诱红嘴鸥聚集城区水域的环境影响,不利于红嘴鸥的长期停留。Irvine等 (1993)在英格兰 Hickling Broad 湖泊的研究表明,20世纪 70年代以来,由于红嘴鸥粪便积累造成该湖泊的富营养化,使草型湖泊转变为藻型湖泊,有毒藻类 *Prymnesium parvum* 增殖,毒杀鱼类,塘虾 *Neomysis integer* 大量取食枝角类 *Cladocera* 使湖泊生态系统恶化。进城红嘴鸥最早停留在盘龙江的南太桥一带,随后它们在翠湖集中觅食并向盘龙江、世博园等水域扩散。近年,盘龙江水域已无红嘴鸥的踪影,城区的红嘴鸥几乎集中在翠湖(王紫江等,2006b)。但在翠湖的红嘴鸥仅仅取食人工投喂的食物。本文作者的试验研究表明,红嘴鸥取食人工食物是一种被迫行为。在提供面包、专用饲料、白菜等植物性食物和新鲜泥鳅、小鱼、小虾等动物食物时,红嘴鸥偏

爱动物性食物,而无动物性食物时,它们的取食总量从 $103.7 \pm 10.2 \text{ g/d}$ 减少到 $24.9 \pm 8.4 \text{ g/d}$ 。由此可见,如果任由投喂食物作为维系红嘴鸥停留城区的惟一要素,红嘴鸥不再进城的风险是巨大的,应该考虑控制城区水域污染、营造红嘴鸥的天然食物。

昆明城区水域仅仅是滇池地区越冬红嘴鸥的觅食地之一(吴金亮,王紫江,2006),要长期维系红嘴鸥进城和长时间停留城区,应该全面考虑红嘴鸥在滇池地区的停留问题。研究和保护红嘴鸥应该遵循城市发展影响野鸟的特征,研究人、栖息地和红嘴鸥三者关系(陈水华等,2000)。Gorke和Brand(1986)在德国南部地区用无线电跟踪器对5只红嘴鸥进行研究,发现红嘴鸥觅食范围最大距离达18.5 km,它们总是在相同的地方迁飞以记住觅食地、提高觅食效率和减少种内竞争。从滇池海外红嘴鸥夜宿地到城市中心区翠湖,直线距离不到15 km,因而红嘴鸥在翠湖及其夜宿地之间移动并未超出其通常的觅食空间范围。要延长城区红嘴鸥的停留时间,首先应该使红嘴鸥在滇池地区的停留时间达到最长。Vickery等(2001)的研究表明,20世纪下半叶以来,英国中生草地的精细管理,使草地作为鸟类筑巢、越冬生境的退化和种子食物资源的减少,也使无脊椎动物食物多度和可利用性降低。王彦平等(2004)对杭州城建鸟类惊飞研究发现:建筑区、城市园林、山区、农田和水荡等不同景观条件下,同种鸟类的惊飞距离呈减小趋势(王紫江等,2004)。随着新昆明建设的发展,建筑用地向外扩展已经使传统概念的城区扩张至滇池草海,这种转变对滇池地区的农业用地、湿地的影响深远,红嘴鸥进城的含义也将发生改变。因此,有必要对滇池地区越冬红嘴鸥分布地及其动态进行深入研究。

4 结论

滇池地区越冬红嘴鸥大规模地早出晚归,进城觅食,是一个普通的觅食过程,但城区食物基本上源于人工投放,就使红嘴鸥进城觅食演变为人鸟互动的重要生态现象。人工投喂食物是吸引红嘴鸥在城区长时间停留的决定性因素,而突发声响,特别是水面划船等人为干扰促使红嘴鸥过早离开城区,需要

加强管理,限制人为干扰,营造红嘴鸥在城区的天然食物。城区水域仅仅是滇池地区越冬红嘴鸥的觅食地之一,要促使红嘴鸥进城并长时间停留,应该全面考虑滇池地区越冬红嘴鸥分布地及其动态和停留问题。

5 参考文献

- 陈水华,丁平,邓光美,等. 2000 城市鸟类群落生态学研究展望[J]. 动物学研究, 21(2): 165~169.
- 方文珍,陈志鸿,陈小麟,等. 2007. 厦门滨海湿地冬季鸟类群落多样性研究[J]. 海洋科学, 3(1): 10~16.
- 和丽川,王紫江,彭磊. 2006 春城鸥情[M]. 昆明:云南人民出版社: 98~102
- 王彦平,陈水华,丁平. 2004 惊飞距离——杭州常见鸟类对人为干扰的适应性[J]. 动物学研究, 25(3): 214~220
- 王紫江,黄海魁,吴金亮. 2006a 红嘴鸥在昆明越冬20年间的分布及数量变动规律[A]. 昆明市科学技术协会. 保护鸟类和谐发展[M]. 昆明:云南科技出版社: 36~42
- 王紫江,吴金亮,黄海魁,等. 2006b 昆明地区红嘴鸥的迁移研究[A]. 昆明市科学技术协会. 保护鸟类和谐发展[M]. 昆明:云南科技出版社: 58~60.
- 王紫江,赵雪冰,杨明. 2007. 红嘴鸥在贝加尔湖的分布和繁殖[J]. 四川动物, 26(3): 552~554
- 吴金亮,王紫江. 2006. 在昆明越冬红嘴鸥的夜宿地及日活动规律[A]. 昆明市科学技术协会. 保护鸟类和谐发展[M]. 昆明:云南科技出版社: 51~53.
- 吴兆录,李正玲. 2007. 贝加尔湖及其水和雾[J]. 云南地理环境研究, 19(1): 142~143.
- Gorke M, Brand R. 1986. How to live in colonies spatial foraging strategies of the black-headed gull[J]. Oecologia 70: 288~290.
- Irvine K, Moss B, Bales M, et al. 1993. The changing ecosystem of a shallow, brackish lake, Hickling Broad, Norfolk, UK. I. Trophic relationships with special reference to the role of *Neomysis integer*[J]. Freshwater Biology, 29(1): 119~139.
- Kubetkii U, Garthe S. 2003. Distribution, diet and habitat selection by four sympatrically breeding gull species in the South-eastern North Sea[J]. Marine Biology, 143: 199~207.
- Stienen EWM, Brenninkmeijer A. 1999. Keep the chicks moving: how Sandwich terns can minimize kleptoparasitism by black-headed gulls[J]. Animal Behaviour, 57: 1135~1144.
- Vickery JA, Tallon JR, Feber RE, et al. 2001. The management of low land neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources[J]. J Applied Ecology, 38(3): 647~664.