

杭州湾大桥周边鸟类资源现状调查

张国钢^① 陈丽霞^① 陈水华^② 范忠勇^② 侯韵秋^① 陆军^{①*}

① 中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所 全国鸟类环志中心 国家林业局森林保护学重点实验室
北京 100091; ② 浙江省自然博物馆 杭州 310000

摘要: 于2008年10月至2009年10月对杭州湾大桥周边的鸟类群落特征进行了调查,并结合近30年杭州湾鸟类环志回收的数据对鸟类迁徙进行了分析,希望为相关管理部门制定保护方案提供基础资料。调查地点包括杭州湾大桥北岸的海宁东西湖以及南岸的慈溪庵东湿地和慈溪四灶浦水库。共记录到鸟类163种16目45科91属71589只;非雀形目鸟类105种,雀形目鸟类58种;留鸟38种,夏候鸟12种,冬候鸟65种,旅鸟48种;列入中国鸟类红皮书濒危等级为濒危(E)的鸟种有东方白鹳(*Ciconia boyciana*)、黑脸琵鹭(*Platalea minor*)2种。水鸟在杭州湾三个地点的数量呈季节性的变化,由多至少依次为春季、秋季、冬季和夏季;不同的生境类型优势种的分布存在差异。30余年来在杭州湾共回收到55只环志鸟类,其中大部分是在春季4月份时杭州湾、杭州湾口岸地区及海盐南北湖回收的,从回收的时间与回收环志地点来看,大多数的鸕鹚类在澳大利亚、新西兰、中国台湾越冬,它们将杭州湾作为迁徙停歇地,表明它们将杭州湾作为重要的迁徙停歇地之一。

关键词: 鸟类迁徙; 杭州湾; 黑脸琵鹭; 大桥

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2014)05-672-14

The Survey on the Bird Community around the Hangzhou Bay Bridge in China

ZHANG Guo-Gang^① CHEN Li-Xia^① CHEN Shui-Hua^② FAN Zhong-Yong^②
HOU Yun-Qiu^① LU Jun^{①*}

① Key Laboratory of Forest Protection of State Forestry Administration, National Bird Banding Center of China, The Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, The Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091; ② Zhejiang Museum of Natural History, Zhejiang 310000, China

Abstract: In order to establish birds baseline information for the local management government, we conducted bird surveyed around Hangzhou Bay Bridge at the East-West Lake of the north wetland in Haining, the east of Cixi temple of the south wetland and the Sizaopu reservoir in Cixi (Fig. 1). A total of 163 species 71 589 birds belonging to 45 families were recorded (Table 1). Among them, 105 species belong to Passeriformes and the rest 58 species belong to non-Passeriformes; 38 species are resident, 12 species are summer visitors, 65 species are winter visitors and 48 species are migrants. Two species Oriental White Stork (*Ciconia boyciana*) and Black-faced Spoonbill (*Platalea minor*) are recognized as endangered species by the China Red Data Book of Endanger Animals (Aves). The numbers and species of the waterbirds at the 3 sites varied with season change

基金项目 国家林业局保护司专项经费资助;

* 通讯作者, E-mail: lujunmail@vip.sina.com;

第一作者介绍 张国钢, 男, 副研究员; 研究方向: 鸟类与湿地生态学; E-mail: zm7672@caf.ac.cn。

收稿日期: 2013-11-15, **修回日期:** 2014-07-16

with different dominant species. The species richness and abundance of birds were highest in spring, lowest in summer, medium in autumn and winter. Total of 55 birds had been recovered in the Hangzhou Bay over 30 years banded in Australia, New Zealand, Shanghai of China, Taiwan of China and Shandong of China. Based on the information provided by the band banding, most shorebirds were overwintering in Australian, New Zealand and Taiwan of China. That indicates that the Hangzhou Bay is an important stopover sites for the migratory birds, especially for the shorebirds.

Key words: Hangzhou Bay; Bird migration; Black-faced Spoonbill (*Platalea minor*); Bridge

杭州湾为我国东部沿海钱塘江口延伸的河口湾,正处于东亚-澳大利亚候鸟迁徙路线的中间位置,是重要的候鸟迁徙停歇地和越冬地(Wilson et al. 1998, Barter 2002)。20世纪80年代我国学者开始了该地区鸟类的研究工作(钱国桢等 1985, 陆健健等 1988, 王天厚等 1988, 朱曦等 1989)。90年代,浙江省林业局组织开展了首次全面系统的陆生野生动物调查,在杭州湾湿地共统计到水鸟 41 种 49 002 只,其中游禽(雁鸭、鸕鹚、鸬鹚)为 34.15%,涉禽(鹭、鸨、鸥、秧鸡)为 65.85%,优势水鸟为黑腹滨鹬(*Calidris alpina*)、白骨顶(*Fulica atra*)、白腰杓鹬(*Numenius arquata*)等(浙江省林业局 2002)。近些年来,由于杭州湾遭到大规模的开发与利用,围垦活动频繁,人为活动对当地鸟类群落结构的影响日益引起关注(吴明 2004a, b, 葛振鸣等 2006, 蒋科毅等 2011, 2013)。

杭州湾跨海大桥横跨杭州湾海域,北起浙江嘉兴海盐郑家埭,南至宁波慈溪水湾路,全长 36 km,位于杭州湾的中心地带(王仁贵 2009)。大桥来往的车辆和照明的灯光对具有趋光性的夜间迁徙鸟类有着很强的吸引力,鸟撞事件时有发生,这对来往车辆是一个安全隐患,又对鸟类的迁徙造成影响。那么,杭州湾大桥周边的鸟类尤其是受胁鸟类都有哪些?湿地水鸟的数量及其季节性动态如何?上述问题的答案将成为相关管理部门制定保护方案亟需掌握的基础资料。基于此,我们于 2008 年 10 月至 2009 年 10 月对杭州湾大桥周边的鸟类群落特征进行了调查。

1 研究方法

1.1 研究地区 杭州湾位于浙江省东北部,西界与钱塘江相连,东界为芦漕港闸与长跳咀边线,是一个喇叭形海湾。湾口宽约 95 km,自口外向口内渐狭,到澉浦为 20 km。杭州湾拥有广阔的滩涂以及大片的芦苇荡和草地,是长三角地区最大的天然湿地,特别是慈溪一带的浅海滩涂,是多种冬候鸟在浙江的主要越冬地和多种候鸟迁徙的重要驿站,也是浙江海岸湿地水鸟资源最集中的地区(浙江省海岸带和海涂资源综合调查报告编写委员会 1988)。调查地点的选择是围绕杭州湾大桥,根据鸟类较为集中的区域和不同的生境类型(滩涂、湖泊和水库)进行的,将北岸湿地海宁东西湖、南岸湿地慈溪庵东湿地和四灶浦水库作为调查地点(图 1)。

1.2 调查方法 在 3 个调查地点,分别布设 3~5 个观察点,调查时尽可能接近目标进行观察。采用 20~60 倍单筒望远镜(Swarovski)对视野中的水鸟进行统计,统计的时间以看清并统计完视野范围内的水鸟种类和数量为准。采用路线统计的方法对非水鸟的种类进行调查,即沿着现有的道路对鸟类进行统计。根据鸟类的迁徙规律确定调查时间与频次,在候鸟迁徙季节(9~11 月和 3~4 月),每周进行一次调查;在冬、夏季(12 月、次年 1~2 月和 5~8 月),每两周进行一次调查。本次调查的季节划分如下:2008 年 10~11 月为秋季调查;2008 年 12 月至 2009 年 2 月为冬季调查;2009 年 3~4 月为春季调查;2009 年 5 月为夏季调查;2009 年 9~10 月,为秋季补充调查。野外调查

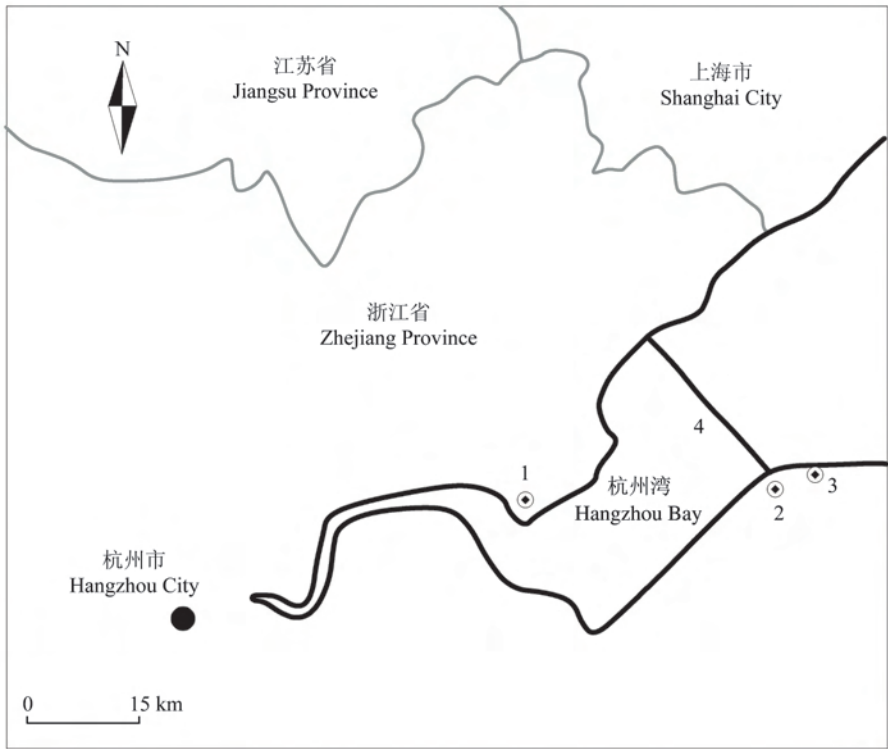


图1 杭州湾大桥及调查地点示意图

Fig. 1 The sketch map of the Hangzhou Bay and surveyed sites

1. 海宁东西湖; 2. 慈溪庵东滩涂; 3. 慈溪四灶浦水库; 4. 杭州湾大桥。

1. Dongxi Lake; 2 Andong of Cixi; 3. Sizaopu Reservoir; 4. Hangzhou Bay Bridge.

是在天气晴朗条件下进行的, 调查人员、调查地点以及观察点固定, 并采用 GPS 进行定位, 共调查了 26 次, 其中秋季 13 次, 冬季 6 次, 春季 5 次, 夏季 2 次。每次调查持续时间 3 ~ 4 d。各科、属、种的分类地位及学名和中文名, 依从《中国鸟类分类与分布名录(第二版)》(郑光美 2011)。杭州湾鸟类的环志与回收数据来自于全国鸟类环志中心数据库。

2 研究结果

2.1 物种组成及受胁鸟类 调查期间, 共记录到鸟类 163 种 71 589 只, 隶属 16 目 45 科 91 属。其中, 非雀形目鸟类 105 种, 占总鸟种数的 64.4%; 雀形目鸟类 58 种, 占鸟类总种数的 35.6%。留鸟 38 种, 占鸟类总种数的 23.3%; 夏候鸟 12 种, 占 7.4%; 冬候鸟 65 种, 占 39.9%; 旅鸟 48 种, 占 29.4%。列入

中国鸟类红皮书的濒危等级为濒危(E)的鸟种有东方白鹳(*Ciconia boyciana*)、黑脸琵鹭(*Platalea minor*); 濒危等级为易危(V)的鸟种为白琵鹭(*P. leucorodia*)、鸳鸯(*Aix galericulata*)、黑翅鸢(*Elanus caeruleus*)、黑嘴鸥(*Larus saundersi*)、小鸦鵒(*Centropus bengalensis*); 濒危等级为稀有(R)的鸟种为鸮(*Pandion haliaetus*)和半蹼鹬(*Limnodromus semipalmatus*) (郑光美等 1998)。列入中美迁徙鸟类名录的鸟类有 51 种, 列入中澳候鸟保护协议鸟类名录中的鸟类有 35 种, 列入中俄候鸟保护名录的鸟类有 133 种, 列入中韩候鸟保护名录的有 120 种, 列入中日候鸟名录的有 91 种(附录)。

12 月 14 日在慈溪四灶浦水库观察到 2 只越冬的黑脸琵鹭, 表明在杭州湾大桥附近有黑脸琵鹭越冬个体。蒋科毅等(2011)和浙江省

林业局(2002)在杭州湾曾经观察到黑嘴鸥,最大数量是704只;我们于12月28日在慈溪庵东滩涂记录到黑嘴鸥50只,10月16日在慈溪四灶浦水库5只黑嘴鸥,10月19日在同一地点再次观察到8只,表明在杭州湾大桥附近有黑嘴鸥越冬个体或迁徙停歇个体。东方白鹳于10月20日和12月14日在慈溪庵东滩涂分别记录到1只,在杭州湾大桥附近越冬。

2.2 水鸟多样性及季节性变化 水鸟在三个地点的数量呈季节性的变化,由多至少依次为春季、秋季、冬季和夏季。不同的生境类型主要种类的分布是有差异的。春季,慈溪庵东滩涂的主要种类是鸻鹬类如黑腹滨鹬、鹤鹬(*Tringa erythropus*)、青脚鹬(*T. nebularia*)和环颈鸻(*Charadrius alexandrinus*)等,以及小黑背银鸥(*Larus fuscus*)和黄腿银鸥(*L. cachinnans*)等鸥类;东西湖的主要种类是鸭类如罗纹鸭(*Anas falcata*)、斑嘴鸭(*A. poecilorhyncha*)以及白骨顶、小鸕鹚(*Tachybaptes ruficollis*);四灶浦水库的主要种类与东西湖相似。夏季,三个地点的鹭鸟如白鹭(*Egretta garzetta*)等都较多;须浮鸥(*Chlidonias hybrida*)主要分布在慈溪庵东滩涂;夜鹭(*Nycticorax nycticorax*)、黑水鸡(*Gallinula chloropus*)主要分布在东西湖;小鸕鹚主要分布在四灶浦水库。秋季,慈溪庵东滩涂以鸻鹬类如黑腹滨鹬、红颈滨鹬(*Calidris*

ruficollis)和鸥类如白额燕鸥(*Sterna albifrons*)、须浮鸥为主要物种;东西湖和四灶浦以鸭类如罗纹鸭,以及白鹭等鹭科鸟类为主;黑腹滨鹬等鸻鹬类在四灶浦水库有时能见到上万只的混群,鸭类如斑嘴鸭、绿头鸭(*A. platyrhynchos*)、绿翅鸭(*A. crecca*)也比较多。冬季,在慈溪庵东越冬的水鸟主要是鹭鸟如白鹭和苍鹭(*Ardea cinerea*);东西湖以白骨顶、小鸕鹚及一些鸭类越冬种群为主;四灶浦水库的优势种还是以鸭类、小鸕鹚、白骨顶为主。

2.3 杭州湾环志鸟类的回收 30余年来在杭州湾共回收到到55只环志鸟(表1)。55只回收的鸟类中,大部分是在杭州湾(30°30'0"N, 121°30'0"E)回收的,有41只;其次在杭州湾口岸地区(30°48'0"N, 121°27'0"E)回收到的,有11只;在海盐南北湖(30°30'0"N, 121°54'0"E)回收1只,海盐(30°31'0"N, 120°56'0"E)回收到1只。

春季4月回收鸟的数量较多,占个体总数的74.5%,从回收的时间来看,大多数的鸻鹬类在澳大利亚、新西兰、中国台湾越冬,它们将杭州湾作为迁徙停歇地,尤其在春季北迁时。例如,有2只大滨鹬在上海春季(4月6日和4月12日)被环志,同年同月(4月19日和4月30日)在杭州湾被回收,相隔了半个月左右。表明大滨鹬在春季北迁时到达上海以后,并不

表1 杭州湾回收鸟的信息

Table 1 The information on recovered birds in Hangzhou Bay

鸟种 Species	数量 Numbers	环志地点 Banding sites	鸟种 Species	数量 Numbers	环志地点 Banding sites
斑尾塍鹬 <i>Limosa lapponica</i>	12	AU	红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>	2	TWC
大滨鹬 <i>Calidris tenuirostris</i>	19	AU	红颈滨鹬 <i>C. ruficollis</i>	1	AU
大滨鹬 <i>C. tenuirostris</i>	2	SHC	尖尾滨鹬 <i>C. acuminata</i>	3	AU
翻石鹬 <i>Arenaria interpres</i>	1	AU	翘嘴鹬 <i>Xenus cinereus</i>	1	AU
黑腹滨鹬 <i>C. alpina</i>	1	TWC	弯嘴滨鹬 <i>C. ferruginea</i>	1	AU
红腹滨鹬 <i>C. canutus</i>	9	AU	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	2	SDC
红腹滨鹬 <i>C. canutus</i>	1	NZL			

AU. 澳大利亚; NZL. 新西兰; SHC. 中国上海; TWC. 中国台湾; SDC. 中国山东。

AU. Australia; NZL. New Zealand; SHC. Shanghai of China; TWC. Taiwan of China; SDC. Shandong of China.

是继续向北迁徙,而是要在周围游荡,并且可向西南飞至杭州湾一带。1 只红脚鹬(环号:C-03153)在我国台湾 1990 年 4 月 21 日被环志,于当年冬季 12 月 30 日在杭州湾被回收,该鸟被环志时可能在台湾越冬或从台湾以南的越冬地迁来的,繁殖结束以后,该鸟没有返回原来的越冬地,而是在杭州湾越冬。此外,2 只雀鹰(*Accipiter nisus*)来自于中国山东,分别于秋季在海盐 and 冬季在海盐南北湖回收,说明山东的雀鹰可南迁至杭州湾越冬。

3 讨论

3.1 杭州湾鸟类保护现状 浙江林业局(2002)曾对浙江沿海水鸟进行了较为全面和系统的调查,调查区域覆盖滩涂、水库、湖泊等多种生境类型,其中在杭州湾记录到水鸟 41 种,主要是黑腹滨鹬和白腰杓鹬等涉禽。蒋科毅等(2011)对杭州湾水鸟进行过调查,记录水鸟 128 种。虽然此次调查仅局限于杭州湾大桥附近的三个地点,但也记录到水鸟 85 种,非水鸟 78 种。杭州湾目前面临的开发压力较大,围垦活动较多,整体景观变化较大(梁帅等 2012, 蒋科毅 2013)。围垦过度将导致鸟类群落多样性降低,鸟类的空间分布和区域内鸟类的种群数量下降(Barter et al. 1997, Ma et al. 1998, 吴明 2004a, b)。据陈文志等(2012)对杭州湾水体污染的监测,发现海域污染程度呈扩散趋势,主要是由于工业园区的不断扩张和企业数量的不断增加所致。本次调查我们也发现杭州湾频繁的人为干扰和大量的围垦活动,如在东西湖春、秋两季为迁徙高峰季节,有大量的候鸟路过此地,但春季的鸟类种数却为全年最低,这是因为春季东西湖的开发带来了大量的噪音,湖区环境受到破坏,使鸟种数量明显下降。

3.2 杭州湾鸟类的迁徙 钱国桢等(1985)对长江口和杭州湾北部的鸻形目鸟类群落进行了研究,发现该地区的鸻鹬类主要由 38 个物种组成,一年中种类和数量出现两次高峰期,一次在春季 3 月下旬到 4 月下旬,另一次在秋季

从 9 月中旬到 10 月上旬。该研究同时表明,春季鸻鹬类迁徙高峰在数量上大大超过秋季鸻鹬类的迁徙高峰,比值为 2.5:1.0。春季鸻鹬类北上迁徙绝大部分途经长江口和杭州湾,而秋季南迁则仅部分途经该区域。蒋科毅等(2011)的研究结果也表明,杭州湾春季的鸻鹬类数量多于秋季。我们对鸻鹬类迁徙的研究也证实了这一点,即在春季鸻鹬类回收率远远高于秋季。杭州湾是候鸟重要的迁徙停歇和越冬地(Barter 2002),尤其是对于雁鸭类和鸻鹬类来说,杭州湾提供了丰富的食物资源,为它们的继续迁徙提供营养和能量的需求,这一点在我们对杭州湾鸟类迁徙研究中得以证实。澳大利亚、新西兰、中国台湾的越冬鸻鹬类在杭州湾停歇,而上海的鸻鹬类可能由于海水潮汐的影响,也扩散至在杭州湾区域游荡取食。

3.3 保护建议 杭州湾大桥是我国第一座跨海大桥,正处于东亚-澳洲候鸟迁徙通道上,附近有大量鸟类活动,尤其在春秋候鸟迁徙季节,鸟类往往呈聚集性分布和活动。黑脸琵鹭、黑嘴鸥、东方白鹳等国际关注的鸟种也在大桥附近停歇和越冬。在每次调查的同时,我们还收集了大桥上死亡的鸟类,共记录到死鸟 667 只,平均每次 24.7 只,平均密度为 22.0 只/km。由于部分死鸟被汽车碾压难以辨认,以及外侧撞击致死鸟类掉入海中难以统计等原因,上述死鸟的统计应该是低估的。可以说,杭州湾大桥对附近区域栖息或迁徙的鸟类确实构成了一定的伤害。从季节分布来看,死鸟集中在 10~11 月份,这段时间也正是候鸟迁徙季节。大桥也正好位于杭州湾的中心位置(王仁贵 2009),初步推测,这时由于灯光的吸引,正在迁徙的候鸟或者在大桥一带游荡的候鸟可能会与大桥发生碰撞,导致死亡(杨璇 2011)。建议有关管理部门根据候鸟迁徙规律,特别是在春秋鸟类迁徙高峰季节,需要采取一些必要的措施如或降低光照和增加防护网等来保护鸟类。

参 考 文 献

Barter M. 2002. Shorebirds of the Yellow Sea: Importance,

- Threats and Conservation Status // Wetlands International Global Series 9; International Wader Studies 12. Canberra, Australia: Wetlands International-Oceania.
- Barter M, Qian F W, Tang S X, et al. 1997. Hunting of migratory waders on Chongming Dao: a declining occupation? *The Stilt*, 31: 18 - 22.
- Ma M, Lu J J, Tang C J, et al. 1998. The contribution of shorebirds to the catches of hunters in the Shanghai area, China during 1997 - 1998. *The Stilt*, 33: 32 - 36.
- Wilson J R, Barter M A. 1998. Identification of potentially important staging area for "long jump" migrant waders in the East Asian-Australian Flyway during northward migration. *The Stilt*, 32: 16 - 26.
- 陈文志, 王洁, 吴文渊. 2012. 杭州湾水体污染的遥感监测应用研究. *杭州师范大学学报: 自然科学版*, 11(5): 470 - 474.
- 葛振鸣, 王天厚, 施文彧. 2006. 长江口杭州湾鸨形目鸟类群落季节变化和生境选择. *生态学报*, 26(1): 40 - 47.
- 蒋科毅, 吴明, 邵学新. 2011. 杭州湾及钱塘江口水鸟群落组成、季节动态及种间相关性分析. *动物学研究*, 32(6): 631 - 640.
- 蒋科毅, 吴明, 邵学新. 2013. 杭州湾及钱塘江河口南岸滨海湿地鸟类群落多样性及其对滩涂围垦的响应. *生物多样性*, 21(2): 214 - 223.
- 梁帅, 高俊. 2012. 上海杭州湾北岸滨海地区景观格局演变分析. *上海师范大学学报: 自然科学版*, 41(6): 609 - 616.
- 陆健健, 施铭, 崔志兴. 1988. 东海北部沿海越冬鸨群落的初步研究. *生态学杂志*, 7(6): 19 - 22.
- 钱国帙, 崔志兴, 王天厚. 1985. 长江口杭州湾北部的鸨形目鸟类群落. *动物学报*, 31(1): 96 - 97.
- 王天厚, 钱国帙. 1988. 长江口杭州湾鸨形目鸟类. 上海: 华东师范大学出版社.
- 王仁贵. 2009. 杭州湾跨海大桥总体设计. *公路*, (9): 11 - 18.
- 吴明. 2004a. 杭州湾滨海湿地生态特征及保护利用研究. *浙江林业科技*, 24(6): 41 - 45.
- 吴明. 2004b. 杭州湾滨海湿地现状与保护对策. *林业资源管理*, 26(6): 44 - 47.
- 杨璇. 2011. 杭州飞鸟“百慕大”之谜. *科技信息(山东)*, (19): 92 - 93.
- 浙江省海岸带和海涂资源综合调查报告编写委员会. 1988. 浙江省海岸带和海涂资源综合调查报告. 北京: 海洋出版社.
- 浙江省林业局. 2002. 浙江林业自然资源: 野生动物卷. 北京: 中国农业科学技术出版社.
- 郑光美. 2011. 中国鸟类分类与分布名录. 2 版. 北京: 科学出版社, 1 - 456.
- 郑光美, 王岐山. 1998. 中国濒危动物红皮书: 鸟类. 北京: 科学出版社, 1 - 346.
- 朱曦, 宣志灿, 陈李群, 等. 1989 浙江东部沿海春季鸟类初步调查. *浙江林业科技*, 9(1): 35 - 40.

附录 杭州湾大桥附近区域鸟类及丰富度
Appendix The Checklists of birds and abundance around the Hangzhou Bay bridge

物种 Species	海宁东西湖 Dongxi Lake			慈溪庵东湿地 Andong Mudflat			慈溪四灶浦水库 Sizapu Reservoir			
	Sp	Su	W	Sp	Su	W	Sp	Su	W	
黑喉潜鸟 <i>Gavia arctica</i> ★▲☆☆									0.167	
小鸕鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i> ▲☆☆	35.800		125.833	3.200	50.000	14.833	43.167	25.000	18.400	178.333
凤头鸕鹚 <i>Podiceps cristatus</i> ▲☆☆		0.077						6.000		84.167
角鸕鹚 <i>Podiceps auritus</i> ★▲☆☆										0.500
黑颈鸕鹚 <i>Podiceps grisegena</i> ★▲☆☆										0.833
普通鸕鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i> ★★▲☆☆		2.231	0.167					22.800	4.300	129.667
苍鹭 <i>Ardea cinerea</i> ▲☆☆	8.400	17.308	15.667	0.800		17.750	31.667	3.000	45.500	29.667
草鹭 <i>Ardea purpurea</i> ▲☆☆		1.000								
大白鹭 <i>Egretta alba</i> ●☆☆		3.000	1.385	0.400		4.417			3.300	0.333
中白鹭 <i>Egretta intermedia</i> ☆☆☆		2.000	1.077	1.833		2.833			1.800	0.167
白鹭 <i>Egretta garzetta</i> ▲☆☆	5.800	10.000	45.538	65.600	20.000	166.667	86.833	43.000	120.800	71.000
牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i> ★★☆☆		3.000	3.231			1.083			1.300	
池鹭 <i>Ardeola bacchus</i> ▲☆☆			0.077			0.083			0.300	
夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i> ★★☆☆		30.000	1.077	4.000		2.667	8.000		1.900	
栗苇鸕鹚 <i>Ixobrychus cinnamomeus</i> ☆										
紫背苇鸕鹚 <i>Ixobrychus eurhythmus</i> ★☆☆						0.077				
大麻鸕鹚 <i>Botaurus stellaris</i> ▲☆☆			0.167							
东方白鸕鹚 <i>Ciconia boyciana</i> ★☆☆						0.167	0.167			
白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i> ▲☆☆								4.200	0.900	5.000

续附录

物种 Species	海宁东西湖 Dongxi Lake			慈溪庵东湿地 Andong Mudflat			慈溪四灶浦水库 Sizapou Reservoir					
	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A	W
黑脸琵鹭 <i>Platalea minor</i> ▲☆☆												0.500
豆雁 <i>Anser fabalis</i> ★▲☆☆			0.462									
灰雁 <i>Anser anser</i> ▲☆☆												
翘鼻麻鸭 <i>Tadorna tadorna</i> ☆▲▽			0.154			2.833		0.500				
鸳鸯 <i>Aix galericulata</i> ★▲☆☆			9.385	4.167					93.600		35.000	
赤颈鸭 <i>Anas penelope</i> ★▲☆☆	2.000		356.692	183.667					700.000	10.000	60.000	102.500
罗纹鸭 <i>Anas falcata</i> ★▲☆☆			4.923	1.667					5.800		20.500	5.000
赤膀鸭 <i>Anas strepera</i> ★▲☆☆	1.600		9.385	13.500					60.400		71.000	16.667
绿翅鸭 <i>Anas crecca</i> ★▲☆☆	20.000		29.154	46.167			1.833		30.000		70.000	141.667
绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i> ★▲☆☆	20.000		76.462	59.167			4.250	0.333	316.200		71.300	244.000
斑嘴鸭 <i>Anas poecilorhyncha</i> ▲	28.000		3.846						4.400			27.500
针尾鸭 <i>Anas acuta</i> ★☆☆			0.769				1.667		8.400		5.200	
白眉鸭 <i>Anas querquedula</i> ★●☆☆			7.462	10.000					316.000		20.000	100.000
琵嘴鸭 <i>Anas clypeata</i> ★●☆☆			0.333						10.000			26.667
红头潜鸭 <i>Aythya ferina</i> ▲☆☆												
白眼潜鸭 <i>Aythya nyroca</i> ▲			0.077									
凤头潜鸭 <i>Aythya fuligula</i> ▲☆☆			0.615	6.333					45.000		0.500	141.667
斑背潜鸭 <i>Aythya marila</i> ★▲☆☆			0.154						2.000			10.000
斑头秋沙鸭 <i>Mergellus albellus</i> ★▲☆☆									0.200			2.000
普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i> ▲☆☆												1.167
鸕 <i>Pandion haliaetus</i> ★▲☆☆									0.200			

续附录

Species	海宁东西湖 Dongxi Lake				慈溪庵东湿地 Andong Mudflat				慈溪四灶浦水库 Sizapou Reservoir			
	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A	W
黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i> ★												
白腹鸢 <i>Circus spilonotus</i>			0.154				0.231		0.200			
鹊鸂 <i>Circus melanoleucos</i> ▲☆			0.154				0.077	0.333				
普通鸢 <i>Buteo buteo</i> ▲☆			0.154				0.231	0.167	0.200		0.083	0.167
红隼 <i>Falco tinnunculus</i> ▲			0.462				0.231	0.167	0.200		0.083	0.167
燕隼 <i>Falco subbuteo</i> ▲☆▽			0.154									
游隼 <i>Falco peregrines</i> ★▲			0.077	0.333							0.083	
鹞 <i>Coturnix japonica</i> ▲☆▽			0.385									
环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	0.800		0.615		0.400		0.385	0.333			0.083	0.333
白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i> ☆			0.077				0.083					
黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i> ★▲☆▽	1.600	50.000	2.923	5.167	1.800		5.167	2.667			3.700	
白骨顶 <i>Fulica atra</i> ▲☆	120.200		32.385	216.667			0.250		36.400		2.700	154.167
黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i> ▲☆			0.077		1.800		0.750					
反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i> ▲☆												0.333
普通燕鸥 <i>Glareola maldivarum</i> ▲☆			0.385									
金鸻 <i>Pluvialis fulva</i> ★●▲▽							0.417				1.000	
灰鸻 <i>Pluvialis squatarola</i> ★●▲☆▽								5.000				
金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i> ●▲☆					1.200		6.750	6.333				
环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i> ★▲☆			0.308		30.600		13.250	11.667	21.000			56.667
蒙古沙鸻 <i>Charadrius mongolus</i> ★●☆▽▲						1.000	0.167				0.500	
铁嘴沙鸻 <i>Charadrius leschenaultii</i> ●▲☆▽						2.000	0.083					

续附录

Species	海宁东西湖 Dongxi Lake			慈溪庵东湿地 Andong Mudflat			慈溪四灶浦水库 Sizapu Reservoir		
	Sp	Su	W	Sp	Su	W	Sp	Su	W
扇尾沙锥 <i>Gallinago gallinago</i> ★●▲☆▽			0.308			0.667			0.700
黑尾塍鹬 <i>Limosa limosa</i> ★●▲☆▽				1.000		1.000			21.000
斑尾塍鹬 <i>Limosa lapponica</i> ★●▲☆▽						0.167			0.400
半蹼鹬 <i>Limnodromus semipalmatus</i> ●▲☆						0.083			
小杓鹬 <i>Numenius minutus</i> ★●▲☆						0.667			
中杓鹬 <i>Numenius phaeopus</i> ★●▲☆▽			0.385			7.333			
白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i> ★●▲☆▽				4.000		0.167	6.667		10.000
大杓鹬 <i>Numenius madagascariensis</i> ★●▲☆▽			0.154	4.000		0.500			0.500
鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i> ★▲☆▽				40.000		4.917	1.167		20.500
红脚鹬 <i>Tringa tetanus</i> ●▲☆▽			0.769			1.083	6.000		15.000
青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i> ★●▲☆▽			1.923	21.800	4.000	9.417	20.000		19.700
泽鹬 <i>Tringa stagnatilis</i> ★●▲☆▽			0.077	3.400		4.583	0.200		6.300
白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i> ▲☆▽						3.250			1.200
林鹬 <i>Tringa glareola</i> ★●▲☆▽			2.308	1.200		5.750		1.000	8.200
翅嘴鹬 <i>Xenus cinereus</i> ★●▲☆▽						0.250			0.100
矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i> ★●▲☆▽			0.308	0.400	1.000	3.667	1.667	1.000	5.200
灰尾漂鹬 <i>Heteroscelus brevipes</i> ▲☆▽						1.250			
红颈滨鹬 <i>Calidris ruficollis</i> ★▲☆▽						56.250		10.000	45.000
青脚滨鹬 <i>Calidris temminckii</i> ★▲☆▽						4.917			33.333
长趾滨鹬 <i>Calidris subminuta</i> ★●▲☆▽						1.000		2.000	
尖尾滨鹬 <i>Calidris acuminata</i> ★●▲☆▽						0.083			

续附录

鸟种 Species	海宁东西湖 Dongxi Lake			慈溪庵东湿地 Andong Mudflat			慈溪四灶浦水库 Sizaopu Reservoir		
	Sp	Su	W	Sp	Su	W	Sp	Su	W
戴胜 <i>Upupa epops</i> ☆			0.077	0.400	0.462	0.167	0.800	1.000	1.667
大斑啄木鸟 <i>Picoides major</i>			0.154						
云雀 <i>Alauda arvensis</i> ★▲			0.308	1.200	0.077		2.000	0.250	0.333
小云雀 <i>Alauda gulgula</i> ▲			2.077						
崖沙燕 <i>Riparia riparia</i> ★▲ ☆▽			5.538	4.600	5.000		38.000	8.000	2.417
家燕 <i>Hirundo rustica</i> ★▲ ☆▽	3.200	20.000	0.462	3.500	5.000				0.083
金腰燕 <i>Hirundo daurica</i> ▲ ☆▽		1.000	2.846	3.800	3.308	8.667	0.800	4.167	2.000
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i> ★● ☆▽ ▲	2.600	2.000	0.923		1.538				
灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i> ★● ▲ ☆	0.400		0.462		0.615		0.600	1.000	0.667
黄鹡鸰 <i>Motacilla flava</i> ★● ▲ ☆▽			0.154						
田鸫 <i>Anthus richardi</i> ▲ ▽			1.077						1.667
树鸫 <i>Anthus hodgsoni</i> ★▲ ▽ ☆	1.200								
红喉鹡鸰 <i>Anthus cervinus</i> ★▲ ▽ ☆			0.154						
黄腹鹡鸰 <i>Anthus rubescens</i> ▲			21.692	4.600	3.846	2.000	11.000	2.250	
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	7.000	10.000	47.833	4.600	8.000	2.000	11.000	2.250	
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i> ☆	1.000	1.000	8.308	1.800	2.000	8.833	2.200	1.000	3.333
红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i> ▲ ☆▽	0.400	1.000	1.769		0.154			1.000	1.667
黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i> ▲ ☆▽			2.923						
黑卷尾 <i>Dicrurus macrocerus</i> ☆		12.000	0.154						
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i> ▲	1.200		2.923	0.400	1.462	5.667	0.800		0.583
黑领椋鸟 <i>Gracupica nigricollis</i>			0.462	1.400	2.462				

