

三峡库区不同阶段蓄水前后江面江岸 冬季鸟类动态

苏化龙 肖文发*

中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所 国家林业局森林生态环境重点实验室 北京 100091

摘要: 2003~2013年的隆冬季节(2011年除外),对三峡库区长江主河道的重庆朝天门港-秭归茅坪港江段(全程约618.30 km)和12条一级支流(合计调查河道长度约619.49 km),以及2个湖泊(长寿湖65.5 km²,大洪湖30 km²;调查年份2000~2013年,2003和2011年除外),进行了水禽及傍水栖息鸟类的监测调查。观察统计到鸟类76种,隶属8目14科39属,其中国家I级重点保护野生动物1种,II级重点保护野生动物3种。鉴于不同类群鸟类对环境变化的反应差别较大,将观察到的与水域生境密切相关的鸟类分为游禽类(32种)、鸥类(6种)、涉禽类(23种)、傍水栖息鸟类(13种)和空中傍水栖息鸟类[2种,以崖沙燕(*Riparia riparia*)为主体]等5种类型,并对各类群鸟类在三峡水库不同工程阶段蓄水高程前后的数量分布状况进行对比分析。结果显示,长江主河道中的游禽类在蓄水139 m高程前后数量波动幅度不大,蓄水156 m高程后表现出增长趋势,并且趋向于尾水点集中分布,直至最终蓄水目标175 m高程后的第5个冬季(2013年1月)数量猛增到最高,与蓄水139 m水位线前后的2个冬季(2003年1月和2004年1月)数量相比,增幅分别达171.83%和179.91%;然而2个湖泊中的游禽数值却表现出下降趋势,蓄水175 m高程后5个冬季(2008~2013年)与2000年冬季数值相比,降幅达52.96%~83.29%;大多数支流河道中的游禽数量呈现波动幅度不大或是明显下降趋势,只有乌江和小江这2条支流河道中的游禽数量呈现出增长趋势,并且小江中的游禽数量一度表现出“爆发式”增长现象后又大幅回落(2012~2013年),可能与水质富营养化程度的变化相关。涉禽类在长江主河道中的分布格局类似于游禽类(偏向于上游),其数量分别在蓄水139 m高程和156 m高程后的第1个冬季出现峰值,蓄水前后的其他年份数量差别不大;多数支流河道中涉禽类分布数量不高,只有嘉陵江、乌江、小江、大宁河与梅溪河的涉禽数量较多且数值波动明显。傍水栖息型鸟类总体数量在蓄水前后出现急剧变动,数量下降明显,个别鸟种甚至消失不见。空中傍水栖息型鸟类蓄水之后在长江主河道数量锐减,在大多数支流河道中几乎绝迹。鸥类主要分布在长江主河道,其数量在不同阶段蓄水初期出现峰值,至最终蓄水目标175 m后的第5个冬季其数量趋于接近蓄水之前。

关键词: 隆冬季节; 鸟类状况; 蓄水前后; 三峡水库

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2017)06-911-26

Status of Wintering Birds along the Changjiang River of the Three Gorges

基金项目 国务院三峡工程建设委员会与国家林业局项目(No. SX2004-025), 林业科技支撑计划项目(No. 2006BA003A1307);

* 通讯作者, Email: xiaowenf@forestry.ac.cn;

第一作者介绍 苏化龙, 男, 研究员; 研究方向: 动物生态, 野生动物资源与保护; E-mail: suhualong@sina.cn.

收稿日期: 2016-12-04, 修回日期: 2017-07-13 DOI: 10.13859/j.cjz.201706001

Reservoir Area before and after Different Water Storage Stages

SU Hua-Long XIAO Wen-Fa*

Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, CAF Key Lab of Forest Ecology and Environment, State Forestry Administration, Beijing 100091, China

Abstract: In order to explore the influence of the Three Gorges Project on the wetland birds in the reservoir area, including the changes on diversity, distribution pattern and population quantity, and to provide comparative data of ecological environment after the completion of the Three Gorges Dam, from 2003 to 2013 (except 2011), we carried out a monitoring survey upon the birds' distribution status during the middle of winter along the main river of the Changjiang River and the 12 primary tributaries, and in 2 lakes (from 2000 to 2013, except 2003 and 2011) of the Three Gorges Reservoir area.

The Changjiang River in the Three Gorges Reservoir area is divided into different segments and the lengths are as follows: Chongqing (Chaotianmen Wharf) - Changshou (74.20 km), Changshou - Fuling (47.80 km), Fuling - Fengdu (52.80 km), Fengdu - Zhongxian (63.90 km), Zhongxian - Wanzhou (89.40 km), Wanzhou - Yunyang (old town pier) (63.10 km), Yunyang - Fengjie (64.00 km), Fengjie - Wushan (40.40 km), Wushan - Badong (56.50 km), Badong - Zigui (Mao Ping Wharf) (66.20 km), the whole journey is about 618.30 km. We also investigated 12 primary tributaries, their names and the length from the mouth to the upper reaches are as follows: Jialingjiang (56.90 km), Mudonghe (11.60 km), Wujiang (236.25 km), Xiaojiang (69.00 km), Tangxihe (30.00 km), Modaoxi (22.80 km), Meixihe (18.00 km), Daxihe (14.10 km), Daninghe (68.00 km), Yanduhe (25.50 km), Xiangxihe (31.79 km), Jiuwanxi (12.82 km). The total length of these tributary rivers is about 619.49 km. Two artificial lakes were also investigated, one is the Changshouhu Lake of 65.5 km², about 22 km from the Changjiang River, built in 1956; the other is the Dahonghu Lake of close to 30 km², about 17 km from the Changjiang River, built in 1958.

The annual bird surveys were conducted during 8th to 28th in January. Observers made censuses of the birds at the front deck of a passenger ship by using hand-held binoculars, with unilateral width of 300 m (bilateral width 600 m), and recorded bird species and numbers, also the sample line survey data and information. The ship's speed range was from 10 to 24 km/hour. After the water level reached 156 m, as daytime long-distance passenger ships were gradually reduced or even disappeared, we took small fishing boats (speed range from 8 to 12 km/h) for the census. For some branch rivers we could not sail (normally before the water level reached 175 m), we made line transects for bird censuses on foot or by low-speed car (10 - 20 km/h).

A total of 76 bird species belonging to 8 orders and 14 families were recorded, with one species (Scaly-sided Merganser *Mergus squamantus*) listed as the Level I National Key Protected Wild Animals and 3 species (Horned Grebe *Podiceps auritus*, Red-necked Grebe *P. grisegena* and Mandarin Duck *Aix galericulata*) being the Level II. The observed birds were divided into 5 communities: the natatory birds (32 species), the gulls (6 species), the waders (23 species), the river-closing birds (13 species) and the birds inhabiting above the water (2 species, mainly the Sand Martin *Riparia riparia*).

The results indicated that these bird communities were different greatly in reaction to the variation of

water environment before and after the water level rising to 139 m, 156 m and 175 m of elevation. Quantity fluctuation of the natatory birds were not obvious before and after the water level rising to 139 m, however, when the water level reached to 156 m (Jan. 2007), their number showed an increasing trend until the final 175 m water level during the fifth winter (Jan. 2013), and soared to the highest value of 3 860 individuals, 2.72 and 2.80 times as many as in the January of 2003 and 2004, when the water level was lower and over 139 m (Appendix 1). The natatory birds in the 2 lakes showed downward trend, with the number of birds fell by 83.29% (in 2009) to 52.96% (in 2013) after the water level of 175 m (2008 - 2013, except 2011) compared with that in 2000 (Appendix 6). In most of the tributaries of the Changjiang River, the number of natatory birds showed small fluctuations or obviously decreasing, only in Wujiang River and Xiaojiang River showed a growth trend. The number of natatory birds in the Xiaojiang River was showing explosive growth phenomenon and then fell sharply (2012 - 2013), the relevant change might be related to the degree of eutrophication. The gulls were mainly distributed in the main channel of the Changjiang River, and their peak values appeared in the early stages of different water storage period (Appendix 2), possibly related to the amplification of the initial impoundment of water, as floating objects on water may be a potential source of food. The wader's distribution pattern was similar to the natatores, with the number reaching the peaks in the first winter after the 139 m and 156 m water levels, however, without much quantity difference in other years. There were not much waders in most tributaries of the river, only in the Jialingjiang River, Wujiang River, Xiaojiang River, Daninghe River and Meixihe River, there were large number of waders and showed obvious numerical fluctuations between years (Appendix 3). The total number of the river-closing birds and the birds inhabiting above the water (mainly Sand Martin), showed a sharp change in the water level before and after the rise, their numbers dropped significantly, and some species even disappeared (Appendix 4, Appendix 5).

In summary, water storage showed positive or negative effects on different communities of birds in the Three Gorges Reservoir Area. It might be positive effects for the swimming and wading birds, for example, water surface expansion (main river channel of the Changjiang River) and water eutrophication (Xiaojiang River), but excessive eutrophication will be a negative impact such as the Daninghe River and other tributaries. It had negative effects for the river-closing birds and birds inhabiting above the water (mainly Sand Martin), as their nesting habitat were flooded and the loss of their food source.

Key words: Middle winter; Birds census; Water level line; Three Gorges Reservoir Area

三峡工程共分三期建设,为配合工程进度,水库按 135 m、156 m 和 175 m 分期蓄水。三峡水库二期工程完成后,于 2003 年 6 月 10 日蓄水至海拔 135 m 水位线。为有效改善因三峡库区初期蓄水导致葛洲坝航道下切引起的碍航现象,并提高水轮发电机组工作的稳定性,在一定程度上缓解枯水期电网电能紧张状况,及早发挥三峡工程的综合效益,国务院正式批准于 2003 年 10 月 28 日实施 139 m 蓄水方案。2003 年 11 月 6 日,三峡库区坝前水位达到 139 m 高

程,与长江天然河道相比水位上升了 60 多米,库区水面扩大,水文条件发生了很大变化。2006 年 10 月 27 日 11 时三峡水库实现 156 m 蓄水目标。2008 年、2009 年,三峡工程曾两次进行 175 m 试验性蓄水。2008 年在蓄水到 172.8 m 时停止。2009 年因为干旱原因,10 月份长江上游来水偏枯,中下游发生持续旱情,三峡水库管理部门综合考虑后加大下泄流量,最终没能蓄水到 175 m。2010 年 9 月 10 日,三峡工程第 3 次启动 175 m 试验性蓄水,至 10 月 26 日,

按计划如期完成蓄水任务,首次达到当初设计的 175 m 最高蓄水位,与长江天然河道(巫山-巴东-秭归段)相比,水位上升达 100 m 左右。蓄水在 175 m 高水位维持两个月左右,此后逐渐消落。蓄水 175 m 水位时,三峡水库水域面积 1 084 km² (梁福庆 2009),淹没陆地面积 632 km²,意味着达到最高程蓄水水位时,与蓄水之前的水域面积 (452 km²) 相比增幅为 139.82%。175 m 蓄水期间江水流速在库尾不足 0.5 m/s,在库首和库腹心区域平均流速约为 0.05 m/s。

有关长江河道鸟类的分布状况,我国曾有学者在 1989 年 5 月、1990 年 3 ~ 5 月和 1991 年 3 月,进行过长江下游江西省湖口至南京江段江面江岸鸟类调查 (孙江等 1994); 胡鸿兴等 (2000) 报道过葛洲坝水库建成之后长江上游主河道江面江岸 (1980 年 3 月、1981 年 12 月、1992 年 11 月、1996 年 11 ~ 12 月,合计 22 个工作日,葛洲坝-重庆-合江江段) 的鸟类分布状况; 本文作者报道过三峡库区蓄水 139 m 前后隆冬季节的江面江岸鸟类状况 (苏化龙等 2005)。

为了探讨三峡工程对库区湿地鸟类的影响,查明库区水位变动所波及江段相关鸟类的多样性、分布格局及种群数量等方面的变动状况,为三峡大坝建成后库区生态环境的监测和研究提供对比资料和数据,我们于 2003 ~ 2010 年及 2012 和 2013 年的隆冬季节,对库区长江主河道的重庆朝天门港-秭归茅坪港 (大坝所在位置) 江段,以及相关的 12 条一级支流,进行了库区江面江岸水禽以及傍水栖息鸟类的监测调查,现将所获数据及资料整理报道如下。

1 调查区域和工作方法

1.1 调查区域及调查强度

对长江主河道重庆朝天门码头至秭归茅坪港 (三峡水库大坝),以及 12 条长江一级支流嘉陵江、木洞河、乌江、小江、汤溪河、磨刀溪、梅溪河、大溪河、大宁河、沿渡河、香溪

河、九畹溪进行调查。每条支流河道调查从长江口延伸至三峡水库蓄水最高点海拔 175 m 尾水点区域,其中嘉陵江河道调查从朝天门向上游延伸至北碚朝阳正码头 (江舟渔港); 乌江调查范围延伸经武隆、彭水、酉阳至贵州沿河县城码头 (175 m 尾水点在武隆县城下游约 6 km,上延约 174 km); 大宁河调查范围延伸至巫溪县县城码头 (175 m 尾水点上延约 11 km)。

本文划分的三峡库区江段名称及长度为:重庆 (朝天门码头)-长寿, 74.20 km; 长寿-涪陵, 47.80 km; 涪陵-丰都, 52.80 km; 丰都-忠县, 63.90 km; 忠县-万州, 89.40 km; 万州-云阳 (老县城), 63.10 km; 云阳-奉节, 64.00 km; 奉节-巫山, 40.40 km; 巫山-巴东, 56.50 km; 巴东-秭归 (茅坪港), 66.20 km, 全程约 618.30 km。各江段的起迄位置基本以蓄水前未搬迁的码头位置为准 (蓄水前后大多港口位置变动不大), 仅有 1 个港口位置变动较大, 即万州-云阳江段的万州客运港至云阳老县城码头 (汤溪河口), 目前名称云阳镇, 与上游云阳新县城码头之间江段长度大约 27.60 km。

长江主河道从 2003 年至 2010 年, 以及 2012 ~ 2013 年的 10 个年份, 每年隆冬季节均进行 1 次调查。12 条一级支流中, 大多是在三峡水库水位变动波及之前于不同年份调查 1 ~ 2 次, 2001 年调查了汤溪河、磨刀溪; 2002 年调查了小江、汤溪河、磨刀溪、梅溪河、大溪河、大宁河; 2003 年调查了沿渡河、香溪河、九畹溪; 2004 年仅调查了大宁河、香溪河; 2005 年调查了小江、汤溪河、磨刀溪、梅溪河、大溪河、大宁河、沿渡河、香溪河、九畹溪; 嘉陵江、木洞河、乌江这 3 条支流 2006 年之前 (2007 年蓄水 156 m 阶段尚未波及到这 3 条支流) 未进行调查; 2007 年开始, 所有 12 条支流河道均与长江主河道同期进行调查。本文采用 2003 年之后的调查数据。

各支流样线从长江河口上溯的调查长度: 嘉陵江 56.90 km、木洞河 11.60 km、乌江 236.25 km、小江 69.00 km (蓄水 172 m 之后多调查 22.73 km)、

汤溪河 30.00 km、磨刀溪 22.80 km、梅溪河 18.00 km、大溪河 14.10 km、大宁河 68.00 km、沿渡河 25.50 km、香溪河 31.79 km、九畹溪 12.82 km, 总计支流河道调查全程长度约 596.76~619.49 km, 调查河道总长度接近于长江主河道调查长度, 但水域面积远不及长江主河道。

2008 年 1 月乌江彭水电站竣工关闸蓄水断流 30 多天不能行船(乌江沿岸许多河段岸边地带险峻陡峭, 不能实施步行或机动车调查方案), 仅调查了贵州沿河县-彭水万足(电站坝址)江段的 93.90 km, 相当于其他年份调查乌江江段 236.25 km 的 39.75%。

支流河道中的小江(澎溪河), 流经开县、云阳, 位于三峡库区消落带面积最大区域, 蓄水至 172 m 水位线后, 水域经较长河汉延伸形成面积较大的浅水湿地, 2009 年冬季调查在小江主河道外的 2 个河汉延伸区域行船 22.73 km, 相当于小江主河道调查里程(69.00 km)的 32.94%。

调查期间依据观察水位线标牌记录的三峡库区蓄水水位的变动状况为: 2005 年 1 月 15~17 日水位从 141 m 降至 140 m(蓄水目标为 139 m); 2006 年 1 月 21~22 日水位从 139 m 降至 138 m(蓄水目标为 139 m); 2007 年整个调查期间水位基本维持在 156 m(蓄水目标为 156 m); 2008 年整个调查期间水位基本维持在 155.7 m; 2008 年 9 月 28 日三峡三期工程开始试验性蓄水, 11 月 4 日试验性蓄水完成, 坝前水位最高蓄至 172.8 m。完成了试验性蓄水的三峡水库进入消落期, 2009 年 1 月 17~18 日水位从 172.8 m 降至 169.9 m(蓄水目标为 175 m); 2010 年 1 月 24~27 日水位从 170 m 降至 166.8 m(蓄水目标为 175 m); 2012 年整个调查期间水位基本维持在 172 m(后期下降 0.4 m); 2013 年也基本维持在 172 m(波动范围 171.6~172.4 m)。

重庆市长寿区的长寿湖(狮子滩水库, 水域面积 65.5 km², 是我国西南地区最大的人工湖, 始建于 1956 年)和大洪湖(水域面积将近

30 km², 始建于 1958 年), 越冬水禽数量在三峡库区中占有重要比例(在我国未开展大规模网箱网栏养鱼之前尤为如此), 其水域生境中的越冬水禽, 无疑与长江河道水域生境具有密切关系。2000~2013 年几乎每年(除了 2003 年和 2011 年)的隆冬季节, 均对这 2 处水域进行越冬水禽状况调查。

1.2 工作方法

观察人员乘坐客船在前甲板或驾驶舱位置, 借手持双筒望远镜进行鸟类物种识别和数量统计, 作为样线调查数据和资料。主要采用 7×50 大孔径高清晰度航海型望远镜(德国 STEINER), 其具有防抖性能好、可迅速捕捉目标, 以及与其他小孔径型号相比在暗光线下仍可观察的重要特点。在宽阔江面上样线单侧宽度 300 m(有时甚至可达 500 m), 总宽度 600 m; 在峡谷江面和支流河道中, 或者船只傍岸行驶的情况下, 样线宽度有所变化, 因而对于全程调查而言, 仅能称其为不定宽样线法。为了达到能够观察鸟类的最低要求, 乘坐白天行驶的客船, 观察人员需要在下午或傍晚停靠的港口上岸, 于翌日换乘其他客船; 如客船行驶中天色昏暗, 其后停靠港口, 须翌日乘坐返程客船重复调查。乘坐的船舶航速从 10 km/h 至 24 km/h 不等, 经实际操作检验, 船舶时速 30 km 以下的航速变化, 对观察鸟种的辨认和计数准确率影响不大。鉴于蓄水 156 m 后三峡库区长江主河道昼间定期长途运行客船日趋减少以致消失的状况, 采取分江段雇请熟悉水域环境并了解水禽栖居状况的当地居民, 以驾乘小型渔船(航速 8~12 km/h)的方式进行观察。此种方式于蓄水 175 m 之后在某些江段水域非常开阔的情况下效果很好, 不仅可以抵近水面游禽群落准确辨认物种和计数, 而且漏查水面游禽的几率很小。

在支流河道不能行船的河段或时期(如蓄水之前或蓄水未达到 175 m 高程时), 沿河步行或低速行车(10~20 km/h)进行样线调查。

调查时期是越冬水禽数量和栖居区域基本

稳定的隆冬季节, 依据 20 世纪 80 年代亚洲湿地局 (Asian wetland bureau, AWB) 曾发布文件征集相关国家鸟类调查人员进行冬季越冬水禽状况统一调查资料时制定的技术标准, 均以每年 1 月 18 日作为调查实施日程中心点, 我们将提前或延后日期限定在 10 d 之内 (因客观条件所限, 仅个别情况下提前或延后至 12~16 d, 例如 2004 年调查日期为 1 月 28 日至 2 月 7 日), 即 1 月 8 日至 28 日, 基本吻合我国农历节气的“三九”和“四九”期间。

依据北京灵图软件技术公司制作的《中国电子地图》, 参照 1:10 万地形图, 确定调查路线行程距离以及相邻城市港口之间的江段长度。对于调查路线相对较短的长江支流, 如大宁河、香溪河, 采用卫星定位仪 (GPS) 全程开机确定样线距离。

1.3 鸟种类别划分

本文将观察到的与水域生境依存关系较为密切的鸟种划分为游禽、鸥科鸟类 (因其游荡性较大, 从游禽中单列出来)、涉禽、傍水栖息鸟类和空中傍水栖息鸟类等 5 个类别。

1.4 数量级划分

作者将历年来每个鸟种的合计观察个体总数量, 与其所属类别所有鸟种的历年来观察总数量的比率值 (%), 作为划分优势种、常见种、少见种和罕见种 4 个数量级的依据。其划分标准为: 优势种 $\geq 5\%$, $5\% >$ 常见种 $\geq 1\%$, $1\% >$ 少见种 $\geq 0.05\%$, 罕见种 $< 0.05\%$ 。

2 调查结果

2.1 长江主河道及相关支流游禽类鸟种和遇见频次、总体数量及分布状况

游禽类不同年份总体数量分布状况见附录 1。观察到的游禽类鸟种及其数量级 (种名后括号中标明该鸟种全部调查年份的总计观察数量, 占三峡库区长江干支流区域及 2 个湖泊区域的游禽总计观察数量 63 827 只的百分比) 为: 优势种小鸊鷉 (*Podiceps ruficollis*) (6.29%)、绿头鸭 (*Anas platyrhynchos*) (31.31%)、斑嘴

鸭 (*A. poecilorhyncha*) (16.88%) 和赤颈鸭 (*A. penelope*) (5.42%); 常见种鸊鷉 (*Phalacrocorax carbo*) (2.73%)、绿翅鸭 (*A. crecca*) (1.65%)、鸳鸯 (*Aix galericulata*) (1.65%) 和骨顶鸡 (白骨顶) (*Fulica atra*) (3.08%); 少见种黑颈鸊鷉 (*Podiceps nigricollis*) (0.07%)、赤颈鸊鷉 (*P. grisegena*) (0.64%)、凤头鸊鷉 (*P. cristatus*) (0.05%)、赤麻鸭 (*Tadorna ferruginea*) (0.37%)、针尾鸭 (*Anas acuta*) (0.07%)、罗纹鸭 (*A. falcata*) (0.05%)、白眉鸭 (*A. querquedula*) (0.05%)、红头潜鸭 (*Aythya ferina*) (0.42%)、白眼潜鸭 (*A. nyroca*) (0.11%)、青头潜鸭 (*A. baeri*) (0.37%)、凤头潜鸭 (*A. fuligula*) (0.11%)、鹊鸭 (*Bucephala clangula*) (0.33%)、普通秋沙鸭 (*Mergus merganser*) (0.08%) 和黑水鸡 (*Gallinula chloropus*) (0.07%); 罕见种角鸊鷉 (*Podiceps auritus*) (0.008%)、翘鼻麻鸭 (*Tadorna tadorna*) (0.03%)、花脸鸭 (*Anas formosa*) (0.03%)、赤膀鸭 (*A. strepera*) (0.04%)、棉凫 (*Nettapus coromandelianus*) (0.008%)、斑脸海番鸭 (*Melanitta fusca*) (0.002%)、长尾鸭 (*Clangula hyemalis*) (0.02%)、斑头秋沙鸭 (*Mergus albellus*) (0.01%) 和中华秋沙鸭 (*M. squamatus*) (0.006%)。合计 31 种, 其中优势种和常见种分别为 4 个, 少见种 14 个, 罕见种 9 个。还有能见度差的因素导致未能辨认清楚的鸭类 (绿头鸭、斑嘴鸭和赤颈鸭的可能性较大) 占 0.94%。

本文所设定的调查时期内, 在三峡库区总计观察到游禽 32 种, 只有琵嘴鸭 (*Anas clypeata*) 1 种未在长江干支流区域中观察到 (附录 8)。

2.2 长江主河道及相关支流鸥科鸟类物种组成、总体数量及分布状况

鸥科鸟类不同年份总体数量分布状况见附录 2, 观察到的鸥科鸟类鸟种及其数量级为: 优势种红嘴鸥 (*Larus ridibundus*, 93.26%), 常见种海鸥 (*L. canus*, 3.08%), 少见种银鸥 (*L.*

argentatus, 0.39%)、渔鸥 (*L. ichthyaetus*, 0.29%)、普通燕鸥 (*Sterna hirundo*, 0.10%) 和白额燕鸥 (*S. albifrons*, 0.39%), 共 6 种, 这也是本文所设定的调查时期内在三峡库区总计观察到的全部鸥科鸟类物种, 无罕见种出现 (附录 8)。

2.3 长江主河道及相关支流涉禽类物种组成、总体数量及分布状况

涉禽类不同年份总体数量分布状况见附录 3。观察到的涉禽类鸟种及其数量级为：优势种苍鹭 (*Ardea cinerea*) (25.14%) 和小白鹭 (*Egretta garzatta*) (52.87%)；常见种凤头麦鸡 (*Vanellus vanellus*) (1.90%) 和矶鹬 (*Tringa hypoleucos*) (1.26%)；少见种大白鹭 (*Egretta alba*) (0.49%)、中白鹭 (*E. intermedia*) (0.55%)、夜鹭 (*Nycticorax nycticorax*) (0.18%)、黑鸬 (*Dupetor flavicollis*) (0.06%)、灰头麦鸡 (*Vanellus cinereus*) (0.10%)、长嘴剑鸻 (*Charadrius placidus*) (0.39%)、金眶鸻 (*C. dubius*) (0.14%)、环颈鸻 (*C. alexandrinus*) (0.86%) 和白腰草鹬 (*Tringa ochropus*) (0.53%)；罕见种草鹬 (*Ardea purpurea*) (0.04%)、池鹭 (*Ardeola bacchus*) (0.02%)、牛背鹭 (*Bubulcus ibis*) (0.02%)、大麻鳎 (*Botaurus stellaris*) (0.02%)、蒙古沙鸻 (*Charadrius mongolus*) (0.04%)、林鹬 (*Tringa glareola*) (0.04%)、丘鹬 (*Scolopax rusticola*) (0.02%)、尖尾滨鹬 (*Calidris acuminata*) (0.04%) 和反嘴鹬 (*Recurvirostra avosetta*) (0.02%)。合计 22 种, 其中优势种和常见种分别为 2 个, 少见种和罕见种均为 9 个。

本文所设定的调查时期内, 在三峡库区总计观察到涉禽 23 种, 只有鹤鹬 (*Tringa erythropus*) 1 种未在长江干支流区域中观察到 (附录 8)。

2.4 长江及相关支流傍水栖息型鸟类物种组成、总体数量及分布状况

傍水栖息型鸟类不同年份总体数量分布状况见附录 4。观察到的傍水栖息型鸟类鸟种及

其数量级为：优势种白鹡鸰 (*Motacilla alba*) (40.26%)、褐河乌 (*Cinclus pallasii*) (9.28%)、红尾水鸲 (*Rhyacornis fuliginosus*) (37.43%) 和白顶溪鸲 (*Chaimarrornis leucocephalus*) (5.77%)；常见种冠鱼狗 (*Ceryle lugubris*) (1.8%) 和普通翠鸟 (*Alcedo atthis*) (1.18%)；少见种斑鱼狗 (*Ceryle rudis*) (0.23%)、山鹡鸰 (*Dendronanthus indicus*) (0.12%)、灰鹡鸰 (*Motacilla cinerea*) (0.57%)、黑背燕尾 (*Enicurus leschenaultia*) (0.54%) 和紫啸鸫 (*Myiophonus caeruleus*) (0.8%)。合计 11 种, 其中优势种 4 个, 常见种 2 个, 少见种 5 个, 无罕见种出现 (附录 8)。

本类群鸟类应该属于 2 种类型, 一种是紧密傍水型, 或者可以认为是“依存水域型”, 例如普通翠鸟、冠鱼狗、斑鱼狗、褐河乌等, 这些鸟类必须依赖特定水文条件的水域生境生存, 其食物成分以水生动物为主; 另一种是松散傍水型, 例如山鹡鸰、灰鹡鸰、白鹡鸰、红尾水鸲、白顶溪鸲、黑背燕尾、紫啸鸫等, 这些鸟类虽然其主要食物不一定是水生动物, 但生境大多在不同类型的水域岸边或偏爱在水边活动。

本文所设定的调查时期内, 在三峡库区总计观察到傍水栖息型鸟类 13 种, 其中白胸翡翠 (*Halcyon smyrnensis*) 和蓝翡翠 (*H. pileata*) 这 2 种鸟未在长江干支流区域中观察到 (附录 8)。

2.5 长江及相关支流空中傍水栖息型鸟类物种组成、总体数量及分布状况

空中傍水栖息型鸟类不同年份总体数量分布状况见附录 5。本文所设定的调查时期内, 空中傍水栖息型鸟类在三峡库区观察到仅有崖沙燕 (*Riparia riparia*) 和毛脚燕 (*Delichon urbica*) 2 种, 而且隆冬季节仅在三峡库区长江干支流水域水面上出现, 崖沙燕为优势种 (99.89%), 毛脚燕为少见种 (0.11%)。另外, 2000 年和 2002 年的隆冬季节在三峡库区长江干支流水域水面上观察到零星出现的 16 只

岩燕 (*Ptyonoprogne rupestris*) 和 10 只家燕 (*Hirundo rustica*)。

2.6 长寿湖和大洪湖的游禽类、涉禽类及傍水栖息型鸟类的物种组成、总体数量及分布状况

观察到的游禽类物种及其数量级为：优势种绿头鸭 (16.04%) 和斑嘴鸭 (5.27%)；常见种鸬鹚 (2.99%) 和绿翅鸭 (1.17%)；少见种小鸬鹚 (0.11%)、罗纹鸭 (0.12%)、赤颈鸭 (0.39%)、白眉鸭 (0.12%)、青头潜鸭 (0.34%)、鸳鸯 (0.06%) 和骨顶鸡 (白骨顶) (0.15%)；罕见种角鸬鹚 (0.01%)、黑颈鸬鹚 (0.003%)、凤头鸬鹚 (0.03%)、赤颈鸬鹚 (0.03%)、琵嘴鸭 (0.01%)、凤头潜鸭 (0.002%)、鹊鸭 (0.003%)、斑头秋沙鸭 (0.002%) 和普通秋沙鸭 (0.003%)。合计 20 种，其中优势种和常见种分别为 2 个，少见种 7 个，罕见种 9 个。还有能见度因素导致未能辨认清楚的鸭类 (绿头鸭和斑嘴鸭的可能性较大) 占 0.29%。观察到的游禽物种数量仅及长江干支流 (31 个) 的 64.52%。

观察到的鸥科鸟类物种及其数量级为：常见种海鸥 (1.64%)；少见种红嘴鸥 (0.77%) 和普通燕鸥 (0.1%)。合计 3 种。鸥科鸟类物种数量仅及长江干支流的 50%，而且红嘴鸥所占比例远低于长江干支流。

观察到的涉禽类物种及其数量级为：优势种苍鹭 (10.3%)；常见种小白鹭 (3.47%)；少见种大白鹭 (0.16%)、中白鹭 (0.06%)、夜鹭 (0.79%)、鹤鹑 (0.39%)、白腰草鹑 (0.06%)、矶鹑 (0.06%)。合计 8 种，其中优势种和常见种均为 1 个，少见种 6 个，无罕见种出现。观察到的涉禽物种数量仅及长江干支流的 36.36%，但鹤鹑仅在大洪湖中观察到过 1 次 (成群停栖在养鱼网箱上)。

观察到的傍水栖息型鸟类物种及其数量级为：常见种白鹡鸰 (1.5%)；少见种冠鱼狗 (0.12%) 和普通翠鸟 (0.34%)；罕见种白胸翡翠 (0.04%) 和蓝翡翠 (0.04%)；合计 5 种。观察到的傍水栖息型鸟类物种数量仅及长江干

支流的 45.45%，但白胸翡翠和蓝翡翠仅在大洪湖和长寿湖中分别观察到过 1 次 (附录 8)。

多年来的隆冬季节调查，未在这 2 个湖泊水域中观察到空中傍水栖息型鸟类 (燕科鸟类) 物种。

在不同年份调查的 2 个湖泊中所有不同类群鸟类总体数量分布状况见附录 6。

3 讨论和分析

3.1 不同类群鸟类分布的变动状况

3.1.1 游禽类

三峡库区长江主河道的游禽分布区主要集中在万州上游江段，其中涪陵-丰都江段 (蓄水之前该江段是游禽最集中的分布区) 以上是数量最为集中的分布区域，蓄水之后游禽分布趋向于尾水段 (重庆-长寿江段) 区域。重庆-长寿江段 2008 和 2012 年 2 次出现过游禽分布峰值 (> 1 000 只) 且主要集中分布在水洞河口上下江段，也是高程蓄水位 (172 m) 时三峡水库尾水段区域 (虽然蓄水目标值 175 m 的尾水段应该位于江津羊角滩，但实地调查时的水位均低于 175 m)。然而 2013 年此区域的游禽数量 (526 只) 却大幅降低，比 2012 年的 1 148 只陡降了 54.18%，同时涪陵-丰都江段的游禽数量 (1 156 只) 大幅增长，比 2012 年的 263 只剧增了 487.17%，此种现象很可能是人为干扰因素所致，2013 年调查时在重庆-长寿江段的一个洲滩岛，见到蔬菜大棚边架设有 2 张大型鸟网，泊船点附近岸滩布设有将近 20 个竹制活捕野鸭套索杆，这对游禽类可引致巨大惊扰。

依据附录 1 调查数据，随着三峡水库不同阶段蓄水水位高程的变化，长江干支流区域游禽类数量波动明显，在三峡水库蓄水 139 m 水位线后的第 1 个冬季 (2004 年初) 长江主河道游禽类总体计数与上一年差别不大，第 2 个冬季 (2005 年初) 游禽类数量明显增长 (比上一年增幅达 83.18%)，但在蓄水后第 3 个冬季 (2006 年初) 游禽类数量又明显回落至接近蓄水之前。蓄水 156 m 水位线后的第一个冬季

(2007 年初) 长江主河道中的游禽数量呈现增长和小幅波动趋势, 直至蓄水 175 m 水位线后的第 5 个冬季(2013 年初) 数量猛增到最高, 与第 4 个冬季(2012 年初) 相比增幅达 45.33%, 与蓄水 139 m 水位线前后(2003 年初和 2004 年初) 的 2 个冬季数量相比, 增幅分别达 171.83% 和 179.91%。然而, 三峡库区 2 个湖泊(长寿湖、大洪湖) 的游禽类调查数值却表现出下降趋势, 2013 年游禽数量与蓄水前的 2000 年相比, 降幅达 52.96%, 而蓄水 175 m 高程后的 5 个冬季中的最低降幅(2009 年) 达 83.29%。

支流河道区域同样也表现出明显的数量波动趋势, 而且比主河道区域的波动幅度更大, 以具有可比性的数据(12 条支流均调查的年份) 进行对照, 较高值的 2010 年和 2012 年分别与 2007 年相比, 增幅分别达 178.26% 和 300.30%; 即使数量大幅回落的 2013 年与 2007 年相比增幅也达 72.82%。但在 12 条支流河道水域中, 其中的 10 条支流河道中的游禽数量呈现波动幅度不大或是明显下降趋势, 只有乌江和小江这 2 条支流河道中的游禽数量呈现出增长趋势, 并且小江中的游禽数量一度表现出“爆发式”增长现象后又大幅回落, 表明三峡水库达到最终工程蓄水目标之后的游禽数量变动值, 与其支流河道不同水域中的水文水质变化密切相关。以小江为例, 在 139 m 高程蓄水之前的 2002 年冬季仅观察到 5 种 209 只游禽(苏化龙等 2012), 139 m 高程蓄水后的第 1 年(2005 年), 数量即有明显增加(增幅 54.07%); 蓄水后的第 2 年(2006 年) 与蓄水之前(2002 年) 相比数量增幅达 239.71%。在 156 m 高程蓄水后的第 1 年(2007 年), 数量虽呈明显降低状态, 但也比 139 m 高程蓄水之前(2002 年) 增加 62.20% (接近 2005 年数据); 之后数量呈现出明显增加趋势, 直至 2012 年达到最高(比 2002 年增幅达 2802.87%), 之后数量又剧烈回落至低于 2010 年的数值(附录 1), 同时鸟种数也有所增加(最高的 2008 年达 19 种, 2013 年又回落至 9 种)。此种现象表明, 随着三峡水

库不同高程蓄水阶段的水文条件变化, 该河道区域能够为游禽类提供丰富的食物源。已有的研究报道表明: 自 2003 年三峡水库 139 m 高程蓄水完成后, 受水位壅升、回水顶托的影响, 三峡库区各次级河流回水区普遍出现了流速减缓、水体更新周期延长的特点, 从而导致营养物质滞留, 且在春夏之交出现浮萍(*Lemna minor*) 疯长(3~4 月, 4 月份中旬开始人工打捞浮萍)、“水华”暴发等现象(郭劲松等 2008), 其中小江的澎溪河情况最为严重, 属于中度-重度富营养化(杨健等 2010); 坝前区(开县调节坝, 形成“汉丰湖”)、支流河口和回水段的浮游植物出现较大幅度增长, 数量达到了未蓄水前的数十至数百倍, 但长江干流江段(坝前区除外) 浮游植物增长并不显著, 说明坝前区和支流回水区是库区富营养化的敏感区域, 在适宜的营养盐和水温条件下, 容易发生藻类爆发(张远等 2006); 小江回水区各断面的营养水平平均属于中度富营养型(郭劲松等 2008)。近年来在淹没区就地后靠新建的开县新县城与县城旧址相比, 面积和人口均大幅增加, 对近旁水体的富营养化应该具有很大程度的促进作用, 加之附近的消落区又属于缓坡型, 为某些植食性游禽提供了良好的生境条件。例如, 以水生维管束植物为主食的骨顶鸡(白骨顶) 在调查中从无到有[三峡库区隆冬季节水禽调查见到骨顶鸡(白骨顶) 的区域和年份为: 2005 年香溪河 1 只; 2007 年小江 12 只(占当年在小江统计游禽总数的 5.54%)、大宁河 43 只; 2008 年小江 110 只、大宁河 27 只、长寿湖 1 只、大洪湖 12 只; 2009 年小江 248 只、大洪湖 12 只; 2010 年丰都-忠县长江段 3 只、小江 > 1 000 只、大宁河 22 只; 2012 年小江 80 只、大宁河 43 只、长寿湖 3 只、大洪湖 15 只; 2013 年重庆-长寿长江段 24 只、涪陵-丰都长江段 30 只、乌江 1 只、小江 309 只、大宁河 8 只、大洪湖 53 只], 直至数量剧烈增长(2010 年 > 1 000 只, 占当年在小江统计游禽总数的 30.38%), 就是明证。实地调查中尽管是冬季气温最低季

节, 在骨顶鸡(白骨顶)的聚集栖息区域也有大量浮萍、金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*)、满江红(*Azolla imbricata*)等水生维管束植物生长。2012年之后小江的游禽类数量急剧降低(骨顶鸡2012年剧减到80只, 2013年为309只), 很可能与水体的过度富营养化有关, 冬季实地调查的直观现象表明, 水生维管束植物已很少见, 取而代之的是水体中出现大量“团藻”, 这种超越水体自然净化能力而且难以逆转的重度水质恶化现象, 意味着很可能是由于2种原因所导致:(1)渐趋增大的城市(或城镇)排污规模导致水体的重度富营养化现象;(2)三峡库区消落带坡度较缓的区域在夏季低水位时, 大面积裸露淤积泥滩湿地生长茂密的草本植被, 被淹没后的腐烂分解过程对水体具有污染作用。类似现象在巫山大宁河(大昌湖一带)与巴东沿渡河的游禽分布状况中也有所体现(附录1), 而且沿渡河在水库蓄水后游禽类基本消失殆尽, 多年来仅在靠近长江口水域出现小鸕鶿1种游禽, 2013年见到1只鸳鸯。

3.1.2 鸕科鸟类 鸕科鸟类主要分布在长江主河道, 虽然其分布数量在不同蓄水阶段后曾出现过3次峰值, 但在最高程蓄水位后的第5个冬季(2013年初), 其分布数量又回落至接近蓄水之前的2003年。这很可能与蓄水初期水面骤增的滞留漂浮物导致其食物源扩增有关。

3.1.3 涉禽类 长江主河道中的涉禽类, 主要为小白鹭和苍鹭, 二者合计(3 975只次)占干支流河道中涉禽总数(4 317只次)的92.08%(附录8), 在蓄水之后类似于游禽类, 也趋向于水库尾水段集中分布, 其数量在139 m和156 m高程蓄水期间先后出现过2次峰值, 后迅速回落, 直至2013年其数值已接近蓄水之前。支流河道区域中涉禽类数量明显高于长江主河道, 历年来合计值是长江主河道的3.46倍, 而且其中有4个年份未进行全面调查, 但多数支流河道中涉禽类分布数量不高, 只有嘉陵江、乌江、小江、大宁河与梅溪河的涉禽数量较多且数值波动明显(附录3), 乌江调查河道长度是另3

条支流的3.42~4.15倍, 表明分布密度最低; 梅溪河调查河道长度仅18.00 km, 分布密度接近于嘉陵江。嘉陵江河口位于库尾, 三峡水库139 m和156 m蓄水高程对其水文特征几乎没有影响, 但蓄水175 m高程后河口高水位的顶托作用, 还有上游电站大坝的调蓄作用, 可导致蓄水之前的冬季枯水期水文特征不复存在, 可能降低涉禽类的觅食生境质量; 乌江大多江段是狭长深切的峡谷型河道, 湍急险滩较多, 调查期间先后竣工的2座电站大坝导致水文状况变动, 大多江段变成平静水域, 有可能对涉禽类觅食生境质量具有某种程度的正面影响, 导致其数量呈上升趋势; 小江和大宁河的涉禽数量分布状况类似于游禽类那样综合了水文和水质状况的变动因素, 数值明显增高后又大幅度降低。

长寿湖和大洪湖的涉禽类数量分布大多年份波动幅度不大, 仅在2000年和2012年出现过明显峰值(附录6)。

涉禽中多种鹭科鸟类是三峡库区的繁殖鸟(池鹭、牛背鹭、小白鹭、中白鹭和夜鹭, 以及少量苍鹭), 在库区中有多处集群营巢地(观察表明其群落中的多数个体在2月初已经开始占区筑巢行为)。而本文设定的调查时期和区域中所统计到的鹭科鸟类数量, 远不及三峡库区中的鹭科繁殖鸟种群数量。仅在库区中3个鹭科鸟类集群营巢地进行的调查表明, 1次繁殖季节中统计的繁殖对数量(池鹭 > 200个, 牛背鹭 > 150个, 小白鹭 > 1 500个, 夜鹭 > 1 000个; 其中在长寿湖附近的1个集群营巢地中至少有500个小白鹭繁殖对), 其个体数已经高于调查区域历年来所统计的全部涉禽类物种个体数总和(干流河道968只, 支流河道3 349只, 2个湖泊779只, 总计5 096只), 意味着调查范围所及区域, 有可能不是三峡库区多种鹭科繁殖鸟依存的主要觅食生境。

3.1.4 傍水栖息型鸟类 傍水栖息型鸟种(按统计总数量排序)主要以白鹡鸰、红尾水鸲、褐河乌和白顶溪鸲构成, 合计占傍水鸟类总数

的 94.23% (附录 8), 且主要出现在支流河道区域, 其数值是长江主河道的 18.90 倍 (附录 8), 蓄水 156 m 高程后分布数量开始明显降低。其中, 对生境水文水质变化最为敏感的是褐河乌 (蓄水前后的调查期间均未在长江主河道中出现过), 也是随三峡库区水文水质条件变动后数量首先大幅度缩减的鸟种, 其繁殖生境为清澈水质的较浅河流, 且河床底质不能被经常扰动, 2003 年调查的 4 条支流河道中就分布有 32 只, 2007 年调查了全部支流, 河道中分布有 39 只, 2012 年调查仅观察到 6 只, 2013 年全部支流河道中未见分布; 其后依次为白顶溪鸫 (2007 年长江干流没有见到, 支流 36 只; 2013 年长江干流 1 只, 支流 5 只; 降幅 83.33%)、红尾水鸫 (2007 年长江干流 3 只, 支流 195 只; 2013 年长江干流 11 只, 支流 32 只; 降幅 78.28%) 和白鹡鸰 (2007 年长江干流 19 只, 支流 191 只; 2013 年长江干流 6 只, 支流 34 只; 降幅 63.64%)。

3.1.5 空中傍水栖息型鸟类 (崖沙燕) 三峡库区水库蓄水 139 m 高程之前, 冬季长江主河道调查时崖沙燕仅在万州以上江段分布, 其中重庆至涪陵分布数量最为集中。蓄水 139 m 高程之后忠县至万州江段连续 3 年在调查中未见崖沙燕分布 (苏化龙等 2007)。蓄水 175 m 高程之后的第 4 个和第 5 个冬季 (2012 年初和 2013 年初) 与蓄水之前相比, 主河道中崖沙燕降幅分别达 96.69% 和 57.62%, 而且 2013 年长江主河道中数量略有回升的崖沙燕均在木洞河口之上的江段 (靠近嘉陵江河口) 分布。支流河道中直至蓄水 156 m 高程每年数量均超过 1 000 只, 在蓄水 156 m 高程之后的第 2 年 (2008 年初) 数量锐减, 虽然在蓄水 175 m 高程后的第 2 个冬季 (2010 年初) 数量略有回升, 但蓄水 175 m 高程后的第 5 个冬季 (2013 年初) 与最高数量年份 (2006 年) 相比, 降幅达 89.62%。尤其是在崖沙燕的集中繁殖区大宁河, 156 m 水位线已经波及到大昌-水口一带的沙土河岸 (至少有 1 500 个崖沙燕巢洞), 导致崖沙燕在

大宁河几乎绝迹。

观察到 2 月下旬已有大批崖沙燕幼鸟能够飞出巢外, 意味着 1 月中下旬至 2 月初崖沙燕在三峡库区开始营巢产卵。在缺乏飞虫的低温季节, 蜉蝣类等水生昆虫很可能是崖沙燕的重要食物源 (苏化龙等 2007), 流动水面水域是崖沙燕获取食物的重要生境, 而蓄水之后的三峡水库中这类生境大幅缩减, 最终蓄水高程后残存的崖沙燕种群多出现在水流较为湍急的礁滩水面上。

3.2 珍稀濒危鸟类

本文设定的调查时期、区域和鸟种类别中, 观察到属于国家 I 级重点保护野生动物的鸟类仅有中华秋沙鸭 1 种, 属于国家 II 级重点保护野生动物的鸟类有角鸬鹚、赤颈鸬鹚和鸳鸯 3 种, 均属于游禽类。

角鸬鹚在长江主河道 2 个江段 (丰都-忠县、忠县-万州)、1 条支流河道 (小江) 和 2 个湖泊 (长寿湖, 大洪湖) 中出现过, 统计总数为 10 只 (河道 5, 湖泊 5), 占统计游禽总数 (63 827) 的 0.016%。

赤颈鸬鹚在长江主河道 3 个江段 (忠县-万州、万州-云阳、巴东-秭归)、8 条支流河道 (嘉陵江、木洞河、乌江、小江、汤溪河、沿渡河、香溪河、九畹溪) 和 2 个湖泊中出现过, 统计总数为 428 只 (河道 409, 湖泊 19), 占统计游禽总数的 0.67%。

鸳鸯在长江主河道 7 个江段 (丰都-忠县、忠县-万州、万州-云阳、云阳-奉节、奉节-巫山、巫山-巴东、巴东-秭归)、7 条支流河道或河口 (乌江、小江、汤溪河、梅溪河、大宁河、香溪河、九畹溪河口) 和 2 个湖泊中出现过, 统计总数 1 092 只 (长江主河道 189, 支流河道 862, 湖泊 41) 占统计游禽总数 (63 827) 的 1.71%。在调查统计到的 32 种游禽类中属于数量较多的 1 种 (统计数量排序第 8 位), 仅次于统计到的绿翅鸭数量级 (1 795 只, 占统计游禽总数的 2.81%)。随着三峡大坝不同工程阶段的分期蓄水, 三峡库区长江主河道的越冬鸳鸯数量呈明

显减少趋势。长江主河道巫山-巴东-秭归江段,蓄水之前曾经是越冬鸳鸯的稳定分布区,即使在二期工程蓄水至 139 m 高程(2003 年 11 月)后,仍然有数量较多的越冬鸳鸯分布于此(苏化龙等 2005)。蓄水至 156 m 高程后的第 1 个冬季(2007 年初),该江段越冬鸳鸯数量趋于减少;蓄水 175 m 高程后的第 1 个冬季(2009 年初,实际水位 172 m)和第 2 个冬季(2010 年初,实际水位 168 m),越冬鸳鸯于不同年度分别集中分布在 4 条支流乌江、小江、大宁河、香溪河河道中,长江主河道中调查未见有越冬鸳鸯分布(苏化龙等 2011)。2011 年之后(2011 年冬季在巫山-巴东江段见到 1 只鸳鸯,该年度长江主河道仅调查了丰都-秭归九畹溪河口江段,本文未采用该年度数据),鸳鸯开始在长江主河道中出现(2012 年丰都-忠县 28 只,奉节-巫山 1 只;2013 年忠县-万州 3 只,万州-云阳 2 只,云阳-奉节 7 只),加上支流河道与湖泊中的鸳鸯数量合计,三峡库区近期越冬鸳鸯种群数量有所增加,由 2010 年的 127 只(均在支流河道,其中乌江 85,大宁河 28,香溪河 14),增加到 2012 年的 210 只(长江主河道 29 只,支流河道 178 只,其中乌江 119 只,大洪湖 3 只;比 2010 年增幅 65.35%)和 2013 年的 170 只(其中长江主河道 12 只,支流河道 158 只,其中乌江 100 只;比 2010 年增幅 33.86%)。综合调查资料分析,在三峡库区本文设定的调查时期和区域,除了在蓄水 156 m 高程之后的第 2 年冬季(2008 年初,34 只,且仅出现在乌江、小江和大宁河)鸳鸯数量锐减外,越冬鸳鸯常年的总体数量维持在 100 ~ 120 只左右。2012 年和 2013 年出现的数量大幅增长可能由下述 2 个因素所致:(1)三峡水库最终蓄水高程之后水文条件渐趋稳定,水域面积扩大,尤其是在水质较好且人为干扰较少的长江一级和次级支流,深切峡谷中陡峭石灰岩质河岸地带形状各异的凹穴、裂隙、石坎等处,是可以树栖且善于攀爬的鸳鸯偏爱选择的隐蔽和栖居生境(2012 年和 2013 年在乌江统计鸳鸯数量均达到

或超过 100 只),可能引致其他越冬地的鸳鸯迁徙到库区越冬;(2)在本文设定的调查区域外,三峡库区还有多处鸳鸯越冬地,如乌江支流芙蓉江的竹子溪(红军渡)江段(常年有 45 ~ 60 只鸳鸯越冬)(苏化龙等 2011),长江支流青干河(青港河)马家山村河段(2010 年 11 月末和 12 月末调查发现有 62 只鸳鸯)(焦致娴等 2012),以及本文作者所了解到的乌江支流木棕河、长江支流龙河峡谷、大宁河支流马渡河(小小三峡)等,这些越冬生境中鸳鸯种群的迁出迁入,有可能导致本文设定调查区域中鸳鸯数量的波动。

中华秋沙鸭在三峡库区的长江主河道(2006 年巴东-秭归江段,1 只)和支流河道(2007 年大宁河,3 只)各记录过 1 次,文献曾记录三峡库区很可能有分布(李桂垣 1993)。2010 年 2 月 8 日石柱土家族自治县摄影爱好者(商务局黎宏)首先在龙河上游桥头镇藤子沟水库拍摄到清晰的中华秋沙鸭照片;2014 年 2 月 20 日开县澎溪河湿地自然保护区管理局工作人员(黄亚洲)在汉丰湖(小江调节坝形成的人工湖)拍摄到中华秋沙鸭的视频和照片;近期的专项调查表明江津的长江右岸一级支流綦江河道也有中华秋沙鸭分布(洪兆春等 2013)。据此,在三峡库区发现中华秋沙鸭分布的区县有 5 个,三峡库区的某些局部区域很可能是中华秋沙鸭等珍稀濒危水禽的重要越冬地。

另外,文献记录(李桂垣 1993)三峡库区曾经有大天鹅(*Cygnus cygnus*)、小天鹅(*C. columbianus*),还有鸿雁(*Anser cygnoides*)、灰雁(*A. anser*)等雁属游禽分布,本文作者执行的三峡库区冬季水禽监测调查期间未在设定水域中观察到这类游禽。1999 年 11 月 13 日在长寿区凤城镇水田中有 1 只羸弱濒死的大天鹅被松柏村居民救助后送往重庆市动物园(本文作者观看过标本)。2007 年 1 月 29 ~ 30 日,重庆市自然博物馆胥执清在北碚抓拍到的 2 张拍摄目标较远的照片中,经辨认有 1 只空中飞行的天鹅(区分不清何种天鹅)和 1 只空中飞行

的白鸛 (*Threskiornis melanocephalus*) (国家 II 级重点保护野生动物)(鉴于此时刚结束隆冬季节嘉陵江河道水禽调查,未将此记录归入本文统计数据),文献记录南充嘉陵江边曾有白鸛分布(李桂垣 1993)。2006 年 11 月 25 日有 10 只斑头雁在北碚东阳镇嘉陵江边停留活动 6 d (黄强等 2007)。

3.3 小结

总体而言,三峡库区隆冬季节调查所及区域的江面江岸鸟类总体数量表现出大幅增长趋势,其中增长幅度最高的为游禽类。其他类群中,鸥类和涉禽类增长幅度不大,而傍水鸟类和空中傍水鸟类的数量却表现出明显下降趋势,尤其是崖沙燕(附录 7)。

据邓其祥等(1987)报道的数据,重庆-长寿江段水禽为 1 231 只(按 16.6 只/km \times 74.20 km 计),长寿-涪陵江段为 1 845 只(按 38.6 只/km \times 47.80 km 计)(1980 年 12 月 9 日和 1981 年 3 月 19 日调查)。据胡鸿兴等(2000)报道的 1982 年 12 月 8 日和 14 日的调查数据,在重庆-长寿江段中约 67 km (鱼嘴沱-青岩子)的航道中统计到游禽 1 344 只,涉禽 165 只;而且还观察到忠县-奉节江段中的 30 只航标船上合计有 405 只大白鹭夜宿(19:05~20:10 时)的现象(本文 10 年来的调查数据合计大白鹭总体遇见数为 33 只,其中长江主河道仅为 7 只,见附录 8)。与本文相关江段数据进行对比,显示出三峡水库蓄水之前长江主河道中的水禽类数量似乎已有降低趋势(仅对比了文献数据中的少数江段),当然这其中也可能蕴含着某种程度的迁徙季节数量误差(三峡库区大多区域地处中纬度南端,12 月份和 2~3 月份许多迁徙路过的水禽在此停歇)。

虽然三峡库区本文设定调查时期和区域中的水禽物种多样性和丰富度,远低于长江中下游水域湿地生境中的调查数值(马克·巴特等 2004,葛继稳等 2004,Barter 2005,胡鸿兴等 2005),但三峡库区位于中国鸟类迁徙中部通道

(张孚允等 1997),是中国北部及以北区域候鸟沿太行山、吕梁山越过秦岭-大巴山往来于四川盆地、云贵高原甚至东南亚等地的大批候鸟迁徙的必经之地,迁徙季节很可能有大批水禽将三峡库区的某些水域生境作为重要的停歇地,蓄水导致水文水质条件变化对其生境的正负面影响程度,以及如何对这类生境施行合理管护措施,需要予以深入研究和正确评估。

致谢 参加野外调查工作的有重庆市自然博物馆胥执清,重庆绿色志愿者联合会吴登明、张小蓉,中国林业科学研究院亚热带林业实验中心刘富国、刘小云、森林生态环境与保护研究所刘冬平、荒漠化研究所马强,昆明市财经商贸学院王英,河南董寨国家级自然保护区杜志勇、溪波,长寿区林业局狮子滩镇林业站吴秀芳等。三峡库区沿江各区县林业局的负责人员进行了相关调查事宜的协调和联系工作;长寿区、涪陵区和丰都县的海监和渔政部门,以及许多当地居民为调查工作提供船只。谨此一并致谢!

参 考 文 献

- Barter M. 2005. Waterbird Survey of the Middle and Lower Yangtze River Floodplain in February 2005. WWF China XXXX 2005.
- 邓其祥,余志伟,江明道. 1987. 四川几条江河水禽资源的调查. 四川动物, 6(3): 44-45.
- 葛继稳,蔡庆华,胡鸿兴,等. 2004. 湖北省湿地水禽资源研究. 自然资源学报, 19(3): 285-292.
- 郭劲松,陈杰,李哲,等. 2008. 156 m 蓄水后三峡水库小江回水区春季浮游植物调查及多样性评价. 环境科学, 29(10): 2710-2715.
- 洪兆春,彭丽宇,黄仕友. 2013. 重庆江津冬季中华秋沙鸭初步调查. 西南师范大学学报: 自然科学版, 38(3): 71-74.
- 胡鸿兴,潘明清,卢卫民,等. 2000. 葛洲坝及长江上游江面水鸟考察报告. 生态学杂志, 19(6): 12-15, 33.
- 胡鸿兴,康洪莉,贡国鸿,等. 2005. 湖北省湿地冬季水鸟多样性研究. 长江流域资源与环境, 14(4): 422-428.
- 黄强,张罗虹. 2007. 重庆市鸟类新纪录——斑头雁. 四川动物, 26(3): 594.

- 焦致娟, 高艳娇, 张俊华, 等. 2012. 三峡库区青干河峡谷鸳鸯越冬生境选择初探. *四川动物*, 31(4): 647-649, 654.
- 李桂垣. 1993. 四川鸟类原色图鉴. 北京: 中国林业出版社.
- 梁福庆. 2009. 三峡水库水环境保护研究. *中国三峡建设*, (2): 64-67.
- 马克·巴特, 陈立伟, 曹磊, 等. 2004. 长江中下游水鸟调查报告 (2014年1~2月). 北京: 中国林业出版社.
- 苏化龙, 马强, 胥执清, 等. 2005. 三峡水库蓄水139 m前后江面江岸冬季鸟类动态. *动物学杂志*, 40(1): 92-95.
- 苏化龙, 肖文发, 王建修, 等. 2012. 三峡库区蓄水前后冬季小江水面及河岸鸟类种群波动调查. *西南师范大学学报: 自然科学版*, 37(11): 41-48.
- 苏化龙, 肖文发, 胥执清, 等. 2011. 三峡库区蓄水172 m水位线后江面江岸鸳鸯越冬种群的分布调查. *西南大学学报: 自然科学版*, 33(7): 62-66.
- 苏化龙, 胥执清, 聂必红, 等. 2007. 三峡库区水库蓄水对崖沙燕种群的影响. *动物学杂志*, 42(3): 120-125.
- 孙江, 周开亚, 高安利. 1994. 长江下游江面江岸鸟类调查简报. *动物学杂志*, 29(1): 23-28.
- 杨健, 张磊, 王娟, 等. 2010. 三峡水库彭溪河回水区藻类种群分布及评价. *西南大学学报: 自然科学版*, 32(5): 88-95.
- 张孚允, 杨若莉. 1997. 中国鸟类迁徙研究. 北京: 中国林业出版社.
- 张远, 郑丙辉, 刘鸿亮. 2006. 三峡水库蓄水后的浮游植物特征变化及影响因素. *长江流域资源与环境*, 15(2): 254-258.

附录 1 三峡库区长江干支流区域不同阶段蓄水前后隆冬季节游禽类的数量

Appendix 1 Quantitative distribution of the natatores at different storage stages of the Three Gorges Reservoir during the middle of winter

调查年份 Survey year	游禽类的数量 (只) The natatores number (ind)												合计 Total		
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	175	175			
蓄水水位 Water level (m)*															
重庆-长寿 Chongqing-Changshou	347	596	823	217	652	1 158	356	431	1 148	526	6 254				
长寿-涪陵 Changshou-Fuling	270	197	144	361	148	586	652	340	99	262	3 059				
涪陵-丰都 Fuling-Fengdu	622	62	75	91	383	45	119	140	265	1 556	3 358				
丰都-忠县 Fengdu-Zhongxian	50	247	436	439	212	220	500	412	471	310	3 297				
忠县-万州 Zhongxian-Wanzhou	90	174	761	265	433	514	324	319	417	614	3 911				
万州-云阳 Wanzhou-Yunyang	17	0	69	51	102	102	152	98	174	500	1 265				
云阳-奉节 Yunyang-Fengjie	0	15	87	39	57	12	12	60	46	49	377				
奉节-巫山 Fengjie-Wushan	0	24	66	17	21	14	2	13	27	22	206				
巫山-巴东 Wushan-Badong	1	2	12	8	11	0	0	0	9	7	50				
巴东-秭归 Badong-Zigui	23	62	53	101	127	2	15	44	0	14	441				
合计 Total	1 420	1 379	2 526	1 589	2 146	2 653	2 132	1 857	2 656	3 860	22 218				
嘉陵江 Jialingjiang	—	—	—	—	605	646	492	412	496	358	3 009				
木洞河 Mudonghe	5	—	—	—	9	9	3	8	7	22	63				
乌江 Wujiang***	—	—	—	—	88	15	228	271	338	367	1 307				
小江 Xiaojiang	—	—	322	710	339	1 332	1 120	3 292	6 067	2 050	15 232				
汤溪河 Tangxihe	—	—	5	3	15	58	40	99	79	51	350				
磨刀溪 Modaoxi	—	—	27	22	118	13	5	108	36	46	375				
梅溪河 Meixihe	—	—	79	15	93	111	179	140	98	31	746				
大溪河 Daxihe	—	—	14	2	38	33	15	65	23	15	205				
大宁河 Daninghe	—	81	58	170	297	237	223	238	305	20	1 629				
沿渡河 Yanduhe	2	—	32	66	80	37	85	99	57	56	514				
香溪河 Xiangxihe	30	21	47	104	74	107	109	171	86	36	785				
九畹溪 Jiawanxi	12	—	10	9	10	0	10	14	6	0	71				
合计 Total	49	102	594	1 101	1 766	2 598	2 509	4 917	7 598	3 052	24 286				

* 仅为蓄水目标值。 ** “—” 天然河道尚未蓄水。 *** “—” 该年度未进行调查。 **** 由于水电站蓄水导致乌江断流而不能行船，2008 年仅调查了贵州沿河县-彭水万足（电站坝址）江段的 93.90 km，相当于其他年份调查乌江江段 236.25 km 的 39.75%。

* These are the water storage target value. ** “—” Still a natural river without water storage. *** “—” This year has not been investigated. **** Because hydropower station storage in Wujiang to stop sailing, in 2008 only 93.90 km channels of section (Yanhe-Penshui) were surveyed, the equivalent of 39.75% other years investigation (236.25 km in length).

附录 2 三峡库区长江干支流区域不同阶段蓄水前后隆冬季节鸬科鸟类的数量分布状况
Appendix 2 Quantitative distribution of the Gulls at different water storage stages of the Three Gorges Reservoir during the middle of winter

调查年份 Survey year		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	合计 Total
蓄水水位 Water level (m)*		—**	139	139	139	156	156	175	175	175	175	
鸬科鸟类的数量 (只) The Gulls number (ind)												
重庆-长寿	Chongqing-Changshou	0	14	175	3	15	16	6	0	3	1	233
长寿-涪陵	Changshou-Fuling	13	17	7	14	91	14	28	26	8	4	222
涪陵-丰都	Fuling-Fengdu	24	4	46	1	47	6	1	14	7	4	154
丰都-忠县	Fengdu-Zhongxian	6	0	6	1	60	24	16	51	12	30	206
忠县-万州	Zhongxian-Wanzhou	0	0	5	0	59	14	1	23	24	26	152
万州-云阳	Wanzhou-Yunyang	0	0	0	0	24	0	0	0	1	0	25
云阳-奉节	Yunyang-Fengjie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
奉节-巫山	Fengjie-Wushan	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
巫山-巴东	Wushan-Badong	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	4
巴东-秭归	Badong-Zigui	0	0	1	3	0	0	1	0	0	1	6
合计 Total		43	35	241	25	297	74	54	114	55	66	1 004
嘉陵江	Jialingjiang	—***	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0
木洞河	Mudonghe	0	—	—	—	2	0	0	0	0	0	2
乌江	Wujiang****	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0
小江	Xiaojiang	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
汤溪河	Tangxihe	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
磨刀溪	Modaoxi	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
梅溪河	Meixihe	—	—	0	0	0	0	0	0	6	0	6
大溪河	Daxihe	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大宁河	Daninghe	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沿渡河	Yanduhe	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香溪河	Xiangxihe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
九畹溪	Jiuwanxi	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计 Total		—	—	—	—	2	0	0	0	6	0	8

* 仅为蓄水目标值。** “—” 天然河道尚未蓄水。*** “—” 该年度未进行调查。**** 由于水电站蓄水导致乌江断流而不能行船，2008 年仅调查了贵州沿河县-彭水万足（电站坝址）江段的 93.90 km，相当于其他年份调查乌江江段 236.25 km 的 39.75%。

* These are the water storage target value. ** “—” Still a natural river without water storage. *** “—” This year has not been investigated. **** Because hydropower station storage in Wujiang to stop sailing, in 2008 only 93.90 km channels of section (Yanhe-Penshui) were surveyed, the equivalent of 39.75% other years investigation (236.25 km in length).

附录 3 三峡库区长江干支流区域不同阶段蓄水前后隆冬季节涉禽类的数量分布状况
Appendix 3 Quantitative distribution of the waders at different water storage stages of the Three Gorges Reservoir during the middle of winter

调查年份 Survey year	涉禽类的数量 (只) The waders number (ind)												合计 Total
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2017	2015	
蓄水水位 Water level (m)*	139	139	139	139	156	156	175	175	175	175	175	175	175
重庆-长寿 Chongqing-Changshou	22	71	64	37	108	32	29	13	17	61	454		
长寿-涪陵 Changshou-Fuling	12	92	4	19	15	1	0	0	2	3	148		
涪陵-丰都 Fuling-Fengdu	1	36	9	3	0	6	0	15	4	2	76		
丰都-忠县 Fengdu-Zhongxian	3	0	2	3	50	7	1	0	3	3	72		
忠县-万州 Zhongxian-Wanzhou	11	0	0	0	1	9	2	0	5	1	29		
万州-云阳 Wanzhou-Yunyang	20	0	37	6	23	10	1	24	8	9	138		
云阳-奉节 Yunyang-Fengjie	0	1	3	1	4	0	3	3	2	4	21		
奉节-巫山 Fengjie-Wushan	0	0	5	4	3	1	0	3	0	3	19		
巫山-巴东 Wushan-Badong	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2		
巴东-秭归 Badong-Zigui	0	0	3	0	0	0	0	5	0	1	9		
合计 Total	69	201	127	73	204	66	36	63	42	87	968		
嘉陵江 Jialingjiang	—	—	—	—	167	72	86	89	48	96	558		
木洞河 Mudonghe	135	—	—	—	5	6	0	3	5	15	169		
乌江 Wujiang***	—	—	—	0	55	2	57	117	118	205	554		
小江 Xiaojiang	—	—	165	232	62	97	115	153	235	127	1186		
汤溪河 Tangxihe	—	—	30	1	4	6	6	14	9	3	73		
磨刀溪 Modaoxi	—	—	3	1	23	0	2	1	4	3	37		
梅溪河 Meixihe	—	—	33	10	42	25	13	65	67	24	279		
大溪河 Daxihe	—	—	0	0	2	2	2	25	0	2	33		
大宁河 Daninghe	—	6	0	9	59	21	6	223	32	5	361		
沿渡河 Yanduhe	3	—	7	0	21	0	0	0	5	0	36		
香溪河 Xiangxihe	6	0	0	0	0	1	0	6	45	5	63		
九畹溪 Jiuwanxi	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合计 Total	144	6	238	253	440	232	287	696	568	485	3349		

* 仅为蓄水目标值。** “—” 天然河道尚未蓄水。*** “—” 该年度未进行调查。**** 由于水电站蓄水导致乌江断流而不能行船，2008 年仅调查了贵州沿河县-彭水万足（电站坝址）江段的 93.90 km，相当于其他年份调查乌江段 236.25 km 的 39.75%。

* These are the water storage target value. ** “—” Still a natural river without water storage. *** “—” This year has not been investigated. **** Because hydropower station storage in Wujiang to stop sailing, in 2008 only 93.90 km channels of section (Yanhe-Penshui) were surveyed, the equivalent of 39.75% other years investigation (236.25 km in length).

附录 4 三峡库区长江干支流区域不同阶段蓄水前后隆冬季节傍水栖息鸟类的数量分布状况
 Appendix 4 Quantitative distribution of the river-closing birds at different water storage stages of the Three Gorges Reservoir during the middle of winter

调查年份 Survey year	傍水栖息鸟类的数量 (只) The river-closing birds number (ind)											
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	合计 Total	
蓄水水位 Water level (m)*	139	139	139	139	156	156	175	175	175	175	175	175
重庆-长寿 Chongqing-Changshou	1	0	4	0	4	5	0	0	0	0	0	7
长寿-涪陵 Changshou-Fuling	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
涪陵-丰都 Fuling-Fengdu	3	0	0	0	2	2	12	0	0	0	0	19
丰都-忠县 Fengdu-Zhongxian	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	7
忠县-万州 Zhongxian-Wanzhou	3	0	0	0	3	0	3	0	1	2	2	12
万州-云阳 Wanzhou-Yunyang	6	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	11
云阳-奉节 Yunyang-Fengjie	10	0	2	1	3	1	2	0	0	12	31	31
奉节-巫山 Fengjie-Wushan	0	0	0	6	4	0	0	0	0	0	0	10
巫山-巴东 Wushan-Badong	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	8
巴东-秭归 Badong-Zigui	0	1	0	2	4	0	0	0	1	0	0	8
合计 Total	27	1	6	18	24	8	17	0	7	21	21	129
嘉陵江 Jialingjiang	—	—	—	—	19	1	0	0	26	12	12	58
木洞河 Mudonghe	24	—	—	—	5	3	1	3	9	4	4	49
乌江 Wujiang****	—	—	—	—	19	29	133	81	53	38	38	353
小江 Xiaojiang	—	—	60	276	0	20	3	5	9	17	17	390
汤溪河 Tangxihe	—	—	30	21	16	25	2	0	7	3	3	104
磨刀溪 Modaoxi	—	—	10	4	2	1	0	0	5	3	3	25
梅溪河 Meixihe	—	—	35	15	93	0	0	1	0	2	2	146
大溪河 Daxihe	—	—	0	0	62	0	0	0	0	0	0	62
大宁河 Daninghe	—	27	1	271	210	40	59	44	59	4	4	715
沿渡河 Yanduhe	109	—	54	34	44	4	0	0	0	4	4	249
香溪河 Xiangxihe	128	4	1	55	11	6	0	0	2	3	3	210
九畹溪 Jiuwanxi	22	—	14	28	5	2	0	0	4	0	0	75
合计 Total	283	31	205	704	486	131	198	134	174	90	90	2 436

* 仅为蓄水目标值。** “—” 天然河道尚未蓄水。*** “—” 该年度未进行调查。**** 由于水电站蓄水导致乌江断流而不能行船，2008 年仅调查了贵州沿河县-彭水万足（电站坝址）江段的 93.90 km，相当于其他年份调查乌江江段 236.25 km 的 39.75%。

* These are the water storage target value. ** “—” Still a natural river without water storage. *** “—” This year has not been investigated. **** Because hydropower station storage in Wujiang to stop sailing, in 2008 only 93.90 km channels of section (Yanhe-Penshui) were surveyed, the equivalent of 39.75% other years investigation (236.25 km in length).

附录 5 三峡库区长江干支流区域不同阶段蓄水前后隆冬季节空中候鸟栖息鸟类 (崖沙燕) 的分布状况
Appendix 5 Quantitative distribution of the birds inhabiting above the water (Sand Martin) at different water storage stages of the Three Gorges Reservoir during the middle of winter

主河道区域 Main channel regions	空中候鸟栖息鸟类 (崖沙燕) 的数量 (只) The birds inhabiting above the water (Sand Martin) number (ind)												合计 Total
	调查年份 Survey year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2013	
蓄水水位 Water level (m)*	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2013	2013	
重庆-长寿 Chongqing-Changshou	123	8	145	18	17	11	8	35	0	64	429		
长寿-涪陵 Changshou-Fuling	1	6	0	0	0	0	4	0	0	0	11		
涪陵-丰都 Fuling-Fengdu	0	12	0	10	0	0	4	0	1	0	27		
丰都-忠县 Fengdu-Zhongxian	0	20	0	0	73	0	2	0	4	0	99		
忠县-万州 Zhongxian-Wanzhou	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27		
万州-云阳 Wanzhou-Yunyang	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
云阳-奉节 Yunyang-Fengjie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
奉节-巫山 Fengjie-Wushan	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	17		
巫山-巴东 Wushan-Badong	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10		
巴东-秭归 Badong-Zigui	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
合计 Total	151	48	145	55	91	11	18	35	5	64	623		
嘉陵江 Jialingjiang	—***	—	—	—	142	40	0	0	31	120	333		
木洞河 Mudonghe	20	—	—	—	0	0	0	0	0	0	20		
乌江 Wujiang****	—	—	—	—	175	6	20	262	55	20	538		
小江 Xiaojiang	—	—	113	119	0	10	0	2	0	0	244		
汤溪河 Tangxihe	—	—	18	2	0	0	10	0	0	20	50		
磨刀溪 Modaoxi	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
梅溪河 Meixihe	—	—	210	0	272	0	0	0	0	0	482		
大溪河 Daxihe	—	—	0	0	19	0	0	0	0	0	19		
大宁河 Daninghe	—	> 1 000	> 800	1 420	534	0	0	0	90	0	3 698		
沿渡河 Yanduhe	5	—	55	0	0	0	0	0	0	0	60		
香溪河 Xiangxihe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
九畹溪 Jiuwanxi	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合计 Total	25	> 1 000	1 196	1 541	1 142	56	30	264	176	160	5 590		

* 仅为蓄水目标值。** “—” 天然河道尚未蓄水。*** “—” 该年度未进行调查。**** 由于水电站蓄水导致乌江断流而不能行船, 2008 年仅调查了贵州沿河县-彭水万足 (电站坝址) 江段的 93.90 km, 相当于其他年份调查乌江江段 236.25 km 的 39.75%。

* These are the water storage target value. ** “—” Still a natural river without water storage. *** “—” This year has not been investigated. **** Because hydropower station storage in Wujiang to stop sailing, in 2008 only 93.90 km channels of section (Yanhe-Penshui) were surveyed, the equivalent of 39.75% other years investigation (236.25 km in length).

附录 7 三峡库区长江主河道和 12 条支流 (2003 ~ 2013 年, 2011 年除外), 以及长寿湖和大洪湖 (2002~ 2013 年, 2003 年和 2011 年除外) 10 年来不同阶段蓄水前后隆冬季节不同类群鸟类数量的合计观察值 (只)

Appendix 7 The total observed value of the number of birds in different groups in the main channel, 12 tributaries (2003 to 2013, except 2011) and 2 lakes (2002 ~ 2013, except 2003 and 2011) of the Three Gorges Reservoir during the middle of winter (ind)

	调查年份 Survey year										
	2003*	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	
蓄水水位 Water level (m)**	—***	139	139	139	156	156	175	175	175	175	
游禽类 The natatores	2 170	2 492	3 848	4 107	5 027	6 336	5 435	7 687	11 289	9 148	
鸥类 The Gulls	43	35	243	26	300	74	59	116	61	78	
涉禽类 The waders	301	223	451	389	691	333	348	866	672	614	
傍水栖息鸟类 The river-closing birds (Sand martin)	310	32	216	726	521	141	219	134	181	131	
空中傍水栖息鸟类 The birds inhabiting above the water****	176	1 048	1 341	1 596	1 233	67	48	299	181	224	
所有类群鸟类合计 All taxa	3 000	3 830	6 099	6 844	7 772	6 951	6 109	9 102	12 384	10 195	

* 该年度 2 个湖泊未调查, 用 2002 年度数据代替。** 仅为蓄水目标值。*** “—” 天然河道尚未蓄水。**** 2003 年有 8 条支流未进行调查, 尤其是崖沙燕的主要分布区和繁殖地大宁河, 因而其数值偏低。

* The 2 lakes were not surveyed this year, using 2002 annual data instead. ** These are the water storage target value. *** “—” Still a natural river without water storage. **** In 2003, 8 tributaries were not investigated, especially in Daminghe River. It is the main distribution area and breeding ground of the Sand martin, therefore, the numerical value is low.

附录 8 三峡库区长江主河道和 12 条支流 10 年来 (2003 ~ 2013 年, 2011 年除外), 以及长寿湖和大洪湖 12 年来 (2000 ~ 2013 年, 2003 和 2011 年除外) 隆冬季节不同类群鸟类各鸟种的观察值

Appendix 8 The Checklist and individuals observed of bird species in the main channel, 12 tributaries (from 2003 to 2013, except 2011) and 2 lakes (from 2000 to 2013, except 2003 and 2011) of the Three Gorges Reservoir during the middle of winter

类别 Community	种名 species	主河道 Main channel regions			支流河道 12 tributaries			河道合计 Total for main channel and tributaries			长寿湖 Changshouhu Lake			大洪湖 Dahonghu Lake			湖泊合计 Total of lakes		
		数量 (只次) Number	占河道总 数之比 (%) Percent as total of all rivers	占河道总 数之比 (%) Percent as total of all rivers	数量 (只次) Number	占河道总 数之比 (%) Percent as total of all rivers	占河道总 数之比 (%) Percent as total of all rivers and lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比 (%) Percent as total of both lakes	占湖泊总 数之比 (%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比 (%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比 (%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比 (%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比 (%) Percent as total of both lakes	
	1 小鸕鶿 <i>Podiceps ruficollis</i>	169	0.360	8.260	3 843	8.260	4 012	6.290	42	0.240	31	0.190	73	0.110					
	2 角鸕鶿 <i>P. auritus</i>	3	0.006	0.004	2	0.004	5	0.008	2	0.010	3	0.020	5	0.008					
	3 黑颈鸕鶿 <i>P. nigricollis</i>	8	0.020	0.080	39	0.080	47	0.070	0	0.000	2	0.010	2	0.003					
	4 凤头鸕鶿 <i>P. cristatus</i>	6	0.010	0.050	24	0.050	30	0.050	13	0.080	4	0.020	17	0.030					
	5 赤颈鸕鶿 <i>P. grisegena</i>	30	0.070	0.820	379	0.820	409	0.640	10	0.060	9	0.050	19	0.030					
	6 鸕鶿 <i>Phalacrocorax carbo</i>	530	1.140	2.600	1 211	2.600	1 741	2.730	1 539	8.880	369	2.130	1 908	2.990					
	7 赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	69	0.150	0.350	164	0.350	233	0.370	0	0.000	0	0.000	0	0.000					
游禽类	8 翘鼻麻鸭 <i>T. tadorna</i>	4	0.009	0.030	16	0.030	20	0.030	0	0.000	0	0.000	0	0.000					
Natatores	9 针尾鸭 <i>Anas acuta</i>	2	0.004	0.090	40	0.090	42	0.070	0	0.000	0	0.000	0	0.000					
	10 绿翅鸭 <i>A. crecca</i>	49	0.100	2.160	1 002	2.160	1 051	1.650	39	0.230	705	4.070	744	1.170					
	11 花脸鸭 <i>A. formosa</i>	0	0.000	0.040	20	0.040	20	0.030	0	0.000	0	0.000	0	0.000					
	12 罗纹鸭 <i>A. falcata</i>	0	0.000	0.060	29	0.060	29	0.050	40	0.230	37	0.210	77	0.120					
	13 绿头鸭 <i>A. platyrhynchos</i>	11 849	25.480	17.500	8 138	17.500	19 987	31.310	6 537	37.740	3 703	21.40	10 240	16.040					
	14 斑嘴鸭 <i>A. poecilorhyncha</i>	7 828	16.830	6.340	2 946	6.340	10 774	16.880	2 316	13.370	1 047	6.040	3 363	5.270					
	15 赤膀鸭 <i>A. strepera</i>	4	0.009	0.040	19	0.040	23	0.040	0	0.000	0	0.000	0	0.000					
	16 赤颈鸭 <i>A. penelope</i>	902	1.940	5.500	2 558	5.500	3 460	5.420	0	0.000	250	1.440	250	0.390					

续附录 8

类别 Community	种名 species	主河道 Main channel regions			支流河道 12 tributaries			河道合计 Total for main channel and tributaries			长寿湖 Changshouhu Lake			大洪湖 Dahonghu Lake			湖泊合计 Total of lakes		
		数量 (只次) Number	占河道总 数之比(%) Percent as total of all rivers	占河道总 数之比 (%) Percent as total of all rivers	数量 (只次) Number	占河道总 数之比 (%) Percent as total of all rivers	数量 (只次) Number	占河道总 数之比 (%) Percent as total of all rivers and lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比(%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比(%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比(%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比(%) Percent as total of all rivers and lakes			
	17 白眉鸭 <i>A. querquedula</i>	25	0.050	6	0.010	31	0.050	1	0.006	75	0.430	76	0.120						
	18 琵嘴鸭 <i>A. chrypeata</i>	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000	5	0.050	5	0.008						
	19 红头潜鸭 <i>Aythya ferina</i>	16	0.030	254	0.550	270	0.420	0	0.000	0	0.000	0	0.000						
	20 白眼潜鸭 <i>A. nyroca</i>	0	0.000	70	0.150	70	0.110	0	0.000	0	0.000	0	0.000						
	21 青头潜鸭 <i>A. baeri</i>	189	0.410	45	0.100	234	0.370	60	0.346	158	0.910	218	0.340						
	22 凤头潜鸭 <i>A. fuligula</i>	45	0.100	23	0.050	68	0.110	1	0.006	0	0.000	1	0.002						
	23 鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	189	0.410	865	1.860	1 054	1.650	3	0.017	38	0.220	41	0.060						
	24 棉凫 <i>Netapus coronadellianus</i>	5	0.010	0	0.000	5	0.008	0	0.000	0	0.000	0	0.000						
	25 斑脸海番鸭 <i>Melanitta fusca</i>	1	0.002	0	0.000	1	0.002	0	0.000	0	0.000	0	0.000						
	26 长尾鸭 <i>Clangula hyemalis</i>	0	0.000	10	0.020	10	0.020	0	0.000	0	0.000	0	0.000						
	27 鹊鸭 <i>Bucephala clangula</i>	1	0.002	207	0.450	208	0.330	2	0.012	0	0.000	2	0.003						
	28 斑头秋沙鸭 <i>Mergus albellus</i>	7	0.020	0	0.000	7	0.010	1	0.006	0	0.000	1	0.002						
	29 中华秋沙鸭 <i>M. squamatus</i>	1	0.002	3	0.006	4	0.006	0	0.000	0	0.000	0	0.000						
	30 普通秋沙鸭 <i>M. merganser</i>	35	0.080	13	0.030	48	0.080	2	0.012	0	0.000	2	0.003						
	辨别不清的鸭类 Undistinguished ducks	194	0.420	405	0.880	599	0.940	183	1.056	0	0.000	183	0.290						
	31 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	0	0.000	43	0.090	43	0.070	0	0.000	0	0.000	0	0.000						
	32 骨顶鸡(白骨顶) <i>Fulica atra</i>	57	0.120	1 912	4.110	1 969	3.080	4	0.0230	92	0.530	96	0.150						
	合计 Total	22 218	47.777	24 283	52.217	46 504	72.859	10 795	62.316	6 528	37.680	17 323	27.141						
鸭科鸟类	1 海鸭 <i>Larus canus</i>	32	3.160	0	0.000	32	3.080	17	65.390	0	0.000	17	1.640						
Gulls	2 银鸥 <i>L. argentatus</i>	4	0.400	0	0.000	4	0.390	0	0.000	0	0.000	0	0.000						

续附录 8

类别 Community	种名 species	主河道 Main channel regions		支流河道 12 tributaries		河道合计 Total for main channel and tributaries		长寿湖 Changshoutu Lake		大洪湖 Dahonghu Lake		湖泊合计 Total of lakes	
		数量 (只次) Number	占河道总 数之比(%) Percent as total of all rivers	数量 (只次) Number	占河道总 数之比 (%) Percent as total of all rivers	数量 (只次) Number	占河道总 数之比(%) Percent as total of all rivers and lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比(%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比(%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占总数之 比(%) Percent as total of all rivers and lakes
鸕科鸟类 Gulls	3 渔鸥 <i>L. ichthyaetus</i>	3	0.300	0	0.000	3	0.290	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	4 红嘴鸥 <i>L. ridibundus</i>	960	94.860	8	0.790	968	93.260	8	30.770	0	0.000	8	0.780
	5 普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>	1	0.100	0	0.000	1	0.100	0	0.000	1	3.850	1	0.100
	6 白额燕鸥 <i>S. albifrons</i>	4	0.400	0	0.000	4	0.390	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	合计 Total	1 004	99.210	8	0.790	1 012	97.500	25	96.150	1	3.850	26	2.510
		533	12.350	748	17.330	1 281	25.140	251	32.220	274	35.170	525	10.300
涉禽 Waders	1 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	0	0.000	2	0.050	2	0.040	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	2 草鹭 <i>A. purpurea</i>	0	0.000	1	0.023	1	0.020	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	3 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	0	0.000	1	0.023	1	0.020	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	4 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	7	0.160	18	0.420	25	0.490	1	0.130	7	0.900	8	0.160
	5 大白鹭 <i>Egretta alba</i>	367	8.500	2 327	53.900	2 694	52.870	45	5.780	132	15.950	177	3.470
	7 中白鹭 <i>E. intermedia</i>	5	0.120	23	0.530	28	0.550	1	0.130	2	0.260	3	0.060
	8 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	9	0.210	0	0.000	9	0.180	0	0.000	40	5.140	40	0.790
	9 黑鹇 <i>Dupetor flavicollis</i>	0	0.000	3	0.070	3	0.060	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	10 大麻鸭 <i>Botaurus stellaris</i>	0	0.000	1	0.020	1	0.020	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	11 凤头麦鸡 <i>Tanellus vanellus</i>	42	0.970	55	1.270	97	1.900	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	12 灰头麦鸡 <i>V. cinereus</i>	0	0.000	5	0.120	5	0.100	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	13 长嘴剑鸻 <i>Charadrius placidus</i>	0	0.000	20	0.460	20	0.390	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	14 金眶鸻 <i>C. dubius</i>	0	0.000	7	0.160	7	0.140	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	15 环颈鸻 <i>C. alexandrinus</i>	0	0.000	44	1.020	44	0.860	0	0.000	0	0.000	0	0.000

续附录 8

类别 Community	种名 species	主河道 Main channel regions		支流河道 12 tributaries		河道合计 Total for main channel and tributaries		长寿湖 Changshouhu Lake		大洪湖 Dahonghu Lake		湖泊合计 Total of lakes	
		数量 (只次) Number	占河道总 数之比(%) Percent as total of all rivers	数量 (只次) Number	占河道总 数之比 (%) Percent as total of all rivers	数量 (只次) Number	占总数之 比(%) Percent as total of all rivers and lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比(%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比(%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占总数之 比(%) Percent as total of all rivers and lakes
	16 蒙古沙鸻 <i>C. mongolus</i>	0	0.000	2	0.050	2	0.040	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	17 鹤鹑 <i>Tringa erythropus</i>	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000	20	2.550	20	0.390
	18 白腰草鹑 <i>T. ochropus</i>	0	0.000	27	0.630	27	0.530	0	0.000	3	0.390	3	0.060
	19 林鹑 <i>T. glareola</i>	0	0.000	2	0.050	2	0.040	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	20 矶鹑 <i>T. hypoleucos</i>	5	0.120	59	1.370	64	1.260	0	0.000	3	0.390	3	0.060
	21 丘鹑 <i>Scolopax rusticola</i>	0	0.000	1	0.020	1	0.020	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	22 尖尾滨鹑 <i>Calidris acuminata</i>	0	0.000	2	0.050	2	0.040	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	23 反嘴鹑 <i>Recurvirostra avosetta</i>	0	0.000	1	0.020	1	0.020	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	合计 Total	968	22.420	3 349	77.580	4 317	84.710	298	38.250	481	61.750	779	15.290
	1 冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris</i>	2	0.080	45	1.750	47	1.800	2	3.770	1	1.890	3	0.120
	2 斑鱼狗 <i>C. rudis</i>	1	0.040	5	0.200	6	0.230	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	3 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	0	0.000	31	1.210	31	1.180	3	5.660	6	11.320	9	0.340
	4 白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000	1	1.890	1	0.040
	5 蓝翡翠 <i>H. pileata</i>	0	0.000	0	0.000	0	0.000	1	1.890	0	0.000	1	0.040
	6 山鹡鸰 <i>Dendronanthus indicus</i>	0	0.000	3	0.120	3	0.120	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	7 灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>	2	0.080	13	0.510	15	0.570	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	8 白鹡鸰 <i>M. alba</i>	85	3.310	969	37.780	1 054	40.260	19	35.850	20	37.740	39	1.490
	9 褐河乌 <i>Cinclus pallasi</i>	0	0.000	243	9.470	243	9.280	0	0.000	0	0.000	0	0.000

傍水鸟类
The river-
closing
birds

涉禽
Waders

续附录 8

类别 Community	种名 species	主河道 Main channel regions		支流河道 12 tributaries		河道合计 Total for main channel and tributaries		长寿湖 Changshouhu Lake		大洪湖 Dahonghu Lake		湖泊合计 Total of lakes	
		数量 (只次) Number	占河道总 数之比(%) Percent as total of all rivers	数量 (只次) Number	占河道总 数之比(%) Percent as total of all rivers	数量 (只次) Number	占河道总 数之比(%) Percent as total of all rivers and lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比(%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占湖泊总 数之比(%) Percent as total of both lakes	数量 (只次) Number	占总数之 比(%) Percent as total of all rivers and lakes
傍水鸟类 The river-closing birds	10 红尾水鸭 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	36	1.400	944	36.800	980	37.430	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	11 白顶溪鹟 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	1	0.040	150	5.850	151	5.770	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	12 黑背燕 <i>Enicurus leschenaultia</i>	0	0.000	14	0.550	14	0.540	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	13 紫啸鸫 <i>Myiophonus caeruleus</i>	2	0.080	19	0.740	21	0.800	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	合计 Total	129	5.030	2 436	94.970	2 565	97.980	25	47.170	28	52.830	53	2.020
空中傍水 鸟类 The birds inhabiting above the water	1 崖沙燕 <i>Riparia riparia</i>	623	10.027	5 584	89.899	6 207	99.903	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	2 毛脚燕 <i>Delichon urbica</i>	0	0.000	6	0.099	6	0.097	0	0.000	0	0.000	0	0.000
	合计 Total	623	10.027	5 590	89.973	6 213	100.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000