

嘉陵江中游冬季水鸟的调查

郝海邦 郭延蜀* 于同雷 刘延德 余志伟

(西华师范大学生命科学院 南充 637002)

摘要 :目前嘉陵江“全江渠化、梯级开发”水电工程正在区段性实施中,因而嘉陵江出现了已经蓄水发电的渠化江段和尚未进行改造的江段。2004年12月~2005年2月选取嘉陵江中游有代表性的渠化江段和尚未进行改造的江段用固定样线法对沿江水鸟进行了调查,共记录了水鸟38种,其中留鸟13种,占34.2%;冬候鸟25种,占65.8%。与20世纪80年代以前相比,冬季水鸟减少了10种。统计分析表明,已经渠化的江段和尚未进行改造的江段相比水鸟的种类及密度存在显著差异,其原因主要是水电工程改变了沿江水鸟的栖息环境。

关键词 :冬季水鸟,水电工程,嘉陵江

中图分类号 :Q958 文献标识码 :A 文章编号 :0250-3263(2006)03-96-06

Investigation on Wintering Waterfowl at the Middle Reaches of Jialingjiang River

HAO Hai-Bang GUO Yan-Shu YU Tong-Lei LIU Yan-De YU Zhi-Wei

(College of Life Sciences, China West Normal University, Nanchong 637002, China)

Abstract :The Canalization and Waterpower project has been constructing in Jialingjiang River. Dams that built in the river have changed the environment at certain location that may influence on the waterfowl diversity and abundance. A survey was conducted at two sections, one with power dam and the other not, in the middle reaches of Jialingjiang River from December 2004 to February 2005. Total of 38 species were recorded during the survey, 33 species at the section with dam and 35 birds at the part without dam. Among those 13 (34.2%) are residents at the study area; 25 species (65.8%) are winter visitors. Significant difference at population abundance was found in 14 birds between the two sections. In addition, the birds recorded this time were 10 species less comparing with the records in the year of 1980s. The reason for the difference may possibly due to habitat change caused by power dams.

Key words :Wintering Waterfowl; Waterpower Project; Middle reach of Jialingjiang River

嘉陵江起源于陕西西凤县嘉陵谷,干流全长1119 km,流域面积约16万 km²。年平均径流量670亿 m³,是长江上游的重要一级支流。嘉陵江中游江面开阔,沿江湿地丰富,又恰处候鸟的迁徙通道,因而是大量水鸟的栖息地和越冬地。随着近年经济建设的高速发展和人为活动的增强,特别是西南地区水电开发,嘉陵江“全江渠化、梯级开发”^[1]综合水电工程的实施,沿江水鸟的栖息环境正在发生急剧改变。邓其祥等曾在20世纪80年代以前对嘉陵江中游的

冬季水鸟进行过调查^[2],而近年该地区水鸟的资源状况尚无人进行报道。为此作者选取嘉陵江中游具有代表性的、不同开发进程的江段对沿江水鸟进行了广义的调查,包括与水域生境

基金项目 四川省重点学科重点资助项目(No. SZD0420);

* 通讯作者, E-mail: ys.guo@tom.com;

第一作者介绍 郝海邦,男,硕士研究生,研究方向:脊椎动物资源保护, E-mail: haohaibang@163.com

收稿日期 2005-09-02, 修回日期 2006-03-03

密切相关的游禽类、涉禽类及依赖湿地生境的鸟类,以期为嘉陵江生态环境的保护与建设提供一些基础资料,现将结果报道如下。

1 研究区域概况

研究区域地处四川省南充市,属川中浅丘,平均海拔 270~280 m,气候属亚热带季风气候,平均无霜期 312.4 d,年平均降雨量 820~1 100 mm,冬季气候温暖湿润,平均温度 6.4℃,风小或无。

由于嘉陵江“全江渠化、梯级开发”水电工程正在区段性实施中,因而嘉陵江出现了已经蓄水发电的渠化江段和尚未进行改造的江段。“渠化”是航运的专业说法,指通过梯级航电枢纽工程,将原始航道变成相互衔接的相对静止的水库,从而形成优质通道。渠化后的江段,梯级电站蓄水,水位抬升,形成水库,沿江大量滩涂湿地及江中沙洲被淹没,江面宽度由原来的 200~500 m 变为 500~1 500 m,江水到达岸边农田或岸边陡坡,江水变深,水流变缓。尚未进行改造的江段江面宽约 200~500 m,江边有大量滩涂湿地及静水浅湾,江中沙洲丰富,沿岸有大量被草荒滩,江水浅而急。

选取嘉陵江中游青居镇至江陵镇约为 50 km 的江段作为研究区。此区规划建设三座梯级电站,青居镇至小龙镇江段为已经渠化的江段,小龙镇到江陵镇为尚未改造的江段。两个江段长度大致相等,除水电工程影响因素外其他影响因素及两个江段的自然条件基本相同;且两个江段曲折多弯,地形复杂,基本代表了嘉陵江中游的现状。

2 研究方法

根据野外调查,研究区内冬季水鸟的栖息地可划分为(1)水库及江面:江面有零星或成簇分布的凤眼莲(*Eichhornia crassipes*),部分区域成大片分布;(2)江边滩涂及其附近浅水区:滩涂区多为裸露的卵石滩和泥滩,受上游电站的影响,涨水时淹没,落水时露出,底栖生物丰富,浅水区,水流平缓,小型鱼类虾蟹类较多,水

草丰富;(3)河漫滩及江心洲周边:卵石质或砂土质被草荒滩,整个冬季很少被水淹没。植被组成:斑芒(*Saccharum arundinaceum*)、甜根子草(*S. spontaneum*)、铁线草(*Cymbopogon dactylon*)、白茅(*Imperata cylindrica*)、蟋蟀草(*Eleusine indica*)、棒头草(*Polypogon fugax*)等,总盖度约 80%。(4)一级阶地和江心洲:多被开垦为农田,以麦地、桑园、菜地为主,间有稀疏乔木。

2.1 调查方法 用固定样线法对渠化后的江段和尚未进行改造的江段的水鸟进行调查。在各江段的每一典型的栖息地中布设 2 条样线,共布设样线 16 条,每周对各样线调查一次。水库及江面、江边滩涂及其附近浅水区中的样线长度为 6~8 km,观察范围为样线两侧 50~100 m,河漫滩、一级阶地和江心洲中的样线长度为 2~3 km,观察范围为样线两侧 50 m。沿江步行调查和乘船调查相结合,依据李桂垣^[3]的鸟类图鉴,用 10 倍和 30 倍的望远镜直接观察,步行时两人一组以约 1.5 km/h 的速度沿样线行走、观察,乘船调查时,时速约为 5 km/h,调查人员分两组,除前方观察外,还各负责观察船的一侧,记录水鸟的种类、数量及生境状况。考虑到冬季鸟类群落结构比较稳定^[4],因而调查时间限定在 2004 年 12 月~2005 年 2 月。调查一般在上午 7:30~10:00 时或下午 3:00~5:30 时进行,由于调查区域冬季多雾,给调查带来较大不便,对某些样线的调查只能中午进行。

2.2 数据处理 调查期间共对各样线进行了 8 次有效调查,获得 $16 \times 8 = 128$ 组数据,将所得数据进行统计分析。鸟类密度用公式: $D = N/S$ 计算(D :密度, N :鸟的个体数, S :样线面积)某种鸟在已渠化江段或尚未改造江段的密度用该江段内该种鸟的个体总数与该江段内样线总面积计算;各月份的密度用整个研究区域内某种鸟的个体总数与整个研究区域内的样线总面积计算;各江段或各栖息地的鸟类总密度用该江段或该栖息地内所有鸟类的个体总数除以样线总面积。某一栖息地的出现率,是在该栖息地所见鸟类个体数与各个栖息地相同的样线面积内该种鸟的个体数总和的比值。

两个江段沿江密度的差异性用 t -检验(2-tailed)做显著性分析,各栖息地鸟类总密度的多重比较用单因素方差分析。当统计结果为 $P < 0.05$ 时,认为差异显著; $P < 0.01$ 认为差异极显著; $P > 0.05$ 则差异不显著。文中数值以平均值 \pm 标准差 (Mean \pm SD) ($n = 8$) 表示。

优势度按每小时遇见只数(A)划分: $A \geq 5$ 只/h 为优势种, $5 \text{ 只/h} > A \geq 1$ 只/h 为普通种, $A < 1$ 只/h 为少见种。

3 结果

3.1 种类组成 本次调查共记录到水鸟 38 种,隶属于 9 目 12 科。其中留鸟 13 种,占 34.2%;冬候鸟 25 种,占 65.8%。优势种为崖沙燕、绿翅鸭、绿头鸭、白鹡鸰、白鹭、斑嘴鸭,普通种为:剑鸻、苍鹭、赤麻鸭、树鸮、水鸮、金眶鸰、普通秋沙鸭、白腰草鹮、小鸬鹚等。详见表 1。

表 1 嘉陵江中游已经渠化江段和尚未改造江段冬季水鸟的种类、密度及在各栖息地的出现率

种类	密度(只/km ²)			出现率(%)				居留型
	已渠化江段	尚未改造江段	P 值	I	II	III	IV	
1 鸬鹚科 Podicipedidae								
1 小鸬鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	3.46 \pm 1.27	0.38 \pm 0.53	0.000**	80	20			留 R
2. 鸬鹚科 Phalacrocoracidae								
2 普通鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>	3.14 \pm 0.44	2.69 \pm 0.97	0.253	10	85	5		冬 W
3. 鹭科 Ardeidae								
3 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	6.90 \pm 0.97	1.35 \pm 0.74	0.000**		65		35	留 R
4 大白鹭 <i>Egretta alba</i>	0.96 \pm 0.56	1.41 \pm 0.83	0.225		65		35	冬 W
5 白鹭 <i>E. garzetta</i>	11.8 \pm 2.24	22.06 \pm 3.84	0.000**		65		35	留 R
4. 鸭科 Anatidae								
6 赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	0.55 \pm 1.40	3.37 \pm 4.97	0.161	25	65	10		冬 W
7 针尾鸭 <i>Anas acuta</i>	0	2.13 \pm 2.44	0.043*	30	65	5		冬 W
8 绿翅鸭 <i>A. crecca</i>	19.69 \pm 4.60	54.06 \pm 10.38	0.000**	30	65	5		冬 W
9 绿头鸭 <i>A. platyrhynchos</i>	15.88 \pm 2.78	54.61 \pm 9.35	0.000**	35	65			冬 W
10 斑嘴鸭 <i>A. poecilorhynchos</i>	14.43 \pm 2.94	19.35 \pm 2.75	0.004**	30	65	5		冬 W
11 罗纹鸭 <i>A. falcata</i>	0.69 \pm 0.68	1.46 \pm 0.90	0.072	20	80			冬 W
12 白眼潜鸭 <i>Aythya nyroca</i>	1.38 \pm 0.74	0.43 \pm 0.48	0.009*	65	35			冬 W
13 红头潜鸭 <i>A. ferina</i>	0.55 \pm 0.37	0.16 \pm 0.29	0.035*	65	35			冬 W
14 凤头潜鸭 <i>A. fuligula</i>	1.40 \pm 0.91	0	0.003**	65	35			冬 W
15 鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	0	0.04 \pm 0.05	0.080	100				冬 W
16 普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i>	0.39 \pm 0.37	5.33 \pm 3.77	0.007**	20	80			冬 W
5. 秧鸡科 Rallidae								
17 骨顶鸡 <i>Fulica atra</i>	1.24 \pm 0.81	0	0.003**	80	20			冬 W
6. 鹤科 Charadriidae								
18 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	0.91 \pm 0.52	1.68 \pm 1.11	0.094			35	65	冬 W
19 剑鸻 <i>Charadrius hiaticula</i>	13.63 \pm 2.04	13.72 \pm 2.65	0.940	5	50	45		留 R
20 金眶鸻 <i>C. dubius</i>	5.55 \pm 2.12	7.95 \pm 0.94	0.016*		55	45		留 R
21 环颈鸻 <i>C. alexandrinus</i>	2.50 \pm 1.00	3.18 \pm 1.47	0.298		55	45		冬 W
7. 鹬科 Scolopacidae								
22 青脚滨鹬 <i>Calidris temminckii</i>	0.74 \pm 0.87	0.96 \pm 0.52	0.546		60	40		冬 W
23 白腰草鹮 <i>Tringa ochropus</i>	2.53 \pm 0.67	3.40 \pm 1.11	0.078		55	40	5	留 R
24 矶鹬 <i>T. hypoleucos</i>	5.88 \pm 1.70	6.45 \pm 1.41	0.473		60	40		留 R
25 扇尾沙锥 <i>Gallinago gallinago</i>	0.42 \pm 0.62	0.29 \pm 0.40	0.625			100		冬 W
8. 鸥科 Laridae								
26 银鸥 <i>Larus argentatus</i>	1.01 \pm 0.93	1.54 \pm 1.07	0.303		80	20		冬 W

续表 1

种类	密度(只/km ²)			出现率(%)				居留型
	已渠化江段	尚未改造江段	P 值	I	II	III	IV	
27 红嘴鸥 <i>L. ridibundus</i>	3.14 ± 2.37	3.26 ± 2.14	0.918	5	80	15		冬 W
28 黑尾鸥 <i>L. crassirostris</i>	0	1.01 ± 1.42	0.083	5	80	15		冬 W
29 棕头鸥 <i>L. brunnicapillus</i>	0	0.04 ± 0.05	0.080		100			冬 W
9. 翠鸟科 Alcedinidae								
30 冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris</i>	0	0.04 ± 0.05	0.080		100			留 R
31 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	2.96 ± 0.94	3.72 ± 1.42	0.224		65	35		留 R
10. 燕科 Hirundinidae								
32 崖沙燕 <i>Riparia riparia</i>	23.13 ± 3.45	128.88 ± 24.45	0.000**	65	15	15	5	冬 W
11 鹡鸰科 Motacillidae								
33 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	16.60 ± 6.61	24.35 ± 4.17	0.014*		20	75	5	留 R
34 树鹡鸰 <i>Anthus hodgsoni</i>	4.62 ± 2.31	5.10 ± 1.35	0.614			70	30	冬 W
35 水鹡鸰 <i>A. spinoletta</i>	3.69 ± 1.23	4.00 ± 0.83	0.560			70	30	冬 W
12. 鹎科 Muscicapidae								
36 北红尾鹎 <i>Phoenicurus auroreus</i>	0.63 ± 0.60	1.06 ± 0.75	0.230		20	80		留 R
37 红尾水鹎 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	1.13 ± 0.87	1.24 ± 0.96	0.810		20	80		留 R
38 白顶溪鹎 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	1.61 ± 0.91	0.43 ± 0.51	0.006**		30	70		留 R

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 冬: 冬候鸟, 留: 留鸟, 生境类型: I. 水库及江面; II. 江边滩涂及周边浅水区; III. 河漫滩及江心洲周边; IV. 沙洲中间及一级阶地。

3.2 种群数量的空间分布格局 已渠化江段和尚未改造江段的差异: 已渠化江段共有水鸟 33 种, 未改造的江段共有 36 种; 凤头潜鸭、骨顶鸡仅在已渠化江段分布, 针尾鸭、鸳鸯、黑尾鸥、棕头鸥、冠鱼狗仅在尚未改造的江段分布。各种水鸟在两个江段的密度见表 1, 共有 16 种水鸟的密度在两个江段的差异性达到显著水平。已渠化江段和尚未改造江段的鸟类总密度分别为(174.89 ± 19.02)只/km² 和(376.34 ± 46.41)只/km², 经检验差异极显著($t = -11.361$, $P < 0.01$)。

各栖息地水鸟的种类和数量的差异: 在水库及江面栖息的鸟类有 18 种, 鸟类总密度(333.99 ± 43.28)只/km², 主要是小鹈鹕、崖沙燕、白眼潜鸭、红头潜鸭、凤头潜鸭及鹡鸰目鸟类骨顶鸡、黑水鸡在此分布。江边滩涂及周边浅水区, 鸟类最为丰富, 栖息的种类有 33 种, 鸟类总密度(480.80 ± 55.56)只/km², 主要分布于此区的有普通鹧鸪、苍鹭、大白鹭、白鹭、剑鸻、银鸥、红嘴鸥、黑尾鸥及雁形目的大部分种类。河漫滩及江中沙洲周边, 栖息的鸟类有 27 种,

鸟类总密度(251.37 ± 27.50)只/km², 主要是依赖湿地生境鸟类在此分布, 如雀形目的鹡鸰科和鹎科的鸟类; 江心洲及一级阶地, 鸟类最为稀少, 栖息的种类有 6 种, 鸟类总密度(33.70 ± 4.34)只/km², 凤头麦鸡主要分布于此区, 另外也有部分树鹡鸰、水鹡鸰分布。各栖息地出现率见表 1。不同栖息地鸟类总密度的多重比较结果表明, 不同栖息地之间的差异极显著($P < 0.01$, 表 2)。

3.3 种群数量的时间分布格局 根据野外观察, 冬候鸟在 12 月上旬大量迁入嘉陵江中游, 翌年的 4 月上旬陆续迁离, 1、2、3 月是停留的高峰期, 大部分冬候鸟在此期种群数量变化不大, 各月份基本持平, 图 1、2 为优势种及普通种中游禽类、涉禽类的密度在冬季不同月份的变化。游禽类中, 绿翅鸭、赤麻鸭、普通秋沙鸭在 11 月下旬已大量迁入此区, 因而其密度在调查期间变化不大。绿头鸭、斑嘴鸭迁入此区的过程要延续到 12 月中、下旬因而其数量在 12 月呈上升趋势, 1、2 月趋于平稳。

表 2 不同生境鸟类个体总密度的多重比较结果(LSD)

组别		平均差 (d_i)	标准误 S	显著性
水库及江面 (I)	江边滩涂及附近浅水区 (II)	- 146.81	18.93	0.000**
	一级阶地和江心洲 (IV)	300.29	18.93	0.000**
江边滩涂及附近浅水区 (II)	河漫滩及江心洲周边 (III)	229.43	18.93	0.000**
	一级阶地和江心洲 (IV)	447.10	18.93	0.000**
河漫滩及江心洲周边 (III)	一级阶地和江心洲 (IV)	217.66	18.93	0.000**
	水库及江面 (I)	- 82.62	18.93	0.000**

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

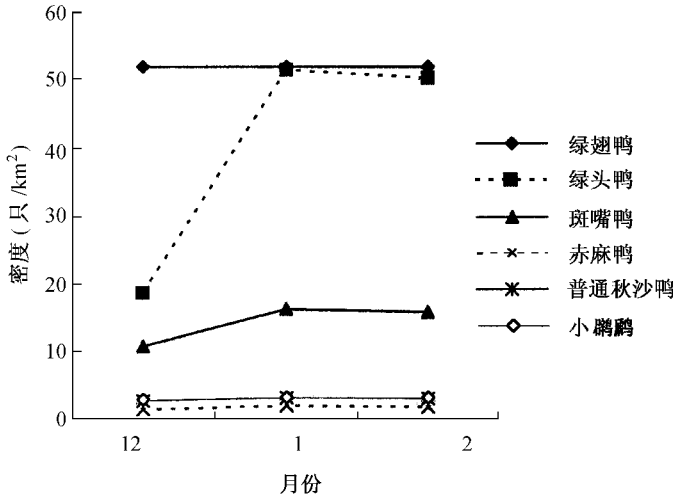


图 1 优势种和普通种中游禽类在冬季不同月份的密度变化

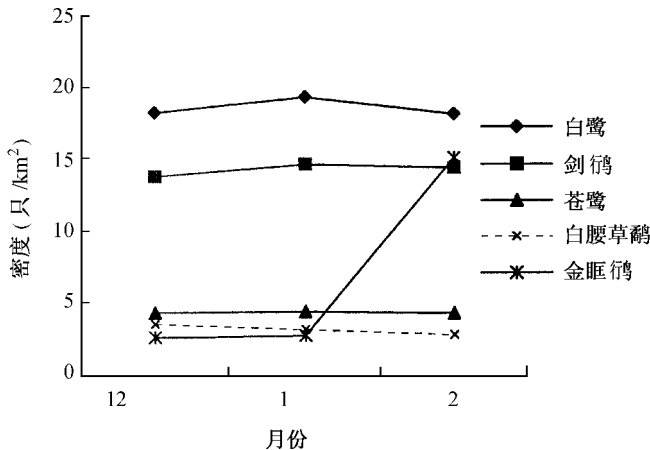


图 2 优势种和普通种中涉禽类在冬季不同月份的密度变化

4 讨论

嘉陵江中游的水鸟资源与 20 世纪 80 年代以前的调查结果^[2]相比,冬季水鸟种类由 48 种减少为 38 种,本次调查未见到的种类有黑颈鸊鷉

鸊鷉 (*Podiceps nigricollis*)、凤头鸊鷉 (*P. cristatus*)、黑鸊鷉 (*Ciconia nigra*)、黑脸琵鹭 (*Platalea minor*)、鸿雁 (*Anser cygnoides*)、豆雁 (*A. fabalis*)、斑头秋沙鸭 (*Mergus albellus*)、灰鹤 (*Grus grus*)、灰头麦鸡 (*Vanellus cinereus*)、丘鹑 (*Scolopax*

rusticola)。减少的原因可能是两岸开荒、放牧、乱采砂石及近年大规模水电开发使沿江环境发生改变,破坏了水鸟的栖息地。

嘉陵江中游已渠化江段和尚未改造的江段相比,水鸟的种类、密度均存在差异,分析其原因主要是嘉陵江“全江渠化、梯级开发”水电工程所引起(1)江段渠化后水位抬升,形成开阔的库区。江水变深江面变宽,水流变缓,在一定程度上吸引了部分的游禽^[5],尤其是喜栖于静水和较深水域的小鸕鶿和潜鸭类,使得这些鸟类在已经渠化的江段的密度显著高于尚未改造的江段。(2)电站修建蓄水后大量沿江滩涂被淹没,并没及一级阶地周边的农田,造成江边滩涂及周边浅水区,河漫滩及江心洲周边生境面积大量减少,而调查结果表明这些地方是水鸟分布最多的区域(表1),因而造成已渠化江段大部分水鸟种类数量的显著减少。而且由于已渠化江段通航能力的提高,过往船只增加,也对水鸟产生一定的影响。(3)新的适于水鸟栖息的替代生境短时间内难以形成。已渠化江段水位抬升后水位深及一级阶地周边的农田或者陡峭的河谷岸,而在这些地方新的适于水鸟取食和栖息的河漫滩及江边滩涂在短时间内难以形成^[6,7]。

在种群数量的时间分布格局上,资料记载,20世纪70年代,冬季水鸟停留期间种群数量有较大波动^[2]:如优势种绿头鸭1月份每小时遇见率高达14.89只/h,而2、3月份分别为5.42只/h和0.083只/h。但是根据本次调查,大部

分鸟类冬季的种群数量变化不大(图1,2)。分析原因可能是80年代以前存在较大的狩猎压力,导致很多水鸟在越冬期间大量减少,现在由于狩猎活动被禁止,使大部分水鸟种群数量得以保持相对稳定。

在经济建设时,不应忽视生态环境的保护与建设,根据本次调查,建议(1)改善两岸环境,创造多样性栖息环境。只有适宜的环境才能招引大量水鸟。(2)在水鸟集中的江段划定行船区和保护区,减少渔船和各种人为干扰。(3)施工过程中尽量减少对环境的破坏。(4)加强宣传教育,保护鸟类和环境,严禁偷猎、乱开乱垦。(5)嘉陵江“全江渠化、梯级开发”综合水电工程所带来的后继生态影响尚需进一步跟踪调查。

参 考 文 献

- [1] 李东旭. 嘉陵江渠化工程对航道养护的影响及对策. 交通科技, 2004, 6: 132 ~ 136.
- [2] 邓其祥, 胡锦鑫, 余志伟等. 南充地区鸟类调查报告. 南充师范学院学报(自然科学版), 1980, (2): 46 ~ 88.
- [3] 李桂垣. 四川鸟类原色图鉴. 北京: 中国林业出版社, 1995.
- [4] 周慧, 仲阳康, 赵平等. 崇明东滩冬季水鸟生态位分析. 动物学杂志, 2005, 40(1): 59 ~ 65.
- [5] 苏化龙, 马强, 胥执清等. 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, 2005, 40(1): 92 ~ 95.
- [6] 周放, 房慧伶. 广西岩滩水电站建成后库区鸟类多样性变化的初步研究. 北京: 中国农业出版社, 1996, 82 ~ 88.
- [7] 周放, 房慧伶. 长洲水利枢纽建坝后对库区水鸟影响的预测分析. 生物多样性, 1998, 4(1): 42 ~ 48.