

DOI:10.14188/j.ajsh.2021.02.012

# 庐山西海鳊国家级水产种质资源保护区水生生物资源初步调查

朱挺兵<sup>1</sup>, 胡飞飞<sup>1</sup>, 孟子豪<sup>1</sup>, 李学梅<sup>1</sup>, 何勇凤<sup>1</sup>, 范春林<sup>2</sup>, 杨德国<sup>1\*</sup>

(1. 中国水产科学研究院长江水产研究所 农业农村部淡水生物多样性保护重点实验室, 湖北 武汉 430223;  
2. 武宁县农业农村局, 江西 九江 332300)

**摘要:** 调查水生生物资源现状是科学制定水产种质资源保护区管理策略的重要依据。为了掌握庐山西海鳊国家级水产种质资源保护区内水生生物资源现状, 于2019年10月对庐山西海全湖浮游植物资源、浮游动物资源和鱼类种类组成进行了初步调查。结果显示, 庐山西海有浮游植物123种, 平均密度、平均生物量和香农威纳多样性指数分别为 $27.13 \times 10^6$  ind./L、1.75 mg/L和1.579; 浮游动物56种, 平均密度、平均生物量和香农威纳多样性指数分别为326.6 ind./L、1.13 mg/L和1.686; 鱼类22种, 其中鲤形目最多为16种, 鲈形目4种, 鲇形目2种。与历史资料相比, 庐山西海的鱼类种类数量以及浮游植物和浮游动物的生物量都出现了一定程度的下降。为了更好地保护庐山西海宝贵的水生生物资源, 建议采取优化保护区功能区划、提升管理能力建设和加强保护宣传等对策。

**关键词:** 庐山西海; 保护区; 水生生物; 生物多样性保护

**中图分类号:** S931.2

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2096-3491(2021)02-0188-06

## Aquatic organism resources of *Elopichthys bambusa* national aquatic germplasm reserves of the Lushanxihai Lake

ZHU Tingbing<sup>1</sup>, HU Feifei<sup>1</sup>, MENG Zihao<sup>1</sup>, LI Xuemei<sup>1</sup>, HE Yongfeng<sup>1</sup>, Fan Chunlin<sup>2</sup>, YANG Deguo<sup>1\*</sup>

(1. Key Laboratory of Freshwater Biodiversity Conservation, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of China, Yangtze River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fisheries Science, Wuhan 430223, Hubei, China;  
2. Agriculture and Rural Affairs Bureau of Wuning County, Jiujiang 332300, Jiangxi, China)

**Abstract:** Information on aquatic biological resources is of great significance for the management of aquatic germplasm reserves. In order to understand the current situation of aquatic organism resources of *Elopichthys bambusa* national aquatic germplasm reserves of the Lushanxihai Lake, the fish species composition and the resources of phytoplankton and zooplankton were investigated in October 2019. A total of 123 species of phytoplankton were sampled, the average density was  $27.13 \times 10^6$  ind./L, the average biomass was 1.75 mg/L, and the Shannon Weiner diversity index was 1.579. A total of 56 species of zooplankton were sampled, the average density was 326.6 ind./L, the average biomass was 1.13 mg/L, and the Shannon Weiner diversity index was 1.686. A total of 22 fish species were sampled, and 16 species belong to the order Cypriniformes, 4 species belong to the order Perciformes, 2 species belong to the order Siluriformes. Compared with the historical data, the number of fish species and the biomass of phytoplankton and zooplankton in the Lushanxihai Lake were all declined to a certain extent. In order to protect the precious aquatic organism resources in the

收稿日期: 2020-10-09 修回日期: 2021-03-02 接受日期: 2021-03-23

作者简介: 朱挺兵(1987-), 男, 副研究员, 博士, 研究方向为鱼类生态学。E-mail: zhutb2008@163.com

\* 通讯联系人: 杨德国(1964-), 男, 研究员, 研究方向为鱼类保护生物学。E-mail: yangdg@yfi.ac.cn.

基金项目: 现代农业产业技术体系专项(CARS-46); 中国水产科学研究院创新团队项目(2020TD57); 中国水产科学研究院基本科研业务费(2020TD57)

引用格式: 朱挺兵, 胡飞飞, 孟子豪, 等. 庐山西海鳊国家级水产种质资源保护区水生生物资源初步调查[J]. 生物资源, 2021, 43(2): 188-193.  
Zhu T B, Hu F F, Meng Z H, et al. Aquatic organism resources of *Elopichthys bambusa* national aquatic germplasm reserves of the Lushanxihai Lake [J]. Biotic Resources, 2021, 43(2): 188-193.

Lushanxihai Lake more effectively, we suggest to optimize the functional zoning of the reserves, improve management capacity and strengthen protection publicity.

**Key words:** the Lushanxihai Lake; reserves; aquatic organisms; biodiversity conservation

## 0 引言

水产种质资源是重要的生物多样性遗传资源和渔业生产物质基础,在全球食物生产中占有重要地位<sup>[1,2]</sup>。随着气候变化和人类活动日益加剧的影响,近几十年来中国各类水体生态环境受到严重破坏,水生生物资源严重衰退<sup>[3~6]</sup>。水产种质资源保护区是水产种质资源就地保护的一种有效形式,建立适当数量的水产种质资源保护区,将对水产种质资源保护发挥重要作用<sup>[7]</sup>,而开展水生生物资源调查是评估保护区保护效果的重要手段之一。

庐山西海原名柘林水库,是1958年人工拦截鄱阳湖支流修河而形成的人工水库,也是目前江西省最大的人工湖。水库坝址以上汇水区域9 340 km<sup>2</sup>,水域面积308 km<sup>2</sup>,正常水位65 m,平均水深16.3 m,最大水深45 m,总容量7.92×10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>,湖内岛屿3亩以上的有1 667个。目前湖水水质总体上符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅰ类标准。庐山西海水域面积大,水深较深,生境多样,同时气候温和湿润,雨量充沛,水质优良,自然环境条件优越,非常适合水生动植物的生长、栖息、繁衍,是长江中游地区生物多样性较高的湖泊。

为了保护庐山西海宝贵的水产种质资源,维护生物多样性,农业农村部于2008年批准建立庐山西海鳊国家级水产种质资源保护区。保护区位于庐山西海武宁县水域,东邻永修县,南连靖安县,西接修水县,北与湖北省、江西省瑞昌县毗邻。保护区总面积21 800公顷,其中核心区面积5 433公顷,占该保护区面积的24.9%;实验区面积16 367公顷,占该保护区面积的75.1%。主要保护对象为鳊,是一种凶猛的肉食性鱼类,具江湖半回游性,生殖期间在大江大河的中上游有急流的水域产卵,冬季在深水区越冬。其他保护物种包括桃花水母(*Craspedacusta*)、鳊(*Siniperca chuatsi*)、蒙古鲌(*Culter mongolicus*)、似鲃(*Pseudogobio vaillanti*)等。特别保护期为4—7月。

目前,有关庐山西海鳊国家级水产种质资源保护区水生生物资源的报道相对较少。随着庐山西海地区开发力度的加大、旅游活动的兴起、人口的增长以及经济的发展,庐山西海的声、光、水质、岸线格局等自然环境发生了新的改变。但自庐山西海鳊国家

级水产种质资源保护区成立以来,未见全湖性的水生生物资源公开报道。因此,保护区当前的水生生物资源状况和保护效果急需调查评估。本研究于2019年对庐山西海鳊国家级水产种质资源保护区的水生生物资源进行了现场调查,以期对保护区规划和管理策略的改进提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 调查区域及样点设置

调查区域为庐山西海全湖,共设置17个调查样点(图1)。

### 1.2 调查方法

2019年10月,对庐山西海的浮游植物、浮游动物和鱼类进行了调查。

#### 1.2.1 浮游植物调查

浮游植物定性样品,用25#浮游生物网采集,样品加入100 mL采样瓶中,并加入用量为水样体积的1%~1.5%的鲁哥氏液固定,室内镜检鉴定。种类鉴定主要参照《中国淡水藻类》<sup>[8]</sup>、《淡水微型生物图谱》<sup>[9]</sup>和《中国淡水生物图谱》<sup>[10]</sup>;定量样品是按表、中和底层取各层水样,等量混合。取1 L混合水样,并添加10~15 mL鲁哥氏液固定,经沉降浓缩成30~50 mL。定量计数时,摇匀样品取0.1 mL,置计数框内全片计数。

#### 1.2.2 浮游动物调查

用13#浮游生物网采集浮游动物的定性标本。采集时将网口置于水面下40~50 cm做“∞”字型循环拖动(网口上端不要露出水面),然后将滤取的样品装入100 mL采样瓶中。加入37%~40%甲醛溶液进行固定,用量为水样体积的4%。在10×50倍显微镜下观察全片,鉴定浮游动物的种类。采集浮游动物定量样本时,用采水器采集10~50 L水样,然后用25#浮游生物网过滤,把过滤物放在100 mL采样瓶中,加入37%~40%甲醛溶液固定,用量为水样体积的4%。在解剖镜下检测浮游动物的数量、大小,计算浮游动物的密度、生物量。

#### 1.2.3 鱼类调查

重点对鱼类的种类组成进行了调查。调查方式包括自捕和走访调查。其中自捕的网具为各种规格的复合刺网,走访调查包括了解湖区生产经营企业的渔业生产数据和走访调查各湖湾渔民的渔获种

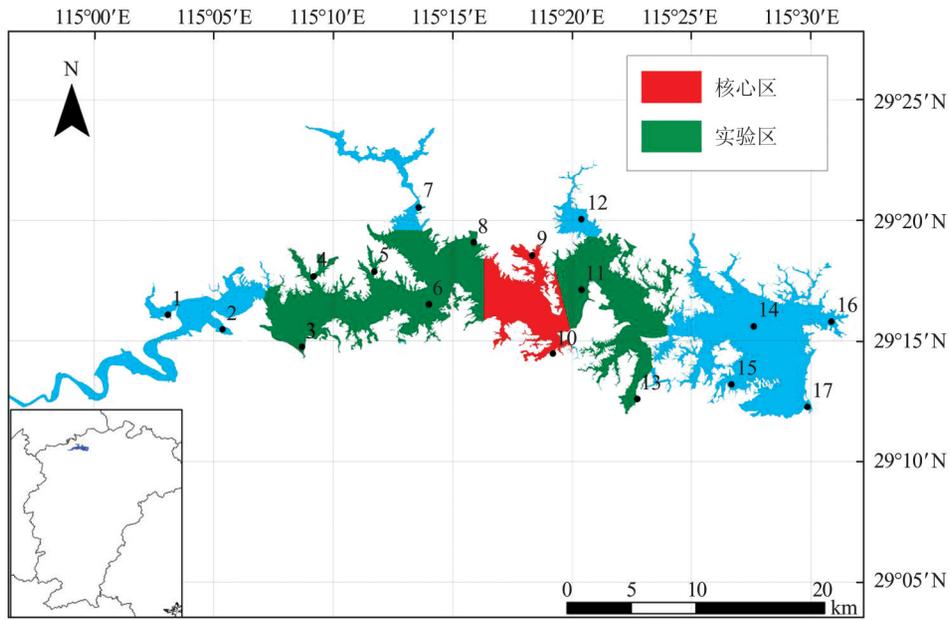


图1 庐山西海鳊国家级水产种质资源保护区功能分区及水生生物资源调查样点示意图

Fig. 1 Functional district of *Elopichthys bambusa* national aquatic germplasm reserves of the Lushanxihai Lake and the sampling stations of aquatic organism resources

类。物种鉴定参照《中国动物志》<sup>[11,12]</sup>和《湖北鱼类志》<sup>[13]</sup>等,并根据生态习性的不同,划分庐山西海现存鱼类种类的主要生态类型。

## 2 结果

### 2.1 浮游植物

共鉴定出浮游植物 8 门 123 种,其中绿藻门(Chlorophyta)64 种、硅藻门(Bacillariophyta)25 种、蓝藻门(Cyanophyta)15 种、隐藻门(Cryptophyta)7 种、甲藻门(Pyrrophyta)5 种、裸藻门(Euglenophyta)4 种、金藻门(Chrysophyta)2 种、黄藻门(Xanthophyta)1 种,分别占比 52.03%、20.32%、12.20%、5.69%、4.07%、3.25%、1.63%、0.81%。

浮游植物密度为  $15.23 \times 10^6 \sim 54.53 \times 10^6$  ind./L,全湖平均密度为  $27.13 \times 10^6$  ind./L。各个采样点的

浮游植物种类中,蓝藻门的密度最大,金藻门最小。浮游植物生物量为 0.85~5.12 mg/L,全湖平均生物量为 1.75 mg/L。浮游植物各门的生物量如表 1 所示。浮游植物多样性指数为 1.336~1.863,全湖平均多样性指数 1.579。

### 2.2 浮游动物

共鉴定出浮游动物 4 大类 56 种,其中原生动物 12 种,占浮游动物总数的 21%;轮虫 20 种,占浮游动物总数的 36%;枝角类 11 种,占浮游动物总数的 20%;桡足类 13 种,占浮游动物总数的 23%。

浮游动物密度为 53.65~949.85 ind./L,全湖平均密度为 326.6 ind./L。各个采样点的浮游动物种类中,轮虫的密度最大,枝角类最小。浮游动物生物量为 0.36~5.60 mg/L,全湖平均生物量为 1.13 mg/L。浮游动物各类的生物量如表 2 所示。浮游

表1 庐山西海浮游植物生物量

Table 1 Biomass of phytoplankton in the Lushanxihai Lake

门类	生物量/ $10^{-2}$ mg·L <sup>-1</sup>	所占比例/%
蓝藻门(Cyanophyta)	48.80	27.88
绿藻门(Chlorophyta)	14.23	8.13
硅藻门(Bacillariophyta)	103.35	59.06
甲藻门(Pyrrophyta)	4.48	2.56
隐藻门(Cryptophyta)	0.97	0.55
裸藻门(Euglenophyta)	2.97	1.70
金藻门(Chrysophyta)	0.20	0.11
黄藻门(Xanthophyta)	0.02	0.01

动物多样性为 1.230~2.124, 全湖平均多样性指数为 1.686。

### 2.3 鱼类种类组成

共调查鉴定出鱼类 22 种, 其中鲤形目(Cypriniformes) 最多为 16 种, 占比 72.7%; 鲈形目(Perciformes) 4 种, 占比 18.2%; 鲇形目(Siluriformes) 2 种, 占比 9.1%(表 3)。

从空间生态位来看, 可将庐山西海鱼类分为中上层、中下层和底层鱼 3 类, 其中中上层鱼类 7 种, 占比 31.8%, 包括鲢、鳙、鳊等; 中下层鱼类 5 种, 占比 22.7%, 包括草鱼、青鱼、鳊等;

底层鱼类 10 种, 占比 45.5%, 包括鲤、鲫、鲇、鳊、棒花鱼等(表 3)。

从营养生态位来看, 可将庐山西海的鱼类分为植食性、杂食性和肉食性 3 类, 数量分别为 3 种、8 种和 11 种, 分别占总种类数的 13.6%、36.4% 和 50%(表 3)。

从生活习性来看, 可将庐山西海的鱼类分为定居性和河湖洄游性 2 类, 其中定居性鱼类 17 种, 占比 77.3%, 包括鲤、鲫、鳊、红鳍原鲌、鳊等; 河湖洄游性 5 种, 占比 22.7%, 包括鳊、青鱼、草鱼等(表 3)。

表 2 庐山西海浮游动物生物量

Table 2 Biomass of zooplankton in the Lushanxihai Lake

门类	生物量/ $10^{-2} \text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	所占比例/%
原生动物(Protozoa)	0.55	1.01
轮虫(Rotifer)	14.40	27.39
枝角类(Cladocera)	72.91	49.58
桡足类(Copepods)	25.17	22.02

表 3 庐山西海鱼类种类组成及生态位

Table 3 Species composition and ecotypes of fishes in the Lushanxihai Lake

物种	空间生态位	营养生态位	生活习性
鲤形目(Cypriniformes)			
青鱼( <i>Mylopharyngodon piceus</i> )	中下层	肉食性	河湖洄游性
草鱼( <i>Ctenopharyngodon idellus</i> )	中下层	植食性	河湖洄游性
鳊( <i>Elopichthys bambusa</i> )	中上层	肉食性	河湖洄游性
鳊( <i>Hemiculter leucisculus</i> )	中上层	杂食性	定居性
鳊( <i>Parabramis pekinensis</i> )	中下层	植食性	定居性
红鳍原鲌( <i>Cultrichthys erythropterus</i> )	中上层	肉食性	定居性
蒙古鲌( <i>Culter mongolicus</i> )	中上层	肉食性	定居性
翘嘴鲌( <i>Culter alburnus</i> )	中上层	肉食性	定居性
黄尾鲌( <i>Xenocypris davidi</i> )	中下层	杂食性	定居性
鳊( <i>Aristichthys nobilis</i> )	中上层	肉食性	河湖洄游性
鲢( <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> )	中上层	植食性	河湖洄游性
鲤( <i>Cyprinus carpio</i> )	底层	杂食性	定居性
鲫( <i>Carassius auratus</i> )	底层	杂食性	定居性
唇鲮( <i>Hemibarbus labeo</i> )	底层	杂食性	定居性
棒花鱼( <i>Abbottina rivularis</i> )	底层	杂食性	定居性
蛇鲃( <i>Saurogobio dobryi</i> )	中下层	杂食性	定居性
鲇形目(Siluriformes)			
鲇( <i>Silurus asotus</i> )	底层	肉食性	定居性
黄颡鱼( <i>Pelteobagrus fulvidraco</i> )	底层	杂食性	定居性
鲈形目(Perciformes)			
鳊( <i>Siniperca chuatsi</i> )	底层	肉食性	定居性
大眼鳊( <i>Siniperca kneri</i> )	底层	肉食性	定居性
斑鳊( <i>Siniperca scherzeri</i> )	底层	肉食性	定居性
乌鳊( <i>Channa argus</i> )	底层	肉食性	定居性

### 3 讨论

#### 3.1 保护区水生生物资源的变化趋势

庐山西海水生生物资源较为丰富,但与历史资料相比<sup>[14~16]</sup>,资源有所衰退(表4)。与2012年数据相比较,庐山西海现有的浮游生物种类数有所增加,鱼类的种类数有所减少;浮游植物生物量变化不大,浮游动物生物量大大降低。本次调查由于时间紧,未开展渔获物的详细调查,而重点调查了鱼类的种类组成情况。单从种类数量来看,庐山西海常见的鱼类仅有十几种,较历史数据有较大下降。而且调查当中发现除鲢、鳙外的其他鱼类规格偏小,同时鳃、鮠类、鳊等名优鱼类在渔获物中的占比很小。这表明庐山西海的鱼类资源已经出现了较大幅度的下降。

#### 3.2 保护区鱼类资源面临的主要胁迫因素

##### 3.2.1 人类活动加速改变了保护区的自然环境

近几年随着庐山西海旅游资源的大力开发,保护区内涌现越来越多的旅游活动。这些休闲旅游活动一方面与现代渔业有机结合,极大地刺激了当地住宿和餐饮服务业的快速发展,实现了第一产业与第三产业的优质配置。但与此同时,游船马达噪音、住宿和餐饮业排放的大量废水,加之游客在滞留期间产生的垃圾等,对庐山西海的水体造成了一定程度的破坏。而水体环境的破坏,将使得鱼类正常的生存和繁衍活动受阻,不利于鱼类资源的可持续发展。

##### 3.2.2 保护区现有管理力量与实际需求不匹配

庐山西海鳃国家级水产种质资源保护区现由武宁县渔政管理总站执行管理。该站现有人员15人,除了执行对保护区的保护管理,还承担着全县的渔业渔政管理职责。而保护区总面积多达21 800公顷,且区域内生产生活及旅游等人类活动日益频繁。因此,尽管保护区管理机构通过不断加大保护管理力度,取得了一定的效果,但是目前还无法保障对保护区实现全面有效的管理。这也就导致了非法捕

捞、污水排放、生活垃圾倾泻等破坏环境的行为屡禁不止,使得保护区内的鱼类难以获得持续性地保护。

#### 3.3 对保护区管理及规划的改进建议

##### 3.3.1 优化保护区功能区划

由于庐山西海鳃国家级水产种质资源保护区的自然环境已经发生了较大变化,现有核心区范围内人类活动较为频繁,已经不再适合作为鳃种质资源保护区的核心区。因此,有必要根据鳃及其他鱼类的分布变化来优化保护区的功能区划。例如,将核心区调整至人类干扰较小的湖区东部。

##### 3.3.2 提升管理能力建设

成立独立的庐山西海鳃水产种质资源保护区管理处,在现有基础上适当增加人员和岗位。定期组织人员培训,加强《中华人民共和国自然保护区管理条例》《中华人民共和国渔业法》等相关法律法规的教育和学习,做好现代化渔业技术知识的培训,提高整个队伍在管理和执法过程中的甄别能力和管理水平。

##### 3.3.3 加强保护宣传

通过经常性的、形式多样的、通俗易懂的宣传教育工作,提高公众、特别是保护区周边群众的环境保护意识,使其正确处理好个人、集体、国家利益的关系,处理好眼前利益和长远利益的关系,积极参与保护行动。发放宣传画册,并通过广播、电视、报纸等现代传媒进行宣传。

### 参考文献

- [1] Diana J S. Aquaculture production and biodiversity conservation [J]. Bioscience, 2009, 59(1): 27-38.
- [2] 熊靛,王东阳. 居民食物消费特征及影响因素分析—基于全国20省居民食物消费调研[J]. 中国食物与营养, 2017, 23(3): 49-53.  
Xiong J, Wang D Y. Residents' food consumption characteristics and influencing factors—based on food consumption investigation in 20 provinces of China [J]. Food and Nutrition in China, 2017, 23(3): 49-53.
- [3] 李琴,陈家宽. 长江大保护的思考:长江流域的自

表4 庐山西海水生生物资源的变动趋势

Table 4 Dynamics of the aquatic organism resources in the Lushanxihai Lake

生物类群	指标	2012年10月 <sup>[14~16]</sup>	2019年10月(本研究)
浮游植物	种类数	85	123
	密度/ $10^6 \text{ ind} \cdot \text{L}^{-1}$	1.25	27.13
	生物量/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	1.89	1.75
浮游动物	种类数	24	56
	密度/ $\text{ind} \cdot \text{L}^{-1}$	61.45	326.6
	生物量/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	4.29	1.13
鱼类	种类数	73	22

- 然资本、文明溯源及保护对策[J]. 科学, 2017, 69(2): 29-32.
- Li Q, Chen J K. The theoretical discussion of great protection of Yangtze River [J]. Science, 2017, 69(2): 29-32.
- [4] 黎磊, 陈家宽. 气候变化对野生植物的影响及保护对策[J]. 生物多样性, 2014, 22(5): 549-563.
- Li L, Chen J K. Influence of climate change on wild plants and the conservation strategies [J]. Biodiversity Science, 2014, 22(5): 549-563.
- [5] 肖启华, 黄硕琳. 气候变化对海洋渔业资源的影响[J]. 水产学报, 2016, 40(7): 1089-1098.
- Xiao Q H, Huang S L. Climate change implications for marine fishery resources [J]. Journal of Fisheries of China, 2016, 40(7): 1089-1098.
- [6] 谢平. 长江的生物多样性危机——水利工程是祸首, 酷渔乱捕是帮凶[J]. 湖泊科学, 2017, 29(6): 1279-1299.
- Xie P. Biodiversity crisis in the Yangtze River: the culprit was dams, followed by overfishing [J]. Journal of Lake Sciences, 2017, 29(6): 1279-1299.
- [7] 盛强, 茹辉军, 李云峰, 等. 中国国家级水产种质资源保护区分布格局现状与分析[J]. 水产学报, 2019, 43(1): 62-80.
- Sheng Q, Ru H, Li Y F, *et al.* The distribution pattern of national aquatic germplasm reserves in China [J]. Journal of Fisheries of China, 2019, 43(1): 62-80.
- [8] 胡鸿钧, 李尧英, 魏印心, 等. 中国淡水藻类[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1981.
- Hu H J, Li Y Y, Wei Y X, *et al.* Freshwater algae of China [M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 1981.
- [9] 周凤霞, 陈剑虹. 淡水微生物图谱[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010.
- Zhou F X, Chen J H. Atlas of microcosmic freshwater organisms [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2010.
- [10] 韩茂森, 束蕴芳. 中国淡水生物图谱[M]. 北京: 海洋出版社, 1995.
- Han M S, Shu Y F. Atlas of freshwater biota in China [M]. Beijing: China Ocean Press, 1995.
- [11] 陈宜瑜. 中国动物志硬骨鱼纲鲤形目(中卷)[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- Chen Y Y. Fauna Sinica Osteichthyes Cypriniformes II [M]. Beijing: Science Press, 1998.
- [12] 乐佩琦. 中国动物志硬骨鱼纲鲤形目(下卷)[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- Yue P Q. Fauna Sinica Osteichthyes Cypriniformes III [M]. Beijing: Science Press, 2000.
- [13] 杨干荣. 湖北鱼类志[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1987.
- Yang G R. The fauna of fishes in Hubei, China [M]. Wuhan: Science and Technology Press, 1987.
- [14] 丁娜, 周彦锋, 周游, 等. 庐山西海夏秋季浮游植物群落结构及多样性分析[J]. 水生态学杂志, 2014, 35(5): 60-67.
- Ding N, Zhou Y F, Zhou Y, *et al.* Phytoplankton community structure and biodiversity at lushanxihai reservoir in summer and autumn [J]. Journal of Hydroecology, 2014, 35(5): 60-67.
- [15] 周游, 周彦锋, 丁娜, 等. 庐山西海夏秋季浮游动物群落结构与水质评价[J]. 水生态学杂志, 2014, 35(3): 26-33.
- Zhou Y, Zhou Y F, Ding N, *et al.* Zooplankton community structure and water quality assessment of lushanxihai in summer and autumn [J]. Journal of Hydroecology, 2014, 35(3): 26-33.
- [16] 中国水产科学研究院淡水渔业研究中心. 江西省武宁县庐山西海生态渔业发展规划(2013-2020)[R]. 2013. Freshwater Fisheries Research Center, Chinese Academy of Fishery Sciences. Development plan of ecological fishery in the Lushanxihai Lake in Wuning County, Jiangxi, China [R]. 2013.

□

(编辑: 张丽红)