

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告



上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区管理处
Shanghai Chongming Dongtan National Reserve
2011年11月



2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告



上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区
Shanghai Chongming Dongtan National Nature Reserve

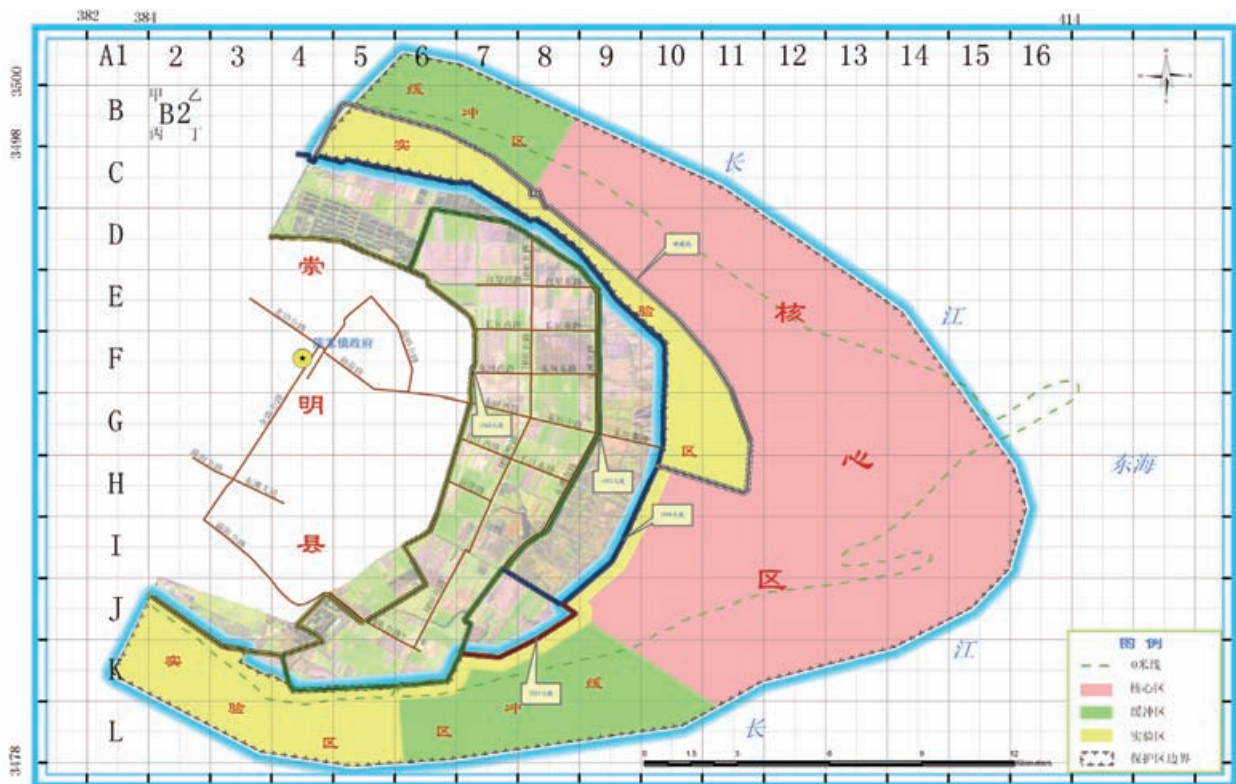


保护区最新卫星



崇明东滩航空照片

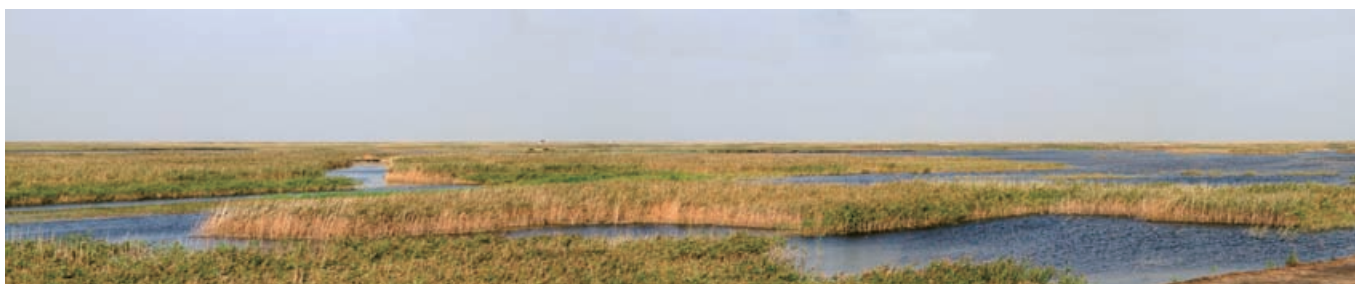
上海崇明东滩鸟类国家级示范自然保护区功能区划图



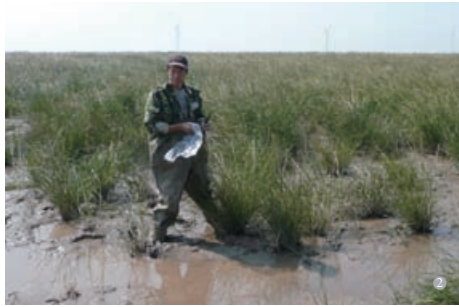
治理前



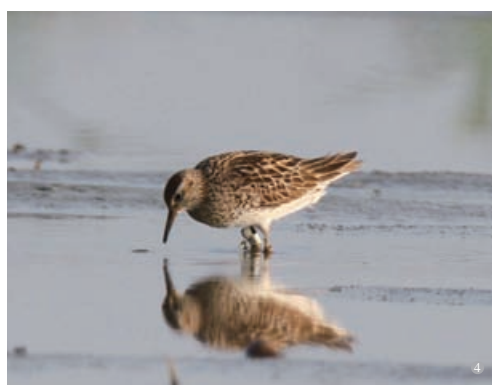
治理后



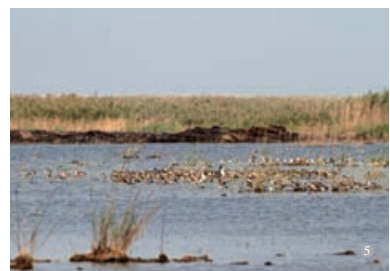
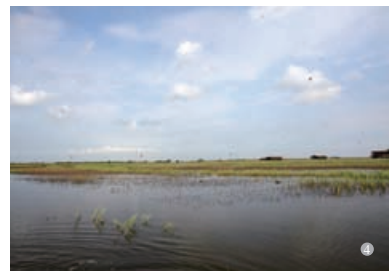
优化区施工前后对比



1. 水质监测
2. 植被调查
3. 水鸟调查
4. 底栖动物调查
5. 环志工作照



1. 回收澳洲昆士兰环志翻石鹬
2. 回收到西北澳彩环大滨鹬
3. 回收到日本环志翻石鹬
4. 台湾回收的尖尾滨鹬
5. 新西兰回收的斑尾膝鹬
6. 印尼回收的大滨鹬



1. 开阔水面
2. 繁殖须浮鸥
3. 芦苇群落
4. 科普教育基地
5. 生境小岛



1. 黑尾塍鹬
2. 黑腹滨鹬



1. 黑脸琵鹭
2. 黑水鸡
3. 环颈鸻
4. 绿头鸭
5. 黑翅长脚鹬
6. 停歇鹭类

前言 Preface

2005年以来,上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区管理处按照《中华人民共和国自然保护区条例》、《上海市崇明东滩鸟类自然保护区管理办法》有关自然资源监测规定以及国际重要湿地监测要求,认真组织崇明东滩国际重要湿地和自然保护区自然资源调查和监测,依法履行自然保护区管理部门法定职责。八年来,我们在国家林业局野生动植物保护与自然保护区管理司、国家林业局湿地保护管理中心、上海市财政局、上海市绿化和市容管理局的支持和指导下,依法组织和实施了自然保护区植被资源、底栖动物资源的监测以及迁徙水鸟同步调查和鸟类环志工作,并根据监测结果对自然保护区的资源状况进行综合分析和评价。在此基础上,保护区管理处每年向社会公布《上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测公报》,受到了社会各方面的广泛好评,也更加坚定了我们持续开展这项工作的信心。

2011年,保护区管理处按照“生态治理求实效、科普教育有突破、科学研究攀高峰、管护执法上水平”的总体工作要求,进一步加强了自然资源监测工作。2011年自然资源监测工作在做好动态监测工作的同时,加强了不同年度监测数据比较分析研究。植被监测结果显示,外来入侵物种互花米草在保护区中、北部滩涂的扩张趋缓,但有继续向南部滩涂扩张的趋势,海三棱藨草等土著物种的分布面积却有很大幅度的下降。秋季大型底栖动物的密度远高于春季,三年间(2009-2011)大型底栖动物的密度在春季呈下降趋势,而在秋季呈上升趋势。春季鱼类群落在鱼类物种数、总个体数与总生物量在三年间(2009-2011)没有显著差异,而秋季的监测结果则呈现增加的趋势。2011年调查期间采集到的大型浮游动物数量显著少于2010年。2011年保护区最明显的一个变化就是在捕鱼港退化潮滩湿地区域进行了互花米草生态治理和鸟类栖息地优化,通过蓄水、调控水位和改变生境等措施,该区域内的水鸟种群数量有了显著增长,取得了良好的生态和社会效益。综合2010年秋季和2011年秋季的水鸟调查数据可以发现,在水鸟数量总量基本一致的前提下,2011年秋季人工湿地中分布的水鸟数量相比2010年秋季有了非常明显的增加,相应的在多样性上也有了大幅度的增加。

2011年度保护区自然资源调查、监测以及公报的编写工作得到了复旦大学吴纪华教授等多位专家的大力支持和帮助。复旦大学盛强、黄铭尧博士等多位研究生负责完成了植被、底栖动物等野外调查工作,保护区管理处工作人员负责完成了鸟类调查监测及环志工作。总之,在各位专家及同事的努力下,我们顺利完成了2011年度的自然资源监测工作,获得了宝贵的数据,为自然保护区发展留下了宝贵的财富。在此对所有专家以及调查、参编人员表示衷心的感谢。

由于编者能力和水平有限,公报中错误在所难免,敬请各位领导、专家及同行予以批评指正。

编者
2012年9月



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告

目录 Contents

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——滩涂高等植物监测报告

- 一、 监测目的
- 二、 监测方法
- 三、 监测结果
 - 1、 植物分布与面积监测结果
 - 2、 植物密度及生物量监测结果
 - 2.1 植物空间变化
 - 2.2 季节变化结果
 - 2.3 年度变化结果
 - 2.4 植被生物量拟合函数
- 四、 监测小结与建议

目录 Contents

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——底栖动物监测报告

- 一、 2011 年潮间带滩涂湿地大型底栖动物时空分布格局
 - 1. 监测内容
 - 2. 监测方法
 - 3. 监测结果
- 二、 2011 年、2010 年和 2009 年崇明东滩大型底栖动物比较
- 三、 监测小结与管理建议



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告

目录 Contents

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——浮游动物监测报告

- 一、 监测内容
- 二、 监测方法
- 三、 监测结果
 - 1. 采样潮沟理化性质
 - 1.1 水温
 - 1.2 盐度
 - 1.3 pH
 - 1.4 溶氧
 - 1.5 浊度
 - 2. 大型浮游动物名录
 - 3. 大型浮游动物总个体数
 - 4. 大型浮游动物各类群的总个体数
 - 5. 大型浮游动物个体数与环境因子的相关关系
- 四、 监测小结与管理建议

目录 Contents

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——鱼类监测报告

- 一、 监测目的
- 二、 鱼类监测方法
- 三、 监测结果
 - 1、 鱼类物种组成
 - 2、 鱼类群落的日夜与季节变化
 - 2.1 鱼类物种数的时间变化特征
 - 2.2 鱼类个体数的时间变化特征
 - 2.3 鱼类生物量的时间变化特征
 - 2.4 鱼类优势种个体数的时间变化特征
 - 2.5 鱼类群落的时间格局
 - 3、 鱼类群落的空间变化
 - 3.1 小南港与团结沙鱼类物种数空间差异
 - 3.2 小南港与团结沙鱼类个体数空间差异
 - 3.3 小南港与团结沙鱼类生物量空间差异
 - 3.4 小南港与团结沙优势物种个体数差异
 - 3.5 鱼类群落空间格局
 - 4、 鱼类群落时空格局与水环境因子的关系
 - 4.1 鱼类群落季节格局与水环境因子间的关系
 - 4.2 鱼类群落空间格局与水环境因子间的关系
 - 5、 2009、2010 与 2011 年鱼类群落结构年际比较
 - 5.1 2009、2010 与 2011 年鱼类群落物种数差异
 - 5.2 2009、2010 与 2011 年鱼类群落个体数差异
 - 5.3 2009、2010 与 2011 年鱼类群落生物量差异
 - 5.4 2009、2010 与 2011 年鱼类优势物种个体数差异
- 四、 监测小结与管理建议
 - 1. 监测小结
 - 2. 管理建议



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告

目录 Contents

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——水鸟调查报告

一、 时间、地点和方法

- 1、 时间
- 2、 地点
- 3、 方法

二、 结果

- 1、 环志数量和种类
- 2、 编码旗标系放情况
- 3、 环志回收情况
- 4、 珍稀濒危鸟类环志情况

目录 Contents

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——环志报告

- 一、 前言
- 二、 调查基本情况
 - 1、 调查时间
 - 2、 调查区域
 - 3、 调查方法
- 三、 调查结果
 - 1、 调查概况
 - 2、 水鸟时间分布情况
 - 3、 水鸟空间分布情况
 - 3.1 自然滩涂水鸟的类群组成及时间分布情况
 - 3.2 人工湿地水鸟类群组成和时间分布
 - 4、 季节分述
 - 4.1 冬季水鸟情况
 - 4.1.1 冬季自然滩涂水鸟情况
 - 4.1.2 冬季人工湿地水鸟情况
 - 4.2 春季水鸟情况
 - 4.2.1 春季滩涂水鸟调查情况
 - 4.2.2 春季人工湿地水鸟调查情况
 - 4.3 秋季水鸟情况
 - 4.3.1 秋季滩涂水鸟调查情况
 - 4.3.2 秋季人工湿地水鸟调查情况
 - 5、 珍稀濒危水鸟
 - 6、 捕鱼港鸟类栖息地优化区情况
- 四、 数据分析和讨论



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年度滩涂高等植物监测报告

◆摘要

2011年春(5月)、夏(10月)两季对崇明东滩的优势植物群落空间分布、高等植物密度、株高以及生物量的时空动态进行监测。结果表明,崇明东滩的植物总面积自2008年以来有所增加,在2011年达到4570.83 ha。芦苇面积增加较快,在2011年达1878.30 ha,但在东南部很大区域范围内因为放牧等原因生长不佳,有大面积退化倾向。互花米草群落面积趋于稳定,在2011年为1920.96 ha,但有向南扩张的倾向,需要引起重视。海三棱藨草等莎草科植物面积有很大的下降,目前仅存771.57 ha。从优势植物群落的分布来看,芦苇在东滩由南到北广泛分布。互花米草主要分布在北部盐度较高的区域,但已经往南入侵到样线3。糙叶苔草和海三棱藨草分别在样线2、3处分布,是较低高程区的优势植被类型。对各植被的密度与株高调查发现,密度在春季高于夏季,株高相反。与往年相比,2011年各种植物的密度与株高明显降低,这可能是受气候年间差异影响。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年度滩涂高等植物监测报告

◆ Abstract

The plant communities area, density, stem length and biomass at Dongtan intertidal marshes was investigated in spring (May) and summary (October) of 2011. *Phragmites australis*, *Spartina alterniflora*, *Carex scabrifolia* and *Scirpus mariqueter* were the dominant plant communities. Compared with 2008, the total vegetation area increased to 4570.83 ha. *Phragmites australis* have a wide distribution. The area of *P. australis* increased quickly and attained 1878.30 ha in 2011. However, a large area of *P. australis* community degraded due to herd grazing. The area of the invasive *Spartina alterniflora* was 1920.96 ha in 2011. It was mainly distributed in the north part which is of high salinity, however, it showed a tendency to invade into the southern part of Dongtan. The area of the important plant community, *Scirpus mariqueter* community, decreased greatly during the past 4 years. It was only 771.57 ha in 2011. *Carex scabrifolia* and *Scirpus mariqueter* were mainly at the lower altitude area in line 2 and line 3 respectively. From this survey we found that all plants in spring have a higher density than in summary, the stem length and biomass have an opposite result that in spring lower than in summary. The plant density and stem length of 2011 generally declined compared with 2010.

一、监测目的

通过 2011 年春季（5 月）和秋季（10 月）植物密度、株高及基部直径的实地测定，了解不同样线上不同高程位置的优势植物生长情况。与去年相同样线的植物监测数据进行比较，了解相同样点上植物的生长变化情况。从而进一步认识崇明东滩植物在空间、时间上的变化，为植物保护与利用以及入侵植物的管理提供科学依据。

二、监测方法

崇明东滩潮间带会受到潮汐的周期性浸没，因此在选择遥感数据时必须要考虑潮位较低时刻获得的影像。同时，由于冬末初春季节时植物尚未大量返青，而莎草科植物如蘆草及海三棱蘆草的地上部分枯死腐烂而形成光滩，这就给遥感影像的正确判读带来困难。因此，在开展滩涂植物群落的遥感解译时，还应采用多季相遥感影像。光谱学研究表，秋冬季节的芦苇群落和互花米草群落的光谱学差异最大，最有利于进行二者的判读，因此，在本研究中，我们选择春节或夏季的遥感影像提

取莎草科植物的空间分布，选择秋、冬季的影像来提取芦苇群落与互花米草群落的空间分布。

采用 ERDAS IMAGINE 9.2™ 软件，对遥感影像数据进行分析，具体分析流程如图 1。

首先参考 2004 年 12 月 07 成像的 ASTER 数据对遥感影像统一配准几何校正，校正模型采用二阶多项式变换法 (polynomial)，由于幅面较小，所以选取了 6 个地面控制点 (GCP)，校正精度均在一个象素以内。然后，分别对图像执行最佳波段假彩色合成，缨穗变换 (tasseled cap) 和归一化植被指数 (NDVI) 的增强处理。在假彩色合成的基础上，参照缨穗变换和植被指数的光谱信息，同时参考我们的野外调查结果及以往的资料数据，利用 ERDAS 软件中的窗口关联功能，选取训练样区定义分类模板，采用最大似然法对影像进行监督分类，从而解译出互花米草群落、芦苇群落和海三棱蘆草群落等不同的植被信息。在解译完成后，根据野外现场监测结果，我们对部分区域的解译结果进行了修正，并采用 ESRI ArcGIS 10™ 软件制作了崇明东滩植物群落空间分布图。

表 1 用于对崇明东滩植被遥感分析的数据源

成像日期 Date of acquisition	卫星 Satellite	传感器 Sensor
2008-04-25	Landsat-5	TM
2008-12-02	CBERS-02B	CCD
2009-07-17	Landsat-5w	TM
2009-10-21	Landsat-5	TM
2010-08-01	HJ-1A/B	CCD
2010-11-09	Landsat-5	TM
2011-05-20	Landsat-5	TM
2011-09-04	HJ-1A/B	CCD

表 2 崇明东滩植被面积估算

植物群落	面积 (ha)			
	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
互花米草	1886.40	1829.43	2175.03	1920.96
芦苇	898.72	1250.64	1350.09	1878.30
蘆草 - 海三棱 蘆草	1178.96	1202.13	829.44	771.57
总面积	3964.08	4282.20	4354.56	4570.83

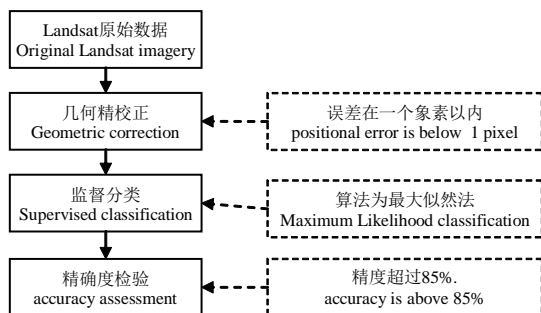


图 1 对崇明东滩潮间带植被的遥感影像分析流程

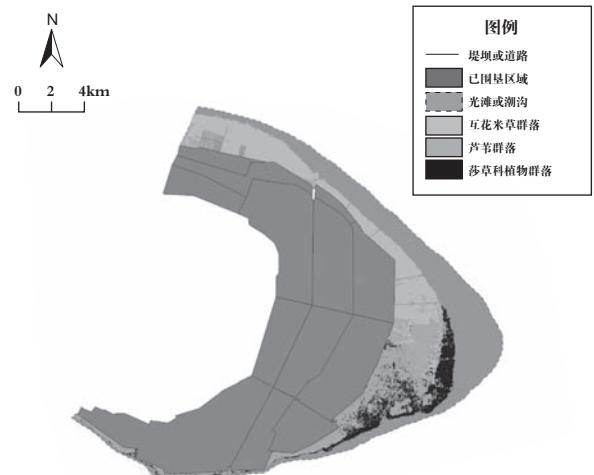


图 2 崇明东滩 2011 年主要植物群落分布图

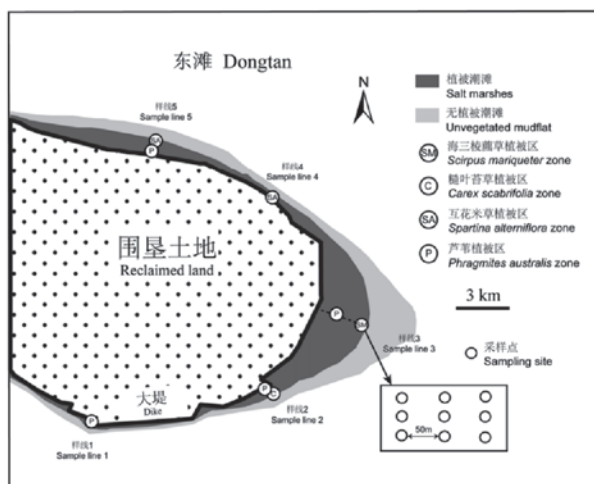


图3. 植被监测样点示意图。注：图中SM、C、SA、P各样点为2009年调查时的典型植被，在做植被监测时以GPS位置为依据，具体GPS数据参照底栖动物监测部分。

实地植物生物量等数据监测在崇明东滩由南至北选取5条样线（图3），在监测样线上，根据不同的高程及植被类型选取8个监测样点，分别为样线1-P，样线2-P，样线2-C，样线3-P，样线3-SM，样线4-SA，样线5-P，样线5-SA。在这8个样点上分别调查植物群落的密度和株高变化，互花米草和芦苇增加基部直径的测定。

分别在2011年5月14日-16日和2011年10月15日-17日进行植被监测。在每个监测样点内部沿光滩至大堤方向划分为较低高程、中间高程和较高高程3个区域，各区域间隔约50米。每个区域中随机设置并行排列的三个样方作为重复，样方大小为 $20 \times 20 \text{cm}$ 。记录每个样方内的植被活株数量以计算平均密度，并在其中随机选取15株测量株高以计算平均株高，芦苇和互花米草同时测定每株基部直径以计算拟合生物量函数，每个样方内随机采集15株植株带回实验室烘干称重以测定平均生物量。每一个监测点以低、中、高三个区域共计9组数据计算平均值和标准误。

在对植物生物量进行函数拟合时，测定了每种植物200株的株高（及基部直径）和生物量，在excel中进行函数拟合。此次监测只对5月份芦苇、海三棱藨草、互花米草、糙叶苔草进行了生物量函数的拟合。10月份没有进行函数拟合，而是直接烘干称重计算平均生物量。具体的计算方法为，在每个样地的9各样方内，每个样方随机选择15株植物，分别称量其烘干前后的重量计

算每株植物的生物量，然后再根据生物量平均值和密度平均值进行每平方米生物量的测算。

本次监测分别对植物密度、株高、生物量进行了比较，包括不同样线、不同季节、不同植被的差异，同时还与2010年的结果进行了比较，进一步认识潮滩植被在空间、时间上的差异性。

三、监测结果

1、植物分布与面积监测结果

崇明东滩的植物总面积自2008年以来有所增加，在2011年是4570.83 ha（表2）。主要因为芦苇面积的增加，2011年芦苇的面积达到了1878.30 ha，可见高滩面积有了很大的增长。互花米草的面积趋于稳定，2011年为1920.96 ha。但是莎草科植物面积有很大的下降，目前仅存771.57 ha。

从优势植物群落的分布来看，东滩北部的优势植物群落主要为互花米草群落，芦苇群落次之，北八洩的互花米草治理示范区内主要为芦苇群落（图2）。东滩东部芦苇、互花米草、莎草科植物群落均有存在，互花米草在这里有向南延伸的趋势，但整体面积不是很大。东滩南部地区主要是芦苇群落，较低高程区为莎草科植物群落。但是这里的芦苇受牧牛的影响较大，生长矮小。

2、植物密度及生物量监测结果

2.1 植物空间变化

由图3及表3我们可以看出，样线1上优势植被为芦苇群落；样线2的优势植被类型沿高程梯度分别为糙叶苔草和芦苇，有白茅偶尔出现；样线3从光滩方向到大堤方向，主要为海三棱藨草和芦苇，互花米草已经侵入到两种植被群落区域中；样线4的优势植被为单一互花米草群落；样线5的优势植被类型为互花米草和芦苇。

2011年两个采样季节（5月、10月）各监测样线上优势植被的密度、株高与基部直径如表1所示。植物的密度变化随样点和植物种类表现出不同的特点（表3、图4）。芦苇密度在5月份和10月份中的结果一致，样线3中密度最高，样线2中密度最低。5月份互花米草的密度在样线3、4、5中差别不大，10月份由南至北密度逐渐增大。糙叶苔草虽然只在样线2中被监测到，但是其密度在两个季节却是所有植被中最高的，最高值在10月份为 $2014 \pm 51 \text{株}/\text{m}^2$ ，海三棱藨草仅次于糙叶苔草，在样

线3中最大密度出现在10月份为 1442 ± 365 株/m²。

植物株高的变化因植被类型的差异在不同样点上表现出不同(表3、图5)。芦苇株高在样线1和样线5上最大,5月和10月都表现出这一变化趋势,10月份经历过一个生长季后株高明显的比5月份大。在样线2处芦苇的株高和密度是最低的,可以推测出样线2处芦苇有退化的危险,可能是由于周围放牧牛群的影响。互花米草的株高与密度变化一致,在3条样线上的差别都不大。糙叶苔草和海三棱藨草在所有植被中株高是最矮的。

表4. 2011年两个采样季节(5月、10月)各样线不同植被生物量结果(mean±SE.)

样线	植被类型	生物量(g/m ²)	
		5月	10月
1	芦苇	736.7±54.9	1340.1±113.2
2	芦苇	4.3±2.2	-----
3	芦苇	413.0±44.3	732.9±176.7
5	芦苇	1110.3±115.3	1149.7±160.9
3	互花米草	310.8±118.2	642.8±169.6
4	互花米草	400.8±33.5	2239.0±117.8
5	互花米草	400.2±44.6	2832.9±308.2
2	糙叶苔草	77.7±11.5	259.7±6.6
3	海三棱藨草	-----	212.1±53.7

注:横线处表示无此植被或数据

表3. 2011年两个采样季节(5月、10月)各样点植被密度、株高以及基部直径结果(mean±SE.)

样线	样点	植被类型	密度(株/m ²)		株高(cm)		基部直径(mm)	
			5月	10月	5月	10月	5月	10月
1-P	1-P	芦苇	161±12	71±6	128.6±6.1	200.6±5.6	7.6±0.3	7.1±0.2
2-C	2-C	糙叶苔草	642±95	2014±51	33.4±1.0	28.1±0.8	---	---
2-C	2-C	芦苇	39±26	---	42.9±1.7	---	3.2±0.2	---
2-P	2-P	白茅	42±24	---	40.5±2.7	---	---	---
2-P	2-P	糙叶苔草	728±185	1747±124	28.9±1.6	22.9±0.7	---	---
2-P	2-P	芦苇	69±35	36±23	20.3±2.2	---	2.7±0.3	---
3-SM	3-SM	海三棱藨草	225±113	1442±365	9.7±0.6	42.8±0.8	---	---
3-SM	3-SM	互花米草	192±73	72±19	48.7±2.7	144.5±4.9	7.5±0.5	6.5±0.2
3-P	3-P	芦苇	261±28	112±27	77.8±3.6	101.7±6.4	5.0±0.2	4.3±0.1
4-SA	4-SA	互花米草	275±23	171±9	46.3±1.8	129.1±3.5	10.0±0.5	7.4±0.2
5-SA	5-SA	互花米草	242±27	239±26	49.2±1.7	139.8±4.1	7.9±0.6	6.4±0.1
5-P	5-P	互花米草	---	85±23	---	102.2±3.8	---	6.9±0.1
5-P	5-P	芦苇	183±19	50±7	147.3±3.1	187.9±6.7	7.7±0.3	6.9±0.2

注:横线处表示无此植被或数据

植物生物量的结果见表2。各种植被10月份的生物量都比5月份高,因为这段时间为植被的主要生长季节。与株高和密度一致,芦苇生物量最低值也是在样线2上(4.3 ± 2.2 g/m²)。最高值出现在10月份的一号样线(1340.1 ± 113.2 g/m²)。互花米草在5月份的生物量差别不大,但是在10月份,样线3上(642.8 ± 169.6 g/m²)的生物量比样线4(2239 ± 117.8 g/m²)和样线5(2832 ± 308.2 g/m²)的低。糙叶苔草和海三棱藨草虽然密度较高,但是由于株高较矮,导致在所有植被中其生物量是最低的。

2.2 季节变化结果

对2011年5月和10月的监测数据进行比较,得到密度与株高在不同样线上的季节变化情况,如图4和图5所示。

在不同季节植被的密度变化明显(图4)。芦苇和互花米草在5月份的密度要比10月份密度高,而糙叶苔草和海三棱藨草却相反,10月份的密度比5月份的密度高。我们分析可能是因为5月份芦苇和互花米草都为幼苗,互相之间对阳光或者土壤养分还没有形成竞争,10月份两种植物生长茂密后,互相遮阴并且对土壤养分形成竞争,导致部分植株的死亡从而造成10月份的密度不如5月份的高。糙叶苔草和海三棱藨草生长较矮互

相之间的竞争关系较小，也有可能在5月份这两种植被还没有完全萌发出幼苗，5-10月份之间，温度上升所有幼苗全部萌发之后导致密度升高。

植被株高的变化在不同季节同样非常显著(图5)。几乎所有的植被(糙叶苔草除外)都表现出10月份株高比5月份高的特点，说明这些植被在5至10月为主要的高度生长期，由表2的生物量结果也可以看出，这段期间植物生物量增加较多，固定了大量的太阳能，为整个盐沼湿地提供了较高的初级生产力，为食物网的物质和能量循环流动提供了动力。3、4、5三条样线上入侵植物互花米草的株高增长几乎相同，说明入侵植物能够很好的适应盐沼湿地各个环境，其生长受环境条件的影响较小，这也进一步说明了互花米草为何能够在崇明东滩迅速入侵。

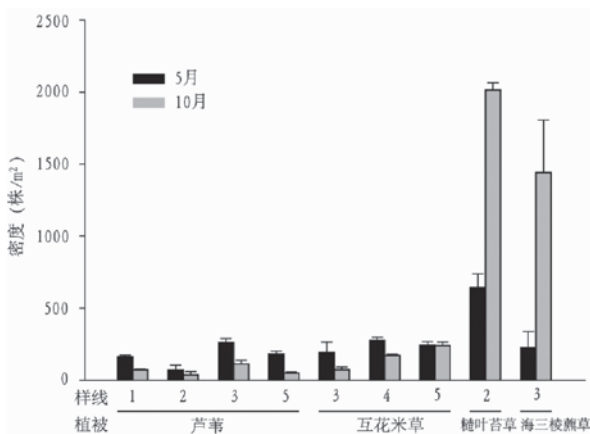


图4. 各样线植被不同季节的密度变化情况

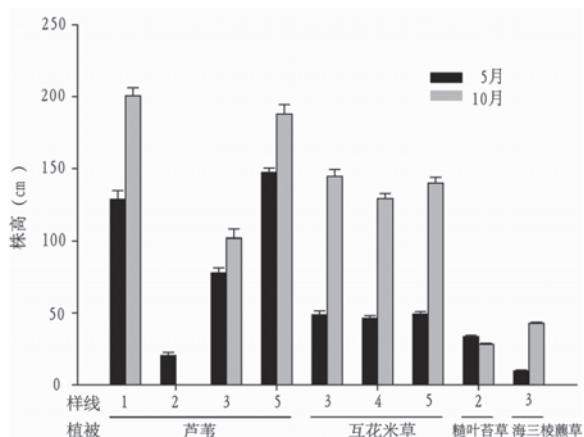


图5. 各样线植被不同季节的株高变化情况

2.3 年度变化结果

通过对2010年和2011年各样线植被密度的比较(图6)，我们发现无论是在5月还是在10月2010年的各种植被的密度都比2011年的高，5月份的要比10月份高，2010年5月份各种植被的密度都是最高的，样线2处的糙叶苔草密度甚至达到了11833株/m²。

与2010年相比，图6中有三处明显的变化值得我们注意的地方，第一，样线2的芦苇情况，2010年芦苇5月(1491株/m²)和10月(380株/m²)的密度都较高，到了2011年密度降低非常显著分别只有69株/m²和36株/m²。第二，样线2的糙叶苔草从2010年5月份的11833株/m²降到了2011年的642株/m²。可以看出样线2各种植被出现了明显的退化现象，这其中有两个原因，第一可能是由于放牧牛群的增多，对植被大量取食以及牛群的活动对植被的践踏造成。还有一个不可忽视的因素，在2010年样线2建成了一个人工栈道，人为工程多少都会对盐沼植被造成一定的影响。第三，样线3处互花米草的情况，在2010年两个季节在采样点都没有发现互花米草，但是到了2011年，互花米草已经广泛分布，5月份达到了192株/m²，10月份也有72株/m²。说明互花米草已经在样线3上成功入侵，并且有迅速扩展的趋势。

植被株高的年度变化见图7。我们可以看出芦苇、互花米草、糙叶苔草以及海三棱藨草所有植被的株高无论5月还是在2010年都比2011年的高。推测造

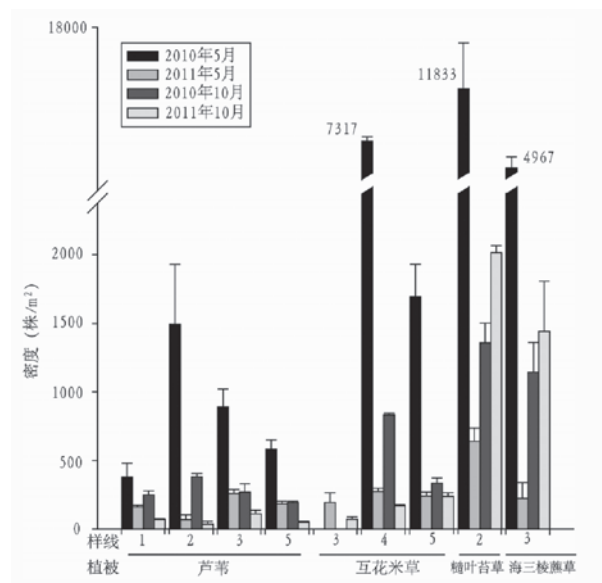


图6. 各样线不同植被2010年和2011年密度变化情况

成这种结果主要是由于气候变化的结果。根据上海气象局公的发布信息，由于受到拉尼娜事件的影响，在2010年下半年和2011年整个春季长江口地区冷空气长时间偏强、副热带高压偏弱偏南，2010年10月~2011年6月上旬上海降雨量稀少，创下1872年有气象记录以来139年中最少的纪录，尤其是2011年前5个月雨量距平偏少60%以上，一度出现气象特旱，这直接导致2011年长江口各种植被的生长发育迟缓。

从样线3处2009至2011年3年植被生长情况的监测结果来看(图8,图9)，海三棱藨草的密度降低明显，株高也在逐渐降低不过变化不大。芦苇的密度在3年中有反复，在2010年最高为269株/m²，2009年最低只有104株/m²，株高在2009与2010年相当，但是在2011年迅速下降(从206cm下降到102cm)。总的来看，样线3出植被的主要变化为，芦苇株高下降，海三棱藨草密度降低。

2.4 植被生物量拟合函数

为了将来更加方便的进行植被生物量的估计与计算，对5月份所有植被进行生物量函数拟合(回归分析)。每种植物随机测量200株的株高和生物量(互花米草还包括基部直径)，所测结果在excel表中经过函数拟合如图10所示，得到芦苇干重-株高拟合图、互花米草干重-株高拟合图、互花米草干重-直径拟合图、糙叶苔草干重-株高拟合图以及相对应的函数公式(表5)。这里需要说明的是，海三棱藨草的干重与株高拟合出的函数公式中R²只有0.38，并不具备公式的普遍性，这里就不再列出其拟合图和公式进行说明。将来海三棱藨草植被的生物量计算还是需要进行实际的烘干称重计算出。

表5. 各种植被生物量回归方程

植被	拟合公式	方程确定性系数 R ²	是否可用
芦苇干重-株高	$y = 4 \times 10^{-4} x^{1.9696}$	R ² = 0.9196	是
芦苇干重-直径	$y = 2.68 \times 10^{-2} x^{3.259}$	R ² = 0.7431	是
互花米草干重-株高	$y = 5 \times 10^{-4} x^{2.0801}$	R ² = 0.8776	是
互花米草干重-直径	$y = 1.23 \times 10^{-2} x^{2.1098}$	R ² = 0.8682	是
糙叶苔草干重-株高	$y = 18 \times 10^{-4} x^{1.1996}$	R ² = 0.6006	是
海三棱藨草干重-株高	$y = 73 \times 10^{-4} x^{0.7245}$	R ² = 0.3848	否

注：R²又称为方程的确定性系数(coefficient of determination)，表示方程中变量X对Y的解释程度。R²越接近1，表明方程中X对Y的解释能力越强。

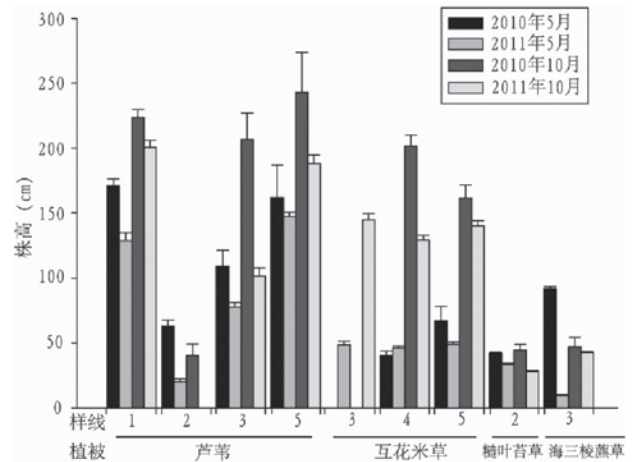


图7. 各样线不同植被2010年和2011年株高变化情况

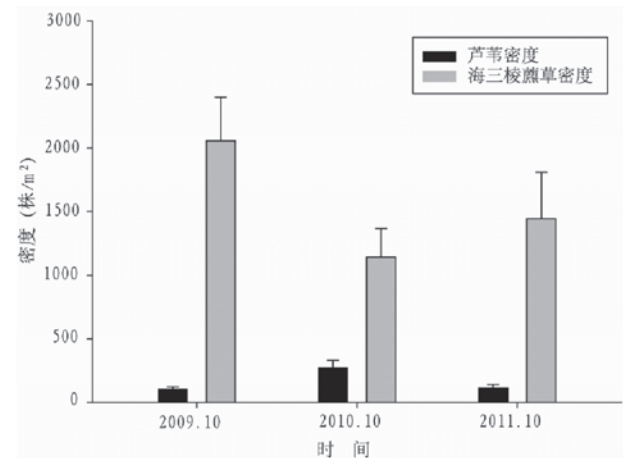


图8. 样线3芦苇与海三棱藨草2009-2011年密度变化情况

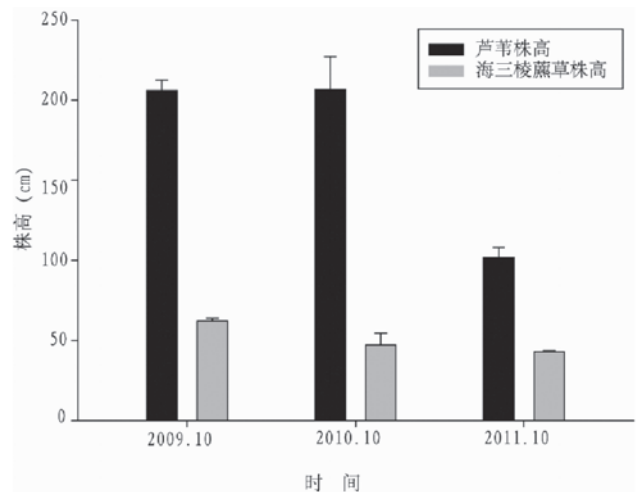


图9. 样线3芦苇与海三棱藨草2009-2011年株高变化情况

此次监测报告虽然对5月份的植被生物量进行了函数拟合，但是由于5月份植物生长状况与10月份具有较大的差异，所以我们10月份的生物量结果并不是采用的拟合公式中函数计算得出结果，而是对每个样方内进行了单株植物的烘干称重，详见监测方法。

四、监测小结与建议

根据2011年的植被生长监测情况以及与过去几年的对比结果我们得出以下结论：

第一，植被类型分布区域变化不大。通过最近几年的跟踪监测，发现整个东滩植被类型的主要分布区域没有太大变化，北面互花米草已入侵区域仍然以互花米草为主，中部滩涂面积较大，靠近光滩以海三棱藨草为主，高程较高处以芦苇为主，南部区域主要为芦苇和糙叶苔草。

第二，入侵植物互花米草继续扩张。尽管互花米草群落的面积逐渐稳定，但是其向南延伸的趋势需要引起有关部门的重视。在2011年样线3处，互花米草已经广泛分布，5月份的密度已经达到了192株/m²。对于入侵植被互花米草的快速扩张需要管理部门关注，做好实时监测一旦发现入侵植被及时清除，以防止像北边区域那样互花米草完全取代了本地植被海三棱藨草。

第三，部分区域植被生长退化明显。尽管这些年来芦苇群落面积有大幅增加，但是我们的实地勘测结果表明，有很大面积的芦苇呈现退化趋势。通过密度与株高的监测，我们发现南部区域无论是芦苇还是糙叶苔草、海三棱藨草在东南部区域都继续退化，植被有持续消退的风险。这其中有两个原因不能忽视，首先，样线2处放牧牛群的增多会对植被大量取食，牛群的活动、践踏对植被也会造成严重的损害。其次，样线2的人工栈道的修建对植被也会造成一定的影响。

这些应该引起管理部门的重视，并且及时采取行动对植被加以保护以维持当地的生态平衡保持生态系统多样性，为此我们建议：第一，控制放牧。主要指控制滩涂放牧的数量和时间，特别是在春季植被萌发期更要严格控制。第二，管理收割。对芦苇的收割要循序渐进，国内外已有研究表明，连续多年的收割对芦苇的生长可能具有负面影响。

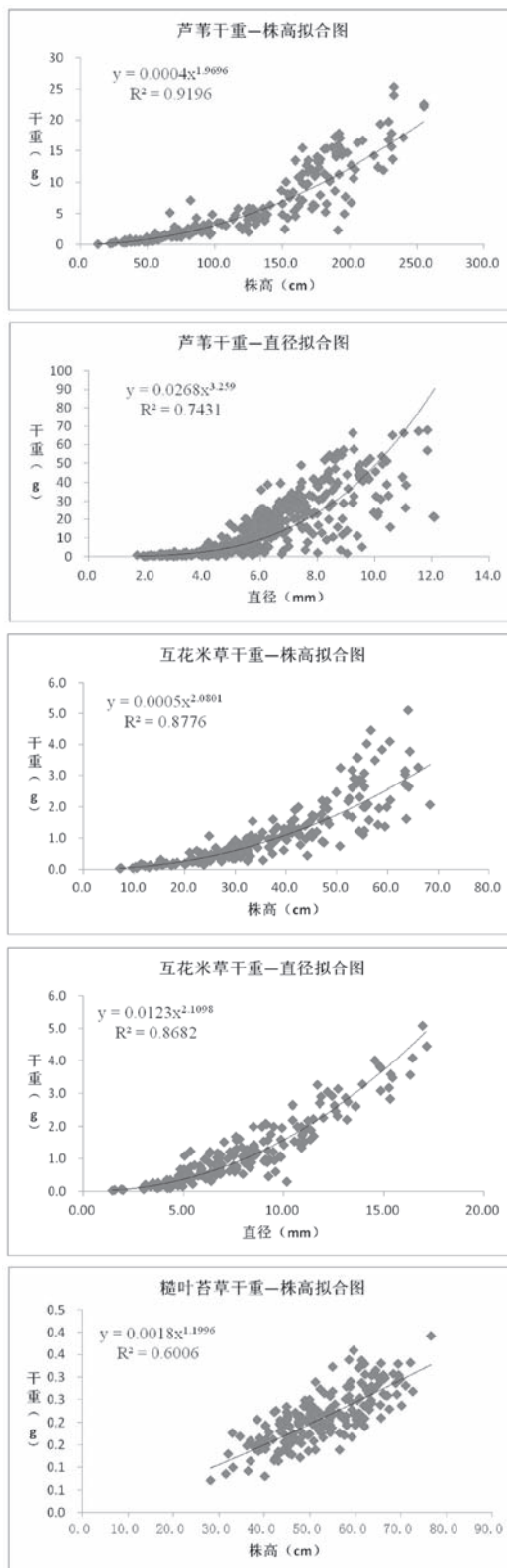


图10. 芦苇、互花米草、糙叶苔草植被拟合结果



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年度底栖动物监测报告

◆摘要

2011年5月（春季）和10月（秋季）在崇明东滩潮间带滩涂开展了大型底栖动物监测，从南至北选取了5条样线，合计39个样点，共采集到大型底栖动物30种，分别隶属于4门6纲（无刺纲、多毛纲、双壳纲、腹足纲、甲壳纲和昆虫纲），其中腹足纲动物占据了总数量的73.36%。秋季采集到的大型底栖动物数量多于春季；春季多毛纲动物数量最多，其次是腹足纲和甲壳纲；秋季腹足纲动物数量最多，其次是多毛纲和双壳纲。腹足纲和多毛纲动物主要集中在东部和北部，而双壳纲则主要集中在南部。在此次监测结果中发现优势物种分别为光滑狭口螺（31.63%）、董拟沼螺（30.98%）、绯泥沼螺（6.78%）、疣吻沙蚕（4.18%）、背蚓虫（4.02%）。与2009年和2010年的监测结果相比，2011年春季大型底栖动物的密度在5条样线上均呈下降趋势，但是2011年秋季的大型底栖动物密度最高却在整体上呈上升趋势。

◆ Abstract

In May and October 2011, we chose 39 sites along 5 transects to monitor the distributions of macroinvertebrates at the intertidal marshes of Dongtan. A total of 30 macroinvertebrates species were recorded, which belonged to anoplura, polychaeta, bivalvia, gastropod, crustacea and insecta. The abundance of gastropod accounted for 73.36% of the total macroinvertebrate abundance. The abundance of macroinvertebrate was higher in Autumn than in Spring. In Spring, the dominant group was polychaeta, followed by gastropod and crustacea. In Autumn, the dominant group was gastropod, followed by polychaeta and bivalvia. The gastropod and polychaeta were mainly distributed at the northern and eastern part of the intertidal marshes, while the southern part of Dongtan was identified as a core area for bivalve. During our monitoring, the dominant species were *Stenothyra glabra* (31.63%), *Assimima violacea* (30.98%), *Assimima latericea* (6.78%), *Tylorrhynchus heterochaetus* (4.18%) and *Notomastus latericeus* (4.02%). Compared with 2009 and 2010, the density of macroinvertebrate decreased in Spring and increased in Autumn. The reason for such changes remains unexplored.

一、2011 年潮间带滩涂湿地大型底栖动物时空分布格局

1、监测内容

在崇明东滩潮间带滩涂从南至北分别选取 5 条样线，进行春秋两季采样，了解大型底栖动物的群落组成和时空分布格局。与前两年的监测结果进行比较，了解崇明东滩潮间带不同位置上大型底栖动物的变化趋势和过程。

2、监测方法

在崇明东滩由南向北设置 5 条样线，每条样线上选取 6-9 个采样点，具体数量如下：样线 1 设置 6 个采样点；样线 2 设置 9 个采样点；样线 3 设置 9 个采样点；样线 4 设置 6 个采样点；样线 5 设置 9 个采样点，共计 39 个采样点（图 1）。根据 GPS 定位，保证每个采样点的位置与 2009 年、2010 年的采样位置相同。

大型底栖动物采样时间为 2011 年 5 月和 10 月，在每个采样点选取 3 个相距约 5m 的样方，每个样方采用直径 15cm 的 PVC 管挖取 1 个表层 20cm 深的土样，将这 3 个样方中的土样混合成一个样品。样品经过孔径 0.5mm 筛网筛选，初步获得大型底栖动物标本，用 5% 福尔马林溶液保存。在实验室进行大型底栖动物的分拣、鉴定和计数。

数据分析使用 Statistica7.0 软件，辛普森指数公式。方差分析前数据经 $\log(x+1)$ 转换；作图使用 Adobe illustrator CS5 软件。

3、监测结果

本年度 2 次监测共采集到大型底栖动物 4 门 6 纲 30 种，分别隶属于纽形动物门无刺纲、环节动物门多毛纲、

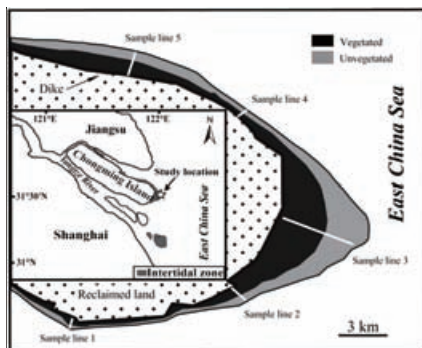


图1. 采样点示意图。

软体动物门双壳纲和腹足纲、节肢动物门甲壳纲和昆虫纲（表 1）。春季样品中密度最高的 5 个物种分别为疣吻沙蚕 *Tylorrhynchus heterochaetus* (28.07 个 /m²)，光滑狭口螺 *Stenothyra glabra* (20.32 个 /m²)，丝异须虫 *Heteromastus filiformis* (19.84±8.35 个 /m²)，缙拟沼螺 *Assimima latericea* (14.03 个 /m²) 和日本旋卷螺赢蛭 *Corophium volutator* (14.03 个 /m²)，共占春季大型底栖动物总密度的 60.06%。秋季，腹足纲动物密度最高 (603.9 个 /m²)，远超其他类群（图 2）。秋季密度最高的 5 个物种分别为缙拟沼螺 *Assimima violacea* (269.05 个 /m²)，光滑狭口螺 *Stenothyra glabra* (261.79 个 /m²)，缙拟沼螺 *Assimima latericea* (46.46 个 /m²)，背蚓虫 *Notomastus latericeus* (32.42 个 /m²) 和缙蛭 *Sinonovacula constricta* (21.29 个 /m²)，共占秋季大型底栖动物总密度的 86.36%。

在大型底栖动物总数量中腹足纲动物占的数量最多，在春季和秋季分别占大型底栖动物总数量的 31.23% 和 82.61%；其次为多毛类，分别为 39.6% 和 8.94%，之后依次为甲壳纲、双壳纲、昆虫纲和无刺纲（图 3）。

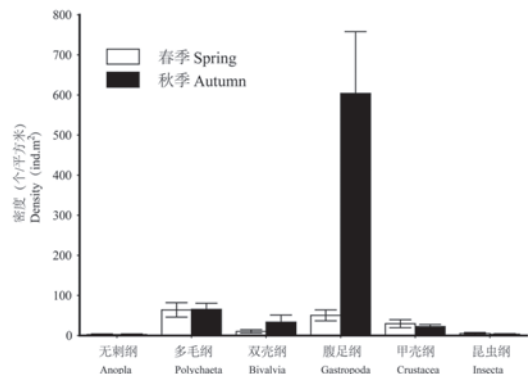


图2 春秋两季大型底栖动物不同分类群的密度（平均值±标准误，单位：个/平方米）

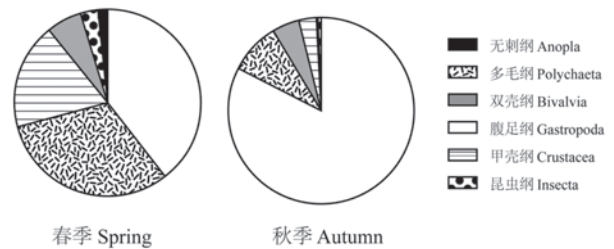


图3 崇明东滩大型底栖动物不同分类群个体数量比例示意图

表1 崇明东滩潮间带滩涂大型底栖动物名录、密度及密度百分比（平均值±标准误，密度单位：个/平方米，百分比单位：%）

种类 Species	密度 Density		密度百分比 Proportion	
	春季 Spring	秋季 Autumn	春季 Spring	秋季 Autumn
无刺纲 Anopla				
纽虫一种 <i>Nemertinea</i> sp.	2.42±1.72	2.42±1.58	0.95±0.76	0.20±0.14
多毛纲 Polychaeta				
覆瓦哈鳞虫 <i>Harmothoë imbricate</i>	0.48±0.48	0.00±0.00	0.51±0.51	0.00±0.00
结节刺缨虫 <i>Potamilla torelli</i>	1.45±0.82	0.48±0.48	1.00±0.63	0.13±0.13
丝异须虫 <i>Heteromastus filiformis</i>	19.84±8.35	12.58±8.44	7.25±2.40	1.70±1.19
小头虫 <i>Capitella capitata</i>	0.97±0.68	5.81±2.21	0.64±0.47	4.67±2.84
背蚓虫 <i>Notomastus latericeus</i>	3.39±2.49	32.42±13.66	4.06±2.77	6.30±2.46
疣吻沙蚕 <i>Tylorrhynchus heterochaetus</i>	28.07±8.71	9.19±2.93	14.21±4.22	4.79±2.10
圆锯齿吻沙蚕 <i>Dentinephtys glabra</i>	5.81±2.51	4.84±2.75	3.19±1.72	0.50±0.30
日本刺沙蚕 <i>Nereis japonica</i>	3.87±3.87	0.00±0.00	0.71±0.71	0.00±0.00
腹足纲 Gastropoda				
微小螺 <i>Elachisina</i> sp.	2.42±2.42	2.42±1.58	0.44±0.44	0.59±0.44
董拟沼螺 <i>Assimima violacea</i>	7.26±2.46	269.05±91.79	6.69±2.76	29.81±5.42
绯拟沼螺 <i>Assimima latericea</i>	14.03±4.84	46.46±13.44	12.91±4.25	13.16±3.18
光滑狭口螺 <i>Stenothyra glabra</i>	20.32±12.60	261.79±147.04	3.90±2.32	13.14±4.17
中华伪露齿螺 <i>Pseudoringicula sinensis</i>	0.97±0.97	1.94±1.52	0.73±0.73	0.65±0.56
尖锥拟蟹守螺 <i>Cerithidea largillierii</i>	2.42±1.42	15.00±6.94	2.11±1.46	3.46±1.79
中华拟蟹守螺 <i>Cerithidea sinensis</i>	0.97±0.68	7.26±2.65	1.14±0.89	3.00±1.37
泥螺 <i>Bullacta exarata</i>	1.94±1.94	0.00±0.00	1.47±1.47	0.00±0.00
双壳纲 Bivalvia				
河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>	8.71±3.79	9.19±3.66	6.46±2.76	3.29±1.86
中国绿螂 <i>Glaucanome chinensis</i>	0.00±0.00	2.90±1.63	0.00±0.00	0.08±0.04
缢蛏 <i>Sinonovacula constricta</i>	0.48±0.48	21.29±18.37	0.10±0.10	4.18±2.84
焦河蓝蛤 <i>Potamocorbula ustulata</i>	0.97±0.68	0.00±0.00	0.57±0.40	0.00±0.00
甲壳纲 Crustacea				
日本旋卷螺赢蚱 <i>Corophium volutator</i>	14.03±10.28	4.36±2.24	3.72±2.05	3.57±1.75
光背节鞭水虱 <i>Synidotea laevidorsalis</i>	1.94±1.94	0.00±0.00	2.05±2.05	0.00±0.00
弧边招潮蟹 <i>Uca arcuata</i>	0.00±0.00	0.48±0.48	0.00±0.00	0.01±0.01
谭氏泥蟹 <i>Ilyoplax deschampsii</i>	13.55±3.98	14.03±4.09	15.17±4.72	5.65±1.76
无齿螳臂相手蟹 <i>Chinomantes dehaani</i>	0.00±0.00	0.48±0.48	0.00±0.00	0.10±0.10
天津厚蟹 <i>Helice tientsinensis</i>	0.00±0.00	0.48±0.48	0.00±0.00	0.23±0.23
长足长方蟹 <i>Metaplax longipes</i>	0.00±0.00	2.42±2.42	0.00±0.00	0.27±0.27
昆虫纲 Insecta				
双翅目昆虫 <i>Insecta</i> sp.1	0.00±0.00	0.48±0.48	0.00±0.00	0.03±0.03
昆虫幼虫 <i>Insecta</i> sp.2	4.84±2.92	2.90±1.30	2.34±1.36	0.49±0.25

在每条样线上，秋季大型底栖动物的总密度都大于春季密度（图4）。春季，样线5的大型底栖动物密度最高（283.09个/m²），样线3最低（73.39个/m²）；秋季最高密度出现在样线4（1151.21个/m²），最低密度在样线1（292.52个/m²）。总体上来看，北部的样线上底栖动物密度较高，而这主要是与高密度的腹足类有关。样线3、4和5上多毛纲动物和腹足纲动物分布较多，而双壳纲动物则在样线1上分布较多。

在两季样品中，主要的优势物种为光滑狭口螺（31.63%），董拟沼螺（30.98%），排拟沼螺（6.78%），疣吻沙蚕（4.18%）和背蚓虫（4.02%），共占大型底栖动物全年总数量的77.59%。春季，疣吻沙蚕、排拟

沼螺和光滑狭口螺的最高密度出现在样线4，分别为59.76，34.60和53.47个/m²，背蚓虫和董拟沼螺的最高密度出现在样线5，分别为12.58与14.68个/m²；秋季，背蚓虫和光滑狭口螺的最高密度出现在样线4（150.98和780.06个/m²），疣吻沙蚕和董拟沼螺的最高密度出现在样线3（14.68和673.11个/m²），排拟沼螺的最高密度出现在样线5为121.62个/m²（表2）。

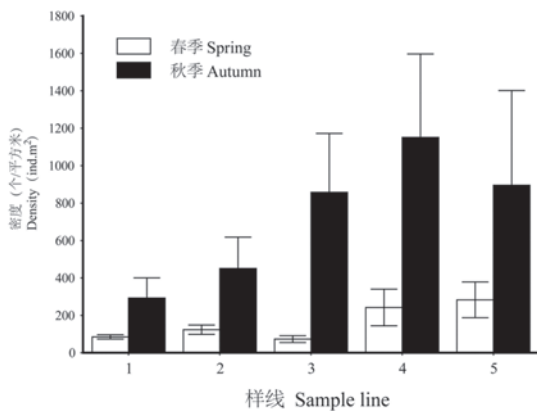


图4 不同样线上春秋两季大型底栖动物的总密度（平均值±标准误，单位：个/平方米）

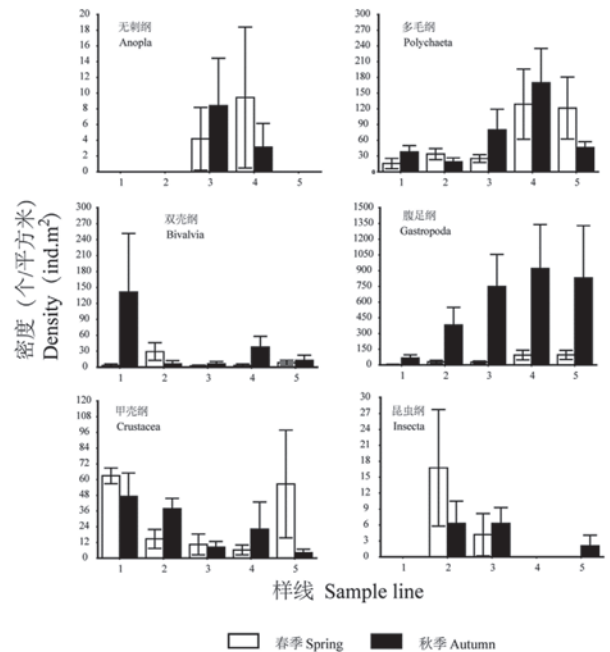


图5 不同样线间春秋两季大型底栖动物分类群密度（平均值±标准误，单位：个/平方米）

表2 不同样线间春秋两季大型底栖动物优势物种密度（平均值±标准误，单位：个/平方米）

样线	季节	背蚓虫	疣吻沙蚕	董拟沼螺	排拟沼螺	光滑狭口螺
Sample line	Season	<i>Notomastus latericeus</i>	<i>Tylorrhynchus heterochaetus</i>	<i>Assimima violacea</i>	<i>Assimima latericea</i>	<i>Stenothyra glabra</i>
样线1 Sample line1	春季 Spring	3.15±3.15	0.00±0.00	3.15±3.15	0.00±0.00	0.00±0.00
	秋季 Autumn	9.44±6.45	0.00±0.00	9.44±4.22	0.00±0.00	50.33±29.10
样线2 Sample line2	春季 Spring	0.00±0.00	25.16±10.43	0.00±0.00	27.26±15.44	2.10±2.10
	秋季 Autumn	0.00±0.00	12.58±6.29	362.77±177.23	12.58±7.03	0.00±0.00
样线3 Sample line3	春季 Spring	0.00±0.00	12.58±5.45	14.68±8.19	0.00±0.00	0.00±0.00
	秋季 Autumn	0.00±0.00	14.68±8.19	673.11±324.39	16.78±6.63	23.07±18.55
样线4 Sample line4	春季 Spring	0.00±0.00	59.76±37.88	0.00±0.00	34.60±17.17	53.47±53.47
	秋季 Autumn	150.98±72.77	0.00±0.00	28.31±8.08	75.49±44.13	780.06±467.07
样线5 Sample line5	春季 Spring	12.58±10.43	44.04±24.77	14.68±5.24	10.48±4.57	50.33±41.73
	秋季 Autumn	33.55±11.68	12.58±7.03	104.85±38.02	121.62±40.05	557.78±548.37

对不同季节和不同样线上的大型底栖动物群落辛普森多样性指数进行比较，结果如表 3 所示。春季，从样线 1 至样线 5 大型底栖动物的多样性逐渐增加；秋季，样线 4 的多样性最低。

表 3 崇明东滩不同样线间大型底栖动物群落辛普森多样性指数（平均值 ± 标准误）

季节 Season	样线 1 Sample line 1	样线 2 Sample line 2	样线 3 Sample line 3	样线 4 Sample line 4	样线 5 Sample line 5
春季 Spring	1.61±0.25	2.15±0.28	2.24±0.39	2.28±0.44	2.66±0.49
秋季 Autumn	2.74±0.68	2.03±0.30	2.17±0.32	1.97±0.32	2.84±0.35

双因子方差分析结果显示，崇明东滩大型底栖动物的密度、物种数在不同季节间具有极显著的差异，在不同样线上没有差异（表 4）。

表 4 季节、样线对大型底栖动物密度、物种数、辛普森指数的双因子方差分析结果。显示 F 值，括号中数值表示 P 值，当 P<0.05 时以黑体表示

因子 Factors	密度 Density	物种数 Species	辛普森指数 Simpson index
季节 Season	23.435(<0.001)	17.964(<0.001)	2.127(0.149)
样线 Sample lines	1.483(0.216)	1.704(0.158)	1.437(0.231)
季节 × 样线 Seasons × Sample lines	1.104(0.362)	0.487(0.745)	0.500(0.736)

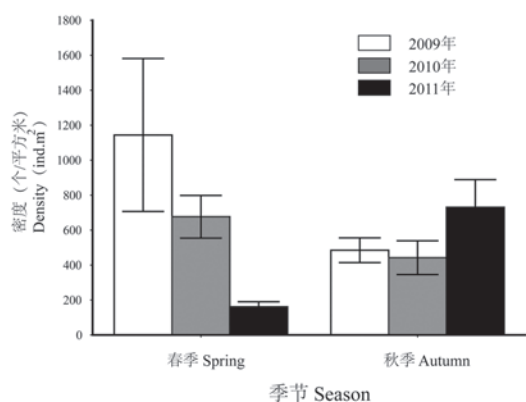


图6 春秋两季不同年份之间大型底栖动物的总密度（平均值 ± 标准误，单位：个/平方米）

二、2011 年、2010 年和 2009 年崇明东滩大型底栖动物比较

春季，大型底栖动物的密度依次为 2009>2010>2011；秋季大型底栖动物的密度为 2011>2009>2010（图 6），表现出不同的变化趋势。

与 2009、2010 年春季密度相比，样线 1-4 的大型底栖动物的密度均有下降，尤其是在样线 4 下降明显，而样线 5 的底栖动物密度年间差异较小。秋季情况与春季略有不同，除了样线 1 之外，在其余样线上均是 2011 年的密度最高（图 7）。

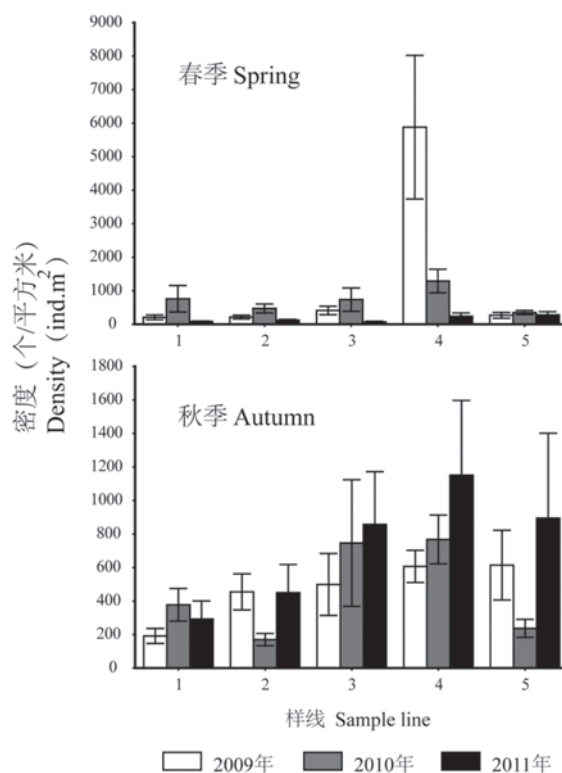


图7 春秋两季不同样线之间大型底栖动物总密度（平均值 ± 标准误，单位：个/平方米）



三、监测小结与管理建议

2011 年度的监测结果显示，崇明东滩大型底栖动物的数量优势类群为腹足纲和多毛纲。优势物种为背蚓虫、疣吻沙蚕、董拟沼螺、绯拟沼螺和光滑狭口螺。大型底栖动物在秋季的密度明显高于春季，由于大型底栖动物在食物链上扮演着承上启下的重要角色，这种表现在时间格局上的变化将影响整个崇明东滩的食物网格局，进而影响整个生态系统功能，需要进一步注意春季的底栖动物资源保护。

除了无刺纲和昆虫纲，其余 4 类动物在 5 条样线上均有分布，但分布不均匀，多毛纲动物和腹足纲动物主要出现在东部和北部，而双壳纲动物则主要分布在南部。大型底栖动物在空间上的分布差异，可能会影响鸟类的不均匀分布，并增加不同区域的差异，这就提醒管理者在实施保护的时候应进行南北差异化管理。

与前两年相比，春季大型底栖动物的密度呈下降趋势，在样线 1, 2, 3 和 4 中也都有不同程度的下降，而在秋季大型底栖动物密度整体上呈上升趋势。对于造成春秋两季大型底栖动物不同变动趋势的原因还需进一步的调查研究。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年度浮游动物监测报告

◆摘要

2011 年 5 月和 10 月选择位于团结沙和小南港区的两条发育较完整的潮沟，开展了大型浮游动物监测。采集到桡足类、枝角类、端足类、等足类、糠虾类、鱼类幼体、蟹类幼体等类群。端足类 8 种，是物种数最高的类群之一。桡足类成体、蟹类幼体是数量优势类群。在两个季节的调查中，夜潮大型浮游动物的数量显著高于日潮，这在两条潮沟基本一致。监测发现，团结沙潮沟的大型浮游动物数量略高于小南港潮沟，这主要因为 2011 年春季小南港潮沟拥有数量较少的和蟹类幼体。与 2010 年结果一致，蟹类幼体主要出现在 5 月春季，而糠虾主要出现在 10 月秋季。本年度监测显示崇明东滩潮间带大型浮游动物包括重要经济鱼虾蟹类的各时期幼体，也包括桡足类成体、端足类、等足类、糠虾等各种经济水产动物幼体的重要饵料。2011 年调查期间采集到的大型浮游动物数量显著少于 2010 年。



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年度浮游动物监测报告

◆ Abstract

In May and October 2011, investigations were carried out to monitor the distribution of macro-zooplankton in 2 intertidal creeks which are located in Tuanjiesha and Xiaonangang, respectively. Macro-zooplankton collected were mainly consisted of copepods, cladocera, amphipods, isopoda, mysids and crab larvae etc. There was a total of 8 amphipod species collected, suggesting amphipod is a highly diverse group in this region. The numerically dominant group was copepods and crab larvae. Abundance of macro-zooplankton was higher during the night tides than during the day tides. This pattern was largely consistent in investigations of 2 creeks. Spatially, the macro-zooplankton abundance was higher in Tuanjiesha creeks than in Xiaonangang creeks. This is mainly because of the Xiaonangang creek has a relatively small number of crab larvae in the spring of 2011. Similarity with the 2010 results, crab larvae mainly occurred during May sampling, and mysids mainly occurred in October. The 2011 monitoring of Dongtan intertidal creeks reveals that the macro-zooplankton includes not only larvae of economically important crabs and shrimps, but also food source animals such as copepods, cladocera, amphipods, isopoda and mysids. This suggests that the conservation of intertidal creeks and further investigations of macro-zooplankton resources are important for coastal fishery. The survey revealed that the macro-zooplankton abundance in 2011 was significantly lower than that in 2010.

一、监测内容

本年度崇明岛东滩潮间带潮沟的浮游动物群落监测主要有两项内容：

(1) 潮沟大型浮游动物时间动态特征及变动规律：于2011年5月和10月进行采样，研究浮游动物种类组成、密度、生物量，重点比较不同季节和不同年度间的浮游动物变动，并探讨其主要影响因素。

(2) 潮沟大型浮游动物沿盐度梯度的空间分布格局：选择不同盐度的潮沟，研究浮游动物种类组成、密度、生物量，探讨浮游动物在崇明东滩空间分布格局，分析盐度、浮游植物、水流等因素对浮游动物空间分布的影响。

二、监测方法

选择崇明东滩发育良好的2条潮沟系统，于2011年5月（春季）和10月（秋季），在每条潮沟下游距潮沟口约500m的位置，分别于潮沟中央和边缘各架设一顶插网，插网网口 $0.5 \times 0.5\text{m}$ ，网目 $500\ \mu\text{m}$ ，网口中央距离潮沟底部0.5m，在插网前架设一面挡网防止大块碎屑进入网袋，挡网长宽为 $5\text{m} \times 2\text{m}$ ，网目4cm（如图1所示），收集日潮和夜潮退潮过程中的大型浮游动物，使用10%甲醛海水固定保存，带回实验室内鉴定计数。当样品中大型浮游动物个体数太多时，采用分亚样的方法，保证每个亚样中大型浮游动物个体数不少于200个，个体数较少的样品则全部计数。大型浮游动物的种类鉴定主要参考《中国动物志 淡水桡足类》、《中国动物志 糠虾目》、《中国动物志 端足目 钩虾亚目》、《中国海洋浮游桡足类》上卷、《中国海洋浮游桡足类》中卷、《黄海和东海的浮游桡足类》、《中国海洋浮游生物图谱》、《中国淡水生物图谱》和《长江河口大型无脊椎动物》。采集浮游动物的同时，在插网网口高度固定1000ml广口塑料标本瓶，收集采样点水样，测定水温、盐度、pH、溶氧和浊度等水理化因子。

三、监测结果

1. 采样潮沟理化性质

1.1 水温

从表1，表2和表3可以知，采样潮沟的水温在调查的2个月份之间差异显著，5月平均水温 24.9°C 显著高于10月平均水温 21.7°C ；两个月份均为夜潮水温略

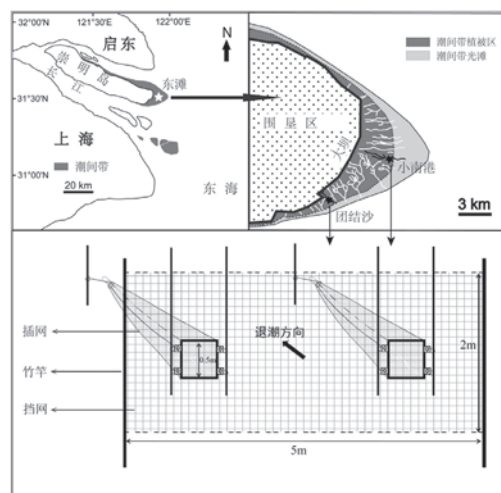


图1 崇明东滩潮间带潮沟大型浮游动物采样点及采样网具设置示意图

高于日潮水温。

1.2 盐度

两条调查潮沟的盐度差异显著，团结沙潮沟盐度为0.78‰，显著低于小南港潮沟3.21‰；两条采样潮沟盐度的时间变化存在区别，团结沙潮沟5月份的平均盐度高于10月的盐度，小南港潮沟10月份平均盐度高于5月份；在采样期间，10月份夜潮小南港潮沟盐度最高，为4.37‰，10月日潮团结沙潮沟的盐度最低，为0.40‰。

1.3 pH

调查结果表明，pH值在两个调查月份之间无显著差异，团结沙潮沟10月份夜潮pH值8.53为最高，小南港潮沟5月份日潮pH值7.38为最低；团结沙潮沟平均pH值8.25显著高于小南港潮沟7.65。

1.4 溶氧

2011年5月份，由于测定溶氧的仪器出现故障，该月份未测定采样点潮水溶氧值。两条采样潮沟10月份溶氧差异不显著，均为日潮的溶氧值略高于夜潮，其中以10月份小南港潮沟溶氧值11.43ppm为最高；团结沙潮沟的平均溶氧值9.64低于小南港潮沟10.34。

1.5 浊度

团结沙潮沟和小南港潮沟的浊度时间变化不具有明显规律性，日夜潮之间差异不显著，小南港潮沟在10月份夜潮期间具有最大浊度605，小南港潮沟在10月份

日潮具有最大浊度 467；团结沙潮沟平均浊度 337 显著低于小南港潮沟 394。

2. 大型浮游动物名录

本次调查，在崇明东滩盐沼潮沟共采集到大型浮游动物 9 类。分别是桡足类、枝角类、端足类、等足类、糠虾类、蟹类幼体、虾类、沙蚕和其它大型浮游动物（包括鱼类幼体、涟虫类、昆虫幼虫和纽虫等）。其中端足类 8 种，是盐沼潮沟生境中种类数最多的大型浮游动物。10 月份大型浮游动物种类数 24 多于 5 月份 18 种；两个月份小南港潮沟大型浮游动物总种类数和团结沙潮沟一致，均为 27 种。其中哲水蚤 (Calanoida)、日本旋卷螺赢蜚 (*Corophium volutator*)、中华螺赢蜚 (*Corophium sinensis*)、日本大螯蜚 (*Crandidierella japonica*)、巨颚水虱科 sp. (*Gnathiidae* sp.)、雷伊著名团水虱 (*Gnorimosphaeroma rayi*)、仿美钩虾科 sp. (*Paracalliopiidae* sp.)、中华拟亮钩虾 (*Paraphotis sinensis*)、圆锯齿吻沙蚕 (*Dentinephtys galbra*)、日本刺沙蚕 (*Neanthes japonica*)、纽虫 (*Nemertean*) 和双壳类幼体 (Larvae of Bivalves) 在 2 个调查月份均有分布。两条潮沟共有大型浮游动物有 22 种 (如表 4 所示)。

表 1 团结沙潮沟理化 (平均值 ± 标准误)

时间	潮汐	水温 (°C)	盐度	pH 值	溶氧	浊度
5 月	日潮	24.87±0.64	0.93±0.09	7.96±0.13	-	248.00±107.66
	夜潮	24.97±0.24	1.10±0.12	8.05±0.06	-	273.67±12.99
10 月	日潮	21.50±1.23	0.40±0.06	8.47±0.11	9.81±1.69	467.67±102.57
	夜潮	22.00±1.48	0.67±0.07	8.53±0.12	9.48±1.01	358.67±130.26

3. 大型浮游动物总个体数

由图 2 和图 3 可见，5 月份两潮沟夜潮大型浮游动物总个体数显著多于日潮，10 月份日夜差异不显著。团结沙潮沟大型浮游动物总个体数在 5 月份夜潮最高，为 35507 只/网，5 月份日潮最低，为 2080 只/网；小南港潮沟大型浮游动物总个体数在 10 月份夜潮最高，为 64828 只/网，5 月份日潮最低，为 1105 只/网；除团结沙 10 月份日潮大型浮游动物的个体数多于夜潮外，其余调查网次结果表明，日潮大型浮游动物的个体数显著低于夜潮，团结沙 5 月份夜潮大型浮游动物 33742 只/网多于日潮 3920 只/网；小南港 5 月份夜潮大型浮游动物 23338 只/网多于日潮 1448 只/网，10 月份夜潮 64294 只/网多于日潮 32330 只/网。

4. 大型浮游动物各类群的总个体数

从表 5、表 6 和表 7 可知，桡足类和蟹类幼体是崇明东滩潮沟大型浮游动物的优势类群。团结沙潮沟在 5 月份夜潮桡足类个体数最多，小南港潮沟 10 月份夜潮桡足类个体数最多，分别是 19596 只/网和 41212 只/网；10 月份团结沙潮沟日潮桡足类个体数最少，为 16 只/网；除 10 月份团结沙潮沟内桡足类日潮个体数与夜

表 2 小南港潮沟理化 (平均值 ± 标准误)

时间	潮汐	水温 (°C)	盐度	pH 值	溶氧	浊度
5 月	日潮	24.83±0.63	3.27±0.20	7.38±0.24	-	322.00±92.72
	夜潮	25.30±0.45	2.60±0.15	7.64±0.14	-	170.33±37.83
10 月	日潮	21.33±1.09	2.60±0.40	8.06±0.33	11.43±0.70	478.67±93.54
	夜潮	21.80±1.56	4.37±0.71	7.53±0.13	9.25±1.00	605.00±19.43

表 3 潮沟理化数据三因子方差 (ANOVA) 分析 (表中给出 F 值和 p 值, p<0.05 时, 有显著差异, 加粗表示)

	水温		盐度		pH 值		溶氧		浊度	
	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
季节	18.87	0.001	2.968	0.104	9.380	0.007	-	-	9.926	0.006
潮沟	0.000	0.971	287.502	<0.001	23.130	<0.001	0.383	0.553	0.531	0.477
潮汐	0.230	0.641	5.691	0.030	0.050	0.827	0.904	0.370	0.341	0.568
时间 × 潮沟	0.040	0.835	14.073	0.002	0.570	0.461	-	-	1.376	0.258
时间 × 潮汐	0.020	0.901	10.595	0.005	2.740	0.118	-	-	0.052	0.822
潮沟 × 潮汐	0.010	0.932	0.024	0.879	0.650	0.431	0.666	0.438	0.051	0.825
时间 × 潮沟 × 潮汐	0.020	0.901	5.452	0.033	2.460	0.137	-	-	3.579	0.077

表 4 崇明东滩盐沼潮沟大型浮游动物名录

种类	时间		采样潮沟	
	5月	10月	团结沙潮沟	小南港潮沟
桡足类 Copepod				
哲水蚤 Calanoida	✓	✓	✓	✓
剑水蚤 Cyclopoida	✓		✓	
枝角类 Cladocera				
蚤 sp. Daphnia sp.	✓		✓	✓
端足类 Amphipoda				
日本旋卷螺赢蜚 <i>Corophium volutator</i>	✓	✓	✓	✓
中华螺赢蜚 <i>Corophium sinensis</i>	✓	✓	✓	✓
日本大螯蜚 <i>Crandidierella japonica</i>	✓	✓	✓	✓
尖叶大狐钩虾 <i>Grandifoxus cuspis</i>		✓		✓
仿美钩虾科 sp. Paracalliopiidae sp.	✓	✓	✓	✓
中华拟亮钩虾 <i>Paraphotis sinensis</i>	✓	✓	✓	✓
中国周眼钩虾 <i>Perioculodes meridichinensis</i>		✓	✓	✓
合眼钩虾科 sp. Odicerotidae sp.		✓	✓	✓
等足类 Isopoda				
类闭尾水虱 <i>Cleantioides</i> sp.		✓		✓
巨颚水虱科 sp. Gnathiidae sp.	✓	✓	✓	✓
雷伊著名团水虱 <i>Gnorimosphaeroma rayi</i>	✓	✓	✓	✓
糠虾类 Mysid				
短额刺糠虾 <i>Acanthomysis brevirostris</i>		✓	✓	✓
日本新糠虾 <i>Neomysis japonica</i>		✓	✓	
长额刺糠虾 <i>Acanthomysis longirostris</i>	✓		✓	✓
蟹类幼体 Crab larvae				
幼蟹 Juvenile of crabs		✓	✓	
大眼幼体 Megalopae		✓	✓	✓
蚤状幼体 Zoea larvae of Crabs	✓		✓	✓
虾类 Shrimps				
脊尾白虾 <i>Exopalamon carinicauda</i>		✓	✓	✓
日本沼虾 <i>Macrobrachium nipponense</i>		✓	✓	
细巧仿对虾 <i>Parapenaeopsis tenella</i>		✓	✓	
沙蚕 Nereididae				
圆锯齿吻沙蚕 <i>Dentinephtys galbra</i>	✓	✓	✓	✓
日本刺沙蚕 <i>Neanthes japonica</i>	✓	✓	✓	✓
其它 Others				
幼鱼 Fish larvae	✓	✓	✓	✓
多齿半尖额涟虫 <i>Hemileucon hinumensis</i>	✓		✓	✓
昆虫幼虫 Insect larvae	✓		✓	✓
纽虫 Nemertean	✓	✓		✓
双壳类幼体 Larvae of Bivalves	✓	✓	✓	✓
水母 Limnomedusae sp.		✓		✓
种类数 Species numbers	19	25	27	26

注：2010年名录中缩头水虱2期幼体（II larvae of *Cymothoa exigua*）订正为巨颚水虱科 sp. Gnathiidae sp.

潮个体数相同外，其余结果显示夜潮桡足类个体数显著多于日潮；5月份团结沙潮沟桡足类的平均个体数显著多于小南港潮沟，10月份相反，小南港潮沟桡足类的平均个体数显著多于团结沙潮沟。与桡足类时间分布一致，蟹类幼体的个体数也是在5月份夜潮期间最多，团结沙潮沟和小南港潮沟分别是8889只/网和11111只/网；5月份小南港日潮和10月份团结沙潮沟日潮蟹类幼体个体数最少，为0只/网；除10月份团结沙潮沟内蟹类幼体日潮个体数多于夜潮外，其余采样结果均显示夜潮蟹类幼体个体数显著多于日潮；小南港潮沟蟹类幼体的平均个体数2786只/网多于团结沙潮沟2583只/网。

5. 大型浮游动物个体数与环境因子的相关关系

相关分析结果(表8)表明水温、pH值和盐度是影响大型浮游动物分布的主要环境因子。大型浮游动物总个体数与盐度、溶氧和浊度呈正相关关系，而与水温和pH值呈负相关关系；优势类群桡足类与盐度呈显著正相关关系，与pH值呈显著负相关关系；等足类与水温和溶氧都成显著负相关关系；糠虾类与水温呈显著负相关关系，与浊度呈显著正相关关系；沙蚕与水温呈显著正相关关系，而与pH值呈显著负相关关系；端足类、鱼类幼体和蟹类幼体个体数分布与个环境因子关系不显著。

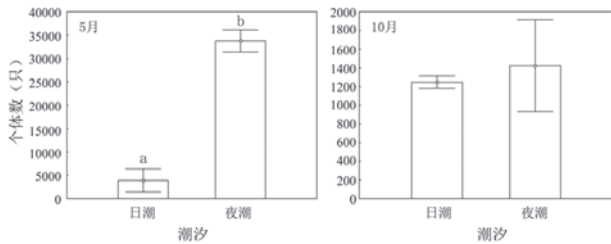


图2 团结沙潮沟大型浮游动物总个体数(只)

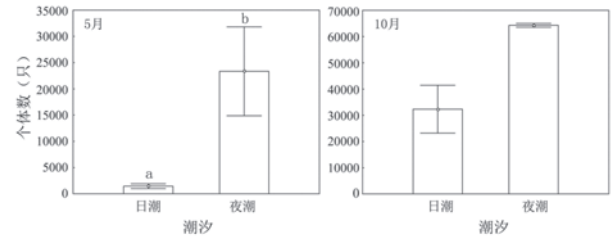


图3 小南港潮沟大型浮游动物总个体数(只)

表5 团结沙潮沟大型浮游动物各类群个体数 ($\times 10^2$ 只, 日、夜潮之间丰富度差异显著时, 加粗表示)

时间	潮汐	桡足类	枝角类	端足类	等足类	糠虾	蟹类幼体	虾类	幼鱼	沙蚕	其它
5月	日潮	15.91±2.14	1.14±1.14	4.55±1.85	0.48±0.02	0.22±0.09	14.39±12.88	0.00	0.17±0.09	0.19±0.10	2.17±1.94
	夜潮	197.98±68.57	18.18±2.86	29.76±23.99	0.11±0.00	0.00	88.89±17.14	0.00	0.00	2.19±0.67	0.32±0.30
10月	日潮	0.16±0.09	0.00	1.19±0.57	3.36±0.63	7.28±0.57	0.00	0.42±0.04	0.00	0.03±0.03	0.03±0.03
	夜潮	0.16±0.03	0.00	1.73±0.60	6.30±1.36	5.70±1.52	0.05±0.03	0.25±0.15	0.00	0.00	0.03±0.03

表6 小南港潮沟大型浮游动物各类群个体数 ($\times 10^2$ 只, 日、夜潮之间丰富度差异显著时, 加粗表示)

时间	潮汐	桡足类	枝角类	端足类	等足类	糠虾	蟹类幼体	虾类	鱼类幼体	沙蚕	其它
5月	日潮	7.57±0.38	0.19±0.19	1.26±0.67	0.24±0.22	0.24±0.13	0.00	0.00	0.02±0.02	0.01±0.01	4.95±3.01
	夜潮	36.36±4.04	0.00	41.76±7.41	1.02±0.48	2.45±1.71	111.11±70.71	0.00	0.11±0.11	1.17±0.22	39.40±6.32
10月	日潮	8.08±4.04	0.00	13.92±3.68	2.56±0.75	294.95±60.61	0.06±0.06	3.52±0.21	0.05±0.05	0.00	0.16±0.06
	夜潮	412.12±121.22	0.00	24.27±11.68	4.00±1.76	202.02±113.13	0.27±0.05	0.00	0.00	0.11±0.00	0.16±0.05

表7 浮游动物主要类群个体数三因子方差(ANOVA)分析(表中给出F值和p值, p<0.05时, 差异显著, 加粗表示)

	总丰富度		桡足类		枝角类		端足类		等足类		糠虾		蟹类幼体		虾类		幼鱼		沙蚕	
	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
时间	0.006	0.938	97.314	<0.001	13.516	0.006	3.141	0.114	41.590	<0.001	278.430	<0.001	74.113	<0.001	374.990	<0.001	3.254	0.109	76.927	<0.001
潮沟	64.952	<0.001	93.376	<0.001	6.550	0.034	11.013	0.011	0.014	0.908	89.943	<0.001	2.867	0.129	2.003	0.195	0.133	0.725	2.214	0.175
潮汐	66.781	<0.001	73.832	<0.001	0.813	0.394	24.151	0.001	1.016	0.343	1.882	0.207	51.889	<0.001	101.004	<0.001	2.284	0.169	54.361	<0.001
时间×潮沟	136.968	<0.001	215.298	<0.001	6.550	0.034	22.093	0.002	0.854	0.382	2.216	0.175	19.238	0.002	2.003	0.195	0.591	0.464	17.275	0.003
时间×潮汐	34.999	<0.001	0.023	0.884	0.813	0.394	12.335	0.008	0.061	0.811	0.010	0.923	13.821	0.006	101.004	<0.001	0.143	0.715	22.133	0.002
潮沟×潮汐	2.387	0.161	9.251	0.016	4.076	0.078	2.335	0.165	4.051	0.079	14.475	0.005	10.228	0.013	62.400	<0.001	1.127	0.319	22.936	0.001
时间×潮沟×潮汐	0.027	0.874	24.794	0.001	4.076	0.078	2.203	0.176	5.363	0.049	17.787	0.003	8.012	0.022	62.400	<0.001	4.818	0.059	1.725	0.225

表 8 大型浮游动物主要类群个体数与环境因子相关性分析 (给出 Spearman 秩相关系数 R 值, 加粗表示显著相关, -表示呈负相关)

	总丰富度	桡足类	端足类	等足类	糠虾类	蟹类幼体	幼鱼	沙蚕
水温	-0.032	0.287	0.404	-0.556	-0.581	0.485	0.461	0.634
盐度	0.430	0.529	0.410	-0.150	0.201	0.064	0.197	0.091
pH	-0.145	-0.628	-0.327	0.474	0.258	-0.296	-0.463	-0.517
溶氧	0.071	0.357	0.190	-0.714	0.381	-0.122	0.247	-0.536
浊度	0.241	0.121	-0.076	0.165	0.502	-0.376	-0.236	-0.413

四、监测小结与管理建议

崇明东滩团结沙潮滩植被为土著植物, 主要为芦苇、海三棱藨草、藨草和苔草等, 小南港潮滩植被高潮位区域主要为土著植物芦苇、低潮位区域为土著植物海三棱藨草和外来入侵植物互花米草斑块, 两条潮沟具有明显差异; 此外, 团结沙和小南港潮沟涨潮时存在明显的盐度差异, 本次调查的主要目的是了解在不同植被区和不同盐度范围的潮沟内, 重要经济鱼虾类幼体及作为经济鱼虾类重要饵料资源的桡足类、端足类等大型浮游动物的时空分布情况。

大型浮游动物包括多种类群, 既包括重要经济鱼虾蟹类的各时期幼体, 也包括端足类、等足类等各种经济水产动物幼体的重要饵料。进行调查研究了解大型浮游动物的时空分布格局及分布规律, 对沿海水产养殖业具有重要意义; 此外, 某些种类的大型浮游动物对水体污染物具有富集作用, 对净化水体和提高水体的自净能力也起着重要作用; 大型浮游动物在河口物质沉积和能量的转移过程中也发挥着重要作用, 对河口地区的地球化学循环具有重要意义。

调查结果表明, 大型浮游动物的时空分布差异显著。团结沙潮沟 5 月份大型浮游动物的总个体数显著高于 10 月份, 小南港潮沟则刚好相反; 夜潮期间的大型浮游动物个体数显著多于日潮期间; 小南港潮沟大型浮游动物总个体数显著高于团结沙潮沟; 此外, 相关分析结果表明, 大型浮游动物个体数与盐度和浊度呈显著正相关关系, 而与水温呈显著负相关关系。通过本年度的调查, 进一步了解了崇明东滩潮间带植被区潮沟内大型浮游动物的时空分布格局, 比较 2010 年大型浮游动物调查发现, 2011 年调查期间崇明东滩潮沟盐度和溶氧明显较 2010 年高; 10 月份团结沙和小南港潮沟大型浮游动物种类数明显多于 2010 年, 类闭尾水虱、中华螺赢蛭、

合眼钩虾科 sp.、日本新糠虾、双壳类幼体和水母均在 2010 年调查期间未采集到, 但是从大型浮游动物个体数的比较结果来看, 2011 年调查期间采集到的大型浮游动物数量显著少于 2010 年, 个体数低了一个数量级, 分析原因主要可能是由于人类的过度干预 (围垦、放牧、捕捞等) 导致了崇明东滩盐沼湿地环境的改变, 使得潮沟生境不利于大型浮游动物生活, 从而导致了大型浮游动物个体数量的下降。

目前长江口潮间带潮滩的围垦频繁, 潮沟破坏严重, 崇明东滩国家级鸟类自然保护区、复旦大学和华东师范大学等科研单位正在进行着积极的工作, 保护和维持河口的潮间带的盐沼生境, 以保护生物多样性和为候鸟提供更加优良的栖息地。依据本调查结果和 2010 年的调查结果, 建议政府和开发部门在后期围垦工程计划中考虑对潮间带盐沼生境进行一定范围的保护, 保护盐沼湿地生境的完整性, 为河口湿地生物动物提供一定可利用的生存环境, 维护河口生态系统平衡。本调查研究还为合理的开发和利用河口大型浮游动物资源提供了重要的数据, 同时为沿海水产养殖的饵料和幼苗捕捞提供了可以借鉴的信息。



上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年鱼类监测报告

◆摘要

2011 年，我们在上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区开展了鱼类监测研究，分别于 5 月（春季）、10 月（秋季）对小南港、团结沙潮沟中鱼类多样性进行了调查。主要结果包括以下五点：

（1）鱼类物种组成：调查期间共计捕获鱼类 5479 尾，隶属 9 目、16 科、33 种。物种多度-排列曲线揭示鱼类群落具有少数鱼类物种数量占优势的特点。主要优势鱼类物种为斑尾复虾虎鱼 *Synechogobius ommaturus*、鮟 *Chelon haematocheilus*、大弹涂鱼 *Boleophthalmus pectinirostris*、拉氏狼牙虾虎 *Odontamblyopus lacepedii*、大鳍弹涂鱼 *Periophthalmus magnuspinnatus* 和前鳞鮟 *Liza affinis*。

（2）鱼类群落时间格局：鱼类物种数、总个体数、总生物量日潮趋向低于夜潮，秋季显著地高于春季；聚类分析揭示鱼类群落春、秋季差异显著，鱼类群落日、夜潮之间差异不显著。

（3）鱼类群落的空间格局：小南港鱼类物种数、总个体数、总生物量都高于团结沙。春季（5 月）小南港渔获物物种数、个体数与生物量大于团结沙，且差异显著，秋季（10 月）小南港物种数、个体数与生物量大于团结沙，且形成显著差异。聚类分析揭示小南港与团结沙两个鱼类群落之间显著差异。

（4）鱼类群落时空格局与水环境因子的关系：冗余分析揭示水环境因子解释 55% 的小南港鱼类群落春、秋季的差异，73.5% 的团结沙春、秋季鱼类群落差异。在春季与秋季，小南港与团结沙鱼类群落的空间差异主要

◆摘要

是盐度的不同，即相对较高较高的小南港鱼类群落与相对盐度较低的团结沙鱼类群落；大部分虾虎鱼科鱼类偏好盐度相对较高的水环境，而前鳞鲀、花鲈、拉氏狼牙虾虎鱼与纹缟虾虎鱼喜欢盐度相对较低的水环境。

(5)2009年、2010年与2011年鱼类群落比较: ANOVA 分析显示, 春季, 鱼类物种数、总个体数与总生物量在三年间没有显著差异; 秋季, 2009年到2011年这三年间鱼类物种数、总个体数与总生物量差异显著, 主要表现在与2009年相比, 2011和2010年鱼类的多样性和数量、生物量呈现增加的趋势。



上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年鱼类监测报告

◆ Abstract

Fish biodiversity were investigated in the Xiaonangang and Tuanjiesha creeks of Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve between May and October, 2011. Major findings included the following five points:

(1) Fish compositions: A total of 5479 individuals were caught during the study. 9 orders, 16 families and 33 species were documented. The species abundance–rank curve revealed that the dominance of a few species is a feature in fish community. Dominant fishes are *Synechogobius ommaturus*, *Chelon haematocheilus*, *Boleophthalmus pectinirostris*, *Odontamblyopus lacepedii*, *Periophthalmus magnuspinnatus* and *Liza affinis*.

(2) Temporal patterns of fish communities: Species richness, total abundance and total biomass of fishes tended to decrease in day sampling compared with night sampling. However, there were significantly higher species richness, total abundance and total biomass in autumn than in spring.

(3) Spatial patterns of fish communities: Xiaonangang displayed higher species richness, total abundance and total biomass than Tuanjiesha. In spring, there were significantly higher Species richness, total abundance and total biomass in Xiaonangang sampling. In autumn, Xiaonangang sampling displayed significantly higher in Species richness, total abundance and total biomass than Tuanjiesha.

(4) Relationship between fishes assemblage and water environmental factors: Redundancy analyses revealed that water environmental factors explained 55% of seasonal variation in fish assemblages in Xiaonangang, and 73.5% of seasonal variation in fish assemblages in Tuanjiesha. In spring and autumn, salinity explained spatial patterns of fish assemblages, i.e., the separation

◆ Abstract

of fish assemblages between Xiaonangang (relative high salinity) and Tuanjiesha (relative low salinity). Most of gobies showed a preference for relatively high salinity waters, while *Liza affinis*, *Lateolabrax maculatus*, *Odontamblyopus lacepedii* preferred relatively low salinity waters.

(5) Comparisons of fish communities among 3 years (2009, 2010, 2011): In spring, there were significant differences in fish species richness and total abundance and total biomass among 3 years. In autumn, there were significant differences in fish species richness, total abundance and total biomass among 3 years.

一. 监测目的

我们自 2009 年至 2011 年在上海市崇明东滩鸟类国家级自然保护区按盐度差异设置了 2 条鱼类群落监测潮沟（小南港、团结沙），每年春季与秋季对相同采样地点进行鱼类群落采样调查；通过相同季节与相同采样点鱼类监测，调查鱼类群落结构物种组成，各物种个体数量与生物量，比较鱼类群落结构的时间（日夜、季节与年际）与空间（小南港与团结沙）的变化。

二. 监测方法

在上海市崇明东滩国家级候鸟自然保护区利用插网（fyke net）对鱼类群落结构进行监测，按盐度梯度在保护区南部（团结沙）和中部（小南港）各选择 1 条发育相对比较成熟的潮沟作为采样点，采样时将插网设置在采样潮沟口附近，网口朝向退潮相反方向，收取退潮渔获物；插网由网袋和网翼组成，网袋口为 1m×1m 的正方向，网袋长 8m 宽 1m；为增加采样面积网口前具有 2 条长 8m，宽 1m 的网翼；每个采样季节连续采样 3 天（6 个潮水），收取渔获物现场用 10% 的甲醛溶液固定，带回实验室后进行物种鉴定（至种）、统计个体数和生物量（精确到 0.01g）。

采用相对重要性指数（IRI, index of relative importance）综合个体数和生物量来确定鱼类相对优势的物种。IRI 的计算公式是： $IRI = (\%N + \%W) \times \%FO$ ，其中 %N：个体数百分比；%W：生物量百分比；%FO：出现频率。使用方差分析方法比较个体数、生物量日夜、春夏季之间的时间变异以及小南港与团结沙之间的空间变异，利用 Fisher-LSD 方法进行了多重比较。基于 Bray-Curtis 相似性系数使用非加权算术平均组队法进行聚类分析（排除相对重要性指数小于 20 的物种）。采用相似性分析（ANOSIM）比较鱼类群落结构的时间与空间差异。采用冗余分析（RDA, redundancy analysis）比较鱼类群落与环境参数之间的关系。RDA 分析排除相对重要性指数小于 20 的物种。所有分析使用 STATISTICA 7.0、PRIMER 5.0 和 CANOCO 4.5 软件。

综合个体数和生物量，采用相对重要性指数（IRI, index of relative importance）确定鱼类优势物种，计算公式为 $IRI = (\%N + \%W) \times \%FO$ ，其中 %N：个体数百分比；%W：生物量百分比；%FO：出现频率；利用方差分析运算方法检测鱼类物种数、个体数与生物量时间（季节、日夜）和空间（小南港、团结沙）变化情况，利用 Fisher-LSD 方

法进行了多重比较；基于 Bray-Curtis 相似性系数使用非加权算术平均组队法对鱼类群落进行聚类分析（排除相对重要指数 < 20 的物种）；运用相似性分析（ANOSIM）比较鱼类群落结构时空差异；采样冗余分析（RDA, redundancy analysis）解释鱼类群落与环境水体因子之间的关系（排除相对重要指数 < 20 的物种），所有分析使用 STATISTICA 7.0、PRIMER 5.0 和 CANOCO 4.5 软件。

三. 监测结果

1. 鱼类物种组成

2011 年 5 月与 10 月对上海市崇明东滩候鸟国家级自然保护区发育比较完全的 2 条潮沟进行鱼类监测，利用插网（fyke net）在这 2 条潮沟共计捕获鱼类标本 5479 尾、

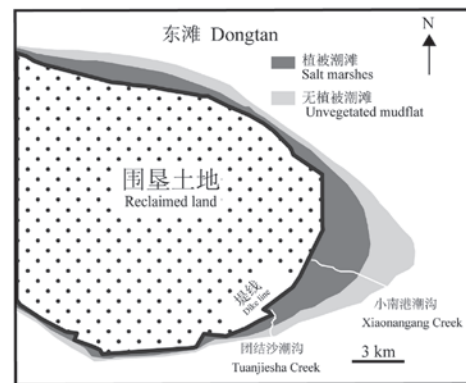


图1 2011年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类监测地点
Figure 1 Monitoring sites of fishes in Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve in 2011

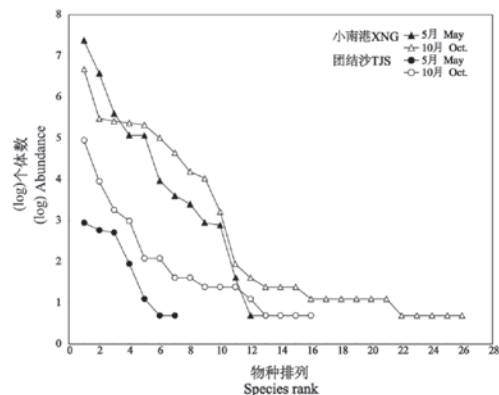


图2 2011年5月与10月上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区小南港与团结沙潮沟鱼类样品物种 - 多度排列曲线
Figure 2 Species rank-abundance curve of fishes in the Xiaonangang (XNG) and Tuanjiesha (TJS) creeks of Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve between May and October in 2011.

19161.72 克；隶属 9 目、16 科、33 种（表 1）；根据生态类群来看，河口定居种和海洋洄游种类占优势，河口定居种主要由鲈形目虾虎鱼类组成，海洋洄游种主要由鲱形目与鲈形目组成，其它生态类群相对较少。

2011 年物种 - 多度排序图显示崇明东滩小南港与团结沙鱼类群落结构已少数种类占优势，其它物种相对

较少（图 2）；我们定义相对重要指数大于 200 的为优势物种，通过分析共计 6 种鱼类为本次监测的优势物种，分别为大鳍弹涂鱼 *Periophthalmus magnuspinnatus*、大弹涂鱼 *Boleophthalmus pectinirostris*、拉氏狼牙虾虎鱼 *Odontamblyopus lacepedii*、鮟 *Chelon haematocheilus*、前鳞鮟 *Liza affini*、斑尾复虾虎鱼 *Synechogobius ommaturus*。

表 1 2011 年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区小南港与团结沙潮沟捕获鱼类物种名录与生态类群

Table 1 Checklist and ecological guild of fishes captured in the Xiaonangang and Tuanjiesha creeks of Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve in 2011

目 Order	科 Family	种 Species	生态类群 Ecological guild	
鳗鲡目 Anguilliformes	蛇鳗科 Ophichthidae	暗体蛇鳗 <i>Ophichthus aphostitos</i>	海洋偶见	
	鳗鲡科 Anguillidae	日本鳗鲡 <i>Anguilla japonica</i>	降河洄游	
鲱形目 Clupeiformes	鳀科 Engraulidae	凤鲚 <i>Coilia mystus</i>	半溯河洄游	
鲤形目 Cypriniformes	鲤科 Cyprinidae	贝氏鲮 <i>Hemiculter bleekeri</i>	淡水偶见	
		鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>	淡水偶见	
		长蛇鮠 <i>Saurogobio dumerili</i>	淡水偶见	
		麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	淡水洄游	
胡瓜鱼目 Osmeriformes	银鱼科 Salangidae	短吻新银鱼 <i>Neosalanx brevirostris</i>	淡水偶见	
鲤齿目 Cyprinodontiformes	花鱂科 Poeciliidae	食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i>	淡水偶见	
鲱形目 Mugiliformes	鲱科 Mugilidae	前鳞鮟 <i>Liza affinis</i>	海洋洄游	
		鮟 <i>Chelon haematocheilus</i>	海洋洄游	
	金钱鱼科 Scatophagidae	金钱鱼 <i>Scatophagus argus</i>	海洋洄游	
	马鲛科 Polynemidae	多鳞四指马鲛 <i>Eleutheronema rhadinum</i>	海洋洄游	
	刺鱼目 Gasterosteiformes	海龙鱼科 Syngnathidae	尖海龙 <i>Syngnathus acus</i>	海洋洄游
			窄体舌鲷 <i>Cynoglossus gracilis</i>	海洋洄游
	鲽形目 Pleuronectiformes	舌鲷科 Cynoglossidae	花鲈 <i>Lateolabrax maculatus</i>	海洋洄游
			黑鳃梅童鱼 <i>Collichthys niveatus</i>	海洋洄游
	鲈形目 Perciformes	石首鱼科 Sciaenidae	棘头梅童鱼 <i>Collichthys lucidus</i>	海洋偶见
			细鳞鲷 <i>Therapon jarbua</i>	海洋偶见
塘鳢科 Eleotridae		尖头塘鳢 <i>Eleotris oxycephala</i>	溯河洄游	
虾虎鱼科 Gobiidae		阿部鲯虾虎鱼 <i>Mugilogobius abei</i>	海洋洄游	
		斑尾复虾虎鱼 <i>Synechogobius ommaturus</i>	河口	
		大鳍弹涂鱼 <i>Periophthalmus magnuspinnatus</i>	河口	
		大弹涂鱼 <i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	河口	
		青弹涂鱼 <i>Scartelaos histophorus</i>	河口	
		髯须虾虎鱼 <i>Tridentiger barbatus</i>	海洋洄游	
		多鳞鲯虾虎鱼 <i>Calamiana polylepis</i>	河口	
	拉氏狼牙虾虎鱼 <i>Odontamblyopus lacepedii</i>	河口		
舌虾虎鱼 <i>Glossogobius giuris</i>	河口			
弹涂鱼 <i>Periophthalmus modestus</i>	河口			
纹须虾虎鱼 <i>Tridentiger trigonocephalus</i>	河口			
小头栉空虾虎鱼 <i>Paratrypauchen microcephalus</i>	河口			
棕刺虾虎鱼 <i>Acanthogobius luridus</i>	河口			

注：太湖新银鱼、陈氏新银鱼是短吻新银鱼的同物异名

表 2 2011 年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区小南港与团结沙潮沟捕获鱼类物种的个体数、生物量与相对重要性指数
Table 2 Abundance, biomass and index of relative importance (IRI) of fishes captured in the Xiaonangang and Tuanjiesha creeks of Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve in 2011

中文名 Chinese name	学名 scientific name	个体数 abundance	生物量 biomass (g)	相对重要性指数 IRI
阿部鲮虾虎鱼	<i>Mugilogobius abei</i>	379	129.87	113.93
暗体蛇鳗	<i>Ophichthus aphotistos</i>	1	22.52	0.14
斑尾复虾虎鱼	<i>Synechogobius ommaturus</i>	160	2060.53	246.12
贝氏鲾	<i>Hemiculter bleekeri</i>	5	3.62	0.44
长蛇鮈	<i>Saurogobio dumerili</i>	1	10.86	0.07
短吻新银鱼	<i>Neosalanx brevirostris</i>	2	0.63	0.04
大弹涂鱼	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	1202	4736.22	839.80
大鳍弹涂鱼	<i>Periophthalmus magnuspinnatus</i>	1662	3770.58	900.21
弹涂鱼	<i>Periophthalmus modestus</i>	17	22.13	1.70
多鳞四指马鲛	<i>Eleutheronema rhadinum</i>	4	38.68	0.55
多鳞鲮虾虎鱼	<i>Calamiana polylepis</i>	53	20.04	5.36
凤鲚	<i>Coilia mystus</i>	5	3.1	0.32
黑鳃梅童鱼	<i>Collichthys niveatus</i>	1	18.94	0.12
花鲈	<i>Lateolabrax maculatus</i>	47	410.6	36.01
棘头梅童鱼	<i>Collichthys lucidus</i>	1	3.07	0.03
尖海龙	<i>Syngnathus acus</i>	2	1.33	0.09
金钱鱼	<i>Scatophagus argus</i>	2	1.38	0.09
拉氏狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus lacepedii</i>	348	3822.15	420.77
麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	1	1.12	0.02
前鳞鲈	<i>Liza affinis</i>	419	2031.84	328.52
青弹涂鱼	<i>Scartelaos histophorus</i>	2	3.21	0.05
日本鳗鲡	<i>Anguilla japonica</i>	1	12.54	0.08
舌虾虎鱼	<i>Glossogobius giurus</i>	1	2.64	0.03
鲾	<i>Hemiculter leucisculus</i>	3	5.71	0.08
食蚊鱼	<i>Gambusia affinis</i>	2	0.61	0.08
鲟	<i>Chelon haematocheilus</i>	938	1692.43	415.24
纹缟虾虎鱼	<i>Tridentiger trignocephalus</i>	154	125.85	34.68
细鳞鲷	<i>Therapon jarbua</i>	1	0.54	0.02
小头栉空虾虎鱼	<i>Paratrypauchen microcephalus</i>	31	11.61	4.38
窄体舌鳎	<i>Cynoglossus gracilis</i>	3	181.1	2.00
髯缟虾虎鱼	<i>Tridentiger barbatus</i>	3	1.53	0.06
棕刺虾虎鱼	<i>Acanthogobius luridus</i>	28	14.74	5.29

2. 鱼类群落日夜与季节变化

(1) 鱼类物种数时间变化特征

小南港渔获物物种数情况看日潮相对夜潮捕获物种数相对较少,但是没有形成显著差异,团结沙日潮与夜潮捕获鱼类物种数差异不明显;不同季节小南港与团结沙捕获鱼类物种数间差异显著(图3、表3)。

(2) 鱼类个体数时间变化特征

小南港渔获物个体数夜潮大于日潮,但差异不显著,团结沙日夜鱼类标本个体数差异不明显,小南港春季(5月)渔获物个体数大于秋季(10)月,但差异不显著,团结沙秋季(10月)渔获物大于春季(5月),且形成显著差异(图3、表3)。

(3) 鱼类生物量时间变化特征

小南港夜潮渔获物生物量大于日潮,但差异不显著,团结沙日潮与夜潮渔获物生物量差异不显著;小南港春季与秋季渔获物生物量差异不显著,团结沙秋季(10月)渔获物生物量显著大于春季(5月)(图3、表3)。

(4) 鱼类优势物种时间变化特征

6种鱼类优势物种中,在小南港春季与秋季个体数均有显著差异,但在团结沙只有大弹涂鱼、拉氏狼牙虾虎鱼与斑尾复虾虎鱼季节间有显著差异,其它3个优势种没有表现显著差异(表4),优势物种鱼类日夜间差

异不显著,仅拉氏狼牙虾虎鱼、前鳞鲃与鲃在小南港表现出日夜差异显著,其它物种在小南港差异不显著,全部优势物种在团结沙日夜差异不显著(表4);综合季节与日夜,小南港表现显著差异的有大弹涂鱼、前鳞鲃与鲃,团结沙仅前鳞鲃表现显著差异;几乎所有优势物种在小南港与团结沙夜潮个体数量都大于日潮,而且小南港前鳞鲃与鲃日夜潮形成显著差异(图4);小南港大多优势物种秋季个体数量大于春季(大弹涂鱼与鲃除外,春季大于秋季),且大弹涂鱼、大鳍弹涂鱼、拉氏狼牙虾虎鱼与斑尾复虾虎鱼日夜个体数形成显著差异;所有优势物种鱼类在团结沙秋季个体数量大于或等于春季,其中大弹涂鱼、拉氏狼牙虾虎鱼与斑尾复虾虎鱼春秋季节间形成显著差异(图5)。

(5) 鱼类群落的时间格局

对鱼类群落数据进行聚类分析揭示了小南港与团结沙鱼类群落大致可以分为2个鱼类群落:1)春季(5月)、2)秋季(10月),但是小南港与团结沙春季各有1个样品发现异常,单独聚为1支,可能与其它情况有关(图6)。运用相似性分析(ANOSIM)进一步揭示鱼类群落春秋季节差异的显著性(小南港: $R = 0.648$, $P = 0.002$; 团结沙: $R = 0.693$, $P = 0.002$),然而日夜间没有明显差异(小南港: $R = -0.017$, $P = 0.448$; 团结沙: $R = -0.067$, $P = 0.719$)。

表3 2011年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区小南港与团结沙潮沟鱼类群落物种数、个体数与生物量日夜与季节变异的方差分析结果;表中显示了F值,括号中为P值; $P < 0.05$ 以粗体表示

Table 3 Results of two-way ANOVA for diel and seasonal variations of species richness, abundance and biomass for fish communities in the Xiaonangang (XNG) and Tuanjiesha (TJS) creeks of Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve in 2011. Shown are the F values with significance levels in parentheses. Significant level $P < 0.05$ is indicated in bold

潮沟	变量	误差自由度	日夜	季节	日夜 × 季节
Creek	Variable	Error d.f.	Diel	Season	Diel × Season
小南港 XNG	物种数 species richness	8	2.34 (0.16)	5.51 (0.05)	1.26 (0.29)
	个体数 abundance	8	2.71 (0.14)	0.01 (0.99)	2.96(0.12)
	生物量 biomass	8	4.91 (0.06)	1.46 (0.26)	2.31 (0.17)
团结沙 TJS	物种数 species richness	8	0 (1)	14.38 (<0.01)	3.06 (0.12)
	个体数 abundance	8	1.55 (0.25)	14.18 (<0.01)	6.91 (0.03)
	生物量 biomass	8	0.80 (0.40)	3.10 (0.12)	0.50 (0.50)

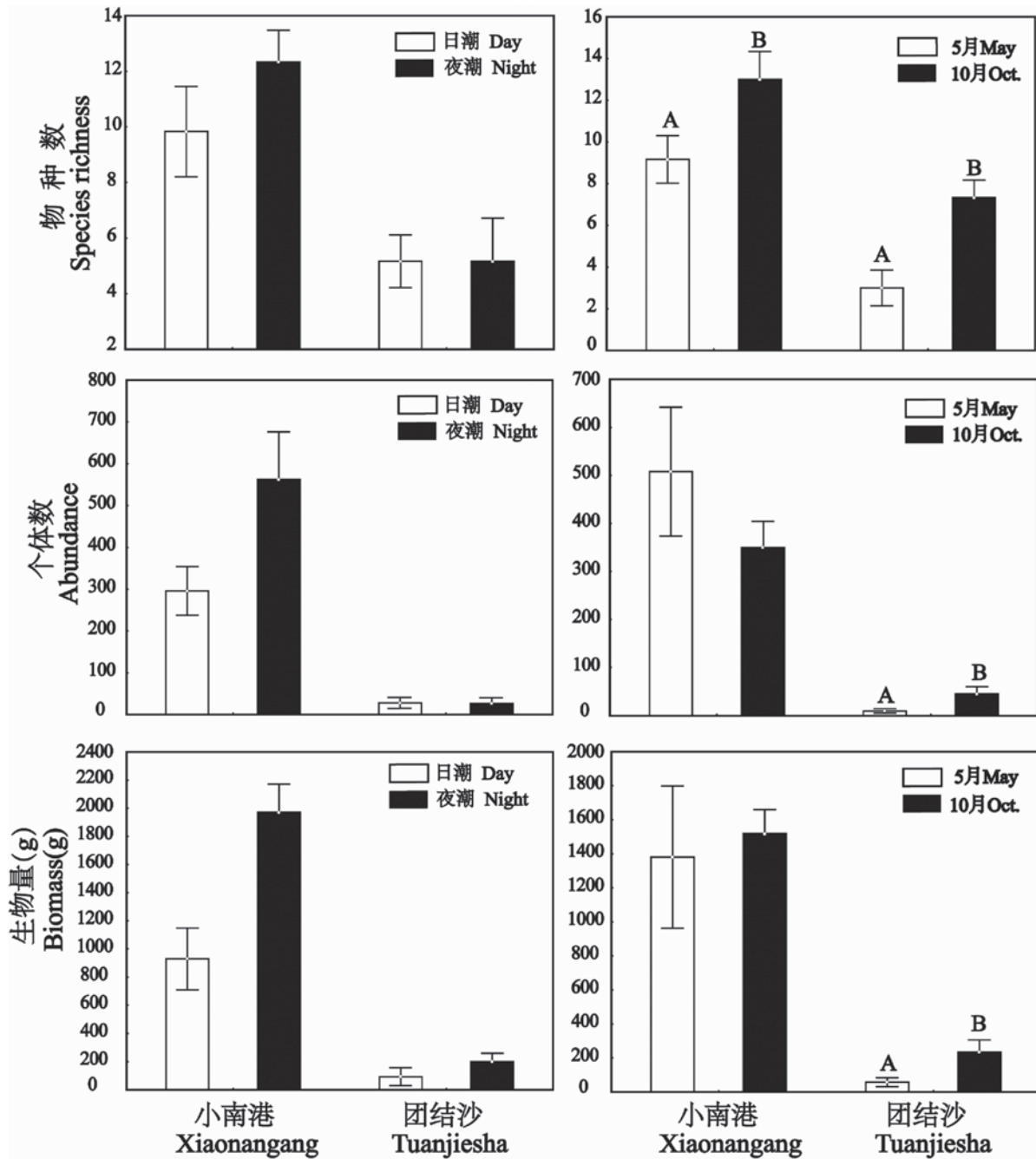


图3 上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类群落物种数、个体数和生物量的日夜与季节变化；A与B表示春、秋季间的差异显著； $P < 0.05$ 表示差异显著

Figure 3 Diel and seasonal variations of species richness, abundance and biomass for fish communities in Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve. Different letters indicate significant differences between spring and autumn (A, B) in the same creek. $P < 0.05$ indicates significant level.

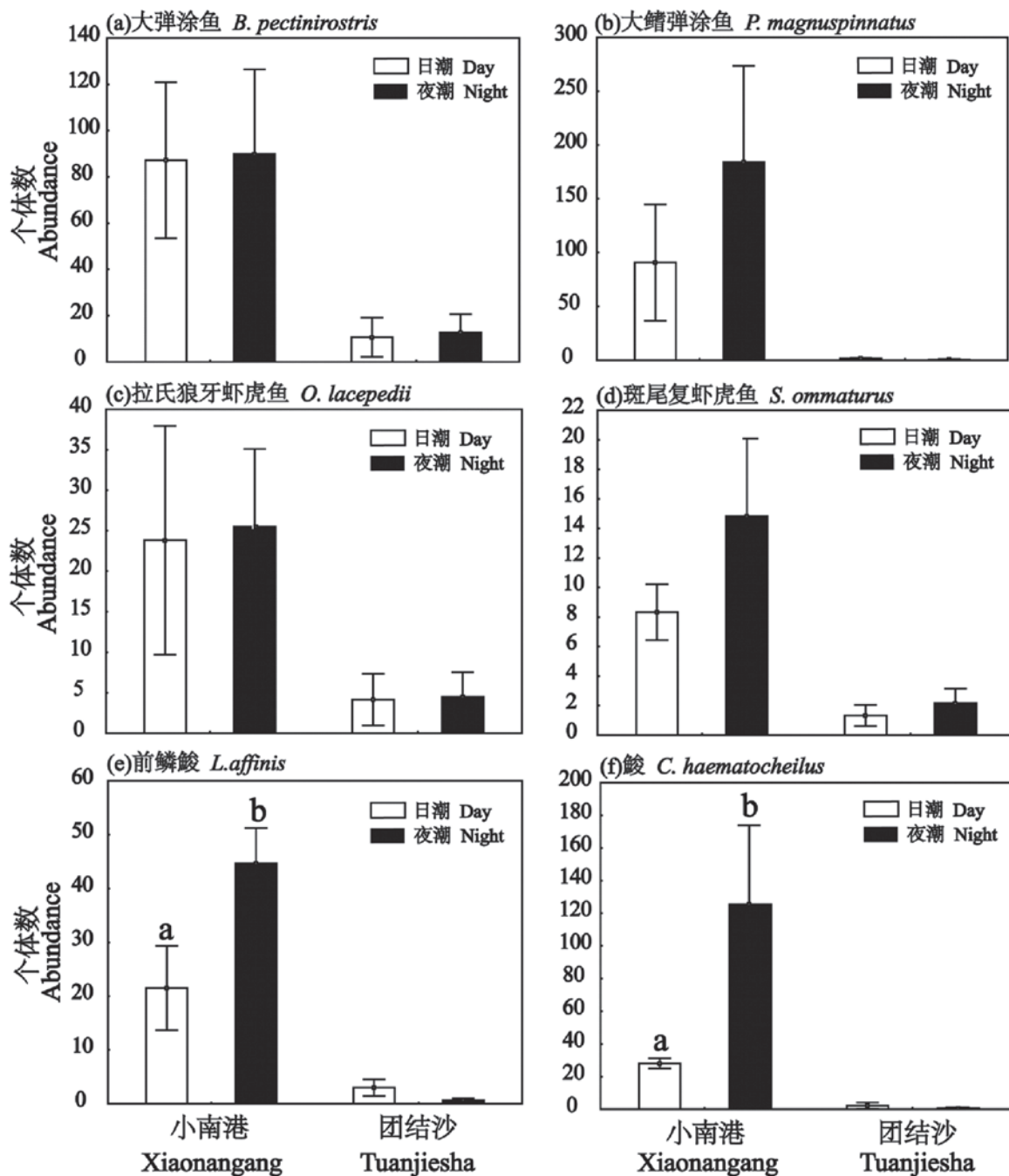


图4 上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类优势物种个体数的日夜变化；a与b表示日、夜潮间的差异显著； $P < 0.05$ 表示差异显著
Figure 4 Diel variations of dominant fish abundance in Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve. Different letters (a, b) indicate significant differences between day and night. $P < 0.05$ indicates significant level.

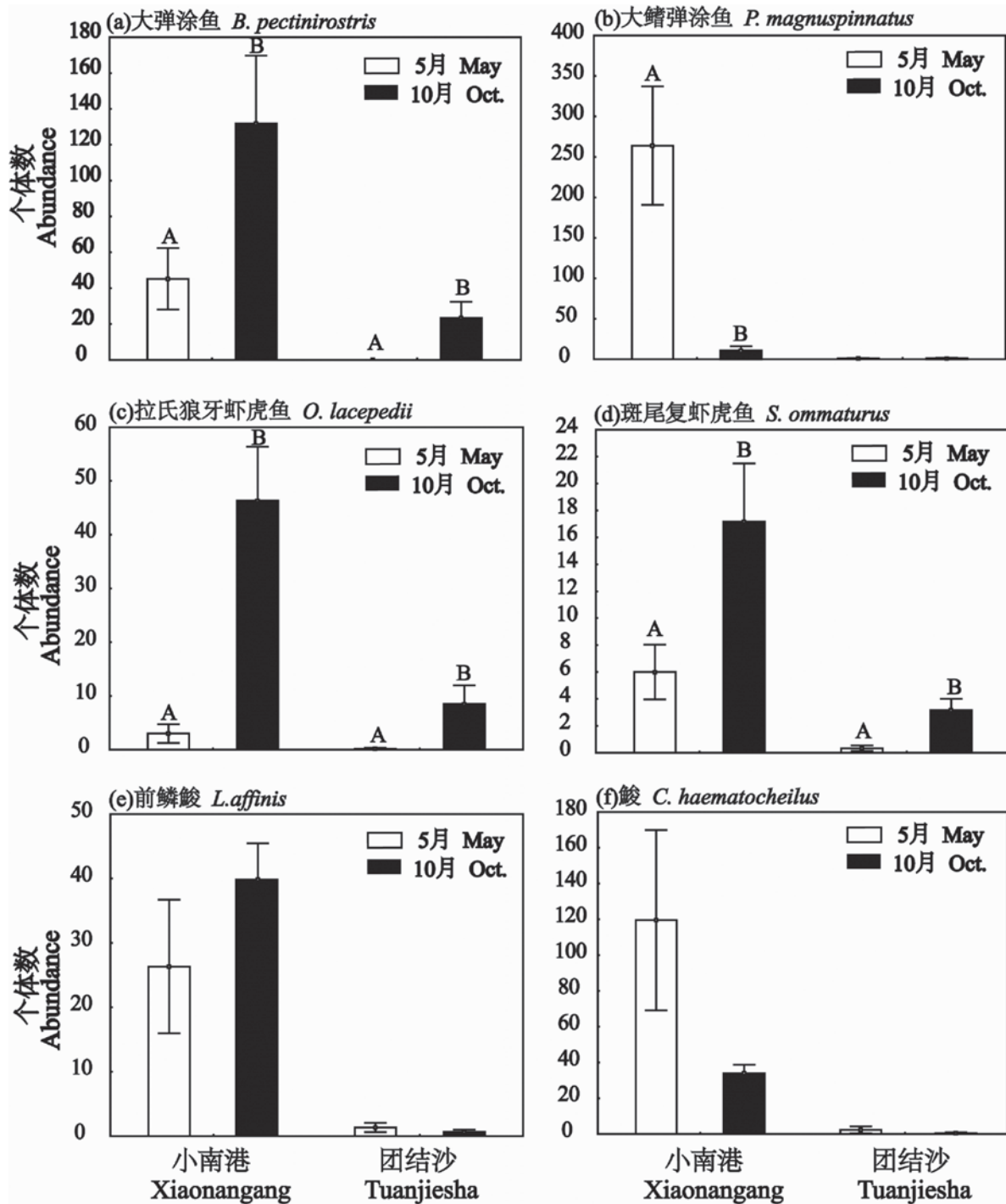


图5 上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类优势物种个体数的季节变化, A与B表示春、秋季间的差异显著; $P < 0.05$ 表示差异显著
 Figure 5 Seasonal variations of dominant fish abundance in Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve.
 Different letters (A, B) indicate significant differences between spring and autumn. $P < 0.05$ indicates significant level.

表 4 上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区小南港与团结沙潮沟鱼类优势种个体数日夜与季节变化的方差分析结果，表中显示了 F 值，括号中为 P 值（P < 0.05 以粗体表示）

Table 4 Results of two-way ANOVA for diel and seasonal variations of dominant fish abundance in the Xiaonangang (XNG) and Tuanjiesha (TJS) creeks of Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve. Shown are the F values with significance levels in parentheses. Significant level P < 0.05 is indicated in bold.

潮沟 Creek	误差自由度 Error d.f.	日夜 Diel (d.f. = 1)	季节 Season (d.f. = 1)	日夜 × 季节 Diel × Season (d.f. = 1)
大鳍弹涂鱼 <i>Periophthalmus magnuspinnatus</i>				
小南港 XNG	8	0.73(0.42)	11.76(<0.01)	1.03(0.33)
团结沙 TJS	8	0.46(0.51)	0.01(0.93)	0.70(0.43)
大弹涂鱼 <i>Boleophthalmus pectinirostris</i>				
小南港 XNG	8	0.56(0.47)	5.34(0.05)	5.17(0.05)
团结沙 TJS	8	0.32(0.59)	44.66(<0.01)	0.32(0.59)
拉氏狼牙虾虎鱼 <i>Odontamblyopus lacepedii</i>				
小南港 XNG	8	6.17(0.04)	58.93(<0.01)	4.66(0.06)
团结沙 TJS	8	0.01(0.93)	18.05(<0.01)	0.41(0.54)
斑尾复虾虎鱼 <i>Synechogobius ommaturus</i>				
小南港 XNG	8	0.69(0.43)	5.63(0.05)	1.00(0.34)
团结沙 TJS	8	0.73(0.42)	10.36(0.01)	0.73(0.42)
前鳞鲷 <i>Liza affinis</i>				
小南港 XNG	8	9.04(0.02)	6.51(0.03)	8.53(0.02)
团结沙 TJS	8	4.74(0.06)	4.74(0.06)	12.30(<0.01)
鲃 <i>Chelon haematocheilus</i>				
小南港 XNG	8	16.34(<0.01)	7.79(0.02)	17.32(<0.01)
团结沙 TJS	8	0.18(0.68)	0.86(0.38)	2.03(0.19)

表 5 上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类优势物种个体数的季节变化，A 与 B 表示春、秋季间的差异显著；P < 0.05 表示差异显著
Table 5 Seasonal variations of dominant fish abundance in Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve. Different letters (A, B) indicate significant differences between spring and autumn. P < 0.05 indicates significant level.

季节 Season	变量 Variable	误差自由度 Error d.f.	潮沟 Creek (d.f. = 1)	
			F	P
5 月 May	物种数 species richness	10	18.75	<0.01
	个体数 abundance	10	32.15	<0.01
	生物量 biomass	10	12.73	<0.01
10 月 October	物种数 species richness	10	12.79	<0.01
	个体数 abundance	10	33.83	<0.01
	生物量 biomass	10	15.62	<0.01

3. 鱼类群落空间变化

(1) 小南港与团结沙鱼类物种数空间差异

春季（5月）与秋季（10月）鱼类物种数在小南港与团结沙均表现了明显的变化（表5），春季小南港物种数高于团结沙，且形成显著差异，秋季小南港物种数显著高于团结沙（图7）。

(2) 小南港与团结沙鱼类个体数空间差异

春季（5月）与秋季（10月）捕获鱼类个体数量在小南港与团结沙间形成显著差异（表5），2个季节小南港鱼类个体数量均高于团结沙，且形成显著差异（图7）。

(3) 小南港与团结沙鱼类生物量空间差异

春季（5月）与秋季（10月）鱼类生物量小南港与团结沙间差异显著（表5），小南港鱼类标本生物量显著高于团结沙（图7）。

(4) 小南港与团结沙优势物种个体数差异

春季（5月）鱼类优势物种中3个物种表现出空间显著差异即大弹涂鱼、大鳍弹涂鱼与鲛，几乎所有优势物种鱼类在秋季（10月）均表现出显著空间差异，只有大鳍弹涂鱼除外，空间差异不显著（表6）。春季绝大多数鱼类优势物种在小南港分布高于团结沙，且形成显著差异，只有拉氏狼牙虾虎鱼除外；秋季所有鱼类优势物种小南港分布显著高于团结沙（图8）。

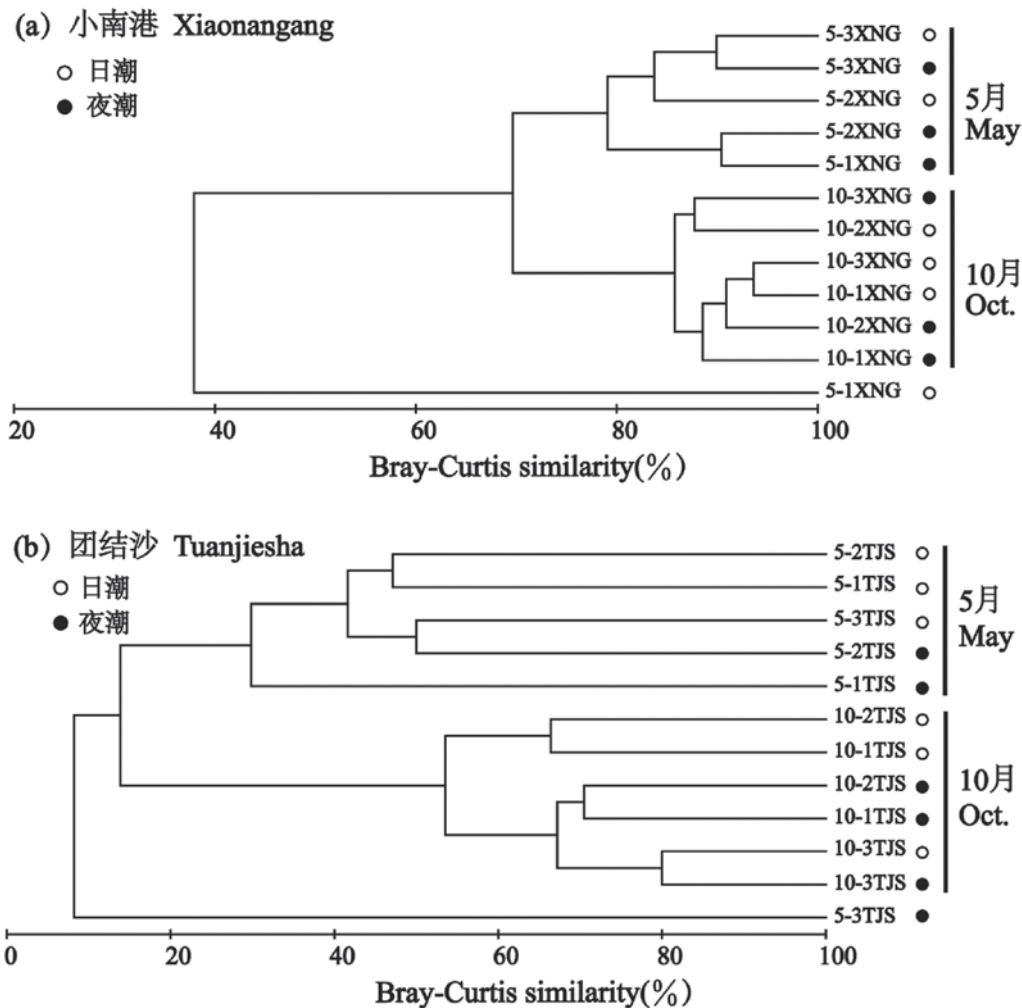


图6 基于鱼类多度使用Bray-Curtis相似性系数的上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类群落聚类（排除相对重要性指数<20的物种）
Figure 6 Classification of fish assemblages in Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve using Bray-Curtis similarity measure based on fish abundance data (Species with relative importance indices less than 20 were excluded).

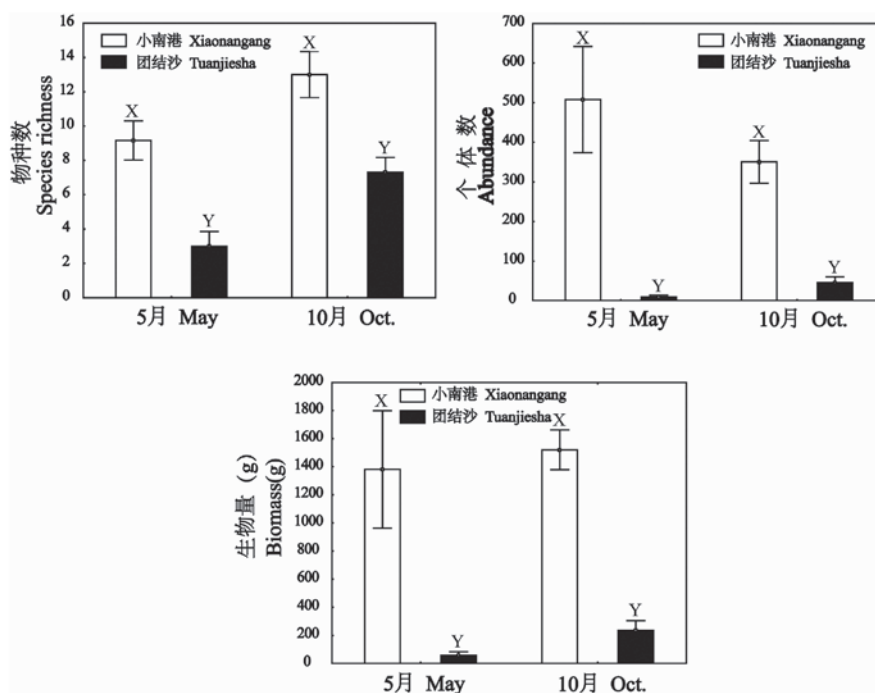


图7 2011年5月与10月小南港和团结沙鱼类群落的物种数、个体数和生物量，X与Y表示小南港和团结沙之间的差异显著；P < 0.05表示差异显著
Figure 7 Species richness, abundance and biomass of fish communities between Xiaonangang and Tuanjiesha on May and October, 2011. Different letters (X, Y) indicate significant differences between Xiaonangang and Tuanjiesha. P < 0.05 indicates significant level.

表6 2011年5月与10月小南港和团结沙鱼类优势种个体数之间差异的方差分析结果，表中显示了F和P值，P < 0.05以粗体表示
Table 6 Results of one-way ANOVA for differences in dominant fish abundance between Xiaonangang and Tuanjiesha on May and October, 2011. Shown are the F and P values. Significant level P < 0.05 is indicated in bold.

季节 Season	误差自由度 Error d.f.	潮沟 Creek (d.f. = 1)	
		F	P
斑尾复虾虎鱼 <i>Synechogobius ommaturus</i>			
五月 May	10	9.44	0.01
十月 October	10	16.85	<0.01
大弹涂鱼 <i>Boleophthalmus pectinirostris</i>			
五月 May	10	35.52	<0.01
十月 October	10	10.73	<0.01
大鳍弹涂鱼 <i>Periophthalmus magnuspinnatus</i>			
五月 May	10	32.34	<0.01
十月 October	10	9.21	0.01
拉氏狼牙虾虎鱼 <i>Odontamblyopus lacepedii</i>			
五月 May	10	2.59	0.14
十月 October	10	17.20	<0.01
前鳞鲀 <i>Liza affinis</i>			
五月 May	10	3.35	0.10
十月 October	10	181.13	<0.01
鲀 <i>Chelon haematocheilus</i>			
五月 May	10	30.29	<0.01
十月 October	10	133.14	<0.01

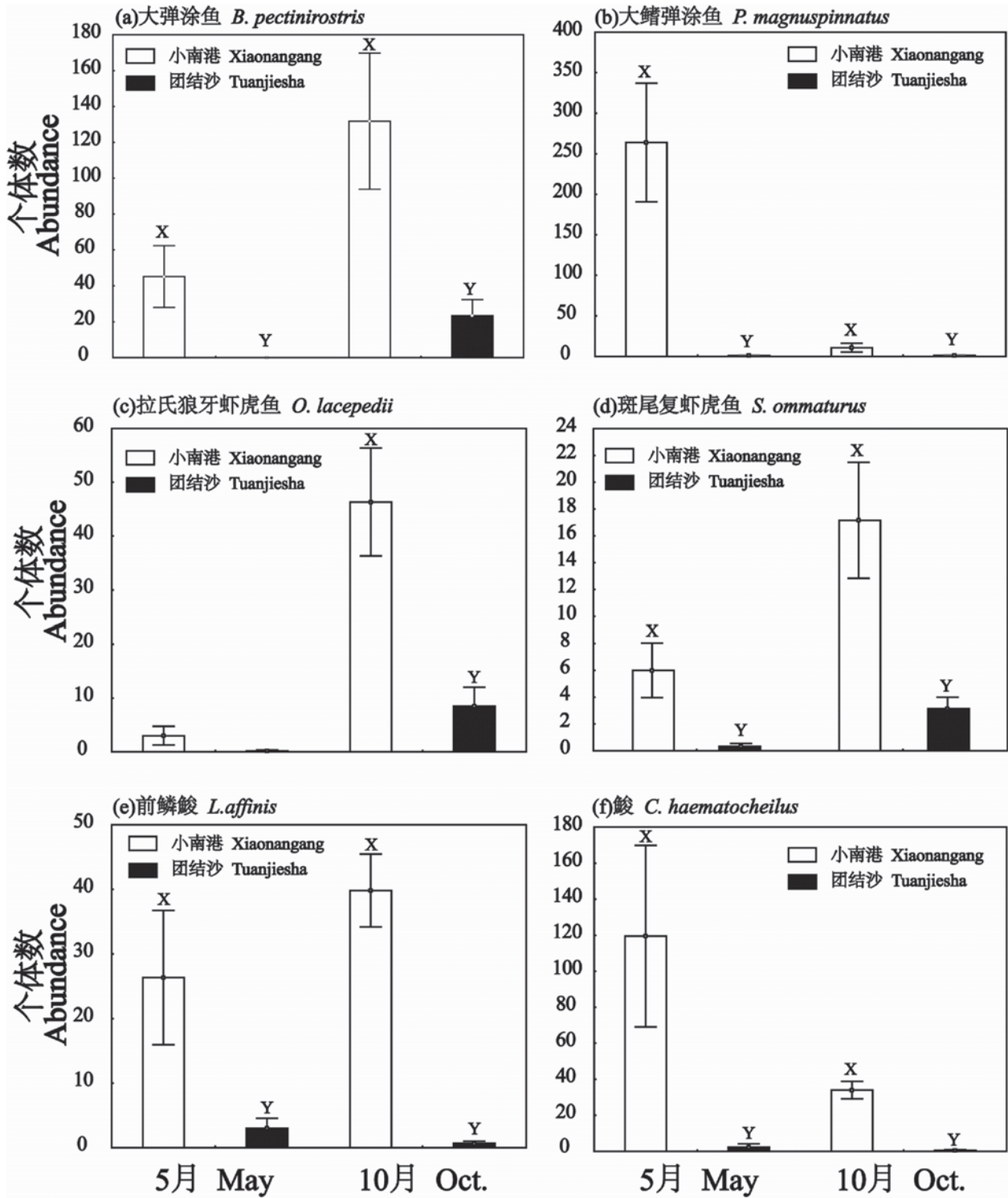


图8 2011年5月与10月小南港和团结沙鱼类优势种个体数, X与Y表示小南港和团结沙之间的差异显著。P < 0.05表示差异显著

Figure 8 Dominant fish abundance between Xiaonangang and Tuanjiesha on May and October, 2011.

Different letters (X, Y) indicate significant differences between Xiaonangang and Tuanjiesha. P < 0.05 indicates significant level.

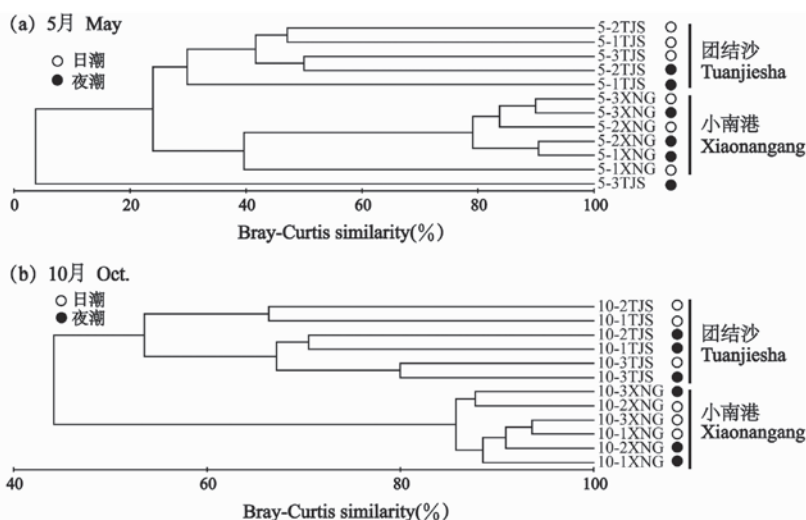


图9 基于鱼类多度使用Bray-Curtis相似性系数的2011年5月与10月小南港和团结沙鱼类群落聚类（排除相对重要性指数<20的物种）
Figure 9 Classification of fish assemblages in Xiaonangang and Tuanjiesha on May and October, 2011 using Bray-Curtis similarity measure based on fish abundance data (Species with relative importance indices less than 20 were excluded).

(5) 鱼类群落空间格局

对鱼类数据进行聚类分析揭示了春季（5月）与秋季（10月）鱼类群落大致可以分为2个类群：1) 团结沙；2) 小南港；但是春季有1个样品单独聚为1支，可能与其它因素有关（图9）。运用相似性分析（ANOSIM）进一步揭示鱼类群落结构空间差异的显著性（5月：R=0.55, P=0.002；10月：R=0.846, P=0.002）。

4. 鱼类群落时空格局与水环境因子间的关系

(1) 鱼类群落季节格局与水环境因子间的关系

对于小南港来说，运用RDA分析揭示了水环境因子解释了55%的鱼类群落结构季节变化，浊度是唯一的显著因子。RDA1与RDA2分别解释了鱼类群落总体变化的80.3%与8.9%（图10）。沿RDA1轴，浊度（0.7301）解释了小南港鱼类群落的季节格局，及相对浊度较高的秋季鱼类群落与相对浊度较低的春季鱼类群落（图10）。

对于团结沙来说，运用RDA分析揭示了水环境因子解释了73.5%的鱼类群落结构季节变化，浊度是唯一的显著因子。RDA1与RDA2分别解释了鱼类群落总体变化的83.2%与10.2%（图10）。沿RDA1轴，浊度（0.4882）解释了小南港鱼类群落的季节格局，及相对浊度较高的秋季鱼类群落与相对浊度较低的春季鱼类群落（图10）。

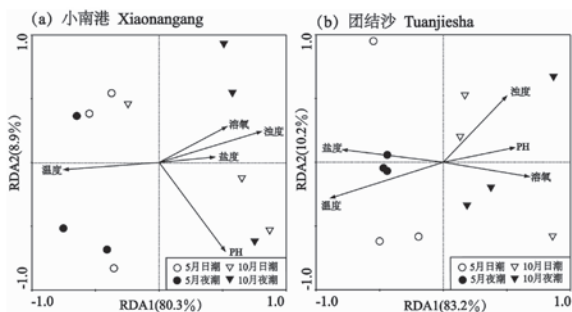


图10 冗余分析的排序图。(a) 小南港鱼类群落和水环境因子的双序图；(b) 团结沙鱼类群落和水环境因子的双序图（排除相对重要性指数<20的物种）

Figure 10 Ordination diagrams of RDA. (a) biplot of fish assemblage and water environmental factors in the Xiaonangang creek; (b) biplot of fish assemblage and water environmental factors in the Tuanjiesha creek. (Species with relative importance indices less than 20 were excluded).

(2) 鱼类群落空间格局与水环境因子间的关系

春季（5月），运用RDA分析水环境因子解释74.8%的小南港与团结沙鱼类群落差异；盐度是唯一显著的因子。RDA1和RDA2分别解释鱼类群落变化的80.3%和8.9%（图11）。沿RDA1轴，盐度（-0.794）解释了春季（5月）鱼类群落的空间格局，即相对盐度较高的小南港鱼类群落与相对盐度较低的团结沙鱼类群落。

秋季(10月),运用RDA分析水环境因子解释86.4%的小南港与团结沙鱼类群落差异;盐度是唯一显著的因子。RDA1和RDA2分别解释总变异的89.5%和7.8%(图12)。沿RDA1轴,盐度(-0.864)解释了秋季(10月)鱼类群落的空间格局,即相对高盐环境的小南港鱼类群落与相对低盐环境的团结沙鱼类群落。

(3) 鱼类物种与水环境因子

春季(5月),RDA分析显示了大部分虾虎鱼与鮡喜欢盐度较高的水环境,而前鳞鮡、花鲈、拉氏狼牙虾虎鱼与纹缟虾虎鱼喜欢盐度相对较低的水环境。

秋季(10月),RDA分析显示了除花鲈、大弹涂鱼与大鳍弹涂鱼喜欢盐度相对较低的水环境外,其它物种都倾向于盐度较高的水环境。

5. 2009、2010与2011年鱼类群落结构年际比较

(1) 2009、2010与2011年鱼类群落物种数差异

2009、2010与2011年春季(5月)鱼类群落物种数没有显著变化(表7);2009年与2010年小南港物种数大致相等,2011年物种数相对较多,但没有形成显著差异;2009年与2010年团结沙物种数没有明显差异,都高于2011年(图13、14);秋季(10月)年际间物种数差异显著(表7),小南港2009年物种数最低、2011年次之,2010年物种数最高,且3年形成显著差异;团结沙与小南港情况类似,2009年物种数最低、2011年次之,2010年物种数最高,2009年与2010年差异显著(图13、14)。

表7 2009至2011年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类物种数、个体数与生物量之间差异的方差分析结果。

表中显示了F和P值, $P < 0.05$ 以粗体表示

Table 7 Results of one-way ANOVA for comparisons of fish species richness, abundance and biomass among 3 years (2009、2010、2011) in Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve. Shown are the F and P values. Significant level $P < 0.05$ is indicated in bold.

月份 Month	变量 Variable	误差自由度 Error d.f.	年份 Year (d.f. = 2)	
			F	P
5月 May	物种数 species richness	33	0.03	0.97
	个体数 abundance	33	1.66	0.21
	生物量 biomass	33	0.42	0.66
10月 October	物种数 species richness	33	5.69	0.01
	个体数 abundance	33	3.52	0.04
	生物量 biomass	33	4.79	0.01

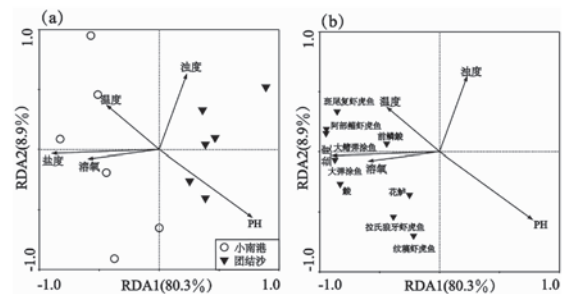


图11 冗余分析排序图 (a) 2011年5月小南港与团结沙鱼类群落和水环境因子的双序图; (b) 2011年5月小南港与团结沙鱼类物种与水环境因子的双序图(排除相对重要性指数<20的物种)

Figure 11 Ordination diagrams of redundancy analysis. (a) biplot of fish assemblage and water environmental factors between Xiaonangang and Tanjiesha on May, 2011; (b) biplot of fish species and water environmental factors between Xiaonangang and Tanjiesha on May, 2011 (Species with relative importance indices less than 20 were excluded).

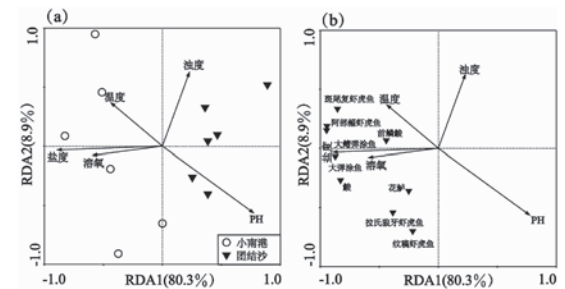


图12 冗余分析排序图 (a) 2011年10月小南港与团结沙鱼类群落和水环境因子的双序图; (b) 2011年10月小南港与团结沙鱼类物种与水环境因子的双序图(排除相对重要性指数<20的物种)

Figure 12 Ordination diagrams of redundancy analysis. (a) biplot of fish assemblage and water environmental factors between Xiaonangang and Tanjiesha on October, 2011; (b) biplot of fish species and water environmental factors between Xiaonangang and Tanjiesha on October, 2011 (Species with relative importance indices less than 20 were excluded).

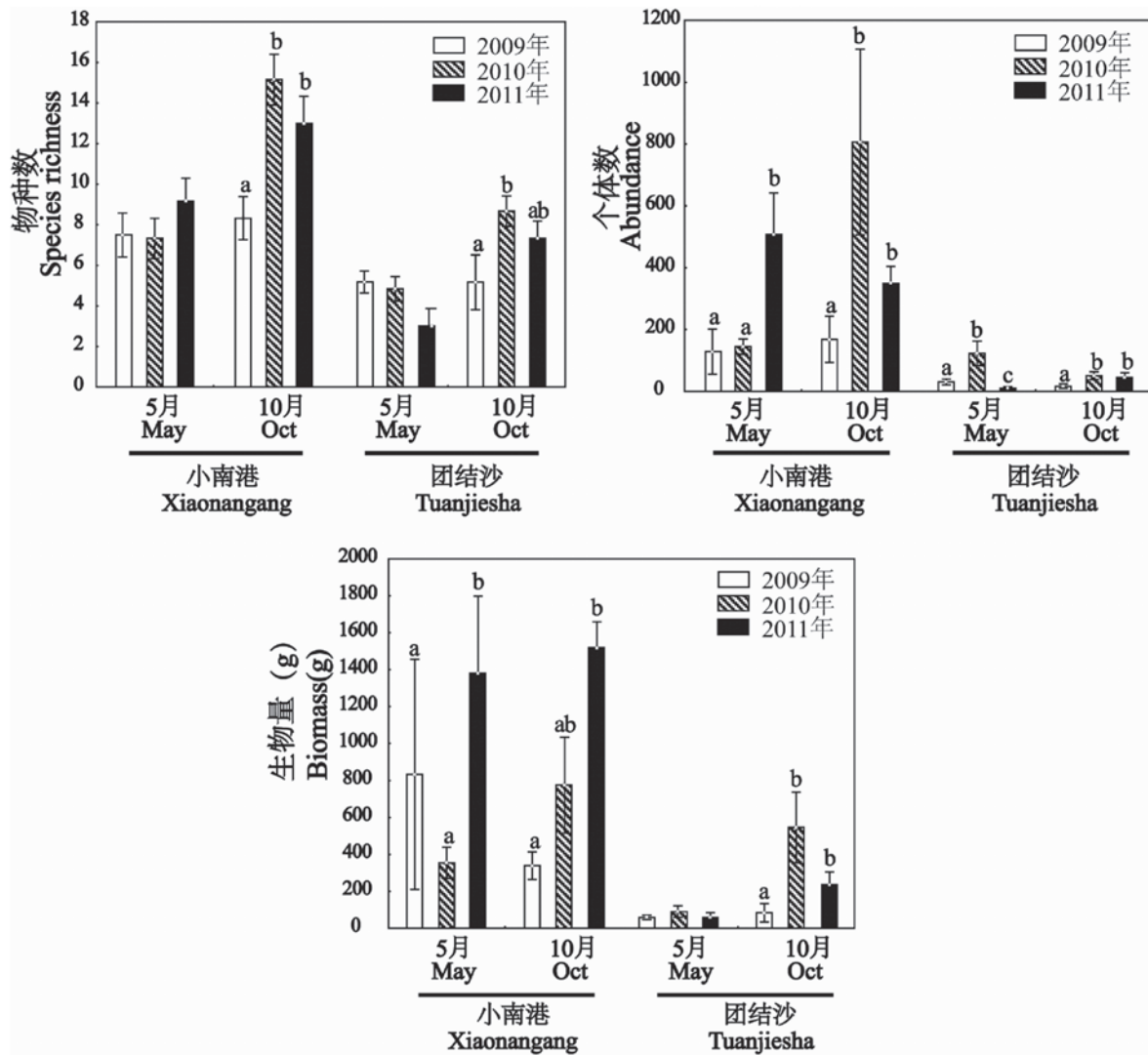


图13 2009、2010与2011年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类群落物种数、个体数和生物量的比，
a、b与c表示年际之间的差异显著， $P < 0.05$ 表示差异显著；

Figure 13 Comparisons of fish species richness, abundance and biomass among 3 years(2009-2011) in Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve. Different letters (a, b, c) indicate significant differences among 3 years(2009, 2010, 2011). $P < 0.05$ indicates significant level.

(2) 2009、2010 与 2011 年鱼类群落个体数差异

2009、2010 与 2011 年春季 (5 月) 鱼类群落个体数没有显著变化 (表 7); 2009 年与 2010 年小南港捕获鱼类个体数量没有显著差异, 2011 年鱼类样品个体数量显著高于 2009 年与 2010 年; 2010 年团结沙收获鱼类样品个体数最多, 2009 年次之, 3 年个体数量差异显著 (图 13、14); 秋季 (10 月) 鱼类个体数量 3 年际间差异显著 (表 7), 小南港 2010 年秋季鱼类个体数量最多, 2011 年次之, 2009 年鱼类个体数量最少, 与 2010、2011 年形成显著差异; 秋季团结沙 2010 年与 2011 年鱼类个体数量没有显著差异, 明显高于 2009 年, 且与 2009 年鱼类个体数量形成显著差异。(图 13、14)

(3) 2009、2010 与 2011 年鱼类群落生物量差异

2009、2010 与 2011 年春季 (5 月) 鱼类群落生物量没有显著变化 (表 7); 2011 年小南港鱼类生物量最高, 与 2009、2010 年生物量形成显著差异; 团结沙鱼类生物量年际间没有显著变化 (图 13、14); 秋季 (10 月) 年际间鱼类样品生物量变化显著, 2011 年小南港秋季鱼类生物量最高, 与 2009 年形成显著差异, 2010 年鱼类生物量次之, 但与 2009、2011 年没有显著变化;

2010 年团结沙鱼类生物量最高, 2011 年生物量次之, 2009 年生物量最低, 与 2010 年、2011 年生物量形成显著差异 (图 13、14)。

(4) 2009、2010 与 2011 年鱼类优势物种个体数差异

鱼类优势物种中, 春季 (5 月) 小南港有 4 种鱼类 2011 年个体数显著高于其它 2 年, 即大弹涂鱼 *Boleophthalmus pectinirostris*、大鳍弹涂鱼 *Periophthalmus magnuspinnatus*、多鳞鰕虎鱼 *Calamiana polylepis* 与 鲟 *Chelon haematocheilus*; 花鲈 *Lateolabrax maculatus*、前鳞鲟 *Liza affinis* 与 鲟 *Chelon haematocheilus* 在 2010 年团结沙数量最大, 显著高于其它 2 年的捕获个体数; 秋季 (10 月) 小南港大弹涂鱼 *Boleophthalmus pectinirostris*、拉氏狼牙虾虎鱼 *Odontamblyopus lacepedii*、前鳞鲟 *Liza affinis*、鲟 *Chelon haematocheilus* 与 纹稿虾虎鱼 *Tridentiger trionocephalus* 在 2011 年的个体数显著高于其它 2 年; 2011 年团结沙大弹涂鱼 *Boleophthalmus pectinirostris* 与 拉氏狼牙虾虎鱼 *Odontamblyopus lacepedii* 个体数量显著高于其它 2 年 (图 15)。

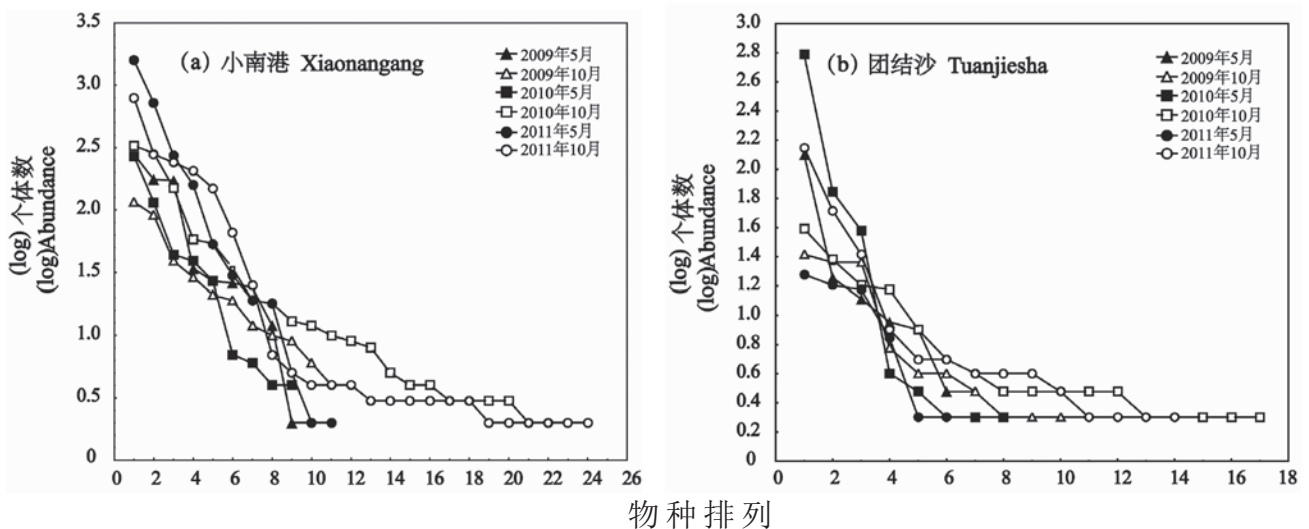


图14 2009年、2010年与2011年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区小南港和团结沙潮沟捕获鱼类物种-多度排列曲线
Figure 14 Species rank-abundance curve of fishes in the Xiaonangang (XNG) and Tuanjiesha (TJS) creeks of Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve among 3 years(2009-2011).

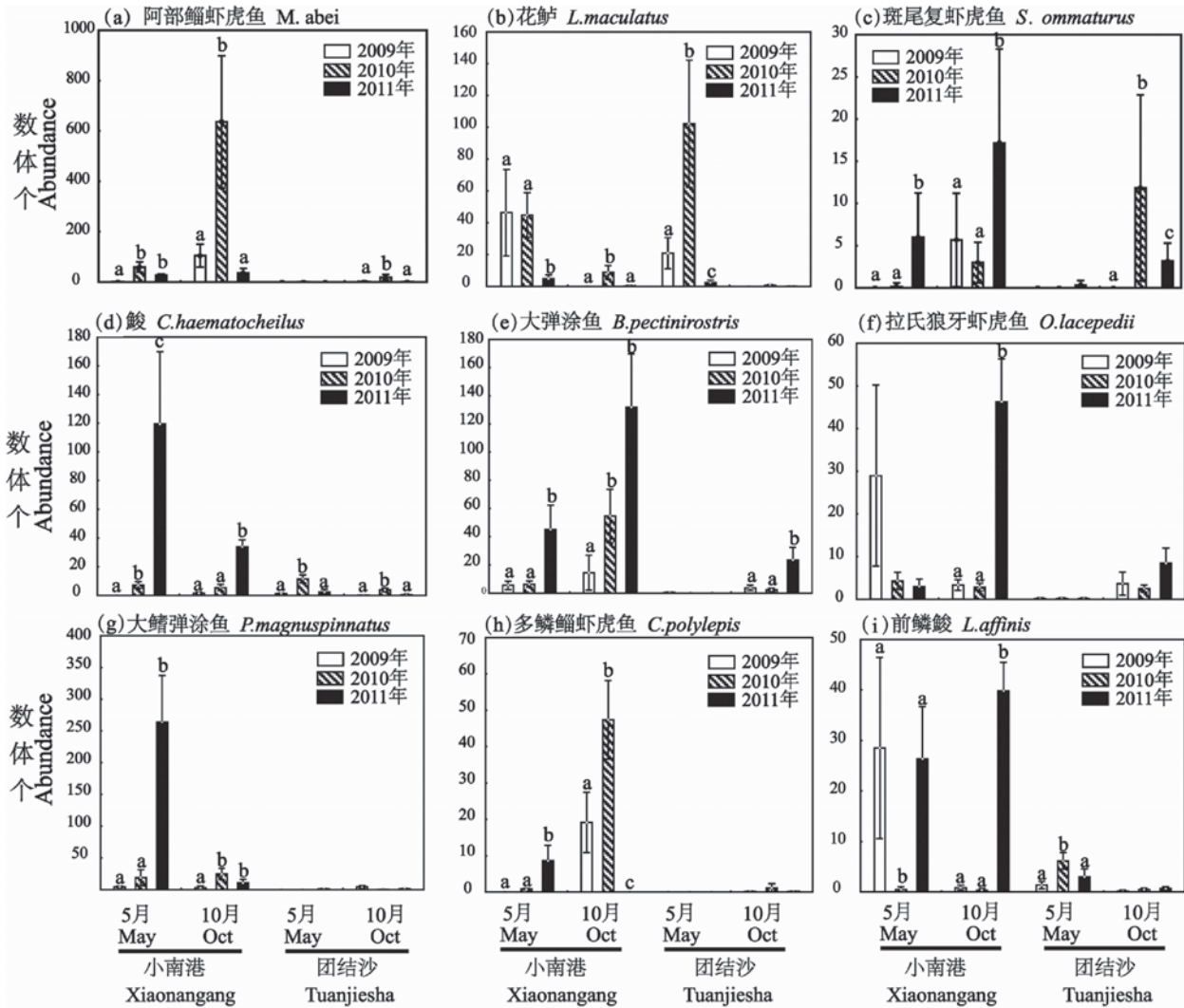


图15 2009年、2010年与2011年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类优势种个体数比较；a、b与c表示年际间差异显著， $P < 0.05$ 表示差异显著

Figure 15 Comparisons of dominant fish abundance among 3 years(2009、2010、2011) in Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve. Different letters (a、b、c) indicate significant differences among years. $P < 0.05$ indicates significant level.



四、监测小结与管理建议

1、监测小结

2011年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类监测表明少数鱼类物种占据主要优势地位的特点，在主要优势物种中鮟 *Chelon haematocheilus*、斑尾复虾虎鱼 *Synechogobius ommaturus* 是长江口主要经济物种鱼类。

鱼类群落特点显示了明显的时空动态格局，时间格局看来，鱼类群落季节变化差异显著，日夜差异不显著；空间格局表明小南港与团结沙鱼类群落差异显著；同时水环境因子在鱼类时空格局中扮演了重要角色。春季，形成了相对盐度较高的小南港鱼类群落与盐度相对较低的团结沙鱼类群落。同时大部分虾虎鱼与鮟喜欢盐度相对较高的水环境。以上发现表明保护区不同区域具有不同的生境异质性，形成了多种类型的亚生境，有利于鱼类群落多样性的维持。

与2009、2010年比较，2011年崇明东滩鱼类总体捕获标本个体数大于2009年小于2010年总体捕获量，优势物种数量发生了相应变化。阿部鲯虾虎鱼 *Mugilogobius abei* 2011年10月小南港个体数量明显小于2010年，与2009年没有显著差异；花鲈 *Lateolabrax maculatus* 2011年10月团结沙捕获个体数量明显小于2009与2010年；斑尾复虾虎鱼 *Synechogobius ommaturus* 2011年5月与10月小南港个体数量显著高于2009与2010年；鮟 *Chelon haematocheilus* 2011年小南港个体数量显著高于2009与2010年，团结沙捕获个体数量介于2009与2010年之间；大弹涂鱼 *Boleophthalmus pectinirostris* 2011年5月与10月小南港个体数显著大于2009与2010年，团结沙10月标本个体数显著大于2009年与2010年；拉氏狼牙虾虎鱼 *Odontamblyopus lacepedi* 个体数量2011年5月与2009、2010年相比，小南港和团结沙都没有发生显著变化，2011年10月小南港个体数量显著高于2009、2010年个体数；大鳍弹涂鱼 *Periophthalmus magnuspinnatus* 2011年5月小南港个体数量显著高于2009、2010年；多鳞鲯虾虎鱼 *Calamiana polylepis* 2011年5月2011年个体数量显著高于2009、2010年，2011年10月显著低于2009、2010年个体数量，团结沙年间差异不显著；前鳞鮟 *Liza affinis* 2011年5月小南港个体数量显著高于2010年，与2009年个体数量差异不显著，2011年10月显著高于2009、2010年个体数量，2011年5月团结

沙前鳞鮟个体数显著低于2010年，与2009年差异不显著，10月团结沙前鳞鮟个体数量年间差异不明显。

2、管理建议

(1) 长江口盐沼湿地对维护鱼类群落多样性具有重要意义，为鱼类提供了重要的栖息地与育幼生境，对维护与发展长江口渔业资源十分重要。

(2) 对于鱼类而言，保护区具有生境异质性特点，不同季节不同生境可能作为某种鱼类重要的栖息地或育幼场所，所以在生境保护中，应注意覆盖保护区内部的不同生境类型。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年度环志报告

◆摘要

2011 年崇明东滩环志工作共开展 138 天，环志鸻鹬类 39 种 3832 只，环志数量最多的种类仍是大滨鹬，达 672 只；重捕和回收 11 种 44 只，其中重捕到崇明东滩环志涉禽 9 种 30 只，包括大滨鹬、红颈滨鹬等 9 个种，回收异地环志涉禽 4 种 14 只，其中来自西北澳的大滨鹬 10 只、斑尾塍鹬和弯嘴滨鹬各 1 只、昆士兰和日本环志的翻石鹬各 1 只。全年共有渤海湾、澳大利亚、新西兰等 10 个国家和地区回收到崇明东滩的黑白旗共 140 笔。回报信息最多的地区是渤海湾，共有 56 笔回收来自该地区，其次为新西兰和澳洲。被回收最多的种类为红腹滨鹬，共有 102 笔，全部来自于上半年。全年共系放编码旗标 5 种 204 只，系放最多的种类是尖尾滨鹬，共 106 只。2011 年共环志到国家二级保护鸟类小青脚鹬 4 只，IUCN 红色名录低危物种大滨鹬 672 只，中国濒危动物红皮书近危物种大杓鹬 8 只，IUCN 红皮书近危物种白腰杓鹬 4 只、黑尾塍鹬 22 只，环志濒危鸟类总数 5 种 700 只。



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年度环志报告

◆ Abstract

In 2011's 138 banding days, 3 832 birds of 39 species were totally banded, of which Great Knot *Calidris tenuirostris* (672 individuals) was still the species with the largest banded number, accounted for 17.5% of all. During the 2011 banding, 44 banded individuals of 11 species were recaptured, and 30 birds were first banded at Chongming Dongtan National Nature Reserve; 10 Great Knots, 1 Bar-tailed Godwit *Limosa lapponica* and 1 Curlew Sandpiper *Calidris ferruginea* were first banded in Australia; 2 Ruddy Turnstones *Arenaria interpres* were from New Zealand and Japan. And we got 140 recovery records of our first banded birds from 10 countries and areas. Bohai Bay was the largest recovery number area with 56 recovery records. And the Red Knot was the species with most recovery records. In this year's banding 204 birds of 5 species were also put on Engraved Leg Flags, and Sharp-tailed Sandpiper *Calidris acuminata* (106 individuals) was the largest number species. Of all banded birds in 2011, 700 individuals of 5 species were listed in IUCN Red list and China Protected Animals List. They are 4 Spotted Greenshank *Tringa guttifer* which is Second-class protected animals in China, 8 Far-eastern Curlews *Numenius madagascariensis* which is Endangered Animals of China Red Data Book, 4 Eurasian Curlews *Numenius arquata*, 22 Black-tailed Godwits *Limosa limosa* which are Near Threatened Species in IUCN Red List and 672 Great Knots which is Vulnerable Species in IUCN Red List.

自2002年秋以来,在全国鸟类环志中心和上海绿化管理局(林业局)的指导和支持下,崇明东滩鸟类自然保护区管理处在每年的春季和秋季,对迁飞过程中在东滩停留休息的鸻鹬类进行有计划的环境志活动。同时,根据《东亚-澳洲迁徙路线上迁徙海滨鸟彩色旗标协议书》的要求,结合环志开展了迁徙涉禽的彩色旗标系放工作。

2011年崇明东滩鸟类国家级自然保护区依照环志中心要求,保护区科技信息科对2011年环志工作制定了详细的计划,并精心准备。在管理处各部门全力支持和密切配合下,环志工作如期于2011年3月22日正式启动。现将结果报告如下。

一、时间、地点和方法

1、时间

2011年涉禽环志和彩色旗标活动仍按照计划分为春秋两季,分别为春季北迁涉禽环志和秋季南迁涉禽环志。

春季北迁涉禽环志从2011年3月22日开始至5月17日结束,共开展环志和旗标工作56天。秋季南迁涉禽环志从2011年7月25日开始至10月15日结束,共开展环志和旗标工作82天。

2、地点

野外环志地点选在保护区核心区团结沙01大堤外潮滩,东经121°55',北纬31°27'。

3、方法

保护区捕鸟能手金伟国和倪国昌于低潮时在滩涂上

使用翻网法捕鸟,捕到后放入鸟笼,并严格依照《鸟类环志员手册》的规定,对不同种类分别进行环志、彩色旗标及身体参数的测量。

为了完善对鸟类的研究和监测,保证对迁徙鸟类的生长和迁徙的全面了解,本次环志过程中,仍然对环志当天的风力、风向和对鸟类的羽毛更换和磨损情况做了详细记录。

二、结果

1、环志数量和种类

今年环志工作共开展138天,环志鸻鹬类39种3832只,重捕和回收44只。其中春季北迁季节环志56天,环志鸻鹬类25种2032只,重捕和回收31只;秋季南迁季节环志82天,环志鸻鹬类38种1800只,重捕13只(具体结果见文后附表)。

虽然今年环志数量最多的还是大滨鹬,达到672只,占总数的17.5%,但与往年相比数量下降较大。环志量超过100只的共有9种鸟,除大滨鹬,其余8种分别为红颈滨鹬618只,占总数的16.1%;长趾滨鹬469只,占环志总数的12.2%;翘嘴鹬352只,占总数的9.2%;黑腹滨鹬310只,占总数的8.1%;斑尾塍鹬184只,占总数的4.8%;铁嘴沙鹬171只,占总数的4.5%;尖尾滨鹬157只,占总数的4.1%;阔嘴鹬145,占总数的3.8%。这种共占总环志量的80.3%,其余31种仅占总数的19.7%(图1)。

本年度的环志量较往年有大幅下降,是2004年以来环志量最少的一年,差别主要表现在大滨鹬环志量的急剧下降。通过比较2006年至今,崇明东滩环志量最大的10个种类的环志量,不难发现,除红颈滨鹬的环

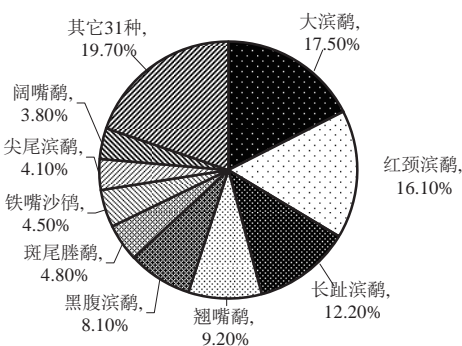
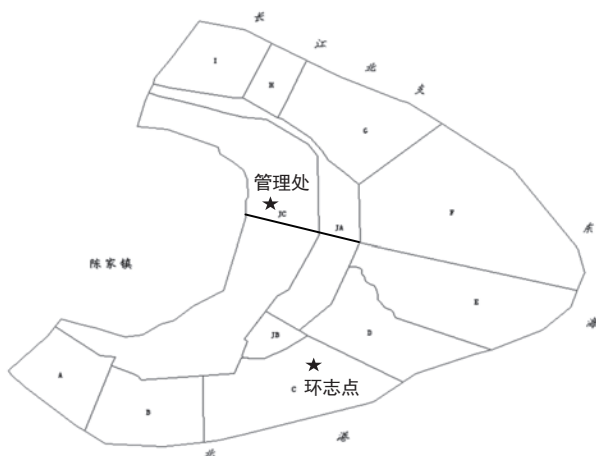


图1: 2011年主要环志种类的比例

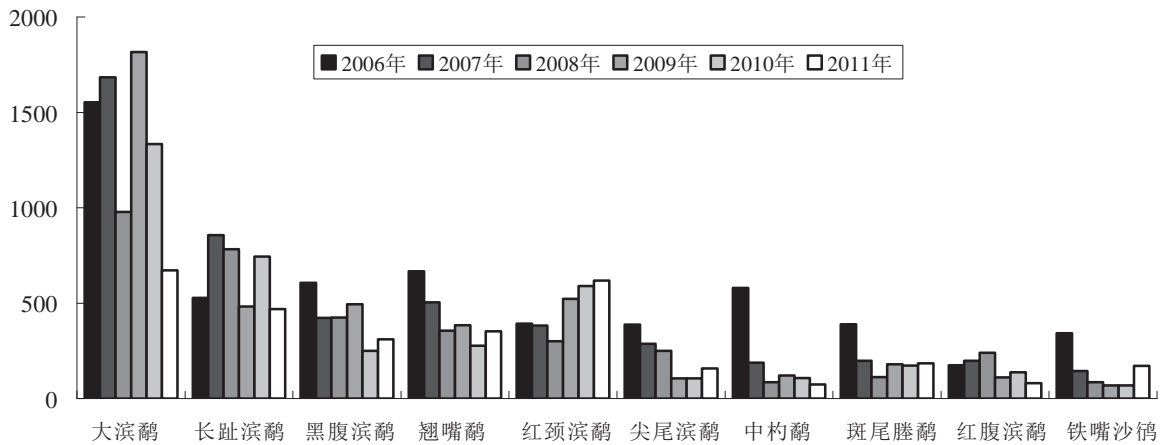


图2: 2006年—2011年主要种类环志量比较

志量每年略有上升，斑尾塍鹬 2006 年之后环志量较为稳定之外，其它各种总体的趋势都是震荡下降的，大滨鹬尤为明显（见图 2）。大滨鹬环志量的大幅下降可能与全球种群数量的下降有关，也可能是受今年北迁环志季的晴好天气、有利迁飞的南风向天居多的影响，导致多数大滨鹬未在东滩停留。环志量逐年下降是否反映了迁徙路线上迁徙涉禽种群数量的下降可能还需结合整个迁徙路线的历史数据才能避免因捕捉方法、时长、意外天气等偶然因素所造成的误差。

北迁季环志鸻鹬类 25 种 2032 只，环志量最多的种类仍是大滨鹬，达 641 只，占总数的 31.5%。除大滨鹬，环志量前 10 位的其它鸟种还有红颈滨鹬 372 只，占环志总数的 18.3%；黑腹滨鹬 211 只，占总数的 10.47%；翘嘴鹬 189 只，占总数的 9.3%；斑尾塍鹬 146 只，占总数的 7.2%；尖尾滨鹬 116 只，占总数的 5.7%；蒙古沙

鸨 67 只，占总数的 3.3%；红腹滨鹬 66 只，占总数的 3.2%；翻石鹬 43 只，占总数的 2.1%；灰尾（漂）鹬 31 只，占总数的 1.5%（如图 3）。这主要的 10 种鸟就占到了总数的 92.6%，其余 16 种鸟只占到总数的 7.4%。

与前两年北迁涉禽的环志结果比较，主要的鸟种组成基本一致，仅个别鸟种如大滨鹬的数量呈明显的下降趋势，黑腹滨鹬的数量略有波动，总体下降。大滨鹬的环志量 2010 年较 2009 年减少约 28%，2011 年较 2010 年减少达 46% 之多，黑腹滨鹬环志量较 2009 年减少约 43%。

秋季南迁季节环志鸻鹬类 38 种 1 800 只，环志数量最多的是长趾滨鹬，达到 468 只，占南迁环志总数的 26.0%。仅有 5 个种类的环志量过百，依次是红颈滨鹬 246 只、翘嘴鹬 163 只、铁嘴沙鸨 161 只、阔嘴鹬 120 只，而黑腹滨鹬仅 99 只，分别约占南迁环志总数的 13.7%、

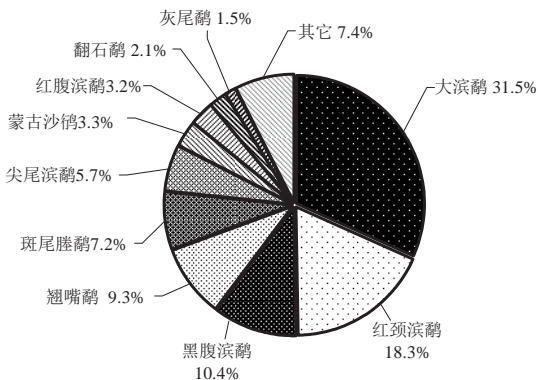


图3: 2011年北迁涉禽环志主要种类比例

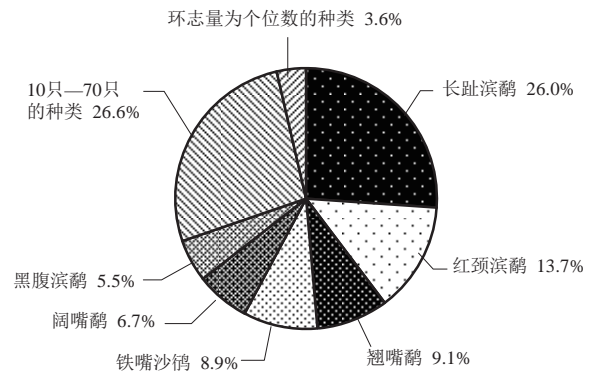


图4: 2011年南迁涉禽环志主要种类比例

9.1%、8.9%、6.7%、5.5%。环志量从 10 只至 70 只的共有 12 种 478 只，包括：红脚鹬、环颈鸪、中杓鹬、尖尾滨鹬、斑尾塍鹬、大滨鹬、青脚鹬、金眶鸪、林鹬、蒙古沙鸪、金鸪、矶鹬、红腹滨鹬、灰鸪、黑尾塍鹬、翻石鹬、红颈瓣蹼鹬。环志量为个位数的共有 15 种，总环志量仅为 65 只，仅仅占到总数的 3.6%。如图 4。

通过比较南北迁两季的环志量可以发现，环志量较大且两季的环志量较为稳定的种类为红颈滨鹬、黑腹滨鹬、翘嘴鹬；而北迁季的优势种大滨鹬，南迁季偶被环志到，南迁季的优势种长趾滨鹬，北迁季时也偶被环志到。由此推测，红颈滨鹬、黑腹滨鹬和翘嘴鹬等南、北迁两季都利用崇明东滩，而南迁时，主要为幼鸟停歇地，对于黑腹而言，东滩更是其越冬地。对于大滨鹬和长趾滨鹬，可能这些种类成、幼鸟两季选择不同的迁徙路线，以上推测还有待环志数据的进一步积累和水鸟调查数据的支持。

2、编码旗标系放情况

自 06 年始，我们选择了大滨鹬、中杓鹬、斑尾塍鹬、黑尾塍鹬、红腹滨鹬和青脚鹬 6 种鸟进行编码旗标系放工作。2011 年继续开展了编码旗标的系放工作，全年共系放编码旗标 204 只次，其中春季环志共使用编码旗标 176 只次，秋季共使用 28 只次。系放编码旗标最多的种类是尖尾滨鹬，共 106 只（见表 1）。

表 1：2011 年编码旗标的使用情况

种类 Species	春季编码使用量	秋季编码使用量	合计
尖尾滨鹬 <i>Calidris acuminata</i>	78	28	106
斑尾塍鹬 <i>Limosa lapponica</i>	33		33
黑尾塍鹬 <i>Limosa limosa</i>	11		11
红腹滨鹬 <i>Calidris canutus</i>	43		43
灰（斑）鸪 <i>Pluvialis squatarola</i>	11		11
总共 Total	176	28	204

3、环志回收情况

全年共重捕、回收鸟类 11 种 44 只，其中重捕到崇明东滩环志涉禽 9 种 30 只，包括：大滨鹬 9 只，红颈滨鹬 3 只，长趾滨鹬 2 只，翘嘴鹬 3 只，黑腹滨鹬 8 只，斑尾塍鹬 2 只，铁嘴沙鸪、阔嘴鹬和红颈瓣蹼鹬各 1 只。回收异地环志涉禽 4 种 14 只，其中来自西北澳的大滨鹬 10 只，斑尾塍鹬和弯嘴滨鹬各 1 只；昆士兰和日本环志的翻石鹬各 1 只。重捕和回收的情况如表 2 所示。

表 2. 2011 年环志重捕、回收情况

种类 Species	崇明东滩 CMDT	西澳 WA	回收异地环志昆士兰 QLD	日本 JPN	合计 Total
大滨鹬 <i>Calidris tenuirostris</i>	9	10			19
斑尾塍鹬 <i>Limosa lapponica</i>	2	1			3
长趾滨鹬 <i>Calidris subminuta</i>	2				2
红颈滨鹬 <i>Calidris ruficollis</i>	3				3
翘嘴鹬 <i>Xenus cinereus</i>	3				3
阔嘴鹬 <i>Limicola falcinellus</i>	1				1
红颈瓣蹼鹬 <i>Phalaropus lobatus</i>	1				1
黑腹滨鹬 <i>Calidris alpina</i>	8				8
翻石鹬 <i>Arenaria interpres</i>			1	1	2
弯嘴滨鹬 <i>Calidris ferruginea</i>		1			1
铁嘴沙鸪 <i>Charadrius leschenaultii</i>	1				2
总共 Total	30	12	1	1	44

全年共有 10 个国家和地区回收到崇明东滩的黑白旗共 140 笔。回报信息最多的地区是渤海湾，共有 56 笔回收来自该地区，其次为新西兰和澳洲。被回收最多的种类为红腹滨鹬，共有 102 笔，全部来自于上半年。

上半年，包括澳洲、新西兰、泰国、韩国、中国渤海湾 5 个国家和地区共回收崇明东滩环志鸪鹬类 6 种 128 笔，确认个体 93 只。上半年的回收主要来自于新西兰和渤海湾的红腹滨鹬的编码旗标目击，红腹滨鹬总共有 102 只次的回收，其中渤海湾有 53 只次，新西兰有 49 只次。红腹编码旗标目击率的激增得益于澳洲涉禽专家针对红腹滨鹬等种群数量下降而开展的研究项目。编码旗标目击率上升的同时，现有编码旗标容易褪色、染污的问题也凸显，迁徙网络上的涉禽研究专家和环志工作者正尝试解决这一问题。

下半年共有 7 种（包括斑尾塍鹬、红腹滨鹬、大滨鹬、尖尾滨鹬、黑腹滨鹬和三趾鹬）12 笔在世界各地被目击回收。其中有 7 笔回收来自澳洲，2 笔来自台湾，2 笔来自江苏，1 笔来自帕劳共和国。被回收数量最多的是斑尾塍鹬，共有 4 笔，全部来自澳洲。仅有一笔来自台湾三趾鹬的回收是鸟友通过照片分析环号获得，其余都为野外编码旗标目击获得。其中帕劳共和国的回收为

该地区回报的第二笔，也是金（斑）鸻的第一笔，前一笔为2007年目击黑白旗编码旗斑尾膝鹧“Y3”。

全年间隔最短的一笔回收来自于，澳洲涉禽专家4月19日在渤海湾目击回收东滩4月8日环志的红腹滨鹬“6W”，从环志到回收仅用了11天。间隔时间最长的一笔回收同样来自于渤海湾，4月25日目击回收东滩2006年4月17日环志的大滨鹬“R3”，从环志到回收花了5年多，这了不起的大滨鹬回收时也已经至少7岁了。

表3：2011年其它地区黑白编码旗的回收情况

种类	回收方式	回收地区										合计	
		澳洲	新西兰	上海横沙岛	韩国	泰国	台湾地区	渤海湾	鸭绿江口	江苏	帕劳		
大滨鹬	重捕	7				1							8
大滨鹬	目击						1	2		2			5
斑尾膝鹧	重捕	1				1							2
斑尾膝鹧	目击	9	3					1		3			16
黑腹滨鹬	照相			1									1
黑腹滨鹬	目击									1			1
黑尾膝鹧	目击	1			1								2
红腹滨鹬	目击		49							53			102
尖尾滨鹬	目击						1						1
金（斑）鸻	重捕										1		1
三趾鹬	目击						1						1
合计		18	52	1	1	2	3	56	3	3	1		140

表4：2011年珍稀濒危鸟类环志数量

种类	中国保护级别	IUCN (Version 2011.2)	环志数量	
			2011年春季	2011年秋季
大滨鹬 <i>Calidris tenuirostris</i>	/	VU	641	31
大杓鹬 <i>Numenius madagascariensis</i>	NT	LC		8
小青脚鹬 <i>Tringa guttifer</i>	II	EN	2	2
白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>	/	NT		4
黑尾膝鹬 <i>Limosa limosa</i>	/	NT	11	11
合计			644	56

注：II：国家二级重点保护野生鸟类，CR：IUCN红色名录极危物种，EN：中国濒危动物红皮书或IUCN红色名录濒危物种，VU：IUCN红色名录低危物种，NT：中国濒危动物红皮书或IUCN红色名录近危物种，LC：IUCN红色名录无危物种

4、珍稀濒危鸟类环志情况

2011年环志过程中环志到国家二级保护鸟类小青脚鹬4只，IUCN红色名录低危物种大滨鹬672只（注：大滨鹬2009年之前一直为无危物种，2010年被列入低危物种），中国濒危动物红皮书近危物种大杓鹬8只，IUCN红皮书近危物种白腰杓鹬4只、黑尾膝鹬22只，环志濒危鸟类总数5种700只（见表4）。本年度春季环志还首次环志到小滨鹬1只。

附表：2011年涉禽环志数量和种类统计

种类	2011年北迁	2011年南迁	2011年	百分比	2011年重捕	2011年回收
大滨鹬	641	31	672	17.5%	9	10
红颈滨鹬	372	246	618	16.1%	3	
长趾滨鹬	1	468	469	12.2%	2	
翘嘴鹬	189	163	352	9.2%	3	
黑腹滨鹬	211	99	310	8.1%	8	
斑尾膝鹬	146	38	184	4.8%	2	1
铁嘴沙鸻	10	161	171	4.5%	1	
尖尾滨鹬	116	41	157	4.1%	1	
阔嘴鹬	25	120	145	3.8%		
蒙古沙鸻	67	19	86	2.2%		
红腹滨鹬	66	14	80	2.1%		
中杓鹬	15	59	74	1.9%		
红脚鹬	3	70	73	1.9%		
环颈鸻	8	64	72	1.9%		
翻石鹬	43	11	54	1.4%		2
灰尾鹬	31	8	39	1.0%		
青脚鹬	9	26	35	0.9%		
灰斑鸻	21	13	34	0.9%		
弯嘴滨鹬	27	3	30	0.8%		1
林鹬	1	24	25	0.7%		
金眶鸻		24	24	0.6%		
黑尾膝鹬	11	11	22	0.6%		
金斑鸻	3	17	20	0.5%		
矶鹬		16	16	0.4%		
三趾鹬	13	1	14	0.4%		
泽鹬		9	9	0.2%		
红颈瓣蹼鹬		9	9	0.2%	1	
鹤鹬		9	9	0.2%		
大杓鹬		8	8	0.2%		
小青脚鹬	2	2	4	0.1%		
白腰杓鹬		4	4	0.1%		
流苏鹬		3	3	0.1%		
须浮鸥		2	2	0.1%		
青脚滨鹬		2	2	0.1%		
普通燕鸻		2	2	0.1%		
小滨鹬	1		1	0.0%		
小白鹭		1	1	0.0%		
灰头麦鸡		1	1	0.0%		
白翅浮鸥		1	1	0.0%		
合计	2032	1800	3832	100.0%	30	14
种类合计	25	38	39		9	4

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年水鸟调查报告

◆摘要

自 2010 年 11 月至 2011 年 10 月，前后 12 个月共进行了 18 次调查，出动调查人员 144 人次。调查的区域为东旺沙外滩至白港外滩的自然滩涂和东滩国际重要湿地中的人工湿地，基本覆盖了保护区核心区滩涂 80% 的面积和东滩国际重要湿地中全部比较重要的人工湿地。

今年的 18 次调查共记录到各种水鸟 72567 只次，分属 7 目 13 科 79 种，基本上是涉禽和水禽为主，其中鸕鹚类是最大的类群，数量达到 39179 只次，占调查总数的 53.99%；雁鸭类其次（18964 只次，26.13%），鸥类（6742 只次，9.29%）和鹭类（6511 只次，8.97%）再次之；这 4 个类群的水鸟占到了崇明东滩水鸟的绝大多数（98.39%）。记录到国家保护和珍稀濒危水鸟 15 种。



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2011 年水鸟调查报告

◆ Abstract

Shore bird surveys were carried out 18 times in last 12 months from November of 2010 to October of 2011. It covered mudflat areas outside the Dongwangsha, Buyugang and Baigang, and artificial wetlands inside the 1998 sea deck. Totally 80% core zone of reserve and all the important artificial wetlands were involved in the survey.

The entire record is 72567 birds included 79 species referring to 13 Families and 7 Orders. And most of them are wading birds and water birds. Among these orders, most species are waders, Anseriformes, gulls and terns, Ardeidae, accounting for total 53.99%, 26.13%, 9.29%, 8.97%, respectively. Totally 15 rare and endangered Birds species were also recorded.

一、前言

崇明东滩是长江口规模最大、发育最完善的河口型潮汐滩涂湿地，是由长江径流夹带的巨量泥沙在江海相互作用下沉积而成的。崇明东滩地理位置独特，滩涂辽阔，是亚太地区候鸟迁徙路线上的重要“驿站”和水禽重要越冬地，尽管滩涂植被相对简单，主要由芦苇、海三棱藨草和藨草等组成，但由于生产量大，在滩涂淤积中起着举足轻重的作用，并为其他生物创造了良好的生存环境。

然而外来物种互花米草在崇明东滩地区的快速扩散对崇明东滩的鸟类栖息产生了很大的威胁。根据最新调查，2011年底互花米草在崇明东滩的分布面积已达到21平方公里左右，并仍以每年3—4平方公里的速度向保护区核心区扩张。互花米草的快速扩散侵占了保护区实验区、缓冲区和部分核心区的土著物种生长空间，改变了当地的植物群落结构和滩涂湿地结构，对滩涂底栖无脊椎动物的生长、鱼类资源的增殖产生了严重的影响，并对鸟类栖息地及鸟类食源地构成了威胁，直接导致互花米草覆盖区域鸟类生物多样性的明显下降，威胁国家一、二级保护鸟类在崇明东滩的栖息。保护区已针对此现象积极开展了互花米草的治理和受损湿地的修复工作，希望能够藉此遏制互花米草的快速扩张势头，保护鸟类的栖息环境。

二、调查基本情况

1、调查时间

2010-2011年水鸟调查按照计划自2010年11月至2011年10月，前后12个月共进行了18次调查，出动调查人员152人次。每次调查都选在当月最高潮位日或最高潮位日前后两天内进行，每月一次调查的安排在当月的第二次最高潮位时进行；由于春秋两季是鸟类迁徙过境的高峰，鸟类的数量和多样性都比较多变，故2011年3、4、5和8、9、10月原定都进行两次调查，但因为天气及其他因素，8月下旬的滩涂调查未能进行，10月上旬的滩涂调查则未能覆盖原定的全部调查区域。

2、调查区域

由于人力和物力的限制，目前无法实现对保护区核心区全部滩涂进行全面调查。因此根据资料及相关的数

据，我们选择捕鱼港外滩至白港外滩和东滩国际重要湿地内对于水鸟栖息比较重要的人工湿地作为我们重点调查的区域，该区域基本覆盖了保护区核心区滩涂的80%的面积和东滩国际重要湿地中全部的重要人工湿地。调查覆盖的区域为滩涂的D、E、F和G区；东滩地区的人工湿地主要由北八滧实验区（位于I区）、上实集团东滩湿地公园（位于JA区）和新建的捕鱼港鸟类栖息地优化区（位于E、F区结合部）组成，具体见图1。

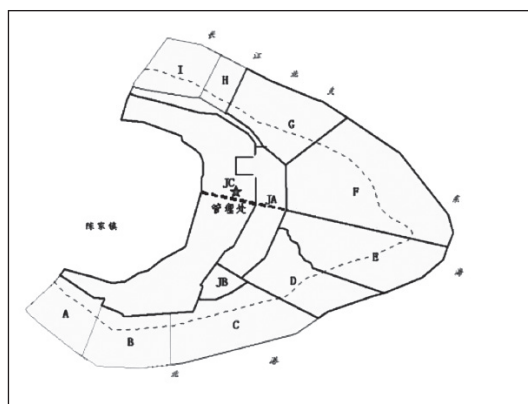


图1 调查区域及划分

3、调查方法：

调查分组进行，滩涂调查时，调查人员分成4组，每组2~3人，把核心区滩涂由北至南分为4条沿藨草、互花米草光滩交错带的样线，沿样线进行调查。东滩国际重要湿地范围内的人工湿地目前主要是上实集团湿地公园、北八滧实验区和新建的捕鱼港鸟类栖息地优化区组成，调查当日各由一组调查人员进行同步调查。

各调查小组成员乘车或步行到达指定的调查地点，步行进行调查、统计。用20~60倍单筒望远镜和10倍双筒望远镜进行调查，记录调查过程中遇见所有的水鸟种类和数量。调查时保证每组一架单筒望远镜、一架双筒望远镜、数码相机及GPS。调查过程中一人进行观察计数，一人记录。

三、调查结果

1、调查概况

2011年调查中共记录到各种水鸟共计72567只次，分属7目13科79种（表1）。

调查到水鸟中数量超过1000只次的有黑腹滨鹬 *Calidris alpina*、斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha*、绿头鸭

Anas platyrhynchos、银鸥 *Larus argentatus*、白鹭 *Egretta garzetta*、环颈鸻 *Charadrius alexandrinus*、黑尾塍鹬 *Limosa limosa*、灰鸻 *Pluvialis squatarola*、青脚鹬 *Tringa nebularia*、大滨鹬 *Calidris tenuirostris*、绿翅鸭 *Anas crecca* 和白腰杓鹬 *Numenius arquata*；这 12 种水鸟共记录到 63542 只次，占到总记录数量的 87.56%。其中黑腹滨鹬的数量最多，为 23277 只次，占到了总数的 32.08%。

2011 年调查记录到的水鸟类群组成见表 2。

鸻鹬类是 2011 年度东滩水鸟中最大的类群，数量达到 39179 只次，占调查总数的 53.99%；雁鸭类其次（18964 只次，26.13%），鸥类（6742 只次、9.29%）和鹭类（6511 只次，8.97%）分列第三和第四；这 4 个类群的水鸟占到了崇明东滩水鸟的绝大多数（98.39%）。

2、水鸟时间分布情况

崇明东滩的水鸟以迁徙候鸟为主，所以水鸟的种类、数量在时间上的分布不是均匀的，而是对应于水鸟的迁徙特点而呈现高峰和低谷（图 2）。

从图 2 可见崇明东滩 2010-2011 年度水鸟数量最多的是 2010 年 12 月，记录到 11456 只次；种类最多的是 2011 年 8 月上旬，达到了 41 种。冬季和春秋两季的三个水鸟数量和多样性的高峰依然明显，夏季则无论在数量和多样性上都是一个明显的低谷。

表 1 崇明东滩 2011 年水鸟记录概况

目	科	数量	种类
雁形目	鸭科	18964	17
鹤形目	鹤科	352	4
	秧鸡科	335	3
鸻形目	鹬科	33073	25
	反嘴鹬科	33	1
	钙科	5715	5
	燕鸻科	2	1
鸥形目	未识别	356	
	鸥科	5916	3
	燕鸥科	788	5
鸬鹚目	未识别	38	
	鸬鹚科	461	2
鹈形目	鸬鹚科	2	1
鸻形目	鹭科	6511	10
	鸻科	21	2
总计		72567	79

表 2 崇明东滩 2011 年水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	18964	17	26.13%
鸻鹬类	39179	32	53.99%
鸥类	6742	8	9.29%
鹭类	6511	10	8.97%
其他	1171	12	1.61%
总计	72567	79	100.00%

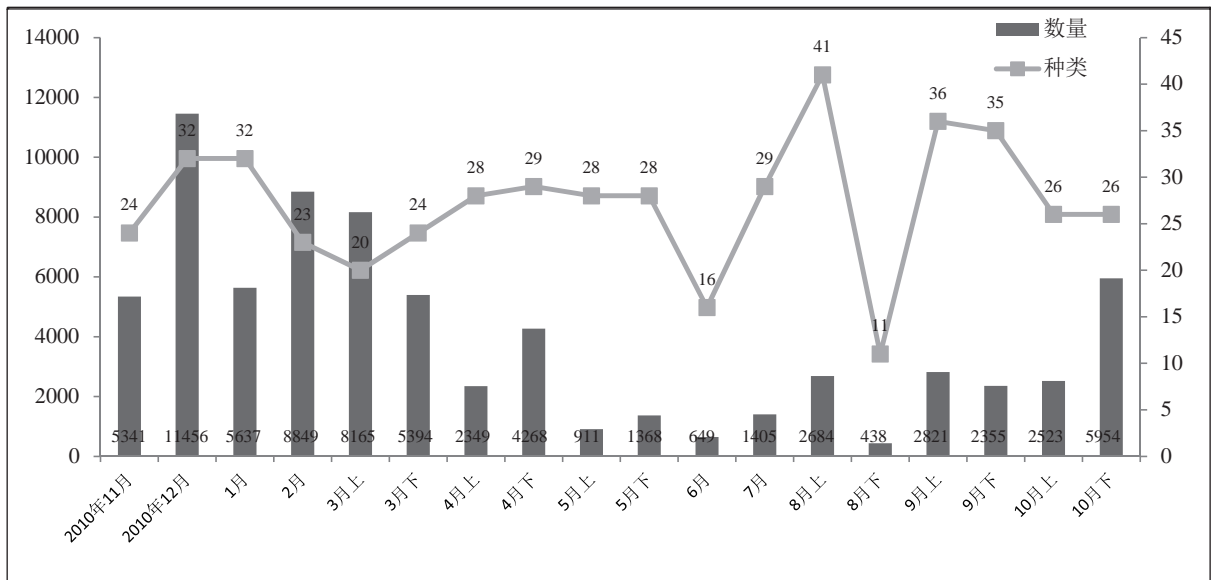


图2崇明东滩10-11年度各次调查水鸟数量和种类

3、水鸟空间分布情况

自然滩涂和围堤内的人工湿地都是迁徙经停东滩的水鸟和在东滩越冬水鸟的主要栖息地，由于水鸟的栖息需求不同，故在滩涂和人工湿地中栖息的水鸟是不同的。调查显示在滩涂和人工湿地区域记录到的水鸟数量分别为 65 种 55671 只次和 48 种 16896 只次，分别占到总数的 76.72% 和 23.28%。

3.1 自然滩涂水鸟的类群组成及时间分布情况

滩涂调查到水鸟组成见表 3。调查到鸕鹚类种类最多，达到了 29 种；雁鸭类、鸥类、鹭类及其他水鸟则分别为 10 种、8 种、10 种和 8 种。

自然滩涂调查到的水鸟在数量上也是以鸕鹚类最多，为 35819 只次，占滩涂鸟总数的 64.34%，其次为雁鸭类，7989 只次（14.35%）、鸥类 5952 只次（10.69%）和鹭类 5478 只次（9.84%）。这 4 种主要类群的水鸟数量占到了滩涂水鸟数量的 99.22%，其他水鸟仅占 0.78%。

从时间分布上来看（图 3），自然滩涂水鸟数量在 11 年 3 月上旬达到最高峰，6980 只次，而种类的多样性则于 8 月上旬达到最高，为 34 种。8 月下旬由于天气原因未能进行滩涂调查，10 月上旬的调查则只覆盖了部分的调查区域，故这两次的调查数据前者缺失后者则不能完全反映当次调查的真实情况。从图上来看冬春秋三

季的水鸟数量和多样性高峰非常明显；数量上是春季最多但物种相对单一，秋季数量相对较少但物种丰富，冬季则介于两者之间。

3.2 人工湿地水鸟类群组成和时间分布

人工湿地与滩涂在水鸟类群组成不尽相同，人工湿地调查到的水鸟组成见表 4。调查到鸕鹚类种类最多，达到了 17 种；雁鸭类、鸥类、鹭类和其他水鸟分别为 14 种、3 种、7 种和 7 种。（见表 4）

人工湿地调查到的水鸟在数量上也是以雁鸭类类最多，为 10975 只次，占人工湿地调查到的水鸟总数量的 64.96%；鸕鹚类次之为 3360 只次（19.89%）；鹭类 1033 只次（6.11%）；鸥类 790 只次（4.68%）；其他水鸟 738 只次（4.37%）。

表 3 崇明东滩滩涂 2011 年水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	7989	10	14.35%
鸕鹚类	35819	29	64.34%
鸥类	5952	8	10.69%
鹭类	5478	10	9.84%
其他	433	8	0.78%
总计	55671	65	100.00%

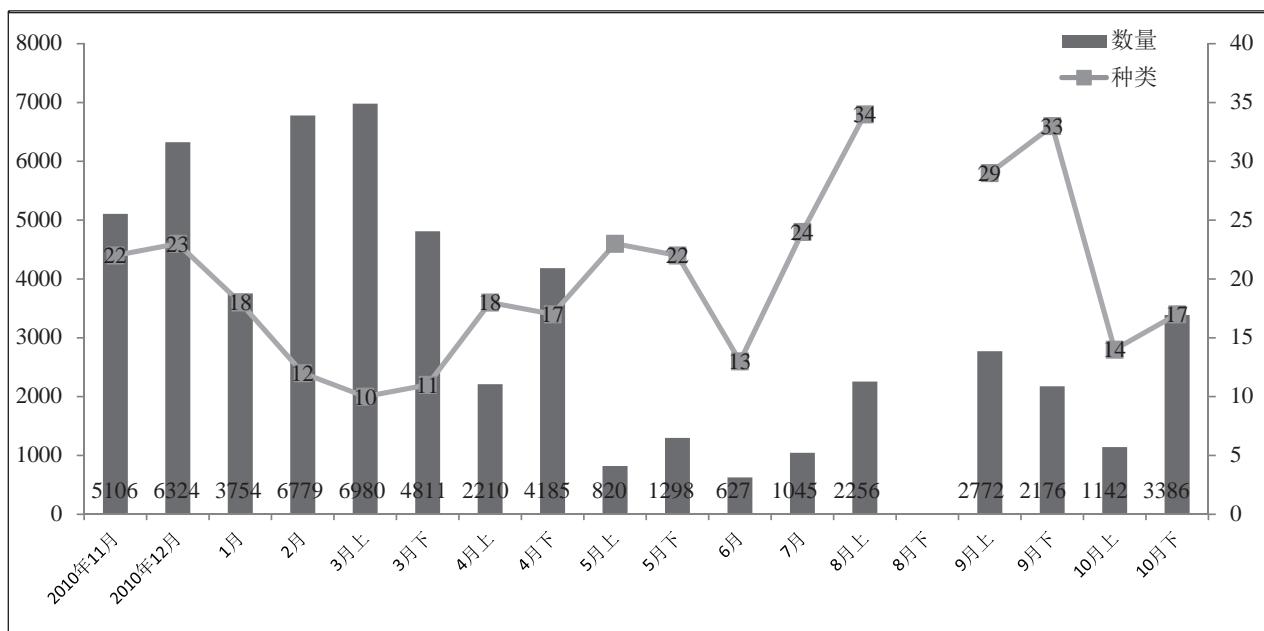


图3崇明东滩滩涂10-11年度水鸟时间分布状况

从水鸟的时间分布上（图4），人工湿地也同样与滩涂上有所差别。冬季数量较多，在10年12月达到最高峰的5132只次，11年6月时数量最低，只有49只次；多样性最为丰富也是10年12月达到21种；多样性的最低值和数量的最低值同样出现在11年6月，只有4种；春秋两季的高峰则不甚明显，仅春初（3月上旬和秋末10月下旬时数量较多，春秋的其余时间人工湿地中的水鸟数量不多。

4 季节分述

冬季、春季和秋季是崇明东滩水鸟的三个高峰季节，无论在数量还是在多样性上都是处于一个比较高的水平上，下面将对这三个高峰季节的情况进行具体分述。

4.1 冬季水鸟情况

10-11年度崇明东滩冬季调查中共记录到各种水鸟共计31283只次，分属7目10科42种。冬季水鸟类群组成主要是雁鸭类、鸕鹚类和鸥类为主，这三个类群的水鸟数量占到了总数的90%以上（95.57%）（见表5）。

10-11年度冬季在滩涂和人工湿地区域记录到的水鸟种类、数量分别为31种21963只次和30种9320只次，分别占到调查水鸟总数的70.21%和29.79%。

表4 崇明东滩人工湿地 09-10 年度水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	10975	14	64.96%
鸕鹚类	3360	17	19.89%
鸥类	790	3	4.68%
鹭类	1033	7	6.11%
其他	738	7	4.37%
总计	16896	48	100.00%

表5 崇明东滩 2010-2011 冬季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	14495	16	46.34%
鸕鹚类	12950	12	41.40%
鸥类	2448	1	7.83%
鹭类	928	5	2.97%
其他	462	8	1.48%
总计	31283	42	100.00%

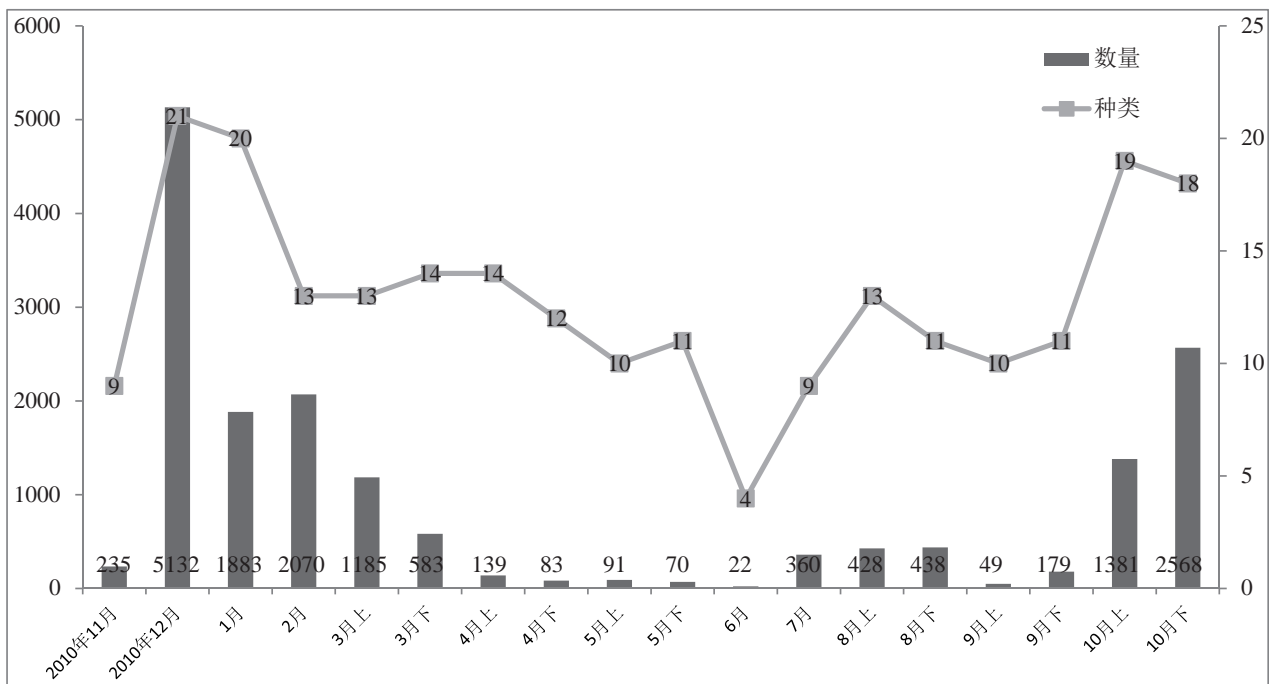


图4 崇明东滩人工湿地10-11年度水鸟时间分布状况

4.1.1 冬季自然滩涂水鸟情况

10-11 冬季滩涂水鸟的类群组成见表 6。

鸕鹚类、雁鸭类和鸥类是冬季滩涂水鸟的主要类群，数量分别为 12531 只次、6376 只次和 2308 只次；分别占到了冬季滩涂水鸟数量的 57.06%、29.03% 和 10.51%，鹭类和其他鸟种仅占到了总数的 3.41%。

10-11 冬季滩涂水鸟数量的时间分布比较平稳，以 2011 年 2 月的数量为最多，多样性则是 10 年 12 月最为丰富。（见图 5）

表 6 崇明东滩滩涂 10-11 冬季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	6376	9	29.03%
鸕鹚类	12531	10	57.06%
鸥类	2308	1	10.51%
鹭类	388	5	1.77%
其他	360	6	1.64%
总计	21963	31	100.00%

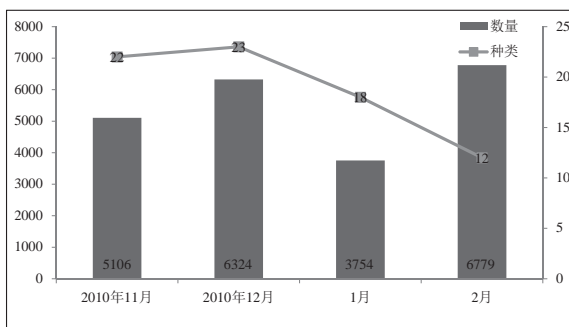


图5 崇明东滩滩涂2010-2011冬季水鸟时间分布状况

4.1.2 冬季人工湿地水鸟情况

10-11 冬季人工湿地水鸟的类群组成见表 7。

10-11 冬季人工湿地中的最主要水鸟类群是雁鸭类为 8119 只次，其数量占到了人工湿地水鸟总数的 87.11%。

10-11 冬季人工湿地内水鸟数量的时间分布上以 2010 年 12 月的数量为最多，此时的多样性也同样是极为丰富的（见图 6）。

表 7 崇明东滩人工湿地 10-11 冬季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	8119	13	87.11%
鸕鹚类	419	8	4.50%
鸥类	140	1	1.50%
鹭类	540	4	5.79%
其他	102	4	1.09%
总计	9320	30	100.00%

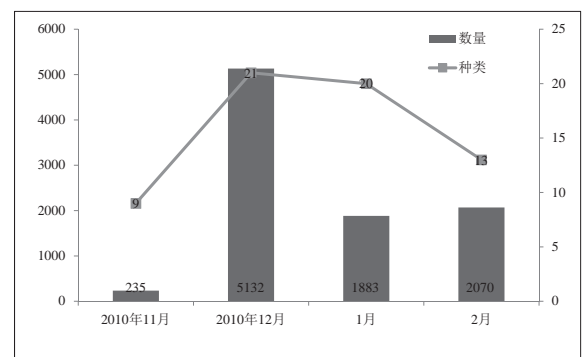


图6 崇明东滩人工湿地2009-2010冬季水鸟时间分布状况

4.2 春季水鸟情况

春季调查中共记录到各种水鸟共计 22455 只次，分属 7 目 12 科 56 种。鸕鹚类是春季水鸟数量最多的类群达到 16629 只次，占水鸟总数的 74.05%。鸕鹚类、雁鸭类和鸥类水鸟是春季崇明东滩的主要类群，它们的数量之和占到了总记录的 98.49%（见表 8）。

在空间分布上，滩涂水鸟种类、数量远远高于人工湿地。滩涂和人工湿地记录到的水鸟数量分别为 35 种 20304 只次和 30 种 2151 只次，分别占到总数的 90.42% 和 9.58%。

表 8 崇明东滩 2011 年春季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	1997	12	8.89%
鸕鹚类	16629	26	74.05%
鸥类	3490	2	15.54%
鹭类	147	9	0.65%
其他	192	7	0.86%
总计	22455	56	100.00%

4.2.1 春季滩涂水鸟调查情况

11年春季自然滩涂水鸟的类群组成见表9。

11年春季滩涂水鸟的类群组成中，鸕鹚类鸟类占到了春季滩涂水鸟类群数量的大多数，16506只次，占调查总数的81.29%；鸥类数量为3490只次（17.19%）；雁鸭类、鹭类和其他水鸟合计占总数的1.52%。

从时间分布上来看（图7），11年春季滩涂水鸟数量在3月上旬达到最高峰，6980只次，而种类的多样性则于5月上旬达到最高，为23种。

表9 崇明东滩滩涂2011年春季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	118	3	0.58%
鸕鹚类	16506	23	81.29%
鸥类	3490	2	17.19%
鹭类	119	6	0.59%
其他	71	1	0.35%
总计	20304	35	100.00%

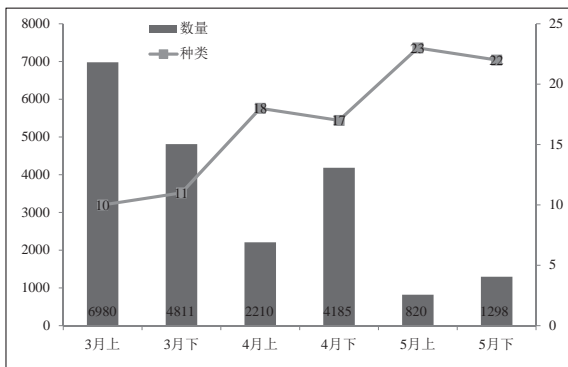


图7 崇明东滩滩涂2011年春季水鸟时间分布状况

4.2.2 春季人工湿地水鸟调查情况

11年春季人工湿地水鸟的类群组成见表10。

11年春季崇明东滩人工湿地的水鸟类群组成与滩涂上不同，人工湿地中雁鸭类数量最多占到了总数的87.35%；滩涂上数量最多的鸕鹚类在人工湿地中则只占到总数的5.72%。

同样在时间分布上（图8），人工湿地也与滩涂上不同。数量上在3月上旬达到最高峰的1185只次，随着越冬候鸟的离去在4月上旬就下降至139只次；在多样性上也呈缓慢下降的趋势。

表10 崇明东滩人工湿地2010年春季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	1879	11	87.35%
鸕鹚类	123	9	5.72%
鸥类	0	0	0.00%
鹭类	28	4	1.30%
其他	121	6	5.63%
总计	2151	30	100.00%

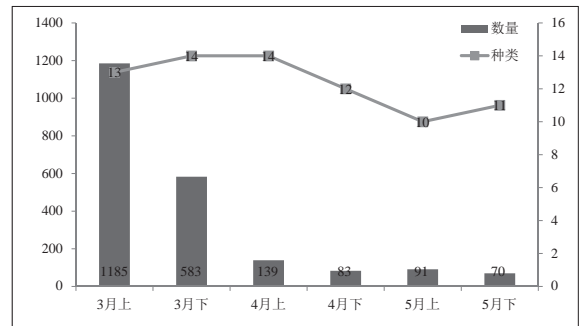


图8 崇明东滩人工湿地2011年春季水鸟时间分布状况

4.3 秋季水鸟情况

11年秋季调查中共记录到各种水鸟共计16775只次，分属4目11科60种。（表11）

秋季调查的水鸟类群中鸕鹚类、鹭类和雁鸭类的数量都不少，鸕鹚类最多占54.06%，鹭类24.42%，雁鸭类占14.69%。

在滩涂和人工湿地记录到的水鸟数量分别为49种11732只次和34种5043只次，分别占到总数的69.94%和30.06%。

表11 崇明东滩2011年秋季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	2465	7	14.69%
鸕鹚类	9069	29	54.06%
鸥类	696	8	4.15%
鹭类	4097	9	24.42%
其他	448	7	2.67%
总计	16775	60	100.00%

4.3.1 秋季滩涂水鸟调查情况

11年秋季自然滩涂水鸟的类群组成见表12。

鸬鹚类、鹭类和雁鸭类占到了 2011 年秋季滩涂水鸟数量的决大多数，三者合计占到总数的 98.71%。

表 12 崇明东滩滩涂 2011 年秋季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	1488	4	12.68%
鸬鹚类	6252	26	53.29%
鸥类	149	8	1.27%
鹭类	3841	9	32.74%
其他	2	2	0.02%
总计	11732	49	100.00%

从时间分布上来看（图 9），2011 年秋季崇明东滩滩涂水鸟数量在 10 月下旬达到最高峰，3386 只次，而

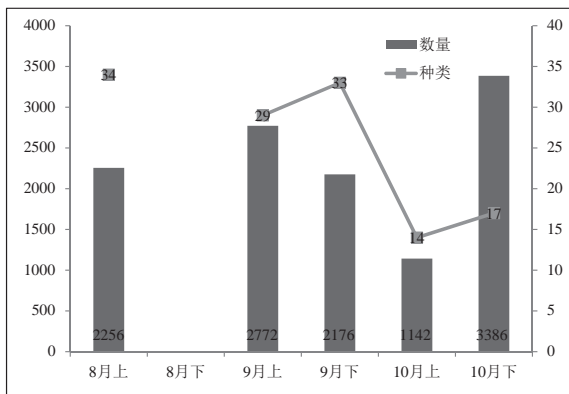


图9 崇明东滩滩涂2011年秋季水鸟时间分布状况

种类的多样性则于 9 月下旬达到最高，33 种。

4.3.2 秋季人工湿地水鸟调查情况

2011 年秋季人工湿地水鸟的类群组成见表 13。

11 年秋季崇明东滩人工湿地水鸟类群组成中鸬鹚类是数量最大的类群，占到了总数的 55.86%、雁鸭类和鸥

表 13 崇明东滩人工湿地 2011 年秋季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	977	6	19.37%
鸬鹚类	2817	15	55.86%
鸥类	547	2	10.85%
鹭类	256	6	5.08%
其他	446	5	8.84%
总计	5043	34	100.00%

类鸟类分别占到了 19.37% 和 10.85%。

从水鸟的时间分布上来看（图 10），人工湿地中的水鸟数量在 10 月下旬达到秋季最高峰的 2568 只次，多

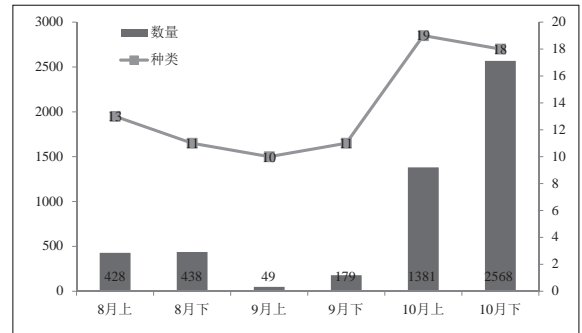


图10 崇明东滩人工湿地2011年秋季水鸟时间分布状况

样性的高峰也在 10 月份，上月 19 种，下旬 18 种；9 月上旬则不论数量和多样性都是最低，只有 10 种 49 只次。

5. 珍稀濒危水鸟

在东滩常见的国家重点保护水鸟是国家一级保护鸟类白头鹤，二级保护鸟类灰鹤、黑脸琵鹭、白琵鹭等。2011 年崇明东滩地区调查记录到的国家保护和珍稀濒危水鸟的种类及数量结果见表 14。2011 年崇明东滩地区共记录到珍稀濒危水鸟 15 种。

表 14 崇明东滩 2011 年记录到的国家保护和珍稀濒危水鸟

种名	保护级别	调查数量（只次）
白头鹤 Hooded Crane	I	312
灰鹤 Common Crane	II	35
白鹤 Siberian White Crane	I	3
沙丘鹤 Sandhill Crane	II	2
小杓鹬 Little Curlew	II	1
黑脸琵鹭 Black-faced Spoonbill	II	14
白琵鹭 Eurasian Spoonbill	II	7
小天鹅 Tundra Swan	II	128
鸳鸯 Mandarin Duck	II	40
鸿雁 Swan Goose	II	13
罗纹鸭 Falcated Duck	R	124
花脸鸭 Baikal Teal	V	11
大杓鹬 Eastern Curlew	R	244
半蹼鹬 Asian Dowitcher	R	3
黑嘴鸥 Saunders's Gull	II	1

I: 国家一级重点保护野生鸟类 II: 国家二级重点保护野生鸟类
E: 中国濒危动物红皮书濒危物种 V: 中国濒危动物红皮书易危物种
R: 中国濒危动物红皮书近危物种 U: 中国濒危动物红皮书极危物种

6. 捕鱼港鸟类栖息地优化区情况

捕鱼港优化区于2011年6月底正式蓄水，随后于7月份就开展了水鸟调查，截止2011年10月共进行调查10次，记录到水鸟4964只次，分属7目9科32种（表15）。

表 15 崇明东滩 2011 年捕鱼港鸟类栖息地优化区水鸟记录概况

目	科	数量	种类
雁形目	鸭科	974	6
鹤形目	秧鸡科	175	2
鸨形目	鹬科	2594	11
	反嘴鹬科	27	1
	鸨科	177	3
鸥形目	燕鸥科	645	1
鸬鹚目	鸬鹚科	112	2
鸬鹚目	鸬鹚科	2	1
鸬鹚目	鹭科	258	5
总计		4964	32

记录到的水鸟中数量前十位的水鸟是黑尾塍鹬 *Limosa limosa* 992 只次、青脚鹬 *Tringa nebularia* 783 只次、黑腹滨鹬 *Calidris alpina* 715 只次、须浮鸥 *Chlidonias hybrida* 645 只次、绿头鸭 *Anas platyrhynchos* 463 只次、斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha* 256 只次、绿翅鸭 *Anas crecca* 208 只次、环颈鸬 *Charadrius alexandrinus* 170 只次、白鹭 *Egretta garzetta* 144 只次和小鸬鹚 *Tachybaptus ruficollis* 102 只次，这 10 种水鸟是优化区内主要分布的水鸟，合计数量为 4478 只次，占到了总数的 90.21%。

表 16 崇明东滩 2011 年捕鱼港鸟类栖息地优化区水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	974	6	19.62%
鸨鹬类	2798	15	56.37%
鸥类	645	1	12.99%
鹭类	258	5	5.20%
其他	289	5	5.82%
总计	4964	32	100.00%

捕鱼港优化区内的水鸟类群组成则如表 16 所示。数量最多的类群是鸨鹬类鸟类，占到总数的 56.37%，雁鸭类和鸥类的数量也较多，分别占到总数的 19.62% 和 12.99%。

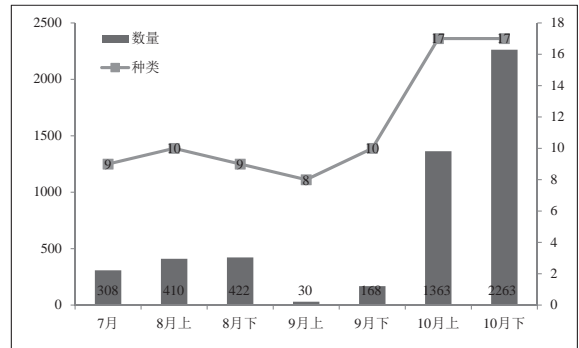


图11 捕鱼港优化区2011水鸟时间分布状况

捕鱼港优化区是六月底开始蓄水的，在蓄水之后就记录到了不少的繁殖水鸟主要是须浮鸥，应此7月和8月都有一定数量的水鸟分布；然而随着繁殖水鸟的离去，9月时水鸟数量就急剧下降到了最低点；10月上旬时迁徙过境水鸟到达使得优化区内的水鸟数量有了大幅度的提升，10月下旬时随着部分越冬候鸟的到达使得优化区内的水鸟数量达到了最高峰。

四、数据分析和讨论

2011年度东滩地区最明显的一个变化就是捕鱼港鸟类栖息地优化区的建成蓄水，这一变化给东滩的水鸟分布带来了明显的影响。比较2010年秋季和2011年秋季的数据可以发现，在水鸟数量总量基本一致的前提下（2010年，17085只次；2011年16775只次），水鸟的分布变化相当显著。2010年秋季在滩涂和人工湿地记录到的鸟类数量分别为55种16626只次和7种459只次，分别占到总数的97.31%和2.67%；而2011年秋季在滩涂和人工湿地记录到的水鸟数量分别为49种11732

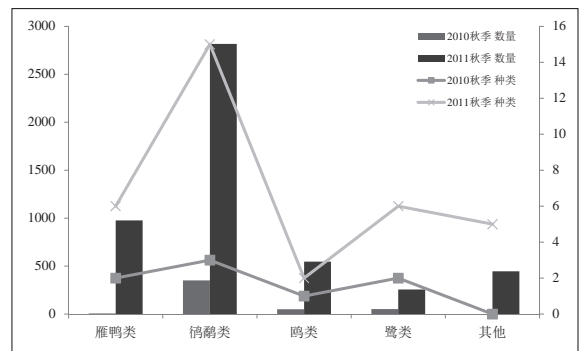


图12 崇明东滩人工湿地2010和2011秋季各水鸟类群数量和种类情况

只次和 34 种 5043 只次，分别占到总数的 69.94% 和 30.06%。2011 年秋季人工湿地中分布的水鸟数量相比 2010 年秋季有了非常明显的增加，相应的在多样性上也有了大幅度的增加。

图 12 比较了 10 和 11 秋季崇明东滩人工湿地中分布的各水鸟类群的数量和多样性情况，从图中可知在各个水鸟类群上，11 年秋季无论在数量还是多样性上都有非常显著的上升。那么 11 年秋季人工湿地中水鸟分布增加的原因是什么呢？那就是捕鱼港优化区的建成。

表 17 显示秋季所记录到得 5043 只次的水鸟中 92.33% 的记录是发生在捕鱼港优化区中，全部的 34 种水鸟中捕鱼港优化区记录到了 32 种。

表 17 崇明东滩人工湿地 2011 各地点水鸟记录情况

地点	数量	种类	数量百分比
北八淤	352	8	6.98%
湿地公园	35	5	0.69%
捕鱼港优化区	4656	32	92.33%
总计	5043	34	100.00%

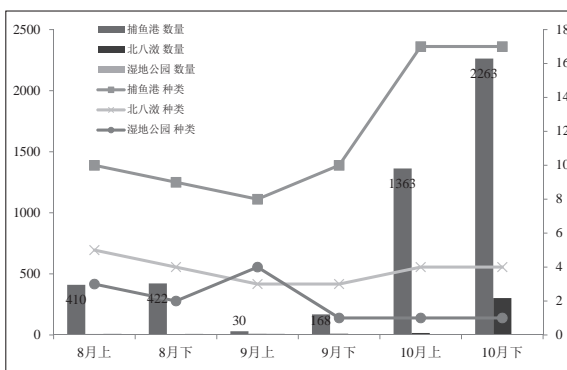


图 13 崇明东滩人工湿地 11 年秋季各地点水鸟时间分布状况

图 13 则比较了在整个秋季各个不同的时间点上，三处人工湿地的水鸟分布，从图中可以清楚的看到在秋季的各个时间点上，捕鱼港优化区无论是在水鸟数量还是在水鸟的多样性上都要远高于另外两块人工湿地。应该说捕鱼港优化区的建成在很大程度上改善了东滩地区人工湿地满足水鸟栖息的要求，吸引到了较大数量的水鸟进入到优化区内栖息，优化区内的栖息地改善获得了初步的成效；在应对外来物种入侵，栖息地质量退化造成的威胁上，崇明东滩鸟类国家级自然保护区迈出了可

喜的一步。捕鱼港优化区仅仅只是刚刚建成，保护区将继续优化区的扩建和改善，并努力探索水位调控、植被调整等一系列的动态管理措施，期望能够为崇明东滩区域栖息的鸟类乃至更多样化的野生动、植物提供更好的环境条件，加强崇明东滩地区的生物多样性保护。

参考文献

- [1] 陈亚瞿,徐兆礼,王云龙,胡方西,韩明宝,严宏昌. 1995. 长江口河口峰区浮游动物生态研究Ⅱ 种类组成、群落结构、水系指示种. 中国水产科学, 2(1): 59-63.
- [2] 郭沛涌,沈焕庭,刘阿成,王金辉,杨元利. 2003. 长江河口浮游动物的种类组成、群落结构及多样性. 生态学报, 23(5): 892-900.
- [3] 纪焕红,叶属峰. 2006. 长江口浮游动物生态分布特征及其与环境的关系. 海洋科学, 30(6): 23-30.
- [4] 李强,安传光,徐霖林,马长安,赵云龙. 2010a. 崇明东滩潮沟浮游动物数量分布与变动. 海洋与湖沼, 41(2): 214-222.
- [5] 李强,安传光,马强,徐霖林,赵云龙. 2010b. 崇明东滩潮间带潮沟浮游动物的种类组成及多样性. 生物多样性, 18(1): 67-75.
- [6] 徐兆礼. 2005. 长江口北支水域浮游动物的研究. 应用生态学报, 16(7): 1341-1345.
- [7] 周淑婵. 2009. 长江口盐沼潮间带潮沟水体中浮游动物时空分布格局. 上海: 复旦大学.

- [8] Chapman VJ, 1992. *Ecosystems of the World-wet coastal ecosystems*. vol I, 2nd edn. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- [9] Hampel H, Cattrijsse A, Vincx M, 2003. Tidal, diel and semi-lunar changes in the faunal assemblage of an intertidal salt marsh creek. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56: 795–805.
- [10] Islam MS, Hibino M, Tanaka M, 2007. Tidal and diurnal variations in larval fish abundance in an estuarine inlet in Ariake Bay, Japan: implication for selective tidal stream transport. *Ecological Research*, 22(1): 165-171.
- [11] Kneib RT, 1984. Patterns of invertebrate distribution and abundance in the intertidal salt marsh: causes and questions. *Estuaries*, 7(4A): 392-412.
- [12] Seda J, Devetter M, 2000. Zooplankton community structure along a trophic gradient in a canyon-shaped dam reservoir. *Journal of Plankton Research* 22: 1829-1840.
- [13] Shuchan Zhou, Binsong Jin, Li Guo, Haiming Qin, Tianjiang Chu, Jihua Wu. 2009. Spatial distribution of zooplankton in the intertidal marsh creeks of the Yangtze River Estuary, China. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 85:399-405.
- [14] Vernberg FJ, 1993. Salt-marsh processes: a review. *Environmental Toxicology Chemistry*, 12: 2167-2193.
- [15] Wimpenny, R. S., 1996. *The Plankton of the Sea*. New York, Elsevier.



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2011

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测报告

策划： 汤臣栋
参加调查人员： 吴纪华 唐仕敏 傅萃长 王 卿 许 旺 秦海明 王思凯
李 隽 储忝江 盛 强 殷 维 黄铭尧 黄丹青 马志军 华 宁
张 璇 马 强 钮栋梁 冯雪松 薛文杰 吴 巍 袁赛军
黄 强 臧洪熙

主要编写人员： 秦海明 王思凯 许 旺 薛文杰 吴 巍
编辑： 马 强 吴纪华
审核： 汤臣栋