

2014

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
2015年4月



2014

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



1. 俯瞰（优化区） 2. 湿地景观（优化区） 3. 优化区内水鸟们 4. 优化区鸟类



1. 保护区志愿者帮助保护区开展环志季旗标观测



2. 4月9日环志回收西北澳佩戴彩环的斑尾塍鹬，该个体环志于2014年2月24日，本次回收是其首次境外回收



3. 4月4日回收西北澳环志大滨鹬，黄旗已几乎褪成白色，该个体环志于2004年2月7日



4. 5月9日，澳洲渤海湾研究团队回收保护区环志红腹滨鹬，目击者通过照片辨认出金属环号，完成回收，该个体环志于2008年4月24日



5. 6月8日，俄罗斯涉禽研究人员在繁殖地目击保护区环志红颈滨鹬，并通过照片读出环号，完成回收，该红颈滨鹬环志于同一年的4月28日



6. 9月20日，台湾鸟友在宜兰目击到保护区环志并佩戴编码旗标“5A”的黑尾塍鹬。该个体环志于当年的9月4日，短短十多天后，这个当年出生的黑尾塍鹬已迁飞至台湾

前言 Preface

调查自然保护区内的自然资源、组织环境监测是自然保护区管理部门法定职责。依据《中华人民共和国自然保护区条例》的有关规定和国际重要湿地监测要求，2005年以来，我们在国家林业局野生动植物保护司、国家林业局湿地保护管理中心、上海市绿化和市容管理局以及上海市财政局的支持和指导下，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，保护区自07年以来一直连续对外公布了《上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区年度资源监测公报》。公报的对外发布将保护区资源监测工作推向了一个新的台阶，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。

2014年，保护区进一步加强了资源监测工作。植被调查重点分析了不同植被在潮间带滩涂不同区域的扩张、变化趋势，互花米草主要分布在北部盐度较高的区域并且逐渐往南入侵，有继续扩张的趋势。底栖动物调查重点比较了生态修复工程区域内的底栖动物群落情况，发现由于工程影响造成了底栖动物群落结构发生变化。保护区也继续开展浮游动物、浮游植物及鱼类的常规监测。在开展生物多样性监测的基础上，保护区首次开展了滩涂地貌监测，发现在生态治理工程影响下，崇明东滩的南部、中部、北部区域对治理工程响应具有显著差异。保护区北部区域潮滩湿地加速淤涨，滩面高程加速抬高；南部潮滩湿地盐沼植被有所退化，生境格局发生较大变化。

2014年度资源调查、监测以及公报的编写工作得到了华东师范大学赵云龙、周云轩等多位专家的大力支持和帮助。华东师范大学袁琳老师、姜晓东老师和多位研究生负责完成了植被、底栖动物等野外调查工作，田波老师及钱伟伟等研究生完成了滩涂地貌监测，保护区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2014年度的资源监测工作，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

2014年12月

目录 Contents

2014

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——高等植物及植被监测报告

一、	监测目的
二、	监测内容
1.	崇明东滩自然滩涂湿地高等植物组成
2.	崇明东滩湿地植物主要优势物种的时空分布格局
3.	崇明东滩自然滩涂湿地优势植物的生长情况
三、	监测方法
1.	野外调查
2.	遥感解译
3.	数据分析
四、	监测结果
1.	湿地植物的组成及区系特征
2.	主要优势植物及时空分布格局
3.	优势植物的生长情况
4.	优势植物生境分析



2014

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

2014

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——大型底栖动物监测报告

- 一、 监测目的
- 二、 监测方法
- 三、 监测结果
 - 1. 大型底栖动物季节和空间分布格局
 - 2. 大型底栖动物年际变化
 - 3. 多样性分析
 - 4. 聚类和 MDS 分析
 - 5. 生态环境健康状况评价
- 四、 监测小结和管理建议

目录 Contents

2014

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、	监测目的
二、	监测方法
三、	监测结果
1.	浮游动物群落物种组成
2.	浮游动物群落生物量
3.	浮游动物优势种
四、	监测小结与管理建议



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2014

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

2014

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——浮游植物监测报告

- 一、 监测目的
- 二、 监测方法
- 三、 监测结果
 - 1. 浮游植物群落物种组成
 - 2. 浮游植物群落丰度
 - 3. 浮游植物优势种
- 四、 监测小结与管理建议

目录 Contents

2014

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、	监测方法
三、	监测结果
1.	鱼类物种组成
2.	鱼类日夜与季节变化
3.	鱼类优势物种
4.	优势种的种群结构
四、	监测小结与管理建议



Shanghai
Chongming
Dongtan
National
Nature
Reserve

2014

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

2014

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——地貌监测报告

- 一、 监测目的
- 二、 监测方法
- 三、 监测结果
 - 1. 潮沟变化
 - 1.1 南部潮沟
 - 1.2 中部潮沟
 - 1.3 北部潮沟
 - 2. 光滩演变
 - 2.1 南部光滩区域
 - 2.2 中部光滩区域
 - 2.3 北部光滩区域
- 四、 小结与建议

目录 Contents

2014

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——水鸟调查报告

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

2014

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

2014

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区——环志报告

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. 环志回收情况
 - 2.1 崇明东滩回收涉禽
 - 2.2 其它地区回收崇明东滩环志涉禽
3. 编码旗标的使用

三、 致谢

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度高等植物及植被监测报告

◆摘要

经调查,共记录到崇明东滩鸟类国家级自然保护区自然滩涂内被子植物 16 科 43 属 51 种,主要优势物种为芦苇(*Phragmites australis*)、互花米草(*Spartina alterniflora*)、海三棱藨草(*Scirpus* × *mariqueter*)、藨草(*Scirpus triqueter*)、水烛(*Typha angustifolia*)、糙叶薹草(*Carex scabrifolia*)、白茅(*Imperata cylindrica*)等。2014 年保护区内滩涂植被总面积为 2722.95 公顷,其中分布面积最大的盐沼植物为芦苇,总面积为 1396.77 公顷,占植被总面积 51.30%;其次是互花米草,总面积为 718.87 公顷,占盐沼植被总面积 26.40%;海三棱藨草总面积为 607.31 公顷,占盐沼植被总面积的 22.30%。互花米草平均盖度为 $76 \pm 7\%$,平均高度 162.0 ± 49.0 cm,平均密度 164 ± 23 株/ m^2 ,平均生物量 2705.5 ± 399.0 g/ m^2 ;芦苇的平均盖度为 $65 \pm 30\%$,平均高度 168.4 ± 47.0 cm,平均密度 160 ± 12 株/ m^2 ,平均生物量 1509.1 ± 223.2 g/ m^2 ;海三棱藨草盖度为 $42 \pm 13\%$,高度 61.4 ± 14.6 cm,密度 672 ± 35 株/ m^2 ,生物量 35.0 ± 2.6 g/ m^2 ;糙叶薹草盖度为 $21 \pm 6\%$,高度 41.5 ± 12.6 cm,密度 754 ± 48 株/ m^2 ,生物量 37.4 ± 9.4 g/ m^2 ;藨草

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度高等植物及植被监测报告

◆摘要

盖度 $8\pm3\%$ ，高度 $50.1\pm11.4\text{ cm}$ ，密度 $592\pm33\text{ 株/m}^2$ ，生物量 $30.1\pm0.9\text{ g/m}^2$ ；水烛盖度为 $16\pm5\%$ ，高度 $133.8\pm20.8\text{ cm}$ ，密度 $72\pm24\text{ 株/m}^2$ ，生物量 $1617.3\pm605.1\text{ g/m}^2$ ；白茅盖度为 $52\pm28\%$ ，高度 $33.7\pm10.5\text{ cm}$ ，密度 $592\pm32\text{ 株/m}^2$ ，生物量 $27.0\pm15.3\text{ g/m}^2$ 。互花米草生长的土壤环境为盐度较高的微碱性环境，海三棱藨草生长的土壤环境为盐度较高的偏中性土壤环境，其它植物包括芦苇、蔗草、糙叶薹草、水烛、白茅等都生长在盐度较低的偏中性土壤。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度高等植物及植被监测报告

◆ Abstract

There are 16 families, 43 genera and 51 species of angiosperms grow in natural tidal flats in the Chongming Dongtan natural nature reserve. The dominant species are *Phragmites australis*, *Spartina alterniflora*, *Scirpus × mariqueter*, *Scirpus triqueter*, *Typha angustifolia*, *Carex scabrifolia*, and *Imperata cylindrical*. The total salt-marsh vegetation area on the Chongming Dongtan natural nature reserve was 2722.95 ha in 2014, which included 1396.77 ha of *Phragmites australis* (51.30 % of total salt marsh area), 718.87 ha of *Spartina alterniflora* (26.40 % of total salt marsh area) and 607.31 ha of *Scirpus × mariqueter* (51.30 % of total salt marsh area). For *S. alterniflora*, average coverage was 76 ± 7 %, average height was 162.0 ± 49.0 cm, average density was 164 ± 23 ind./m², and average biomass was 2705.5 ± 399.0 g/m². For *P. australis*, average coverage was 65 ± 30 %, average height was 168.4 ± 47.0 cm, average density was 160 ± 12 ind./m², and average biomass was 1509.1 ± 223.2 g/m². For *S. × mariqueter*, average coverage was 42 ± 13 %, average height was 61.4 ± 14.6 cm, average density was 672 ± 35 ind./m², and average biomass was 35.0 ± 2.6 g/m². For *S. triqueter*, average coverage was 8 ± 3 %, average

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度高等植物及植被监测报告

◆ Abstract

height was 50.1 ± 11.4 cm, average density was 592 ± 33 ind./m², and average biomass was 30.1 ± 0.9 g/m². For *C. scabrifolia*, average coverage was 21 ± 6 %, average height was 41.5 ± 12.6 cm, average density was 754 ± 48 ind./m², and average biomass was 37.4 ± 9.4 g/m². For *T. angustifolia*, average coverage was 16 ± 5 %, average height was 133.8 ± 20.8 cm, average density was 72 ± 24 ind./m², and average biomass was 1617.3 ± 261.1 g/m². For *I. cylindrica*, average coverage was 52 ± 28 %, average height was 33.7 ± 10.5 cm, average density was 592 ± 32 ind./m², and average biomass was 27.0 ± 15.3 g/m². The growth environment of *S. alterniflora* was higher-salinity and alkalescency soil and *S. × mariqueter* grew in higher-salinity and partial neutral soil. Other species, such as *P. australis*, *S. triqueter*, *C. scabrifolia*, *T. angustifolia* and *I. cylindrica*, like to grow in lower-salinity and partial neutral soil.

一、监测目的

监测崇明东滩湿地保护区自然滩涂湿地中高等植物的物种组成，优势种的盖度、密度、高度等生长情况，通过遥感解译的方法分析自然滩涂湿地植被的时空分布格局，监测互花米草治理工程对自然滩涂湿地植物和植被的影响。

二、监测内容

1. 崇明东滩自然滩涂湿地高等植物组成

调查自然滩涂高等植物的主要物种组成，与历史资料进行比较，分析崇明东滩潮间带湿地高等植物的区系特征。

2. 崇明东滩湿地植物主要优势物种的时空分布格局

在收集历史资料的基础上，通过野外现场调查，确定崇明东滩湿地植物主要优势物种，结合遥感解译，分析崇明东滩自然滩涂湿地植被的时空分布格局及其空间分布及面积。

3. 崇明东滩自然滩涂湿地优势植物的生长情况

通过样线样方法测定高等植物生物学特征（平均盖度、平均高度、株数等），分析同期同样点的环境参数（土壤 pH、盐度、含水量等），分析植物变化与环境条件改变的关系。

三、监测方法

1. 野外调查

2014 年 8 月，在崇明东滩自然滩涂选择 3 条沿高程梯度变化的调查样线（北、中、南），用 GPS 按一定间距布设样方，样带设置时应尽可能地选择未受或少受人为干扰的地段（图 1）。调查样线确定后，用 GPS 按一定间距均匀布设样方，确定调查样方位置时要考虑以下原则，典型性、代表性、自然性和可操作性。草本植物样方边长为 1m，面积为 1×1 m²，每个植物群系布设样方数不少于 5 个。采用 GPS 定位，以获取样方所处的地理坐标。记录样方内植物名称及其数量特征（平均盖度、平均高度、株数等），采用收获法进行植物地上生物量调查。同时，现场测定，固定样方的环境参数（土壤 pH、盐度、含水量等）。

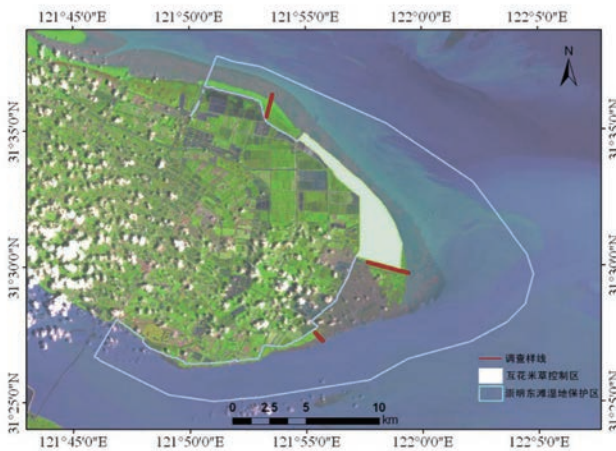


图1 植被调查样线示意图

2. 遥感解译

(1) 搜集崇明东滩湿地保护区 2014 年 9 月的遥感影像（Landsat TM）。其次，搜集和了解湿地植物群落的基本情况，包括：建群种、群落类型（如单建群种群落、共建种群落）等，植物群落结构、特征和分布是否受生态因子（如矿化度、盐度、高程等）梯度的影响等。如果这些资料缺乏，则需进行预调查。

(2) 在 ERDAS 软件中对遥感影像的预处理时参照上海市崇明东滩鸟类国家级自然保护区植被光谱信息，并结合野外湿地调查记录和历史数据资料，分别建立了水体、裸地、芦苇群落、互花米草群落、莎草科群落等训练样区，其中由于光谱信息相似，很难区分海三棱藨草群落、藨草群落以及糙叶藨草群落，因此，将三种群落划分为同一种地物类型，即莎草科植物群落。最后采用分析类别的直方图分析和评价训练样区，对训练样区的评价修正之后确定相应的模板，执行监督分类。

(3) 由遥感影像解译分类生成的各时相的图像经过栅格矢量转换，在地理信息平台 ARC/GIS 中，进行专题图的拓扑构面和空间叠置分析，获得盐沼植被的空间数据，并计算各盐沼植被种类面积情况，从而得到崇明东滩鸟类国家级自然保护区盐沼植被时空数据。同时，将解译图像与数字底图进行空间叠置，进而绘制出植被专类图。

3. 数据分析

采用 Excel 和 SPSS 19 对崇明东滩湿地保护区植物群落生长情况数据和环境因子数据，进行统计分析。

四、监测结果

1. 湿地植物的组成及区系特征

崇明东滩鸟类国家级自然保护区，设置 3 条调查样带，195 个调查样方，共记录到被子植物 16 科 43 属 51 种（表 1）。主要优势物种为芦苇（*Phragmites australis*）、糙叶薹草（*Carex scabrifolia*）、互花米草（*Spartina alterniflora*）、海三棱藨草（*Scirpus × mariqueter*）、藨草（*Scirpus triqueter*）、水烛（*Typha angustifolia*）、白茅（*Imperata cylindrica*）等（表 1、图 2）。

按照吴征镒（2006）《中国种子植物属的分布区类型》的划分系统，对崇明东滩鸟类国家级自然保护区湿地植物 43 属被子植物的分布区系进行统计，发现世界广布属比例最大，占 41.86%，其次为泛热带分布属，占 18.6%，北温带分布属（16.28%），再次为旧世界温带分布（6.98%）、旧世界热带分布（6.98%）、东亚和北美洲间断分布（4.65%）、东亚分布（4.65%）（表 2）。

表 2 崇明东滩鸟类国家级自然保护区被子植物区系特征

分布区类型	属数	所占比例 %
1. 世界分布	18	41.86
2. 泛热带分布	8	18.6
3. 热带美洲和热带亚洲分布	0	0.00
4. 旧世界热带分布	3	6.98
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	0	0.00
6. 热带亚洲至热带非洲分布	0	0.00
7. 热带亚洲（印度～马来西亚）分布	0	0.00
8. 北温带分布	7	16.28
9. 东亚和北美洲间断分布	2	4.65
10. 旧世界温带分布	3	6.98
11. 温带亚洲分布	0	0.00
12. 地中海区、西亚至中亚分布	0	0.00
13. 中亚分布	0	0.00
14. 东亚分布	2	4.65
15. 中国特有分布	0	0.00
合计	43	100

2. 主要优势植物及时空分布格局

参照上海市崇明东滩鸟类国家级自然保护区植被光谱信息，结合 2014 年野外实地调查记录和历史数据资料，崇明东滩鸟类国家级自然保护区自然滩涂的主要优势盐沼植物为芦苇（*Phragmites australis*）、互花米草（*Spartina alterniflora*）、海三棱藨草（*Scirpus × mariqueter*）、藨草（*Scirpus triqueter*）、糙叶薹草（*Carex scabrifolia*）、水烛（*Typha angustifolia*）、白茅（*Imperata cylindrica*）。由于海三棱藨草和藨草在解译时存在异物同谱现象，另糙叶薹草、水烛和白茅分布面积较小，且常与其它植物混生，解译时很难将其分布准确提取，因此遥感解译时将崇明东滩鸟类国家级自然保护区自然滩涂划分成四种地物类型，分别为海三棱藨草 / 藨草、互花米草、芦苇、光滩及水域（图 3）。

从遥感解译结果可以看出，2014 年保护区内滩涂植被总面积为 2722.95 公顷，其中分布面积最大的盐沼植物为芦苇，总面积为 1396.77 公顷，占植被总面积 51.30%；其次是互花米草，总面积为 718.87 公顷，占盐沼植被总面积 26.40%；海三棱藨草总面积为 607.31 公顷，占盐沼植被总面积的 22.30%（表 3）。

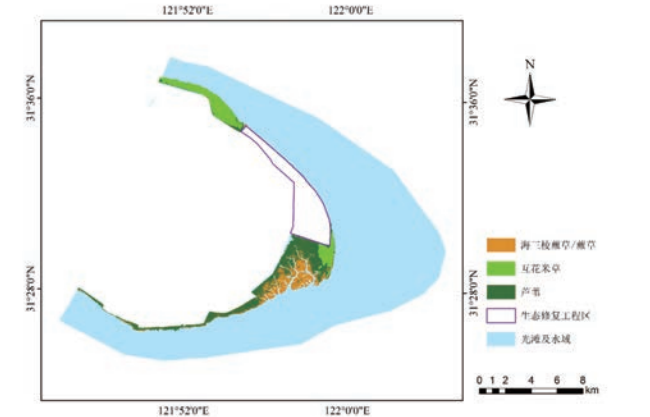


图3 崇明东滩鸟类国家级自然保护区盐沼植物分布图

表 3 2014 年崇明东滩鸟类国家级自然保护区优势盐沼植被分布面积

植物类型	面积	比例
互花米草	718.87	26.40%
芦苇	1396.77	51.30%
海三棱藨草	607.31	22.30%
总计	2722.95	100%



芦苇 *Phragmites australis*



海三棱藨草 *Scirpus x mariqueter*



互花米草 *Spartina alterniflora*



糙叶藨草 *Carex scabrifolia*



白茅 *Imperata cylindrica*



水烛 *Typha angustifolia*

图2 崇明东滩滩涂湿地常见湿地植物

表 1 崇明东滩鸟类国家级自然保护区植物名录

序号	植物门类	种中文名	种拉丁名	科名	属名
1	被子植物	葎草	<i>Humulus scandens</i> (Mour.) Merr.	桑科	葎草属
2	被子植物	绵毛酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i> L. var. <i>salicifolium</i> Sibth.	蓼科	蓼属
3	被子植物	羊蹄	<i>Rumex japonicus</i> Houtt.	蓼科	酸模属
4	被子植物	齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i> L.	蓼科	酸模属
5	被子植物	藜	<i>Chenopodium album</i> L.	藜科	藜属
6	被子植物	小藜	<i>Chenopodium serotinum</i> L.	藜科	藜属
7	被子植物	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	藜科	藜属
8	被子植物	盐地碱蓬	<i>Suaeda salsa</i> (L.) Pall.	藜科	碱蓬属
9	被子植物	土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	藜科	藜属
10	被子植物	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i> (Bunge) Bunge	藜科	碱蓬属
11	被子植物	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	苋科	苋属
12	被子植物	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Blume	苋科	牛膝属
13	被子植物	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	苋科	莲子草属
14	被子植物	戴菜	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb.	三白草科	戴菜属
15	被子植物	田菁	<i>Sesbania cannabina</i> (Retz.) Poir.	豆科	田菁属
16	被子植物	泽漆	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	大戟科	大戟属
17	被子植物	乌菟莓	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.	葡萄科	乌菟莓属
18	被子植物	蛇床	<i>Cnidium monnieri</i> (L.) Cuss.	伞形科	蛇床属
19	被子植物	萝藦	<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino.	萝藦科	萝藦属
20	被子植物	龙葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	茄科	茄属
21	被子植物	车前	<i>Plantago asiatica</i> L.	车前科	车前属
22	被子植物	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i> (Willd) MB.	菊科	菊属
23	被子植物	青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i> Buch.-Ham.ex Roxb	菊科	蒿属
24	被子植物	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i> DC.	菊科	蒿属
25	被子植物	钻叶紫菀	<i>Aster subulatus</i> Michx.	菊科	紫菀属
26	被子植物	鳢肠	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	菊科	鳢肠属
27	被子植物	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.	菊科	蒲公英属
28	被子植物	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i> L.	菊科	一枝黄花属
29	被子植物	小蓬草	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	菊科	白酒草属
30	被子植物	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	菊科	飞蓬属
31	被子植物	碱菀	<i>Triplolium vulgare</i> Nees	菊科	碱菀属
32	被子植物	线叶旋覆花	<i>Inula linearifolia</i> Turcz.	菊科	旋覆花属
33	被子植物	芦竹	<i>Arundo donax</i> L.	禾本科	芦竹属
34	被子植物	野燕麦	<i>Avena fatua</i> L.	禾本科	燕麦属
35	被子植物	稗	<i>Echinochloa crusgali</i> (L.) Beauv.	禾本科	稗属
36	被子植物	无芒稗	<i>Echinochloa crusgali</i> (L.) Beauv. var. <i>mitis</i> (Pursh) Peterm.Fl.	禾本科	稗属
37	被子植物	牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	禾本科	稗属
38	被子植物	白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.	禾本科	白茅属
39	被子植物	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	禾本科	芦苇属
40	被子植物	早熟禾	<i>Poa annua</i> L.	禾本科	早熟禾属
41	被子植物	棒头草	<i>Polypogon fugax</i> Nees ex Steud.	禾本科	棒头草属
42	被子植物	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	禾本科	狗尾草属
43	被子植物	互花米草	<i>Spartina alterniflora</i> Lois.	禾本科	米草属
44	被子植物	菰	<i>Zizania latifolia</i> (Griseb.) Stapf	禾本科	菰属
45	被子植物	束尾草	<i>Phacelurus latifolius</i> (Steud.) Ohwi	禾本科	束尾草属
46	被子植物	水烛	<i>Typha angustifolia</i> L.	香蒲科	香蒲属
47	被子植物	高秆莎草	<i>Cyperus exaltatus</i> Retz.	莎草科	莎草属
48	被子植物	糙叶薹草	<i>Carex scabrifolia</i> Steud.	莎草科	薹草属
49	被子植物	水莎草	<i>Juncellus serotinus</i> (Rottb.) C. B. Clarke	莎草科	水莎草属
50	被子植物	蔗草	<i>Scirpus triquetar</i> L.	莎草科	蔗草属
51	被子植物	海三棱蔗草	<i>Scirpus × mariqueter</i> Tang et Wang	莎草科	蔗草属

从遥感解译结果可知（图4），2014年，芦苇是崇明东滩鸟类国家级自然保护区自然滩涂中分布面积最大的盐沼植物，主要分布在中部和南部相对高程较高的滩涂湿地，总面积为1396.77公顷，约占植物群落总面积的51.30%。

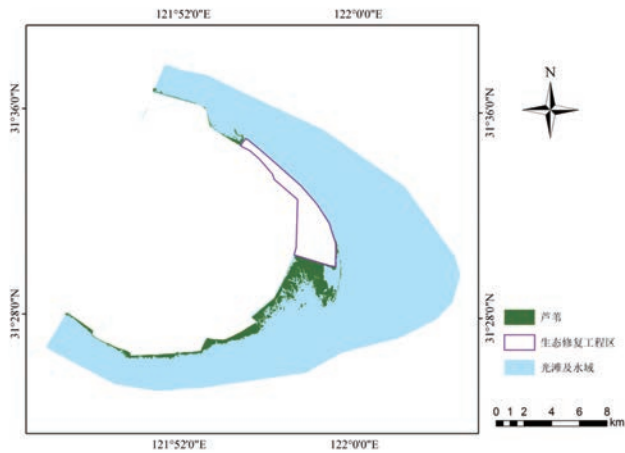


图4 崇明东滩鸟类国家级自然保护区芦苇群落分布图

2014年海三棱藨草/藨草在崇明东滩鸟类国家级自然保护区的分布如图5所示，面积为607.31公顷，占总面积的22.30%。海三棱藨草和藨草为崇明东滩优势物种和先锋物种，受水动力条件影响最为明显，主要分布在盐沼植被的前沿。由于对沉积物盐度差异的响应，海三棱藨草主要分布在崇明东滩中部和南部盐度偏高的区域，而藨草仅分布在崇明东滩南部盐度相对偏低的植被前沿。尽管海三棱藨草在北部生态修复控制区外围也有分布，但2014年时分布面积较小，由于受到影像分辨率的限制，目前尚不能从遥感影像中准确提取海三棱藨草/藨草的分布区域和面积。

2013年在崇明东滩北部实施了“崇明东滩湿地互花米草生态控制及鸟类栖息地优化”项目，对互花米草主要分布区实施了圈围控制。从遥感解译中可知，原有的大部分互花米草已得到有效的控制，但2014年在控制区外北部和中部的自然滩涂中仍有718.87公顷互花米草群落分布，约占植被总面积的26.40%（图6）。这部分互花米草将是下阶段崇明东滩湿地互花米草生态控制及鸟类栖息地优化的重点关注区域，只有实现彻底有效控制，才能有效预防互花米草的进一步扩散和二次入侵，最终实现鸟类栖息地优化的目的。

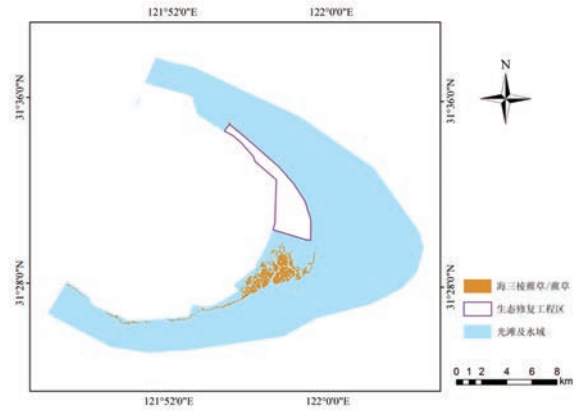


图5 崇明东滩鸟类国家级自然保护区海三棱藨草/藨草群落分布图

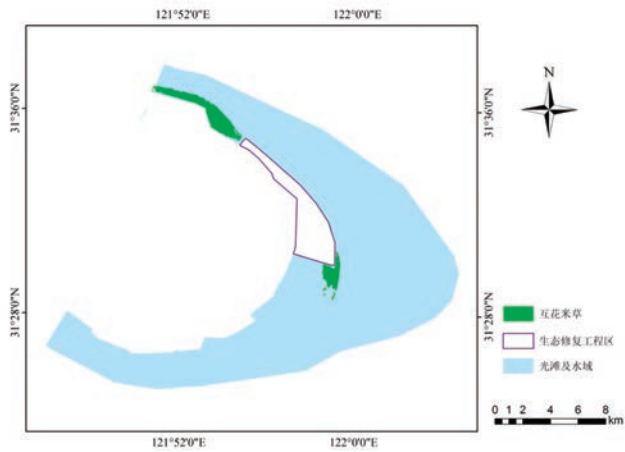


图6 崇明东滩鸟类国家级自然保护区互花米草群落分布图

3. 优势植物的生长情况

崇明东滩鸟类国家级自然保护区（含南部样线、中部样线及北部样线）主要优势植物物种有芦苇（*Phragmites australis*）、互花米草（*Spartina alterniflora*）、海三棱藨草（*Scirpus × mariqueter*）、藨草（*Scirpus triqueter*）、糙叶薹草（*Carex scabrifolia*）、水烛（*Typha angustifolia*）、白茅（*Imperata cylindrica*）。

综合来看，在崇明东滩鸟类国家级自然保护区内，互花米草平均盖度为 $76 \pm 7\%$ ，平均高度 162.0 ± 49.0 cm，平均密度 164 ± 23 株/ m^2 ，平均生物量 2705.5 ± 399 g/ m^2 ；

芦苇的平均盖度为 $65 \pm 30\%$ ，平均高度 168.4 ± 47.0 cm，平均密度 160 ± 12 株/ m^2 ，平均生物量 1509.1 ± 223.2 g/ m^2 ；海三棱藨草盖度为 $42 \pm 13\%$ ，高度 61.4 ± 14.6 cm，密度 672 ± 35 株/ m^2 ，生物量 35.0 ± 2.6 g/ m^2 ；糙叶藨草盖度为 $21 \pm 6\%$ ，高度 41.5 ± 12.6 cm，密度 754 ± 48 株/ m^2 ，生物量 37.4 ± 9.4 g/ m^2 ；藨草盖度 $8 \pm 3\%$ ，高度 50.1 ± 11.4 cm，密度 592 ± 33 株/ m^2 ，生物量 30.1 ± 0.9 g/ m^2 ；水烛盖度为 $16 \pm 5\%$ ，高度 133.8 ± 20.8 cm，密度 72 ± 24 株/ m^2 ，生物量 1617.3 ± 605.1 g/ m^2 ；白茅盖度为 $52 \pm 28\%$ ，高度 33.7 ± 10.5 cm，密度 592 ± 32 株/ m^2 ，生物量 27.0 ± 15.3 g/ m^2 （表 4，图 7）。

如果依次看各条样线上优势植物生长情况，北部样线主要优势植物物种为互花米草（*Spartina alterniflora*），在该样线上其平均盖度为 $80 \pm 10\%$ ，平

均高度 158.0 ± 38.4 cm，平均密度 145 ± 23 株/ m^2 ，平均生物量 3062.7 ± 65.4 g/ m^2 （表 5）。

表 4 崇明保护区所有优势植物生长状况

保护区优势植物	盖度 (%)	高度 (cm)	密度 (株/ m^2)	生物量 (g/ m^2)
芦苇	65 ± 30	168.4 ± 42.1	160 ± 12	1509.1 ± 223.2
互花米草	76 ± 7	162.0 ± 49.0	164 ± 23	2705.5 ± 399
海三棱藨草	42 ± 13	61.4 ± 14.6	672 ± 35	35.0 ± 2.6
糙叶藨草	21 ± 6	41.5 ± 12.6	754 ± 48	37.4 ± 9.4
藨草	8 ± 3	50.1 ± 11.4	592 ± 33	30.1 ± 0.9
水烛	16 ± 5	133.8 ± 20.8	72 ± 24	1617.3 ± 605.1
白茅	52 ± 28	33.7 ± 10.5	592 ± 32	27.0 ± 15.3

表 5 北部样线优势植物生长情况

北部样线	盖度 (%)	高度 (cm)	密度 (株/ m^2)	生物量 (g/ m^2)
互花米草	80 ± 10	158.0 ± 38.4	145 ± 23	3062.7 ± 65.4

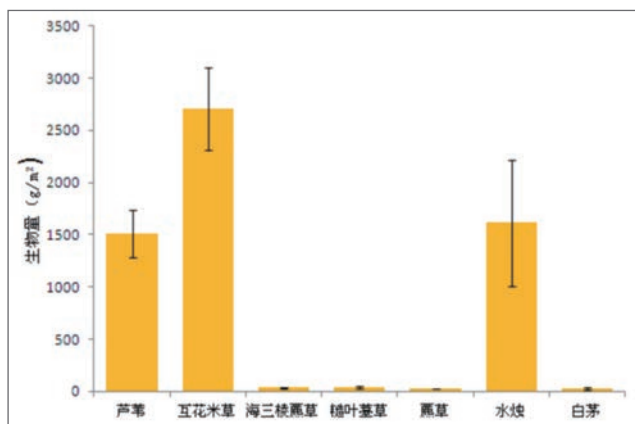
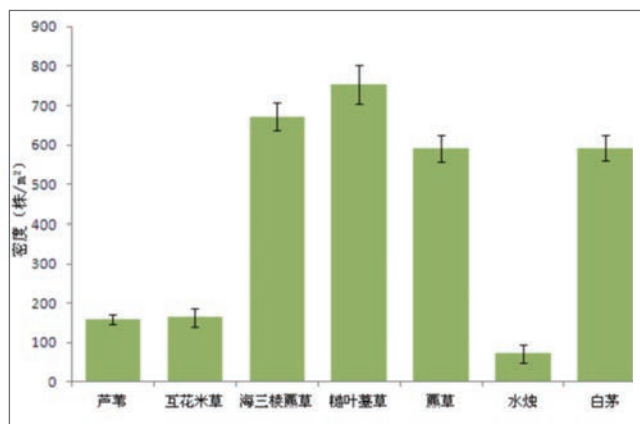
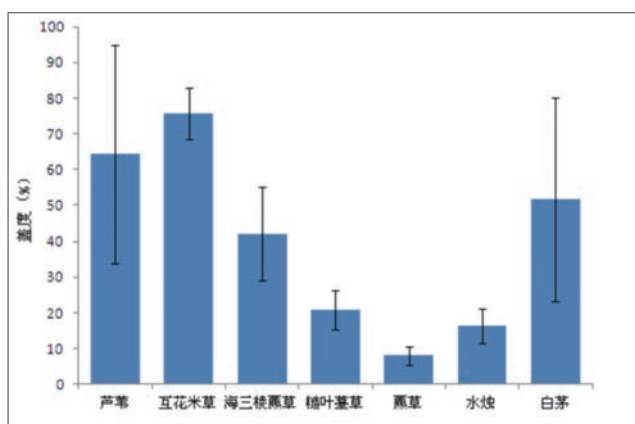
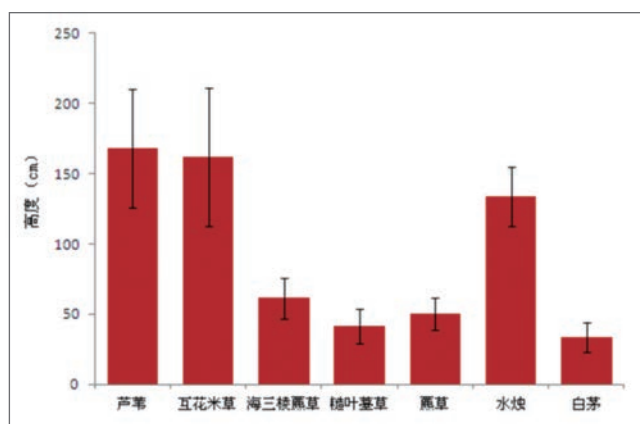


图 7 崇明保护区所有优势植物生长状况柱形图

中部样线的主要优势植物为芦苇 (*Phragmites australis*) 和互花米草 (*Spartina alterniflora*)。其中芦苇盖度为 90±5 %，高度 189.2±15.9 cm，密度 116±21 株/m²，生物量 1524.0±68.3 g/m²；互花米草盖度为 70±10 %，高度 165.0±59.5 cm，密度 107±10 株/m²，生物量 2448.2±163.5 g/m² (表 6)。

表 6 中部样线优势植物生长情况

中部样线	盖度 (%)	高度 (cm)	密度 (株/m ²)	生物量 (g/m ²)
芦苇	90±5	189.2±15.9	116±21	1524.0±68.3
互花米草	70±10	165.0±59.5	107±10	2448.2±163.5

南部样线主要优势植物物种有芦苇 (*Phragmites australis*)、海三棱藨草 (*Scirpus × mariqueter*)、藨草 (*Scirpus triqueter*)、糙叶藨草 (*Carex scabrifolia*)、水烛 (*Typha angustifolia*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)。其中芦苇盖度为 55±30 %，高度 160.6±47.0 cm，密度 116±36 株/m²，生物量 1500.1±290.8 g/m²；海三棱藨草盖度为 40±10 %，高度 61.4±14.6 cm，密度 672±35 株/m²，生物量 35.0±2.6 g/m²；糙叶藨草盖度为 20±5 %，高度 41.5±12.6 cm，密度 754±48 株/m²，生物量 37.4±9.4 g/m²；藨草盖度 10±5 %，高度 50.1±11.4 cm，密度 592±33 株/m²，生物量 30.1±0.9 g/m²；水烛盖度为 20±5 %，高度 133.8±20.8 cm，密度 72±24 株/m²，生物量 1617.3±261.1 g/m²；白茅盖度为 50±30 %，高度 33.7±10.5 cm，密度 592±32 株/m²，生物量 27.0±15.3 g/m² (表 7)。

从调查结果可以看出，同一种植物在不同样线，即不同生长环境中，其生长情况也有所不同。以芦苇和互花米草为例，芦苇在中部样线的盖度 (90±5 %) 与高度 (189.2±15.9 cm) 均大于南部样线 (盖度为 55±30 %，高度 160.6±47.0 cm)，而密度 (16±6 株/m²) 与生物

表 7 南部样线优势植物生长情况

南部样线	盖度 (%)	高度 (cm)	密度 (株/m ²)	生物量 (g/m ²)
芦苇	55±30	160.6±47.0	116±36	1500.1±290.8
海三棱藨草	40±10	61.4±14.6	672±35	35.0±2.6
糙叶藨草	20±5	41.5±12.6	754±48	37.4±9.4
藨草	10±5	50.1±11.4	592±33	30.1±0.9
水烛	20±5	133.8±20.8	72±24	1617.3±261.1
白茅	50±30	33.7±10.5	592±32	27.0±15.3

量 (3007.8 g/m²) 则在南部样线较大；互花米草在北部呈大面积分布，生长盖度 (80±10 %)、密度 (15±8 株/m²) 以及生物量 (3114.8 g/m²) 均大于中部样线 (盖度为 70±10 %，密度 13±1 株/m²，生物量 2446.3 g/m²)。

4. 优势植物生境分析

从环境因子监测结果来看，北部样线优势植物互花米草的生长环境为盐度较高的微碱性环境，具体环境参数为 pH 7.4±1、湿度为 49.4±11.4 % 和电导率为 387.6±113.8 S/m (表 8)。

中部样线优势植物芦苇主要生长在盐度相对较低的偏中性土壤环境，具体环境参数为 pH 7.3±1、湿度为 43.1±5.4 % 和电导率为 249.6±41.7 S/m；互花米草仍然生长在盐度较高的微碱性环境，具体环境参数为 pH 为 7.6±1、湿度为 42.0±7.8 % 和电导率为 344.3±105.4 S/m (表 8)。

南部样线中，海三棱藨草主要生长在盐度相对较高的偏中性土壤环境，pH 为 7.2±1、湿度为 38.1±11.3 % 和电导率为 275.1±44.4 S/m 的土壤环境；其余所有优势植物的生长环境都是盐度较低的偏中性土壤环境，具体为：芦苇主要生长在 pH 为 7.1±1、湿度为 43.5±7.5 % 和电导率为 255.1±69.3 S/m 的土壤环境；糙叶藨草主要生长在 pH 为 7.2±1、湿度为 27.0±4.9 % 和电导率为 247.8±136.1 S/m 的土壤环境；藨草主要生长在 pH 为 7.2±1、湿度 27.0±4.9 % 和电导率为 247.8±36.1 S/m 的土壤环境；水烛主要生长在 pH 为 7.2±1、湿度为 42.8±9.3 % 和电导率为 222.8±89.1 S/m 的土壤环境；白茅主要生长在 pH 为 7.3±1、湿度为 28.6±1.9 % 和电导率为 199.6±62.1 S/m 的土壤环境 (表 8)。

表 8 北部样线优势植物生境情况

样线	植物种类	pH	湿度 (%)	电导率 (S/m)
北部样线	互花米草	7.4±1	49.4±11.4	387.6±113.8
中部样线	芦苇	7.3±1	43.1±5.4	249.6±41.7
	互花米草	7.6±1	42.0±7.8	344.3±105.4
南部样线	芦苇	7.1±1	43.5±7.5	255.1±69.3
	海三棱藨草	7.2±1	38.1±11.3	275.1±44.4
	糙叶藨草	7.2±1	27.0±4.9	247.8±136.1
	藨草	7.2±1	27.0±4.9	247.8±36.1
	水烛	7.2±1	42.8±9.3	222.8±89.1
	白茅	7.3±1	28.6±1.9	199.6±62.1

综上所述，不同种类植物其生长环境也有所不同。互花米草生长的土壤环境为盐度较高的微碱性环境，土壤 pH 约为 7.4 – 7.6。芦苇生长在湿度较大、盐度相对较低的偏中性土壤环境中，土壤 pH 约为 7.1 - 7.3，与互花米草相比芦苇适应生长的土壤环境电导率偏低，约为 250 S/m 左右，即盐度偏低的土壤。海三棱藨草生长的土壤环境为盐度较高的偏中性土壤环境，土壤电导率明显高于藨草生长区域。藨草及糙叶藨草生境情况相同，主要生长在 pH 为 7.2 ± 1 、湿度及电导率均偏低的土壤环境中。另外，水烛、白茅较其他优势植物物种的生境情况略有差异，其中水烛较其他优势植物物种适宜在土壤含水量大的土壤环境中生存，而白茅则生长在低土壤含水量、低电导率的土壤环境。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度大型底栖动物调查报告

◆摘要

于 2014 年的 4 月和 10 月对崇明东滩围垦潮滩 (断面 R), 保留潮滩 (断面 C), 自然潮滩 (断面 N) 的大型底栖动物进行定量定性调查。结果显示, 崇明东滩共发现大型底栖动物 31 种, 空间分布呈断面 N(26 种) > 断面 C(15 种) > 断面 R(8 种)。断面 R 的优势种共有 4 种, 分别为拟沼螺、绯拟沼螺、谭氏泥蟹和日本旋卷螺赢蛭; 断面 C 的优势种共有 3 种, 分别为光滑狭口螺、雷伊著名团水虱和河蚬; 断面 N 的优势种共有 3 种, 分别为光滑狭口螺、拟沼螺和谭氏泥蟹。大型底栖动物平均丰度呈断面 N(741.34ind./m^2) > 断面 C(340.01ind./m^2) > 断面 R(320ind./m^2); 平均生物量呈断面 N(131.74g/m^2) > 断面 C(103.81g/m^2) > 断面 R(29.47g/m^2)。大型底栖动物的 Shannon-Wiener 指数 (H') 和 Margalef 指数 (d) 总体上呈断面 N > 断面 C > 断面 R, Pielou 指数 (J') 总体上呈断面 C > 断面 N > 断面 R。聚类和分类多样性分析说明, 断面 R 可能受到较为严重的人为因素干扰。综上所述, 围垦可能是导致崇明东滩潮间带大型底栖动物群落结构发生改变的重要原因。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度大型底栖动物调查报告

◆ Abstract

We investigated the influence of reclamation on macrobenthic community in the terrestrial zone (R), the siltation zone (C) and the nature tidal flat (N) of the Hengsha East Shoal from April to December in 2014. The investigation showed that a total of 31 species were found. The rank of the number of macrobenthos species were the nature tidal flat (26 species) > the siltation zone (15 species) > the terrestrial zone (8 species). The number of dominant species in the terrestrial zone is 4, which were *Assiminea* sp., *Assiminea latericea*, *Illyoplax deschampsi* and *Corophium volutator*. In the siltation zone is 3, which were *Stenothyra glabra*, *Gnorimosphaeroma rayi* and *Corbicula fluminea*. In the nature tidal flat is 3, which were *Stenothyra glabra*, *Assiminea* sp. and *Illyoplax deschampsi*. The rank of the average abundance of macrobenthos were the nature tidal flat (741.34 ind/m^2) > the siltation zone (340.01 ind/m^2) > the terrestrial zone (320 ind/m^2). The rank of the average biomass were the nature tidal flat (131.74 g/m^2) > the siltation zone (103.81 g/m^2) > the terrestrial zone (29.47 g/m^2). The rank of the Shannon Wiener index (H'), Margalef index (d) of macrobenthos were the nature tidal flat > the siltation zone > the terrestrial zone, and of the Pielou index (J') was the siltation zone > the nature tidal flat > the terrestrial zone. The results of CLUSTER showed that the nature tidal flat may be seriously influenced by humanity. In conclusion, reclamation may play an important role in the changed of composition of macrobenthos in Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve.

崇明东滩是长江口面积最大,发育最完善的岛屿湿地。崇明东滩被认为是长江口的生态核心区,广袤的滩涂为水生动物的繁衍提供了重要的栖息地,同时也是鸟类的迁徙驿站和越冬场所。由于地处亚太鸟类迁徙的核心区,崇明岛东滩被“拉姆萨国际湿地保护公约”列为国际重要湿地保护名录。为了保护重要的湿地资源,崇明东滩被设立为国家级自然保护区。

大型底栖动物是海洋生态系统中重要的次级生产者,通过生物扰动和生物沉降活动积极耦合着水层和底层的生态环境。同时,大型底栖动物又是食物网的中心环节,它们通过摄食一些盐沼植被、浮游生物、碎屑等将物质和能量传递给生境中的高营养级生物。

一、监测目的

调查崇明东滩围垦潮滩内外大型底栖动物的物种组成、密度、生物量以及多样性,并进一步对大型底栖动物的群落结构和生境受干扰状况进行分析,以期对崇明东滩湿地的生态和谐和生物多样性保护提供基础资料和技术支持。

二、监测方法

于2014年4月(春季)和10月(秋季),对崇明东滩潮间带大型底栖动物进行定性和定量调查。在北八滬、东旺沙和团结沙各设置1条垂直采样样带。其中在北八滬和东旺沙的围垦区内设置2条采样断面(R1、R2),该区域的围垦大堤外保留的自然潮滩设置2条断面(C1、C2),团结沙没有受到围垦的影响,设置1条断面(N)。C1、C2和N三条断面根据潮水的情况,在高、中、低潮带设置三个采样站点,具体样点分布见图1。

定量取样时,用 $25\text{cm}\times 25\text{cm}\times 30\text{cm}$ 的定量框准确挖取泥样,样品经网孔为 1mm 的筛网筛选,获得大型底栖动物标本。同时在该站点附近尽可能多的采集定性标本。所有大型底栖动物标本用75%酒精固定后带回实验室,在解剖镜下分拣和鉴定,鉴定时尽可能鉴定到种,并进行计数和称重。

三、检测结果

1、物种组成和优势种分析

2014年崇明东滩共发现大型底栖动物31种,其中甲壳动物15种,软体动物11种,环节动物3种,纽形

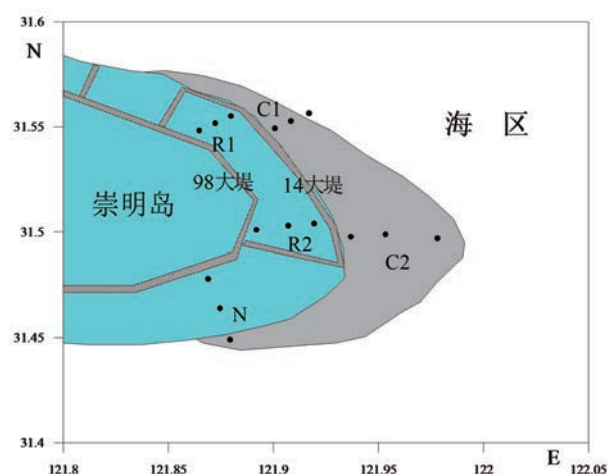


图1 植被调查样线示意图

动物和鱼类各1种。从空间分布上看,大型底栖动物的物种数呈断面 $N(26\text{种}) > \text{断面} C(15\text{种}) > \text{断面} R(8\text{种})$ 。

2014年4月,崇明东滩共采集到大型底栖动物27种,其中节肢动物12种,占44%,软体动物11种,占41%,环节动物2种,占7%,脊索动物和纽形动物各1种,分别占4%。从空间分布上看,断面N物种数最多,为22种,断面C其次,为15种,断面R物种数最少,仅有7种。根据 $Y \geq 0.02$ 为优势种,断面R优势种共有3种,拟沼螺优势度较高,为0.56,绯拟沼螺和谭氏泥蟹其次,分别为0.15和0.14;断面C优势种有3种,光滑狭口螺优势度较高,为0.35,雷伊著名团水虱和河蚬其次,优势度分别为0.18和0.02;断面N优势种有3种,拟沼螺优势度较高,为0.51,光滑狭口螺和谭氏泥蟹其次,分别为0.18和0.07。

2014年10月,崇明东滩共采集到大型底栖动物24种,其中节肢动物11种,占46%,软体动物9种,占38%,环节动物3种,占12%,脊索动物1种,占4%。从空间分布上看,断面N物种数最多,为17种,断面C其次,为15种,断面R最少,仅有1种。根据 $Y \geq 0.02$ 为优势种,断面C优势种有2种,光滑狭口螺优势度较高,为0.69,河蚬其次,优势度为0.12;断面N优势种有2种,拟沼螺优势度较高,为0.64,谭氏泥蟹其次,优势度为0.14。

表 1 崇明东滩大型底栖动物名录

物种 Species	春季					秋季				
	R1	R2	C1	C2	N	R1	R2	C1	C2	N
脊索动物门 Chordata										
硬骨鱼纲 Osteichthyes										
弹涂鱼 <i>Periophthalmus modestus</i>			√	√	√			√	√	√
节肢动物门 Arthropoda										
软甲纲 Malacostraca										
无齿螳臂相手蟹 <i>Chiromantes dehaani</i>	√	√			√			√	√	√
红螯螳臂相手蟹 <i>Chiromantes haematocheir</i>					√					
天津厚蟹 <i>Helice tientsinensis</i>	√				√			√	√	√
中华绒螯蟹 <i>Eriocheir sinensis</i>				√	√			√	√	√
狭颚新绒螯蟹 <i>Neoeriocheir leptognathus</i>					√			√		√
四齿大顎蟹 <i>Metopograpsus quadridentatus</i>					√					
谭氏泥蟹 <i>Illyoplax deschampsii</i>	√	√	√	√	√					√
短身大眼蟹 <i>Macrophthalmus ababreviatus</i>				√					√	
隆线背脊蟹 <i>Deiratonotus cristatum</i>										√
豆形拳蟹 <i>Philyra pismus</i>			√	√	√			√		
脊尾白虾 <i>Exopalaemon carinicauda</i>					√					
雷伊著名团水虱 <i>Gnorimosphaeroma rayi</i>			√	√				√		
中华螺赢蜚 <i>Corophium sinensis</i>					√					
日本旋卷螺赢蜚 <i>Corophium volutator</i>	√	√				√	√			√
板跳钩虾 <i>Orchestia platensis</i>			√					√		√
软体动物门 Mollusca										
双壳纲 Bivalvia										
黑龙江河篮蛤 <i>Potamocorbula amurensis</i>			√					√		
缢蛏 <i>Sinonovacula constricta</i>			√		√			√		√
中国绿蜊 <i>Glaucanome chinensis</i>					√					
彩虹明樱蛤 <i>Moerella iridescent</i>					√					
河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>				√	√				√	√
腹足纲 Gastropoda										
泥螺 <i>Bullacta exarata</i>			√					√		
中华拟蟹守螺 <i>Cerithidea sinensis</i>		√			√					√
绯拟沼螺 <i>Assiminea latericea</i>	√	√			√					√
堇拟沼螺 <i>Assiminea violacea</i>	√	√			√					√
拟沼螺 <i>Assiminea sp.</i>		√			√					√
光滑狭口螺 <i>Stenothyra glabra</i>			√					√		
环节动物门 Annelida										
多毛纲 Polychaeta										
圆锯齿吻沙蚕 <i>Detinephrys glabra</i>					√					√
丝异须虫 <i>Heteromastus filiformis</i>			√	√	√			√		
结节刺繇虫 <i>Potamilla torelli</i>										√
纽形动物门 Nemertea										
无针纲 Anopla										
纽虫 <i>Cerebratulina sp.</i>					√					
合计	6	7	10	7	22	1	1	13	6	17

“√” 代表有物种出现

2、密度和生物量

2014年崇明东滩大型底栖动物的平均丰度呈断面 N(741.34ind./m^2) > 断面 C(340.01ind./m^2) > 断面 R(320ind./m^2); 平均生物量呈断面 N(131.74g/m^2) > 断面 C(103.81g/m^2) > 断面 R(29.47g/m^2)。

2014年4月, 崇明东滩大型底栖动物的密度分布具有明显的空间差异。断面 N 密度最高, 可以达到 794.67ind./m^2 , 软体动物是密度最高的类群, 占总密度的 85%。断面 R 密度仅次于断面 N, 为 512ind./m^2 , 以软体动物为主导, 其密度占总密度的 77%。断面 C 密度最低, 仅为 298.67ind./m^2 , 软体动物和甲壳动物密度相差不大, 分别占 55% 和 41%。

生物量的分布趋势与密度不同, 断面 N 大型底栖动物生物量最高, 为 147.02g/m^2 , 软体动物和甲壳动物的生物量相对较高, 分别占 58% 和 41%。断面 C 生物量稍低于断面 N, 为 90.18g/m^2 , 软体动物和甲壳动物较高, 分别占 61% 和 35%。断面 R 生物量最低, 仅为 57.03g/m^2 , 以软体动物为主导, 占 73%。

2014年10月, 崇明东滩大型底栖动物的密度分布具有明显的空间差异。断面 N 密度最高, 可以达到 688ind./m^2 , 软体动物是密度最高的类群, 占断面 N 总密度的 76%。断面 C 密度仅次于断面 N, 为 381.34ind./m^2 , 以软体动物为主导, 其密度占总密度的 86%。断面 R 密度最低, 仅为 128ind./m^2 , 均为日本旋卷螺羸蜚。

生物量的分布趋势与密度不同, 断面 N 和断面 C 大型底栖动物生物量差不多, 分别为 116.45g/m^2 和 117.44g/m^2 , 软体动物和甲壳动物是这两个区域生物量的主要物种, 其生物量总和分别占两个区总生物量的 92% 和 95%。断面 R 仅出现一种个体较小的大型底栖动物日本旋卷螺羸蜚, 所以生物量比较低, 仅有 1.91g/m^2 。

3、多样性分析

2014年崇明东滩大型底栖动物的 Shannon-Wiener 指数 (H') 和 Margalef 指数 (d) 总体上呈断面 N > 断面 C > 断面 R, Pielou 指数 (J') 总体上呈断面 C > 断面 N > 断面 R, 但各指数存在一定的季节性差异。

2014年4月, 崇明东滩大型底栖动物的多样性分布情况见表 2。断面 R 物种数较少, 多样性较低, Shannon-Wiener 指数 (H')、Pielou 指数 (J')、Margalef 指数 (d) 的值分别为 1.64、0.61、0.62。断面 N 物种数最多, 多样性和丰富度最高, H' 值和 d 值分别为 2.57 和 1.97, 但由于个别物种密度过高, 导致断面 N 物种均匀度不高, 仅为 0.60。断面 C 多样性和丰富度介于断面 R 和断面 N 之间, 而物种分布的均匀度为调查区域中最高的, J' 值为 0.72。

2014年10月, 崇明东滩大型底栖动物多样性总体上呈现断面 N > 断面 C > 断面 R。断面 R 仅采到 1 个物种, 因此多样性为 0。断面 N 物种最为丰富, 三种多样性指

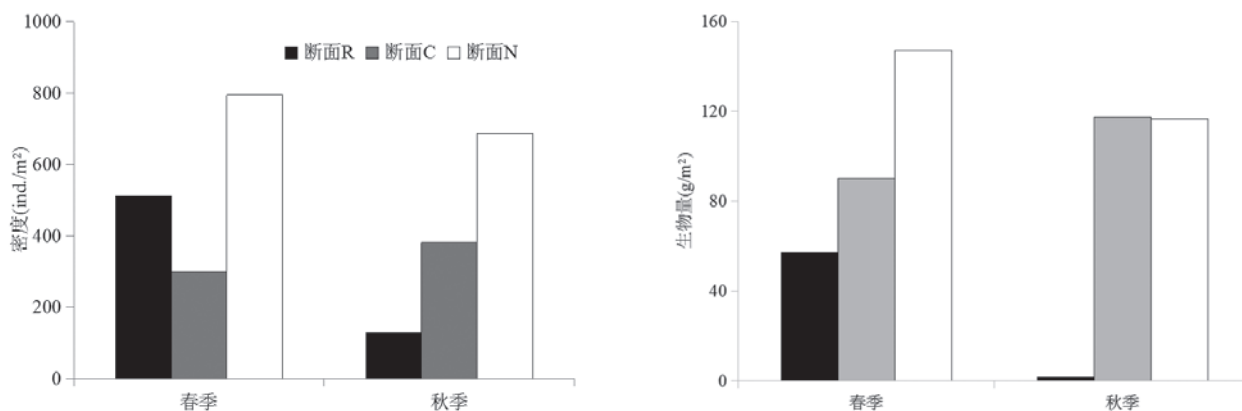


图2 崇明东滩大型底栖动物的密度和生物量

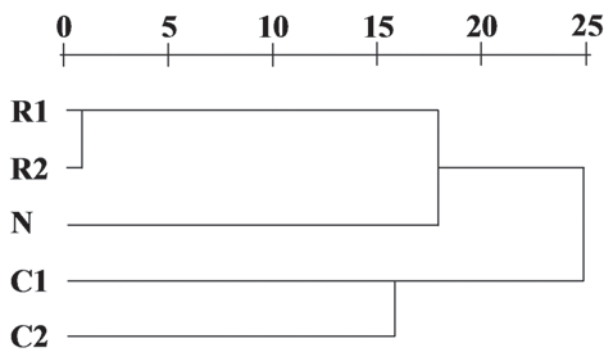
数均为调查区域最高，分别为 2.09、0.54、1.49。而对照区仅次于断面 N，多样性指数分别为 1.37、0.45、1.00。

4、聚类和 MDS 分析

采用 SPSS16.0 对崇明东滩大型底栖动物群落结构进行聚类和 MDS 分析 (图 3)。结果显示，5 条采样断面

表 2 崇明东滩大型底栖动物的多样性指数

	春季					秋季				
	R1	R2	C1	C2	N	R1	R2	C1	C2	N
H'	1.95	1.32	2.46	2.09	2.57	0	0	1.32	1.42	2.09
J'	0.76	0.47	0.69	0.75	0.60	-	-	0.36	0.55	0.54
d	0.61	0.63	1.28	0.78	1.97	0	0	1.28	0.72	1.49



面被聚为 3 组，I 组为断面 R1 和断面 R2，II 组为断面 N，III 组为断面 C1 和断面 C2，与 MDS 分析结果一致，Stress 值为 0.00836，说明吻合度较高。

5、生态环境健康状况评价

利用平均分类多样性指数 (Δ^+) 和分类差异变异指数 (Λ^+) 与理论期望值的相对位置关系可以有效的评价生境的健康状况。从多样性指数的分布情况来看，断面 R 的 Δ^+ 位于置信区间内，而 Λ^+ 值落在置信区间外，说明群落内部分类关系比较不均匀，生境受到一定程度的人类干扰。而断面 C 和断面 N 多样性真实值均落在置信区间内，说明生境健康状况比较好。

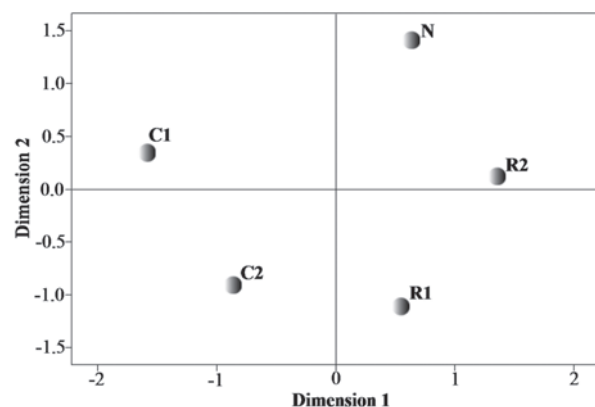


图3 群落聚类和MDS分析

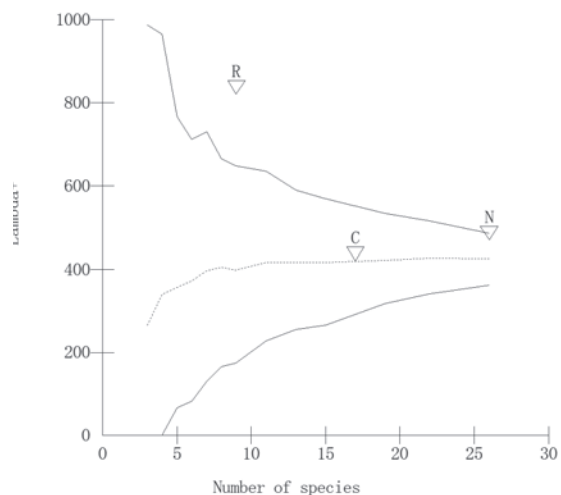
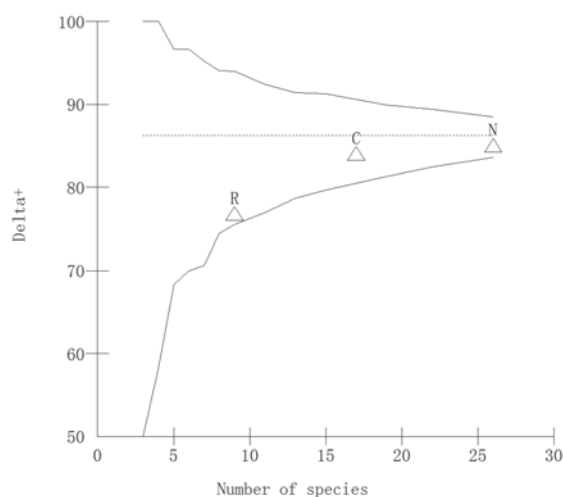


图4 崇明东滩大型底栖动物的 Δ^+ 和 Λ^+ 指数

四、监测小结和管理建议

潮滩生境中，大型底栖动物的物种组成可以反应生境的健康状况。保护区的建立可以在一定程度上维持生境的原貌，对生境内的大型底栖动物产生很好的“保留效应”，使大型底栖动物群落不断正向演替。根据本次调查结果，崇明东滩共发现大型底栖动物 31 种，明显高于长江口的其它岛屿和陆缘滩涂湿地，说明崇明东滩大型底栖动物的群落结构比较复杂，生境的健康状况较好。崇明东滩滩涂湿地资源丰富，其潮滩滩面的宽度明显高于相邻的横沙东滩和长兴边滩，部分岸段宽度可以达到 7-8km，并且沿着潮滩的垂直方向生境类型具有明显的演替，各潮位的盐沼植被类型和底质情况有明显的差异，这就为更多的大型底栖动物提供了可以栖息的生态位。因此，崇明东滩大型底栖动物的多样性总体上维持在一个较高的水平。

滩涂湿地是重要的生态脆弱区和生态敏感区，建立保护区可以保护大型底栖动物的存在和发展。根据近 10 年的调查结果，崇明东滩大型底栖动物的丰度和生物量波动较大，但各类群分类地位的变化不明显，这说明崇明东滩生态环境的健康状况始终较为理想，大型底栖动物群落结构的变化仅为物种之间的相互取代和优势种的更替。本次调查中大型底栖动物的物种数较少，这可能是因为研究的空间尺度明显小于历次调查。从空间分布来看，春季北八潞、东旺沙和团结沙的物种组成与余曠等在 2012 年的调查结果并无明显的差异，说明崇明东滩大型底栖动物的群落结构比较稳定，抗逆性较强。

潮滩湿地围垦之后，潮汐动力完全消失，盐度、沉积物颗粒和盐沼植被等生物因子和非生物因子会发生一定程度的变化。近年来围垦等人类干扰活动已经逐渐威胁到崇明东滩的生境健康状况。从本次调查的结果来看，崇明东滩不同区域大型底栖动物的物种组成和群落结构存在一定的差异，断面 R 的生境受到较为严重的人类干扰，断面 C 和断面 N 没有受到人类活动的干扰，这说明围垦导致大型底栖动物的分类地位发生显著地变化，各类群的分类关系越来越集中和不均匀。而聚类和 MDS 分析的结构进一步说明三个区域大型底栖动物群落结构的差异性。潮滩湿地围垦之后，圈围的湿地不受外围潮水的影响而逐渐淡化，地表变干变硬，生境逐渐出现陆生化的特征。原始潮滩的优势物种由于不适应潮滩的生境变化，其种群逐渐被削弱甚至消亡，而耐受性较强的机会种却大量生长和繁殖，群落稳定性迅速下降。

围垦工程可能导致潮滩湿地面积大幅度削减，当围垦的速率超过潮滩自然生长的速率时，潮滩生境可能出现逆向演替。从本次结果来看，尽管断面 C 和断面 N 均为自然潮滩，但断面 C 的物种数、密度、生物量均明显低于断面 N，这主要是因为围垦几乎将北八潞和东旺沙的高潮带和中潮带全部圈围，而保留的潮滩滩面较短且无植被覆盖，大型底栖动物以浮游生物食者和肉食者为主，几乎没有植食者，功能群的构成比较不合理，H' 的平均值也仅为 1.82，群落结构较没有围垦的团结沙要简单的多。尽管调查结果显示断面 C 没有受到人类活动的干扰，但较低的多样性仍然说明该区域生境健康状况可能存在一定风险。

大型底栖动物生活在生态系统的“底栖区”，其群落结构的改变可以反映潮滩生境的变化。崇明东滩生境类型复杂，抗逆性和自然恢复能力较强，在围垦的过程中应适当控制围垦的速度和强度，保留部分有植被的潮滩，使植食者可以有栖息和摄食的空间。同时，保持围垦潮滩与外界自然水系想通，可能是使原始潮滩大型底栖动物群落结构能够自然恢复的有效方法。综上所述，崇明东滩大型底栖动物物种丰富，群落结构复杂，生境健康状况良好。尽管近年来滩涂湿地受到围垦的影响，但广袤的滩涂资源为崇明东滩潮滩湿地的自然恢复提供了较好的基础。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年浮游动物监测报告

◆摘要

2014 年我们开展了上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区潮沟浮游动物监测，分别于 8 月（夏季）和 12 月（冬季）对保护区五条潮沟中浮游动物多样性进行了调查。监测结果表明，保护区潮沟浮游动物有 32 种，其中桡足类 24 种，枝角类 7 种。这些浮游动物种类大多数为淡水种类和河口咸淡水种类。潮沟浮游动物物种数和生物量在冬季比夏季高，最大值达到约 2×10^5 个 / m^3 。种类组成上夏季以枝角类、剑水蚤和哲水蚤共同占优势，冬季以哲水蚤为主。在空间分布上，北部潮沟主要有无节幼体、汤匙华哲水蚤、广布中剑水蚤、四刺窄腹剑水蚤、短尾秀体蚤、长额象鼻蚤、短型裸腹蚤等物种，中部潮沟主要有无节幼体、汤匙华哲水蚤、细巧华哲水蚤、火腿许水蚤、广布中剑水蚤、远东裸腹蚤等物种，而南部潮沟主要有汤匙华哲水蚤、中华哲水蚤、广布中剑水蚤等物种。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年浮游动物监测报告

◆ Abstract

Zooplankton biodiversity were investigated in five creeks of Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve in August and December, 2014. Thirty-two species of zooplankton were identified, including 24 species of Copepoda and 7 species of Cladocera. Most of them were freshwater and estuary species. The dominated species were Cladoceara, Cyclopoida and Calanoida in summer, but Calanoida in winter. The biomass and the number of species in winter were higher than those in summer. The maximum of abundance was approximately 2×10^5 ind./m³. The zooplankton communities of the northern creeks were dominated by copepod nauplii, *Sinocalanus dorrii*, *Mesocyclops leuckarti*, *Limnoithona tetraspina*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris*, and *Moina brachiata*. The zooplankton communities of the central creeks were dominated by copepod nauplii, *Sinocalanus dorrii*, *S. tenellus*, *Schmackeria poplesia*, *Mesocyclops leuckarti*, and *M. weismanni*. The zooplankton communities of the southern creeks were dominated by *Sinocalanus dorrii*, *Calanus sinicus*, and *M. leuckarti*.

浮游动物种类多、数量大、分布广，是水域生态系统中主要的次级生产者，在能量流动和物质循环中起着承前启后的重要作用。浮游动物的动态变化能够影响整个生态系统的结构功能、渔业资源及环境质量。浮游动物的监测结果能及时反映水域生态系统的健康状况，是生物监测体系中的重要一环。

一、监测目的

调查上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区浮游动物群落的物种组成、生物量、空间格局，了解保护区浮游动物资源现状，进一步提高对崇明东滩湿地生态系统与功能的认识，为维持东滩湿地生物多样性提供基础资料和理论依据。



图1 2014年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区浮游动物监测点示意图

二、监测方法

在上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区潮间带选择五条潮沟（图1），分别于2014年8月（夏季）和12月（冬季）进行浮游动物调查。在每个采样点，用200um浮游生物网过滤日潮高潮时表层水，用流量计定量过滤水体的体积，现场加入5%甲醛固定保存。样品带回实验室后，在显微镜下镜检和计数。

三、监测结果

1、浮游动物群落物种组成

2014年8月和12月在上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区潮沟共发现浮游动物32种（表1）。其中桡足类24种，枝角类7种（表1）。这些浮游动物种类大多数为淡水种类和河口咸淡水种类，仅有2种海洋性物种（表1）。

2014年12月崇明东滩潮沟浮游动物物种数高于8月，但3号潮沟12月和8月浮游动物物种数同，而2号潮沟12月浮游动物物种数比8月有明显减少（图2）。

综合两个季节数据看，4号和5号潮沟浮游动物物种数较高，而2号潮沟物种数最低（图2）。

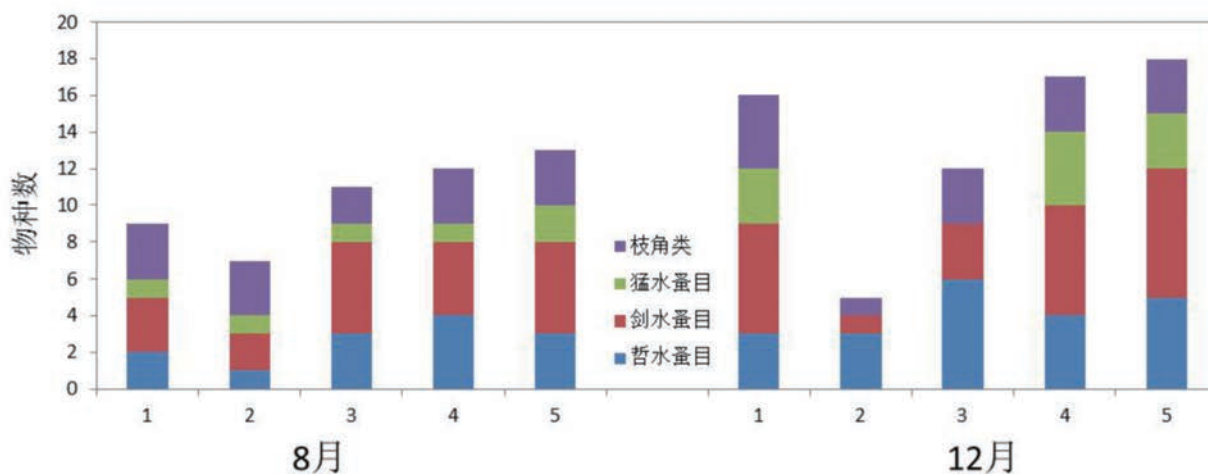


图2 2014年崇明东滩潮沟浮游动物物种数

表 1 2014 年崇明东滩潮沟浮游动物物种名录

类群	科	种	生态类群
桡足类	哲水蚤科	汤匙华哲水蚤 <i>Sinocalanus dorrii</i>	淡水常见
		细巧华哲水蚤 <i>Sinocalanus tenellus</i>	河口常见
		中华哲水蚤 <i>Calanus sinicus</i>	海洋常见
	纺锤水蚤科	太平洋纺锤水蚤 <i>Acartia pacifica</i>	海洋常见
	伪镖水蚤科	火腿许水蚤 <i>Schmackeria poplesia</i>	河口常见
		球状许水蚤 <i>Schmackeria forbesi</i>	淡水偶见
		指状许水蚤 <i>Schmackeria inopinu</i>	河口常见
	镖水蚤科	右突新镖水蚤 <i>Neodiaptomus schmackeri</i>	淡水偶见
	剑水蚤科	广布中剑水蚤 <i>Mesocyclops leuckarti</i>	淡水常见
		台湾温剑水蚤 <i>Thermocyclops taihokuensis</i>	淡水常见
		中华咸水剑水蚤 <i>Halicyclops sinensis</i>	河口偶见
		宽足咸水剑水蚤 <i>Halicyclops latus</i>	河口偶见
		琉球咸水剑水蚤 <i>Halicyclops ryukyuensis</i>	河口偶见
		短尾温剑水蚤 <i>Thermocyclops brevifurcatus</i>	淡水偶见
		梳齿后剑水蚤 <i>Metacyclops pectiniatus</i>	河口偶见
		近剑水蚤 1 <i>Tropocyclops</i> sp.1	淡水偶见
		近剑水蚤 2 <i>Tropocyclops</i> sp.1	淡水偶见
		矮小拟镖剑水蚤 <i>Paracyclopina nana</i>	河口偶见
		四刺窄腹剑水蚤 <i>Limnoithona tetraspina</i>	河口偶见
		中华窄腹剑水蚤 <i>Limnoithona sinensis</i>	淡水偶见
	异足猛水蚤科	四刺跛足猛水蚤 <i>Mesochra quadrispinosa</i>	河口偶见
	短角猛水蚤科	鱼饵湖角猛水蚤 <i>Limnocletodes behningi</i>	淡水偶见
		透明矮胖猛水蚤 <i>Nannopus palustris</i>	河口偶见
	阿玛猛水蚤科	湖泊美丽猛水蚤 <i>Nitocra lacustris</i>	河口偶见
枝角类	仙达溞科	寡刺秀体溞 <i>Diaphanosoma paucispinosum</i>	淡水偶见
		短尾秀体溞 <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	淡水偶见
	象鼻溞科	长额象鼻溞 <i>Bosmina longirostris</i>	淡水常见
	盘肠溞科	三角平直溞 <i>Pleuroxus trigonellus</i>	淡水偶见
	裸腹溞科	短型裸腹溞 <i>Moina brachiata</i>	淡水偶见
		远东裸腹溞 <i>Moina weismanni</i>	淡水常见
		微型裸腹溞 <i>Moina micrura</i>	淡水偶见

2、浮游动物群落生物量

2014年12月崇明东滩潮沟浮游动物密度比8月要高，特别是2号潮沟在12月是浮游动物总密度达到约 2×10^5 个/ m^3 （图3）。3号、4号和5号潮沟浮游动物总密度也呈现12月高于8月的特点。但1号潮沟8月浮游动物密度要高于12月（图3）。

2014年崇明东滩潮沟浮游动物群落具有一定的季节演替现象，在8月以枝角类、剑水蚤和哲水蚤共同占优势，

而12月主要是哲水蚤为主（图4）。1号潮沟8月以枝角类为主，在12月枝角类、哲水蚤和剑水蚤共同占优。2号潮沟8月以枝角类为主，但是12月被哲水蚤代替。3号潮沟8月剑水蚤占优势，到12月出现较多哲水蚤。4号和5号潮沟8月和12月均以哲水蚤为绝对优势类群（图4）。

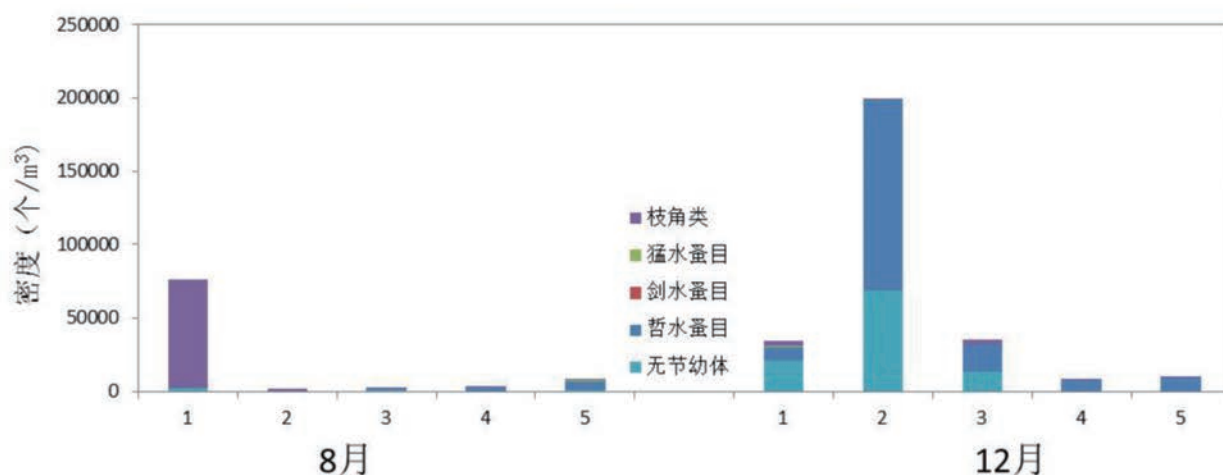


图3 2014年崇明东滩潮沟浮游动物密度

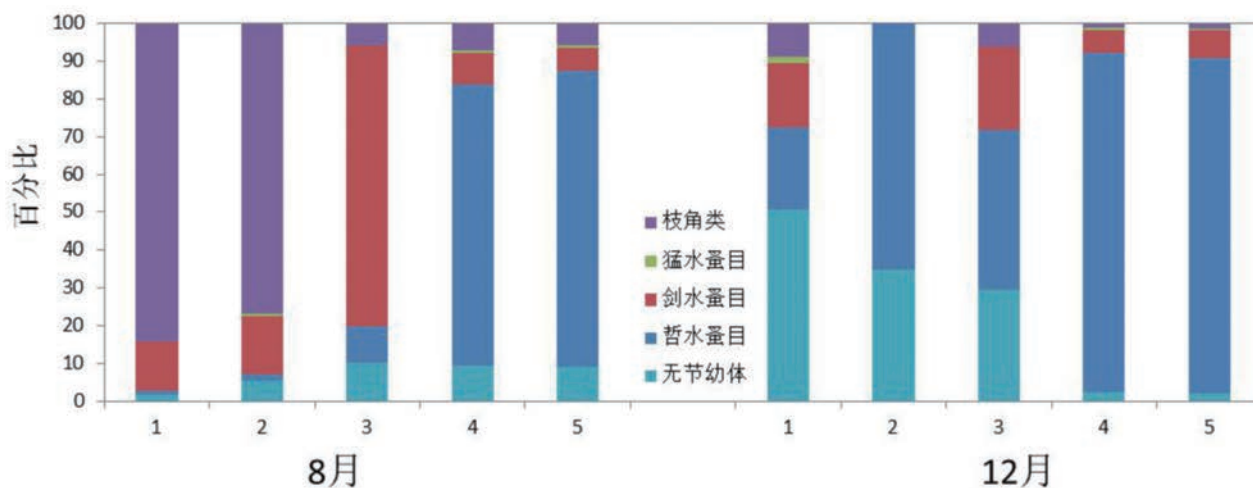


图4 2014年崇明东滩潮沟浮游动物主要类群密度百分比

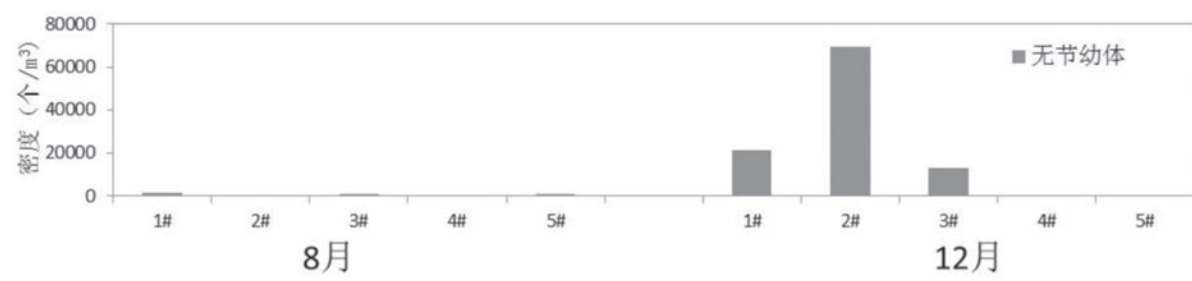


图5 2014年崇明东滩潮沟无节幼体密度

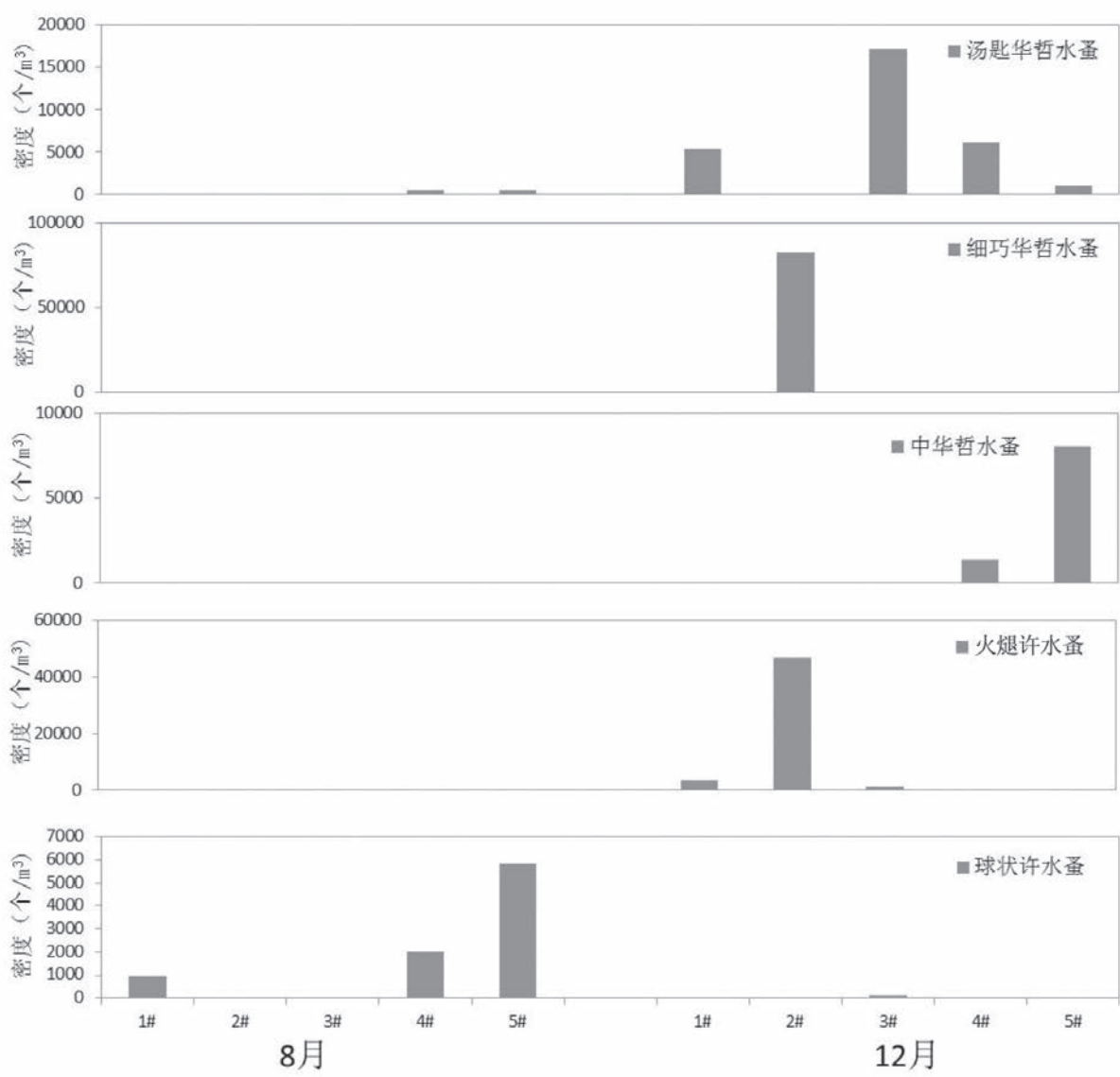


图6 2014年崇明东滩潮沟哲水蚤优势种密度

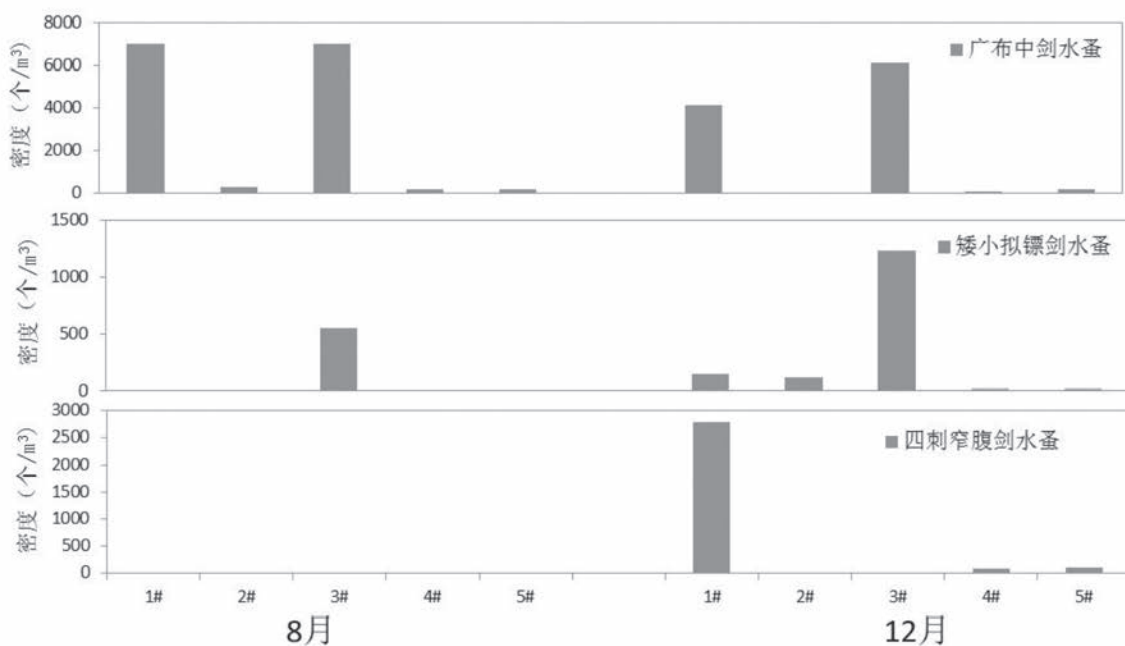


图7 2014年崇明东滩潮沟剑水蚤优势种密度

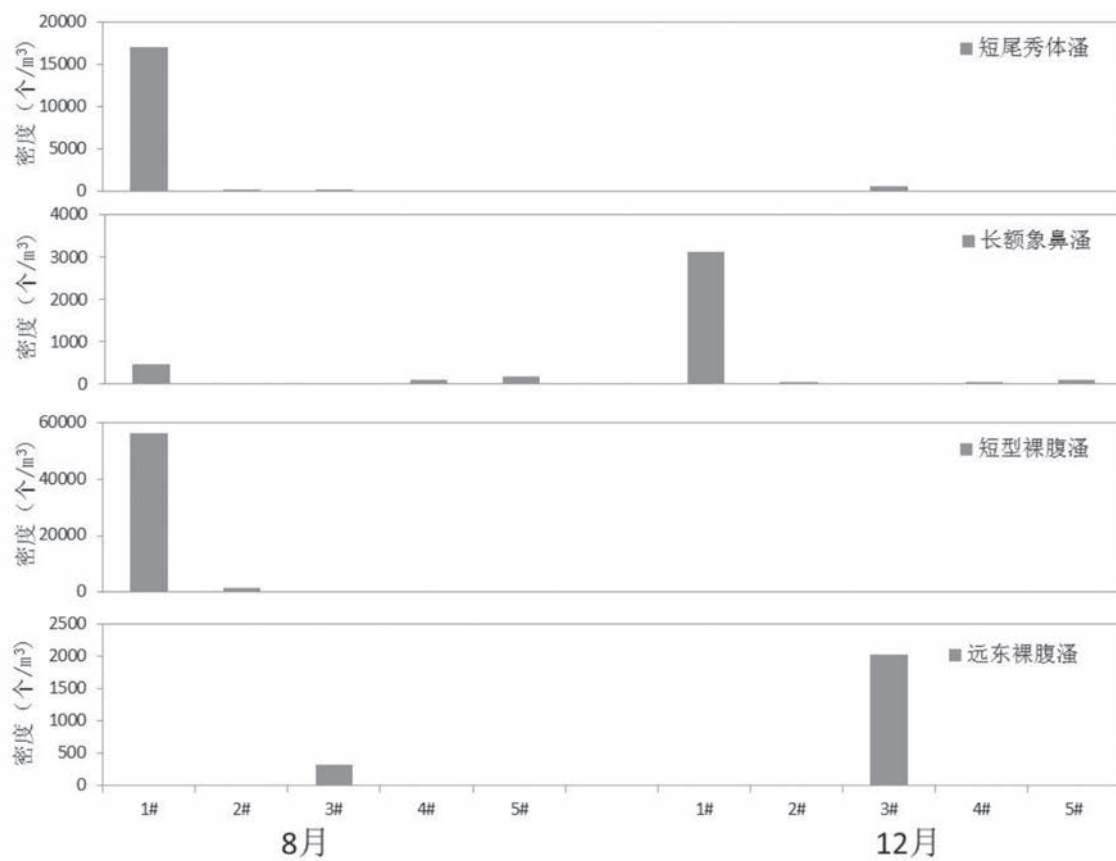


图8 2014年崇明东滩潮沟枝角类优势种密度

3、浮游动物优势种

2014年崇明东滩潮沟无节幼体空间分布如图5所示，无节幼体主要出现在12月2号、1号和3号潮沟，在其他潮沟数量较少（图5）。

2014年崇明东滩潮沟哲水蚤优势种有汤匙华哲水蚤、细巧华哲水蚤、中华哲水蚤、火腿许水蚤和球状许水蚤（图6）。汤匙华哲水蚤主要出现在12月的3号、1号和4号潮沟，在其他潮沟数量较少（图6）。细巧华哲水蚤主要出现在12月的2号潮沟。中华哲水蚤主要出现在12月的4号和5号潮沟。火腿许水蚤主要出现在12月2号潮沟。球状许水蚤主要出现在8月5号潮沟，同时在1号和4号潮沟也有一定数量分布（图6）。

2014年崇明东滩潮沟剑水蚤优势种有广布中剑水蚤、矮小拟镖剑水蚤和四刺窄腹剑水蚤（图7）。其中广布中剑水蚤数量最高、分布最广，主要出现在8月和12月的1号和3号潮沟（图7）。矮小拟镖剑水蚤主要出现在12月的3号潮沟，在8月也有一定数量。四刺窄腹剑水蚤主要出现在12月的1号潮沟，在其他潮沟数量非常少（图7）。

2014年崇明东滩潮沟枝角类优势种有短尾秀体溞、长额象鼻溞、短型裸腹溞和远东裸腹溞（图8）。短尾秀体溞主要出现在8月的1号潮沟，在其他潮沟数量非常少。长额象鼻溞主要出现在12月的1号潮沟。短型裸腹溞主要出现在8月的1号潮沟，而远东裸腹溞主要出现在12月的3号潮沟（图8）。

四、监测小结与管理建议

2014年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区潮沟浮游动物监测表明，本地区浮游动物有32种，其中桡足类24种，枝角类7种。这些浮游动物种类大多数为淡水种类和河口咸淡水种类，仅有两种为海洋性物种。潮沟浮游动物物种数和生物量在冬季比夏季高。种类组成上夏季以枝角类、剑水蚤和哲水蚤共同占优势，冬季以哲水蚤为主。

2014年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区潮沟浮游动物数量分布呈现明显的季节和空间变化。崇明东滩潮沟浮游动物的无节幼体主要出现在冬季北部和中部潮沟。崇明东滩潮沟哲水蚤优势种有汤匙华哲水蚤、细巧华哲水蚤、中华哲水蚤、火腿许水蚤和球状许水蚤。汤匙华哲水蚤在冬季各潮沟均有出现，细巧华哲水蚤和火

腿许水蚤主要出现在冬季中部潮沟，中华哲水蚤主要出现在冬季南部潮沟，而球状许水蚤主要分布于夏季南部潮沟。崇明东滩潮沟剑水蚤优势种有广布中剑水蚤、矮小拟镖剑水蚤和四刺窄腹剑水蚤，其中广布中剑水蚤数量最高、分布最广。矮小拟镖剑水蚤主要出现在冬季中部潮沟，而四刺窄腹剑水蚤主要出现在冬季北部潮沟。崇明东滩潮沟枝角类优势种有短尾秀体溞、长额象鼻溞、短型裸腹溞和远东裸腹溞。短尾秀体溞主要出现在夏季北部潮沟，长额象鼻溞主要出现在冬季北部潮沟。短型裸腹溞主要出现在夏季北部潮沟，而远东裸腹溞主要出现在冬季中部潮沟。

浮游动物是水环境中的第一级消费者，其动态变化对整个生态系统的结构功能、渔业资源及环境产生重要的调控作用，且能直接反映生态系统的健康状况。与往年监测相比，本年度的浮游动物监测做了一定的调整，主要是将样品采集中的半定量插网过滤改为最通用的浮游生物网过滤。前者网孔径大，只能收集大型种类，且每次采样时过滤水体积未知，不利于定量分析。后者网孔径小，能采集中小型浮游动物，这也是浮游动物调查普遍采用的方法。同时考虑到中小型浮游动物数量最多，将监测对象聚焦于此类群，更有利于我们了解东滩潮沟水域初级生产者和第一级消费者的耦合关系，也有利于将潮沟水域与长江口开阔水域浮游动物资料进行比对。

鉴于浮游动物对湿地生态系统的重要性和当前崇明东滩保护区的现状，建议开展稳定的长期的浮游动物监测，构建基于浮游植物—浮游动物—鱼类和底栖动物—鸟类食物链的监测体系；同时加强对潮沟的保护和修复，充分发挥潮沟在湿地生物多样性保育等方面的功能和作用。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年浮游植物监测报告

◆摘要

2014 年我们开展了上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区潮沟浮游植物监测，分别于 8 月（夏季）和 12 月（冬季）对保护区五条潮沟中浮游植物多样性进行了调查。监测结果表明，保护区潮沟浮游植物有 30 种，包括裸藻门 14 种，硅藻门 4 种，绿藻门 6 种，蓝藻门 4 种，隐藻门 1 种和甲藻门 1 种。这些浮游植物种类大多数为淡水种类，仅有一种为海洋性物种。潮沟浮游植物物种数在夏季和冬季基本持平，但是夏季生物量比冬季高。种类组成上夏季以蓝藻和裸藻为主，冬季以蓝藻和硅藻为主。通过对东滩保护区 5 条潮沟浮游植物的物种组成和丰度分析，可以将崇明东滩保护区内的潮沟分为三种类型：中部潮沟受围垦活动影响很大，通常丰度较高，以裸藻和蓝藻为主；南部潮沟受人类活动较少，丰度较低，以硅藻为主；北部潮沟受到一定的人类活动影响，以蓝藻和硅藻为主。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年浮游植物监测报告

◆ Abstract

Phytoplankton biodiversity were investigated in five creeks of Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve in August and December, 2014. Thirty species of phytoplankton were identified, including 14 species of Euglenophyta, 4 species of Bacillariophyta, 6 species of Chlorophyta, 4 species of Cyanophyta, 1 species of Cryptophyta, and 1 species of Pyrrophyta. They were freshwater species only with one exception of marine species. The number of species was almost same between summer and winter, but the abundance in summer was higher than that in winter. The species composition was dominated by Cyanophyta and Euglenophyta in summer, but Cyanophyta and Bacillariophyta in winter. The creeks in Chongming Dongtan could be divided into three types: the central creeks, mostly affected by reclamation, had higher abundance of Cyanophyta and Euglenophyta; the southern creeks, less affected by reclamation, had lower abundance of Bacillariophyta; the northern creeks, moderately affected by reclamation, were dominated by Cyanophyta and Bacillariophyta.

浮游植物是水域生态系统中的初级生产者，是小型水生动物的重要饵料生物，同时其种类组成、生物量等结构与水域水质状况密切相关，浮游植物群落结构能够综合、真实地反映出水域的环境条件和营养状态。

一、监测目的

调查上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区浮游植物群落的物种组成、丰度、空间格局，了解保护区浮游植物资源现状，分析生境变化对浮游植物多样性的影响。

二、监测方法

在上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区潮间带选择五条潮沟（图1），分别于2014年8月（夏季）和12月（冬季）进行浮游植物调查。在每个采样点，采集日潮高潮



图1 2014年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区浮游植物监测点示意图

时的表层100mL水样，现场加入10%鲁哥氏液固定保存。样品在实验室中沉降和浓缩后，在显微镜下镜检和计数。

三、监测结果

1、浮游植物群落物种组成

2014年8月和12月在上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区潮沟共发现浮游植物6门30种（表1）。其中裸藻门1科14种，硅藻门4科4种，绿藻门2科6种，蓝藻门3科4种，隐藻门1科1种，甲藻门1科1种（表1）。这些浮游植物种类大多数为淡水种类，仅有一种中肋骨条藻为海洋性物种（表1）。

2014年崇明东滩潮沟浮游植物物种数在8月和12月间基本持平，但3号潮沟12月浮游植物物种数比8月有明显上升，而5号潮沟12月浮游植物物种数比8月有明显减少，其他潮沟基本不变（图2）。

综合两个季节数据看，1号潮沟浮游植物物种数较高，而4号潮沟物种数最低（图2）。

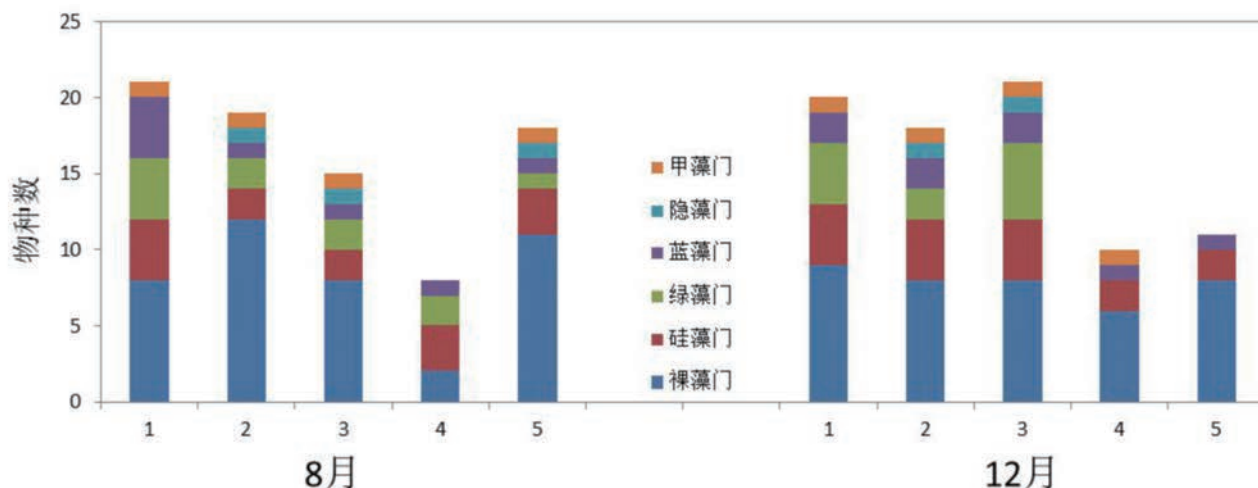


图2 2014年崇明东滩潮沟浮游植物物种数

表 1 2014 年崇明东滩潮沟浮游植物物种名录

门	科	种	生态类群
裸藻门	裸藻科	刺鱼状裸藻 <i>Euglena gasterosteus</i>	淡水偶见
		梭形裸藻 <i>Euglena acus</i>	淡水常见
		血红裸藻 <i>Euglena sanguinea</i>	淡水偶见
		鱼形裸藻 <i>Euglena pisciformis</i>	淡水偶见
		尾裸藻 <i>Euglama caudata</i>	淡水偶见
		静裸藻 <i>Euglena deses</i>	淡水偶见
		易变裸藻 <i>Euglena mutabilis</i>	淡水偶见
		中型裸藻 <i>Euglena intermedia</i>	淡水偶见
		长尾扁裸藻 <i>Phacus longicauda</i>	淡水常见
		三棱扁裸藻 <i>Phacus triqueter</i>	淡水常见
		波形扁裸藻 <i>Phacus undulatus</i>	淡水偶见
		珍珠囊裸藻 <i>Trachelomonas margaritifera</i>	淡水常见
		长梭囊裸藻 <i>Trachelomonas nodsoni</i>	淡水偶见
		糙膜陀螺藻 <i>Strombomonas schauinslandii</i>	淡水偶见
硅藻门	圆筛藻科	颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>	淡水常见
	脆杆藻科	钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i>	淡水偶见
	脆杆藻科	尖针杆藻 <i>Synedra acus</i> var	淡水偶见
	骨条藻科	中肋骨条藻 <i>Skeletonema costatum</i>	海洋常见
绿藻门	团藻科	小球衣藻 <i>Chlamydomonas microspheara</i>	淡水常见
		圆球衣藻 <i>Covvomonas orbicularis</i>	淡水偶见
		空球藻 <i>Eudorina elegans</i>	淡水偶见
	鼓藻科	细新月藻 <i>Closterium macilentum</i>	淡水偶见
		方鼓藻 <i>Cosmarium quadrum</i>	淡水偶见
	盘星藻科	二角盘星藻 <i>Pediastrum duplex</i>	淡水偶见
蓝藻门	色球藻科	水华微囊藻 <i>Microcystis flos-aquae</i>	淡水常见
	念珠藻科	普通念珠藻 <i>Nostoc commune</i>	淡水偶见
		螺旋鱼腥藻 <i>Anabaena spiroides</i>	淡水常见
	颤藻科	弱细颤藻 <i>Oscillatoria tenuis</i>	淡水常见
	隐鞭藻科	吻状隐藻 <i>Cryptomonas rostrata</i>	淡水偶见
甲藻门	多甲藻科	盾形多甲藻 <i>Peridinium umbonatum</i>	淡水偶见

2、浮游植物群落丰度

2014年8月崇明东滩潮沟浮游植物密度比12月要高，特别是3号潮沟在8月是浮游植物总密度达到约10000个/mL（图3）。2号潮沟浮游植物总密度也呈现8月高于12月的特点。1号潮沟浮游植物密度的季节变化不明显。与其他潮沟相比，4号和5号潮沟浮游植物密度非常低，同时这两条潮沟12月浮游植物密度要高于8月（图3）。

2014年崇明东滩潮沟浮游植物群落具有一定的季节演替现象，在8月以蓝藻和裸藻为主，在12月以蓝藻和硅藻为主（图4）。1号潮沟均以蓝藻为主，但在12月出现一定数量的硅藻。2号潮沟以裸藻为主，在8月有一定数量的绿藻，但是12月被蓝藻代替。3号潮沟8月蓝藻和裸藻数量较多，到12月蓝藻全面占绝对优势。4号和5号潮沟8月以蓝藻和硅藻为主要类群，到12月则以硅藻为绝对优势类群（图4）。

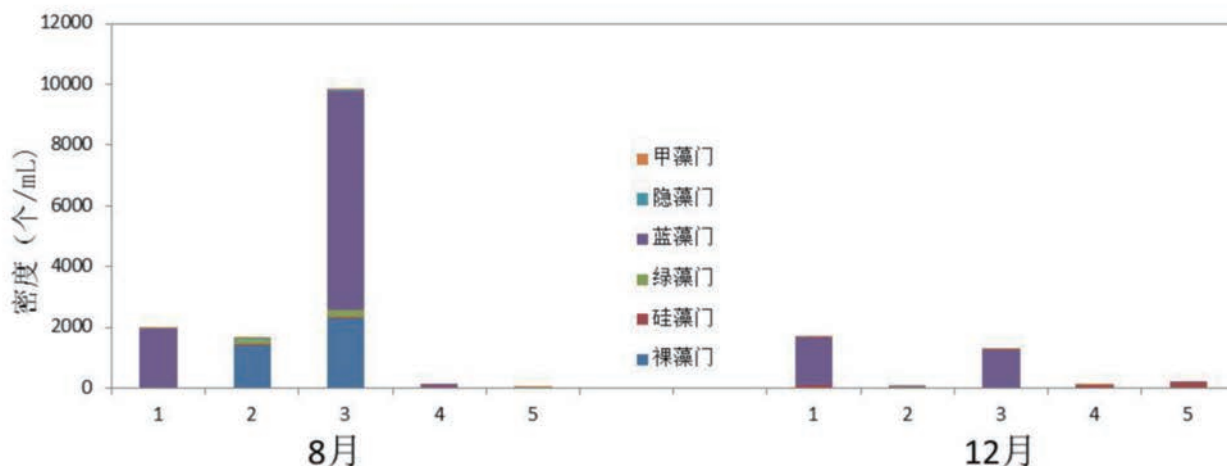


图3 2014年崇明东滩潮沟浮游植物密度

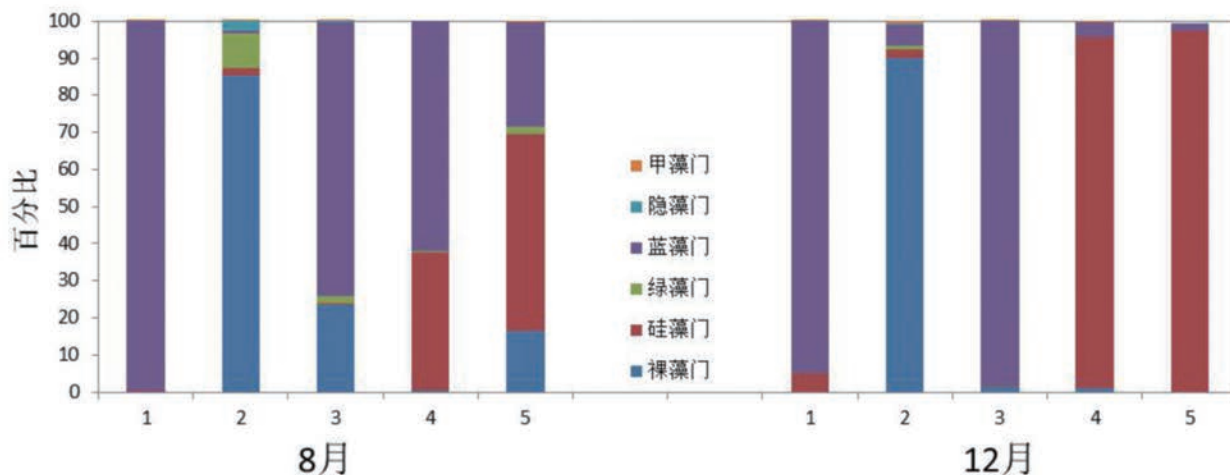


图4 2014年崇明东滩潮沟浮游植物主要类群密度百分比

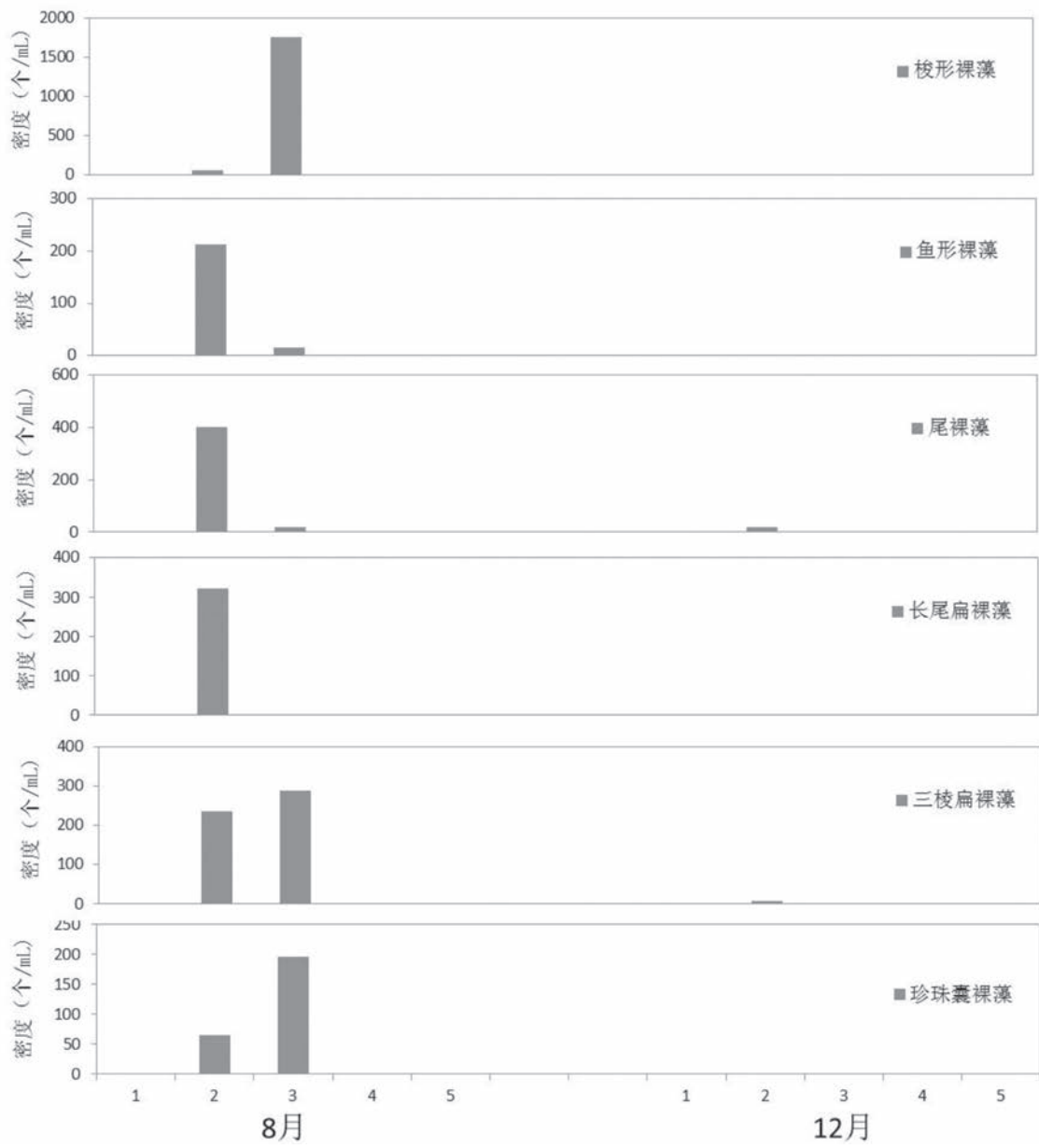


图5 2014年崇明东滩潮沟裸藻优势种密度

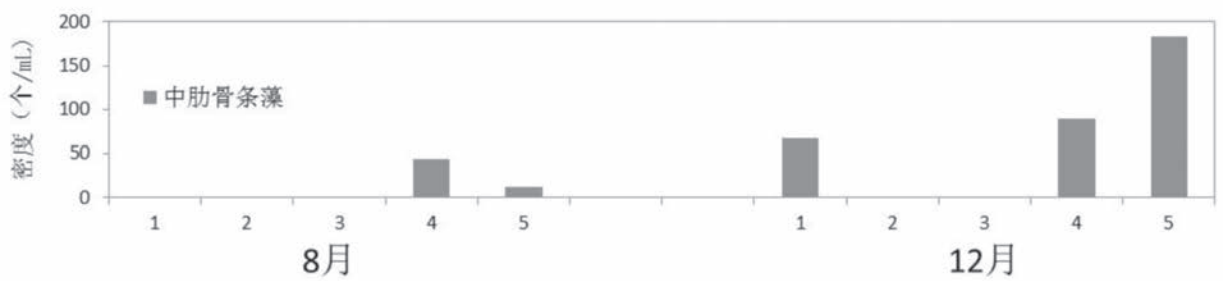


图6 2014年崇明东滩潮沟硅藻优势种密度

3、浮游植物优势种

2014年崇明东滩潮沟裸藻优势种有梭形裸藻、鱼形裸藻、尾裸藻、长尾扁裸藻、三棱扁裸藻、珍珠囊裸藻（图5）。裸藻主要出现在8月2号和3号潮沟，在其他潮沟数量非常少（图5）。

2014年崇明东滩潮沟硅藻优势种有中肋骨条藻（图6）。中肋骨条藻主要出现在12月的5号、4号和1号潮沟，在8月的4号和5号潮沟也有一定丰度，在其他潮沟数量非常少（图6）。

2014年崇明东滩潮沟绿藻优势种有小球藻（图7）。小球藻主要出现在8月的2号和3号潮沟，在其他潮沟数量非常少（图7）。

2014年崇明东滩潮沟蓝藻优势种有水华微囊藻、螺旋鱼腥藻和弱细颤藻（图8）。水华微囊藻主要出现在8月的1号潮沟，在其他潮沟数量非常少。螺旋鱼腥藻主要出现在12月和8月的1号潮沟，在其他潮沟数量非常少。弱细颤藻主要出现在3号和1号潮沟，8月时数量较高，在其他潮沟数量非常少（图8）。

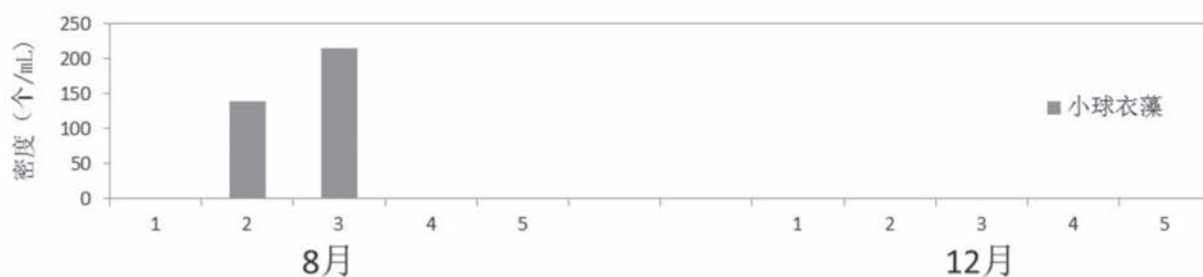


图7 2014年崇明东滩潮沟绿藻优势种密度

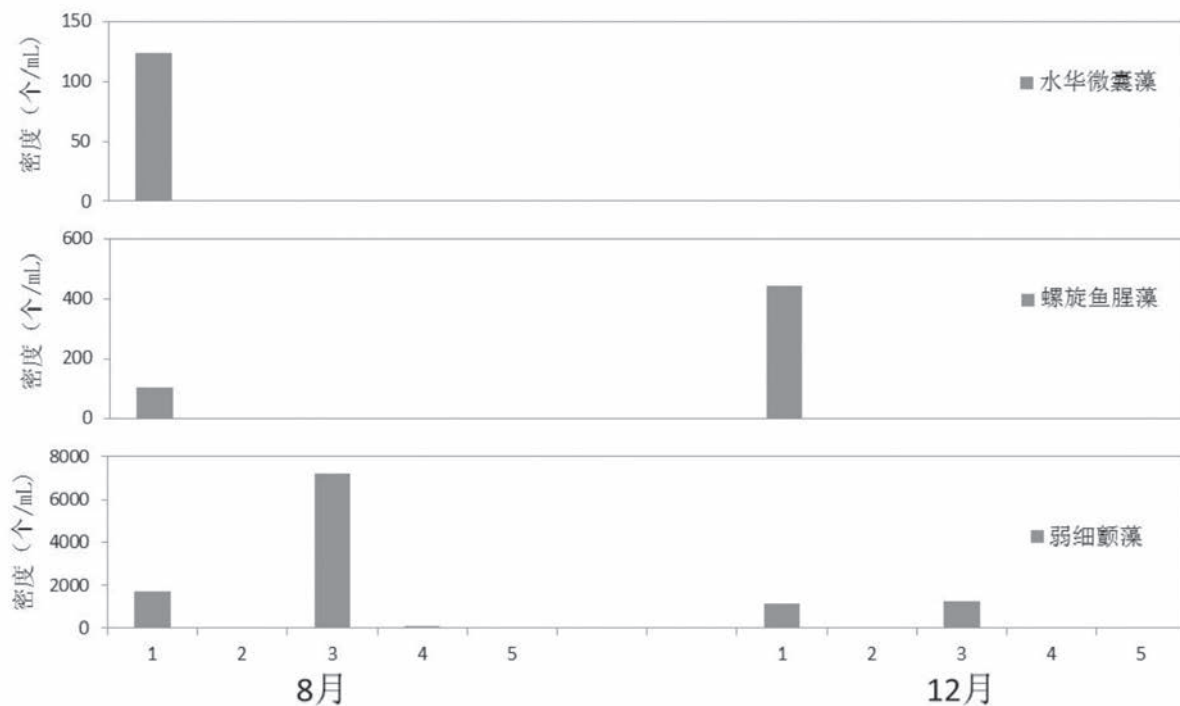


图8 2014年崇明东滩潮沟蓝藻优势种密度

四、监测小结与管理建议

2014 年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区潮沟浮游植物监测表明，本地区浮游植物有裸藻、硅藻、绿藻、蓝藻、隐藻、甲藻共 30 种。这些浮游植物种类大多数为淡水种类，仅有一种为海洋性物种。潮沟浮游植物物种数在夏季和冬季基本持平，但是夏季丰度比冬季高。种类组成上 8 月以蓝藻和裸藻为主，12 月以蓝藻和硅藻为主。

通过对东滩保护区 5 条潮沟浮游植物的物种组成和丰度分析，可以将崇明东滩保护区内的潮沟分为三种类型：中部潮沟受围垦活动影响很大，通常丰度较高，以裸藻和蓝藻为主；南部潮沟受人类活动较少，丰度较低，以硅藻为主；北部潮沟受到一定的人类活动影响，以蓝藻和硅藻为主。

浮游植物监测是 2014 年保护区新增监测内容，这有助于我们更加清晰的了解崇明东滩的浮游植物资源，保护区环境变化对浮游植物和水质的影响。

崇明东滩潮沟呈现非常明显的空间异质性，中部围垦区的潮沟出现大量裸藻和蓝藻，这是水体富营养化标志。在北部潮沟中也出现了蓝藻。蓝藻能够产生多种藻毒素，形成严重的生态灾害。因此建议对保护区水域中的浮游植物展开长期监测，为保护区的科学决策提供依据。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年鱼类监测报告

◆摘要

2014 年我们开展了上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类监测，分别于 8 月（夏季）和 12 月（冬季）对小南港和团结沙潮沟中鱼类多样性进行了调查。崇明东滩潮沟的鱼类群落呈现少数本地定居鱼类占优的特点。鲰、斑尾刺虾虎鱼和狼牙鰻虾虎鱼是崇明东滩潮沟最常见的三种鱼，在每次采样均出现。大弹涂鱼、中国花鲈、棘头梅童鱼和窄体舌鳎具有一定优势度，大弹涂鱼和中国花鲈在夏季较常见，而棘头梅童鱼和窄体舌鳎在冬季较常见。其他 14 种鱼类数量较少，没有形成鱼群。崇明东滩潮沟鱼类分布呈现一定的时间和空间异质性。总体来看，夜潮鱼类比日潮鱼类丰富，夏季鱼类比冬季鱼类丰富，小南港鱼类比团结沙鱼类丰富。崇明东滩潮沟 7 种常见鱼类均是个体较小的 1 龄幼鱼，潮沟是这些鱼类良好的栖息地和生长场所，这些鱼类也为东滩鸟类提供了一定的食物来源。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年鱼类监测报告

◆ Abstract

Fish biodiversity were investigated in Xiaonangang and Tuanjiesha creeks of Shanghai Chongming Dongtan Bird National Nature Reserve in August and December, 2014. Some local species dominated the fish community in creeks. *Liza haematocheila*, *Acanthogobius ommaturus*, and *Taenioides rubicundus* were the most dominated species. They occurred in each sampling. *Boleophthalmus pectinirostris*, *Lateolabrax maculatus*, *Collichthys lucidus*, and *Cynoglossus gracilis* also had high abundance and biomass. *B. pectinirostris* and *L. maculatus* occurred in summer, while *C. lucidus* and *C. gracilis* appeared in winter. Other 14 species had low abundance and biomass. The fish community in creeks differed in space and time. More fish occurred in the night samplings than day samplings. More fish occurred in summer than winter. More fish occurred in the creeks of Xiaonangang than Tuanjiesha. Most fish were small-sized one-year juveniles. The creeks of Chongming Dongtan are nice habitats for fish, which would provide food resources for aquatic birds.

鱼类是水域生态系统中的顶级群落，能通过下行效应影响水生态系统的结构和功能，同时也是湿地鸟类的重要食物来源，能通过上行效应对湿地鸟类的多样性产生一定的影响。鱼类监测是湿地生态系统监测与评估中的重要一环。

一、监测目的

调查上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类群落的物种组成、生物量、空间格局及优势种的种群结构，了解保护区鱼类资源现状，以及生境变化对鱼类多样性的影响。

二、监测方法

在上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区小南港和团结沙潮间带各选择一条潮沟（图1），分别于2014年8月（夏季）和12月（冬季）利用插网（fyke net）进行鱼类采样。插网网口1×1米，网袋长8米，网翼长8米，高1米，网翼和网袋的网目为4毫米。采样时，将插网安放在潮沟中央，网口朝向与退潮水流方向相反，收取退潮渔获物。每次连续采样3天，每天日潮和夜潮退潮后收集网袋中的渔获物。所有样品现场用10%福尔马林溶液固定，带回实验室后鉴定到种，计数并称量体重（精确到0.01克）。

采用相对多度（Relative abundance, %N）、相对生物量（Relative biomass, %B）和相对重要性指数（Index of relative importance, IRI）反映群落组成特征和表征物种优势度。

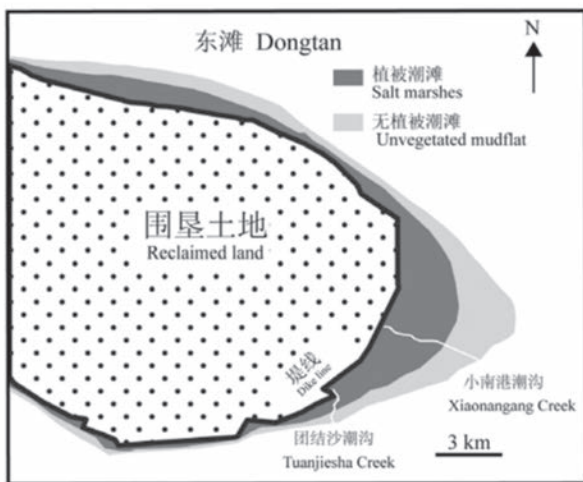


图1 2014年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类监测点示意图

三、监测结果

1、鱼类物种组成

2014年8月和12月在上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区使用插网对团结沙与小南港潮间带潮沟生境中的鱼类进行监测。共采集到鱼类675尾，重11.04千克，隶属7目、16科、24种（表1）。这些鱼类的生态类群，以河口定居种和淡水偶见种居多。河口定居种主要由虾虎鱼类组成，淡水偶见种主要为鲤科鱼类（表1）。

2、鱼类日夜与季节变化

2014年崇明东滩小南港和团结沙潮沟鱼类的物种数、个体数和生物量如图2所示。8月份小南港夜潮（15种）鱼类物种数比日潮（7种）物种数高约2倍，而团结沙日潮和夜潮物种数差不多。12月份小南港和团结沙日潮和夜潮物种数均差异不大（图2）。

8月份小南港夜潮（246尾）鱼类个体数比日潮（67尾）个体数高约4倍，而团结沙日潮和夜潮个体数差不多。12月份小南港和团结沙日潮和夜潮鱼类个体数均差异不大（图2）。

8月份小南港夜潮（2972克）鱼类生物量比日潮（1384克）生物量高约2倍多，而团结沙日潮和夜潮鱼类生物量持平。12月份小南港和团结沙日潮和夜潮鱼类个体数均差异不明显（图2）。

从季节变化来看，东滩潮沟8月鱼类物种数、个体数和生物量要比12月高，但是如果把8月小南港夜潮数据排除之外，东滩潮沟鱼类物种数、个体数和生物量在8月和12月间没有显著差异（图2）。

3、鱼类优势物种

2014年崇明东滩小南港和团结沙潮沟鱼类的相对多度、相对生物量、相对重要性指数如图3所示。三个指标都表明鲃、斑尾刺虾虎鱼和狼牙鰻虾虎鱼是本次调查中优势度最显著的三种鱼（图3），他们在两个季节、两个采样点、两次潮水中都出现，而且每次都有较多的个体数和生物量。

除了上述三种优势鱼类外，大弹涂鱼、中国花鲈、棘头梅童鱼和窄体舌鳎是崇明东滩具有一定优势度的四种鱼，但他们并没有在每次采样均出现，但在部分采样中他们有一定的个体数和生物量。其中大弹涂鱼和中国花鲈在8月具有一定个体数和生物量，而棘头梅童鱼和窄体舌鳎则主要出现在12月（图3）。

表 1 2014 年崇明东滩潮沟浮游植物物种名录

目	科	种	生态类群
鳗鲡目	海鳗科	海鳗 <i>Muraenesox cinereus</i>	海洋偶见
	鳗鲡科	日本鳗鲡 <i>Anguilla japonica</i>	海洋偶见
鲤形目	鲤科	红鳍原鲃 <i>Cultrichthys erythropterus</i>	淡水偶见
		鲫 <i>Carassius auratus</i>	淡水常见
		贝氏鲃 <i>Hemiculter leucisculus</i>	淡水常见
		麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	淡水偶见
		兴凯鲌 <i>Acheilognathus chankaensis</i>	淡水偶见
		长蛇鮈 <i>Saurogobio dumerili</i>	淡水常见
鲻形目	鲻科	鲻 <i>Liza haematocheila</i>	河口定居
鲈形目	鳗虾虎鱼科	狼牙鳗虾虎鱼 <i>Taenioides rubicundus</i>	河口定居
	虾虎鱼科	斑尾刺虾虎鱼 <i>Acanthogobius ommaturus</i>	河口定居
		纹缟虾虎鱼 <i>Tridentiger trionocephalus</i>	河口定居
		阿部鲻虾虎鱼 <i>Mugilogobius abei</i>	河口定居
	弹涂鱼科	大弹涂鱼 <i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	河口定居
	鲆科	中国花鲆 <i>Lateolabrax maculatus</i>	河口定居
	石首鱼科	棘头梅童鱼 <i>Collichthys lucidus</i>	海洋常见
		白姑鱼 <i>Pennahia argentata</i>	海洋偶见
	马鲛科	四指马鲛 <i>Eleutheronema tetradactylum</i>	海洋偶见
	月鳢科	乌鳢 <i>Channa argus</i>	淡水偶见
	鲉科	黑鲷 <i>Sebastodes fuscescens</i>	海洋偶见
灯笼鱼目	龙头鱼科	龙头鱼 <i>Harpodon nehereus</i>	海洋常见
鲱形目	鳀科	凤鲚 <i>Coilia mystus</i>	海洋洄游
	鲱科	斑鲚 <i>Konosirus punctatus</i>	河口定居
鲽形目	舌鳎科	窄体舌鳎 <i>Cynoglossus gracilis</i>	海洋常见

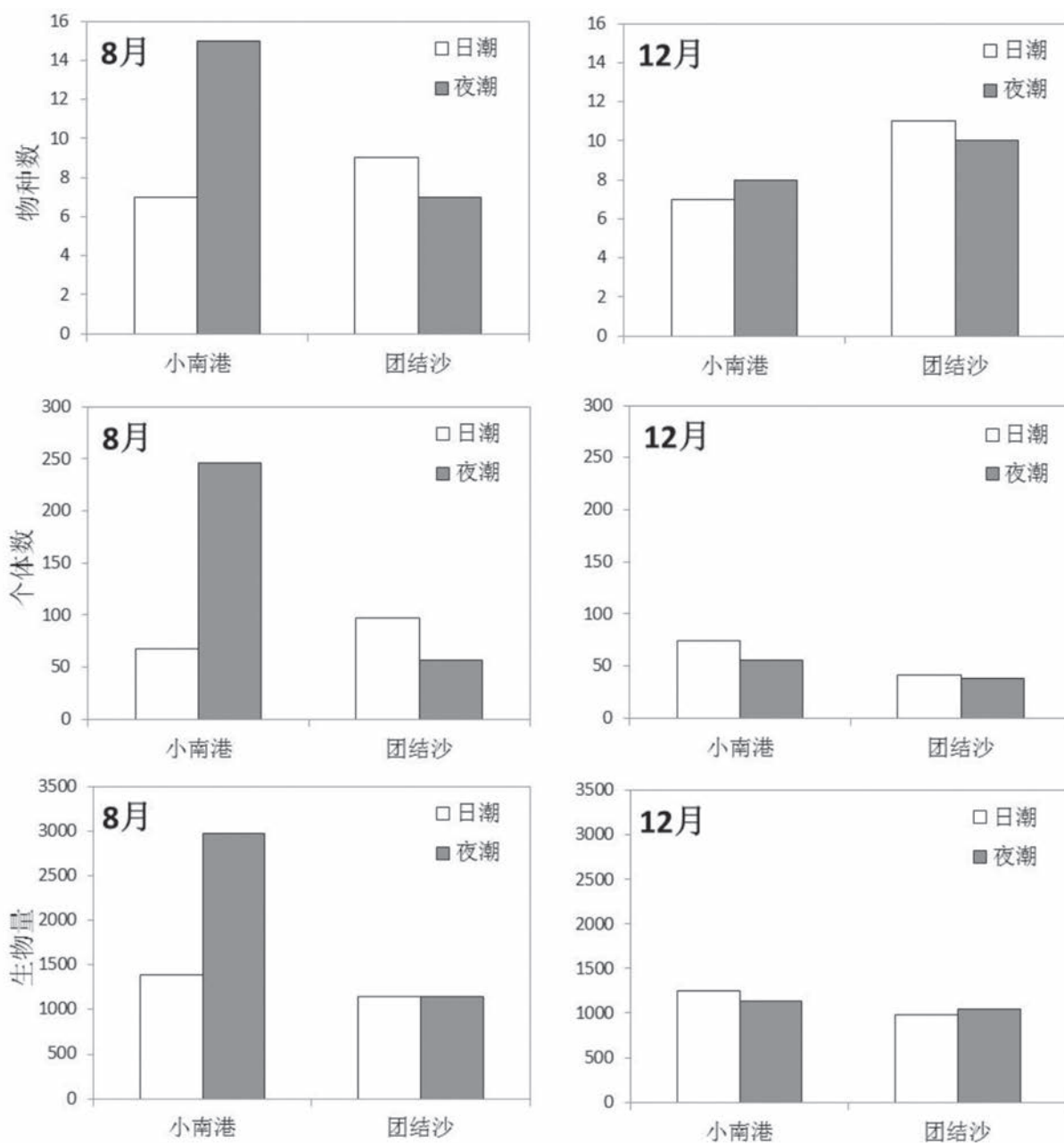


图2 2014年崇明东滩潮沟鱼类的物种数、个体数和生物量

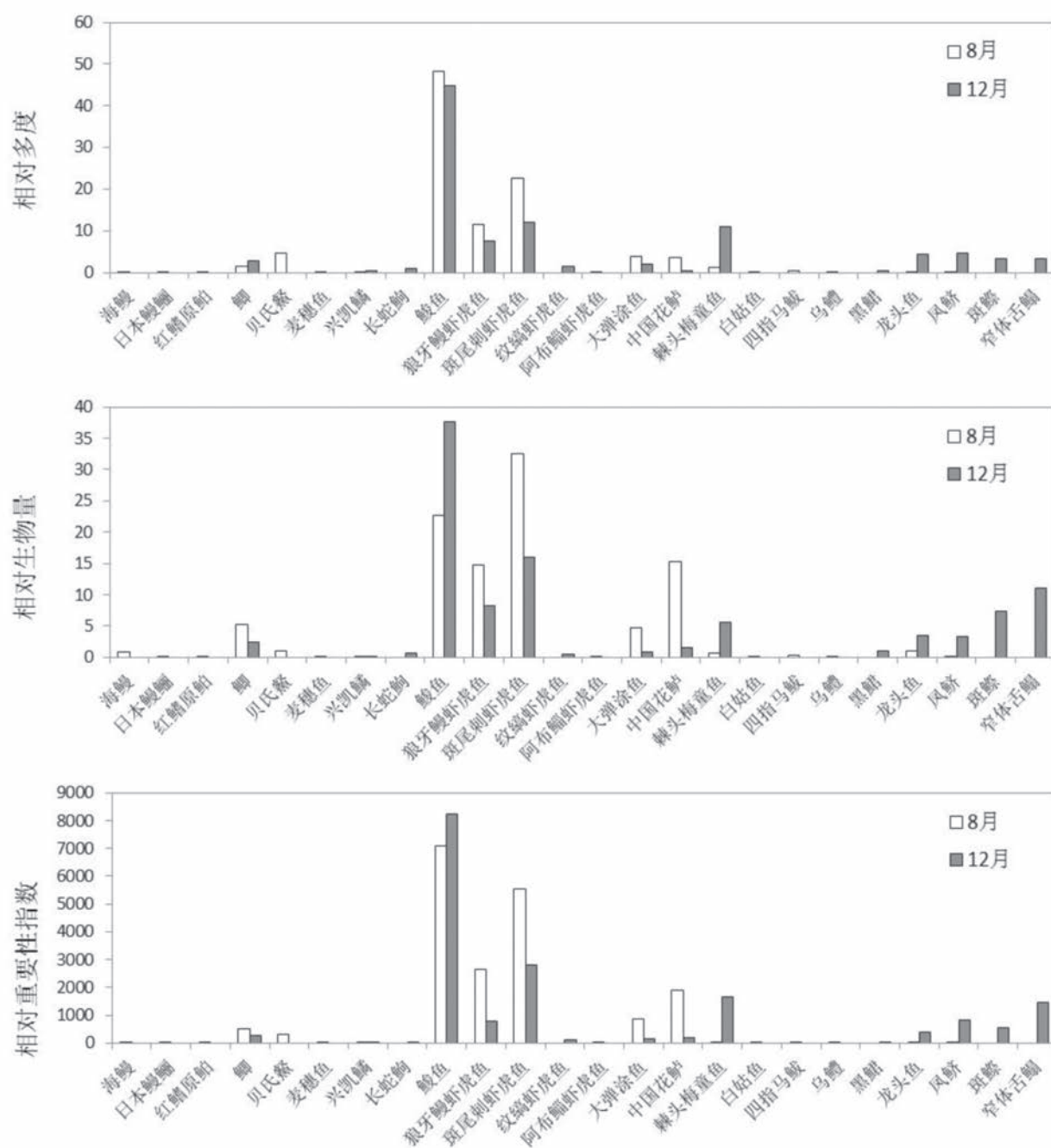


图3 2014年崇明东滩潮沟鱼类的相对多度、相对生物量和相对重要性指数

4、优势种的种群结构

本次调查在 2014 年 8 月捕获鲛 226 尾，其体长主要集中于 6-8 厘米段，在 12 月捕获鲛 93 尾，其体长主要集中于 10 厘米段，12 月捕获的鲛体长明显高于 8 月（图 4）。这说明在崇明东滩存在一定数量的本地定居鲛种群，该种群的年龄绝大多数是 1 龄，仅 12 月捕获一条体长为 24.1 厘米的鲛，这很可能是 2 龄鱼。

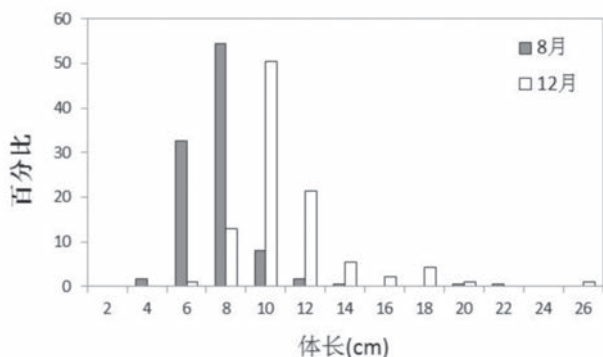


图4 2014年崇明东滩潮沟鲛的体长分布

本次调查在 2014 年 8 月捕获狼牙鰻虾虎鱼 54 尾，其体长主要分布在 16-24 厘米段，在 12 月捕获狼牙鰻虾虎鱼 16 尾，其体长主要集中于 20-24 厘米段，24 厘米段的比例有明显增多，12 月捕获的狼牙鰻虾虎鱼体长明显高于 8 月（图 5）。体长的连续分布说明在崇明东滩存在一定数量的本地定居狼牙鰻虾虎鱼种群。

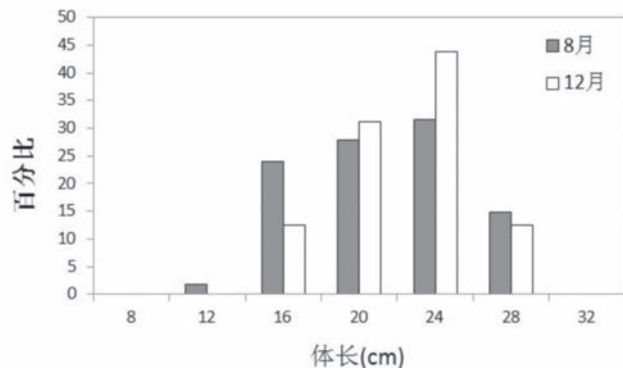


图5 2014年崇明东滩潮沟狼牙鰻虾虎鱼的体长分布

本次调查在 2014 年 8 月捕获斑尾刺虾虎鱼 107 尾，其体长主要集中于 8-14 厘米段，在 12 月捕获斑尾刺虾虎鱼 25 尾，其体长主要集中于 12-16 厘米段，12 月捕获的斑尾刺虾虎鱼体长明显高于 8 月（图 6）。体长的连续分布说明在崇明东滩存在一定数量的本地定居斑尾刺虾虎鱼种群，该种群的年龄均为 1 龄。

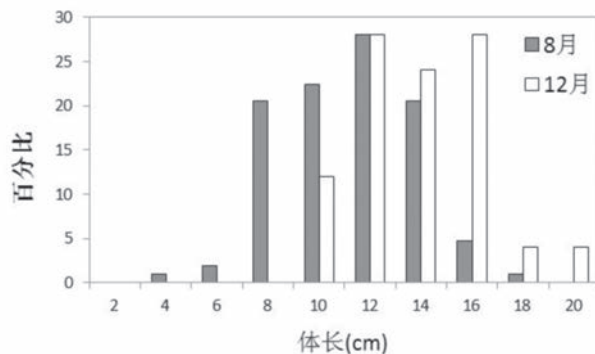


图6 2014年崇明东滩潮沟斑尾刺虾虎鱼的体长分布

本次调查在 2014 年 8 月捕获中国花鲈 17 尾，其体长主要集中于 10-14 厘米段，在 12 月仅捕获中国花鲈 1 尾（图 7）。这说明 8 月的中国花鲈种群在 12 月已经离开崇明东滩。

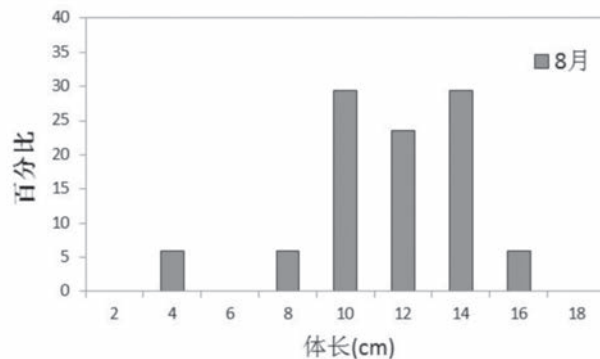


图7 2014年崇明东滩潮沟中国花鲈的体长分布

本次调查在 2014 年 8 月捕获大弹涂鱼 18 尾，其体长以 12-14 厘米段最多，但 4-10 厘米也有一定数量的分布，在 12 月捕获大弹涂鱼 4 尾（图 8）。这说明在崇明东滩存在一定数量的本地定居大弹涂鱼种群，在夏季较活跃，容易捕获，而进入冬季后可能以穴居生活为主。

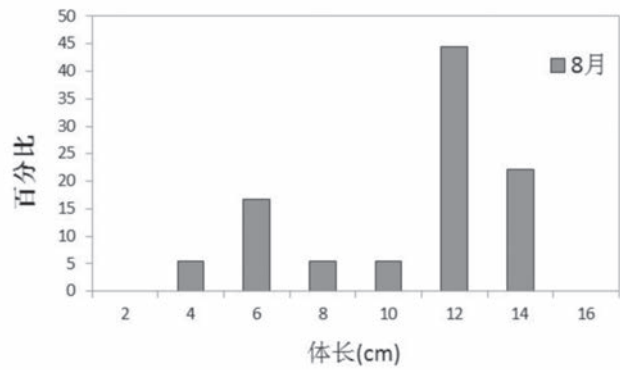


图8 2014年崇明东滩潮沟大弹涂鱼的体长分布

本次调查在 2014 年 8 月捕获棘头梅头鱼 6 尾，其体长主要集中于 6 厘米段居多，在 12 月捕获棘头梅头鱼 23 尾，其体长以 8 厘米段居多，12 月捕获的棘头梅头鱼体长明显高于 8 月（图 9）。这说明在崇明东滩存在一定数量的本地定居棘头梅头鱼种群，该种群的年龄为 1 龄。

本次调查在 2014 年 8 月没有捕获窄体舌鳎，在 12 月捕获窄体舌鳎 7 尾，其体长分布分为两个不连续段，以 16 厘米段和 28 厘米段占优（图 10）。这说明在崇明东滩冬季出现的由外海迁移而来的窄体舌鳎种群。

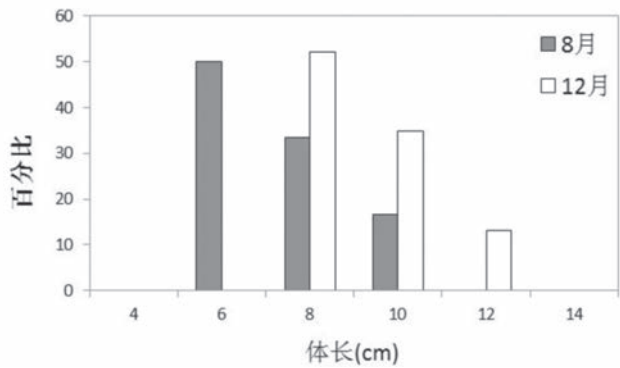


图9 2014年崇明东滩潮沟棘头梅头鱼的体长分布

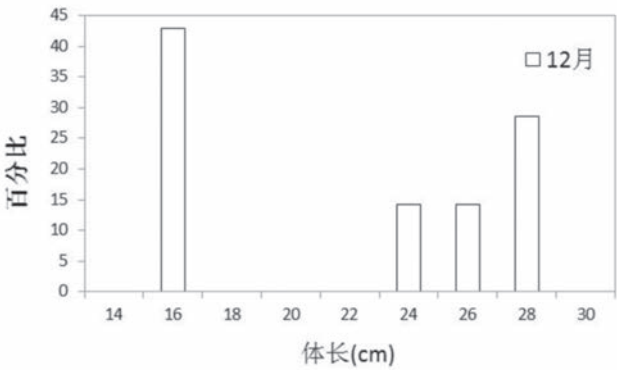


图10 2014年崇明东滩潮沟窄体舌鳎的体长分布

四、监测小结与管理建议

2014 年上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区鱼类监测表明，崇明东滩潮沟的鱼类群落呈现少数本地定居鱼类占优的特点。鮟、斑尾刺虾虎鱼和狼牙鰻虾虎鱼是崇明东滩潮沟最常见的三种鱼，在每次采样均出现。大弹涂鱼、中国花鲈、棘头梅童鱼和窄体舌鳎具有一定优势度，大弹涂鱼和中国花鲈在夏季较常见，而棘头梅童鱼和窄体舌鳎在冬季较常见。其他 14 种鱼类数量较少，没有形成鱼群。

崇明东滩潮沟鱼类分布呈现一定的时间和空间异质性。总体来看，夜潮鱼类比日潮鱼类丰富，夏季鱼类比冬季鱼类丰富，小南港鱼类比团结沙鱼类丰富。崇明东滩潮沟 7 种常见鱼类均是个体较小的 1 龄幼鱼，潮沟是这些鱼类良好的栖息地和生长场所，这些鱼类也为东滩鸟类提供了一定的食物来源。

2014 年鱼类监测结果与前几年鱼类监测结果基本一致。本年度监测内容增加了优势种的种群结构研究，这有助于我们更加清晰的了解崇明东滩的鱼类资源，及其对水鸟食物源的贡献度。

崇明东滩潮沟是多种鱼类重要的栖息生境，对维持长江口鱼类多样性具有十分重要的保育价值。同时潮沟中丰富的鱼类资源也为东滩鸟类提供了一定的食物来源，对鸟类保护具有重要的作用。因此，应加强保护区内的渔业活动管理，严禁非法捕捞。

潮沟是鱼类进入东滩育幼和觅食的重要通道，应加强对保护区内潮沟生境的保护，尽量避免围垦活动对潮沟的破坏。选择有条件的区域进行潮沟生境的修复试点。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度地貌监测报告

◆摘要

崇明东滩生态治理工程项目的实施使崇明东滩的滩涂湿地生态系统和地貌特征发生明显改变。通过 2013-2014 年崇明东滩鸟类自然保护区卫星 - 地面多维系统监测, 结果表明: 在生态治理工程影响下, 崇明东滩的南部、中部、北部区域对治理工程响应具有显著差异。保护区北部区域潮滩湿地加速淤涨, 滩面高程加速抬高; 南部潮滩湿地盐沼植被有所退化, 生境格局发生较大变化。

崇明东滩北部区域潮滩演变对工程响应迅速且强烈。光滩区域大面积淤涨, 淤积强度高达 $+19.5\text{cm/a}$, 约为工程前的 7.4 倍。2m 等深线以 356m/a 的速度向海推进, 推进速度为工程前的 13.7 倍。潮沟入口被大堤阻断, 潮沟系统遭到破坏, 大堤内区域潮沟失去生命力, 不再发育, 大堤外缘潮沟系统逐渐淤浅直至消失。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度地貌监测报告

◆摘要

崇明东滩中部区域对治理工程响应强烈。光滩区域平均淤积强度达 +59cm/a，2m 等深线以 251m/a 的速度向海推进，约是工程前的 26 倍。中部区域部分潮沟系统已被大堤阻断，受到严重影响；临近光滩的潮沟入口段出现淤浅迹象；芦苇带中潮沟因植被带保护作用，工程前后变化不大，但入口部位的淤浅不利于潮沟体系的进一步发育。

崇明东滩南部区域光滩部分自南至北淤积强度逐渐增强。2m 等深线以 3.9m/a 的速度缓慢向海推进，与工程前淤涨态势相近。南侧潮沟系统整体格局稳定，但潮沟末端枝杈仍在缓慢延伸生长，并伴随有新的小分支生成，潮沟仍在逐步发育过程中。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度地貌监测报告

◆ Abstract

The implementation of the ecological control engineering of Chongming Dongtan have significant impacts on the intertidal wetland ecosystem and the geomorphology. Coupling the satellite observation and field work, a multi-dimensional monitoring had been performed from 2013 to 2014 in the Chongming Dongtan intertidal wetland. The results shows that the responses of the southern, central and northern regions of Chongming Dongtan to the ecological control engineering were significantly different. Accelerated deposition happened in northern part of intertidal wetland with a dramatic increase of elevation. Inversely, in the southern part of intertidal wetland, the ecosystem on tidal flat had been altered greatly on landscape and structure, which was indicated by the degradation of vegetation community.

Due to the enormous modification of intertidal wetland ecosystems, the geomorphological evolution in the northern part of wetland had dramatic responses to ecological control engineering. A notable increase of elevation occurred in majority of mudflat with a rate of 19.5 cm/a, which is about 7.4 times larger than rate before the engineering. The 2-m isobaths move to seaward at a rate of 356m/a which is 13.7 times than rate before the engineering. Tidal creek entrances had been blocked by the embankments, causing lethal damage to intertidal creek system. Without any further evolution, the intertidal creeks that were enclosed by the dike lose its vitality. Moreover, the intertidal creeks locating on the outside of embankment gradually silt up and disappear.

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度地貌监测报告

◆ Abstract

In the central part of Chongming Dongtan intertidal wetlands, the strong impacts of ecological control engineering alters the evolution of geomorphology greatly as well. The elevation of Mudflat increase rapidly at an average rate of +59 cm/a. The 2-m isobaths move towards to the sea at a rate of 251m/a, as it is 26 times than the rate before the engineering. Tidal creek system in central part has been also blocked by embankment, which has severe influences on tidal creeks. Intense siltation appeared at the entrances of tidal creek that is close to mudflat, which is important indicator for tidal creeks degradation. Owing to the Protection of native species, *Phragmites australis*, the shape of the tidal creeks which concentrated in vegetation zone is kept without much modification. However, the further evolution of these tidal creeks would cease, because of the siltation of entrance.

The magnitude of elevation raise is increasing gradually from the south to north in the southern part of Chongming Dongtan intertidal wetland. The 2-m isobaths move towards to the sea slowly at a rate of 3.9 m/a, which is almost equal to siltation rate before engineering. In general, the tidal creek system in the southern part of wetland is maintained in a stable status. Nevertheless, the peripheral branches of tidal creeks are still growing at a low rate. With the generation of new tidal creeks, the tidal creek system in the southern part of wetland is at a continuous evolution.

一、监测目的

构建以三维激光地物扫描系统 (TLS)、视频成像监测系统 (ARGUS) 为核心技术的遥感 - 地面一体化崇明东滩地貌动态监测系统, 监测并获取崇明东滩保护区及周边地形、地貌、植被等动态观测资料和数据, 建立多元实时潮滩数据库系统。基于该系统, 近期监测东滩生态治理工程外围北部、南部及中部敏感区域潮沟体系、盐沼植被、盐渍光滩受影响的范围和程度, 分析崇明东滩水、沙、沉积、地貌、栖息地工程前后变化和响应特征; 远期监测并定量评估崇明东滩潮滩动力沉积环境和湿地生态系统的时空变化, 为崇明东滩湿地保护和管理提供地形地貌基础和科学分析数据服务。

二、监测方法

华东师范大学河口海岸学国家重点实验室的 Riegl VZ4000 三维激光扫描仪, 采用激光飞行时间 (time of flight) 测量距离, 三维激光扫描系统主要由两部分组成 (图 1a): 地面三维激光扫描仪, 坐标校正系统 (相对坐标向绝对坐标校正)。其地形测量原理如下 (图 1b): 仪器发射器向物体发射激光, 激光传播速度为常数, 激光在物体表面反射后再被仪器的接收机接收, 通过测量激光从发射到返回接收机的时间 t 计算仪器与目标之间的距离 r ; 此外激光光束的水平角度 ϕ 与垂直角度 θ 也同时得到。测量采用的是反射片校正法, 在扫描区域布设 5-8 个具有高反射强度的反射片, 反射片直径 4.5cm,

反射片距扫描仪 50-70m, 均匀布置在扫描仪周围的各个方向, 仪器在扫描过程中会精确记录各个反射片中心的位置。再利用 GPS-RTK 系统对反射片中心位置进行测量, 获取其绝对坐标。最后利用反射片对整个区域的扫描数据进行坐标系统校正。扫描后数据处理包括去除低质量点、坐标系统校正、植被滤除等。

基于三维激光地物扫描地面监测系统 (TLS), 分别于崇明东滩生态治理工程前 (2013 年 9-10 月)、工程后 (2014 年 9-11 月) 对崇明东滩区域进行全覆盖扫描, 获取全区域地形数据, 分析研究工程前后地貌变化。

三、监测结果

1. 潮沟变化

崇明东滩潮沟走向大致与滩地延伸方向一致, 在平面上呈树状水系向外散射。由于潮流、风向、滩面构造、植被分布等存在空间差异, 使得崇明东滩潮沟分布呈显著的空间差异, 南部、中部、北部潮沟系统分布并不均匀。南部潮沟呈东南走向, 数目达 10 条, 潮沟密度最大, 普遍发育 3-5 级潮沟的分支, 南部潮沟的主潮沟多呈蛇曲型横向摆动; 南部最大潮沟体系主潮沟宽度达几十米至百米, 长度可达几十公里, 潮沟形态复杂。根据崇明东滩生态治理工程的影响范围, 将研究区域潮沟系统分为南、中和北三部分: 受工程直接影响的北侧区域、中间过渡区域及远离工程的南侧区域, 如图 2 所示。

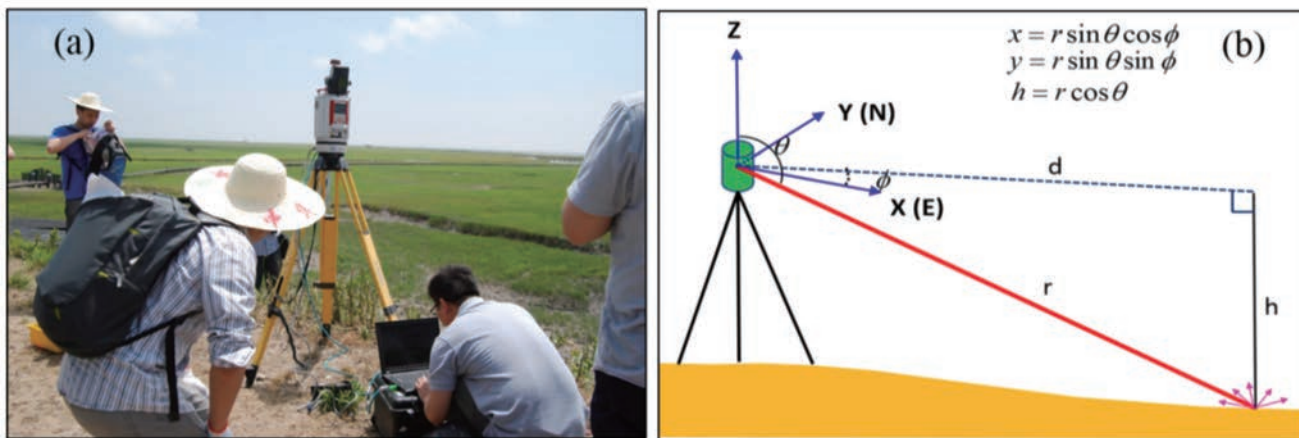


图1 扫描仪工作图 (a) 与扫描仪获取扫描点数据原理图 (b)

1.1 南部潮沟

在崇明东滩南侧的潮沟体系中，研究选择 5 条主要的潮沟系统，开展工程前后对比分析。所研究潮沟按照自北至南依次编号 1#、2#、3#、4#、5#，如图 3 所示。

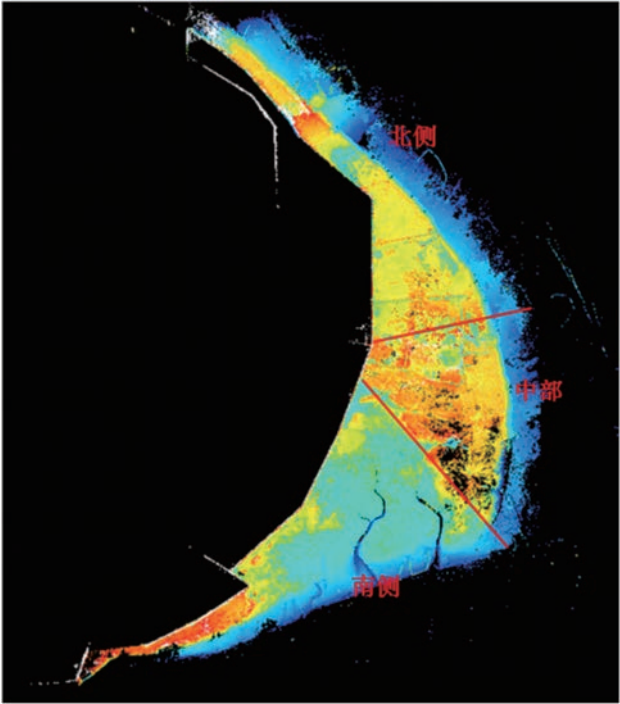


图2 崇明东滩潮沟系统及分区示意图

基于 5 条主要潮沟定量参数提取和分析，对整个南侧区域潮沟定量信息进行评估，整个南侧区域，潮沟体系曲率界于 7-8 之间，较弯曲；潮沟密度界于 8-9Km/Km² 之间；分维值约为 1.45，说明整个南侧潮沟系统发育程度较好。2013—2014 年潮沟密度整体增幅 4.7%，说明工程后南侧潮沟体系仍在缓慢淤涨发育。

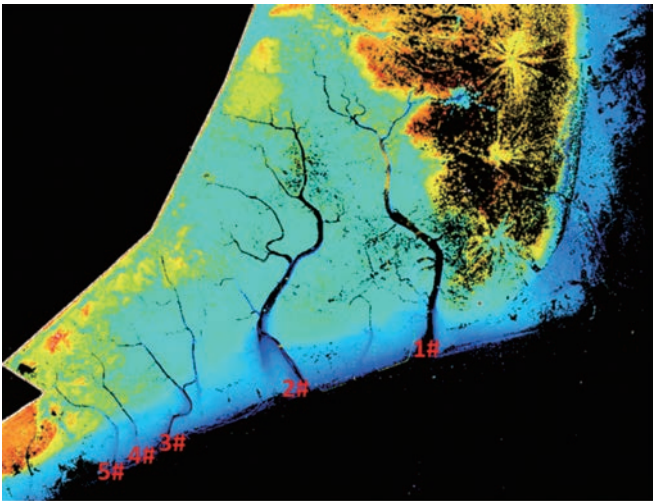


图3 南侧区域主要潮沟系统及编号

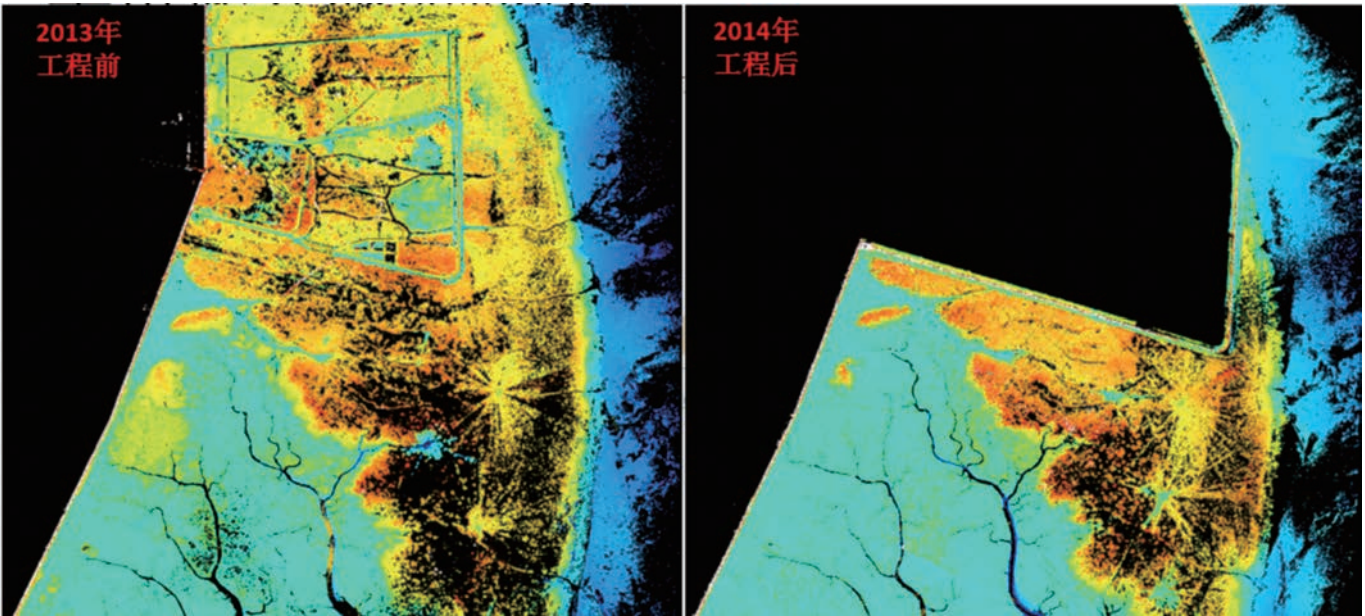


图4 工程前后中部潮沟体系图

综上，在 2013-2014 大面积生态治理工程后，南侧潮沟体系格局基本稳定，并无显著变化，处在自然发育过程中。目前南侧潮沟体系地貌发育尚未受到生态治理工程的影响。2014 年，南侧潮沟体系中 3#、4#、5# 潮沟的末端分支，周围植被覆盖度较 2013 年有所减少。

1.2 中部潮沟

中部敏感区域的监测结果如图 4 所示。生态治理工程使得中部的部分潮沟截断并消失，大堤外围原潮沟已经被淤积消失。芦苇分布的区域，因植被保护作用，潮沟体系平面上变动不大。工程前后潮沟总长度分别为 25.96Km 和 23.36Km，分维值为 1.015 和 1.016。中部区域潮沟分维值明显小于南侧区域，说明中部区域潮沟体系发育程度不如南侧。工程后，中部敏感区域受工程直接影响，部分潮沟已经退化消失，使得潮沟总长度减幅达 10%。光滩部分的潮沟入口段出现淤浅迹象。芦苇带内潮沟体系，因植被的保护作用而变化不大，分维值略有增加。

1.3 北部潮沟

受治理工程直接影响的北侧区域，其观测结果如图 5 所示。受生态治理工程影响，北部全部潮沟系统均遭到破坏，潮沟在接近光滩区域被大堤隔断。工程区域内，潮沟系统失去潮流动力，不再发育。工程区域外，水动力减弱，潮沟开始逐渐淤涨，直至消亡。如图 6 所示，大堤外围光滩宽十几米的潮沟，在工程后迅速淤浅，直至消亡。受生态治理工程直接影响的区域，潮沟系统对

工程的响应迅速且强烈，北侧潮沟系统遭到严重影响，部分潮沟已退化消失。

2. 光滩演变

根据崇明东滩生态治理工程的影响范围，将监测区域的光滩部分分为三部分，分别为南部、中部和北部。具体分布如图 7 所示。

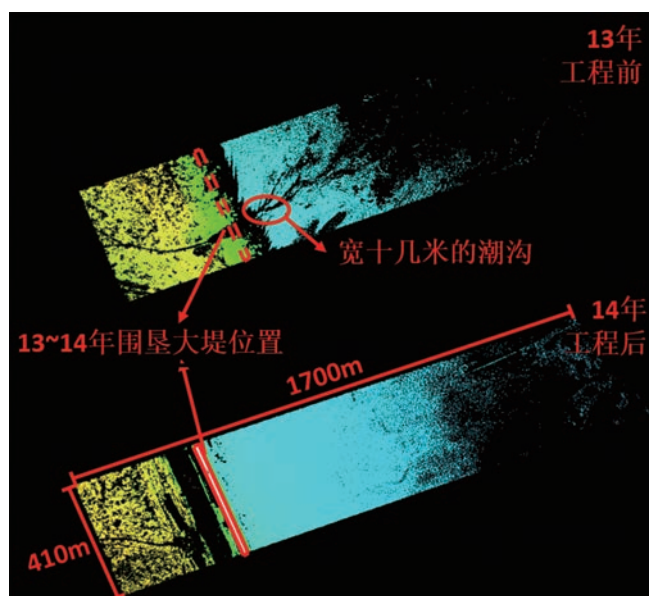


图6 生态治理工程前后北侧潮沟细部结构对比图

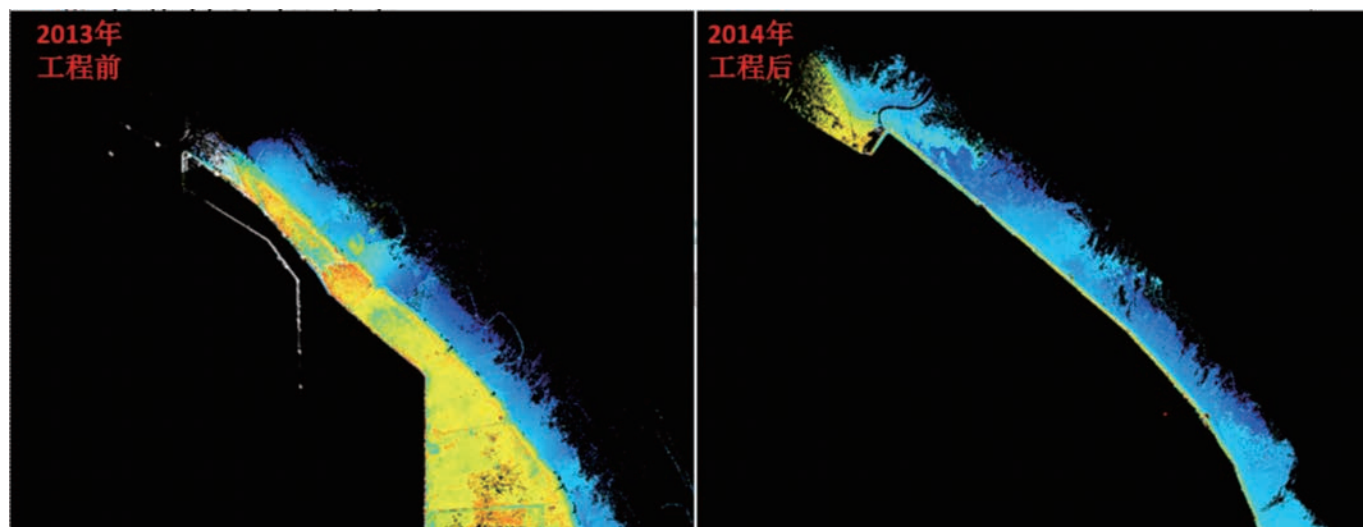


图5 工程前后中部潮沟体系图

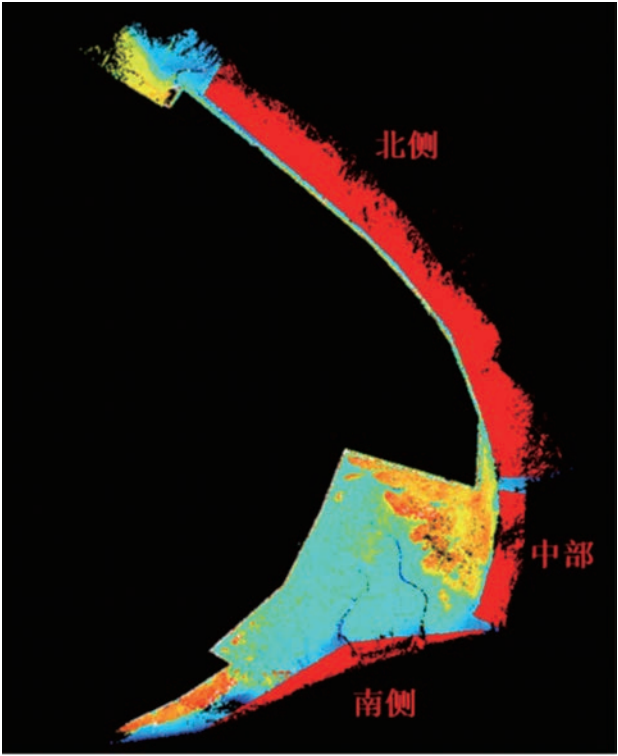


图7 光滩区域分区示意图

2.1 南部光滩区域

从图8可以看出，工程前后局部区域冲淤可达±1m以上，该区域位于潮沟体系的入口位置，是潮沟入口位置调整变化所致。而其他大部分区域冲淤变化一般在±0.4m以内，冲淤幅度接近。基于冲淤变化的空间分布特征，将该研究区域分为A、B两块。治理工程前后，A区域整体呈冲刷状态，B区域整体呈淤积状态。通过对地形数据DEM建模分析计算，研究区域在生态治理工程前后，冲刷区域平均冲刷强度为-32.9cm，淤积区域平均淤积强度也为+35.6cm，整个研究区域表现为冲淤平衡的状态。

崇明东滩南部光滩区域在工程前后，北侧B区表现为淤积状态、南侧A区域表现为冲刷状态，整体处于微冲刷状态。2009年9月—2012年2月，在自然演变状态下，崇明东滩南部中潮滩（约2m）光滩部分处于微淤状态，低潮滩（约1.5m）光滩部分处于微冲状态，2005—2011年，南部滩面冲淤稳定。本研究2013年9月—2014年9月，1m以上光滩部分整体处于微冲刷状态，与2009年9月—2012年2月的自然演变状态差异不大。

2.2 中部光滩区域

该区域与治理工程相邻，对工程响应比较敏感。工程前后研究区域内地形变化显著，工程前高程大多在2.4m以下，工程后高程大多在2.4m以上。2014年中部敏感区域光滩呈现大面积淤积，淤积强度一般在+50cm以上，局部区域冲刷达-1m以上，该区域刚好对应潮沟入口位置，潮沟入口段轻微摆动致使局部大幅度冲刷，其他区域的冲刷深度不超过-20cm。通过对地形数据DEM建模分析计算，研究区域在生态治理工程前后，淤积区域平均淤积强度约为+60cm/a，冲刷区域平均冲刷强度约为-17 cm/a，整个研究区域内，平均淤积强度约为+59cm/a，中部敏感区域在工程后大幅淤积。2009年9月—2012年2月，在自然演变状态下，崇明东滩南侧中潮滩（约2m）光滩部分处于微冲状态，低潮滩（约1.2m）光滩部分处于微冲状态。

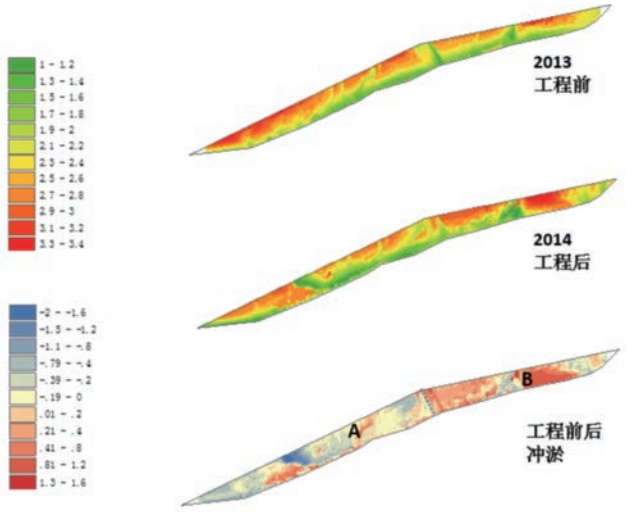


图8 工程前后南侧光滩地形变化

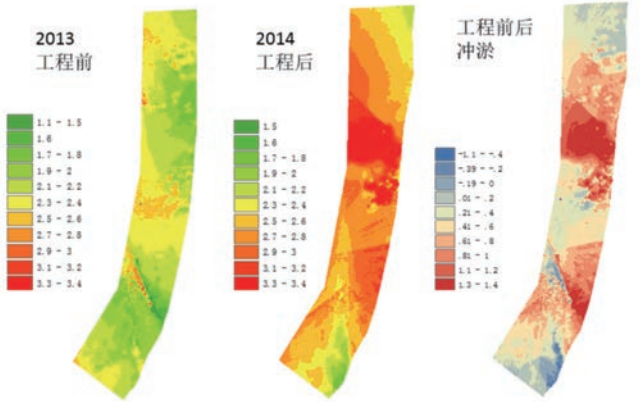


图9 工程前后中部光滩地形变化

2.3 北部光滩区域

如图10所示,工程前后该区域内高程变化均在1-3m范围内,但可以明显看到地形的大规模冲淤调整。工程前后局部地形变化显著,冲淤强度可达 $\pm 1\text{m}$ 以上,但冲淤变化大多在 -0.4m 到 $+0.8\text{m}$ 范围内。根据冲淤变化空间分布特征,将该区域分为A、B、C、D、E五部分。其中区域A、E的淤积强度最大,整体淤积强度在 $+0.5\text{m}$ 以上;C区域中部的淤积强度也可达 $+0.5\text{m}$ 以上,两侧呈略微淤积状态;区域B冲刷显著,冲刷深度多达 -0.4m 以上;区域D外缘部分呈冲刷状态,冲刷深度一般在 -0.3m 以内,内缘部分呈不冲不淤或略微淤积状态。通过对地形数据DEM建模分析计算,在生态治理工程前后,淤积区域平均淤积强度为 $+42\text{cm/a}$,冲刷区域平均冲刷强度为 -29cm/a ,整个区域内平均淤积强度为 $+19\text{cm/a}$ 。2009年9月-2012年2月,在自然演变状态下,崇明东滩北侧中潮滩(约 2.6m)光滩部分处于微淤状态,低潮滩(约 1.3m)光滩部分处于微冲状态,低潮滩(约 0.8m)光滩部分处于微冲状态,2005年—2011年北侧光滩平均淤积速率约为 2.6cm/a ,即工程前崇明东滩北侧光滩整体处于微淤状态。可见,在生态治理工程影响下,崇明东滩北侧光滩区域自然演变状态已经被打破,整体由微淤状态已经转化为大幅度淤积态势,淤积强度约为工程前的7.4倍。

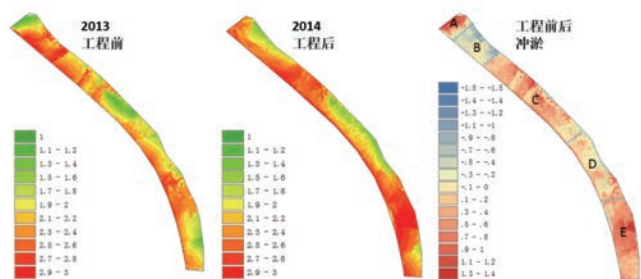


图10 工程前后中北部光滩地形变化

四、小结与建议

地面激光三维扫描系统(TSL)对我国潮滩地形地貌应用监测属首次,通过崇明东滩应用实践表明,该系统对于潮滩特征区域的潮沟和光滩扫描,数据能清晰展现潮沟和光滩的形态特征,包括潮沟的轮廓形态、宽度、深度等;光滩滩面沙纹的形态、波高、波长等。利用扫描系统获得的坐标校正后的地形数据,能建立大空间尺度的潮滩数字地面高程模型,结合不同时刻的测量数据,可以完成对潮滩地形冲淤演变的观测研究。该套扫描系统在与潮滩生态监测以及与遥感数据结合等方面的用途也非常值得期待。

基于遥感-地面一体化崇明东滩地貌动态监测系统,在生态治理工程影响下,崇明东滩的南、中、北三部分对治理工程响应具有显著差异。崇明东滩北侧原地形、地貌、生态系统动态平衡遭到严重影响,逐步调整并朝新的动态平衡发展,中部敏感区域的潮滩自然演变状态开始被打破,南侧潮滩演变发育目前还未受到工程的显著影响。

崇明东滩北部区域,潮滩演变对工程响应迅速且强烈。光滩区域大面积淤涨,海岸线快速向海推进。潮沟入口被大堤阻断,潮沟系统遭到破坏,大堤外缘潮沟系统逐渐淤浅直至消失。崇明东滩中部敏感区域,对治理工程响应迅速和强烈。中部区域中淤积强度最大,潮沟系统已被大堤阻断,受到严重影响;临近光滩的潮沟入口段出现淤浅迹象;芦苇带中潮沟因植被带保护作用,工程前后变化不大,但入口部位的淤浅不利于潮沟体系的进一步发育。崇明东滩南部区域,海岸线缓慢向海推进,与工程前淤涨态势相近。潮沟系统整体远;光滩部分自南至北淤积格局稳定,但潮沟末端枝杈仍在缓慢延伸生长,并伴随有新的小分支生成,潮沟仍在逐步发育过程中。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年水鸟调查报告

◆摘要

自 2013 年 11 月至 2014 年 10 月，前后 12 个月共进行了 18 次调查，出动调查人员 172 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 85512 只次，分属 8 目 13 科 74 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 47721 只次，占调查总数的 55.81%；雁鸭类其次（26319 只次，30.78%），鸥类（4519 只次，5.28%）和鹭类（4496 只次，5.26%）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（97.13%）。记录到国家保护和珍稀濒危水鸟 12 种。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年水鸟调查报告

◆ Abstract

Water bird surveys were carried out 18 times in last 12 months from November, 2013 to October, 2014. It covered the mudflat area outside the Dongwangsha, Buyugang and Baigang, and artificial wetlands inside the 1998 seawall. Totally 80% core zone of the reserve and all the important artificial wetlands were involved in the survey.

The entire record is 85512 birds included 74 species referring to 13 Families and 8 Orders. And most of them are wading birds and water birds. Among these orders, most species are waders, Anseriformes, gulls and terns, and Ardeidae, accounting for total 55.81%, 30.78%, 5.28%, 5.26%, respectively. Totally 12 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，并与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，威胁国家一级、二级保护鸟类在崇明东滩的栖息。2013年9月，在市政府的大力支持之下，上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区互花米草控制和鸟类栖息的优化工程顺利开工，相信随着工程的进展崇明东滩的鸟类栖息地状况会有一个较大的改善。2014年中工程进展顺利，工程主体围堰施工基本结束，2015年将继续展开二阶段鸟类栖息地优化的施工。

二、调查基本情况

1、调查时间

2013-2014年度水鸟调查按照计划自2013年11月至2014年10月，前后12个月共计划进行18次调查，实际进行调查18次，出动调查人员172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2013年3、4、5和8、9、10月都计划进行两次调查，其他各月均安排一次调查。全年18次调查全部按计划实施，仅8月下旬的滩涂调查因天气原因未能在所有线路上全部进行。

2、调查区域

根据资料及相关的数据库，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；东滩地区对于水鸟栖息比较重要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。

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。

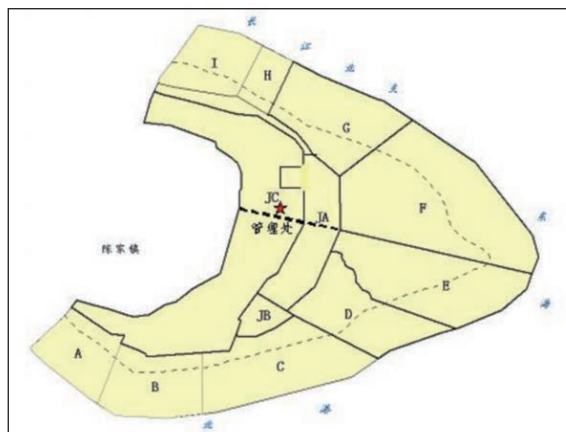


图1 调查区域及划分

三、调查结果

1、调查概况

2014 年调查中共记录到各种水鸟共计 85512 只次，分属 8 目 13 科 74 种（表 2）。

调查到水鸟中数量数量超过 1000 只次的水鸟有黑腹滨鹬 *Calidris alpina*、绿头鸭 *Anas platyrhynchos*、斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha*、白鹭 *Egretta garzetta*、环颈鸪 *Charadrius alexandrinus*、银鸥 *Larus argentatus*、白翅浮鸥 *Chlidonias leucoptera*、青脚鹬 *Tringa nebularia*、黑尾塍鹬 *Limosa limosa*、小鹧鸪 *Tachybaptus ruficollis*、灰斑鸪 *Pluvialis squatarola*；这 11 种水鸟共记录到 77633 只次，占到总记录数量的 90.79%。其中黑腹滨鹬的数量最多，为 36353 只次，占到了总记录数量的 42.51%。

2014 年调查记录到的水鸟类群组成见表 3。

鸪鹬类依然是 2014 年度东滩水鸟中数量最大的类群，记录达到 47721 只次，占调查总数的 55.81%；雁鸭类其次，26319 只次，30.78%；鸥类 4519 只次，5.28% 和鹭类 4496 只次，5.26% 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（97.13%）。

表 1 2014 水鸟调查计划完成情况

序号	调查时间	自然滩涂	人工湿地
1	2013 年 11 月		
2	2013 年 12 月		
3	1 月		
4	2 月		
5	3 月上旬		
6	3 月下旬		
7	4 月上旬		
8	4 月下旬		
9	5 月上旬		
10	5 月下旬		
11	6 月		
12	7 月		
13	8 月上旬		
14	8 月下旬		
15	9 月上旬		
16	9 月下旬		
17	10 月上旬		
18	10 月下旬		

注：■ 按计划完成调查的区域；■ 因天气等不可抗因未进行同步调查的区域

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 2013-2014 年度水鸟数量最多的是 2014 年 1 月，记录到 20681 只次；种类最多的是 2014 年 9 月上旬，达到了 37 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 2 崇明东滩 2014 年水鸟记录概况

目	科	数量	种类
雁形目	鸭科	26319	16
鹤形目	鹤科	226	2
	秧鸡科	781	3
鸪形目	鹬科	42439	23
	反嘴鹬科	47	2
	鸪科	4802	6
	未识别	433	
鸥形目	鸥科	2493	3
	燕鸥科	1979	4
	未识别	47	
鹬鹬目	鹬鹬科	1222	3
鸪形目	鸪鹬科	181	1
鸪形目	鹭科	4496	8
	鸪科	46	2
潜鸟目	潜鸟科	1	1
总计		85512	74

表 3 崇明东滩 2014 年水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	26319	15	30.78%
鸪鹬类	47721	31	55.81%
鸥类	4519	7	5.28%
鹭类	4496	8	5.26%
其他	2457	12	2.87%
合计	85512	73	100.00%

表 4 崇明东滩滩涂 2014 年水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	19201	8	27.23%
鸪鹬类	44795	27	63.52%
鸥类	2486	6	3.52%
鹭类	3753	8	5.32%
其他	290	7	0.41%
合计	70525	56	100.00%

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过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，因此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 56 种 70525 只次和 56 种 14987 只次，分别占到总数的 82.47% 和 17.53%。

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 4。调查到鸕鹚类种类最多，达到了 27 种；雁鸭类、鸥类、鹭类及其他鸟类则分别为 8 种、6 种、8 种和 7 种。

自然滩涂调查到的水鸟在数量上也是以鸕鹚类最多，为 44795 只次，占滩涂水鸟总数的 63.52%；雁鸭类，19201 只次（27.23%）、鸥类 2486 只次（3.52%）和鹭类 3753 只次（5.32%）。这 4 种主要类群的水鸟数量占到了滩涂水鸟数量的 99.59%，其他水鸟仅占 0.41%。

从时间分布上来看（图 3），自然滩涂水鸟数量在 2014 年 1 月达到最高峰，17789 只次，而种类的多样性

则于 9 月上旬达到最高，为 28 种。从图上来看冬、春和秋三季的水鸟数量和多样性高峰非常明显；三个高峰中数量上是冬季最多，秋季物种最丰富，春季则是三个高峰中数量和多样性都位居中游。

3.2 人工湿地水鸟类群组成和时间分布

人工湿地与自然滩涂在水鸟类群组成上不尽相同，人工湿地调查到的水鸟组成见表 5。调查到鸕鹚类种类最多，达到了 22 种；雁鸭类、鸥类、鹭类和其他水鸟分别为 13 种、5 种、8 种和 8 种。

表 5 崇明东滩人工湿地 13-14 年度水鸟群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	7118	13	47.49%
鸕鹚类	2926	22	19.52%
鸥类	743	5	4.96%
鹭类	2033	8	13.57%
其他	2167	8	14.46%
合计	14987	56	100.00%

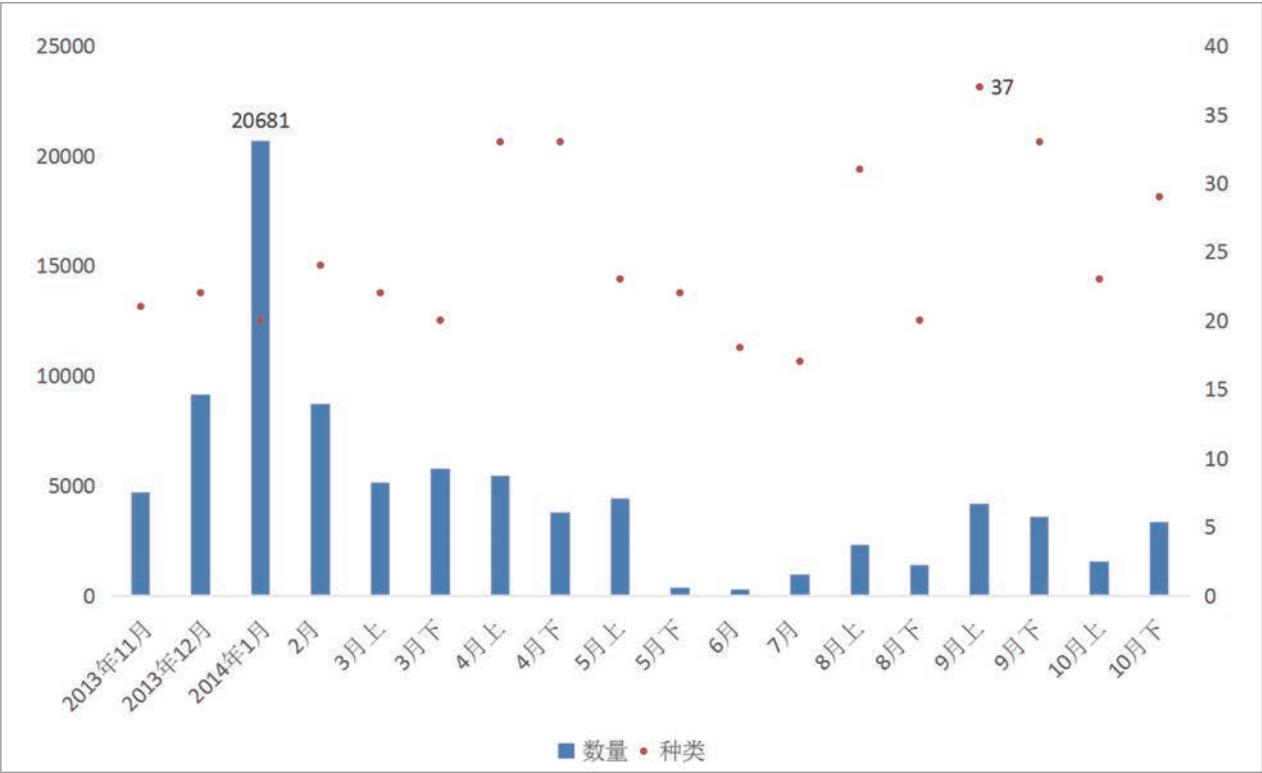


图2 崇明东滩13-14年度各次调查水鸟数量和种类

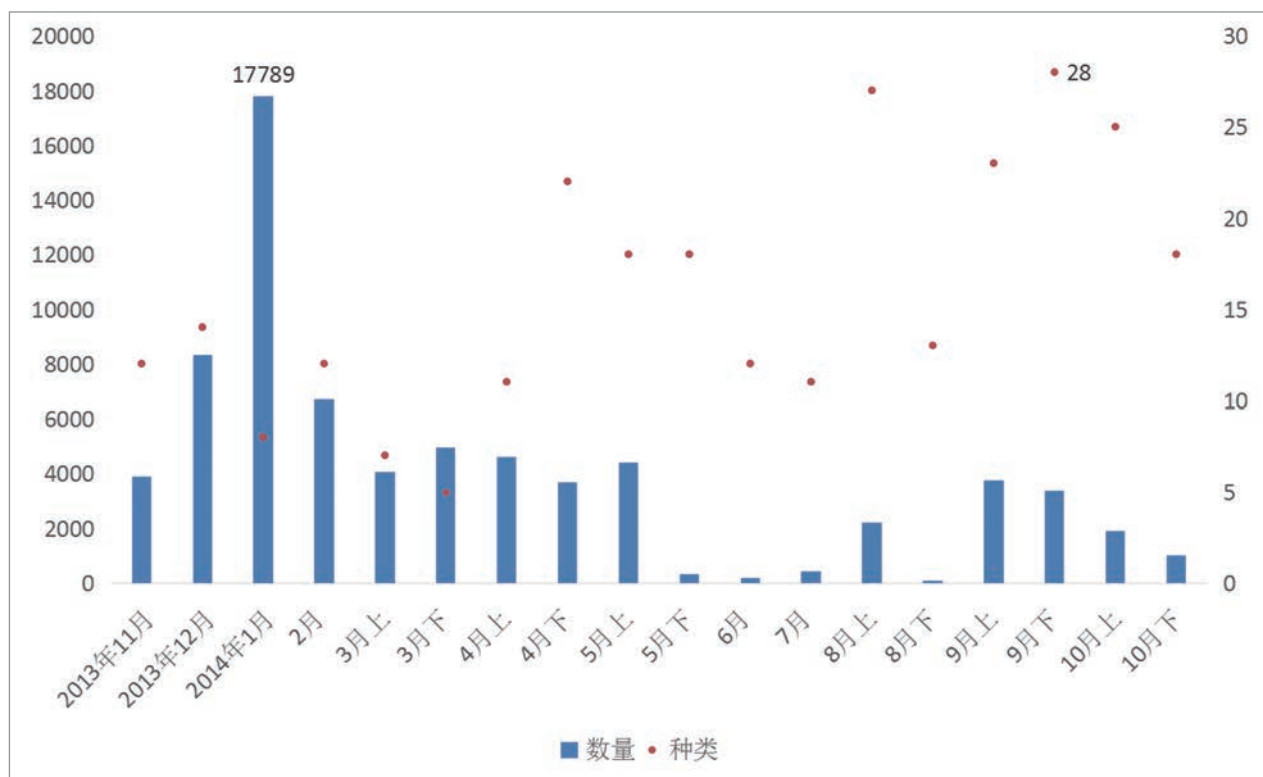


图3 崇明东滩滩涂13-14年度水鸟时间分布状况

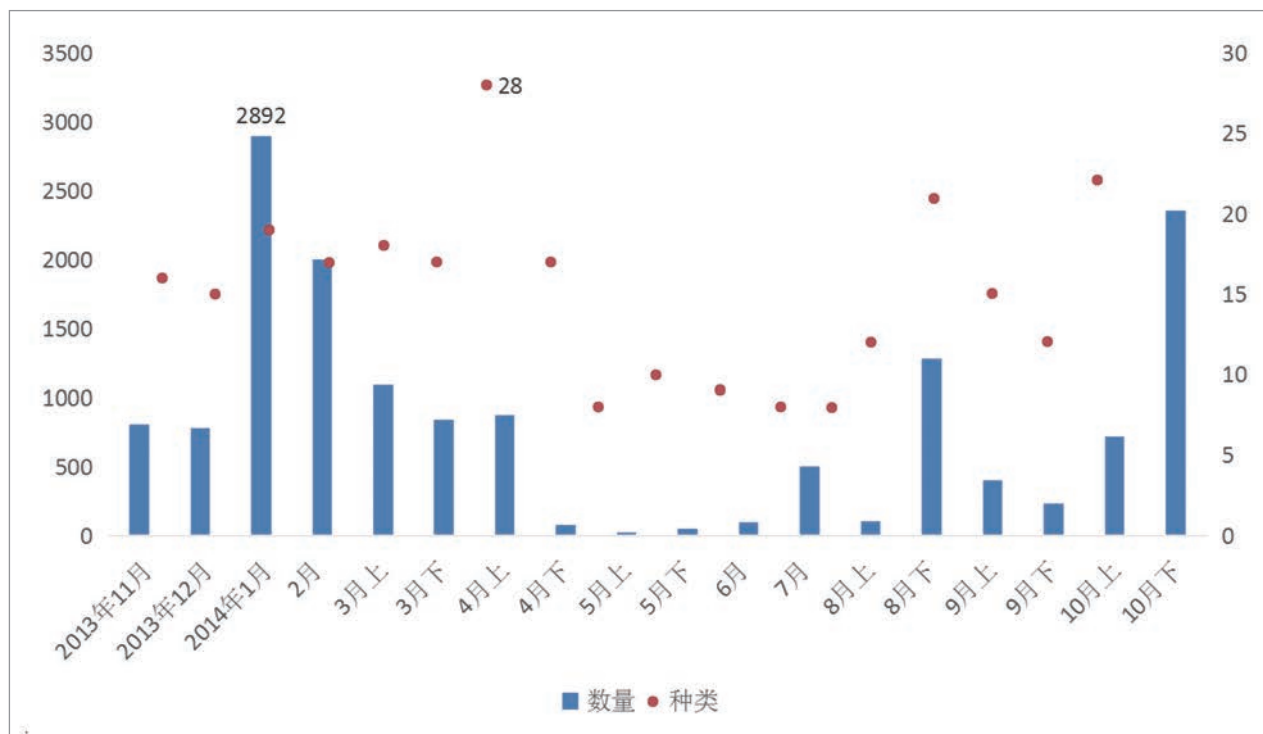


图4 崇明东滩人工湿地13-14年度水鸟时间分布状况

人工湿地调查到的水鸟在数量上则是以雁鸭类鸟类最多，为 7118 只次，占人工湿地调查到的水鸟总数量的 47.49%；鸬鹚类次之为 2926 只次（19.52%）；其他水鸟 2167 只次（14.46%）；鹭类 2033 只次（13.57%）；鸥类 743 只次（4.96%）。

从水鸟的时间分布上（图 4），人工湿地的冬季数量较多，在 14 年 1 月达到最高峰的 2892 只次；多样性则在 14 年 4 月上旬最为丰富达到 28 种。

4 季节分述

冬季、春季和秋季是崇明东滩水鸟时间分布上的三个高峰季节，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。

表 6 崇明东滩 2013-2014 冬季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	20179	11	46.75%
鸬鹚类	19725	7	45.69%
鸥类	1429	1	3.31%
鹭类	378	5	0.88%
其他	1456	8	3.37%
总计	43167	32	100.00%

4.1 冬季水鸟情况

13-14 年度崇明东滩冬季调查中记录到各种水鸟共计 43167 只次，分属 7 目 11 科 32 种。冬季水鸟类群组成主要是雁鸭类、鸬鹚类，这两个类群的水鸟数量占到了总数的 92.44%。（表 6）

13-14 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 17 种 36697 只次和 26 种 6470 只次，分别占到调查水鸟总数量 85.01% 和 14.99%。

4.1.1 冬季自然滩涂水鸟情况

13-14 冬季滩涂水鸟的类群组成见表 7。

鸬鹚类和雁鸭类是冬季滩涂水鸟的主要类群，数量分别为 19589 只次和 15315 只次，分别占到了冬季滩涂水鸟数量的 53.38% 和 41.73%。

13-14 冬季滩涂水鸟数量的时间分布上的数据显示，在 2014 年 1 月自然滩涂上水鸟数量最多达到 17789 只次，13 年 12 月时种类最多，14 种。（图 5）

4.1.2 冬季人工湿地水鸟情况

13-14 冬季人工湿地水鸟的类群组成见表 8。

13-14 冬季人工湿地中的最主要水鸟类群是雁鸭类，数量为 4864 只次，其数量占到了人工湿地水鸟总数的 75.18%；其他鸟类的数量也较多，达到 1254 只次，占总数量的 19.38%。

13-14 冬季人工湿地内水鸟数量的时间分布上以 2014 年 1 月的数量为最多，此时的多样性也同样是最为丰富的。（图 6）

表 7 崇明东滩滩涂 13-14 冬季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	15315	5	41.73%
鸬鹚类	19589	6	53.38%
鸥类	1427	1	3.89%
鹭类	164	3	0.45%
其他	202	2	0.55%
总计	36697	17	100.00%

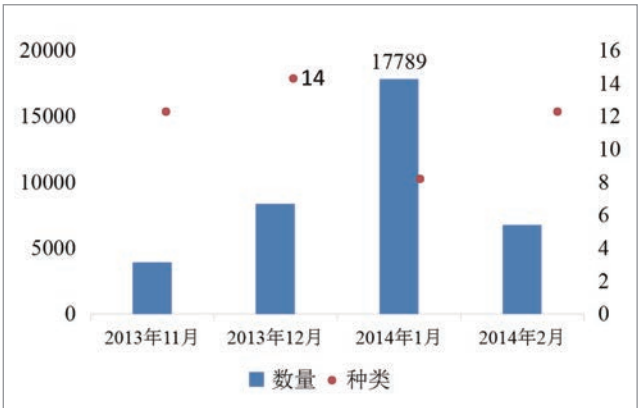


图5 崇明东滩滩涂2013-2014冬季水鸟时间分布状况

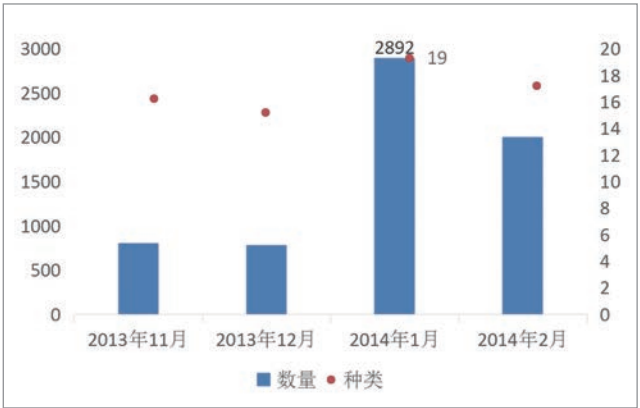


图6 崇明东滩人工湿地2013-2014冬季水鸟时间分布状况

表 8 崇明东滩人工湿地 13-14 冬季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	4864	9	75.18%
鸕鹚类	136	5	2.10%
鸥类	2	1	0.03%
鹭类	214	5	3.31%
其他	1254	6	19.38%
总计	6470	26	100.00%

4.2 春季水鸟情况

春季调查中共记录到各种水鸟共计 24879 只次，分属 8 目 14 科 54 种。鸕鹚类是春季水鸟数量最多的类群达到 18445 只次，占水鸟总数的 74.14%；雁鸭类的数量也较多，达到 5063 只次，占总数的 20.35%。（表 9）

表 9 崇明东滩 2014 年春季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	5063	11	20.35%
鸕鹚类	18445	27	74.14%
鸥类	941	2	3.78%
鹭类	207	7	0.83%
其他	223	7	0.90%
合计	24879	54	100.00%

在空间分布上，春季滩涂水鸟数量远高于人工湿地，但人工湿地中的物种丰富度要高于滩涂。滩涂和人工湿地记录到的水鸟数量分别为 31 种 21944 只次和 42 种 2935 只次，数量分别占到总数的 88.20% 和 11.80%。

4.2.1 春季滩涂水鸟调查情况

14 年春季自然滩涂水鸟的类群组成见表 10。

14 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绝大多数，17360 只次，占调查总数的 79.11%；雁鸭类也有一定数量，3500 只次，15.95%。

表 10 崇明东滩滩涂 2014 年春季水鸟群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	3500	1	15.95%
鸕鹚类	17360	21	79.11%
鸥类	940	2	4.28%
鹭类	133	6	0.61%
其他	11	1	0.05%
合计	21944	31	100.00%

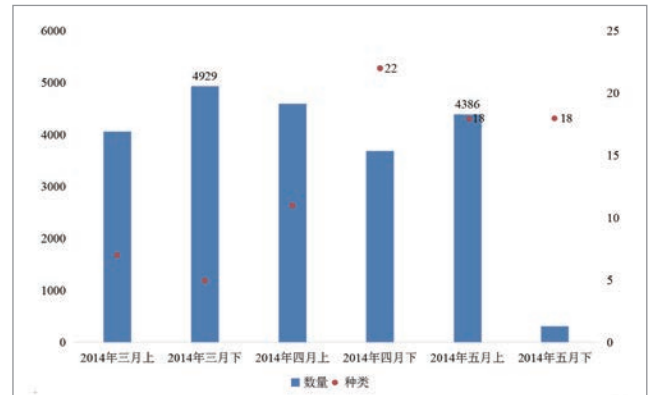


图7 崇明东滩滩涂2014年春季水鸟时间分布状况

从时间分布上来看（图 7），14 年春季滩涂水鸟数量在三月下旬达到最高峰，4929 只，四月下旬的多样性最高，记录到 22 种，五月上旬的数量和种类也都较多，4386 只、18 种，5 月下旬种类数还是较多 18 种，但数量则急剧下降至 309 只。

4.2.2 春季人工湿地水鸟调查情况

14 年春季人工湿地水鸟的类群组成见表 11。

14 年春季崇明东滩人工湿地的水鸟类群组成与滩涂上有所不同，人工湿地中主要的水鸟类群是雁鸭类 11 种 1563 只次和鸕鹚类 18 种 1085 只次。

表 11 崇明东滩人工湿地 2014 年春季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	1563	11	53.25%
鸕鹚类	1085	18	36.97%
鸥类	1	1	0.03%
鹭类	74	5	2.52%
其他	212	7	7.22%
合计	2935	42	100.00%

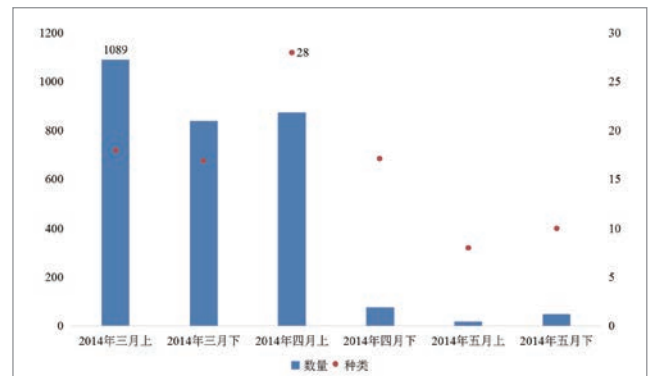


图8 崇明东滩人工湿地2014年春季水鸟时间分布状况

而在时间分布上（图8），人工湿地也与滩涂上不同。数量上在三月上旬即达到最高峰的 1089 只，随着越冬候鸟的离去在逐渐下降 4 月下旬明显下降，74 只次；在多样性上则呈先上升后下降的趋势，最高在四月上旬 28 种。

4.3 秋季水鸟情况

14 年秋季调查中共记录到各种水鸟共计 16264 只次，分属 6 目 10 科 60 种。与春季相似，鸬鹚类是秋季崇明东滩数量最多的水鸟类群，9315 只次，占到了水鸟总数的 57.27%。（表 12）

表 12 崇明东滩 2014 年秋季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	1077	11	6.62%
鸬鹚类	9315	26	57.27%
鸥类	1718	6	10.56%
鹭类	3453	8	21.23%
其他	701	9	4.31%
总计	16264	60	100.00%

滩涂和人工湿地内记录到的水鸟数量分别为 50 种、11272 只次和 38 种 4992 只次；滩涂上分布的水鸟占到秋季总数的 69.31%。

4.3.1 秋季滩涂水鸟调查情况

14 年秋季自然滩涂水鸟的类群组成见表 13。

表 13 崇明东滩滩涂 2014 年秋季水鸟群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	386	6	3.42%
鸬鹚类	7612	24	67.53%
鸥类	116	5	1.03%
鹭类	3082	8	27.34%
其他	76	7	0.67%
总计	11272	50	100.00%

14 年秋季滩涂水鸟的类群组成中，鸬鹚类鸟类占到了秋季滩涂水鸟数量的大部分，7612 只次，占调查总数的 67.53%；鹭类鸟类的数量也较多，3082 只次、27.34%；两者合计超过滩涂水鸟数量的 90%。

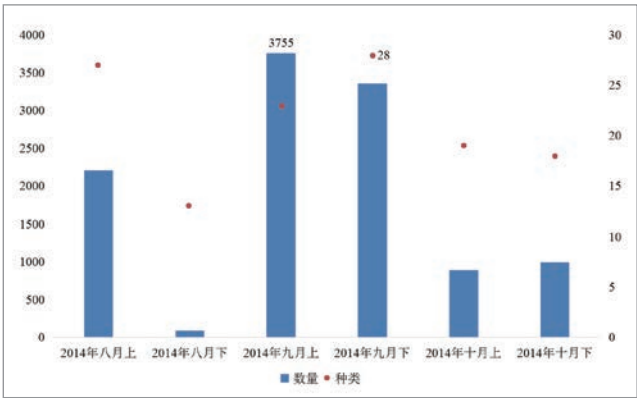


图9 崇明东滩滩涂2014年秋季水鸟时间分布状况

从时间分布上来看（图9），14 年秋季滩涂水鸟数量在九月上旬最高 3755 只；多样性九月下旬最高，记录到 28 种，8 月下旬的数量和种类都异常低是由于天气原因导致大部分滩涂线路未能完成调查引起的。

4.3.2 秋季人工湿地水鸟调查情况

14 年秋季人工湿地水鸟的类群组成见表 14。

表 14 崇明东滩人工湿地 2014 年秋季水鸟类群组成

类群	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	691	10	13.84%
鸬鹚类	1703	13	34.11%
鸥类	1602	4	32.09%
鹭类	371	7	7.43%
其他	625	4	12.52%
总计	4992	38	100.00%

14 年秋季崇明东滩人工湿地的水鸟类群以鸬鹚类数量最多，1703 只次，占到了总数的 34.11%；鸥类数量次之，1602 只次，32.09%，但这里的鸥类主要是 8 月下旬单次调查在北八潞实验区内记录到的 1012 只白翅浮鸥，其余调查时间记录到的鸥类数量较少。

在时间分布上（图 10），人工湿地水鸟的数量和种类高峰都出现在十月下旬 2355 只次、22 种，九月上旬的多样性也很高，21 种。值得注意的是秋季的 2 个数量较高的情况都是由于人工湿地的意外情况造成，八月下旬是养殖对象发生病害，导致白翅浮鸥聚集捕食，十月下旬是八月病害后，鱼塘干塘，吸引到鸬鹚类进入停留。

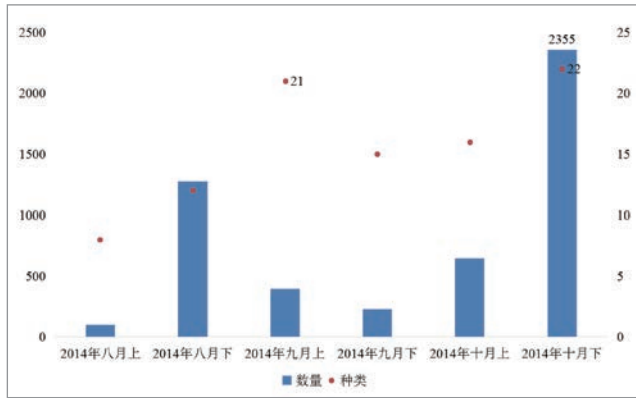


图10 崇明东滩人工湿地2014年秋季水鸟时间分布状况

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。2013-2014 年度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 15。

表 15 崇明东滩 2014 年记录到的珍稀濒危水鸟

种类	最高单次数量	总记录数量	保护级别	1% 种群数量
小天鹅	2	2	国家 2 级	1000
鸳鸯	6	6	国家 2 级	200
罗纹鸭	15	77	IUCN NT 近危	830
灰鹤	22	43	国家 2 级	150
白头鹤	84	183	国家 1 级 IUCN VU 易危	10
黑尾塍鹬	879	1298	IUCN NT 近危	1400
白腰杓鹬	613	806	IUCN VU 易危	1000
大杓鹬	42	57	IUCN VU 易危	320
大滨鹬	306	352	IUCN VU 易危	2900
黑嘴鸥	110	112	IUCN VU 易危	85
白琵鹭	1	1	国家 2 级	100
黑脸琵鹭	13	39	国家 2 级 IUCN EN 濒危	20

2014年崇明东滩地区共记录到珍稀濒危水鸟 12 种。其中白头鹤和黑嘴鸥的单次最高数量超过了 1% 标准。

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，2014 年是捕鱼港优化区建成管理后的第三个完整迁徙年度，记录到水鸟 4059 只次，分属 7 目 11 科 46 种（表 16）。

表 16 崇明东滩 2014 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	2201	10
鹤形目	秧鸡科	477	2
鸻形目	鹬科	447	13
	反嘴鹬科	8	1
	鸻科	191	4
鸥形目	鸥科	3	1
	燕鸥科	155	2
鸬鹚目	鸬鹚科	238	2
鹈形目	鸬鹚科	166	1
鹈形目	鹭科	148	8
	鸬科	25	2
7 目	11 科	4059	46

记录到的水鸟中数量超过 100 只次的水鸟种类有绿头鸭 *Anas platyrhynchos*、1178 只次，斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha*、427 只次，骨顶鸡 *Fulica atra*、322 只次，小鸬鹚 *Tachybaptus ruficollis*、226 只次，鹤鹬 *Tringa erythropus*、203 只次，环颈鸻 *Charadrius alexandrinus*、169 只次，[普通]鸬鹚 *Phalacrocorax carbo*、166 只次，黑水鸡 *Gallinula chloropus*、155 只次，须浮鸥 *Chlidonias hybrida*、154 只次，绿翅鸭 *Anas crecca*、145 只次，赤颈鸭 *Anas penelope*、140 只次；这些水鸟共计 3285 只次，占总数的 80.93%。

表 17 崇明东滩 2014 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	2201	10	54.23%
鸬鹚类	646	18	15.92%
鸥类	158	3	3.89%
鹭类	148	8	3.65%
其他	906	7	22.32%
总计	4059	46	100.00%

捕鱼港优化区内的水鸟类群组成则如表 17 所示。数量最多的类群是雁鸭类，占到总数的 54.23%；其他水鸟主要为白骨顶和小鸬鹚数量也较多 906 只次，占 22.32%；鸬鹚类的数量则在第三位 646 只次，但种类数最多 18 种。

图 11 显示的是优化区内水鸟时间分布的状况，基本和崇明东滩的总趋势符合，冬、春、秋三季水鸟数量较多而夏季水鸟数量和多样性都最低；数量最多是在 14 年 1 月 791 只，多样性最高则是在 14 年 4 月上旬，19 种。

四、数据分析和讨论

2013-2014 年度是捕鱼港优化区一期建成后的第三个迁徙年度，区域内记录到的水鸟数量继续上个迁徙年度的下降趋势，继续下降。

由表 18 可见 11-12 年度优化区内记录到水鸟 22024 只次，12-13 年度仅记录到 6595 只次，13-14 年度进一步下降到 4059 只次；但在多样性上三个年度是处在同一水平线上的。比较各类群水鸟情况可见，三个年度间巨大的数量差异主要体现在雁鸭类这一类群之上：从 11-12 年度的 18892 只次下降到 12-13 年度的 2943 只次再下降到 13-14 年度的 2201 只次。因此对三个年度雁鸭类水鸟空间分布的差异进行了比较（图 12）。

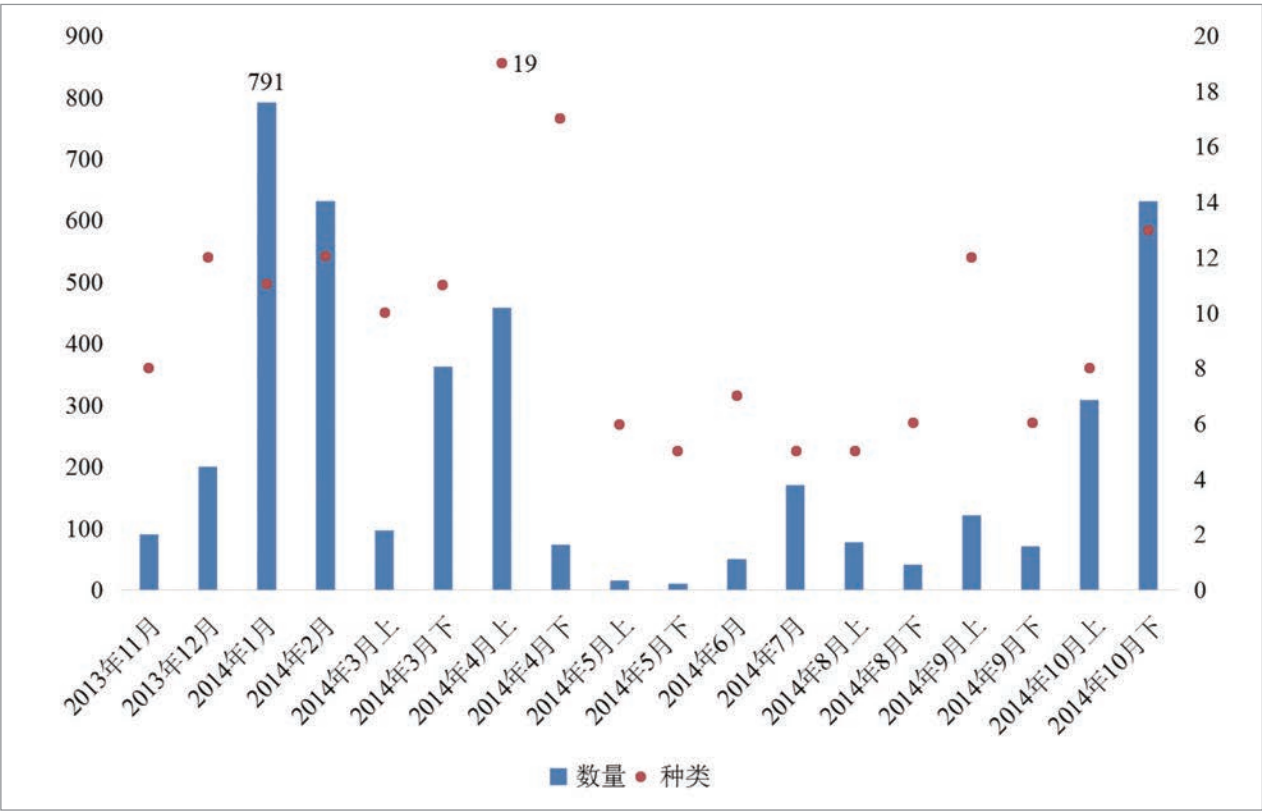


图11 崇明东滩捕鱼港优化区2013-2014年度水鸟时间分布状况

表 18 捕鱼港优化区 3 个迁徙年度水鸟类群组成情况

	13-14 年度			12-13 年度			11-12 年度		
类群	数量	种类	数量百分比	数量	种类	数量百分比	数量	种类	数量百分比
雁鸭类	2201	10	54.23%	2943	8	44.62%	18892	10	85.78%
鸬鹚类	646	18	15.92%	2510	25	38.06%	1578	22	7.16%
鸥类	158	3	3.89%	162	2	2.46%	22	2	0.10%
鹭类	148	8	3.65%	627	7	9.51%	1013	7	4.60%
其他	906	7	22.32%	353	8	5.35%	519	7	2.36%
总计	4059	46	100.00%	6595	50	100.00%	22024	48	100.00%

由图 12 可见，雁鸭类的分布区域由捕鱼港优化区内变化为自然滩涂和北八滙实验区，主要的原因还是优化区内外施工的影响，东滩整体的雁鸭类数量还是相对稳定的。

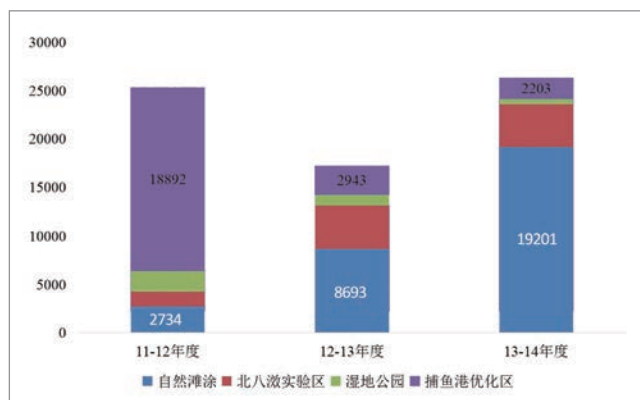


图12 崇明东滩11-14三年度雁鸭类空间分布状况

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度环志报告

◆ 摘要

2014 年崇明东滩环志工作共开展 89 天，环志鸻鹬类 31 种 1504 只。春季环志量最大的种类与往年一样仍是大滨鹬 *Calidris tenuirostris*，共 357 只，占当季环志量的 40%。秋季南迁期的优势种也仍是长趾滨鹬 *Calidris subminuta*，共 249 只，占当季环志量的 41%。重捕和回收 4 种 15 只，其中重捕东滩历年环志涉禽黑腹滨鹬 *Calidris alpina* 1 种 1 只，回收异地环志涉禽 3 种 14 只，分别来自西北澳和新西兰两地。全年共有 4 个国家 10 个地区回收到崇明东滩的黑白旗共 7 种 218 笔。回报信息最多的地区是渤海湾地区，共有 115 笔回收来自该地区。被回收最多的种类仍为红腹滨鹬 *Calidris canutus*，共 101 笔。本年度继续使用编码旗标，共给 8 种涉禽配戴 542 枚编码旗标，其中大滨鹬的编码旗标数最多，占总编码使用量的 63%。

上海崇明东滩鸟类国家级自然保护区 2014 年度环志报告

◆ Abstract

In 2014's 89 banding days, 1504 birds of 31 species were totally banded. The largest banded number species was still the dominant species of northward migration banding, Great Knot *Calidris tenuirostris*. 357 Great Knots were banded in the year. During the year's banding, 15 banded individuals of 4 species were recaptured. Among them only 1 Dunlin *Calidris alpina* was first banded at Chongming Dongtan National Nature Reserve, and except 1 Red Knot *Calidris canutus* from New Zealand, the others which included 11 Great Knots and 2 Bar-tailed Godwits *Limosa lapponica* are all from North West Australia. And 218 recovery records of 7 species of our first banded birds were recovered from 10 areas in 4 countries along the flyway. Bohai Bay was the largest recovery number area with 115 recovery records. And the Red Knot was the species with most recovery records which was 101. In 2014, 542 engraved leg flags (ELF) were used on 8 species of shorebirds at Chongming Dongtan Nature Reserve. The largest portion of ELFs, about 63% ELFs was used on Great Knot.

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歇的鸕鹚类进行有计划的环志活动。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。

2014 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 2014 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 2014 年 3 月 25 日正式启动。现将结果报告如下。

一、时间、地点和方法

1、时间

2014 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 2014 年 3 月 25 日开始至 5 月 12 日结束,共开展环志和旗标系放工作 36 天。秋季南迁涉禽环志从 2014 年 8 月 11 日开始至 9 月 28 日结束,共开展环志和旗标系放工作 23 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 $121^{\circ} 55'$, 北纬 $31^{\circ} 27'$ 。(图 1)

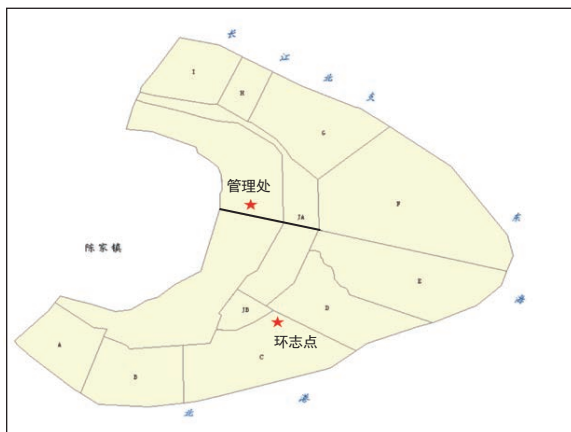


图1 环志点位置图示

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、彩色旗标系放及身体参数的测量。

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

本年度环志工作共开展 59 天,环志鸕鹚类 31 种 1504 只,回收 4 种 15 只。其中春季北迁季节环志 36 天,环志鸕鹚类 23 种 902 只,回收 3 种 14 只,重捕东滩历年环志个体 1 种 1 只;秋季南迁季节环志 23 天,环志鸕鹚类 25 种 602 只(具体结果见文后附表:2014 年涉禽环志数量和种类统计)。

本年度环志量较上一年度略微增加,环志到的种类数却减少 3 种,成为自 2002 年以来环志种类数最少的一年,而 2002 年仅环志 6 天,24 种 106 只涉禽。种类数减少的主要原因可能是天气等原因造成的本年度南迁环志的总时间投入较往年少。总的来看,近 3 年的年环志数量基本与 2005 年以前的环志数量同一水平,自 2006 年以来呈明显的下降趋势,而种类数相差并不大,只要投入相当的捕捉量,种类数基本维持同一水平,呈小幅波动趋势(图 2)。今年环志量下降的原因,大部分是由于捕捉劳动付出的差别造成的,也就是捕捉的天数在减少,这在下文南北迁环志的分别讨论中会进一步详细分析。

当然,本年度环志总数量居前两位的仍是南、北迁季环志的主要种类大滨鹚(北迁季)和长趾滨鹚(南迁季),分别达到 357 只和 249 只,占全年环志量的 23.7% 和 16.6%,仅这两个种类就占去了环志量的 40%。

北迁季环志与往年一样,环志量最多的种类仍是大滨鹚,共 357 只,与去年同期的 323 只相比相差不大,占本年度春季环志总数的 39.6%。除大滨鹚,环志量前 10 位的种类还有翘嘴鹬,占总数的 13.1%,黑腹滨鹚,占总数的 9.6%,红颈滨鹚,占总数的 8.5%,尖尾滨鹚,占总数的 5.4%,斑尾塍鹬,占总数的 4.2%,红腹滨鹚,占总数的 4.0%,阔嘴鹬,占总数的 3.5%,蒙古沙鹁,占总数的 2.2%,中杓鹬,占总数的 1.6%。这主要的 10 个种就占到了总数的 91.8%。仅环志到 1 只的种类分别为大杓鹬、泽鹬、鹤鹬和金(斑)鹁。

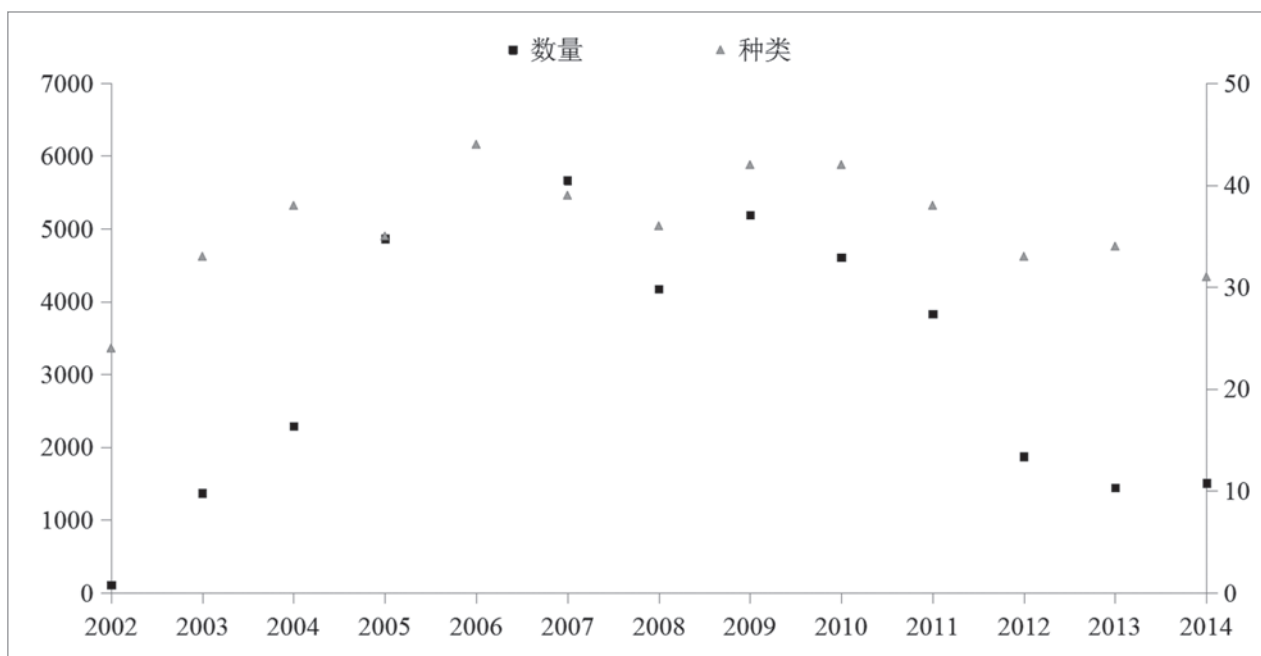


图2 2002—2014年，环志数量和种类

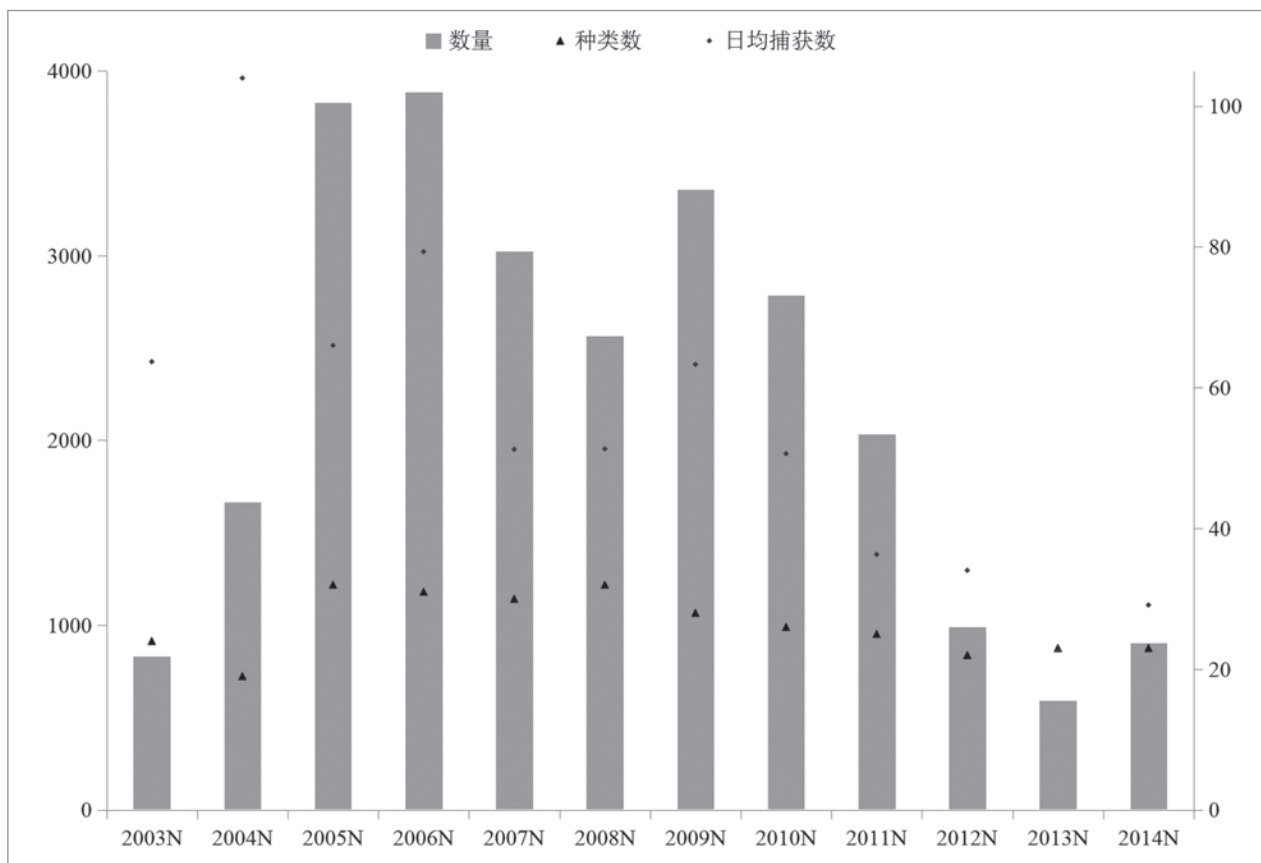


图3 2003—2014年北迁环志数量、种类数和日均捕获数比较

从种类上看，北迁环志的种类较为稳定，一直维持在 25 种左右，与环志天数的相关性较南迁季小，这也证明在春季北迁季，涉禽中停崇明东滩时较为集中，这与历年的观察和环志结果也较为一致。从与历年环志数量的比较上看，由于捕捉天数的减少，数量下降较为明显。需要提起警惕的是通过日均捕获数的比较发现，日均捕获数也正随着捕捉数量的下降而下降，日均捕获数是去除了不同捕捉投入带来的影响的捕捉数量指标，这也意味着，可能近 4 年，甚至更长尺度上，北迁季中停崇明东滩的涉禽的确在减少，至少北迁季中停的主要种类，例如：大滨鹬等可能在减少，这一结果有待综合水鸟调查数据和更长时间的监测结果来验证。（图 3）

秋季南迁环志量最多的种类仍是长趾滨鹬，共 249 只，占总数的 41.4%。除长趾滨鹬，环志量前 10 位的种类还有红颈滨鹬，占环志总数的 9.5%，红脚鹬，占总数的 9.1%，翘嘴鹬，占总数的 7.1%，铁嘴沙鹬，占总数的 5.0%，林鹬，占总数的 3.0%，尖尾滨鹬，占总数的 3.3%，黑尾塍鹬，占总数的 3.0%，青脚鹬，占总数的 2.8%，阔嘴鹬，占总数的 2.3%。仅环志到 1 只的种类分别为鹤鹬、流苏鹬、白翅浮鸥和灰头麦鸡。

从种类上看，与春季北迁的稳定趋势不同，秋季南迁的种类数因捕捉天数不同而呈现较大差异。这可能说明，秋季南迁涉禽中停崇明东滩的整个周期较北迁季长，各种类分散通过。由于捕捉天数的限制，本年度的环志种类数仅高于 2002 年的 24 种 1 种，成为历年种类数次低的年份。（图 4）

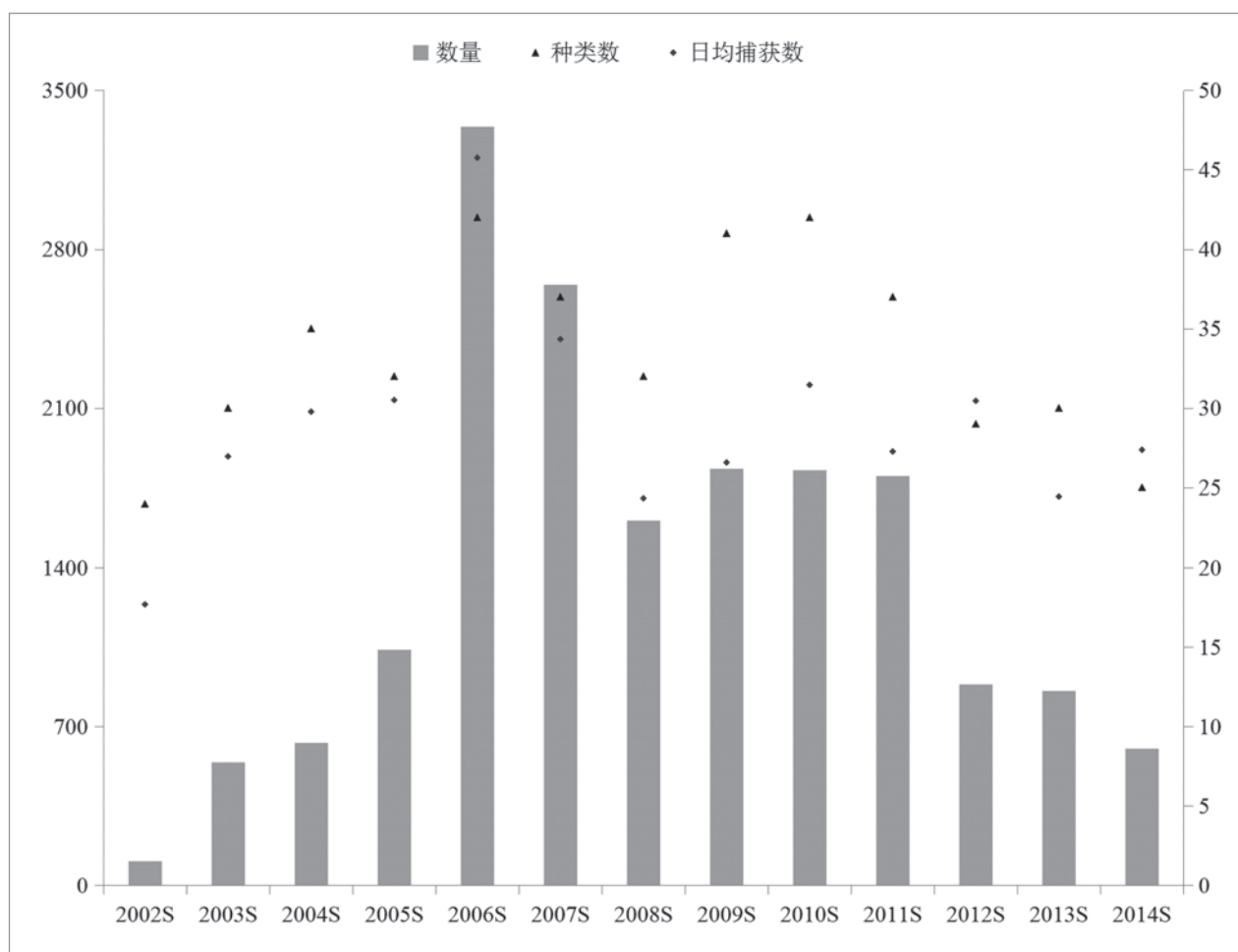


图4 2002—2014年南迁环志种类数、数量和日均捕获数比较

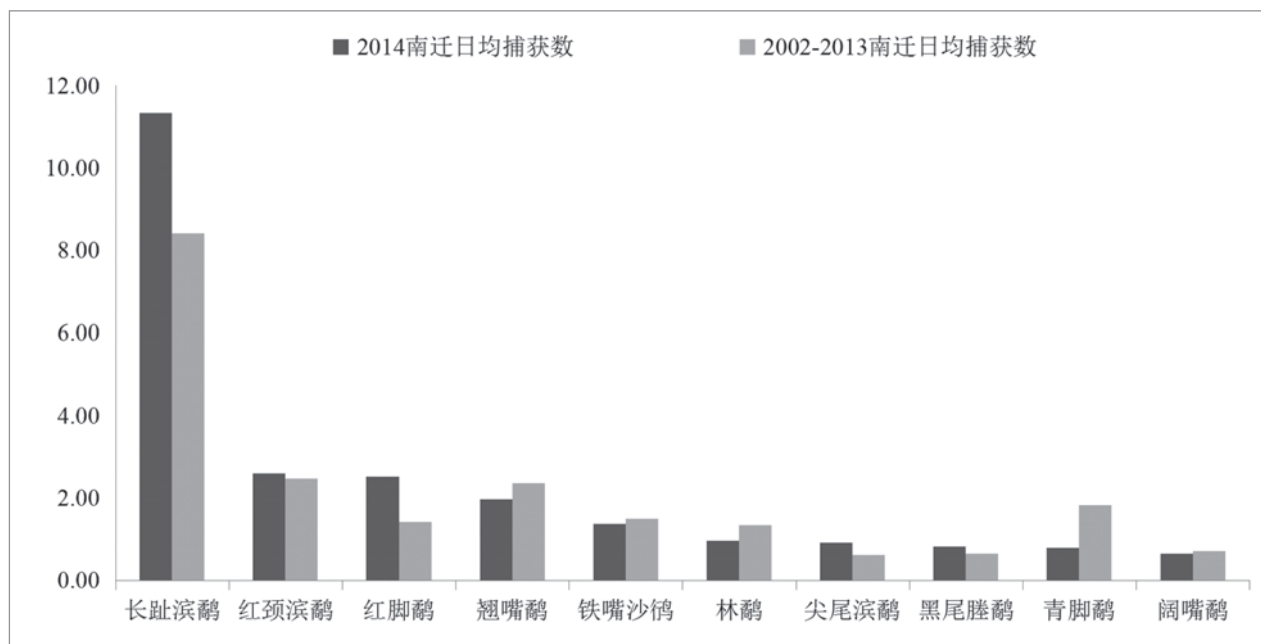


图5 南迁涉禽主要种类日均捕获数比较

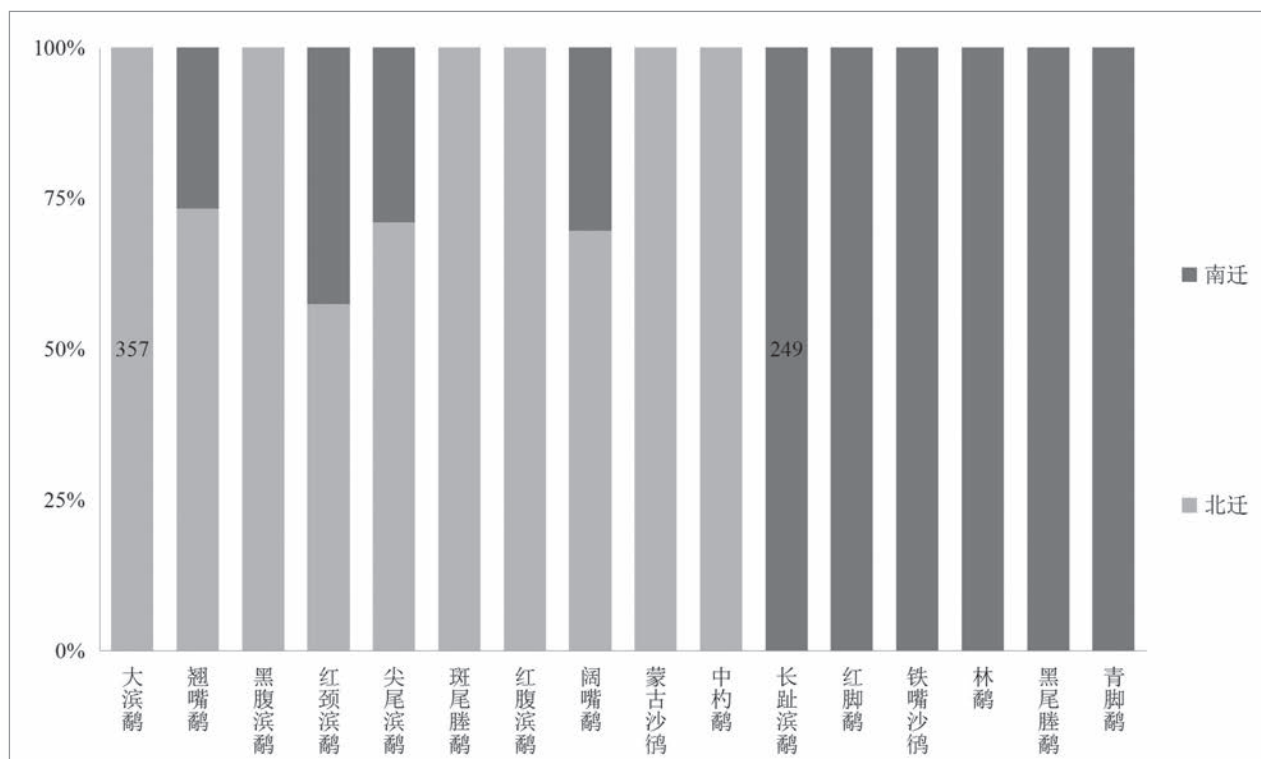


图6 2014南、北迁环志量前10位种类的数量比较

从历年的环志数量和日均捕获数的比较发现，除2006年和2007年外，虽然捕捉数量自2006年以来呈下降趋势，但日均捕获数却并无明显差异，而是显现小幅波动的趋势，这可能说明南迁季经停此处的涉禽，至少是经停的主要种类的数量并没有表现出与北迁季相同的下降趋势。虽然，本季的日均捕获数略低于历年（2002-2013年）的日均捕获数，但通过进一步比较南迁季主要种类的历年日均捕获数发现，本年度南迁季环志量前10位的种类有半数的日均捕获数高于历年均值，红脚鹬的日均捕获数甚至高出历年均值40%，长趾滨鹬的日均捕获数也高出历年均值1/4，而翘嘴鹬和青脚鹬均显著低于历年均值，青脚鹬的本年度日均值较历年均值下降近60%。从这些比较中发现，南迁季环志的主要种类的集团日均捕获数并未明显下降，由此推测，南迁季经停此处涉禽的主要种类的总数量并未减少，当然，这也可能是南迁季环志种类较多，稀释了下降趋势，这一推测仍有待鸟类调查和更为长期的监测结果来验证。（图5）

通过对本年度南、北迁季环志涉禽的主要种类的比较发现，两季环志到的主要种类有差别，例如：大滨鹬、黑腹滨鹬、斑尾塍鹬、红腹滨鹬、蒙古沙鸨和中杓鹬只出现在北迁季，而长趾滨鹬、红脚鹬、铁嘴沙鸨、林鹬、黑尾塍鹬和青脚鹬却只在南迁季中环志到。这仅仅是本年度一年的环志结果，并不能绝对反映这些种类两季在此中停的情况。但是如果把时间尺度拉长到10年左右，就可以发现，两季间的确存在种类组成的差异，比如，在南迁环志中就很少环志到大滨鹬、斑尾塍鹬和红腹滨鹬，而在北迁环志中环志到长趾滨鹬的概率也不高。这可能是不同种类或同种间的不同性别、年龄个体在两季间不同的迁徙策略所造成的，也可能与我们每年环志开展起止时间有关，其原因值得进一步探究。（图6）

2、环志回收情况

2.1 崇明东滩回收涉禽

全年共重捕、回收鸟类4种15只，其中重捕到崇明东滩历年环志涉禽仅黑腹滨鹬1种1只。重捕回收异地环志涉禽3种14只，其中11只大滨鹬和2只斑尾塍鹬全部来自西北澳，1只西北澳大滨鹬环志于10年前（2004年），1只红腹滨鹬来自新西兰北岛。目击回收异地环志涉禽仅蒙古沙鸨1种1只，目击崇明东滩历年环志青脚鹬和大滨鹬各1只。详见表1。

表1 2014年崇明东滩回收涉禽

回收方式	种类	原环志地	旗标款式	数量
环志重捕	大滨鹬	西北澳	黄色足旗	4
	大滨鹬	西北澳	黄色编码足旗	7
	斑尾塍鹬	西北澳	黄色足旗+彩环	1
	斑尾塍鹬	西北澳	黄色足旗	1
	红腹滨鹬	新西兰 北岛	白色编码足旗	1
	黑腹滨鹬	崇明东滩	上黑下白旗	1
目击	蒙古沙鸨	西北澳	黄色编码足旗	1
	青脚鹬	崇明东滩	上黑下白（编码）旗	1
	大滨鹬	崇明东滩	上黑下白（编码）旗	1

表2 2014其它地区回收崇明东滩涉禽汇总

国家	种类	种类	数量	比例
澳大利亚	南澳	红腹滨鹬	1	42.2%
	昆士兰	红腹滨鹬	3	
	北领地	黑尾膝鹬	2	
		大滨鹬	6	
	西北澳	大滨鹬	72	
		斑尾膝鹬	7	
		灰（斑）鸨	1	
中国	渤海湾	斑尾膝鹬	3	56.0%
		红腹滨鹬	96	
		大滨鹬	16	
	如东	大滨鹬	3	
		红腹滨鹬	1	
	深圳	青脚鹬	2	
	台湾 宜兰	黑尾膝鹬	1	
印尼	Sulawesi Province	中杓鹬	1	0.5%
俄罗斯	Chukotka	中杓鹬	1	1.4%
		红颈滨鹬	2	
合计			218	100.0%

2.2 其它地区回收崇明东滩环志涉禽

从本年度收到第一笔回收以来，全年共4个国家10个地区回收到崇明东滩的黑白旗7种218笔。由于澳大利亚和新西兰的涉禽研究人员今年继续在渤海湾研究，所以本年度回报信息最多的地区仍是渤海湾，共有115笔回收来自该地区，全部是通过野外目击完成。西北澳紧随其后，共有80笔回收出自该地区。本年度有2笔回收来自深圳沿海地区，这得益于该地区近两年开始开展的涉禽环志，该地区环志主要的主要研究对象为白脸鸨和环颈鸨。随着，如东成为鸟友和涉禽研究、保护者的热点地区，来自该地区的回报也越来越多，本年度共有4笔回收就来自该地区。（表2）

所有回收中仅有 6 笔回收是通过重捕完成，其中俄罗斯地区的中杓鹬回收则再次以射杀方式完成，除此之外的 212 笔（约占回收总数的 97%）回收都是通过野外目击完成。这再次告诉我们当前回收的趋势是野外目击编码、彩环旗标，这种方式的回收率远远高于重捕。这也再次提醒我们，野外旗标目击非常重要，在涉禽中停的高峰期开展旗标目击是十分必要的，并且作为迁飞线路上的环志单位，有义务在中国沿海推动这一活动，使编码旗标的应用更有意义。

由于近几年在渤海湾对红腹滨鹬的关注，本年度被回收最多的种类与前两年一样仍为红腹滨鹬，共 101 笔，其中超过 95% 的红腹滨鹬回收自渤海湾地区。回收记录第二多的为本地区环志量最大的种类一大滨鹬，共有 97 笔，其中 74% 的记录来自大滨鹬的越冬地—西北澳的布鲁姆。其它种类的回收由于本身环志量就不大，所以总量都较少，分别为斑尾塍鹬，10 笔，中杓鹬、青脚鹬和红颈滨鹬都为 2 笔，灰（斑）鵟为 1 笔。值得一提的是来自繁殖地俄罗斯楚科齐（Chukotka）地区的 2 笔红颈滨鹬的回收。这 2 笔回收实为同一个体，先是当地的环志人员通过照片辨读出了环号，完成了回收，随后又在环志中将其捕获，再次完成回收。从俄罗斯环志人员的观察中，我们得知这只红颈滨鹬为雄性个体，本年度成功完成了一次繁殖。（图 7）

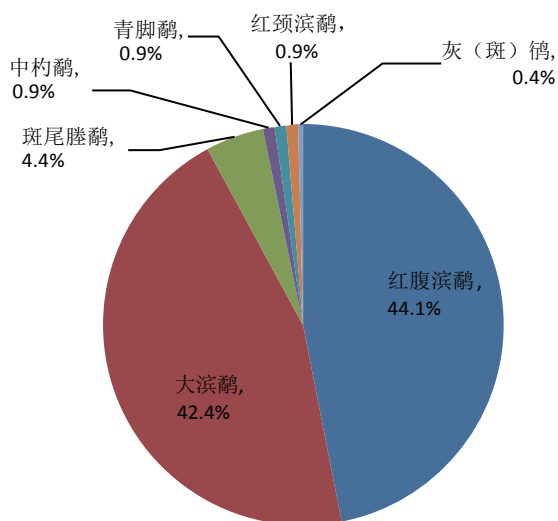


图7 2014年其它地区回收崇明东滩涉禽的种类组成

3、编码旗标的使用

由于近年编码旗标的作用越来越被重视，且波兰双色编码旗标的发明，基本解决了原编码旗标褪色导致无法判读的问题，世界各地的涉禽环志单位纷纷加入到使用编码旗标的队伍中。保护区本年度也继续加大购买和使用编码旗标的力度，在个体较大，野外编码旗标判读难度相对较低的种类中大量使用新编码，共在 8 个种类中使用编码旗标 542 枚。使用量最多的种类当仍不让的归属大滨鹬，共使用 344 枚，占总编码使用量的 63%，其余种类的编码使用量见表 3。

表 3 2014 崇明东滩编码旗标使用情况

种类	数量
大滨鹬	344
尖尾滨鹬	57
斑尾塍鹬	49
红腹滨鹬	36
青脚鹬	20
中杓鹬	17
黑尾塍鹬	16
灰（斑）鵟	3
合计	542

三、致谢

本次环志活动的圆满完成，得到了诸多相关部门，高等院校和其他个人的支持。上海市绿化和市容管理局作为保护区的主管部门及全国鸟类环志中心不仅为每次的环志工作提供了充足的经费，还为保护区提供了必要的环志工具和技术指导。澳大利亚涉禽研究组作为亚太迁飞路线上涉禽环志信息的管理者和彩色旗标协议的发起者，一直对崇明东滩的环志工作给予足够的重视，积极交流相关信息及技术。复旦大学的马志军教授不仅亲自带领学生多次参加环志，而且在经费上也给予支持。各地的鸟友和环志工作者及时地将旗标目击和回收信息告知我们。我们的环志离不开以上所有人的努力，在此一并表示衷心的感谢。最后，感谢管理处领导及各科室对环志工作的帮助和支持，感谢每位参加环志的人员，感谢你们的支持和无私奉献。

附表：2014 年涉禽环志数量和种类统计

种类	北迁	南迁	总数	百分比	重捕	回收
大滨鹚	357	0	357	23.7%		11
长趾滨鹚	0	249	249	16.6%		
翘嘴鹚	118	43	161	10.7%		
红颈滨鹚	77	57	134	8.9%		
黑腹滨鹚	87	5	92	6.1%	1	
尖尾滨鹚	49	20	69	4.6%		
红脚鹚	6	55	61	4.1%		
斑尾塍鹚	38	12	50	3.3%		1
阔嘴鹚	32	14	46	3.1%		
铁嘴沙鸫	12	30	42	2.8%		
红腹滨鹚	36	0	36	2.4%		1
蒙古沙鸫	20	14	34	2.3%		
环颈鸫	13	13	26	1.7%		
林鹚	0	21	21	1.4%		
青脚鹚	3	17	20	1.3%		
中杓鹚	14	5	19	1.3%		
黑尾塍鹚	0	18	18	1.2%		
弯嘴滨鹚	13	0	13	0.9%		
金眶鸫	0	13	13	0.9%		
灰尾鹚	8	3	11	0.7%		
翻石鹚	7	2	9	0.6%		
灰斑鸫	4	0	4	0.3%		
三趾鹚	4	0	4	0.3%		
金斑鸫	1	3	4	0.3%		
泽鹚	1	2	3	0.2%		
鹤鹚	1	1	2	0.1%		
扇尾沙锥	0	2	2	0.1%		
大杓鹚	1	0	1	0.1%		
流苏鹚	0	1	1	0.1%		
白翅浮鸥	0	1	1	0.1%		
灰头麦鸡	0	1	1	0.1%		
合计	902	602	1504	100.0%	1	13

参考文献

- [1] Beraldin J. A.,Blais F.,Boulanger P.,et al. Real world modelling through high resolution digital 3D imaging of objects and structures[J]. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2000,55(4):230-250.
- [2] Byun. D.S., Wang. X.H. and Holloway. P.E. (2004), Tidal characteristic adjustment due to dyke and seawall construction in the Mokpo Coastal Zone, Korea. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 185-196.
- [3] 谢卫明, 何青, 章可奇, 王宪业. 三维激光扫描系统在潮滩地貌研究中的应用. 泥沙研究, 2015.02
- [4] 何彦龙, 刘海霞, 李秀珍, 郭文永, 唐莹莹, 辛在军. 河口盐沼植物分布对有效光合辐射的响应. 长江流域资源与环境, 2015.04
- [5] 姜俊彦, 黄星, 李秀珍, 闰中正, 李希之, 丁文慧. 潮滩湿地土壤有机碳储量及其土壤理化因子的关系-以崇明东滩为例, 生态与农村环境学报, 2015.04.

策划：
参加调查人员：

主要编写人员：
编辑
审核：

汤臣栋
吴纪华 唐仕敏 傅萃长 王卿 许旺 秦海明
李隽 储忝江 盛强 殷维 黄丹青 马志军 华宁
张璇 马强 钮栋梁 冯雪松 薛文杰 吴巍 袁赛君
黄强 臧洪熙
吴纪华 薛文杰 吴巍
马强
吴纪华 汤臣栋

