

崇明东滩春季鸟类群落特征

徐玲^① 李波^② 袁晓^③ 徐宏发^{①*}

(^①华东师范大学生命科学学院 上海 200062; ^②湖南浏阳新民学校 长沙 410300;

^③上海市野生动物保护管理站 上海 200233)

摘要: 2003年春季对崇明东滩潮间带不同生境的鸟类群落进行了调查,共记录到鸟类64种,隶属7目15科。崇明东滩潮间带春季鸟类平均密度为14.60只/hm²,鸟类多样性指数2.08、均匀度指数0.49、优势度指数0.22。芦苇带、海三棱藨草带和盐渍藻类带是东滩潮间带典型的生境,各生境的鸟类种类、密度和多样性差异较大。其中芦苇带25种,平均密度2.56只/hm²,海三棱藨草带有48种,平均密度15.38只/hm²,盐渍藻类带36种,平均密度21.04只/hm²。3种生境中盐渍藻类带鸟类的生物多样性最高,海三棱藨草带最低。研究表明,滩涂围垦、人类活动干扰、互花米草的入侵是影响鸟类在东滩栖息的主要因素。

关键词: 鸟类群落,崇明东滩,春季,多样性

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2006)06-120-07

The Characteristics of the Avian Community in Chongming Dongtan Spring 2003

XU Ling^① LI Bo^② YUAN Xiao^③ XU Hong-Fa^①

(^①School of Life Sciences, East China Normal University, Shanghai 200062;

^②Xinmin Middle School, Changsha 410300;

^③Shanghai Wildlife Conservation Management Station, Shanghai 200233, China)

Abstract During the spring of 2003, we surveyed the different avian communities in 33 sampled sites located in saline alga, *Scirpus mariqueter* and reed habitats in Chongming Dongtan inter-tidal zone. A total of 64 species, which belong to 7 orders, 15 families, were recorded. The average density of birds in inter-tidal zone was 14.60 ind./hm². The Shannon-wiener index (H') was 2.08, species evenness (J) was 0.49, and C index was 0.22. The species richness, bird density and diversity were significantly different between each habitat. A total of 25, 48 and 36 species were recorded in saline alga, *S. mariqueter* and reed habitats and average density of birds was 2.56 ind./hm², 15.38 ind./hm² and 21.04 ind./hm², respectively. The diversity index of the avian community in saline alga was the highest while that in *S. mariqueter* was the lowest. According to the results, reclamation of tidal flats, human disturbance and invasion of exotic plant (*Spartina alterniflora*) were primary adverse factors for birds' inhabitation in Dongtan.

Key words Avian community; Chongming Dongtan; Spring; Diversity

基金项目 上海市“211工程”重点学科建设和生态学科基金,上海市城市化生态过程和生态恢复重点实验室资助项目;

* 通讯作者, E-mail: hfxfu@bio.ecnu.edu.cn;

第一作者介绍 徐玲,女,博士研究生,研究方向:动物生态学, E-mail: xuling1979@163.com.

收稿日期: 2006-06-13, 修回日期: 2006-09-18

崇明东滩湿地位于长江入海口,是亚太地区迁徙水鸟的重要中转驿站和越冬地。被世界自然基金会(WWF)列为具有国际重要意义的生态敏感区^[1],并被列入《湿地公约》的国际重要湿地名录。

春季是鸟类返回繁殖地迁徙的季节,崇明东滩作为鸟类迁徙路上的重要驿站,有成千上万的鸟类经过此地停息和觅食。与秋季相比,春季鸟类迁徙时间短促,数量集中。春季栖息地环境的优劣,对鸟类繁殖的影响很大。因此对春季东滩潮间带鸟类群落结构特征,特别是不同植被类型生境鸟类群落的研究,可以帮助了解处于不同演替阶段的植被对鸟类的影响,从而为科学地制定保护东滩植被措施、改善鸟类生境提供重要的依据。

1 自然环境概况

崇明东滩位于N 31°25'~31°38',E 121°50'~122°05',是由长江携带的泥沙沉积而形成的滩涂,为长江口规模最大、发育最完善的河口型潮汐滩涂湿地。自海堤至0 m线宽约7 000 m,滩地以0.000 5的坡度微微向海倾斜,每年以150~200 m的速度呈舌状向东淤涨,至2003年,潮间带滩涂湿地面积为7 480 hm²^[2]。在崇明东滩滩涂,从海堤向外,根据不同的植被类型,可分为3个带。

1.1 芦苇带 芦苇带主要生长于高潮位以上的潮上滩,高程约3.50~3.80 m以上,该植被带以芦苇群落为绝对优势,仅零星分布有糙叶苔草群落和结缕草群落等,底栖动物以甲壳类为主,十足目的方蟹科种类密度很高。

1.2 海三棱藨草带 大潮高潮位至小潮高潮位,高程约从2.8(2.70~2.90)m至3.65(3.50~3.80)m,以海三棱藨草群落为绝对优势,有小面积藨草群落镶嵌,每年产生大量的小坚果和地下球茎;这一带栖息的底栖动物特别丰富,以软体动物中的螺类和贝类为主。因此,海三棱藨草带不仅为东滩的鸟类提供了大量的植物性饵料,而且也是动物性食性鸟类的主要食源地。

1.3 盐渍藻类带 小潮高潮位至平均低潮位,

高程为2.8(2.70~2.90)m以下,由于长时间被潮水浸淹,高等植物难以生长,仅有硅藻等低等植物分布,栖息的底栖动物有螺类、贝类和沙蚕等软体动物,退潮后的浅水塘中有虾、蟹、小鱼等动物,是鸬鹚类食源地和水禽的活动区。

近年来,由于人为引种后自然扩散,原产北美的人侵物种互花米草在崇明东滩的滩涂上迅速扩张。

2 研究方法

2.1 调查方法 2003年春季鸟类迁徙季节,对崇明东滩潮间带的鸟类进行了调查。按各生境的面积大小,在3种生境中共随机选取了33个样点进行观察,样点的观察半径为0.25 km,样点间的间隔至少为0.50 km。崇明东滩属非正规半日潮型,每月各有两次大小潮,小潮时潮位变化小,滩涂露出的面积大,鸟类在滩涂上活动的时间长,因此调查时间选在潮水最小的几天,每个月对这33个样点调查两次。调查当日尽可能避免恶劣的天气,一般从早上7:00时开始,10:00时结束。交替采用7×50双筒望远镜和(15~60)×50单筒望远镜进行观察计数。

2.2 计算方法 密度按 $D = N/\pi r^2/2$ 公式计算,其中 D 为鸟类密度, N 为样点内记录的鸟类数量, r 为观察半径;物种多样性指标(H')采用Shannon-Wiener指数进行计算: $H' = -\sum P_i \ln P_i$, P_i 为物种 i 个属于所有物种总数之比;均匀度指标采用Pielou(J)指数进行计算: $J = H'/H_{\max}$,式中 H' 同上, $H_{\max}$ 为 $\ln s$, s 为物种数;优势度指标采用优势指数 C 的计算方法: $C = \sum (P_i)^2$, P_i 同上;鸟类多度等级的确定根据Howes等^[3]的方法,以一种鸟类的统计数量占统计总量的多少划分多度等级,>10%的列为优势种,1%~10%之间的,列为普通种,<1%的列为稀有种。采用公式 $S = 2C/(A+B)$ (式中 S 为相似性系数, A 为群落A的种数, B 为群落B中的种数, C 为A、B两者共有的种数^[4])对不同生境的鸟类群落进行了相似性比较。

3 结 果

3.1 春季东滩鸟类的种类组成 在 2003 年春季调查中共记录到鸟类 64 种, 隶属 7 目 15 科。其中水鸟 (包括涉禽和水禽) 53 种, 占总数 82.81%; 非水鸟 11 种, 占 17.19%。水鸟中以鸻形目鸟类为主, 计 35 种, 非水鸟中以雀形目

鸟类占绝对优势, 计 10 种。在鸟类居留类型方面, 旅鸟 33 种, 占总数 51.56%; 冬候鸟 18 种, 占 28.13%; 夏候鸟 8 种, 占 12.50%; 留鸟 5 种, 占 7.81%。在动物地理区系划分上, 地处东洋界北部边缘的崇明东滩古北界鸟类居多, 共 29 种, 占 45.31%; 东洋界鸟类仅 6 种, 占 9.38%; 此外, 广布种鸟类 29 种, 占 45.31%。

表 1 崇明东滩潮间带春季鸟类调查统计表

Table 1 The statistics of birds in Chongming Dongtan inter-tidal zone during 2003 spring

目 科 种	居留型	地理型	保护级别	密度 (只/hm ²)	多度等级
一、鸻形目					
(一) 鹭科					
1. 草鹭 <i>Ardea purpurea</i>	夏	广		0.002 4	+
2. 苍鹭 <i>A. cinerea</i>	留	广		0.011 8	+
3. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	夏	东		0.001 2	+
4. 大白鹭 <i>Egretta alba</i>	夏	东		0.002 4	+
5. 白鹭 <i>E. garzetta</i>	夏	东		0.033 0	+
6. 中白鹭 <i>E. intermedia</i>	夏	东		0.008 2	+
二、雁形目					
(二) 鸭科					
7. 赤颈鸭 <i>Anas penelope</i>	冬	古		0.000 6	+
三、鹤形目					
(三) 鹤科					
8. 灰鹤 <i>Grus grus</i>	旅	广	2/II	0.002 9	+
9. 白头鹤 <i>G. monacha</i>	冬	古	1/E/I	0.099 5	+
(四) 秧鸡科					
10. 普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus</i>	冬	古		0.001 8	+
四、鹬形目					
(五) 鹬科					
11. 灰斑鹬 <i>Pluvialis squatarola</i>	旅	古		0.028 9	+
12. 金斑鹬 <i>P. dominica</i>	旅	广		0.001 8	+
13. 剑鹬 <i>Charadrius hiaticula</i>	冬	古		0.024 1	+
14. 金眶鹬 <i>C. dubius</i>	旅	古		0.0024	+
15. 环颈鹬 <i>C. alexandrinus</i>	旅	古		1.076 9	++
16. 蒙古沙鹬 <i>C. mongolus</i>	旅	古		0.077 7	+
17. 铁嘴沙鹬 <i>C. leschenaultii</i>	旅	古		0.171 3	++
(六) 鹬科					
18. 小杓鹬 <i>Numenius minutus</i>	旅	古	2	0.000 6	+
19. 中杓鹬 <i>N. phaeopus</i>	旅	广		0.289 7	++
20. 白腰杓鹬 <i>N. arquata</i>	冬	古		0.086 0	+
21. 大杓鹬 <i>N. madagascariensis</i>	旅	广		0.044 2	+
22. 黑尾塍鹬 <i>Limosa limosa</i>	旅	广		0.051 2	+
23. 斑尾塍鹬 <i>L. lapponica</i>	旅	广		0.011 2	+
24. 鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i>	旅	古		0.431 6	++
25. 红脚鹬 <i>T. tetanus</i>	旅	广		0.005 3	+
26. 泽鹬 <i>T. stagnatilis</i>	旅	广		0.000 6	+
27. 青脚鹬 <i>T. nebularia</i>	冬	广		0.032 4	+
28. 白腰草鹬 <i>T. ochropus</i>	冬	古		0.023 6	+
29. 林鹬 <i>T. glareola</i>	旅	古		0.007 7	+

续表 1

目 科 种	居留型	地理型	保护级别	密度(只/hm ²)	多度等级
30. 矶鹬 <i>T. hypoleucos</i>	留	古		0.038 9	+
31. 翘嘴鹬 <i>Xenus cinerea</i>	旅	古		0.048 3	+
32. 翻石鹬 <i>Arenaria interpres</i>	旅	广		0.010 6	+
33. 扇尾沙锥 <i>Gallinago gallinago</i>	冬	古		0.001 8	+
34. 红腹滨鹬 <i>Calidris canutus</i>	旅	广		0.000 6	+
35. 大滨鹬 <i>C. tenuirostris</i>	旅	广		4.962 2	+++
36. 红颈滨鹬 <i>C. ruficollis</i>	旅	广		0.190 2	++
37. 青脚滨鹬 <i>C. temminckii</i>	旅	广		0.002 4	+
38. 尖尾滨鹬 <i>C. acuminata</i>	旅	广		0.305 6	++
39. 黑腹滨鹬 <i>C. alpina</i>	冬	广		4.455 3	+++
40. 弯嘴滨鹬 <i>C. ferruginea</i>	旅	广		0.000 6	+
41. 三趾鹬 <i>C. alba</i>	旅	广		0.001 2	+
42. 勺嘴鹬 <i>Eurynorhynchus pygmeus</i>	旅	广		0.001 8	+
43. 阔嘴鹬 <i>Limicola falcinellus</i>	旅	广		0.000 6	+
(七)反嘴鹬科					
44. 黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>	旅	广		0.000 6	+
(八)瓣蹼鹬科					
45. 红颈瓣蹼鹬 <i>Phalaropus lobatus</i>	旅	广		0.001 2	+
五、鸥形目					
(九)鸥科					
46. 黑尾鸥 <i>Larus crassirostris</i>	冬	古		0.980 9	++
47. 海鸥 <i>L. canus</i>	冬	古		0.353 9	++
48. 灰背鸥 <i>L. schistisagus</i>	冬	古		0.353 9	++
49. 银鸥 <i>L. argentatus</i>	冬	古		0.194 3	++
50. 黑嘴鸥 <i>L. saundersi</i>	冬	古	V	0.001 8	+
51. 白翅浮鸥 <i>Chlidonias leucoptera</i>	旅	古		0.004 1	
52. 须浮鸥 <i>C. hybrida</i>	夏	东		0.006 5	+
53. 普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>	旅	古		0.001 2	+
六、鹈形目					
(十)杜鹨科					
54. 大杜鹨 <i>Cuculus canorus</i>	旅	广		0.001 2	+
七、雀形目					
(十一)燕科					
55. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	夏	广		0.049 5	+
56. 金腰燕 <i>H. daurica</i>	夏	广		0.000 6	+
(十二)鹡鸰科					
57. 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	冬	古		0.001 2	+
(十三)鹎科					
58. 斑鹎 <i>Turdus naumanni</i>	冬	古		0.000 6	+
59. 红尾水鹎 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	留	广		0.000 6	+
60. 震旦鸦雀 <i>Paradoxornis heudei</i>	留	东	R	0.002 9	+
61. 大苇莺 <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	旅	古		0.297 3	++
(十四)文鸟科					
62. 麻雀 <i>Passer montanus</i>	留	广		0.000 6	+
(十五)雀科					
63. 芦鹌 <i>Emberiza schoeniclus</i>	冬	古		0.012 4	+
64. 灰头鹌 <i>E. spodocephala</i>	冬	古		0.002 4	+

①居留型:夏(夏候鸟),冬(冬候鸟),旅(旅鸟),留(留鸟);

②分布型:古(古北界),东(东洋界),广(广布型);

③保护级别:1、2(国家1、2级保护动物);E(濒危),V(易危),R(稀有);I、II(CITES附录等级I、II类);

④多度等级:+++为优势种,++为常见种,+为稀少种。

3.2 春季东滩鸟类群落结构特点 崇明东滩潮间带的芦苇带、海三棱藨草带和盐渍藻类带 3 种生境中不同的地形地貌、植被类型和底栖动物群落,形成了 3 种各具特点的鸟类群落结构。

3.2.1 芦苇带鸟类群落 由于崇明东滩近期经历多次的围垦,芦苇群落面积已大大缩小。从东北沿岸到南部团结沙的滩涂上,沿堤岸成宽狭不等的带状分布,总面积约为 1 600 hm^2 。与其他生境相比较,该带面积最小。芦苇带共观察到 25 种鸟类,其中水鸟 15 种,非水鸟 10 种,占了整个潮间带观察到 11 种非水鸟的 90.91%。该带鸟类总密度为 2.56 只/ hm^2 ,比其他 2 个生境低得多。在春季迁徙季节,观察到密度最高的是黑腹滨鹬 (*Calidris alpina*) (1.43 只/ hm^2) 与中杓鹬 (*Numenius phaeopus*) (0.50 只/ hm^2),为春季迁徙季节中该生境的优势种,这两种鸟类占该带观察总数量的 74.20%;数量较多的普通种有 7 种,如家燕 (*Hirundo rustica*)、芦鹀 (*Emberiza schoeniclus*) 等雀形目鸟类;另外观察到的 16 种鸟类数量很少。

3.2.2 海三棱藨草带鸟类群落 崇明东滩海三棱藨草、藨草群落总面积合计达 3 650 hm^2 ,是 3 种生境中面积最大的。本次调查,该生境中共记录到鸟类 48 种,占调查种数的 75.00%,与其他 2 个生境相比,物种最为丰富;平均密度 15.38 只/ hm^2 (表 2)。春季迁徙期间,观察到大

量的大滨鹬 (*Calidris tenuirostris*) (9.73 只/ hm^2)、黑腹滨鹬 (2.02 只/ hm^2) 和环颈鸻 (*Charadrius alexandrinus*) (1.73 只/ hm^2) 过境,它们常常集成大群在东滩栖息。3 种鸟类的数量占春季观察到的总数量的 87.68%,是春季迁徙季节该生境中的优势种。另外,观察到数量较多的普通种 4 种,其中有国家一级保护鸟类白头鹤 (*Grus monacha*)。数量稀少的有 41 种,其中珍稀鸟类有小杓鹬 (*Numenius minutus*)、灰鹤 (*G. grus*) 等。

3.2.3 盐渍藻类带鸟类群落 该生境没有高等植物生长,只有硅藻等低等植物,代表滩涂生物群落演替的较低阶段,总面积约为 2 230 hm^2 ,位于滩涂的最外侧,被水淹没的时间最长。春季迁徙期间,在该生境中共观察到鸟类 36 种。与其他生境相比较(表 2),鸟类栖息平均密度最高,达到 21.04 只/ hm^2 。其中黑腹滨鹬 (10.67 只/ hm^2) 和黑尾鸥 (*Larus crassirostris*) (3.07 只/ hm^2) 为优势种;数量较多的普通种计 9 种,如大滨鹬、海鸥 (*L. canus*)、灰背鸥 (*L. schistisagus*) 等;数量稀少的有 25 种,其中包括珍稀种类白头鹤。

3.3 春季东滩鸟类群落的多样性及相似性

采用 Shannon-Wiener 指数和 Pielou (*J*) 指数对春季东滩鸟类的生物多样性指数和均匀性指数进行计算,并采用优势指数 *C* 计算出优势度,结果见表 2。

表 2 不同生境鸟类群落结构特征比较

Table 2 The diversity index of avian community in different habitats

生境类型	物种数	优势种	密度 [*] <i>D</i>	多样性 <i>H'</i>	均匀性 <i>J</i>	优势度 <i>C</i>	相似性 <i>S</i>
A. 芦苇带	25	2	2.56	1.69	0.53	0.35	$S_{AB} = 0.41$
B. 海三棱藨草带	48	3	15.38	1.40	0.36	0.43	$S_{BC} = 0.67$
C. 盐渍藻类带	36	2	21.04	1.86	0.52	0.29	$S_{AC} = 0.33$
东滩滩涂	64	2	14.60	2.08	0.49	0.22	-

* 密度单位:只/ hm^2

从上表可以看出,春季迁徙期间东滩鸟类多样性指数为 2.08,均匀度指数 0.49,优势度指数 0.22。芦苇带、海三棱藨草带、盐渍藻类

带各鸟类群落多样性指数分别为 1.69、1.40、1.86,盐渍藻类带鸟类多样性最高,分布最为均匀。而优势度指数海三棱藨草带最高。

对不同生境的鸟类群落相似性进行比较,发现盐渍藻类带和海三棱藨草带的共有种计 28 种,相似性系数达到 0.67;海三棱藨草带和芦苇带的共有种 15 种,相似性系数 0.41;盐渍藻类带和芦苇带的共有种仅 10 种,相似性系数 0.33。

4 分析与讨论

4.1 春季东滩鸟类的组成分析 春季崇明东滩潮间带的鸟类群落主要由旅鸟和冬候鸟两大类组成,前者 37 种,后者 16 种,合计 53 种,占观察总数的 82.81%。旅鸟以鸻鹬类群为主,冬候鸟则以雁鸭类群、鸥类群和鹤类群为主。这些鸟类的繁殖区范围主要分布在古北界,因此春季崇明东滩鸟类以古北种居多。

4.2 不同生境鸟类群落特征比较分析 比较芦苇带(A)、海三棱藨草带(B)和盐渍藻类带(C)3种生境鸟类群落的各结构特征发现,物种数: $B > C > A$;密度(D): $C > B > A$;多样性(H'): $C > A > B$;均匀性(J): $A > C > B$;优势度: $B > A > C$;相似性: $S_B > S_{AB} > S_{AC}$ 。

芦苇带鸟类种类和密度最低的原因是该带的底栖动物以体型较大的甲壳类为主,不为鸻鹬类等喜食,而在相对自然的大面积湿地中,食物是影响水鸟分布的最重要因子^[6,7],海三棱藨草带和盐渍藻类带这两类生境为鸻鹬类等迁徙鸟类提供了丰富的螺类及贝类,且远离大堤,受到的人为干扰明显小于芦苇带,所以鸟类的种类和密度都比较高。但是在调查中发现,一些稀有种,如全球稀有种震旦鸦雀仅分布于芦苇带。

鸟类群落多样性指数的大小同时取决于物种数及均匀性指数。物种多,均匀性指数越高,多样性就较高。盐渍藻类带鸟类群落物种数较多,均匀性指数较高,因此多样性较高。海三棱藨草带鸟类群落的均匀性指数最低,有个别几个物种的种群数量特别大,如大滨鹬、黑腹滨鹬和环颈鸻的观察数量约占该带春季观察总数的 87.68%,具有十分明显的优势,从而导致了海三棱藨草带的多样性较低。

通过对不同生境鸟类群落相似性的比较,海三棱藨草带与芦苇带、盐渍藻类带的相似性都明显高于后两者间的相似性,这说明处于滩涂植被演替重要过渡阶段的海三棱藨草带,在芦苇带和盐渍藻类带两种生境间起了很好的承上启下作用。

4.3 影响东滩鸟类栖息的因素 随着城市化进程加快,与土地资源紧缺的矛盾日益突出,滩涂围垦一直在继续。自 20 世纪 90 年代以来,崇明东滩共围垦近 9 000 hm^2 滩涂湿地^[2],使得海三棱藨草群落面积减少,芦苇群落呈带状分布,大大缩减了鸟类的栖息生境。有研究表明,围垦可以明显改变滩涂底质,影响鸻鹬类取食和栖息,从而导致鸻鹬类鸟类种类、密度和多样性下降^[8,9]。

除滩涂围垦外,影响鸟类栖息生境的因素还包括人类活动干扰,如放牧,以及引入外来种植等。放牧在不同程度上对滩涂植被造成了破坏,继而直接影响鸟类的取食^[10];而引入外来种是指互花米草,尽管其有很好的促淤作用,但是互花米草比其他许多盐沼植物更耐淹,生长更为迅速,能在盐沼植被的前沿最先占据滩涂。目前在崇明东滩,互花米草呈不断扩张的趋势,如果不加以控制,这一外来种将遍布整个滩涂,鸟类适宜的生境将被彻底破坏。因此,人为引进的外来种在生态效应和经济/工程效益之间可能相悖,对当地的生态演替产生负面影响^[11]。

5 结 论

研究表明,在崇明东滩芦苇带生活的鸟类种类虽少,但它是某些稀有种类的惟一的栖息地,因此不能忽视该带在维持潮间带整个生态系统多样性方面起到的重要作用。考虑到目前东滩芦苇带面积很小,建议暂时停止滩涂围垦,通过人工栽种芦苇,保存和扩大现有的芦苇带。虽然与盐渍藻类带相比,东滩海三棱藨草带物种多样性稍低,但该带却承载着崇明东滩春季鸟类 73.53% 的种类,海三棱藨草带是春季鸟类的主要栖息地。目前该带被互花米草严重侵

蚀,应立即采取有效措施,铲除互花米草,保护海三棱藨草等植物群落的正常生长。

致谢 调查研究中得到崇明东滩鸟类自然保护区工作人员黄锡萍、张玉涛;向导金卫国;华东师范大学王涓、王晶琳、李乃兵等同学的帮助,论文写作得到了复旦大学黄正一教授的指导,在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] Maffi L, Oviedo G. Indigenous and Traditional Peoples of the World and Ecoregion Conservation: An Integrated Approach to Conserving the World's Biological and Cultural Diversity. Gland, Switzerland: WWF Research Report, 2000, 145.
- [2] 徐宏发,赵云龙主编.上海市崇明东滩鸟类自然保护区科学考察集.北京:中国林业出版社, 2005.
- [3] Howes J, Bakewell D. Shorebird Studies Manual. Kuala Lumpur: AWB Publication, 1989, 143 ~ 147.
- [4] 孙儒泳编著.动物生态学原理(第三版).北京:北京师范大学出版社, 2001, 408 ~ 410.
- [5] 黄正一,孙振华,虞快等.上海鸟类资源及其生境.上海:复旦大学出版社, 1993.
- [6] 刘道发,李春旺,王再锐.兰州湿地鸻形目鸟类群落研究.见:中国鸟类学会水鸟组编.中国水鸟研究.上海:华东师范大学出版社, 1994, 118 ~ 123.
- [7] Erwin R M. Feeding habitats of nesting wading birds: spatial use and social influences. *Auk*, 1983, 100: 960 ~ 970.
- [8] 崔志兴.鸻形目鸟类的食性研究.动物学研究, 1985, 6 (4): 43 ~ 51.
- [9] 唐承佳,陆健健.围垦堤内迁徙鸻群落的生物学特性.动物学杂志, 2002, 37(2): 27 ~ 33.
- [10] 赵雨云,马志军,陈家宽.崇明东滩白头鹤食性的研究.复旦学报(自然科学版), 2002, 41(6): 609 ~ 613.
- [11] 孙儒泳.生物多样性保育研究.世界科技研究与发展, 1999, 21(2): 19 ~ 23.