

江苏盐城黑嘴鸥的繁殖栖息地选择

江红星, 楚国忠, 侯韵秋

(中国林业科学研究院全国鸟类环志中心, 北京 100091)

摘要:对江苏盐城黑嘴鸥繁殖期觅食地和营巢地及其主要特征进行了调查。黑嘴鸥繁殖觅食地有盐田、碱蓬滩、草滩、水产品养殖塘、农田、泥质滩涂及河口港汊 7 种类型。生境选择的结果表明黑嘴鸥对碱蓬滩涂和泥质滩涂都有正选择性, 对农田和河口港汊具有负选择性, 繁殖前期对养殖塘具有正选择性; 不同繁殖时期黑嘴鸥对碱蓬滩和养殖塘的利用情况变化最明显; 两年中, 黑嘴鸥对河口港汊的利用情况稳定。黑嘴鸥营巢地有蔺毛滩、碱蓬滩和大米草滩 3 种类型, 其中碱蓬滩是其主要营巢栖息地。对巢址选择因子的分析的结果表明, 影响黑嘴鸥巢址选择的因子主要有 4 类, 依次为: 植被盖度和群集度, 人为活动干扰强度、底栖生物量及距水源距离, 其贡献率分别是 26.23%、20.55%、14.82%、14.02%。

关键词:黑嘴鸥; 觅食地; 营巢地; 生境选择; 巢址选择因子; 江苏盐城

Breeding Habitat Selection of Saunders' Gull *Larus saundersi* in Yancheng of Jiangsu Province

JIANG Hong-Xing, CHU Guo-Zhong, HOU Yun-Qiu (National Bird Banding Center of China, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2002, 22(7): 999~1004.

Abstract: This article shows the characteristics of foraging and nesting habitats for Saunders' Gull (*Larus saundersi*) in Yancheng Biosphere Reserve. Seven types of foraging habitats for Saunders' Gull were recorded: saltworks, *Suaeda yghaura* beaches, tidal grassland, aquatic ponds, farmlands, tidal mud-field, and rivers and streams. We compared the habitat availability with utilization in these seven habitats. The results showed that *Suaeda yghaura* beaches and tidal mud-fields were positively selected by Saunders' Gull, and farmlands and rivers and streams were avoided. In the first phase of breeding period, aquatic ponds were also positively selected. The selection of *Suaeda yghaura* beaches and aquatic ponds changed heavily in different breeding periods of 1999~2000 and the selection of rivers and streams is stable. Three types of nesting habitats for Saunders' Gull were recorded: *Spartina angeliaca* community, *Suaeda yghaura* community and *Aeluropus littoralis* community. *Suaeda yghaura* community is the main nesting habitat for Saunders' Gull. The results of factor analysis indicates that factors affected nest-site selection for Saunders' Gull orderly are vegetation coverage and group degree, distance to human activity, biomass of zoobenthos and distance to water source, the contribution rate of them respectively is 26.23%, 20.55%, 14.82%, 14.02%.

Key words: Saunders' Gull; foraging site; nesting site; habitat selection; factor of nest-site selection; Yancheng Jiangsu Province

文章编号: 1000-0933(2002)07-0999-06 中图分类号: Q143 文献标识码: A

基金项目:国家林业局黑嘴鸥专项调查资助项目。

野外工作得到江苏盐城国家级自然保护区刘希平主任、王会科长, 以及江西年连珠林场刘小云、刘三仔等同志的大力协助, 在此一并致谢。

收稿日期: 2001-04-13; 修订日期: 2002-01-02

作者简介: 江红星(1973~), 男, 安徽怀宁人, 硕士, 助研。主要从事鸟类生态和湿地水鸟研究。E-mail: bird_hz@free.forestry.ac.cn

随着人类社会的发展,野生动物的生境正面临着减少、衰退以及破碎化的威胁。一个物种是否需要保护,取决于该物种可利用的生境状况、个体的行为与种群动态状况^[1]。因此,对物种的生境要素与结构、生境选择等进行研究,可为物种保护提供科学依据。

黑嘴鸥(*Larus saundersi*)是世界濒危鸟类之一^[2],中国鸟类红皮书中将其定为易危物种^[3]。最新研究资料表明,黑嘴鸥主要在我国东部的辽宁、河北、山东、江苏等沿海地区繁殖^[4,5],国外仅在韩国有一次 24 只繁殖群的报道^①。对黑嘴鸥繁殖栖息地只有简单的描述^[6~9],没有系统的定量化的报道。于 1999 年和 2000 年春夏在江苏盐城国家级自然保护区对黑嘴鸥的繁殖生态开展了研究,现将黑嘴鸥繁殖栖息地选择的研究结果总结如下。

1 研究区概况

盐城国家级自然保护区是黑嘴鸥繁殖分布的最南界,越冬分布的最北界^[5],在 32°38'~34°31'N, 119°27'~121°15'E 之间,由江苏盐城沿海 5 县(市)(东台、大丰、射阳、滨海、响水)的海岸滩涂组成,为粉沙淤泥质海岸,海岸线总长度约 588km,总面积为 455,330hm²。海拔高度 3~6m。该区处于北亚热带和暖温带过渡区,兼有海洋性和大陆性气候。气候温暖湿润,雨水充沛,四季分明。年最高温度可达 38℃,年降雨量 980~1070mm,其中 5~9 月份全区降雨量达到 700mm,占全年降雨量的 70%左右。保护区的主要保护对象为丹顶鹤(*Grus japonensis*)和其它濒危鸟类及其栖息地。

滩涂原生植被演替层次十分明显,从海边向陆地方向,过渡类型依次为:无植被的光滩,间有人工种植的大米草(*Spartina angeliaca*)滩、碱蓬(*Suaeda yghaura*)滩、獐毛(*Aeluropus littoralis*)草滩、白茅(*Imperata cylindrical varnajor*)草滩或芦苇(*Phragmites australis*)滩。

2 研究方法

1999 年和 2000 年春夏,对黑嘴鸥繁殖期觅食地和营巢地及其主要的生态因子进行了调查。觅食地数量统计采用直接计数法,同时采用 Neu 方法^[10]对黑嘴鸥的不同繁殖时期的生境可获得性与可利用性进行分析,利用 Bonferoni 的 Z 分析^[11]计算黑嘴鸥对各种生境的利用程度的期望区间,以确定黑嘴鸥对生境的选择性;利用 Friedman 检验^[12]来比较不同繁殖时期黑嘴鸥对生境的利用情况。巢址选择以每一巢址为中心,1×1m² 样方调查,内容包括:植被类型,植被高度,植被盖度,巢中心距地缘最近距离,植被的群集度,地表蟹洞的数量,地表螺类的生物量,巢址距水源的距离,巢址距道路或人为活动的距离等。其中植被的群集度分为 5 个等级:1 单株、2 小丛、3 大丛或小斑块、4 大斑块和 5 密集群丛。利用 SPSS 8.0 统计软件进行因子分析。

3 结果与分析

3.1 觅食地类型

繁殖期,黑嘴鸥觅食地受到多种因素限制,如食物的丰富程度、水源状况、隐蔽物条件以及人为活动干扰程度等。调查发现其觅食地主要有 7 种类型:盐田,碱蓬滩,草滩,水产品养殖塘,农田,泥质滩涂及河口港汊。

3.1.1 盐田 多位于保护区的北部地区。盐业生产工艺采用晒盐法,即通过阳光暴晒和风力的作用将海水逐步浓缩。由于扬水滩中的水直接从海水中抽上来,其水质、生物量及生物种类与附近的海水相似,有丰富的鱼、虾以及螺类贝类等水生生物。一级水库及初级扬水滩与人为活动距离较远,因此对人类活动的干扰具有一定的缓冲作用,是黑嘴鸥较适宜的觅食地之一。黑嘴鸥多取食于初级盐田和扬水滩等含盐量较低、生物量较高的地方。

3.1.2 碱蓬滩 碱蓬滩群落是海滨盐生植被群落演替的先锋群落。大部分碱蓬滩位于保护区的中部和南部地区,位于海堤的东侧。由于土壤含盐量较高,利用价值较低而没有被围垦。底栖生物主要有螺类、蟹类及沙蚕等。碱蓬滩是黑嘴鸥的重要觅食地之一。随着海边泥沙的淤积,海岸线向外扩展,滩涂逐渐远离海

① 摘自《湿地通讯》1999,4:22

水,土壤含盐量逐渐降低,獐毛、大穗结缕草等物种逐渐侵入碱蓬群落并最终替代它。

3.1.3 草滩 草滩是滩涂盐生植被群落演替的顶级群落之一,以白茅为植物优势种。草滩中,物种的数量和种类都十分丰富。在低地和河口,主要伴生植物为沼生植物,如芦苇和糙叶苔草(*Carex scabrifolia*)等;在较干燥的滩涂,主要伴生植被为獐毛,大穗结缕草等。底栖生物主要有螺类,蟹类等。

3.1.4 养殖塘 养殖塘的修建多为用推土机在鱼塘内部靠近堤坝处推出一条浅沟,将推出的泥土移至堤坝上。一方面可以起到护堤的作用,另一方面在冬季收获季节,渔民将鱼塘中的水排干,仅利用四周水沟中的水来收获水产品。每年冬季,由于收获水产品,鱼塘中除四周浅水沟有积水外,中间大面积即将干涸或存下水深仅几厘米以下的面积大小不等的薄浅水面,为越冬和繁殖前期的黑嘴鸥提供丰富的食物来源^[13,14]。

3.1.5 农田 农田多位于保护区的缓冲区以及过渡区。每年春耕季节,部分农田引入水源进行种源田。田中大量的昆虫和地蛭等水生生物为黑嘴鸥提供了一定的食物来源。

3.1.6 泥质滩涂 泥质滩涂位于河流入海口的潮间带,每天涨潮都会被海水淹没,退潮之后,泥质滩涂上将残留大量的鱼、虾、贝类、螺类、沙蚕等水生生物。泥质滩涂是黑嘴鸥良好的觅食地。

3.1.7 河口港汊 河口港汊一直是黑嘴鸥的稳定觅食地,主要位于黄沙港口、射阳港口等地。这些河流中有鱼、虾、蟹等水生生物。

3.2 不同繁殖时期的生境选择

1999 年和 2000 年不同繁殖时期各种生境类型中黑嘴鸥的数量见表 1。在其他生境类型中发现黑嘴鸥的数量较少,在此未做统计。

表 1 1999~2000 年不同繁殖时期各种类型生境的面积及其中黑嘴鸥的数量

Table 1 Numbers and areas of different habitat types in different breeding periods of 1999~2000

年-月 Year-Month	面积 * Area(km ²)							合计 Total
	盐田 Salt fields	碱蓬滩 <i>Suaeda</i> <i>suaeda</i> beach	草滩 Grassy lands	养殖塘 Aquatic ponds	农田 Paddy fields	泥质滩涂 Mudflats	河口港汊 Rivers and streams	
	415.8	219.7	227.3	686.3	2407.1	1876.5	128.4	5961
1999-04	43	116	21	297	13	373	27	890
1999-07	21	357	21	25	0	473	26	923
2000-04	26	73	43	283	12	465	25	927
2000-07	21	412	21	19	3	479	18	973

* 由于盐城滩涂属于淤长型,这里数据以 1998 年数据为准 The data is mainly based on the database of 1998 with the spread of the mudflats

将黑嘴鸥对某种生境的可获得性表示为某种生境占总调查生境面积的百分比,即理论期望的比例;将黑嘴鸥对某种生境的利用性表示为这种生境中个体数占总个体数的百分比,即观察到的实际比例。采用 Neu 方法和 Bonferoni 的 Z 分析对黑嘴鸥的生境可获得性和可利用性进行对比其结果是黑嘴鸥在不同繁殖时期对生境具有明显的选择性(表 2)。1999 年和 2000 年夏季,黑嘴鸥对碱蓬滩涂和泥质滩涂都有正选择性;对农田和河口港汊具有负选择性。在繁殖前期对养殖塘具有正选择性,繁殖后期对其具有负选择性。1999 年 4 月对盐田没有选择性,其余几次调查表明对盐田具有负选择性。2000 年 4 月调查表明对草滩没有选择性,其余几次调查表明对草滩具有负选择性。

采用 Friedman 检验来比较不同繁殖时期黑嘴鸥对生境的利用情况(表 3)。在不同时期,黑嘴鸥对生境的利用是不同的。其中,变化最大的是对养殖塘和碱蓬滩的利用。1999 年和 2000 年繁殖后期对各种生境的利用情况基本稳定,2000 年繁殖前期,黑嘴鸥对盐田的利用程度与 1999 年同一时期相比明显减少($X^2=4.7, P<0.05$),而对草滩的利用情况明显增加($X^2=7.2, P<0.01$)。另外,两年中黑嘴鸥对河口港汊的利用情况一直保持着较稳定的状态($X^2=0.04, 1.3, 0.8, 2.6, n.s.$)。

3.3 营巢栖息地生境类型

黑嘴鸥在盐城保护区主要在碱蓬、獐毛、大米草 3 种生境中营巢繁殖,两年中 3 种生境中黑嘴鸥的巢

表 2 1999~2000 年不同繁殖时期黑嘴鸥的生境选择

Table 2 Habitat selection by Saunders' Gull in different breeding periods of 1999~2000

年-月 Year-Month	可获得程度 Availability						
	盐田 Salt fields	碱蓬滩 <i>Suaeda suaeda</i> beach	草滩 Grassy lands	养殖塘 Aquatic ponds	农田 Paddy fields	泥质滩涂 Mudflats	河口港汊 Rivers and streams
	7.0	3.7	3.8	11.5	40.4	31.5	21.5
1999-04	4.8	13.0**	2.4(*)	33.4**	1.5(**)	41.9**	3.0(**)
1999-07	2.3(**)	38.7**	2.3(**)	2.7(**)	0(**)	51.3**	2.8(**)
2000-04	2.8(**)	7.9**	4.6	30.5**	1.3(**)	50.2**	2.7(**)
2000-07	2.2(**)	42.3**	2.2(**)	2.0(**)	0.3(**)	49.2**	1.9(**)

*, $P < 0.05$, **, $P < 0.01$; 括号表示负选择 Parentheses indicate negative selection

表 3 1999~2000 年不同繁殖时期黑嘴鸥对生境的利用状况比较

Table 3 The difference of habitat use by Saunders' Gull in different breeding periods of 1999~2000

年-月 Year-month	盐田 Salt fields	碱蓬滩 <i>Suaeda suaeda</i> beach	草滩 Grassy lands	养殖塘 Aquatic ponds	农田 Paddy fields	泥质滩涂 Mudflats	河口港汊 Rivers and streams
1999-04~07	9.1**	154.4**	0.9	290.9**	14.9**	15.5**	0.04
2000-04~07	0.6	296.7**	8.0**	289.2**	5.7*	0.3	1.3
1999-04~2000-04	4.7*	12.8**	7.2**	2.3	0.1	13.7**	0.8
1999-07~2000-07	0.9	0.9	1.0	1.9	1.5	1.7	2.6

*, $P < 0.05$, **, $P < 0.01$

窝数分别占发现的总巢窝数的 79.52%, 17.35% 和 3.13%。3 种生境的主要特点为(碱蓬生境的特点见本文“3.1”); ① 獐毛生境, 獐毛群落是滩涂盐生植被群落演替的顶级群落之一, 位于潮间带偏上的部位, 由于海水侵蚀的减少, 土壤盐分含量降低。底栖生物主要有螺类, 蟹类等。② 大米草生境, 大米草群落主要生长在光滩上, 随着滩涂的逐渐侵蚀, 植被逐渐向潮间带扩展。其土壤含盐量最高, 受海水淹没的可能性最大。底栖生物量丰富。

3.4 巢址选择的因子分析

共调查了 112 个黑嘴鸥的巢址样方, 其中獐毛生境中 54 个, 碱蓬生境中 58 个。黑嘴鸥巢址生境选择的各主成分的特征值及各特征值的贡献率见表 4。前 3 个主成分的贡献率均大于 1。当提取前 4 个主分量时, 累计贡献率达到 75.62%, 说明前 4 个主成分基本包含了 7 个变量的总信息量。提取前 4 个主成分并计算出各变量对应的特征向量(表 5)。由表 5 可知, 对第一主成分影响较大的是植被盖度, 它的相关系数为 0.945, 其次是植被的群集度, 相关系数为 0.69。这反映黑嘴鸥亲鸟及雏鸟的取食条件以及对巢的隐蔽要求。在第二主成分中, 影响最大的是

表 4 黑嘴鸥巢址选择各主成分的特征值

Table 4 Eigenvalues of principle components for nest-site selection of Saunders' Gull

主成分 Principal component	特征值 Eigenvalue	贡献率 (%) of variance	累计特征值 Cum. eigenvalue	累计贡献率 Cum. (%)
1	1.84	26.23	1.84	26.23
2	1.44	20.55	3.27	46.78
3	1.04	14.82	4.31	61.60
4	0.98	14.02	5.29	75.61
5	0.67	9.55	5.96	85.16
6	0.58	8.21	6.54	93.37
7	0.46	6.63	7.00	100.00

人为活动的距离, 其相关系数为 0.958, 这反映了人类活动对黑嘴鸥选择巢址的影响。在第三主成分中, 底栖生物量对其影响最大, 相关系数为 0.977, 将其定义为食物因子。在第四主成分中, 影响最大的是巢址距水源的距离, 它的相关系数为 0.974, 将其定义为水源因子。

对黑嘴鸥巢址选择影响较大的主要因子分类见表 6。

黑嘴鸥巢址选择的因子分析结果表明: 黑嘴鸥对巢址的选择有着明显的选择性。植被盖度, 人类的干扰强度, 底栖生物量, 水源距离是黑嘴鸥巢址选择的主要因子, 各自的贡献率为 26.23%, 20.55%, 14.82%, 14.02%。

表 5 黑嘴鸥巢址选择参数特征向量的转置矩阵

Table 5 Rotated Matrix of diagnostic vectors for nest-site selection of Saunders' Gull

变量 Variance	第一特征向量 No. 1	第二特征向量 No. 2	第三特征向量 No. 3	第四特征向量 No. 4
植被高度 Height	0.026	-0.113	0.010	0.170
植被覆盖度 Coverage	0.945	-0.008	-0.005	-0.041
与人类活动距离 Distance to human activity	-0.142	0.958	0.035	-0.038
与水源距离 Distance to water sources	-0.112	-0.028	-0.001	0.974
底栖生物量 Biomass of zoobenthos	0.117	0.028	0.977	-0.004
群集度 Group degree	0.690	-0.349	0.300	-0.169
与最近边缘距离 The latest dist. to the edge	0.044	0.049	0.030	0.024

表 6 黑嘴鸥巢址选择的主成分分类

Table 6 Classification of principal components for nest-site selection of Saunders' Gull

主成分 PC	参数 Parameter	平均值 Mean	命名 Name	贡献率(%) Loading
第一主成分 The first PC	植被覆盖度(%) Coverage	39.08±25.68	取食效率及隐蔽因素	26.23
第二主成分 The second PC	群集度 Group degree	3	Factor of foraging efficiency and refuge	
第三主成分 The third PC	距人为干扰距离(m)	900±361	干扰因素	20.55
第四主成分 The forth PC	Distance to human disturbs		Disturbance factor	
第五主成分	底栖生物量(g/m ²)	288.3±62.5	食物因素	14.82
第六主成分	Biomass of zoobenthos		Food factor	
第七主成分	距水源距离	781.34±367.5	水源因素	14.02
第八主成分	Distance to water sources		Water sources factor	

4 结语

近年来,随着滩涂的围垦和开发,江苏盐城国家级自然保护区黑嘴鸥的繁殖栖息地正面临着大面积的丧失,如 1998 年,川东工程围垦开发为水产品养殖塘和农用生产基地,大丰港口的修建;1999 年,集资闸以东围垦开发虾贝混养池等;随着人类在滩涂上活动范围加大,黑嘴鸥繁殖地受人为干扰因素逐渐增强,如挖沙蚕,掏黄蟹,拾虾贝等。这些因素严重影响黑嘴鸥对繁殖栖息地的选择和利用。

黑嘴鸥生境选择的结果表明了黑嘴鸥在不同的繁殖时期对生境具有明显的选择性,这种现象在其它许多鸟类中都可以发现^[15~17]。泥质滩涂一直是黑嘴鸥的重要觅食地,这与越冬期黑嘴鸥的觅食地的选择基本一致^[13,14,18],占总面积 31.5% 的区域栖息着约占总数 48.15% 个体,在繁殖的不同时期黑嘴鸥对泥质滩涂均具有正选择性($P<0.01$),这主要与泥质滩涂上丰富的食物量,较低的人为活动相关。不同繁殖时期,黑嘴鸥对占总面积 3.7% 的碱蓬滩具有正选择性($P<0.01$),在繁殖前期碱蓬滩栖息约占总数 10.4% 的个体,繁殖后期栖息约占总数 40.6% 的个体。在繁殖前期,养殖塘是黑嘴鸥主要栖息地之一,占总面积 11.5% 的区域栖息着约占总数的 31.9% 的黑嘴鸥个体,黑嘴鸥对养殖塘具有显著的正选择性($P<0.01$),这主要与当地捕鱼方式相关,每年 12 月底将养殖塘中的水放干,仅剩四周水沟有水,这样鱼类和其它水生生物都转移到浅水沟中,一些底栖动物也暴露在滩面。养殖塘中的鱼、虾以及螺、蟹等底栖食物为越冬和繁殖前期的黑嘴鸥提供了丰富的食物资源。但 5 月上旬以后,鱼塘将相继补水养鱼,由于水位较深,影响了黑嘴鸥的取食,所以每年繁殖后期黑嘴鸥对该生境具有负选择性($P<0.01$)。

两年中黑嘴鸥对河口港汊的利用情况一直保持着稳定的状态($X^2=0.04, 1.3, 0.8, 2.6, n.s.$),占总面积 21.5% 的区域,在不同的繁殖时期都有数十只黑嘴鸥在觅食。在不同繁殖时期,黑嘴鸥对养殖塘和碱蓬滩的利用情况变化最大,繁殖前期黑嘴鸥对养殖塘的利用明显高于繁殖后期($X^2=154.4, 296.7; P<0.01$),对碱蓬滩的利用明显要小($X^2=290.9, 289.2; P<0.01$),造成这种利用状况变化的主要原因是繁殖后期养殖塘的水位较高,生物量降低。

食物、水和隐蔽物是野生动物生境的三大要素^[19]。在黑嘴鸥巢址选择的因子中,取食效率和隐蔽条件(植被覆盖度和群集度)为第一主成分,说明黑嘴鸥把对巢卵的隐蔽性放在最重要的位置,这不仅有利于逃避

天敌的捕食,同时可以防止人为拣蛋;人为干扰距离为第二主成分,保证了黑嘴鸥正常抱孵行为,增加其繁殖成功率;底栖生物量和水源距离分别为第三和第四主成分,保证了雏鸟的成活率。因为黑嘴鸥雏鸟出壳后 40d 左右才能飞翔,此期间,食物和水分的摄取,一方面依靠亲鸟的喂养,另一方面依靠自身在附近的栖息地中获取。所以,黑嘴鸥在选择巢址的时候,会将底栖生物量和水源距离作为选择的重要因素之一。

巢址的选择对鸟类的繁殖成功极为重要,是鸟类在长期的进化过程中,通过自然选择而形成的一种防御对策。它将该时、该地同类的干扰,天敌的危害及不良天气的影响等,降低到最低水平,从而大大提高幼鸟的出飞率和质量^[20]。因子分析结果表明,黑嘴鸥对巢址的选择有着明显的选择性。其主成分依次为植被盖度和群集度,人类的干扰强度,底栖生物量和水源距离,各自的贡献率为 26.23%,20.55%,14.82%,14.02%。

参考文献

- [1] Morrison M L, Marcot B G and Mannan R W. Wildlife-habitat relationships concepts and applications. Wisconsin: The University of Wisconsin Press, 1992.
- [2] SSCI/IUCN. IUCN Red List Categories. Gland, Switzerland: IUCN, 1994.
- [3] Zheng G M (郑光美) and Wang Q S (王岐山). *China Red Data Book of Endangered Animals (Aves)* (in Chinese)(中国濒危动物红皮书(鸟纲)). Beijing, Hong Kong, New York: Science Press, 1998. 242~243.
- [4] Huang Q A (黄启安). Status and distribution of Saunders' Gull *Larus saundersi*. *Waterbird Research in China* (in Chinese)(中国水鸟研究). Shanghai: East China Normal University Press, 1994. 24~29.
- [5] Hou Y Q (侯韵秋), Chu G Z (楚国忠), Qian F W (钱法文), et al. The population and distribution of Saunders' Gull *Larus saundersi* along the eastern coastline of China. *Study on Chinese Ornithology* (in Chinese)(中国鸟类学研究), Beijing: China Forestry Publishing House, 2000. 214~218.
- [6] Yan L Q (阎理钦) and Lu Z Z (吕卷章). Survey on the habitats of Saunders' Gull *Larus saundersi*. *Shandong Forestry Science and Technology* (in Chinese)(山东林业科技), 1994, 90(1): 26~28.
- [7] Du J J (杜进进). Study on breeding ecology of Saunders' Gull *Larus saundersi*. *Chinese Journal of Zoology* (in Chinese)(动物学报), 1994, 29(3): 32~34.
- [8] Sun L H (孙立汉). Study on the nest niche of Saunders' Gull *Larus saundersi*. *Study on Geography and Land* (in Chinese)(地理学与国土研究), 1997, (3): 50~52.
- [9] Chu Z Y (储照源), Yang S Z (杨守庄), Qiao Z Z (乔振忠), et al. Protection for the breeding population of Saunders' Gull *Larus saundersi* of Luanhekou. *Biodiversity Science* (in Chinese)(生物多样性), 1999, 7(1): 20~23.
- [10] Neu C W, Byers C R and Peek J M. A technique for analysis of utilization-availability data. *J. Wildl. Manage.*, 1974, 38(3): 541~545.
- [11] Miller R G. Simultaneous statistical inferences. McGraw-Hill, New York, 1966. 272.
- [12] Friedman M. The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. *J. Am. Stat. Assoc.*, 1937, 32: 675~701.
- [13] Takeshita M, K Samoto and O Hayashi. Annual and seasonal changes in the number of wintering Saunders' Gull *Larus saundersi* at the tidal mud flat of Sone in Kitakyushu city, Fukuoka Prefecture, Japan. *Strix.*, 1993, 12: 107~114.
- [14] Su H L (苏化龙), Wang H (王会), Lu S C (吕士成), et al. The wintering population and habitat survey of Saunders' Gull *Larus saundersi* and other waterbirds species along the coastline of Jiangsu and Shanghai. *Study on Chinese Ornithology* (in Chinese)(中国鸟类学研究), Beijing: China Forestry Publishing House, 1998. 169~180.
- [15] Tuomenpuro J. Habitat preferences and territory size of the Dunnock *Prunella modularis* in southern Finland. *Ornis Fenn.*, 1989, 66: 133~141.
- [16] Barbara T and Michael T. habitat use and selectivity by the Brown Kiwi *Apteryx australis* Matelli in a patchy environment. *Auk*, 1995, 112: 680~689.
- [17] Zhijun M, Zijian W and Hongxiao, T. Habitat use and selection by Red-crowned Crane *Grus japonensis* in winter in Yancheng Biosphere Reserve China. *Ibis*, 1999, 141: 135~139.
- [18] Qian F W (钱法文), Hou Y Q (侯韵秋), Su H L (苏化龙) et al. The surveys of wintering Saunders' Gull *Larus saundersi* along the coastline of Zhejiang Province. *Study on Chinese Ornithology* (in Chinese)(中国鸟类学研究), Beijing: China Forestry Publishing House, 1998. 161~166.
- [19] Chen H P (陈化鹏) and Gao Z X (高中信). *Wildlife Ecology* (in Chinese)(野生动物生态学). Haerbin: Northeast China Forestry Press, 1992.
- [20] Wang H and San D J. The status of Saunders' Gull on the east coast of China. WWF Project CN0032. 01. Management Plan for Saunders' Gull *Larus saundersi*. 1994, 245~249.
- [21] Song Y J (宋榆钧), Wei M (魏民) and Wang Z Y (王振哲). Nest-selection of Red-backed Shrike *Lanius cristatus*. *Study on Chinese Ornithology* (in Chinese)(中国鸟类学研究), Beijing: China Forestry Publishing House, 1996. 330~335.