

南京江心洲鸟类群落特征

李朝晖^{①②} 黄成^② 虞蔚岩^① 沈永明^{③*} 陈建秀^② 陈俊豪^①

(① 南京晓庄学院生命科学系 南京 211171; ② 南京大学生命科学学院 南京 210093;

③ 南京晓庄学院地理科学学院 南京 211171)

摘要: 2004~2006年,分冬夏两季对南京江心洲4种典型生境(居民区、农田区、林区及湿地区)的鸟类资源进行了调查。共记录鸟类67种,隶属10目25科。对冬夏两季不同生境中鸟类群落的密度、现存生物量、多样性指数、均匀度、优势度的对比研究表明,冬季鸟类密度、物种多样性和均匀度均高于夏季,而优势度、现存生物量则夏季高于冬季。在不同生境中,林区鸟类密度、多样性指数最高;居民区优势度最高,均匀度指数冬季林区最高,夏季居民区最高。

关键词: 鸟类群落,物种多样性,南京江心洲

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2007)04-117-06

Avian Community Characteristics at Alluvionin Nanjing Section of Yangtze River

LI Zhao-Hui^{①②} HUANG Cheng^② YU Wei-Yan^① SHEN Yong-Ming^{③*}

CHEN Jian-Xiu^② CHEN Jun-Hao^①

(① Department of Life Science, Nanjing Xiaozhuang University, Nanjing 211171;

② School of Life Science, Nanjing University, Nanjing 210093;

③ School of Geography Science, Nanjing Xiaozhuang University, Nanjing 211171, China)

Abstract: During 2004 and 2006, avian communities at four habitat types, village, farmland, woodlot, and wetland, were studied in summer and winter. A total of 67 species belonging to 10 orders, 25 families were recorded. Analysis on avian community characteristics was made based on the index of density (D), biomass (E_b), Shannon-wiener index (H'), species evenness (J) and superiority (C). The value of index on density, diversity and evenness in the winter were higher than those in the summer, whereas the index of superiority and biomass were lower in the summer than those in the winter. Woodlot had the highest avian density and diversity and village had the highest superiority among the four habitat types. The highest evenness value was recorded in woodlot during winter and in village during summer.

Key words: Avian community; Species diversity; Nanjing

人类日益增多的活动对周围的自然环境产生了愈来愈多的改变和破坏,鸟类多样性作为生物多样性的重要组成部分,其种类和数量变化已成为目前评价一个地区环境质量的重要指标^[1-5]。六朝古都南京随着人口的增长、城镇的扩建及旅游业的发展等原因,对其自然环境也产生了巨大的影响和改变。位于长江之中

的江岛滩涂江心洲,多年以来一直是南京地区

基金项目 国家自然科学基金项目青年专项(No. 40401059),南京晓庄学院“生态学”校级重点建设学科项目;

* 通讯作者, E-mail: yongmsh@163.com;

第一作者介绍 李朝晖,男,副教授,研究方向 动物系统学与生态学, E-mail: lizhh6710@126.com。

收稿日期 2006-11-27,修回日期 2007-05-02

鸟类的重要栖息地,近几年正不断受到上述各种人为因素的影响。为了解江心洲鸟类资源的现状,本研究对江心洲夏季和冬季的鸟类进行了调查。

1 自然环境概况

南京江心洲位于南京城西南长江之中,是长江三角洲冲积而形成的一个江岛滩涂。地理位置为东经 118°39' ~ 118°43',北纬 31°59' ~ 32°04',距南京市中心 6.5 km,隶属于南京市雨花台区。全洲基本呈南北走向的狭长形,状若青梅,故又称梅子洲,全洲地势低平,南北最长 11.7 km,最宽处 2.5 km,面积 15 km²。江心洲岛上植被主要优势种有芦苇(*Phragmites communis*)、菖蒲(*Acorus calamus*)、柿树(*Diospyros kaki*)、葡萄(*Vitis vinifera*)等。

2 研究方法

2.1 样点类型 根据江心洲的地理情况,将调查样点类型分为 4 类:即居民区、农田区、林区和湿地。居民区主要集中在洲东面沿江一线,房屋集中成为城镇,农户 3 900 余户,人口 1.2 万,附近主要植被为香樟(*Cinnamomum camphora*)、悬铃木(*Platanus hispanica*)、黄杨(*Buxus sinica*)等主要用于绿化的树种,以及柿树、橘树(*Citrus reticulata*)、银杏(*Ginkgo biloba*)等一些经济型树木。农田区主要集中在洲中心。耕地面积为 800 hm²,其中有葡萄 267 hm²,韭菜 200 hm²,小品种蔬菜 133 hm²,各类杂果 67 hm² 多为经济果树,如柿树、无花果树(*Ficus carica*)等。林区主要集中在洲的西北和西南面,森林覆盖率达 20%,植被简单且多为人工林,主要为白杨(*Populus tomentosa*)、香樟、柳树(*Salix babylonica*)等,其中白杨林为优势种。江心洲湿地面积 733 hm²,主要包括江岛周边湿地以及洲上河塘,主要植被有芦苇及菖蒲等。

2.2 调查方法 2004 ~ 2006 年,分冬夏两季(冬季 12 月至翌年 1 月,夏季 6 ~ 8 月)对江心洲鸟类进行了调查^[6-9]。根据江心洲的实际情况,采用固定样线法和样点法进行调查,样线和

样点具体分布见图 1。样线涵盖不同生境(农田区 6.2 km,林区 11 km,湿地区 7 km 及居民区 2.6 km)。用 8 × 42 双筒望远镜和 × 60 单筒望远镜以 1.5 km/h 的速度观察样线两侧 50 m 范围,记录鸟类的种类、数量及其生境类型。样点法则以 0.5 km 为观察半径,记录固定范围内鸟类的种类与数量。每个季节调查约 12 d,调查时间为 7:00 ~ 17:00 时,鸟类季节型依据相关文献判断^[10]。

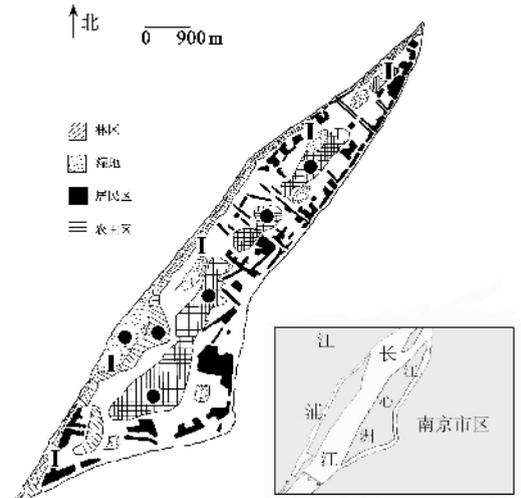


图 1 调查样线(I)样点(●)分布图
Fig. 1 Distribution of transect (I) and sample site (●)

2.3 数据处理 鸟类密度按 $D = N/2LW$ 公式计算,其中 N 为样带内记录的鸟类数量, L 为样线长度, W 为样线单侧宽度。个体密度在 0.1 只/hm² 以上的列为优势种,0.1 ~ 0.01 只/hm² 为常见种,低于 0.01 只/hm² 为稀有种^[4]。现存生物量采用 $EB = \sum(W_i \times N_i)$ 公式计算,其中 N_i 为第 i 种的密度, W_i 为第 i 种的平均重量(g)。每种鸟类的平均重量根据已有文献资料获得^[4,11,12]。物种多样性指标采用 Shannon-Wiener 指数进行计算: $H' = - \sum P_i \log_2 P_i$, P_i 为物种 i 的个数与所有物种总数之比^[13]。均匀度指标采用 Pielou 指数进行计算: $J = H'/H_{max}$,式中 H' 同上, $H_{max} = \ln s$, 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。

3 结果

3.1 鸟类物种多样性及区系分析 本研究共记录江心洲鸟种 10 目 25 科 67 种, 其中有留鸟 28 种(41.8%), 候鸟 39 种, 其中冬候鸟 15 种(22.4%), 夏候鸟 16 种(23.9%), 旅鸟 8 种

(11.9%) (表 1)。在区系组成上, 广布种为 16 种(23.9%), 东洋种为 24 种(35.8%), 古北种为 27 种(40.3%)。说明南京江心洲虽然在动物地理区划上属于东洋界华中区东部丘陵平原亚区, 但由于其东洋界和古北界鸟种比例相当, 体现了江心洲正处于东洋古北两界的中间过渡地带。

表 1 南京江心洲冬夏两季鸟类构成

Table 1 Composition of avian community in Winter and Summer

种类 Species	夏季 Summer		冬季 Winter		生境 Habitat	留居类型 Ecotype	区系组成 Fauna
	密度 Density (ind./hm ²)	生物量 Biomass (g/hm ²)	密度 Density (ind./hm ²)	生物量 Biomass (g/hm ²)			
1. 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	0.024	21.738	0.038	34.781	2, 3	R	O
2. 绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>			0.033	11.233	4	W	W
4. 大班啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>	0.002	0.167	0.005	0.333	3	R	P
3. 星头啄木鸟 <i>D. canicapillus</i>	0.005	0.143	0.005	0.143	3	R	O
5. 戴胜 <i>Upupa epops</i>	0.026	1.886	0.067	4.800	2, 3	R	W
6. 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	0.010	0.267	0.002	0.067	4	R	W
7. 斑鱼狗 <i>Ceryle rudis</i>	0.005	0.524			4	R	O
8. 四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	0.002	0.262			3	S	O
9. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	0.005	1.143	0.012	2.857	3	R	W
10. 珠颈斑鸠 <i>S. chinensis</i>	0.238	38.095	0.255	40.762	1, 2, 3	R	O
11. 红脚苦恶鸟 <i>Amaurornis akool</i>	0.002	0.431			4	S	O
12. 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	0.095	25.810	0.221	60.007	4	R	W
13. 针尾沙锥 <i>Gallinago stenura</i>	0.002	0.440			2, 4	T	P
14. 大沙锥 <i>G. megala</i>	0.024	5.119			4	T	W
15. 扇尾沙锥 <i>G. gallinago</i>			0.064	12.536	2, 4	W	P
16. 白腰草鹨 <i>Tringa ochropus</i>			0.031	2.600	4	W	P
17. 灰头麦鸡 <i>Vanellus cinereus</i>	0.012	3.869	0.005	1.548	2, 4	T	P
18. 黑耳鸢 <i>Milvus lineatus</i>	0.005	5.000	0.036	37.500	2, 3, 4	R	P
19. 小鸮鹁 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	0.098	22.452	0.064	14.786	4	R	W
20. 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	0.019	8.571			2, 4	S	O
21. 中白鹭 <i>Mesophoyx intermedia</i>	0.010	5.590			2, 4	S	O
22. 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	0.129	49.243			2, 4	S	O
23. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	0.057	17.143			4	S	O
24. 绿鹭 <i>Butorides striatus</i>	0.007	2.036			4	S	O
25. 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	0.019	11.429	0.005	2.857	4	S	W
26. 黄苇鳉 <i>Ixobrychus sinensis</i>	0.002	0.186			2, 4	S	O
27. 红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	0.031	1.021			3	S	P
28. 棕背伯劳 <i>L. schach</i>	0.133	8.000	0.083	5.000	2, 3	R	O
29. 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	0.002	0.333	0.005	0.667	3	R	O
30. 灰喜鹊 <i>Cyanopica cyana</i>	0.052	9.167	0.040	7.083	2, 3	R	P
31. 喜鹊 <i>Pica pica</i>	0.169	37.698	0.198	44.069	1, 2, 3	R	W
32. 黑枕黄鹁 <i>Oriolus chinensis</i>	0.012	0.952			2, 3	S	O
33. 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	0.105	9.429			2, 3	S	O
34. 灰卷尾 <i>D. leucophaeus</i>	0.012	1.012			2, 3	S	O

续表 1

种类 Species	夏季 Summer		冬季 Winter		生境 Habitat	留居类型 Ecotype	区系组成 Fauna
	密度 Density (ind./hm ²)	生物量 Biomass (g/hm ²)	密度 Density (ind./hm ²)	生物量 Biomass (g/hm ²)			
35. 发冠卷尾 <i>D. hottentottus</i>	0.002	0.227			2, 3	S	O
36. 乌鸫 <i>Turdus merula</i>	0.033	3.033	0.079	7.150	2, 3	R	O
37. 斑鸫 <i>T. naumanni</i>			0.043	3.214	2, 3	W	P
38. 红胁蓝尾鸫 <i>Tarsiger cyanurus</i>			0.01	0.133	3	W	P
39. 北红尾鸫 <i>Phoenicurus auroreus</i>			0.019	0.343	3	W	P
40. 丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	0.012	1.012	0.081	6.881	2, 3	R	O
41. 灰椋鸟 <i>S. cineraceus</i>	1.071	91.071	0.219	18.619	1, 2, 3	R	P
42. 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	0.074	8.857	0.036	4.286	1, 2, 3	R	O
43. 中华攀雀 <i>Remiz consobrinus</i>			0.081	0.810	3	W	P
44. 大山雀 <i>Parus major</i>	0.043	0.557	0.069	0.898	3	R	W
45. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	0.105	1.571			1, 2	S	W
46. 金腰燕 <i>H. daurica</i>	0.079	1.571			1, 2	S	W
47. 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	0.238	8.333	0.569	19.917	1, 2, 3	R	W
48. 黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>			0.014	0.086	3	W	P
49. 黄眉柳莺 <i>P. inornatus</i>	0.005	0.038	0.007	0.057	3	T	P
50. 极北柳莺 <i>P. borealis</i>	0.002	0.024			3	T	P
51. 黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	0.029	3.143	0.017	1.833	3	R	O
52. 画眉 <i>G. canorus</i>	0.002	0.148	0.005	0.295	3	R	O
53. 棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	0.024	0.262	0.548	6.024	3	R	O
54. 云雀 <i>Alauda arvensis</i>			0.026	0.890	2	W	P
55. 麻雀 <i>Passer montanus</i>	0.833	16.667	1.190	23.810	1, 2, 3	R	W
56. 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	0.119	2.738	0.110	2.519	4	R	P
57. 灰鹡鸰 <i>M. cinerea</i>	0.007	0.143	0.002	0.048	4	T	P
58. 树鹨 <i>Anthus hodgsoni</i>			0.079	1.571	2, 3	W	P
59. 水鹨 <i>A. spinoletta</i>			0.033	0.767	3, 4	W	P
60. 黄腹鹨 <i>A. rubescens</i>			0.017	0.383	3	W	P
61. 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	0.017	0.200			2, 4	R	W
62. 燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>			0.002	0.052	3	W	P
63. 金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	0.005	0.086	0.012	0.214	3	R	W
64. 黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>	0.040	1.943	0.055	2.629	3	T	P
65. 黄眉鹀 <i>Emberiza chrysophrys</i>			0.010	0.181	3	W	P
66. 黄喉鹀 <i>E. elegans</i>			0.029	0.514	3	T	P
67. 灰头鹀 <i>E. spodocephala</i>			0.017	0.350	3	W	P

生境中 1 居民区, 2 农田区, 3 林区, 4 湿地; 留居类型中 R 为留鸟, W 为冬候鸟, S 为夏候鸟, T 为旅鸟; 区系组成 W 为广布种, O 为东洋种, P 为古北种。

Habitat: 1. Village, 2. Farmland, 3. Woodlot, 4. Wetland; Ecotype: R. Residents, W. Winter visitors, S. Summer visitors, T. Travelers; Faunal component: W. Widely distributive species, O. Oriental species, P. Palaearctic species.

3.2 冬夏季鸟类群落特征比较 冬季调查共记录到鸟类 47 种, 隶属 9 目 23 科。冬季鸟类多样性指数为 4.037, 均匀度指数为 1.049, 优势度指数为 0.112。优势种 8 种均为留鸟, 有珠颈斑鸠、白鹡鸰、喜鹊、白头鹎、麻雀、灰椋鸟、黑水鸡及棕头鸦雀。夏季调查共记录到鸟类 51

种, 隶属 9 目 23 科。江心洲的夏季鸟类多样性指数为 3.907, 均匀度指数为 0.994, 优势度指数为 0.128。优势种有 10 种, 多为留鸟, 如白鹡鸰、麻雀、白头鹎、灰椋鸟、喜鹊、棕背伯劳、珠颈斑鸠, 少数为夏候鸟, 如牛背鹭、家燕、黑卷尾。通过对江心洲冬夏两季鸟类群落的比较, 冬夏

两季鸟类的种类数量相差不大,但冬季鸟类物种多样性和均匀度均高于夏季,而在优势度上则反之。

3.3 冬夏季鸟类密度及现存生物量比较 江心洲夏季鸟类密度为 $4.055 \text{ 只}/\text{hm}^2$, 现存生物量为 $430.779 \text{ g}/\text{hm}^2$ 。冬季鸟类密度为 $4.545 \text{ 只}/\text{hm}^2$, 现存生物量为 $388.102 \text{ g}/\text{hm}^2$ 。上述数据说明,除密度以外,大型鸟类的有无及数量直接影响现存生物量的高低。由于冬季缺乏大型冬候鸟,虽然密度较高,但现存生物量仍低于夏季的鸟类现存生物量,这可能与冬季缺少越冬候鸟所需的良好栖息环境有关。

3.4 不同生境鸟类群落分析 动物的群落组成直接受到栖息地景观条件的影响^[4]。由于不同生境植被及地貌的不同而形成了不同的鸟类群落(表 2)。即 I 居民区鸟类群落;II 农田区鸟类群落;III 林区鸟类群落;IV 湿地区鸟类群落。在江心洲四类生境中鸟类物种密度为(D)冬季 III > II > I > IV, 夏季 II > III > I > IV; 多样性指数(H')冬夏两季均为 III > II > IV > I; 均匀度指数(J)冬季 III > II > IV > I, 夏季 I > IV > III > II; 优势度指数(C)冬季 I > IV > II > III, 夏季 I > II > III > IV。

表 2 不同生境鸟类群落结构特征比较

Table 2 Comparison of avian community characteristics in different habitat

生境类型 Habitat types	季节 Season	物种数 Species	D	EB	H'	J	C
居民区 Village(I)	冬季	7	3.524	147.095	1.297	0.666	0.614
	夏季	9	2.893	160.881	2.595	1.181	0.227
农田区 Farmland(II)	冬季	18	4.413	367.327	3.082	1.066	0.195
	夏季	22	5.808	527.635	2.915	0.943	0.206
林区 Woodlot(III)	冬季	36	7.423	487.759	3.854	1.075	0.120
	夏季	30	4.954	446.327	3.410	1.002	0.167
湿地区 Wetland(IV)	冬季	12	2.192	492.000	2.590	1.042	0.234
	夏季	19	2.298	545.038	3.314	1.125	0.131

4 讨论与建议

从江心洲鸟类物种多样性分析,候鸟的比例超过了留鸟,说明位于长江下游的江心洲等地是候鸟的重要集散地和中转地,保护江心洲鸟类群落多样性的重点应更加强调对冬夏两季候鸟的保护。

从冬夏季鸟类群落特征比较分析,尽管冬夏两季鸟类的种类数量相差不大,但两季的优势种鸟类均为部分留鸟,如珠颈斑鸠、白鹡鸰、喜鹊、白头鹎、麻雀、灰椋鸟等。对本地留鸟的保护是维护江心洲鸟类群落稳定的关键,同时,留鸟对本地的生态环境改变也具有长期的生态指示作用。

通过 4 种生境的鸟类群落比较发现,冬夏两季的鸟类无论从密度还是多样性指数上,均

集中在林区和农田区,而湿地区和居民区则较低。江心洲东侧沿江的居民区,已初具小城镇规模,人类的活动严重影响了水生鸟类在该区域的栖息与繁殖,东面沿江已很难见到水鸟,仅能偶见小鸊鷉和黑水鸡,其他鸟类的遇见率都很低。而洲西侧沿江由于固堤,使得湿地面积大大减少,加之西侧江面的船只频繁活动也影响了鸟类正常活动。因此,江心洲虽为江岛滩涂湿地,湿地鸟种及数量较附近湿地明显偏少。

江心洲虽然总体植被面积很大,但林区分布处于破碎化状态,部分居民区呈零散分布,从而使全洲鸟类栖息地呈岛屿化分布。这种林地“马赛克”分布的现象,对于鸟类的正常活动十分不利。此外,少数夏候鸟(如夜鹭)在冬季仍滞留本地,可能是由于当地气温变化及当地农耕采收增加其觅食机会,渐渐适应当地气候,常

年停留居住于此。

基于上述情况,为了保护江心洲鸟类多样性,建议有关部门在发展当地农业旅游的同时,要注重保护江心洲有限的湿地和林地。提倡建造集合式房屋,消除零散型建房,尽量保持江心洲的原有生态景象,给鸟类活动以足够的空间,以吸引更多的鸟类在岛上生活。

致谢 参加野外工作的还有南京晓庄学院生命科学系的汤飞、张飞同学,东南大学的张宇同学,江苏警官学院的雷铭老师等,江苏野鸟会同仁也给予本研究大力支持,在此深表感谢!

参 考 文 献

- [1] 郑光美. 北京及附近地区冬季鸟类的生态分布. *动物学报*, 1962, **14**(3): 321 ~ 336.
- [2] 蔡其侃, 郑光美. 北京及其附近地区的夏季鸟类. *北京师范大学学报(自然科学版)*, 1979, **15**(4): 56 ~ 64.
- [3] 鲁长虎, 吴建平, 冯文义. 三江自然保护区冬季鸟类生态调查. *东北林业大学学报*, 2002, **30**(5): 97 ~ 100.
- [4] 栾晓峰, 谢一民, 杜德昌等. 上海郊区夏季鸟类群落特征及多样性研究. *华东师范大学学报(自然科学版)*, 2003, **9**(3): 75 ~ 82.
- [5] 邓学建, 叶贻云. 湖南省武陵源自然保护区夏季鸟类多样性分析. *动物学杂志*, 1999, **34**(2): 26 ~ 30.
- [6] 宋福春, 张香, 张文林等. 北京雾灵山自然保护区冬季鸟类物种多样性调查. *动物学杂志*, 2005, **40**(2): 50 ~ 54.
- [7] 周慧, 仲阳康, 赵平. 崇明东滩冬季水鸟生态位分析. *动物学杂志*, 2005, **40**(1): 59 ~ 65.
- [8] 包新康, 张健, 曲扎. 拉萨拉鲁湿地夏季鸟类调查初报. *动物学杂志*, 2005, **40**(2): 86 ~ 89.
- [9] 王德良, 辜娇峰, 谷祺等. 湖南八大公山夏季鸟类名录及其多样性. *动物学研究*, 2005, **26**(2): 190 ~ 196.
- [10] 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇. 中国鸟类野外手册. 湖南: 湖南教育出版社, 2003, 1 ~ 571.
- [11] 常弘, 柯亚永, 张国萍等. 广东南昆山夏季鸟类群落结构及生物量. *动物学研究*, 2000, **21**(3): 248 ~ 251.
- [12] 常弘, 张国萍, 柯亚永等. 深圳梧桐山夏季鸟类群落结构及生物量的研究. *中山大学学报*, 2001, **40**(1): 89 ~ 92.
- [13] 方文珍, 陈小麟, 陈志鸿等. 厦门滨海湿地鸟类群落多样性研究. *厦门大学学报(自然科学版)*, 2004, **43**(1): 133 ~ 137.
- [14] 隋金玲, 李凯, 胡德夫等. 城市化和栖息地结构与鸟类群落特征关系研究进展. *林业科学*, 2004, **40**(6): 147 ~ 152.