

文章编号: 1000-5862(2018)06-0578-04

# 架空输电线路杆塔黑领棕鸟和喜鹊的巢址选择

李阳林<sup>1</sup> 郭志锋<sup>2</sup> 徐陈华<sup>2</sup> 张宇<sup>1</sup> 植毅进<sup>3</sup> 邵明勤<sup>3\*</sup>

(1. 国网江西省电力有限公司电力科学研究院 江西 南昌 330096;

2. 国网江西省电力有限公司 江西 南昌 330077; 3. 江西师范大学生命科学学院 江西 南昌 330022)

**摘要:** 2018年3~6月,对南昌市郊区输电线路杆塔上的黑领棕鸟和喜鹊的巢址选择进行调查。黑领棕鸟的巢址距灌丛和乔木的距离分别为 $(1.81 \pm 2.10)$  m和 $(11.13 \pm 7.20)$  m,均显著高于喜鹊距灌丛 $(0.22 \pm 0.67)$  m和乔木 $(6.22 \pm 4.29)$  m的距离,其余各参数差异无统计学意义。结果表明这2种鸟类巢址选择偏好相似。主成分分析表明:黑领棕鸟巢址选择的第1主导因子是安全因子(距干扰源距离、巢高度)和食物因子(距农田距离),影响喜鹊巢址选择的第1主导因子是安全因子和水因子(距水源距离)。这2种鸟类对巢址选择的需求相似。

**关键词:** 巢址选择; 主成分分析; 黑领棕鸟; 喜鹊; 输电线路

**中图分类号:** Q 958; TM 757 **文献标志码:** A **DOI:** 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2018.06.04

## 0 引言

巢址选择是鸟类繁育的重要环节,是鸟类长期进化与适应自然环境的结果<sup>[1]</sup>。弄清生态因子在鸟类巢址选择过程中的作用和地位,有助于掌握鸟类选择巢址的原因和主要影响因素,为野生鸟类的保护和人鸟和谐共处提供科学依据<sup>[2]</sup>。随着城市化的进程,城市周边高大的乔木日趋减少,一些偏爱将巢筑在高大乔木上的鸟类开始将巢筑在输电线路杆塔上。鸟类在输电线路杆塔上筑巢,导致电网输电线路的运行与鸟类活动的矛盾日益凸显,由此引发的输电线路跳闸现象也越来越频发<sup>[3]</sup>。研究输电线路杆塔鸟类巢址选择,有利于人类与鸟类的和谐相处。黑领棕鸟(*Sturnus nigricollis*)和喜鹊(*Pica pica*)分别隶属于雀形目(Anseriformes)的棕鸟科(Sturnidae)和鸦科(Corvidae),均为江西省输电线路常见鸟类,江西省留鸟,常在输电线路杆塔上筑巢<sup>[3]</sup>。目前国内外对黑领棕鸟和喜鹊的巢址选择研究较少。喜鹊巢址选择的研究主要集中在校园、城市等环境<sup>[4-5]</sup>,鲜见黑领棕鸟、喜鹊或其他鸟类在输电线路杆塔上的巢址选择研究的相关报道<sup>[4-6]</sup>。笔者通过对黑领棕

鸟和喜鹊在输电线路杆塔上巢址选择的研究,目的在于:(i)分析这2种鸟类巢址选择的差异,掌握它们在杆塔上巢址选择对策的异同;(ii)掌握黑领棕鸟和喜鹊在输电线路杆塔上筑巢的主要影响因素,为人鸟和谐相处提供科学依据。

## 1 研究地区和方法

### 1.1 研究地区

南昌市地理坐标为东经 $115^{\circ}27'$ ~ $116^{\circ}35'$ ,北纬 $28^{\circ}09'$ ~ $29^{\circ}11'$ ,地处江西省中部偏北,属亚热带季风气候,气候湿润温和,雨量充沛,年平均气温为 $17.0 \sim 17.7^{\circ}\text{C}$ ,年降雨量为 $1\,600 \sim 1\,700\text{ mm}$ <sup>[1,7]</sup>。南昌市主要有5个湖泊:艾溪湖、瑶湖、金溪湖、青岚湖和军山湖。研究地区毗邻南昌市郊区的艾溪湖和瑶湖,其中艾溪湖为一河积湖,位于南昌市城东高新区产业区内,为“城市湖泊”,现已成为湿地公园,水域面积约 $450\text{ hm}^2$ ,湿地公园面积约 $170\text{ hm}^2$ ,主要生境有深水区、浅水区、泥滩、湖泊周边人工林等。瑶湖为封闭型城市浅水湖泊,位于南昌市东郊昌东镇与麻丘镇之间,为南昌最大的天然湖泊,其周边以农田、湖岸林生境为主<sup>[7]</sup>。研究地区水网密布,另有农

收稿日期: 2018-07-12

基金项目: 国家自然科学基金(31560597)和国网江西省电力有限公司科技课题(52182016000Z)资助项目。

作者简介: 李阳林(1983-),男,江西奉新人,高级工程师,主要从事输变电设备状态评价及其与鸟类的关系研究。E-mail: 33478255@qq.com

通信作者: 邵明勤(1975-),男,江苏盐城人,副教授,博士,主要从事鸟类多样性与保护方面的研究。E-mail: 1048362673@qq.com

田、村庄和高校等多种复杂的环境,食物资源丰富,输电线路杆塔也较多,为黑领棕鸟和喜鹊提供了较好的筑巢和取食生境.

1.2 研究方法

2018 年 3~6 月,运用样线法对研究地区输电线路杆塔上黑领棕鸟和喜鹊的巢址选择进行调查,黑领棕鸟和喜鹊的巢材分别以草和树枝为主,不易混淆.调查发现鸟巢后,分别记录以下参数:巢距农田、灌丛、乔木、河道(水源)、道路和居民区的距离,以及道路宽度、车流量、巢的位置、巢离输电线路杆塔顶部的距离和输电线路杆塔的杆塔号和线路名称.以上所有的距离数据均借助户外助手的测距功能进行测量.车流量分为少、中、多 3 个等级,分别以 1、2、3 表示,巢的位置分为中间和两侧,分别以 1 和 2 表示.根据输电线路杆塔号和线路名称,查阅电网公司在南昌市输电线路杆塔的记录,可以得到输电线路杆塔准确高度,结合已记录的巢距顶部的高

度,可换算出巢的高度.运用 Kruskal-Wallis H 检验对 2 种鸟类各参数进行差异性分析.用主成分分析确定黑领棕鸟和喜鹊对输电线路杆塔上巢址选择的主要因素.文中数据表示为平均数±标准差( $\bar{X} \pm SE$ ),显著性水平设置为  $\alpha = 0.05$ .所有统计分析均借助 SPSS 21.0 和 Excel 2013 完成.

2 结果

2.1 巢址参数

黑领棕鸟和喜鹊在输电线路杆塔上的巢距离灌丛、乔木和塔的顶部的距离均较近( $< 15\text{ m}$ ),距离农田、道路的距离相对较远( $> 25\text{ m}$ ),选择筑巢的输电线路杆塔均较高.此外,喜鹊距离河道和居民区的距离更近. Kruskal-Wallis H 检验表明,黑领棕鸟的营巢距灌丛和乔木的距离均显著高于喜鹊,其余各参数差异均无统计学意义(见表 1).

表 1 黑领棕鸟和喜鹊巢址参数的比较

序号	成分	黑领棕鸟( $n=16$ )		喜鹊( $n=9$ )		$F$	$P$
		均值	标准差	均值	标准差		
1	距农田距离/m	53.69	96.49	87.22	129.59	0.000	1.000
2	距灌丛距离/m	1.81	2.10	0.22	0.67	4.757	0.029
3	距乔木距离/m	11.13	7.20	6.22	4.29	3.994	0.046
4	距河道距离/m	44.88	77.66	14.00	11.72	0.013	0.909
5	距道路距离/m	28.88	39.77	25.44	31.85	0.429	0.513
6	距居民区距离/m	101.69	161.35	17.56	12.28	2.442	0.118
7	道路宽度/m	19.13	11.32	22.56	9.54	2.035	0.154
8	车流量	2.38	0.72	2.44	0.88	0.196	0.658
9	巢的位置	1.75	0.45	1.56	0.53	0.961	0.327
10	巢离顶部的距离/m	3.53	4.64	2.44	3.47	0.362	0.548
11	输电线路杆塔的高度/m	38.18	9.94	36.96	10.93	0.294	0.587
12	巢的高度/m	34.65	11.49	34.51	11.17	0.007	0.932

2.2 黑领棕鸟巢址选择的主成分分析

黑领棕鸟 12 个巢址参数的主成分分析显示,前 3 个主成分特征值均大于 1,累计贡献率达 72.755%,表明前 3 个主成分基本包含所有参数的总信息量(见表 2 和表 3).

第 1 主成分中绝对值较大的有距农田、道路和居民区距离,主要是食物因素和人为干扰因素,反映黑领棕鸟对巢的隐蔽性和食物需求,将其定为安全因子和食物因子.第 2 主成分中绝对值较大的有道路宽度、杆塔高度和巢高度,第 3 主成分中绝对值较大的有巢离顶部的距离和巢的位置,这 2 个主成分分析均反映了黑领棕鸟在输电线路杆塔上巢址选择有较高的安全性要求.由此可见,安全因素在黑领棕鸟的巢址选择上也占主导地位(见表 3).

表 2 黑领棕鸟巢址选择的特征值和贡献率

成分	初始特征值		
	特征值	贡献率/%	累积贡献率/%
1	4.599	38.325	8.325
2	2.814	23.448	61.772
3	1.318	10.983	72.755
4	0.935	7.788	80.543
5	0.680	5.668	86.211
6	0.617	5.144	91.355
7	0.503	4.189	95.544
8	0.343	2.855	98.399
9	0.140	1.171	99.570
10	0.035	0.290	99.860
11	0.017	0.140	100.000
12	0	0	100.000

表 3 黑领棕鸟巢址选择的参数特征的转置矩阵

巢址参数	成分		
	1	2	3
距农田距离	0.809	0.240	0.245
距灌丛距离	0.786	0.253	-0.103
距河道距离	0.649	-0.472	-0.353
距道路距离	0.819	-0.352	0.264
距乔木距离	0.695	-0.292	-0.028
道路宽度	-0.048	0.774	-0.128
距居民区距离	0.818	-0.233	0.319
巢离顶部的距离	-0.262	-0.253	0.698
巢的位置	-0.268	0.382	0.621
杆塔高度	0.507	0.788	0.092
车流量	0.631	0.386	0.098
巢高度	0.533	0.792	-0.207

表 5 喜鹊巢址选择的参数特征的转置矩阵

巢址参数	成分			
	1	2	3	4
距农田距离	0.307	0.690	-0.260	-0.301
距灌丛距离	0.570	-0.648	0.267	-0.252
距河道距离	0.800	0.037	-0.008	-0.155
距道路距离	-0.865	-0.421	0.017	-0.033
距乔木距离	0.034	-0.021	0.067	0.097
道路宽度	0.348	0.133	-0.882	0.409
距居民区距离	0.497	-0.363	0.451	-0.081
巢离顶部的距离	0.725	-0.382	0.426	0.962
巢的位置	-0.893	0.037	0.014	-0.068
杆塔高度	0.069	0.740	0.653	0.039
车流量	0.798	0.365	-0.291	0.001
巢高度	-0.158	0.843	0.507	0.022

### 2.3 喜鹊巢址选择的主成分分析

喜鹊巢址参数的主成分分析显示,前 4 个主成分特征值累计贡献率达 85.836%,因此,提取前 4 个主成分并计算各变量特征向量(见表 4 和表 5)。

第 1 主成分中绝对值较大的有距河道和道路的距离、巢的位置和车流量,主要是水源因素、人为干扰因素和安全因素,将其定为水因子及安全因子。第 2 主成分中绝对值较大的有距农田距离、杆塔高度和巢高度,这反映了喜鹊选择巢址时对食物资源和安全环境的要求。第 3 和第 4 主成分中绝对值较大的是道路宽度、杆塔高度和巢离顶的距离,这 2 个主成分也反映了喜鹊对安全的要求(见表 5)。

表 4 喜鹊巢址选择的特征值和贡献率

成分	初始特征值		
	特征值	贡献率/%	累积贡献率/%
1	4.166	34.715	34.715
2	2.765	23.039	57.754
3	2.074	17.284	75.038
4	1.296	10.798	85.836
5	0.797	6.642	92.478
6	0.715	5.955	98.433
7	0.188	1.567	100.000

## 3 讨论

食物、水和隐蔽度是鸟类栖息地选择的 3 个重要因素<sup>[8]</sup>。喜鹊的巢址距灌丛和乔木距离虽然均显著低于黑领棕鸟,但 2 种鸟类的巢离灌丛和乔木的距离均值都小于 12 m。2 种鸟类均偏爱在灌丛或农田中觅食,在乔木上休息,乔木同时也给 2 种鸟类提供了良好的隐蔽场所。这一结果说明 2 种鸟类在选择巢址时均选择离觅食地和隐蔽地较近的地方,一

方面,有利于这 2 种鸟类繁殖期的育雏,大大减少它们育雏期间觅食的距离和觅食过程中飞行时消耗的能量。另一方面,遇到干扰还能飞到附近的乔木中隐蔽。其余 10 个参数差异均无统计学意义,表明了这 2 种鸟类在输电线路杆塔上巢址选择具有高度的相似性。黑领棕鸟和喜鹊均为伴人鸟类,这 2 种鸟类的潜在觅食地、隐蔽地和营巢地是与人类息息相关的农田、农田周边的灌丛以及村庄周边的风水林(乔木)。这 2 种鸟类既需要开阔地觅食,又需要乔木这样的生境进行营巢和隐蔽,因此人类活动可以给它们创造合适的环境。但人类活动也会对这 2 种鸟类(特别是幼鸟)的生存带来不利影响,因此它们会选择高大的乔木和(或)距离居民区相对较远的地方营巢。由于城市化的进程,本研究地区高大的乔木较少,这 2 种鸟类就选择相对安全的输电线路杆塔进行营巢。本文中黑领棕鸟和喜鹊的巢高度均值超过 30 m,黑领棕鸟的巢距离居民区的距离较喜鹊小。这一结果表明这 2 种鸟类采用的营巢策略略有不同。黑领棕鸟采用将巢筑在离居民区远且离地面较高的输电线路杆塔上营巢的策略,而喜鹊采用离居民区近但巢离地面高的策略来确保巢和雏鸟的安全。本研究中喜鹊的筑巢高度是(34.51±11.17) m,而自然环境中的喜鹊选择营巢的乔木高度在 14.00~15.00 m<sup>[9]</sup>,这是因为乔木大多高大挺拔、树枝茂盛,具有天然的隐蔽性,而输电线路杆塔隐蔽性较低,因此喜鹊需要利用筑巢高度来弥补输电线路杆塔隐蔽性的不足。

鸟类营巢生境的选择是长期进化的结果,决定动物生境选择的因素比较复杂<sup>[10-12]</sup>。灰喜鹊(*Cyanopicyana*)<sup>[6]</sup>、喜鹊<sup>[9]</sup>、红嘴蓝鹊(*Urocissaerythrorhyncha*)<sup>[13]</sup>、红尾伯劳(*Laniuscristatus*)<sup>[14]</sup>和红隼(*Falco tinnunculus*)<sup>[15]</sup>的巢址选择主成分分析中第

1 成分均与安全因子有关,如营巢树高、巢高、巢位、距干扰源的距离等,其余成分还与水因子、食物因子有关。本研究主成分分析结果表明,黑领椋鸟和喜鹊的第1主成分均与安全因子有关,如距道路、居民区距离、车流量和巢的位置,与以上鸟类巢址选择的主成分分析结果相似。但与其他鸟类不同,黑领椋鸟的第1主成分还与食物因子有关(距农田的距离),这一结果说明,黑领椋鸟在选择巢址时,更加注重食物因子对巢址选择的影响,以确保营巢附近有充足的食物。喜鹊的第1主成分分析还与水因子(距河道距离)有关,这可能因为喜鹊是伴人鸟类,人类居住地离水源较近,水源附近一般都有农田和乔木,农田可以为喜鹊提供食物,乔木可以为喜鹊提供隐蔽的环境,因此喜鹊第1主成分中水因子的值也较高。黑领椋鸟和喜鹊的其他主成分的因子都与食物因子和水因子有关,这与其他鸟类研究结果一致。

#### 4 参考文献

- [1] 邵明勤,徐宁,吴娟,等.江西省白腰文鸟巢址选择[J].江西师范大学学报:自然科学版,2016,40(5):542-544.
- [2] 高远,慈海鑫,雷晓水.高速公路防护林内喜鹊和灰喜鹊的巢址选择[J].生态科学,2014,33(5):904-908.
- [3] 李阳林,徐宁,张宇,等.江西省输电线路常见鸟类习性分析[J].江西师范大学学报:自然科学版,2017,41(5):510-515,520.
- [4] 陈侠斌,何静,张薇.北京高校喜鹊巢址选择的主要生态因素[J].四川动物,2006,25(4):855-857.
- [5] 田军东,董瑞静,路纪琪.郑州大学新校区喜鹊巢址选择研究[J].河南师范大学学报:自然科学版,2009,37(5):116-11.
- [6] 吴建平,于超,张天才.哈尔滨市区灰喜鹊巢址选择研究[J].四川动物,2012,31(5):775-777,785.
- [7] 邵明勤,简敏菲,王俊鹏,等.南昌市昌东地区鸟类多样性初步调查[J].江西科学,2008,26(2):239-241.
- [8] 蒋爱伍,周放,覃玥,等.中国大陆鸟类栖息地选择研究十年[J].生态学报,2012,32(18):5918-5923.
- [9] 牛新利,张莉,樊魏,等.黄河中下游典型地区农林复合生态系统喜鹊巢址选择的生态因素分析[J].河南大学学报:自然科学版,2012,42(1):69-73.
- [10] Root R B. The niche exploitation pattern of the Bluegray Gnatcatcher [J]. Ecological Monographs, 1967, 37(4): 317-350.
- [11] Browne S J, Aebischer N J. Temporal changes in the breeding ecology of European Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain, and implications for conservation [J]. Ibis, 2004, 146(1): 125-137.
- [12] Reich R M, Joy S M, Reynolds R T. Predicting the location of northern goshawk nests: modeling the spatial dependency between nest locations and forest structure [J]. Ecological Modelling, 2004, 176(1): 109-133.
- [13] 于学伟,王福云,江志,等.红嘴蓝鹊的巢址选择[J].野生动物学报,2014,35(4):440-444.
- [14] 青云,周友兵,杨容,等.红尾伯劳的巢址选择与营巢行为[J].动物学杂志,2004,39(4):77-80.
- [15] 易国栋,尹万成.红隼对高压线塔上喜鹊旧巢的巢位利用初步调查[J].吉林师范大学学报:自然科学版,2016,37(4):116-120.

### The Nest-Site Habitat Selection of *Sturnus nigricollis* and *Pica pica* on the Tower of Electric Transmission Lines

LI Yanglin<sup>1</sup>, GUO Zhifeng<sup>2</sup>, XU Chenhua<sup>2</sup>, ZHANG Yu<sup>1</sup>, ZHI Yijin<sup>3</sup>, SHAO Mingqin<sup>3\*</sup>

(1. Jiangxi Electric Power Research Institute of China Power Grid, Nanchang Jiangxi 330096, China;

2. State Grid Jiangxi Electrical Company, Nanchang Jiangxi 330077, China;

3. College of Life Science, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi 330022, China)

**Abstract:** The nest-site habitat selection of *Sturnus nigricollis* and *Pica pica* on the tower of electric transmission lines is studied from March to June of 2018. The results show that the distance to shrub and trees for *Sturnus nigricollis* is significantly larger than that of *Pica pica*. Other factors has no significant difference, which indicates that these two species have the similar nest-site preference. Principal component analysis shows that the first principal factor for *Sturnus nigricollis* is security factor (distance to disturbance source and nest height) and food factor (distance to farmland). And the first principal factor for *Pica pica* is security and water factors (distance to water source). These two bird species had the similar requirements in nest-site selection.

**Key words:** nest-site selection; principal component analysis; *Sturnus nigricollis*; *Pica pica*; electric transmission lines

(责任编辑: 刘显亮)