

白腹锦鸡 (*Chrysolophus amherstiae*) 的夜栖地选择

康明江 ,郑光美*

(北京师范大学生命科学学院 ,生物多样性与生态工程教育部重点实验室 ,北京 100875)

摘要 2005 年 4 月 ~ 2006 年 9 月 ,结合无线电遥测技术 ,采用系统搜索法和繁殖期跟踪法对四川石棉县栗子坪自然保护区白腹锦鸡的夜栖地选择进行了研究。共发现 24 个夜栖地。以夜栖树为中心做 $r=7.5\text{m}$ 大样方 ,随机在其中做 4 个 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 和 4 个 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 小样方 ,测量乔木、灌木和草本植物的各项参数 ,做 128 个非活动区对照样方和 258 个日栖地样方 ,分别随机选取等量样方与夜栖地样方相比较。结果表明 :白腹锦鸡夜栖地多在针阔混交林和针叶林中 ,栖树以针叶树为主 ,繁殖期内成对个体同树共栖的栖位距离较近 ,栖枝雄高雌低。影响白腹锦鸡夜栖地选择的主要因素依次为 :地形、栖树、隐蔽条件和遮蔽特征。与对照样方相比 ,白腹锦鸡夜栖地选择较矮而疏的乔木和少量倒木的环境 ;与日栖地样方相比 ,选择较矮、疏和较低盖度灌木草本植物的环境 ,有一定的空间分离。

关键词 白腹锦鸡 ;夜栖地 ;日栖地

文章编号 :1000-0933 (2007) 07-2929-06 中图分类号 :Q959. 725. 08 ; Q958. 12 文献标识码 :A

Roost-site selection of Lady Amherst 's pheasant

KANG Ming-Jiang ZHENG Guang-Mei*

Ministry of Education key Laboratory for Biodiversity Sciences and Ecological Engineering , College of Life Sciences , Beijing Normal University , 100875 Beijing , China

Acta Ecologica Sinica 2007 27 (7) 2929 ~ 2934.

Abstract : A study on the roost-site selection of Lady Amherst's pheasant was conducted by radio telemetry , systematic searching and tracking at the Liziping Nature Reserve , Shimian , Sichuan , China , from April 2005 to September 2006. At each of the totally 24 roost-sites which we found , a round quadrat with $r=7.5\text{m}$ was set. This was subdivided into four $1\text{m}\times 1\text{m}$ quadrats by marking shrubs and four $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ quadrats by marking grasses. The variables of roost-trees , arbors , shrubs and grasses were recorded , and 24 no-used sites (chosen randomly from 128 samples) and 24 day-habitat-sites (chosen randomly from 258 samples) were sampled as control. We analyzed the data of roost-sites by Principal Component Analysis , and compared differences between the roost-sites and the control samples by Independent Samples *t*-Test. The results showed that the pheasants preferred to roost in conifer trees , which are located mostly in conifer and conifer-broad-leaf mixed forests. Pairs of Lady Amherst's pheasants preferred to roost closely in the same tree with the male upper and the female underneath during the breeding period. With the PCA , we found that the roost-site was significantly affected by the topography , roost-tree , concealment and shielding conditions. Compared with no-used sites , the roost-sites had lower , sparser trees and fewer fallen wood environments ; Also , compared with habitat-sites , the roost-sites had less-cover shrub-grass environments.

基金项目 国家自然科学基金重点课题资助项目 (30330050)

收稿日期 2007-03-14 ; 修订日期 2007-04-27

作者简介 康明江 (1978 ~) 男 , 河北人 , 博士生 , 主要从事动物学研究. E-mail kmj111@126.com

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail : zhenggm@bnu.edu.cn

Foundation item The project was financially supported by grants from Key Program , National Natural Science Foundation of China (No. 30330050)

Received date 2007-03-14 ; **Accepted date** 2007-04-27

Biography KANG Ming-Jiang , Ph. D. candidate , mainly engaged in zoology. E-mail kmj111@126.com

Key Words : Lady Amherst 's Pheasant ; Roost-site ; Day-habitat-site

栖息地是鸟类在其某一生活史阶段所占据的活动场所,可提供充足的食物资源、适宜的繁殖地点以及隐蔽场所等能保证生存和繁衍的基本条件^[1,2]。栖息环境间的差异会影响鸟类的分布范围、种群密度及其生存与繁衍^[3]。夜栖地(roosting site)是动物夜间栖息的场所,是栖息地的一部分,对夜栖地的利用也是栖息地利用的一种重要形式。适宜的夜栖地更有利于资源利用,对鸟类的空间活动发挥着重要的作用^[4]。开展鸟类夜栖地的研究有助于加深对鸟类栖息地利用的理解,其结果对于鸟类的保护具有重要的参考价值^[5]。

白腹锦鸡(*Chrysolophus amherstiae*)主要分布于我国西藏东南部、四川西南部、贵州西部、广西西部和云南大部分地区,以及缅甸北部和东北部^[6~8],在英国已成功引入的野生种群^[9]。由于适宜栖息环境不断恶化和减少,人类偷猎盗杀现象严重,致使种群数量稀少,已被列为易危物种,是国家Ⅱ级重点保护野生动物^[10]。对雉类夜栖地的研究方面,国内仅见褐马鸡^[11]、白马鸡^[12]、白冠长尾雉^[13]、白颈长尾雉^[14]和黑颈长尾雉^[15]等的报道,国外则多为松鸡科(Tetraonidae)鸟类^[16~21]。白腹锦鸡是典型的林栖雉类,迄今尚无对其夜栖地的深入研究,仅在繁殖生态、食性和生物学特征研究中对夜栖情况有简单描述^[22,23]。本文通过研究白腹锦鸡夜栖地选择的主要影响因素,为该物种的保护提供基础性资料。

1 研究地区和方法

1.1 研究地区

研究地点位于四川省石棉县公益海(E102°22', N29°01'),海拔1800~2500m,属亚热带季风气候类型,年均温约11.7~14.4℃,年降水量800~1250mm。春夏较长,秋冬略短。乔木多为次生林,以人工针叶林和针阔混交林为主,主要为杉木(*Cunninghamia lanceolata*)、铁杉(*Tsuga chinensis*)、云南松(*Pinus yunnanensis*)、马尾松(*P. massoniana*)、青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、蛮青冈(*C. oxyodon*)、木姜子(*Litsea pungens*)、糙皮桦(*Betula utilis*)和栓皮栎(*Quercus variabilis*)等。灌木高而密,以华西箭竹(*Fargesia nitida*)、糙花箭竹(*F. scabrada*)和冷箭竹(*Sinarundinaria fangiana*)等为主,分布很广。草本层盖度较大。

1.2 研究方法

1.2.1 数据收集

于2005年4月~2006年9月,采用系统搜索法和无线电遥测追踪法在白腹锦鸡活动区内寻找有羽毛和密集粪便的地点以确定夜栖地。系统搜索法是应用GPS将白腹锦鸡活动区划分为100m×100m的不同小区,每月在每个小区内以不同路线("S"形)搜索2次以上,寻找其夜栖地点。在繁殖期通过晨昏啼叫和跟踪确定雄鸟夜栖地点,并通过粪便确定夜栖树。雄鸟粪便较雌鸟的粗长,差异显著,故可辨别出同栖一树的成对繁殖鸟的雌雄鸟栖位。依据乔木特征将植被环境分为针叶林、阔叶林和针阔混交林3种类型。夜栖地特征的测量是以夜栖树为中心做 $r=7.5\text{m}$ 的大样方,确定植被类型,测量海拔、坡位、坡向、坡度、最近乔木距离、最近乔木胸径、乔木种类、乔木密度、乔木高度、乔木胸径、乔木盖度、倒木数和落叶盖度等参数,随机在其中做4个1m×1m小样方测量灌木、4个0.5m×0.5m小样方测量草本植物。将植被垂直盖度划分为乔木层盖度、灌木层盖度和草本植物盖度。在小样方中,分别测量草本植物和灌木的种类、数量和盖度。坡位指活动地点所在山坡的位置,分为上坡位、中坡位和下坡位,取值分别为1、2和3。坡向指活动点(1980~2411m)所在山坡正对的方向,0°为正北方,取值为自正北方向顺时针旋转至山坡正对方向时指针所转过的度数,通过指北针测量获得。在研究区无白腹锦鸡活动环境内选择类似乔木为中心做对照样方,在其活动区内以所发现的个体频繁活动地点为中心做日栖地样方,用同样方法收集相关数据,然后分别随机选取与夜栖地等数量样方进入下一步分析,并测量白腹锦鸡栖树的特征变量:栖树高度、栖树胸径、栖枝高度、栖枝上方盖度、栖枝下方盖度和到最近水源的距离。

1.2.2 数据分析

栖息地研究的定量化要求获取大量与栖息地有关的变量,以全面地解释栖息地特征。然而,随着变量的

增加也增加了分析问题的复杂性。主成分分析 (principal component analysis ,or PCA)是基于人们一直所期望的、用少数变量来说明原需许多变量才能说明的问题这样一种思想基础上产生的 ,即根据相关性大小把变量分组 ,使得同组内的变量相关性较高 ,不同组变量间的相关性较低。从而使原需由几个变量说明的问题改由“组”去阐明 ,这些组就称之为因子 (factor)^[24]。本研究中应用主成分分析将夜栖地参数归纳为 3 类主要因子 ,以阐述白腹锦鸡对生境的利用和选择情况。灌木草本植物的测量是将大样方中的 4 个灌木小样方和 4 个草本植物小样方中所测得数值的平均值作为该夜栖地的生境分析参数。分析各变量在夜栖地与不同对照样方的差异时 ,先用 Kolmogorov-Smirnov test 检验数据是否符合正态分布。当数据符合正态分布时 ,使用独立样本的 *t* 检验 ;当数据不符合正态分布时 ,使用 Mann Whitney *U* 检验。由于坡向值为圆形数据^[25] ,取余弦值^[25]后 +1 ,即将负数转化为正数后同其他数据一同处理分析。数据采用 $\bar{x} \pm SE$ 表示。

2 结果与分析

2.1 夜栖地特征

所发现的 24 处白腹锦鸡夜栖地点有 13 处位于针阔混交林中 (54%) 8 处于针叶林 (33%) 3 处于阔叶林 (13%)。栖树中有 12 棵为马尾松 ,2 棵麦吊云杉 (*Picea brachytyla*) 2 棵铁杉 ,1 棵丰实箭竹 (*Fargesia ferax*) ;其他 7 棵为木姜子、蛮青冈、糙皮桦等阔叶树。共有 4 棵为繁殖期成对个体共栖树 ,雄高雌低 ,栖枝相距 (1.6 ± 0.2)m (*n* = 4) ,高差 (1.4 ± 0.4)m (*n* = 4)。白腹锦鸡多选择夜栖在针阔混交林中的针叶树上 (69% , *n* = 13)。

应用主成分分析确定影响白腹锦鸡夜栖地选择的主要因子和栖树因子 (表 1)。前 3 个因子的累积贡献率达到 79% ,包含了夜栖地变量的大部分信息 ,能够较好的反映白腹锦鸡的夜栖地特征。因子 1 主要包含坡度、距水源距离、栖枝高度、栖树高度和胸径因素 ,表明白腹锦鸡喜好坡度较缓、距水源稍远的环境 ;夜栖树较高、粗 ,冠层较高 ,可归为地形和栖树因子。因子 2 主要包含乔木密度和乔木层、灌木层、草本层的盖度 ,表明白腹锦鸡选择乔木较稀疏 ,乔木层和灌木层盖度较大、草本植物盖度较小的生境 ,为隐蔽因子。因子 3 主要为栖枝上方盖度 ,较大的盖度增加遮蔽程度 ,利于阻风挡雨 ,为遮蔽因子。

表 1 白腹锦鸡夜栖地参数主成分分析
Table 1 Principal component analysis of roost-site parameters

参数 Habitat parameters	平均值 Mean ± SE	主成分 Component		
		1	2	3
坡度 Slope degree (°)	23 ± 3	-0.864	0.194	0.259
乔木密度 Tree density / (177m ²)	30 ± 4	0.315	0.701	-0.610
乔木层盖度 Arbor cover (%)	64 ± 6	0.554	0.584	-0.010
灌木层盖度 Shrub cover (%)	17 ± 1	0.293	0.708	0.532
草本层盖度 Grass cover (%)	17 ± 2	0.273	-0.752	0.339
栖树高度 Roost-tree height (m)	10 ± 0.4	0.688	0.506	-0.098
栖树胸径 Tree diameter at breast height (cm)	22 ± 2	0.860	-0.346	0.070
栖枝高度 Roosting height (m)	5 ± 0.3	0.721	-0.275	0.137
栖枝上方盖度 Upper cover (%)	78 ± 3 *	0.190	0.382	0.848
距水源距离 Distance to water (m)	85 ± 10 **	0.703	-0.432	-0.114
特征值 Total		3.578	2.722	1.603
贡献率 Percent of variable (%)		35.781	27.220	16.025
累计贡献率 Cumulative percent (%)		35.781	63.001	79.026

n = 24 ; * *n* = 19 ; * * *n* = 11

2.2 在研究区内无白腹锦鸡活动的环境内测量对照样方 128 个 ,随机选择其中 24 个与夜栖地参数比较 (表 2)。与对照样方相比 ,白腹锦鸡的栖树较近处有稍细的乔木 ,选择稍低而稀疏的乔木、少量倒木、低而盖度较小草本植物的环境。白腹锦鸡主要选择山坡中 (67%)、下 (29%)部夜栖 ($\chi^2 = 14.250$, *df* = 2 , *P* = 0.001 , *n* =

24) ,与对照的中 (50%)、上 (33%)部坡位 ($\chi^2 = 4.000$, $df = 2$, $P = 0.135$, $n = 24$)不同。

表 2 夜栖地与对照样方生境变量的比较
Table 2 Comparison of habitat variables between roost and random sites

生境变量 Habitat variables	夜栖地 Roost-site <i>n</i> = 24		对照 Control samples <i>n</i> = 24		检验 <i>t</i> -Test		
	均值 Mean ± SE	范围 Range	均值 Mean ± SE	范围 Range	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>P</i>
最近乔木距离 Distance to the nearest tree (m)	1.31 ± 0.18	0.1 ~ 4.0	1.73 ± 0.12	0.4 ~ 3.0	-1.937	46	0.059
乔木密度 Tree density/ (177m ²)	29.92 ± 4.19	2 ~ 69	43.46 ± 6.00	10 ~ 120	-1.851	46	0.071
乔木层高度 Arbor height (m)	8.35 ± 0.33	3 ~ 11	10.17 ± 0.37	7 ~ 14	-3.611	46	0.001 *
倒木数 Number of fallen trees	1.29 ± 0.25	0 ~ 5	4.21 ± 0.65	0 ~ 12	-4.194	30	0.000 *
草本层高度 Grass height (cm)	9.13 ± 0.88	3 ~ 20	13.25 ± 1.40	3 ~ 25	-2.500	39	0.016 *
草本层盖度 Grass cover (%)	16.67 ± 2.05	5 ~ 40	25.00 ± 2.89	5 ~ 60	-2.353	46	0.023 *

* *P* < 0.05

2.3 在白腹锦鸡活动区内测量栖息地样方 258 个 ,随机选择其中 24 个与夜栖地参数比较 (表 3)。与日栖地样方相比 ,乔木特征相近 ,白腹锦鸡的夜栖地选择较低矮、稀疏和较低盖度的灌木草本植物生境。白腹锦鸡主要选择山坡中 (67%)、下 (29%)部夜栖 ($\chi^2 = 14.250$, $df = 2$, $P = 0.001$, $n = 24$) ,与日栖地的中 (58%)、下 (29%)部 ($\chi^2 = 7.750$, $df = 2$, $P = 0.021$, $n = 24$)坡位相近。

表 3 夜栖地与日栖地样方生境变量的比较
Table 3 Comparison of habitat variables between roost and day - habitat sites

生境变量 Habitat variables	夜栖地 Roost-site <i>n</i> = 24		日栖地 Day-habitat-site <i>n</i> = 24		检验 <i>t</i> -Test		
	均值 Mean ± SE	范围 Range	均值 Mean ± SE	范围 Range	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>P</i>
灌木层高度 Shrub Height (cm)	160.6 ± 13.8	70 ~ 350	222.5 ± 23.0	80 ~ 400	-2.305	38	0.027 *
灌木层盖度 Shrub cover (%)	16.63 ± 1.44	5 ~ 30	38.54 ± 3.41	10 ~ 80	-5.920	31	0.000 *
草本种类 Number of the grass species	7.13 ± 0.35	3 ~ 10	9.04 ± 0.54	2 ~ 14	-2.985	46	0.005 *
草本密度 Grass density / (0.25m ²)	7.75 ± 1.35	1 ~ 30	15.58 ± 1.88	3 ~ 30	-3.388	42	0.002 *
草本层高度 Grass height (cm)	9.13 ± 0.88	3 ~ 20	15.21 ± 1.34	6 ~ 30	-3.797	46	0.000 *
草本层盖度 Grass cover (%)	16.67 ± 2.05	5 ~ 40	33.13 ± 2.37	15 ~ 60	-5.256	46	0.000 *

* *P* < 0.05

3 讨论

雉类是昼行性鸟类 ,白天活动时机警、敏感、反应迅速 ,能较迅速地逃避天敌的攻击 ,而夜间栖息时 ,反应迟缓 ,防卫能力较低^[26-27]。因而夜栖地的优劣 ,特别是夜栖环境隐蔽条件的好坏 ,直接影响其生存。

白腹锦鸡夜栖地形的选择偏好 23°左右的中等稍缓坡度 ,既便于起飞上树 ,又有较好的隐蔽性 ,与白冠长尾雉所偏好的坡度 (27.52 ± 2.01)°^[13]相似 ,比人为干扰过强的红腹锦鸡 (35 ~ 40)°^[28]栖息地平缓。粗而高的乔木可在较高处提供适合栖枝 ,支撑体重 (696 ± 19)g ,增加隐蔽性和安全性 ,亦可减少天敌的侵害^[29]。本地区白腹锦鸡的栖枝高于云南谷津的 (1.8 ~ 3.5m)^[23]。较大的乔木层、灌木层盖度和乔木密度能增加夜栖的隐蔽性 ,较大的盖度有更好的防雨作用和增加栖枝上方的隐蔽性。同时 ,较密的枝叶环境能提供更温暖的微气候条件并减少热量消耗^[30]。繁殖期在同树上共栖的白腹锦鸡雄鸟比雌鸟栖枝更高 ,可能是由于雄鸟羽色艳丽、尾羽很长 (91.0 ± 2.3)cm、飞行能力较强 ,而且担当警戒 ,此期晨昏有响亮而频繁的啼叫。美国爱达荷州 (Idaho)的鬼鸮 (*Aegolius funereus*)、棕榈鬼鸮 (*A. acadicus*)和东美角鸮 (*Otus asio*)也是根据各自身体特征选择不同的栖位^[31]。白腹锦鸡在非繁殖期很少群栖 ,冬季母鸟和当年幼鸟在一起 ,成家族活动 ,未见到超过 4 只个体的夜栖群 ,以 2 ~ 3 只较常见。与黄腹角雉冬季 1 ~ 2 个家族活动和夜栖情况相似 ,而与北美洲灰

山鹧 (*Perdix perdix*) 的集群地面夜栖^[32]方式不同。

白腹锦鸡夜栖地和日栖息地都选择人为活动较多的中、下部坡位。与对照样方相比 :夜栖树较近处有较大乔木胸径 (14 ± 2) cm ,能增加其夜栖的隐蔽性 ,较稀疏的乔木环境易于上、下栖树和及时发现敌害。同黑颈长尾雉^[15]一样 ,白腹锦鸡喜好更开阔的林下环境以便于及早觉察到天敌的靠近 ,与侧重隐蔽条件的日栖地样方相比 ,更喜选择低矮而盖度较小的灌木和草本植物环境。

白腹锦鸡白天活动区内的植被基本为次生林 ,有较密且较大面积的人工杉树林。杉树树冠小、枝叶密、难以栖息 ,白腹锦鸡在此林中活动较少 ,却利用中上部杉树林中的少量云杉、马尾松等树夜栖 ,其夜栖地与活动区有分离。在我国退耕还林工程实施后 ,保护区工作人员和当地居民大面积密植了成材较快的杉树林 ,以致部分林区形成单一的乔木结构 ,不利于草灌木植物生长和野生动物的活动。建议保护区内应种植多种乔木 ,增加间距 ,在种植杉树时间种适于白腹锦鸡夜栖的树种 ,如云杉、马尾松等。

Reference :

[1] Zhang Z W , Zheng G M. Progress on the Studies of Habitat Selection in Birds. In : China Zoological Society. Zoological Studies in China. Beijing : Chinese Forestry Publishing House , 1999. 1099 — 1104.

[2] Yang W K , Zhong W Q , Gao X Y. A Review of Studies on Avian Habitat Selection. Arid Zone Res , 2000 , 17 (3) : 71 — 78.

[3] Cody M L. Habitat selection in birds. London : Academic Press , 1985.

[4] Chandler C R , Ketterson E D , Nolan V Jr. Spatial Aspects of Roost-Site Selection in Breeding Male Dark-Eyed Juncos. The Condor , 1995 , 97 (1) : 279 — 282.

[5] Engel K A , Young L S. Movements and Habitat Use by Common Ravens from Roost Sites in southwestern Idaho. J. Wildl. Manage , 1992 , 56 : 595 — 602 .

[6] Zheng Z X , et al. Chinese fauna , Aves : Vol. 4 : Galliformes. Beijing : Science Press , 1978. 180 — 182.

[7] Cheng Tso-hsin. A synopsis of the avifauna of China. Beijing : Science Press , 1987. 168.

[8] Madge S , McGowan P. Pheasants , Partridges and Grouse. London : Christopher Helm , 2002. 328.

[9] Dickinson C D. The Howard and Moore Complete Checklist of the Birds of the World (3rd Edition). New Jersey : Princeton University Press , Princeton & Oxford , 2003. 60.

[10] Zheng G M , Wang Q S. China Red Data Book of Endangered Animal. Aves. Beijing Science Press , 1998. 189 — 190.

[11] Liu H J , Feng J Y , Su H L. A Preliminary Survey on the Roost of the Brown Eared Pheasant. Bull. Biol. , 1986 , (3) : 12.

[12] Jia F , Wang N , Zheng G M. Analysis of Roosting Site Characteristics of Wintering *Crossoptilon crossoptilon* Populations. Chin. J. Ecol , 2005 , 24 (2) : 153 — 158.

[13] Sun Q H , Zhang Z W , Zhu J G , et al. Roosting Behavior and Factors Affecting Roost-site Used by Reeve 's Pheasant (*Syrmaticus reevesii*). J. Beijing Nor Univ (Natural Science) 2002 , 38 (1) : 108 — 112 .

[14] Ding P , Yang Y W , Li Z , et al. Studies on the Selection of Roosting Sites Elliot 's Pheasant. J. Zhejiang Univ (Science Edition) 2002 , 29 (5) : 564 — 568.

[15] Jiang A W , Zhou F , Lu Z , et al. Roost-site Selection on Mrs Hume 's Pheasant (*Syrmaticus humiae*) in Guangxi , China. Zool. Res. , 2006 , 27 (3) : 249 — 254.

[16] Godfrey G A. Snow Roosting Behavior of Immature Ruffed Grouse. Auk , 1970 , 87 : 578 — 579.

[17] Korhonen K. Microclimate in the Snow Burrows of Willow Grouse (*Lagopus lagopus*). Ann. Zool. Fennici , 1980 , 17 : 5 — 9.

[18] Back G N , Barrington M R , McAdoo J K. Sage Grouse Use of Snow Burrows in Northeastern Nevada. Wilson Bull. , 1987 , 99 : 488 — 490.

[19] Thompson F R III , Fritzell E K. Ruffed Grouse Winter Roost Site Preference and Influence on Energy Demands. J. Wildl. Manage , 1988 , 52 : 454 — 460.

[20] Marjakangas A. A Suggested Antipredator Function for Snow-Roosting Behaviour in the Black Grouse *Tetrao tetrix*. Ornis scandinavica , 1990 , 21 (1) : 77 — 78.

[21] Swenson J E , Olsson B. Hazel Grouse Night Roost Site Preferences When Snow-Roosting is not Possible in Winter. Ornis Scandinavica , 1991 , 22 (3) : 284 — 286.

[22] Yang J L , Wu Z K , Lin Q W. Preliminary Remarks on the Breeding Behaviour and Feeding Habits of the Chinese Copper Pheasant. Zool. Res , 1981 , 2 (3) : 243 — 246.

[23] Yang L , et al. The Chinese Phasianids — Lady Amherst 's Pheasant. Beijing China Forestry Publishing House , 1992.

[24] Lu W D. SPSS for Windows. Beijing :Publishing House of Electronics Industry ,2002.

[25] Zar J H. Biostatistical Analysis. New Jersey ,USA :Prentice-Hall. Inc ,1999. 592 — 663.

[26] Liu H J ,Su H L ,Ren J Q ,*et al.* The Chinese Phasianids — Brown Eared Pheasant. Beijing China Forestry Publishing House ,1991. 69 — 71.

[27] Menzel M A ,Carter T C ,Chapman B R ,*et al.* Quantitative comparison of tree roosts used by red bats (*Lasiurus borealis*) and Seminole bats (*L. seminolus*). Can. J. Zool. ,1998 ,76 :630.

[28] Shao C. Winter Habitats of the Golden Pheasant. Chin. J. Zool ,1998 ,33 (2) :38 — 41.

[29] Li X H ,Ma Z J ,Li M ,*et al.* Study on Nest Site Selection of Crested Ibis Using Resource Selection Function. Chin. Biodiver ,2001 ,9 (4) :352 — 358.

[30] Huey R B. Physiological Consequences of Habitat Selection. The Amer. Naturalist ,137 :Supplement :Habitat Selection ,1991. S91 — S115.

[31] Hayward G D ,Garton E O. Roost Habitat Selection by Three Small Forest Owls. Wilson Bull. ,1984 ,96 (4) :690 — 692.

[32] McCabe R A ,Hawkins A S. The Hungarian Partridge in Wisconsin. Amer. Midl. Naturalist ,1946 ,36 (1) :1 — 75.

参考文献：

[1] 张正旺,郑光美. 鸟类栖息地选择研究进展. 见 :中国动物学会. 中国动物科学研究. 北京 :中国林业出版社,1999. 1099 ~ 1104.

[2] 杨维康,钟文勤,高行宜. 鸟类栖息地选择研究进展. 干旱区研究,2000,17 (3) :71 ~ 78.

[6] 郑作新,等. 中国动物志——鸟纲·第四卷·鸡形目. 北京 :科学出版社,1978. 180 ~ 182.

[10] 郑光美,王岐山. 中国濒危动物红皮书. 鸟类. 北京 :科学出版社,1998. 189 ~ 190.

[11] 刘焕金,冯敬义,苏化龙. 褐马鸡的栖宿观察. 生物学通报,1986,(3) :12.

[12] 贾非,王楠,郑光美. 冬季白马鸡群体夜栖地特征分析. 生态学杂志,2005,24 (2) :153 ~ 158.

[13] 孙全辉,张正旺,朱家贵,等. 白冠长尾雉冬季夜栖行为与夜栖地利用影响因子的研究. 北京师范大学学报(自然科学版),2002,38 (1) :108 ~ 112.

[14] 丁平,杨月伟,李智,等. 白颈长尾雉的夜宿地选择研究. 浙江大学学报(理学版),2002,29 (5) :564 ~ 568.

[15] 蒋爱伍,周放,陆舟,等. 广西黑颈长尾雉对夜宿地的选择. 动物学研究,2006,27 (3) :249 ~ 254.

[22] 杨炯鑫,吴至康,林齐维. 白腹锦鸡繁殖及食性的初步观察. 动物学研究,1981,2 (3) :243 ~ 246.

[23] 杨岚等. 中国雉类——白腹锦鸡. 北京 :中国林业出版社,1992.

[24] 卢纹岱. SPSS for Windows 统计分析. 北京 :电子工业出版社,2002.

[26] 刘焕金,苏化龙,任建强,等. 中国雉类——褐马鸡. 北京 :中国林业出版社,1991. 69 ~ 71.

[28] 邵晨. 红腹锦鸡的冬季栖息地. 动物学杂志,1998,33 (2) :38 ~ 41.

[29] 李欣海,马志军,李典谟,等. 应用资源选择函数研究朱鹮的巢址选择. 生物多样性,2001,9 (4) :352 ~ 358.