

再引入黑颈长尾雉夏季栖息地选择

贝永建^① 赖洁玲^① 李桂芬^① 李汉华^② 黄乘明^{③*} 吴龙敦^④

(^① 玉林师范学院化学与生物系 玉林 537000; ^② 广西师范大学生命科学学院 桂林 541004;

^③ 中国科学院动物研究所 北京 100101; ^④ 广西岑王老山国家级自然保护区 田林 533301)

摘要:2008年6~7月,在广西岑王老山国家级自然保护区采用样带法对再引入黑颈长尾雉(*Syrnaticus humiae*)的栖息地选择进行了研究。共测定了7条样带上的22个栖息地样方和17个对照样方的24个生态因子。结果表明,再引入黑颈长尾雉的夏季栖息地偏向于选择海拔低、坡位低、乔木较低和灌木较高、落叶盖度较大、灌木层盖度大、草本高且盖度大的阔叶林、针阔混交林或者针叶林;逐步判别分析的结果显示坡位、草本层盖度是重要的生态因子,由这两个变量构成的方程在对栖息地和对照区进行区分时,正判率可以达到77.3%,这种选择与黑颈长尾雉的隐蔽条件和食物密切相关。

关键词:再引入;黑颈长尾雉;栖息地选择;夏季

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2010)04-59-06

Summer Habitat Selection of the Reintroduced Mrs Hume's Pheasant (*Syrnaticus humiae*)

BEI Yong-Jian^① LAI Jie-Ling^① LI Gui-Fen^① LI Han-Hua^②
HUANG Cheng-Ming^{③*} WU Long-Dun^④

(^①Department of Chemistry and Biology, Yulin Normal University, Yulin 537000;

^② College of Life Science, Guangxi Normal University, Guilin 541004;

^③ Institute of Zoology, Chinese Academy of Science, Beijing 100101;

^④ Cenwangaolaoshan Nature Reserve, Tianlin 533301, China)

Abstract:Habitat selection of the Reintroduced Mrs Hume's Pheasant (*Syrnaticus humiae*) was studied from June to July 2008 in Cenwangaolaoshan Nature Reserve. Total of 22 sites used by the pheasant were located in 7 transects crossing the whole study area. Twenty-four ecological factors associated with those used sites and 17 random plots were examined in the study area. The results showed that habitats were characterized by low altitude, low slope location, low average height of arbor, high herbs, large cover of deciduous leaf, large cover of shrub and grasses. The classification showed that the slope and herb cover were important factors. The overall classification model constructed from those two variables was successful to distinguish the habitats from random ones at the precision of 77.3%. Summer habitat selection of the Mrs Hume's Pheasant was mainly related to food and concealment.

Key words:Reintroduce; *Syrnaticus humiae*; Habitat selection; Summer

基金项目 广西教育厅科研项目(No. 200709LX138);

* 通讯作者, E-mail: cmhuang@ioz.ac.cn;

第一作者介绍 贝永建,男,讲师;研究方向:动物保护生物学;E-mail:beiyongjian@163.com。

收稿日期:2010-01-12,修回日期:2010-05-11

黑颈长尾雉 (*Syrmaticus humiae*) ,别名哑巴鸡、聋鸡,仅分布在泰国北部、缅甸北部、印度阿萨姆邦、中国云南中西部和广西西部地区。由于黑颈长尾雉数量稀少,分布范围狭窄,被列为 IUCN 近危种^[1]、我国 I 级保护野生动物。为了保护野生黑颈长尾雉资源和提高野外种群数量,2003 年和 2005 年,广西野生濒危雉类繁育基地在成功对黑颈长尾雉人工饲养繁育并具有足够稳定种群数量的基础上,将人工饲养的黑颈长尾雉释放到原产地广西岑王老山国家级自然保护区,进行跟踪观察,研究其扩散、栖息地选择及繁殖。

通过人工饲养扩大种群,并放归到原来有分布的自然环境中恢复种群,这是珍稀濒危野生动物保护最有效的途径之一^[2-3]。再引入的成功与否取决于这些释放的濒危动物能否适应野外环境、成功地逃避天敌,找到适合的栖息地、获得食物并繁殖后代。研究表明,释放到野外的黑颈长尾雉都能够顺利的扩散,并且成功地进行繁殖^[4-7],再引入黑颈长尾雉对栖息地的选择研究是一个非常有意义的话题,已成为鸟类生态学研究的一个重要方面,并成为拯救珍稀濒危物种及生物多样性保护的最有效的途径之一^[8]。

目前国内外对黑颈长尾雉研究还较少,多集中在黑颈长尾雉的分布区及栖息地调查^[9-14]、人工饲养与繁殖^[15-16]以及相关的行为学研究^[17]等,本文通过对再引入黑颈长尾雉放归大自然后的栖息地选择进行跟踪监测,探究其夏季栖息地的特征,目的是了解和掌握再引入黑颈长尾雉的栖息地选择类型及其影响因素。栖息地选择是生态研究中经常涉及的问题,可为动物保护措施的制定提供重要的直接依据^[18]。因此,通过对再引入黑颈长尾雉扩散过程中栖息地选择的研究,为动物栖息地选择理论和模型的检验提供依据,对黑颈长尾雉的保护、保护区建设和管理都起到积极的作用。

1 研究地自然概况

黑颈长尾雉再引入地点是岑王老山国家级

自然保护区,位于广西百色田林县,地处云贵高原和广西盆地接壤的过渡地带,其地理坐标为 $106^{\circ}15' \sim 106^{\circ}27' E$, $24^{\circ}25' \sim 24^{\circ}23' N$ 。海拔 500 ~ 2 000 m,总面积 18 994 hm^2 。气候属南亚热带东部山地湿润类型。年平均温度为 $13.7^{\circ}C$,极端最高气温 $29.7^{\circ}C$,极端最低气温 $-7.5^{\circ}C$;夏季为雨季,阴雨日数多,夏季降水量为 575 ~ 895 mm,占年降水量的 55% ~ 62%;保护区内植被类型主要有常绿落叶阔叶混交林、常绿阔叶林、针叶林、针阔混交林和人工种植的桦木林,保护区内有少量的农作物,通常分布在村庄周围或者在林区边缘有小片种植,主要作物是玉米、旱谷和芋头^[19]。

2 研究方法

2.1 再引入黑颈长尾雉的基本情况 广西岑王老山国家级自然保护区曾经是黑颈长尾雉的主要分布区^[10],由于栖息地的破坏和过度捕猎,野生种群数量非常稀少,保护区有两个核心区,分别是尾火老山和岑王老山核心区。再引入黑颈长尾雉之前对两个核心区及其周边进行过野生黑颈长尾雉资源调查,主要通过走样带、访问当地村民和捕猎经验丰富的猎人。结果显示尾火老山核心区及周边没有发现黑颈长尾雉或者活动痕迹,当地村民和猎人反映已经有十多年没有在尾火老山区域碰见过黑颈长尾雉;而岑王老山核心区及周边发现有零星的野生黑颈长尾雉活动,但数量非常稀少(待发表)。

黑颈长尾雉再引入的工作始于 2003 年 4 月,历时 3 年,分 3 批次将人工饲养繁殖的黑颈长尾雉放归自然,总共放归 282 只,第一批引入的黑颈长尾雉在 2005 年春开始繁殖。释放点 ($24^{\circ}25.393' N$, $106^{\circ}22.871' E$) 设在尾火老山区域,位于两条山溪的交汇处,离岑王老山核心区直线距离大约 15 km,两个核心区之间有弄阳和什良两个村庄,人类活动频繁,干扰很大,再者尾火老山核心区及周边没有野生的黑颈长尾雉,因此把该区域所观察到的黑颈长尾雉视为再引入的个体。

2.2 样方的选取 研究区域除了黑颈长尾雉

之外还分布有白鹇 (*Lophura nycthemera*),但是白鹇的粪便比黑颈长尾雉的大,在觅食时扒抓的痕迹较黑颈长尾雉的深,而且在扒抓的区域会掉落一些羽毛,白鹇的羽毛与黑颈长尾雉的羽毛在颜色上相差较大,因此通过粪便及扒抓的痕迹能够辨认黑颈长尾雉的活动痕迹。采用机械布点法设置样带,方向从东向西,共设置 7 条直线样带,样带宽 20 m,总样带长 85 km,覆盖研究区内的阔叶林、针叶林、针阔混交林和人工种植的桦木林等主要植被类型。每条样带重复走 3 次,调查时间主要选择在黑颈长尾雉活动频繁的早上或者下午,在样带调查过程中发现再引入黑颈长尾雉个体或者活动痕迹(主要指黑颈长尾雉在活动区域留下的扒抓痕迹、羽毛和粪便等)后,以此为中心设置 1 个 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 的大样方,测量海拔、坡位、与水源距离、与林间小路的距离、与居民点的距离、与林缘的距离、乔木种类数量、乔木胸径、乔木均高、乔木密度、灌木种类数量、灌木密度、灌木均高、草本种类数量、草本密度、草本均高、落果丰富度、乔木层盖度、灌木层盖度、草本层盖度、落叶厚度、落叶盖度、裸地比例、坡度 24 个参数。有关草本的参数统计是通过 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 的小样方得到,即将 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 样方的每条对角线都 4 等分,在 $1/4$ 、 $1/2$ 和 $3/4$ 处各取一个 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 的小样方,共 5 个,然后估计每个小样方中草本植物的密度、高度、盖度和草本种类数量,取其均值作为 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 样方中草本植物的特征,并用于数据分析。在研究区内的阔叶林、针阔混交林、针叶林、人工桦木林分别选取对照样方,对照样方测量的参数与利用样方相同。

用 GPS 定位并测量记录海拔、距水源距离、与林间小路的距离、与居民点的距离、与林缘的距离,使用水平仪和测角仪测量坡度;坡位分为上坡位(山顶或坡上部)、中坡位(山腰或坡中部)、下坡位(山谷、沟底或坡下部),取值分别为 1、2、3;乔木、灌木的种类数量和密度计数 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 样方中的种类和数量;乔木、灌木、草本盖度、落叶盖度和裸地比例通过目测估计,以百分比表示;乔木胸径用卷尺测量树高

1.3 m 处的周长获得,乔木和灌木的高度用测高仪获得;落叶厚度用直尺直接测量;落果丰富度指地面上落果的丰富度,根据取食面积占样方的比例可分为少($< 10\%$)、一般($> 10\%$, $< 50\%$)和多($> 50\%$)三级,相应取值为 1、2、3。

2.3 数据处理 对利用组和对照组生境变量的差异进行比较,先用 Kolmogorov-Smirnov Z -检验数据是否符合正态分布。如果原始数据符合正态分布,则使用独立样本的 t -检验;如果原始数据不符合正态分布,则使用 Mann-Whitney U -检验;只有在利用组和对照组之间差异显著的变量才进入下面的分析。

利用 Spearman Correlation 判断栖息地变量之间的相关性。当两变量之间的偏相关系数或相关系数 r 的绝对值大于或等于 0.60 时,则取生物学意义比较重要的变量进入下一步分析^[20]。采用逐步判别分析(stepwise discriminant analysis)对剩余栖息地变量进行分析,以确定影响黑颈长尾雉栖息地选择的关键因子。使用逐步判别分析时,所有选项均为系统默认值。

数据采用 Mean \pm SD 表示,所有调查数据用 SPSS 14.0 软件包进行分析。

3 结果与讨论

3.1 再引入黑颈长尾雉对栖息地的地理和植被因子的选择 再引入黑颈长尾雉经过 3~5 年的扩散,目前稳定分布在岑王老山自然保护区内的浪平、小坳、庵家坪和马滚坡 4 个区域,距离释放点的直线距离分别为 6.0、9.1、3.5、1.3 km,其栖息地植被类型主要有阔叶林、针阔混交林和针叶林。在样带调查过程中共发现 22 个黑颈长尾雉个体或者活动痕迹,并以此为中心设置了 22 个样方,在阔叶林、针阔混交林和针叶林的样方数分别是 9、7、6 个;分别在阔叶林、针阔混交林、针叶林和人工桦木林选取对照样方 6、5、4、2 个,总计 17 个对照样方。

比较再引入黑颈长尾雉栖息地利用样方与对照样方(表 1),结果表明,两者在海拔、坡位、

乔木均高、灌木均高、落叶盖度等 5 个变量存在显著差异 ($P < 0.05$); 草本均高、灌木层盖度、草本层盖度 3 个变量存在极显著差异 ($P < 0.01$); 其余因子无显著性差异。再引入黑颈

长尾雉在夏季偏爱选择海拔低、坡位低、乔木较低和灌木较高、落叶盖度较大、灌木层盖度大、草本高且盖度大的阔叶林、针阔混交林和针叶林。

表 1 再引入黑颈长尾雉栖息地生态因子和对照样方的比较

Table 1 Comparison of ecological factors between habitats and non-habitat sites of the reintroduced Mrs Hume's Pheasant

变量 Variable	栖息地样方 Habitat samples (n = 22)	对照样方 Control samples (n = 17)	Z 值 ^a Z-value	T 值 ^b T-value	显著性值 P Significance
海拔 Altitude (m)	1 374.68 ± 115.07	1 395.12 ± 81.91		0.642	0.026*
坡位 Slope location	2.55 ± 0.74	1.82 ± 0.88	-2.558		0.011*
与水源距离 Distance to water source (m)	256.77 ± 472.91	428.82 ± 545.42	-1.861		0.063
与林间小路距离 Distance to road (m)	19.55 ± 23.18	15.24 ± 24.73	-0.994		0.320
与居民点距离 Distance to village (m)	1 344.09 ± 1 056.09	1 461.18 ± 1 304.89		0.376	0.941
与林缘的距离 Distance to forest edge (m)	93.86 ± 214.48	55.88 ± 46.64	-1.375		0.169
乔木种类数量 Type of trees	3.95 ± 3.68	2.71 ± 1.93		-1.267	0.358
乔木密度 Density of trees	20.55 ± 18.70	10.71 ± 12.75		-1.859	0.113
乔木的胸径 Average diameter of trees (cm)	23.42 ± 15.34	12.19 ± 8.16		-2.729	0.118
乔木的均高 Average height of trees (m)	9.53 ± 5.94	9.56 ± 7.70		0.013	0.021*
灌木种类数量 Type of shrub	7.00 ± 5.80	3.82 ± 3.36		-2.010	0.068
灌木密度 Density of shrub	23.09 ± 23.81	18.47 ± 24.25		-0.596	0.899
灌木均高 Average height of shrub (m)	5.60 ± 18.86	1.17 ± 0.64	-2.367		0.018*
草本种类数量 Type of grasses	11.32 ± 4.31	8.65 ± 4.60		-1.966	0.639
草本密度 Density of grasses	41.72 ± 31.36	32.90 ± 35.66		-0.820	0.279
草本均高 Average height of grasses (cm)	49.79 ± 15.40	38.33 ± 29.38		-1.461	0.004**
落果丰富度 Abundance of fruits	1.64 ± 0.58	1.47 ± 0.72	-1.095		0.273
乔木层盖度 Canopy cover (%)	55.00 ± 23.16	45.82 ± 32.77		-1.025	0.058
灌木层盖度 Shrub cover (%)	36.73 ± 22.51	34.09 ± 34.53		-0.273	0.001**
草本层盖度 Herb cover (%)	70.27 ± 22.85	49.93 ± 41.73		-1.811	0.000**
落叶厚度 Thickness of shatter (cm)	5.77 ± 3.03	4.78 ± 4.81		-0.786	0.123
落叶盖度 Cover of shatter (%)	67.91 ± 29.79	54.94 ± 38.89		-1.140	0.014*
裸地比例 Proportion of bareness (%)	6.59 ± 11.30	16.65 ± 31.07	-0.418		0.676
坡度 Slope degree (°)	31.14 ± 19.76	27.41 ± 18.31		-0.602	0.843

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; a: Mann Whitney U-test; b: Independent samples t-test

再引入黑颈长尾雉栖息地选择与隐蔽条件、食物条件和水源要求密切相关。已有研究表明,食物、隐蔽性和水源是野生动物生境选择的三大要素,直接影响着野生动物对生境的选择^[21]。某些鸡形目鸟类栖息地选择的研究也证实隐蔽条件、食物条件和水源是影响其栖息地选择的重要因子^[22-25],与本研究结果非常相似。再引入黑颈长尾雉选择的栖息地林型多数为阔叶林、针阔混交林和针叶林,与刘小华对广西黑颈长尾雉野生种群栖息地的林型研究结果

一致^[26]。

成功躲避敌害是再引入黑颈长尾雉在大自然存活与繁衍的关键,并且黑颈长尾雉对隐蔽条件要求较高^[27]。黑颈长尾雉的主要天敌有鸦类、鹰类、隼类和小型兽类,如豹猫 (*Prionailurus bengalensis*)、狗獾 (*Meles meles*) 和黄鼬 (*Mustela sibirica*) 等^[4]。再引入黑颈长尾雉选择乔木均高较低、草本较高、灌木层和草本层盖度大的生境作为栖息地,在白天,黑颈长尾雉低头觅食时,警惕性较低,而盖度较大的灌

木,正好可以减少被天敌发现的机会;在晚上,高度适中的乔木和盖度较大的灌木不但给黑颈长尾雉提供更多的夜间栖树的选择机会,而且还可以遮风挡雨,增加舒适度和隐蔽性,避免被天敌捕食。具有一定高度和盖度的草本层也有利于黑颈长尾雉隐蔽,逃脱被捕食的危险,再引入黑颈长尾雉遇到危险或者干扰的时候采取的措施是逃跑或者躲避,这与哀牢山国家级自然保护区的黑颈长尾雉在遇到干扰时所采取的策略是相似的^[28]。再引入黑颈长尾雉受到惊扰后一是突然飞起,飞行距离约有 15 ~ 50 m,二

是钻进草丛躲起来,特别是带雏的亲鸟,发现危险后亲鸟和雏鸟快速散开并躲到草丛,避免被天敌捕获。

3.2 影响再引入黑颈长尾雉栖息地选择的主要因子 为了检验栖息地参数之间是否相互独立,将表 1 差异显著的 8 个变量进行 Spearman 相关分析,发现变量间的相关系数的绝对值均小于 0.6,因此,8 个变量全部纳入逐步判别分析,筛选出影响再引入黑颈长尾雉栖息地选择的关键因子(表 2)。

表 2 再引入黑颈长尾雉栖息地和对照区变量的逐步判别分析结果

Table 2 Outcomes of the stepwise discriminant analysis of habitat variables between the habitat and control area of the reintroduced Mrs Hume's Pheasant

变量名称 Variable	判别系数 Coefficients	Wilks λ 系数 Wilks lambda coefficient	F 值 F value	第一自由度 df_1	第二自由度 df_2	显著性值 Significance
坡位 Slope location	0.934	0.907	11.613	1	37	0.008
草本层盖度 Herb cover (%)	0.781	0.827	7.410	2	36	0.001

结果表明,栖息地和对照区方面依照贡献值的大小依次为坡位和草本层盖度,这两个变量发挥主要作用。判别函数为 $y = 0.934 \times$ 坡位 $+ 0.781 \times$ 草本层盖度,由这两个变量构成的方程在对栖息地和对照区进行区分时,正判率可以达到 77.3%。

黑颈长尾雉的食物主要来源为草本植物、果实和无脊椎动物,海拔较低、坡位偏下的生境草本和藤本植物丰富,多样性高的草本既是黑颈长尾雉的食物源,也为无脊椎动物的生存创造了条件,已有的研究表明,无脊椎动物的丰富度与草本层植物发育状况呈正相关^[29-30]。许多鸡形目鸟类的栖息地选择均与水源密切相关,栖息地与水源距离大小还与季节相关^[22,24]。本研究发现,水源距离在利用区和对照区差异不明显,并不是影响再引入黑颈长尾雉在夏季栖息地选择的因子,这与杨月伟等对白颈长尾雉(*S. reevesii*)的栖息地研究结果一致^[22]。这主要与保护区的气候相关,岑王老山自然保护区的夏季是一年中雨量最充沛的季节,降雨完全能够满足黑颈长尾雉的需要。

致谢 感谢广西岑王老山国家级自然保护区管理局的张国革局长,赵国宝书记,吴宏敏、隆富红、马约章等职工在野外工作中给予的支持和帮助!

参 考 文 献

- [1] Groombridge B. IUCN red list of threatened species [EB/OL]. [http://www. redlist. org](http://www.redlist.org). 2010.
- [2] 张正旺. 濒危动物的再引入与物种保护. 动物学杂志, 1992, 27(6): 37-40.
- [3] 丁常青, 郑光美. 黄腹角雉再引入的初步研究. 动物学报, 1996, 42(增刊): 69-73.
- [4] 贝永建, 李汉华, 黄秉明, 等. 岑王老山再引进黑颈长尾雉(*Syrnaticus humiae*)种群扩散的研究. 广西师范大学学报: 自然科学版, 2005, 23(4): 85-88.
- [5] 陈伟才, 李汉华, 庾太林. 再引入黑颈长尾雉的产卵、孵卵行为. 广西师范大学学报: 自然科学版, 2006, 24(2): 93-96.
- [6] 陈伟才, 李汉华, 庾太林. 黑颈长尾雉的巢址选择. 四川动物, 2006, 25(3): 584-588.
- [7] 贝永建, 陈伟才, 李汉华, 等. 再引入黑颈长尾雉育雏行为和育雏地选择. 四川动物, 2008, 27(1): 92-98.
- [8] 张正旺, 郑光美. 鸟类栖息地选择研究进展 // 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.
- [9] 韩联宪. 云南黑颈长尾雉 (*Syrnaticus humiae*) 分布及栖息地类型调查. 生物多样性, 1997, 5(3): 185 - 189.
- [10] 李汉华, 庾太林, 申兰田. 广西的角雉属、长尾雉属鸟类及其地理分布. 广西师范大学学报: 自然科学版, 1998, 16(3): 76 - 80.
- [11] 范喜顺, 胡德夫, 肖自光, 等. 恐龙河保护区黑颈长尾雉的分布和栖息地. 石河子大学学报: 自然科学版, 2004, 22(2): 157 - 160.
- [12] 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.
- [13] Iamsiri A. Variables affecting habitat use of Hume's Pheasant in two disturbed sites in northern Thailand. *Raffles Bulletin of Zoology*, 2008, 56(2): 453 - 456.
- [14] 贝永建, 陈伟才, 李汉华, 等. 再引入黑颈长尾雉夜栖行为与夜栖地选择. 四川动物, 2009, 28(1): 39 - 42.
- [15] 刘小华, 周放, 潘国平, 等. 黑颈长尾雉繁殖习性的初步研究. 动物学报, 1991, 37(3): 332 - 333.
- [16] 庾太林, 李汉华, 申兰田. 黑颈长尾雉的人工饲养与繁殖. 广西师范大学学报: 自然科学版, 1998, 16(1): 97 - 101.
- [17] 李汉华, 庾太林, 申兰田. 笼养黑颈长尾雉的求偶炫耀行为 // 中国动物学会. 中国动物科学研究. 北京: 中国林业出版社, 1999, 517 - 520.
- [18] Caughley G. Directions in conservation biology. *Journal of Animal Ecology*, 1994, 63(2): 215 - 244.
- [19] 谭伟福. 广西岑王老山自然保护区生物多样性保护研究. 北京: 中国环境科学出版社, 2005, 1 - 30.
- [20] Lahaye W S, Gutierrez R J. Nest sites and nesting habitat of the Northern Spotted Owl in northwestern California. *Condor*, 1999, 101: 324 - 330.
- [21] 宋延龄, 杨亲二, 黄水青. 物种多样性研究与保护. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1998.
- [22] 杨月伟, 丁平, 姜仕仁, 等. 针阔混交林内白颈长尾雉栖息地利用的影响因子研究. 动物学报, 1999, 45(3): 279 - 286.
- [23] 丁平, 杨月伟, 李智, 等. 白颈长尾雉栖息地的植被特征研究. 浙江大学学报: 理学版, 2001, 28(5): 557 - 562.
- [24] 李宏群, 廉振民, 陈存根, 等. 陕西黄龙山林区褐马鸡春季觅食地选择. 动物学杂志, 2007, 42(3): 61 - 67.
- [25] 丁平, 李智, 姜仕仁, 等. 白颈长尾雉栖息地小区利用度影响因子研究. 浙江大学学报: 理学版, 2002, 29(1): 103 - 108.
- [26] 刘小华, 周放, 潘国平, 等. 黑颈长尾雉繁殖习性的初步研究. 动物学报, 1991, 37(3): 332 - 333.
- [27] 刘钊, 周伟, 张庆, 等. 哀牢山自然保护区南华片黑颈长尾雉春季觅食地植物群落特征与选择. 动物学研究, 2008, 29(6): 646 - 652.
- [28] 李伟, 周伟, 张兴勇, 等. 哀牢山国家级自然保护区南华片三种雉类春季取食地利用比较. 动物学研究, 2006, 27(5): 495 - 504.
- [29] Tschamtker T, Greiler H. Insect communities, grasses, and grasslands. *Annual Review of Entomology*, 1995, 40: 535 - 558.
- [30] Morris D L, Thompson III F R. Effects of habitat and invertebrate density on abundance and foraging behavior of brown-headed cowbirds. *The Auk*, 1998, 115(2): 376 - 385.