

DOI:10.3969/j.issn.1003-5710.2024.03.013

姚 艳, 逯金瑶, 宋 林, 吴耀祥, 李芝兰, 李 立, 李邵平. 白冠长尾雉野外放归初期活动范围及变化规律 [J]. 湖南林业科技, 2024, 51 (3): 100-104.

YAO Y, LU J Y, SONG L, WU Y X, LI Z L, LI L, LI S P. Movement range and variation of *Syrnaticus reevesii* in the early stage after release in the wild [J]. Hunan Forestry Science & Technology, 2024, 51 (3): 100-104.

# 白冠长尾雉野外放归初期活动范围及变化规律

姚 艳, 逯金瑶, 宋 林, 吴耀祥, 李芝兰, 李 立, 李邵平

(湖南省生物多样性保护中心, 湖南长沙 410004)

**摘 要:** 为了加强珍稀濒危雉类物种保护, 推进珍稀濒危雉类种群复壮进程, 2021 年 9 月在湖南壶瓶山国家级自然保护区放归了 40 只人工繁育的白冠长尾雉成体, 利用红外自动数码照相机和 GPS 卫星定位信号发射器对放归的白冠长尾雉进行监测研究。结果显示: 红外相机监测获得 28 张白冠长尾雉独立有效照片; 给 10 只白冠长尾雉安装 PTT, 10 只个体放归后每 10 d 的移动距离为  $(448.34 \pm 309.80)$  m, 活动范围  $(68\,753.99 \pm 59\,706.90)$  m<sup>2</sup>; 白冠长尾雉在放归后的前 20 d 移动距离和活动范围较小且比较稳定, 在 21 ~ 50 d 移动距离和活动范围逐渐增大, 在 51 ~ 70 d 移动距离和活动范围稍微减小, 在 71 ~ 80 d 移动距离和活动范围又逐渐增大达到最大值, 在 81 ~ 90 d 移动距离和活动范围减小; 10 只白冠长尾雉个体平均分布海拔为  $(1\,018.71 \pm 70.48)$  m, 与其物种生态特性一致。本研究建议, 后续进行雉类野外放归时应加强雉类野化训练, 扩大野外放归范围, 提高野外放归成功率。

**关键词:** 白冠长尾雉; 野外放归; 卫星定位发射器; 活动范围

中图分类号: S863

文献标识码: A

文章编号: 1003-5710 (2024) 03-0100-05

## Movement range and variation of *Syrnaticus reevesii* in the early stage after release in the wild

YAO Yan, LU Jinyao, SONG Lin, WU Yaoxiang, LI Zhilan,  
LI Li, LI Shaoping

(Hunan Biodiversity Conservation Center, Changsha 410004, Hunan, China)

**Abstract:** To strengthen the protection of rare and endangered wild pheasant species and promote the rejuvenation of rare and endangered pheasant populations, we studied 40 artificially breeding *Syrnaticus reevesii* released in the Huping Mountain National Nature Reserve in Hunan Province in September 2021, and the infrared automatic digital camera and GPS satellite positioning signal transmitter were used to monitor the objects. The results showed that 28 independent-and-effective photos of *Syrnaticus reevesii* were obtained with the infrared camera. Platform transmitter terminals were installed on 10 *Syrnaticus reevesii* and the movement distance was observed as  $(448.34 \pm 309.80)$  m and the activity range was  $(68\,753.99 \pm 59\,706.90)$  m<sup>2</sup> every 10 days. The Reeves's pheasant's movement distance and activity range were small and steady in the first 20 d after released, gradually increased in 21 ~ 50 d and slightly decreased in 51 ~ 70 d, gradually increased to the highest values in 71 ~ 80 d and decreased in 81 ~ 90 d. The average distribution altitude of *Syrnaticus reevesii* was  $(1\,018.71 \pm 70.48)$  m, which was consistent with the ecological characteristics of the species. In this study, it

收稿日期: 2024-04-10

基金项目: 湖南省林业科技创新资金项目 (XLKY202201)

第一作者: 姚 艳 (1983—), 女, 高级工程师, 主要从事生物多样性保护研究; E-mail: 809362557@qq.com

通信作者: 李 立, 研究员; E-mail: liliph@163.com

is suggested to strengthen the field training and expand the field release range so as to promote the success rate of the pheasant release.

**Key words:** *Syrmaticus reevesii*; reintroduction; platform transmitter terminals; movement range

白冠长尾雉 (*Syrmaticus reevesii*) 属于鸡形目 (Galliformes) 雉科 (Phasianidae) 长尾雉属 (*Syrmaticus*) 动物, 是我国特有珍稀雉类, 属国家一级重点保护野生动物<sup>[1]</sup>。由于栖息地破坏、丧失和人为猎捕等因素, 白冠长尾雉种群数量持续下降, 被列入 IUCN 全球易危物种<sup>[2]</sup>。自然种群在我国主要分布于安徽西部、河南南部、湖北、湖南西部、贵州、云南东北部、陕西南部、四川等地。白冠长尾雉属于典型的森林鸟类, 栖息于海拔 200 ~ 2 600 m 的山地中<sup>[1]</sup>。根据 1999 年全国第一次陆生野生动物资源调查报告, 全国范围内共有白冠长尾雉约 25 000 只。

目前, 研究人员主要对白冠长尾雉野外种群的分佈<sup>[3]</sup>、数量统计<sup>[4]</sup>、栖息地<sup>[5]</sup>、活动节律<sup>[6-9]</sup>、集群行为<sup>[10]</sup>、人工繁育<sup>[11-13]</sup>等方面进行了深入研究, 而对白冠长尾雉野外放归方面的研究则不多见。本研究对人工繁育且经过野化训练的白冠长尾雉进行野外放归, 利用红外自动数码照相机和 GPS 卫星定位信号追踪器对放归的白冠长尾雉进行监测, 初步探讨其野外活动规律及生存状况, 促进其野外种群的复壮, 为该物种保护提供科学依据。

## 1 研究区概况

湖南壶瓶山国家级自然保护区位于湖南省石门县境内, 保护区地理坐标为 110° 29' 09"—110°58'37"E, 29°50'12"—30°07'46"N, 地处武陵山脉东北端, 总面积 66 568 hm<sup>2</sup>。壶瓶山自然保护区属亚热带山地气候, 年平均气温 9.2 °C, 平均降水量 1 898.5 m, 森林覆盖率达 86.5%, 植被覆盖度达 98.7%, 森林资源类型主要包括低山针叶林、中山针叶林、中山针阔混交林、常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林等<sup>[14]</sup>。野生动植物资源丰富, 现已记录维管束植物 2 836 种, 隶属 228 科 1 026 属, 其中蕨类植物 39 科 92 属 367 种, 裸子植物 9 科 23 属 37 种, 被子植物 180 科 911 属 2 432 种, 是湖南省维管束植物物种最丰富的地方<sup>[15]</sup>。区内现已记录的陆生脊椎动物 315 种, 隶属于 28 目 82 科。其中, 哺乳纲 8 目 26 科 64 种,

鸟纲 15 目 39 科 179 种, 爬行纲 3 目 9 科 47 种, 两栖纲 2 目 8 科 25 种。国家一级重点保护动物有林麝 (*Moschus berezovskii*)、白冠长尾雉、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、金雕 (*Aquila chrysaetos*) 等共 5 种; 国家二级重点保护动物有猕猴 (*Macaca mulatta*)、毛冠鹿 (*Elaphodus cephalophus*)、红腹锦鸡 (*Chrysolophus pictus*)、大鲵 (*Andrias davidianus*) 等 48 种<sup>[15-16]</sup>。区内已记录的鱼类有 41 种, 隶属 4 目 11 科<sup>[17]</sup>。湖南壶瓶山自然保护区为白冠长尾雉历史分布区<sup>[18]</sup>。白冠长尾雉放归地湖南壶瓶山国家级自然保护区剩头林场 (110°42'44"E, 29°52'13"N) 海拔为 1 024 m。

## 2 材料与方法

### 2.1 研究对象

研究对象为湖南省生物多样性保护中心 (以下简称中心) 人工繁育的 40 只白冠长尾雉, 包括雄性 10 只, 雌性 30 只, 均为成年个体。

### 2.2 研究方法

#### 2.2.1 野化放归

放归个体在“中心”野化训练场开展为期 6 个月的野化训练, 训练内容包括飞行能力、采食能力和躲避敌害能力。2021 年 8 月 1 日前, 在放归地湖南壶瓶山国家级自然保护区剩头林场搭建完成软释放网式笼舍, 面积约 1 500 m<sup>2</sup>, 将 40 只白冠长尾雉运送到放归地。8 月 15 日给 10 只放归的白冠长尾雉佩戴卫星定位信号发射器 (Platform transmitter terminals, PTT), 编号分别为 HNRC122、HNRC123、HNRC124、HNRC126、HNRC127、HNRC131、HNRC135、HNRC137、HNRC138、HNRC140。在放归地软释放网式笼舍饲养适应 1 个月后, 9 月 24 日, 打开软释放网实施放归。

#### 2.2.2 红外相机监测法

2021 年 9 月—2022 年 10 月, 在每个潜在扩散位点附近, 选择观测条件良好、适宜雉类动物活动的地点安装红外相机进行监测。共在 20 个位点安装了红外相机, 同时记录相机位点编号、放置日期、时间、海拔、GPS、植被类型等生境信息。数

据以独立有效照片为计算依据。对于同一相机在同一地点拍摄到同一物种的照片,将时间间隔小于 30 min 的连续照片算作一张独立有效照片<sup>[19]</sup>。

### 2.2.3 卫星定位发射器追踪监测法

PTT 为背负式追踪器,由湖南环球信士科技有限公司生产,型号为 HQP2830L,跟踪监测 GPS 位点结合野外观察法,通过环球信士卫星追踪器服务平台查询监测信息,包括经纬度、速度、海拔、运动量、温度、电压、精度等,通过监测物种信息,计算其移动距离、活动范围和分布海拔等,进而可以获得其扩散状况、活动轨迹和生存状态等情况。

### 2.3 数据统计与分析

将红外相机拍摄到的照片按照相机编号建立文件夹进行物种鉴定和数据统计,其中照片和视频的拍摄日期通过 Bio-photo 软件从文件信息里自动提取。使用 ArcGIS 10.6 软件计算 10 只白冠长尾雉野外放归后单位时间内移动的距离和活动范围,单位时间内全部 GPS 位点中任意两点间距离的最大值为移动距离,单位时间内全部位点形成的最小凸多边形的面积为活动范围。数据统计分析在 Excel 2007 上进行,移动距离、活动范围和平均分布海拔以平均值  $\pm$  标准差表示。

## 3 结果与分析

### 3.1 红外相机监测结果

监测期间通过红外相机独立探测次数共 978 次。通过查看红外相机捕获的视频和照片,根据动物外形特征进行物种鉴定。鉴定结果显示,白冠长尾雉共获得 28 张独立有效照片,分布在 10 个相机位点,其中 8 张中的个体佩戴有追踪器(表 1)。兽类物种鉴定和分类主要参考《中国兽类野外手册》<sup>[20]</sup>和《中国兽类分类与分布》<sup>[21]</sup>,鸟类物种鉴定和分类主要参考《中国鸟类野外手册》<sup>[22]</sup>和《中国鸟类分类和分布名录》<sup>[23]</sup>。此外,还鉴定到其他鸟类 9 种,兽类 12 种,国家一级重点保护野生动物有小灵猫(*Viverricula indica*)、林麝 2 种,国家二级重点保护野生动物有红腹锦鸡、画眉(*Garrulax canorus*)、猕猴、豹猫(*Prionailurus bengalensis*)、毛冠鹿(*Elaphodus cephalophus*)、獐(*Hydropotes inermis*)、蛇雕(*Spilornis cheela*)等 7 种,其中灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracicus*)、红腹锦鸡、小鹿(*Muntiacus reevesi*)为中国特有种。

表 1 拍摄到的白冠长尾雉有效照片统计

Tab. 1 Statistics of taken effective photos of *Syrmaticus reevesii*

编号	日期	时间	数量/只	性别
1	2021-10-04	09:44	1	♂
2	2021-10-12	15:52	1	♀
3	2021-12-09	17:33	1	♂
4	2021-09-25	04:42	1	♀
5	2021-10-01	10:49	1	♂
6	2021-10-01	11:19	1	♂
7	2021-10-30	13:27	1	♂
8	2021-09-28	11:21	1	♂

### 3.2 卫星定位发射器监测结果

佩戴 PTT 的 10 只白冠长尾雉被放归后,每 10 d 的移动距离为  $(448.34 \pm 309.80)$  m。由图 1 可知,白冠长尾雉在放归后的 0~40 d,移动距离逐渐增大,41~50 d 基本不变,在 51~70 d 移动距离减小,在 71~80 d 移动距离又逐渐增大且达到最高值  $(1\ 040.45 \pm 896.21)$  m,随后又减小。

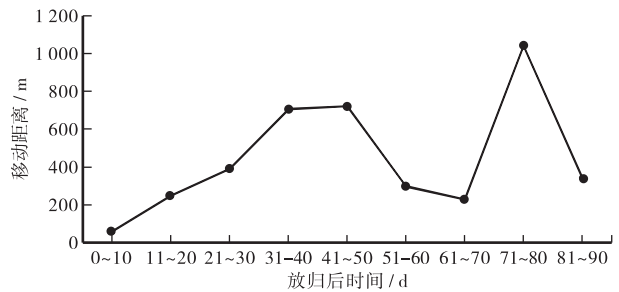


图 1 10 只白冠长尾雉个体放归后 90 d 内的移动距离  
Fig. 1 Movement distance of 10 individuals of *Syrmaticus reevesii* in 90 d after released

10 只白冠长尾雉每 10 d 的活动范围  $(68\ 753.99 \pm 59\ 706.90)$  m<sup>2</sup>,由图 2 可知,白冠长尾雉在放归后的 0~40 d,活动范围逐渐增大,41~70 d 活动范围逐渐减小,在 71~80 d 活动范围又逐渐增大达到最高值  $(182\ 014.20 \pm 253\ 301.10)$  m<sup>2</sup>,随后又减小。

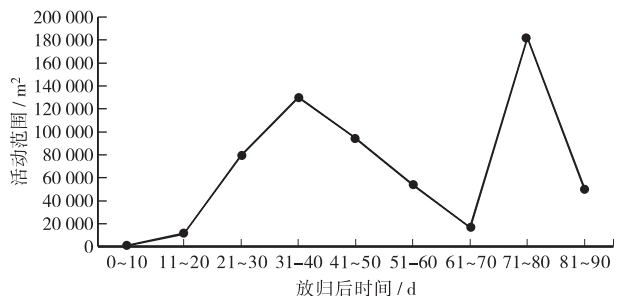


图 2 10 只白冠长尾雉个体放归后 90 d 内的活动范围  
Fig. 2 Movement range of 10 individuals of *Syrmaticus reevesii* in 90 d after released

PTT 监测 10 只白冠长尾雉放归后 90 d 内的海拔分布, 经统计, 10 只白冠长尾雉的海拔分布为  $(1\ 018.71 \pm 70.48)$  m。由图 3 可知, 10 只个体海拔分布差别不大, HNRC122、HNRC124 和

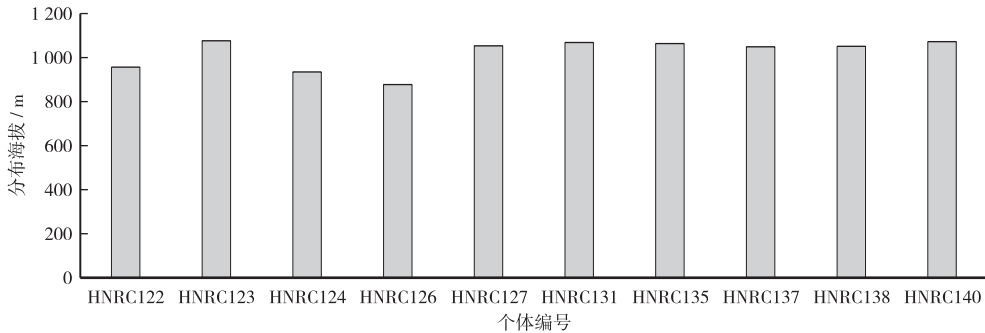


图 3 野外放归白冠长尾雉平均海拔分布图

Fig. 3 Diagram of altitude distribution of *Syrmaticus reevesii* after released in the wild

## 4 结论与讨论

通过对放归白冠长尾雉的移动距离和活动范围研究发现, 来自笼养的白冠长尾雉被放归到野外栖息地以后, 初期 20 ~ 50 d 移动距离和活动范围逐渐增大, 这与 Bright 等<sup>[24]</sup>“野放后的重引入动物在经过一段时间逐渐适应新的环境、熟悉隐蔽场所和食物后, 会扩散自己的活动区域”的结论一致。白冠长尾雉适应新的环境后, 在 51 ~ 70 d 移动距离和活动范围减小, 与 Focardi 等<sup>[25]</sup>指出的“在食物资源丰富的条件下, 动物无需因搜寻食物而进行复杂的迁移, 而只需随机短距离移动即可”一致。白冠长尾雉在 71 ~ 80 d 移动距离和活动范围又逐渐增大至最大值, 由于进入冬季, 放归地壶瓶山食物资源短缺, 为寻找食物出现活动强度增大。笼养白冠长尾雉野外释放后, 移动距离和活动范围的变化规律与崔多英等<sup>[26]</sup>研究重引入丹顶鹤 (*Grus japonensis*) 野放初期移动距离和活动范围的变化规律有一定相似, 但丹顶鹤在野外释放后的前 30 d, 移动距离和活动范围较小且比较稳定, 31 ~ 60 d 移动距离和活动范围逐渐增大, 这说明不同物种对新环境探寻和适应过程有差异。

10 只放归白冠长尾雉个体平均分布海拔为  $(1\ 018 \pm 70.48)$  m, 郑光美<sup>[1]</sup>记载白冠长尾雉属于典型的森林鸟类, 主要分布于海拔 200 ~ 2 600 m 的山地森林中, 说明本研究白冠长尾雉海拔分布与其物种生态特性一致。

研究结果显示白冠长尾雉在野外生存状况较

HNRC126 在 1 000 m 以下, 其中 HNRC126 海拔分布最低, 为 875.84 m。其余 7 只个体均在 1 000 m 以上, 其中 HNRC123 (♂) 海拔分布最高, 为 1 074.68 m。

好, 但是红外相机监测白冠长尾雉最后一次独立探测时间在 2021 年 12 月 9 日, 距离放归时间经过了 75 d, 卫星追踪器返回有效信息最后时间为 2021 年 12 月 26 日, 追踪时长为 105 d。徐基良等<sup>[27-28]</sup>研究表明白冠长尾雉冬季核心栖息地主要为针阔混交林、松林、杉木林和灌丛。因此, 白冠长尾雉栖息地环境可能导致所佩戴卫星追踪器电量不足或者卫星追踪器脱落等状况, 从而出现卫星追踪反馈信息不及时或失联等, 导致其活动量降低。同时, 在红外相机监测数据中多次拍摄到豹猫、小灵猫等天敌物种以及红腹锦鸡、蛇雕等存在食物竞争的本地物种, 推测放归个体野外生存压力较大, 存在较大的被捕食风险以及竞争劣势。因此, 针对后续野外放归白冠长尾雉等珍稀雉类提出如下建议: 第一, 加强雉类野化训练, 选择在放归地更长时间的野化训练并适应周围环境后选择在合适的时间进行放归, 提高其野外生存的适应能力, 减少野外生存压力。第二, 正确安装和使用红外线照相机, 监测点要选择物种分布和活动的潜在区域, 选择较为开阔的地方, 加大监测范围。第三, 白冠长尾雉栖息在有高大乔木的常绿阔叶林、落叶阔叶林及针阔混交林、松林、杉木林和灌丛, 应选择待机时间长的卫星追踪设备。第四, 降低人为干扰, 选择适宜生境, 尽量在人迹罕至的区域进行放归, 提高野放成功率。

## 参考文献:

- [1] 郑光美. 中国雉类 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2015.
- [2] IUCN. IUCN Red list of threatened species [EB/OL]. (2023 -

- 01-15)[2024-04-01]. <https://www.iucnredlist.org/species/22679346/131873938>.
- [3] 田 珊. 大别山区近 20 年人类足迹变化对白冠长尾雉空间分布的影响 [D]. 北京: 北京林业大学, 2020.
- [4] 刘冰许, 曹东伟, 赵文珍, 等. 河南省白冠长尾雉和大鸨种群及栖息地现状调查与评估研究 [J]. 陕西林业科技, 2023, 51 (4): 89-94, 100.
- [5] TIAN S, LU S, HUA J, et al. Integrating habitat suitability modeling and assessment of the conservation gaps of nature reserves for the threatened Reeves's pheasant [J]. Bird Conservation International, 2021, 3 (32): 384-397.
- [6] HUA J Q, TIAN S, LU S, et al. COVID-19 lockdown has indirect, non-equivalent effects on activity patterns of Reeves's Pheasant (*Syrnaticus reevesii*) and sympatric species [J]. Avian Research, 2023, 14 (2): 231-241.
- [7] 王嘉瑜, 华俊钦, 陆帅, 等. 白冠长尾雉日活动节律的年龄和性别差异 [J]. 生态学杂志, 2022, 41 (9): 1755-1761.
- [8] 王双业, 赵运林, 李立, 等. 笼养白冠长尾雉夏秋季节行为节律研究 [J]. 野生动物学报, 2018, 39 (2): 347-352.
- [9] HUA J Q, LU S, SONG K, et al. Effects of lives tock grazing on spatio-tempora patterns and behaviour of Reeves's pheasants *Syrnaticus reevesii* [J]. Animals, 2022, 12 (21): 2968-2983.
- [10] 赵玉泽, 曹婉露, 徐进, 等. 基于红外相机技术的白冠长尾雉集群行为的观察 [J]. 生态学报, 2016, 36 (9): 2513-2520.
- [11] 黄润基, 单芬, 肖清, 等. 圈养白冠长尾雉人工孵化与人工育雏技术研究 [J]. 野生动物学报, 2021, 42 (3): 790-794.
- [12] 姚艳, 逯金耀, 李继健, 等. 笼养白冠长尾雉人工孵化与人工育雏技术研究 [J]. 野生动物学报, 2020, 41 (2): 395-400.
- [13] XU L, YU Z Z, JING M, et al. Nest survival rate of Reeves's pheasant (*Syrnaticus reevesii*) based on artificial nest experiments [J]. Zoological Research, 2017, 38 (1): 49-54.
- [14] 蒋博文, 贺春容, 廖庆义, 等. 湖南壶瓶山国家级自然保护区鸟类多样性的时空格局 [J]. 生态与农村环境学报, 2021, 37 (8): 1050-1058.
- [15] 杨柳青, 范艳丽, 周琪瑶. 灌木植物资源调查及墙体绿化应用潜力分析 (以湖南壶瓶山自然保护区为例) [J]. 中南林业科技大学学报, 2019, 39 (6): 128-135.
- [16] 田书荣, 李赫文, 蒋博文, 等. 湖南壶瓶山国家级自然保护区哺乳动物多样性的时空格局 [J]. 兽类学报, 2020, 40 (1): 87-95.
- [17] 康祖杰, 张国珍, 黄建, 等. 湖南省壶瓶山国家级自然保护区鱼类资源变化趋势及保护对策 [J]. 野生动物, 2010, 31 (5): 293-297.
- [18] 邓学建, 叶贻云, 王斌, 等. 湖南壶瓶山自然保护区鸟类多样性分析 [J]. 生态科学, 1996 (2): 45-48.
- [19] 周鸭仙, 李言阔, 李佳琦, 等. 基于红外相机技术调查桃红岭梅花鹿国家级自然保护区鸟兽多样性 [J]. 生态学报, 2019, 39 (13): 4975-4984.
- [20] SMITH A J, 解焱. 中国兽类野外手册 [M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2009.
- [21] 魏辅文. 中国兽类分类与分布 [M]. 北京: 科学出版社, 2022.
- [22] 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇. 中国鸟类野外手册 [M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2023.
- [23] 郑光美. 中国鸟类分类和分布名录: 第三版 [M]. 北京: 科学出版社, 2017.
- [24] BRIGHT P W, MORRIS P A. Animal translocation for conservation: performance of dormice in relation to release methods, origin and season [J]. Journal of Applied Ecology, 1994, 31 (4): 699-708.
- [25] FOCARDI S, MARCELLINI P, MONTANARO P. Do ungulates exhibit a food density threshold? A field study of optimal foraging and movement patterns [J]. Journal of Animal Ecology, 1996, 65 (5): 606-620.
- [26] 崔多英, 杜洋, 刘佳, 等. 重引入丹顶鹤野放初期活动范围及变化规律 [J]. 野生动物学报, 2017, 38 (5): 28-34.
- [27] 徐基良, 张晓辉, 张正旺, 等. 白冠长尾雉雄鸟的冬季活动区与栖息地利用研究 [J]. 生物多样性, 2005, 13 (5): 416-423.
- [28] 徐基良, 张晓辉, 张正旺, 等. 白冠长尾雉越冬期栖息地选择的多尺度分析 [J]. 生态学报, 2006, 26 (7): 2061-2067.

(编辑: 刘 球)