

基于人工巢试验分析黄腹角雉巢卵捕食者

林莉斯^① 赵凯^② 陈丽群^① 翁国杭^① 包其敏^{①*}

① 浙江乌岩岭国家级自然保护区 温州 325599; ② 北京师范大学生命科学学院 北京 100875

摘要: 黄腹角雉 (*Tragopan caboti*) 为我国特有雉类, 国家一级重点保护野生动物。2010 至 2021 年通过视频监控技术、红外相机监测与人工观察, 对浙江省乌岩岭国家级自然保护区内的黄腹角雉巢卵被天敌危害情况进行了调查。基于 42 个黄腹角雉人工巢监测数据 (36 巢视频远程监控, 2 巢红外相机监测, 4 巢人工观察), 野生黄腹角雉巢被天敌破坏的比率为 54.8%, 其中 91.3% 被破坏巢中的卵为王锦蛇 (*Elaphe carinata*) 所捕食, 表明王锦蛇是黄腹角雉巢卵最主要的天敌。捕食黄腹角雉卵的天敌还包括松鸦 (*Garrulus glandarius*) 与黄喉貂 (*Martes flavigula*), 可能的天敌有灰树鹊 (*Dendrocitta formosae*)、黄腹鼬 (*Mustela kathiah*) 及短尾猴 (*Macaca arctoides*) 等。本研究基于视频资料揭示了野生黄腹角雉种群的天敌情况, 结合文献资料, 我们推测黄腹角雉较长的孵卵期与离巢时间可能是造成其巢卵损失率高的主要原因, 本研究结果对这一濒危物种的保护与繁育工作具有重要意义。

关键词: 人工巢; 捕食者; 黄腹角雉

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2023) 03-341-07

Analysis of Nest Egg Predators of *Tragopan caboti* Based on Artificial Nest Test

LIN Li-Si^① ZHAO Kai^② CHEN Li-Qun^① WENG Guo-Hang^① BAO Qi-Min^{①*}

① Zhejiang Wuyanling National Nature Reserve, Wenzhou 325599;

② College of Life Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

Abstract: [Objectives] Cabot's Tragopan (*Tragopan caboti*) is an endemic pheasant in China, and a class I nationally key protected species. The high rate of nest egg loss has been restricting the population of wild *T. caboti*, and the main cause of nest egg loss is the damage related to natural enemies. **[Methods]** From 2010 to 2021, video monitoring technology, infrared camera monitoring and manual observation were used to investigate the natural enemies of nest eggs of 42 artificial nests used by wild *T. caboti* (36 nests were monitored by video, 2 nests were monitored by infrared camera, and 4 nests were observed manually) in Wuyanling National Nature Reserve, Zhejiang Province. **[Results]** Based on the monitoring data, we found that the clutch size of wild *T. caboti* was 2 - 5, the breeding success rate was 40.5% (17 out of 42 nests had at

基金项目 林业专项资金项目 (泰财建 (2022) 81 号);

* 通讯作者, E-mail: tsbqm@126.com;

第一作者简介 林莉斯, 女, 林业工程师; 研究方向: 自然保护科研监测; E-mail: 980661986@qq.com。

收稿日期: 2022-12-26, 修回日期: 2023-04-02 DOI: 10.13859/j.cjz.202303003

least one egg hatched), 54.8% of the nests (23 out of 42 nests) were destroyed by natural enemies, and 91.3% of the destroyed nests (21 out of 23 nests) were predated by King Ratsnake (*Elaphe carinata*), which is the main natural enemy of *T. caboti* (Fig. 1). Predators of nest eggs also include Eurasian Jay (*Garrulus glandarius*) and Yellow-throated Marten (*Martes flavigula*). Possible natural enemies include Grey Treepie (*Dendrocitta formosae*), Yellow-bellied Weasel (*Mustela kathiah*) and Stump-tailed Macaque (*Macaca arctoides*), etc. **[Conclusion]** This study, for the first time, used video monitoring technology to assess the natural enemies of endangered pheasant nests and clarified the behavioral patterns of natural enemies' predation. Meanwhile, through literature review, we speculated that the longer incubation period and departure time might be the reason for the high rate of egg loss in *T. caboti* nests. This work is of great significance to the conservation and breeding of *T. caboti*.

Key words: Artificial nest; Predator; *Tragopan caboti*

黄腹角雉 (*Tragopan caboti*) 隶属于鸡形目 (Galliformes) 雉科 (Phasianidae) 角雉属, 为我国特有濒危珍禽, 主要分布于我国东部亚热带山区海拔 800 ~ 1 400 m 的常绿阔叶林和常绿-落叶-针叶混交林内, 被列入国家一级重点保护野生动物名录和 CITES 附录 I (郑光美 2015)。乌岩岭国家级自然保护区位于“中国黄腹角雉之乡”浙江省泰顺县, 自 20 世纪 80 年代首次在保护区内发现黄腹角雉以来, 一直是黄腹角雉生态研究的热点区域, 研究内容主要包括黄腹角雉的繁殖行为 (郑光美等 1985, 包其敏等 2022)、种群数量和结构 (张军平等 1990)、栖息地和巢址选择 (丁长青等 1997, 刘雷雷等 2019)、人工繁育 (张雁云等 2002) 及分布范围 (翁国杭等 2022) 等。

黄腹角雉的野生种群数量一直处于较低水平, 其致危因素主要包括繁殖力低、自然巢址不足、巢卵损失率高、近交衰退等 (张雁云等 2001, Deng et al. 2005), 其中造成巢卵损失的主要原因是天敌危害 (张军平等 1990)。目前相关研究中提到能危害黄腹角雉野生种群巢卵与成体的天敌主要有松鸦 (*Garrulus glandarius*)、赤腹松鼠 (*Callosciurus erythraeus*)、黄喉貂 (*Martes flavigula*)、豹猫 (*Prionailurus bengalensis*) 及王锦蛇 (*Elaphe carinata*) 等 (丁长青 1993, 郑光美 2015), 然而以上天敌多为人工调查时依据部分观察推测所得, 加上研究

周期相对较短, 样本量相对较少, 尚未对不同天敌危害程度进行定量分析描述。以太阳能或蓄电池供电的视频监控技术的发展, 为在偏远山区对目标野生动物进行低干扰监测研究提供了基础 (包其敏等 2022)。本研究于 2010 至 2021 年对乌岩岭国家级自然保护区内黄腹角雉人工巢进行了视频监控, 查明了野生黄腹角雉的天敌情况, 为黄腹角雉保护工作提供了新的数据支撑。这也是首次利用视频监测技术对濒危雉类巢被天敌破坏情况进行评估, 能够为其他相关物种的监测研究提供思路。

1 实验区域与研究方法

1.1 研究区域

浙江乌岩岭自然保护区位于浙江省最南端泰顺县的西北部, 属于亚热带海洋性季风气候, 保护区植被以次生林为主, 同时保留着较大面积的原生性常绿阔叶林 (刘雷雷等 2019)。实验区域位于保护区内双坑口保护站范围 (27°40'37" ~ 27°43'41" N, 119°38'27" ~ 119°41'28" E), 海拔 680 ~ 1 611 m, 年均气温 15.2 °C, 年均降雨量 2 196 mm, 植被类型主要为常绿阔叶林, 辅以少量常绿-落叶阔叶混交林与针阔混交林, 为黄腹角雉典型栖息地 (郑光美 2015, 包其敏等 2022)。双坑口保护站内黄腹角雉分布面积约为 24.9 km², 雌雄比为 1 : 1.78 (刘雷雷等 2019, 翁国杭等 2022)。

1.2 研究方法

黄腹角雉在树上营巢，结合自然巢的巢址特征和巢结构特点(郑光美等 1985, 丁长青等 1997)，并参考 Deng 等(2005)的方法，使用竹条与柳杉(*Cryptomeria japonica* var. *sinensis*)枝条制成人工巢，安放在黄腹角雉适宜生境中便于筑巢的枝丫上。人工巢数量最多时 140 余个，最小间距为 15 m，主要分布在林间防火道两侧，便于人工巡查。黄腹角雉繁殖期内(3~6 月)，每隔 3~10 d 开展一轮巡察，检查人工巢中是否有繁殖迹象。

发现被黄腹角雉利用的巢后，在巢周边布设视频监控。2010 至 2012 年监控设备选用 700 线清晰度、焦距 16 mm 的枪型摄像头(DH-CA-FW480CPC, 浙江大华)，通过铅酸蓄电池供电，并辅以红外相机(Ltl-6210MC, 猎科)监测;2013 年以后将监控设备升级为 300 万像素、焦距 8~32 mm 的筒形网络摄像机(DS-2CD4A35FWD-IZS, 海康威视)和焦距 4.7~94 mm 的球形网络摄像机(DS-2DE5320IW-D, 海康威视)，通过锂电池和太阳能板供电。用环保无臭漆将摄像机机身喷绘为与环境一致的颜色，安装在距巢 2~5 m 的邻近树上，调试至能看清巢内情况，录像数据传输至附近巡护站内的硬盘录像机进行存储。红外相机安装在距巢 1.5~3.0 m 并能拍到巢的

邻近树上。监控设备安装均在 1 h 内完成，以减少对黄腹角雉的干扰。通过对录像数据的实时观察与回看，可实现对野生黄腹角雉繁殖巢天敌危害情况进行无遗漏、低干扰的远程监测。监测时间从发现繁殖巢开始，至雏鸟孵出离巢为止。

同时，为探究天敌危害情况与巢址的关系，将天敌危害情况与海拔、营巢树种和营巢高度等巢参数进行 Spearman 相关性检验。

2 结果

2010 至 2021 年间，对 42 个被黄腹角雉利用的人工巢进行了繁殖期内天敌危害情况调查，其中，36 巢进行远程视频监控、2 巢进行红外相机监测、4 巢进行人工观察，监测信息详见附录 1。基于监测信息发现，利用人工巢繁殖的野生黄腹角雉巢内窝卵数为 2~5 枚，42 巢中有 17 巢内至少 1 枚卵孵化离巢，整体繁殖成功巢的比例为 40.5%。被监测人工巢内共计 136 枚卵，其中，56 枚卵成功孵化，2 枚卵未受精，74 枚卵被天敌捕食，4 枚卵被亲鸟遗弃。

2.1 捕食黄腹角雉巢卵的天敌类型和危害程度

乌岩岭保护区内野生黄腹角雉巢卵的天敌种类包括王锦蛇(图 1a)、松鸦(图 1b)、黄喉貂、灰树鹊(*Dendrocitta formosae*)和黄腹鼬(*Mustela kathiah*)。研究监测的 42 个人工巢



图 1 黄腹角雉主要天敌入侵人工巢时的监控照片

Fig. 1 Surveillance photo of the main predators of *Tragopan caboti* invading the artificial nest

a. 王锦蛇; b. 松鸦。a. *Elaphe carinata*; b. *Garrulus glandarius*.

中，有 23 巢中的 74 枚卵被天敌捕食，巢被天敌破坏的比率为 54.8%，卵被捕食率为 54.4%。被天敌破坏的 23 个人工巢中，21 巢（91.3%）被王锦蛇捕食，2 巢（8.7%）被松鸦盗食，1 巢（4.3%）被黄喉貂捕食。此外，监测到灰树鹊和黄腹鼬曾尝试取食黄腹角雉卵，但未成功，是具有潜在威胁的天敌。

所监测到的 22 次王锦蛇入侵黄腹角雉巢事件中，21 次在 10 ~ 41 min 内捕食了巢内的全部卵，包括 1 只刚孵化的雏鸟，捕食成功率高达 95.5%；若入侵时雌鸟在巢内孵卵，王锦蛇会无视亲鸟的攻击并将其赶走后捕食卵和雏鸟。

监测到松鸦对 6 个巢的 12 次捕食卵事件，仅在 2 次中成功啄破 1 枚卵，捕食成功率为 16.7%；灰树鹊对 2 个巢的 3 次捕食均未成功。松鸦与灰树鹊入侵巢后，逐个尝试啄破鸟卵吸食卵液，但啄破概率不高，未被啄破的卵仍可成功孵化。

黄喉貂与黄腹鼬入侵黄腹角雉巢仅分别被监测到 1 次，其中黄喉貂将巢中的 2 枚卵叼走，而黄腹鼬入侵时被雌鸟驱赶后逃跑。

2.2 天敌捕食事件与环境因子之间的关系

2.2.1 捕食事件发生时间及频次

松鸦对黄腹角雉巢的捕食最早见于 3 月 26 日，集中在 3 月下旬至 5 月中旬；王锦蛇捕食卵和雏鸟最早

见于 4 月 9 日，集中在 4 月中旬至 5 月中旬(图 2a)。在时间上，松鸦在上午 8:00 ~ 9:00 时入侵黄腹角雉巢频次最高，王锦蛇入侵巢的最高频次发生在 11:00 ~ 12:00 时(图 2b)。

2.2.2 捕食与气候的关系

黄腹角雉巢卵被天敌捕食均发生在晴朗或多云天气，未观察到阴雨天发生捕食事件。王锦蛇入侵巢时气温为 $(24.16 \pm 3.38) ^\circ\text{C}$ ，最低为 $17.7 ^\circ\text{C}$ ，主要集中在 $20 ^\circ\text{C}$ 以上。

2.2.3 捕食与巢址的关系

研究区内黄腹角雉人工巢距地面高度主要集中在 2.4 ~ 5.3 m，营巢树种有甜槠 (*Castanopsis eyrei*)、柳杉、黄山松 (*Pinus taiwanensis*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、红楠 (*Machilus thunbergii*)、木荷 (*Schima superba*) 及深山含笑 (*Michelia maudiae*)。经 Spearman 相关性检验，未见黄腹角雉巢被天敌破坏情况与海拔、营巢高度及树种存在显著相关性 (均 $P > 0.05$)。

3 讨论

基于 42 个黄腹角雉人工巢的监测数据，发现野生黄腹角雉巢卵的天敌有王锦蛇、松鸦与黄喉貂，灰树鹊与黄腹鼬对巢卵具有潜在威胁。天敌对黄腹角雉巢内卵和雏鸟的捕食率为 54.8%，卵被危害率为 54.4%。郑光美 (2015) 结合 1983 至 1993 年乌岩岭的相关研究，发现

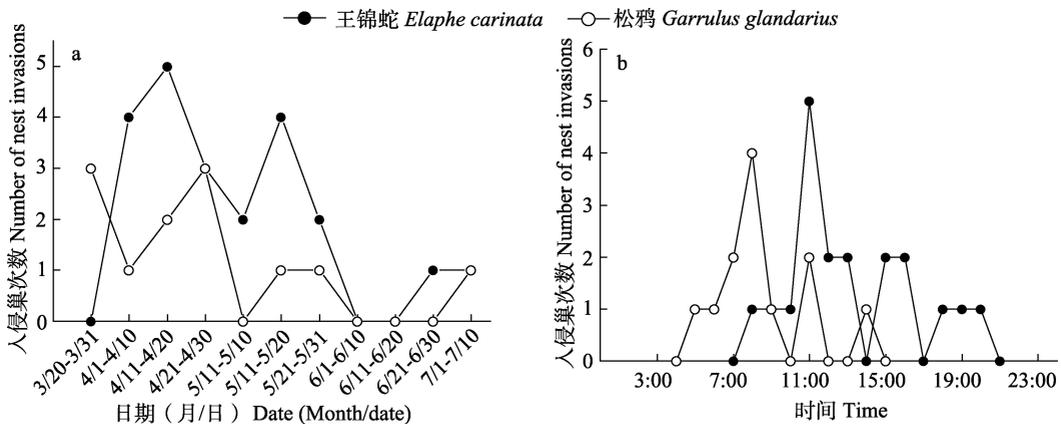


图 2 黄腹角雉人工巢被天敌入侵的时间节律

Fig. 2 Time rhythm information of *Tragopan caboti* artificial nests invaded by natural enemies

盗食黄腹角雉自然巢卵的天敌主要有松鸦、黄喉貂、王锦蛇，卵被捕食率为 57.47%，本研究中巢卵被天敌破坏的情况与其相似。调查过程中发现 2 个黄腹角雉自然巢，分别位于天然林与杉木林，2 巢中的 7 枚卵均成功孵化(附录 1)。与人工巢相比，黄腹角雉自然巢尺寸更小、更为简易，在野外很难被发现，所以自然巢的高繁殖成功率可能与其位置隐蔽有关。

研究结果显示，王锦蛇是黄腹角雉巢卵的主要天敌，于 4 月上旬开始入侵人工巢，其危害巢卵时的气温主要集中在 20 °C 以上。王锦蛇的出蛰时间约在 3 月下旬至 4 月上旬(王德良等 2002)，最适繁殖温度为 26 ~ 30 °C (Ji et al. 2001)，王锦蛇危害黄腹角雉巢卵的行为节律与其自身习性高度相关。王锦蛇在我国属于广布种，其分布范围覆盖了有黄腹角雉分布的湖南、江西、浙江、福建、广东、广西六省(黄美华 1990，郑光美 2015)，由此可推断，王锦蛇可能是野生黄腹角雉巢卵的重要威胁。

程林等(2018)在黄腹角雉孵卵期内，利用人工巢与模拟卵进行的巢捕食模拟实验发现，其潜在天敌主要有松鸦与藏酋猴(*Macaca thibetana*)，而并未发现蛇类捕食。研究表明，空气中来自猎物的化学信号显著影响蛇类的捕食行为(Parker et al. 2017)，监测过程中发现王锦蛇对巢所在树的定位非常准确，甚至会在雏鸟孵出离巢 5 h 后入侵巢，推测模拟巢卵未被蛇捕食可能与化学信号的缺失有关。王佳佳等(2014)对地面营巢雉类捕食者的调查中，同步进行了自然巢监测与模拟巢实验，发现蛇类只对自然巢卵进行捕食，同样表明巢捕食模拟实验对蛇类捕食情况的调查可能存在局限性。乌岩岭分布的灵长类有短尾猴(*M. arctoides*)，并且在黄腹角雉繁殖区数次观察到短尾猴集群活动，因此短尾猴也可能是乌岩岭黄腹角雉巢卵的潜在天敌。

与黄腹角雉同域分布的白鹇(*Lophura nycthemera*)、勺鸡(*Pucrasia macrolopha*)及白颈长尾雉(*Syrnaticus ellioti*)等雉科鸟类均

在地面营巢(郑光美 2015)，黄腹角雉在树上营巢可能是有利于躲避天敌的适应性行为(丁长青等 1997)。野生黄腹角雉卵的受精率与孵化率很高，监测巢中未被天敌危害的 58 枚卵中，仅有 2 枚未受精，其余 56 枚全部孵出，受精卵孵化率达到 100%。然而，与体型相近的雉鸡(*Phasianus colchicus*) (朴仁珠等 1984)、褐马鸡(*Crossoptilon mantchuricum*) (尹祚华等 1992)、红原鸡(*Gallus gallus*) (Hoyo et al. 1994)、白鹇(高育仁等 1995)、绿尾虹雉(*Lophophorus lhuysii*) (张敬等 2020)、海南孔雀雉(*Polyplectron katsumatae*)及勺鸡(郑光美 2015)等雉类相比，黄腹角雉的孵卵期最长。调查过程中还发现黄腹角雉雌鸟的离巢时间要显著长于白鹇，较长的孵卵期与离巢时间可能会使巢卵更易被天敌危害，从而造成较高的巢卵损失率，进而制约了野生黄腹角雉的种群数量。

对于天敌的危害，黄腹角雉也有一定的应对策略。黄腹角雉雌鸟警惕性高，全身棕褐色杂以浅色斑纹，隐蔽性好(郑作新 1978，郑光美 2015)，孵卵时难以被猛禽等天敌发现。监控记录到鹰雕(*Nisaetus nipalensis*)落在营巢树上，距巢仅约 1 m 仍未发现雌鸟，3 min 后鹰雕飞离时雌鸟才迅速逃跑。调查发现黄腹角雉多在林下活动，雨雾天才到林缘开阔地觅食，应是规避天敌的措施。保护区为防止天敌危害黄腹角雉巢卵，采取了一些保护措施，如在部分人工巢所在树上安装防蛇塑料膜。其中 1 巢监测结果显示，王锦蛇在上树受阻后会尝试爬邻近的树来绕过障碍，3 h 后成功入侵巢内，说明保护措施对天敌的危害能够起到一定的阻碍作用，但被保护的巢卵仍有很大的被捕食风险。因此，建议保护区可以尝试在营巢树的邻近树也安装防蛇塑料膜与铁蒺藜，增加王锦蛇上树的难度。除保护措施外，还可以利用视频监控对天敌进行人为干预，监测过程中一次王锦蛇危害巢卵的行为被及时发现，研究人员迅速赶往巢址并从蛇口中取出 1 枚未破损的

卵, 最终这枚卵与巢内未被吞食的 1 枚卵均成功孵化 (进行数据分析时该巢记为被天敌捕食)。本次调查研究查明了野生黄腹角雉巢卵的天敌情况, 阐明了天敌捕食的行为模式, 将对保护区未来的黄腹角雉保护工作提供指导。

参 考 文 献

- Deng W H, Zheng G M, Zhang Z W, et al. 2005. Providing artificial nest platforms for Cabot's Tragopan *Tragopan caboti* (Aves: Galliformes): A useful conservation tool? *Oryx*, 39(2): 158–163.
- Ji X, Du W G. 2001. The effects of thermal and hydric environments on hatching success, embryonic use of energy and hatchling traits in a colubrid snake, *Elaphe carinata*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 129(2/3): 461–471.
- Hoyo J D, Elliott A, Sargatal J. 1994. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 2. Barcelona: Lynx Edicions, 436–437.
- Parker M R, Kardong K V. 2017. Airborne chemical information and context-dependent post-strike foraging behavior in Pacific Rattlesnakes (*Crotalus oreganus*). *Copeia*, 105(4): 649–656.
- 程林, 袁荣斌, 程松林. 2018. 黄腹角雉巢捕食模拟实验. *野生动物学报*, 3(4): 912–916.
- 包其敏, 林莉斯, 陈丽群, 等. 2022. 黄腹角雉野生种群的孵化期及孵卵行为研究. *四川动物*, 41(5): 537–540.
- 丁长青. 1993. 黄腹角雉 (*Tragopan caboti*) 的婚配制度与繁殖生态学. 北京: 北京师范大学博士学位论文.
- 丁长青, 郑光美. 1997. 黄腹角雉的巢址选择. *动物学报*, 43(1): 27–33.
- 高育仁, 姚伟兰, 邹发生. 1995. 白鹇的人工养殖研究. *动物学研究*, 16(2): 194–198.
- 黄美华. 1990. 浙江动物志: 两栖类 爬行类. 杭州: 浙江科学技术出版社, 178–180.
- 刘雷雷, 郑方东, 李佳琦, 等. 2019. 浙江乌岩岭自然保护区黄腹角雉适宜栖息地的选择. *生态学杂志*, 38(10): 3123–3128.
- 朴仁珠, 王为民, 陈国军. 1984. 雉鸡的繁殖习性. *野生动物*, (2): 1–5.
- 翁国杭, 姜武, 包其敏, 等. 2022. 浙江乌岩岭国家级自然保护区黄腹角雉分布范围. *浙江农林大学学报*, 39(3): 582–589.
- 王德良, 胡黔华, 杨进华. 2002. 4 种经济蛇类的繁殖生物学研究. *中南林学院学报*, 22(2): 88–91.
- 王佳佳, 余志刚, 李筑眉, 等. 2014. 贵州宽阔水自然保护区鸟类地面巢捕食者的调查. *生态学杂志*, 33(2): 352–357.
- 尹祚华, 刘如算. 1992. 笼养褐马鸡的繁殖行为与雏鸟生长发育. *动物学杂志*, 27(4): 42–46.
- 张敬, 马红, 安俊辉, 等. 2020. 四川宝兴圈养绿尾虹雉的人工孵化技术研究. *四川动物*, 39(4): 431–436.
- 张军平, 郑光美. 1990. 黄腹角雉的种群数量及其结构研究. *动物学研究*, 11(4): 291–297.
- 张雁云, 郑光美. 2001. 浙江乌岩岭黄腹角雉 (*Tragopan caboti*) 种群生存力分析 // 中国生态学会动物生态专业委员会. 野生动物生态与管理学术讨论会论文摘要集. 桂林: 中国生态学会, 73.
- 张雁云, 郑光美, 常崇艳, 等. 2002. 黄腹角雉 (*Tragopan caboti*) 的人工授精研究. *北京师范大学学报: 自然科学版*, 38(1): 117–122.
- 郑光美. 2015. 中国雉类. 北京: 高等教育出版社, 273–623.
- 郑光美, 赵欣如, 宋杰, 等. 1985. 黄腹角雉的繁殖生态研究. *生态学报*, 5(4): 91–97, 104.
- 郑作新. 1978. 中国动物志: 鸟纲 第四卷 鸡形目. 北京: 科学出版社, 121–122.

附录 1 2010 至 2021 年黄腹角雉巢被天敌危害信息

Appendix 1 Information of *Tragopan caboti* nests invaded by natural enemies during 2010-2021

巢编号 Nest ID	巢址海拔 Nesting elevation (m)	营巢高度 Nesting height (m)	窝卵数 Clutch size	孵化成功率 Hatching success (%)	天敌种类 Natural enemy species
2010-1	1 206	3.1	2	0	黄喉貂 <i>Martes flavigula</i>
2010-2	1 211	4.0	3	100.0	—
2011-1*	1 281	2.4	4	100.0	—
2011-2	1 215	3.5	3	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2011-3	1 218	3.6	3	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2012-1	1 215	2.6	3	100.0	—
2014-1	1 217	2.4	3	66.7	—
2014-2	1 260	2.9	4	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2014-3	1 201	3.8	3	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2014-4	1 180	2.7	4	100.0	—
2014-5	1 211	4.0	2	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2014-6	1 215	3.5	4	100.0	—
2015-1	1 288	3.6	4	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2015-2*	1 108	8.2	3	100.0	—
2015-3	1 205	3.9	1	0	雌鸟弃巢 Abandoned nest
2015-4	1 200	4.3	4	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2016-1	1 211	4.0	4	75.0	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>
2016-2	1 238	3.9	4	75.0	—
2017-1	980	3.2	3	100.0	—
2017-2	1 211	4.0	4	100.0	—
2017-3	1 215	3.5	3	100.0	—
2017-4	1 215	4.5	3	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2017-5	1 155	3.3	3	100.0	—
2018-1	1 132	3.6	4	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2018-2	1 238	3.9	4	100.0	—
2018-3	1 210	5.3	3	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2018-4	1 222	5.1	2	100.0	—
2018-5	980	3.2	4	100.0	—
2018-6	1 215	3.2	3	0	松鸦/王锦蛇 <i>Garrulus glandarius/Elaphe carinata</i>
2018-7	1 152	3.6	3	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2019-1	1 238	3.9	3	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2019-2	980	3.2	4	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2019-3	1 140	4.5	4	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2019-4	1 152	3.6	2	100.0	—
2019-5	1 215	3.5	3	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2019-6	1 026	5.1	1	0	雌鸟弃巢 Abandoned nest
2020-1	1 215	4.3	2	0	雌鸟弃巢 Abandoned nest
2020-2	1 212	3.4	4	100.0	—
2020-3	1 200	4.5	3	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2021-1	1 155	3.3	4	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2021-2	1 205	4.1	5	100.0	—
2021-3	1 210	4	3	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2021-4	1 210	4.1	4	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>
2021-5	1 040	2.7	4	0	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>

“—”表示该巢未被天敌捕食; “*”表示该巢为自然巢。

“—” indicates that the nest has not been predated by natural enemies; “*” indicates that the nest is a natural nest.