

云南紫溪山巨鸢春季觅食树种选择

邓章文^① 韩联宪^{①*} 岩道^① 李兴强^②

① 西南林业大学生命科学学院 昆明 650224; ② 楚雄市紫溪山自然保护区管理局 楚雄 675000

摘要: 2010年3~5月在云南省楚雄市紫溪山省级自然保护区采用所有事件取样法(all-occurrence recording),对巨鸢(*Sitta magna*)觅食树种、觅食树干大小和觅食部位选择进行了观察。采用中心象限法(point-quarter technique)对研究区域的植物重要值进行了测定,用以计算觅食树种的选择系数。结果表明:巨鸢对觅食树种具有明显的选择性,主要选择在云南松(*Pinus yunnanensis*)觅食,觅食时间占97.46%,觅食次数占96.54%,两者均极显著多于其他树种($P < 0.01$),选择系数为43.89;巨鸢对云南松的树干大小也有选择性,主要在胸径大于15 cm的大树(云南松中、成林)觅食,觅食次数占95.60%;在云南松的树干、枯树枝、活树枝和针叶丛4个部位中,巨鸢偏爱在树干觅食,觅食时间占61.32%,觅食次数占57.02%,两者同样极显著多于其他部位($P < 0.01$)。食物种类及丰富度、种间竞争和巨鸢自身的形态特征等可能是影响巨鸢对觅食树种、觅食树干大小和觅食部位选择的原因。

关键词: 觅食树种;树干大小;觅食部位

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2012)06-01-06

Tree Species Preferences of Giant Nuthatch during Spring in Zixi Mountain, Yunnan Province

DENG Zhang-Wen^① HAN Lian-Xian^{①*} YAN Dao^① LI Xing-Qiang^②

① Faculty of Life Science, Southwest Forestry University, Kunming 650224;

② Management Bureau of Zixi Mountain Nature Reserve, Chuxiong City 675000, China

Abstract: Tree-species preferences of Giant Nuthatch during Spring were examined by observing foraging behavior of Giant Nuthatch (*Sitta magna*) in Zixi Mountain nature reserve, Chuxiong, Yunnan Province from March to May, 2010. Foraging tree-species, foraging tree trunk size and foraging positions were studied by all-occurrence recording. The results showed that Giant Nuthatch mainly foraged on Yunnan Pine (*Pinus yunnanensis*), the preference index is 43.89 which was much higher than other species' preference index. 97.46% of foraging time and 96.54% of feeding times were recorded on Yunnan Pine. Both of foraging time and feeding times were significantly different between Yunnan Pine and other species ($P < 0.01$). Bigger Yunnan Pine were preferred, 95.60% of feeding times occurred on trunks that bigger than 15 cm in diameter. Among Yunnan Pines' main trunks, branches, sticks and needle-leaves, 61.32% of foraging time and 57.02% of feeding times were recorded on trunks. There was an extremely significant difference between trunk and the other 3 parts ($P < 0.01$). Interspecific competition, insect species and abundance and morphological characteristics may be the reason of those selections for Giant Nuthatch.

基金项目 香港观鸟会中国鸟类保育基金2010年资助项目,西南林业大学重点学科建设基金动物学项目(No. XKK200903);

* 通讯作者, E-mail: lianxian.han@gmail.com;

第一作者介绍 邓章文,男,硕士研究生;研究方向:鸟类行为生态学;E-mail: yamasun.dzw817@163.com。

收稿日期:2012-07-02,修回日期:2012-08-31

Key words: Foraging tree-species; Trunk size; Positions of feeding tree

巨鹇 (*Sitta magna*) 隶属于雀形目 (Passeriformes) 鹇科 (Sittidae) 鹇属, 国外分布于缅甸和泰国, 国内主要分布于云南, 四川和贵州局部也有分布^[1]。巨鹇分布范围狭窄, 栖息生境丧失, 种群数量下降明显, 已被 IUCN 列为易危 (vulnerable, VU) 物种^[2]。有关巨鹇的生态习性研究极少, 文献资料多见于《云南鸟类志》^[1]等鸟类志书, 数据多是过去区系调查所收集。近年来, 仅有 Charonthong 等人在泰国对巨鹇的觅食及繁殖行为进行了研究^[3]。我国云南是巨鹇的重要分布区, 但目前国内尚未见有关巨鹇的系统研究报道。笔者在以往的野外工作中, 主要在较高大的云南松 (*Pinus yunnanensis*) 林观察到巨鹇栖息活动, 而极少在云南松幼林或其他树种的森林内观察到巨鹇, 据此推测, 巨鹇偏好在云南松中、成林觅食栖息, 为验证此推测, 笔者在云南中部地区的紫溪山自然保护区对巨鹇春季觅食行为进行了研究, 现将结果报道如下。

1 研究区域自然概况

紫溪山省级自然保护区位于云南省楚雄彝族自治州楚雄市西南约 28 km 处, 地理坐标为 E101°22' ~ 101°26' 和 N24°58' ~ 24°04', 面积 160 km², 海拔 1 950 ~ 2 502 m, 年均降水量为 900 mm, 年均气温 12.1 ~ 14.9℃^[4]。保护区内以云南松为优势种的云南松林和以壳斗科 (Fagaceae) 树种为建群种的常绿阔叶林是主要的森林类型。常绿阔叶林主要分布于山谷地带, 而云南松林主要分布于山坡和山脊地带。本文的研究区域位于保护区西南部, 有云南松林, 常绿阔叶林和华山松 (*P. fenzeliana*) 人工林, 3 种林型斑块边缘明显, 镶嵌分布。研究区域内云南松林内夹生少量蒙自栲 (*Alnus nepalensis*)、元江栲 (*Castanopsis orthacantha*) 等树种, 林下多为昆明小檗 (*Berberis kunmingensis*)、莢蒾 (*Viburnum dialtatum*) 等植物组成的灌丛; 林下草本层由紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophorum*)、禾本

科 (Gramineae) 和唇形科 (Rabiatae) 等植物组成。

2 研究方法

2.1 样线设置 利用林间小路布设样线, 使用 HOLUX M-241 GPS 测量样线长度。在云南松林内布设 3 条样线, 样线长度分别为 3.24 km、2.58 km 和 3.25 km; 常绿阔叶林内布设 2 条样线, 样线长度分别为 3.56 km 和 3.14 km; 华山松人工林布设 1 条样线, 长度为 2.10 km。

2.2 觅食行为观察 采用所有事件取样法 (all-occurrence recording)^[5] 对巨鹇觅食行为进行观察。2010 年 3 月 4 ~ 8 日进行了 5 d 的预观察, 以熟悉巨鹇的觅食行为; 2010 年 3 月 9 日至 5 月 2 日, 进行了为期 55 d 的正式观察。观察时沿样线行走寻找巨鹇, 发现目标时, 如果个体数量多于 1 个, 选择距离最近的个体作为观察目标。使用北辰 8 × 42 双筒望远镜进行跟踪观察, 采用 RAmos V3 录音器录音记录观察数据, 观察数据包括: 觅食树种、觅食部位 (树干、枯树枝、活树枝和针叶丛), 及各树种、各部位的觅食时间和觅食次数。因巨鹇行为变化快, 觅食时间以“秒”为单位。从巨鹇进入某一树种或某一部位觅食至其离开这一树种或部位记为在相应树种或部位觅食 1 次。跟踪观察至目标飞离消失, 目标消失后继续沿样线行走, 寻找下一只观察目标, 一条样线结束则换到另一条。观察的同时使用图钉和纸卡标记目标觅食过的树, 5 月 3 ~ 5 日对已标记的树进行胸径测量, 按树干胸径大小, 将树干胸径大于 15 cm 的划为大树, 胸径小于或等于 15 cm 的划为小树, 统计巨鹇在大树和小树上的觅食次数。

2.3 树种重要值测定 采用中点象限法 (point-quarter technique)^[6] 对植物重要值进行测定。研究区内 3 种林型呈斑块状分布, 使用 HOLUX M-241 GPS 采集各林型斑块边缘的拐点地理坐标, 将坐标数据输入 Google Earth Plus 软件, 获得各林型斑块面积数据。共测定了 364 个拐点, 获得云南松林、常绿阔叶林和华山松人工林

的面积数据并计算面积比为 27:7:3,依据 3 种林型斑块的面积比,确定云南松林、阔叶林和华山松人工林的取样数分别为 81、21 和 9 个,共 111 个。分别在 3 种林型斑块内沿样线每隔 10 m 取一个样点,直至取足相应数量,以样点为交点,使用指北针取东-西、南-北两个方向垂直相交的两条直线,建立 4 个象限,记录每个象限中距离样点最近的一棵树的树种(胸径不小于 3.3 cm),并测量其胸径及与样点的距离。常绿阔叶林林下有大量灌木,为避免林下灌木被过多取样,规定阔叶林内被取样树的胸径不小于 10 cm。某些树种外形相似度很高,营养体难以鉴定到种,本文将这些树种鉴定到科,记录为类,如某树属于山矾科(Symplocaceae),记录为山矾类。

2.4 数据处理 树种重要值 = 相对密度 + 相对频度 + 相对优势度,具体运算步骤参考盛和林等^[7]的介绍。

个体数量多的树种,客观上为鸟类提供了更多的利用机会,为消除树种自身数量对树种偏好的影响,本文使用树种选择系数^[8-9]说明巨鹇对觅食树种的偏爱程度,树种选择系数数值越大说明巨鹇越喜欢在相应树种上觅食。树种选择系数 = (觅食时间百分比 - 树种重要值百分比) × 100。

为说明巨鹇在云南松不同部位间觅食效率的差异,本文建立觅食效率公式,数值越小,成功觅食一次所需的时间越少,觅食效率越高;反之,觅食效率越低。觅食效率 = 觅食时间/觅食成功次数。

采用 Kolmogorov-Smimov 检验法对数据是否符合正态分布进行检验,对符合正态分布的数据使用单因素方差分析(ANOVA),对不符合正态分布的数据采用非参数 Frieman 检验。数据分析和图表生成分别使用 SPSS 19.0 和 Microsoft Excel 2010 软件完成。

3 结果

3.1 各树种重要值 共获得 14 个树种或种类的重要值,其中以云南松的重要值最高,其次是

蒙自桫,壳斗类和华山松分列第 3、4 位(图 1)。

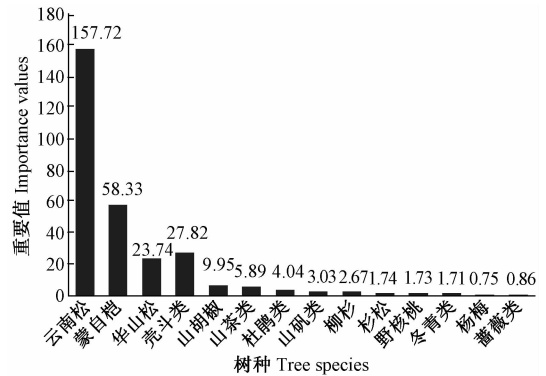


图 1 巨鹇觅食生境中各树种重要值

Fig. 1 Importance values of tree species in Giant Nuthatch's foraging habitat

云南松: *Pinus yunnanensis*; 蒙自桫: *Alhus nepalensis*; 华山松: *P. fenzeliana*; 壳斗类: Fagaceae plants; 山胡椒: *Lindera glauca*; 山茶类: Theaceae plants; 杜鹃类: Ericaceae plants; 山矾类: Symplocaceae plants; 柳杉: *Cryptomeria fortunei*; 杉松: *Keteleeria evelyniana*; 野核桃: *Juglans cathayensis*; 冬青类: Aquifoliaceae plants; 杨梅: *Myrica esculenta*; 蔷薇类: Rosaceae plants。

3.2 觅食树种选择 观察到巨鹇共在 5 个树种觅食,记录到觅食时间共 51 282 s,觅食次数共 665 次。其中巨鹇在云南松上的觅食时间占 97.46%,极显著大于在其他树种的觅食时间($\chi^2 = 198.882$, $P = 0.000 < 0.01$);觅食次数占 96.54%,同样极显著大于在其他树种的觅食次数($\chi^2 = 211.402$, $P = 0.000 < 0.01$),各树种觅食时间和觅食次数百分比见表 1。巨鹇对云南松的觅食选择系数为 43.89,远大于其他树种(图 2)。数据表明巨鹇对觅食树种选择性很强,偏爱云南松。

因巨鹇主要在云南松上觅食,觅食时间占 97.46%,故本文只对云南松的觅食树干大小和觅食部位选择做进一步分析。

3.3 觅食树干大小选择 共标记巨鹇觅食的云南松 614 棵,其中胸径大于 15 cm 的云南松大树 587 棵,占总数的 95.60%;胸径小于或等于 15 cm 的云南松小树 27 棵,仅占 4.40%。数据说明巨鹇偏好在胸径大于 15 cm 的云南松大树觅食。

表 1 巨鸮在不同树种间觅食时间及觅食次数百分比

Table 1 Percentage of foraging time and times of foraging tree-species

	云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	蒙自桫 <i>Alhus nepalensis</i>	华山松 <i>P. fenzeliana</i>	壳斗类 Fagaceae plants	杉松 <i>Keteleeria evelyniana</i>
觅食时间 Foraging time (%)	97.46	1.66	0.69	0.11	0.08
觅食次数 Foraging times (%)	96.54	2.26	0.90	0.15	0.15

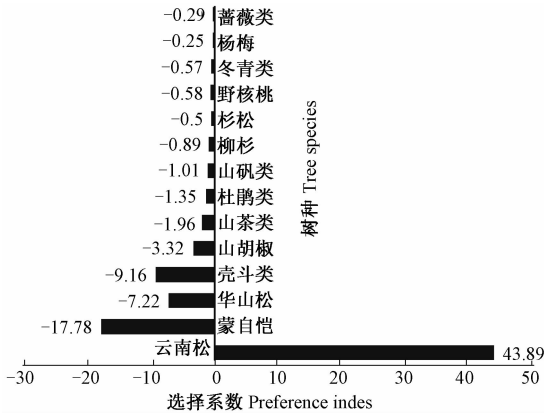


图 2 巨鸮对不同树种的觅食选择系数

Fig. 2 Tree-species preference for Giant Nuthatch

云南松: *Pinus yunnanensis*; 蒙自桫: *Alhus nepalensis*; 华山松: *P. fenzeliana*; 壳斗类: Fagaceae plants; 山胡椒: *Lindera glauca*; 山茶类: Theaceae plants; 杜鹃类: Ericaceae plants; 山矾类: Symplocaceae plants; 柳杉: *Cryptomeria fortunei*; 杉松: *Keteleeria evelyniana*; 野核桃: *Juglans cathayensis*; 冬青类: Aquifoliaceae plants; 杨梅: *Myrica esculenta*; 蔷薇类: Rosaceae plants.

3.4 觅食部位偏好 记录到巨鸮在云南松 4 个部位的觅食时间共 49 977 s, 觅食次数共 1 133 次, 其中巨鸮在树干的觅食时间占 61.32%, 极显著大于其他部位的觅食时间 ($\chi^2 = 98.616$, $P = 0.000 < 0.01$); 觅食次数占 57.02%, 同样极显著大于其他部位的觅食次数 ($\chi^2 = 110.536$, $P = 0.000 < 0.01$), 各部位的觅

食时间及觅食次数百分比见表 2。数据表明巨鸮偏好在于树干觅食。各部位的觅食效率以枯树枝的 396 s/次最高, 但其与树干的 405 s/次相差不大, 而两者均远大于活树枝(表 2)。

4 讨论

4.1 觅食树种及树干大小选择 研究结果表明, 巨鸮对觅食树种具有选择性, 强烈偏好在于云南松上觅食; 蒙自桫的重要值仅次于云南松, 但其觅食选择系数最小(图 2), 说明巨鸮最不偏好在于蒙自桫觅食; 壳斗类和华山松的重要值分列第 3、4 位, 而巨鸮对这 2 种树的觅食选择系数也很低(图 2), 说明巨鸮也不偏好在于这 2 种树觅食。在泰国, 巨鸮觅食偏爱卡西亚松(*P. kesiya*)^[3], 卡西亚松是思茅松(*P. khasya*)的变种, 而思茅松与云南松是相似度很高、外形上也难以区分的近源种^[10], 说明在泰国和云南紫溪山, 巨鸮所选择的觅食树种相似度很高。按照《森林资源规划设计调查主要技术规定》的年龄分段标准, 21 a 以上的云南松林为中、成林^[11], 研究区内树干胸径大于 15 cm 的云南松树龄基本大于 21 a, 属于中龄树或成熟树, 由此得知, 巨鸮偏好在于胸径大于 15 cm 的云南松大树觅食, 即偏好在于云南松中、成林觅食。

表 2 巨鸮在云南松各部位的觅食时间、觅食次数百分比及觅食效率

Table 2 Percentage of foraging time and times, foraging efficiency of Yunnan Pine's 4 positions

	树干 Main trunk	枯树枝 Stick	活树枝 Branch	针叶丛 Needle-leaves
觅食时间 Foraging time (%)	61.32	14.99	22.87	0.41
觅食次数 Foraging times (%)	57.02	21.71	20.83	0.44
觅食效率 Foraging efficiency (s/次)	405	396	1 913	-

“-”指巨鸮未在针叶丛成功获取食物, 故不存在觅食效率。

“-”: Giant Nuthatch never got foods from the needle-leaves. There's no foraging efficiency on the needle-leaves.

相关研究结果表明,与树皮深裂程度低、缝隙少的树种相比,树皮深裂程度高、缝隙多的树种昆虫多样性更高^[12],昆虫丰富度也更高^[13-14],相对于研究区内的云南松小树和其他树种,云南松大树树皮的深裂程度更高,缝隙更多,且容易被啄开,其昆虫丰富度和可利用性可能高于云南松小树及其他树种。已有研究结果表明,食物丰富度和可利用性是影响鸟类对觅食树种选择的因素^[15],据此分析,云南松大树树皮深裂程度高,昆虫多,容易被获取,可能是巨鹇觅食偏爱云南松大树的主要原因。刘多等对 7 种鸟类的树种利用进行了研究^[16],结果表明树皮深裂程度是影响鸟类树种选择的因素,本文的分析结果与其相一致, Jackson、Travis 和 Kilham 对其他鸟类的研究也有类似结果^[13-14,17]。

4.2 觅食部位偏好 在云南松树干、枯树枝、活树枝和针叶丛 4 个部位中,巨鹇偏好在树干觅食。树干与活树枝相比,巨鹇在树干上的觅食效率远高于活树枝,在活树枝上成功觅食一次需要 1 913 s,而在树干只需 405 s(表 2),前者是后者的 4.7 倍,觅食效率高可能是巨鹇偏爱在树干觅食的原因之一。树干与枯树枝相比,两者的觅食效率基本相等,相差仅 9 s,研究区域内滇鹇 (*S. yunnanensis*) 和栗臀鹇 (*S. nagaensis*) 与巨鹇的形态和生态习性相似,同是攀爬食虫鸟,三者是相互竞争者。在觅食效率基本相等的条件下,巨鹇同样偏爱在树干觅食,原因可能是种间竞争引发了觅食部位分化。Sturman 的研究也表明,2 种或多种鸟类利用相同资源时,它们会改变觅食策略,如在不同部位觅食等以实现觅食生态位分化^[18]。树干与针叶丛相比,巨鹇在针叶丛的觅食时间仅占 0.41%,觅食次数也只占 0.44%(表 2),说明巨鹇基本不在针叶丛觅食,原因可能与形态特征有关,巨鹇体型和体重较大,不适合在细小的针叶部位觅食;史胜利等对云南松的害虫种类调查结果显示,云南松树干与针叶丛的昆虫种类不同^[19],说明巨鹇在树干和针叶丛觅食的食物种类不同,对食物种类有选择性可能也是巨鹇

觅食偏爱树干的原因。相关研究结果也表明,鸟类自身形态特征对不同树种食物种类和食物丰富度的适应可能也是觅食树种选择的原因^[8-9,20-21]。综合分析,觅食效率、种间竞争、自身形态特征和食物种类等可能是影响巨鹇对觅食部位有偏好的原因。

4.3 保护建议 结合觅食树种、觅食树干大小和觅食部位选择的结果得知,巨鹇偏好在云南松中、成林的树干觅食,而极少在云南松幼林或其他树种的森林觅食,验证了本文的推测。这一习性使得巨鹇的分布、生存与繁衍均与云南松中、成林关系密切,但是,目前因成片种植的桉树 (*Eucalyptus tereticornis*) 林占据了原有的云南松林,国有林场和国有林地也因采伐及林地更新等,导致云南松中、成林面积不断缩小。当前巨鹇种群数量下降,对巨鹇的保护和种群恢复,应该注重对云南松中、成林进行保护,在自然保护区、国有林场或国有林区,有意保留一定面积的云南松中、成林作为巨鹇栖息生境。

参 考 文 献

- [1] 杨岚, 杨晓君, 文贤继, 等. 云南鸟类志: 下卷: 雀形目. 昆明: 云南科技出版社, 2004: 552-553.
- [2] BirdLife International 2012. Giant nuthatch *Sitta magna*. [DB/OL]. [2012-04-19]. <http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=6902&m=0#FurtherInfo>.
- [3] Charonthong K, Sritasuan N. Behavior of the Giant Nuthatch (*Sitta magna*). Research Journal of Biological Sciences, 2009, 4(11): 1142-1147.
- [4] 李国昌, 孟广涛, 彭发寿, 等. 滇中紫溪山维管植物区系初步研究. 林业勘查设计, 2010, 15(1): 65-69.
- [5] 徐宏发, 张恩迪. 野生动物保护原理及管理技术. 上海: 华东师范大学出版社, 1998: 69-70.
- [6] Cottam G, Curtis J T. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology, 1956, 37(3): 451-460.
- [7] 盛和林, 徐宏发. 哺乳动物野外研究方法. 北京: 中国林业出版社, 1992: 37-43.
- [8] Holmes R T, Robinson S K. Tree species preferences of foraging insectivorous birds in a northern hardwoods forest. Oecologia, 1981, 48(1): 31-35.
- [9] Gabbe A P, Robinson S K, Brawn J D. Tree-Species

- preferences of foraging insectivorous birds: implications for floodplain forest restoration. *Conservation Biology*, 2002, 16(2): 462–470.
- [10] 虞泓, 葛颂, 黄瑞复, 等. 云南松及其近缘种的遗传变异与亲缘关系. *植物学报*, 2000, 42(1): 107–110.
- [11] 国家林业局. 森林资源规划设计调查主要技术规定. 2003. [EB/OL]. [2012-8-10]. <http://www.forestry.gov.cn/portal/xby/s/1312/content-127438.html>.
- [12] Dickson J G, Connor R N, Fleet R R, et al. *The Role of Insectivorous Birds in Forest Ecosystems*. New York: Academic Press, 1979.
- [13] Jackson J A. A quantitative study of the foraging ecology of Downy Woodpeckers. *Ecology*, 1970, 51(2): 318–323.
- [14] Travis J. Seasonal foraging in a downy woodpecker population. *The Condor*, 1977, 79(3): 371–375.
- [15] Franzreb K E. Tree species used by birds in Logged and Unlogged Mixed-Coniferous Forests. *The Wilson Bulletin*, 1978, 90(2): 221–238.
- [16] 刘多, 高玮, 相桂权, 等. 次生阔叶林中某些鸟类对树种利用的研究. *东北师大学报: 自然科学版*, 2004, 36(1): 78–82.
- [17] Kilham L. Feeding behavior of downy woodpecker: 1 preferences for paper birches and sexual differences. *The Auk*, 1970, 87(3): 544–556.
- [18] Sturman W A. The foraging ecology of *Parus atricapillus* and *P. rufescens* in the breeding season, with comparisons with other species of *Parus*. *The Condor*, 1968, 70(4): 309–322.
- [19] 史胜利, 徐正会. 云南松害虫分类研究. *西南林学院学报*, 2006, 26(1): 35–43.
- [20] Whelan C J. Avian foliage structure preferences for foraging and the effect of prey biomass. *Animal Behaviour*, 1989, 38(5): 839–846.
- [21] Parrish J D. Effects of needle architecture on warbler habitat selection in a coastal spruce forest. *Ecology*, 1995, 76(6): 1813–1820.

云南开远发现小杓鹀

2012年9月8日,在云南省红河州开远市三角海水库(23°35'27.61" N, 103°18'16.09" E,海拔1 300 m)进行鸟类调查时,于湖边退水草地中发现1只小杓鹀(*Numenius minutus*)在约50只灰头麦鸡(*Vanellus cinereus*)和近60只牛背鹭(*Bubulcus ibis*)组成的混合群中一起觅食。作者对小杓鹀进行了观察和拍摄,观察拍摄距离约10 m,观察20 min后,该鸟飞至远处的草地。

该鸟体型大小与灰头麦鸡相近,体长近30 cm,但较纤瘦。头颈部至胸部密布灰褐色短纵纹,背部及翼上覆羽密布灰褐色和白色点斑,腹部至尾下为白色略沾皮黄。眉纹较粗,前段浅皮黄色,后段近白色;头顶褐色并有一条白色贯顶纹,过眼纹褐色。喙呈黑褐色,下喙基部粉红,略下弯,长度约占头喙长的1/2,显著小于大杓鹀(*N. madagascariensis*)、白腰杓鹀(*N. arquata*)和中杓鹀(*N. phaeopus*)。脚较长,浅蓝灰色。飞行时,可见其腰部并非白色,不同于中杓鹀和白腰杓鹀。

小杓鹀主要繁殖于东北亚,越冬区主要在澳大利亚(约翰·马敬能等2000)。该种在国内较罕见,是国家Ⅱ级重点保护野生动物,迁徙时可见于东北、华北、华东、华南、新疆和青藏高原等地区。经查阅《中国鸟类分类与分布名录》(郑光美2011)、《云南鸟类志(上卷)》(杨岚等1994)等著作及相关网络数据库,云南省尚未有小杓鹀分布的报道,此次观察为该种在云南省的首次记录。由于此次仅观察到1只且是与其他种混群,初步推测小杓鹀在云南可能为迷鸟,其居留类型还有待进一步研究证实。

李 颢

云南省开远市第一中学 开远 661600