

# 滇西北鹤庆草海湿地紫水鸡生态适应的初步观察

吴兆录 雷苑 武秋君 白皓天 柯泽轩

云南大学生态学与地植物学研究所 昆明 650091

**摘要:** 中国南方紫水鸡 (*Porphyrio porphyrio*) 在快速扩散, 探究其生态适应十分必要。2014 年 3 月至 2015 年 8 月在云南鹤庆草海湿地的观察, 得到以下结果。紫水鸡集中分布在以开阔水域为主并有足够植被覆盖的西草海, 很少见于附近干扰频繁的其他湿地, 其适宜的生境开阔水域约占 49.6%、水生植被覆盖水面占 39.3%、陆地占 11.1%; 紫水鸡早间 (7:00 ~ 9:00 时) 频繁活动在开阔水域、高草丛、岸边草地, 中午后逐渐远离岸边而藏掖草丛中; 白天活动的紫水鸡集群大小在 1 ~ 7 只之间, 1 ~ 2 只的集群占 62.0%, 大的集群中常有司职警戒、领头的个体; 紫水鸡用于觅食、休息、警戒的时间分别占 47.8%、23.5%、15.1%, 很少互动交流, 但常驱赶靠近的其他鸟类以维护个体自身的“领域”; 紫水鸡应对干扰威胁的警戒、避让、惊飞平均距离分别是 26.4 m、20.5 m 和 17.6 m。在鹤庆的紫水鸡集中分布于西草海湿地并避让人为干扰, 说明其以避让和逃逸方式应对人为干扰和生境胁迫, 应该考虑立法给予重点保护。

**关键词:** 紫水鸡; 生态适应; 湿地; 保护

**中图分类号:** Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2017) 03-530-07

## Preliminary Observations on the Ecological Adaptation of Purple Swamphen (*Porphyrio porphyrio*) in Heqing Caohai Wetlands of Yunnan Province

WU Zhao-Lu LEI Yuan WU Qiu-Jun BAI Hao-Tian KE Ze-Xuan

*Institute of Ecology and Geobotany, Yunnan University, Kunming 650091, China*

**Abstract:** The Purple Swamphen (*Porphyrio porphyrio*) has dispersed rapidly in southern China, and been reported in northwestern Yunnan since 2000. During March 2014 to August 2015, we made field observations in the wetlands of Heqing Wetlands Yunnan Province to study the ecological adaptation of the Purple Swamphens. In our study area, the birds were mainly found in the West Caohai wetlands, and their habitats were mosaic of open water (accounted for 49.6%), water with dense vegetation coverage (39.3%) and shore land (11.1%). They appeared frequently in the habitat with open water, dense tall grasses, and lakeside

**基金项目** 国家自然科学基金项目 (No. 41471149, No. 31670472);

**第一作者介绍** 吴兆录, 男, 教授; 研究方向: 保护生物学, 湿地生态学; E-mail: zlwu@ynu.edu.cn.

收稿日期: 2016-07-15, 修回日期: 2016-12-08 DOI: 10.13859/j.cjz.201703020

grassland in the morning (7:00 - 9:00), went away from the lakeshore after noon and disappeared in the dense tall grasses in the evening (Fig. 1). The flock size of the birds was between 1 to 7, with small sizes (1 or 2 birds) accounted for 62.0% of the total observations. When in larger flocks (6 or 7 birds), there was often one bird in charge of watching and guarding. The time they used for feed, rest and vigilance accounted for 47.8%, 23.5% and 23.5%, respectively (Fig. 2). The Purple Swamphens often drove other water birds when the latter were close to them, implying the protection of their territory. Being approached by researchers, the average vigilance, avoidance and flush distances of the Purple Swamphens were 26.4 m, 20.5 m and 17.6 m ( $n = 20$ ), respectively. The birds might adopt an ecological strategy of avoidance and escape to deal with the human disturbances and habitat stresses. Human disturbances, such as farming, grazing, weeding and wetland construction are very frequent in Heqing wetland areas, legislative protection for Purple Swamphen should be considered.

**Key words:** Purple Swamphen (*Porphyrio porphyrio*); Ecological adaptation; Wetland; Legislative protection

紫水鸡 (*Porphyrio porphyrio*) 为羽毛鲜艳的中型水鸟, 且备受公众喜爱, 过去的 20 年里, 在中国的地理分布变动较大(何芬奇等 2013)。分析有关中国紫水鸡的文献发现, 研究工作多限于其新近分布地点(张家驹等 1985, 高育仁等 1999)、种群现状(胡军华等 2007)、冬季觅食地选择(胡军华等 2008)、生境特征(罗康等 2013, 闫颜等 2014)、筑巢情况(胡军华等 2006)、日时间分配(宋文字等 2017), 很少探究紫水鸡对栖息地特别是对新开拓栖息地的生态适应问题。在云南, 1980 年代之前, 紫水鸡仅见于云岭-哀牢山一线以西的南部地区, 属于常见种(杨岚等 1995), 之后, 成为罕见繁殖鸟(约翰·马敬能等 2000)。2000 年以后相关文献的描述记载很细致, 确认紫水鸡集中分布在云南西北的洱海、西湖、鹤庆西草海、剑湖、拉市海和纳帕海(李德品等 2011), 以及更北的四川邛海(林雯等 2007), 云岭-哀牢山一线以西已经鲜见该物种的踪迹(张淑霞等 2006)。那么, 紫水鸡扩散到云南西北地区后怎样适应新的生态环境呢? 2014 年 3 月至 2015 年 8 月, 先后 3 次在云南鹤庆草海湿地进行了观察, 报道如下, 与同行探讨。

## 1 研究地区概况

鹤庆县属于云南省大理州, 位于云南西北,

属西北高、东南低的山地, 中部为狭长的南北走向构造断陷盆地, 面积约 144 km<sup>2</sup> (程立华等 2006)。发源于玉龙雪山的漾弓江蜿蜒盆地中, 与东、西两侧山麓 10 余个龙潭(常年流水泉)的溪流汇合, 在盆地中北部形成网状的湖泊湿地即鹤庆湿地, 俗称草海。1970 年代, 鹤庆湿地被部分围垦、围堰、河道改造而消失, 面积迅速萎缩且破碎化, 残存为东草海和西草海。东草海部分被围隔为鱼塘, 部分荒芜为泄洪湿地或放牧地。西草海(北纬 25°57' ~ 26°42', 东经 100°01' ~ 100°29'), 水面平均海拔 2193m, 总面积 1.07 km<sup>2</sup>, 平均水深 1.6 m, 被田埂、沟渠、道路围隔成水产养殖地, 2001 年被划为州级自然保护区。在鹤庆湿地, 2007 年首次发现紫水鸡, 2010 年调查到 200 余只, 为云南最大种群(鹤庆县林业局 2014, 未发表资料)。至 2016 年在该区域调查记录到鸟类 168 种, 高等植物 107 种, 其中, 湿地植物 37 种, 以及分别以芦苇 (*Phragmites australis*)、野菱 (*Trapa natans*)、眼子菜 (*Potamogeton* spp.) 等为优势的 21 个湿地植物群落(大自然保护协会, The Nature Conservancy, TNC, 2016, 未发表的调查报告)。

## 2 方法

调查包括 3 个时段。2014 年 3 月 21 ~ 24

日,在鹤庆盆地调查了紫水鸡的分布和人为干扰情况,2015年4月1~7日,在西草海调查了紫水鸡白天活动的时间分配、分布生境、干扰反应,2015年8月20~24日,再次调查紫水鸡在鹤庆盆地的分布和人为干扰情况。

### 2.1 生境利用和集群数量调查

2015年4月2、4、6日,分早(7:00~9:00时)、午(14:00~16:00时)、晚(18:00~20:00时)3个时段,围绕西草海,以出现紫水鸡的30 m × 30 m 范围作为1个观测点(样方),使用望远镜和测距仪,记录样方的位置及其至道路的距离、样方生境结构(即开阔水域、水生植被覆盖水面和道路或陆生植被覆盖的陆地各占该观察点的百分比)和紫水鸡的数量(即集群数量)。

### 2.2 行为时间分配观察

2015年4月1、3、5、7日的上午(8:00~11:00时),以10~30 min 为有效观察时长观察记录紫水鸡成年个体在30 m × 30 m 范围内的觅食、休息、维护(清理羽毛等)、位移、警戒、交流等行为。观察中,常有紫水鸡在数分钟内就离开观察地点,故不足10 min 的观察视为无效观察。共获得有效观察记录28次,合计590 min。每次有效观察时长不一致,使用各行为时间占当次观察时间的百分比进行统一量化。

### 2.3 干扰反应观察

观察者走向可以达到并处于非警戒状态的紫水鸡,记录紫水鸡开始警戒、避让和逃走惊飞的时间及距离,共获得有效的干扰反应记录20次。

### 2.4 数据处理

调查数据用 Excel 进行数据统计,采用  $T$  检验对数据进行差异性分析,以  $P < 0.05$  为统计检验的差异显著标准。并将紫水鸡出现的具体地点标注在以2013年12月 Google 影像为基础的地图上,进行分布空间特征分析。

## 3 结果

### 3.1 紫水鸡的分布范围

鹤庆盆地中面积大于 5.0  $\text{hm}^2$  的水域 11 个,总面积 369.2  $\text{hm}^2$ ,紫水鸡集中分布在西草海(面积 102.0  $\text{hm}^2$ ,占鹤庆湿地总面积的 27.7%)。西草海南段湖心岛有紫水鸡筑巢于乔木枝桠上,并护卫。在西草海附近的东草海、月亮湾、板桥河、清水河等地,有 7 个地点共发现紫水鸡 9 只,在鹤庆盆地其余的湿地里,未发现紫水鸡(图 1)。2014 年 3 月 23 日下午在东草海发现 2 只紫水鸡受惊后飞向西草海,东草海 2015 年开展湿地公园建设,已经不见紫水鸡的踪影。

### 3.2 紫水鸡白天活动的集群和生境偏好

在西草海有 79 个 900  $\text{m}^2$  观测点(样方)出现紫水鸡共 200 只次。白天活动的紫水鸡集群大小在 1~7 只之间,其中,单独活动的占 25.3%、2 只在一起活动的占 36.7%、3 只的占 19.0%。没有发现超过 7 只的紫水鸡集群。紫水鸡早、午、晚出现样方的生境结构(开阔水域、水生植被覆盖水面、陆地)没有明显差异( $P > 0.05$ ,  $T$  检验)。平均而言,紫水鸡出现在开阔水域的比例为  $49.6\% \pm 17.3\%$ 、水生植被覆盖水面为  $39.3\% \pm 13.8\%$ 、陆地为  $11.1\% \pm 13.2\%$ 。紫水鸡偶尔奔跑穿过湿地间的道路,但不停歇。2013 年清淤最南端鱼塘形成的开阔水域,没有观察到紫水鸡。即,鹤庆西草海湿地的紫水鸡偏好以开阔水域为主但水面有足够植被覆盖的生境。

### 3.3 紫水鸡白天活动的时空变化

紫水鸡早午晚出现的地点、频次有一定的差异(图 1)。 $T$  检验分析发现,紫水鸡早、午、晚出现的地点至道路的距离,没有明显差异( $P > 0.05$ ),平均为  $(18.7 \pm 8.8)$  m。但是,紫水鸡早间活动地点分散,出现在 37 个地点共 93 只次,且靠近陆地,其出现地点至道路的距离为  $(13.2 \pm 8.4)$  m,午间出现在 24 个地点共 57 只次,且偏离道路,至道路距离为  $(26.0 \pm 26.7)$  m,18:00 时后,仅出现在 18 个地点共 51 只次,随后逐渐转向开阔水域并藏掖草丛

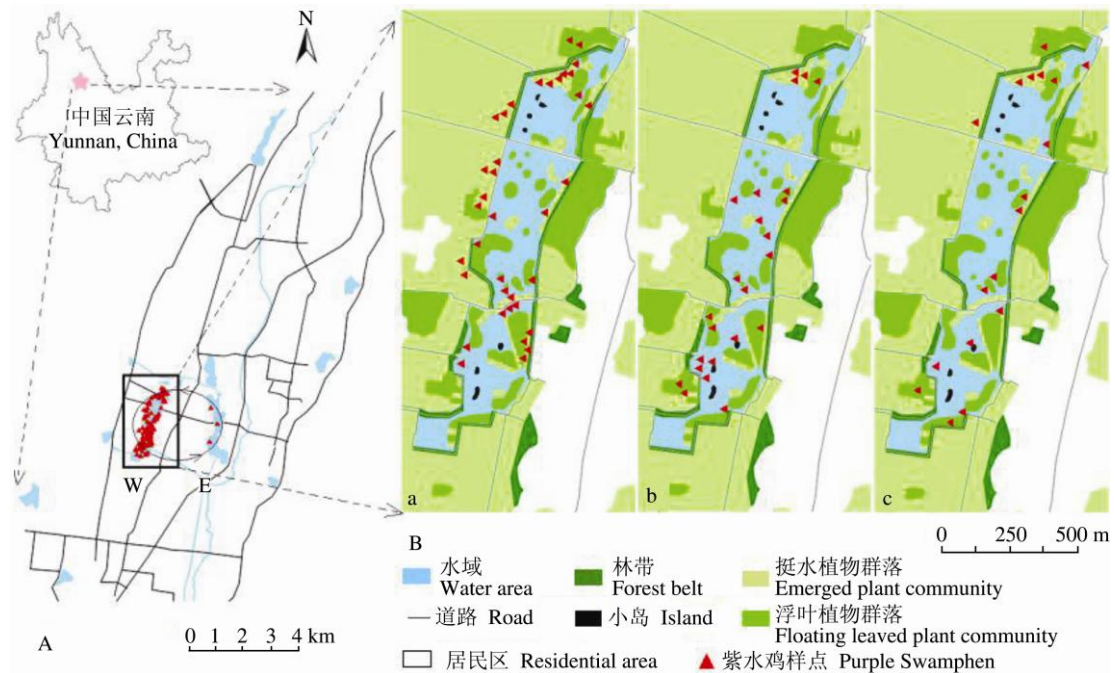


图 1 滇西北鹤庆草海湿地紫水鸡的分布及其集群活动时序变化

Fig. 1 Distribution of Purple Swamphen and its cluster time series in the Heqing Caohai Wetland, Yunnan Province

A. 紫水鸡分布地点及其在西草海 (W) 和东草海 (E) 间的移动。B. 西草海紫水鸡集群活动时序变化: a. 早间 (07:00 ~ 09:00 时); b. 午间 (14:00 ~ 16:00 时); c. 晚间 (18:00 ~ 20:00 时)。

A. Distribution sites of Purple Swamphen and its moving routes between the West Caohai Wetland (W) and East Caohai Wetland (E). B. Cluster time series of Purple Swamphen during daytime: a. Morning (07:00 - 09:00); b. Afternoon (14:00 - 16:00); c. Evening (18:00 - 20:00).

中, 天黑后, 看不到紫水鸡的活动。早间西草海周边活动的人群少, 紫水鸡分散在观察视野内, 中午后, 逐渐藏掖到湖心草丛中。

### 3.4 紫水鸡活动行为及时间分配

对 28 只次紫水鸡行为的计时观察发现, 其用于觅食、休息的时间占 71.29%, 用于警戒的占 15.1%, 仅有 1 次看到 2 只紫水鸡在戏耍互动交流 (图 2)。此外, 还发现两种特殊行为, 即“领头鸟”行为和护巢行为。警戒的“领头鸟”: 在大的集群 (5~7 只) 里, 总有 1 只紫水鸡处于警戒状态, 有威胁逼近时, 带领整个集群缓慢避让或没入高草丛中; 在西草海南部的湖心岛上, 有 1~2 只紫水鸡停歇在乔木树梢, 伸颈张望, 不改变位置姿态长达 60 min, 呈护巢状。领域行为: 紫水鸡个体之间共同在

一起觅食、休息, 但不作交流, 两两间的最短距离约 50 cm, 而其他水鸟逼近时则突然转身或跃起作驱赶状, 以维持其约 1 m 见方的“领域”。

### 3.5 紫水鸡对干扰的反应

正在觅食或休息的紫水鸡对观察者的 20 次有意逼近, 依次表现出警戒、避让和惊飞的应对行为, 反应的次数分别为 20、14、10, 发生相应反应的平均距离分别是 26.4 m、20.5 m 和 17.6 m。惊飞后, 至再次停歇距离即惊飞的飞行距离, 平均为 18.0 m, 最大达 79.5 m。在西草海北部东侧的观测发现, 2 只紫水鸡在距离堤坝道路仅有 8 m 的草丛侧边觅食, 对轰鸣的拖拉机和机动车不警戒也不避让, 且窜出湿地越过堤坝道路险被碾压, 表明紫水鸡对干扰

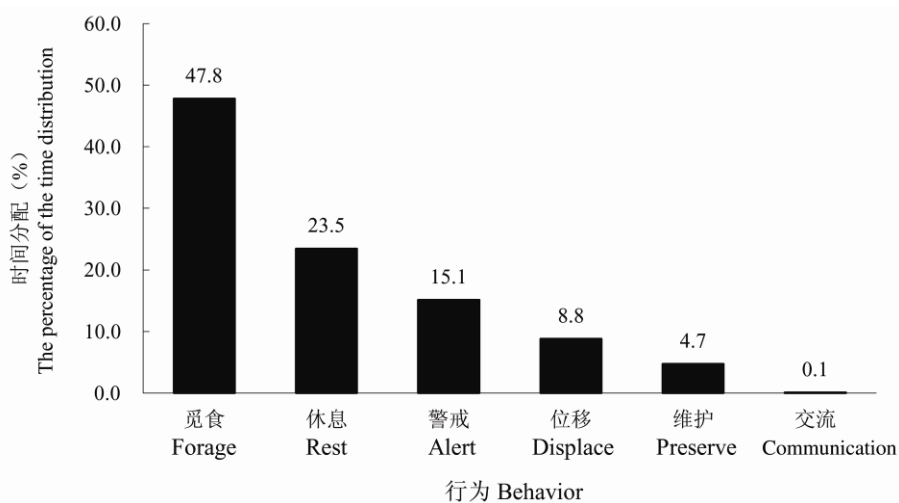


图 2 紫水鸡行为的时间分配

Fig. 2 Time allocation of Purple Swamphen behavior during daytime

的视觉响应和听觉响应有明显差别。

## 4 讨论

### 4.1 紫水鸡偏好以开阔水域为主但有足够植被覆盖的生境

通常情况下,紫水鸡偏爱由高草丛、低草丛、平静的浅水池塘和岸边草地交错组合的湿地景观(罗康等 2013),而其冬季觅食地要求植被生长良好,特定的水位或水质,以及中等程度的人为干扰(胡军华等 2008)。鹤庆草海湿地均为适宜紫水鸡栖息的浅水沼泽草丛,是紫水鸡在云南西北部的的主要栖息地(李德品等 2011),但面积小而分散,人为干扰频繁。本研究发现,紫水鸡集中分布在仅占鹤庆湿地总面积 27.7%的西草海,偶尔出现在东草海、西草海以北的河道及撂荒稻田,并不分散到更多的其他湿地(图 1)。可能是西草海以开阔水域为主并有足够植被覆盖的湿地格局,提供了具有回旋余地的特殊生境。在相同的范围内(图 1),早间(7:00 ~ 9:00 时),人为干扰较少,有 93 只次紫水鸡频繁活动在开阔水域、高草丛和岸边草地等 37 个观察样点上,且较靠近道路;中午及以后,人为干扰增多,仅在 24 和 18 个观察点看到紫水鸡 57 和 54 只次,且逐渐远离岸

边,进入有植被覆盖的开阔水域,部分藏掖于草丛中。入夜,看不到紫水鸡踪影。紫水鸡早、午、晚出现的地点至道路的距离,没有明显差异,可能是西草海湿地面积小(1.07 km<sup>2</sup>)且狭长(东西向的宽度约 300 m)所致。紫水鸡惊飞距离最大达 79.5 m,午间人为干扰频繁,它们只有藏掖草丛中。参与调查的湿地护卫人员反映,湿地边人多时,紫水鸡清晨就仅在湖心开阔水域活动,而人少时,午后依然在岸边觅食。当然,紫水鸡的这种时空反应也可能与其午休行为有关,需要深入研究。

### 4.2 紫水鸡对人为干扰和生境退化的主动避让和逃逸行为特征

被观察的紫水鸡,其 87.4%的活动时间用于觅食、休息、警戒,很少戏耍交流,但常驱赶靠近的其他鸟类以维护个体自身的“领域”。紫水鸡集群大小在 1~7 之间,单独或 2 只一起活动的占 62.0%,在大的集群(5~7 只)里,总有警戒、领头的个体管理着集群的活动,显示出紫水鸡严密的集群结构。遇到干扰威胁,则出现警戒、避让和惊飞逃逸等反应行为,但仅有 1/2 的时候惊飞逃逸。此外,紫水鸡对干扰的视觉响应明显胜过听觉响应,这是个例还是基本生物特性,有待探讨。

鹤庆盆地还有大量适宜紫水鸡的湿地, 但这些湿地未见紫水鸡分布。较之作为自然保护区的西草海, 这些湿地没有得到有效保护, 而常见的现象是养殖、放牧、野火除草以及湿地建设等人为干扰十分频繁。东草海 2015 年开始湿地建设施工后没有发现紫水鸡踪影, 从一个侧面显示人为活动对紫水鸡的影响。

文献表明, 在云南, 紫水鸡早期仅见于云南省云岭-哀牢山一线以西的南部和西南部(杨岚等 1995), 2000 年以后, 则集中出现在云南西北部的洱海、西湖、母屯海(即西草海)、剑湖、拉市海和纳帕海等地(李德品等 2011), 云岭-哀牢山一线以西已经不再见其踪迹(张淑霞等 2006)。但是, 紫水鸡近年出现在云南中部的滇池(罗康等 2013), 我们还发现其分布于云南东南部的异龙湖、普者黑以及贵州威宁草海, 呈东扩趋势。进一步证实了中国南方紫水鸡的分布区域扩散的论述(何芬奇等 2013)。在鹤庆湿地, 紫水鸡集中分布在西草海而不分散到其他更多的湿地, 并且总处于对人为干扰的警戒和避让。从一个侧面展示了紫水鸡对人为干扰和生境恶化的避让和逃逸, 难以判断能否长期停留或者向东部迁移。人为干扰是否影响鹤庆紫水鸡的繁殖, 尚无具体研究, 但必须引起重视, 因为有研究表明不稳定的生境是紫水鸡繁殖率下降的重要原因(Samraoui et al. 2015)。

#### 4.3 建议立法保护紫水鸡及其适宜生境

在鹤庆湿地, 紫水鸡处于当地居民垂钓和游客摄影的频繁干扰环境中, 强化保护是必须的。紫水鸡在多个国家被列入保护对象给予严格保护, 例如, 在欧洲南部的葡萄牙等地通过生境重建, 使紫水鸡的数量和分布范围得到了恢复(Sánchez-Lafuente et al. 2001, Pacheco et al. 2004)。在中国, 紫水鸡仅是一种普通水鸟, 缺乏特殊保护, 应该考虑将其纳入国家、地方立法重点保护范畴。同时, 鹤庆东草海近期正在开展湿地公园建设, 可以考虑建造以开阔水域为主并有足够植被覆盖和较少人为干扰的湿地

景观, 既提升湿地公园的景观价值又满足紫水鸡等水鸟栖息的需求。

#### 参 考 文 献

- Samraoui F, Nedjah R, Alfarhan A H, et al. 2015. An overview of the Rallidae of Algeria with particular reference to the breeding ecology of the Purple Swamp-Hen *Porphyrio porphyrio*. *Wetlands Ecology Management*, 23(3): 505–517.
- Pacheco C, McGregor P K. 2004. Conservation of the purple swamphen (*Porphyrio porphyrio* L.) in Portugal: causes of decline, recovery and expansion. *Biological Conservation*, 119(1): 115–120.
- Sánchez-Lafuente A M, Valera F, Godino A, et al. 2001. Natural and human-mediated factors in the recovery and subsequent expansion of the Purple swamphen *Porphyrio porphyrio* L. (Rallidae) in the Iberian Peninsula. *Biodiversity and Conservation*, 10(6): 851–867.
- 程立华, 陈世悦, 吴胜利, 等. 2006. 云南大理盆地隐仙溪冲积扇沉积结构特征. *西南石油学院学报*, 28(5): 1–5.
- 高育仁, 蒋果丁. 1999. 广东发现紫水鸡. *动物学杂志*, 2009(1): 38–39.
- 何芬奇, 林植, 江航东. 2013. 中国的紫水鸡——其分布与种下分类问题的回顾与探讨. *动物学杂志*, 48(3): 490–496.
- 胡军华, 胡慧建, 杨道德, 等. 2007. 广东海丰紫水鸡种群密度调查. *动物学杂志*, 42(1): 107–111.
- 胡军华, 胡慧建, 杨道德, 等. 2008. 紫水鸡冬季觅食地选择. *动物学研究*, 29(3): 291–296.
- 胡军华, 杨道德, 胡慧建, 等. 2006. 广东海丰发现紫水鸡繁殖巢. *动物学杂志*, 41(6): 136–138.
- 李德品, 唐涛, 蔡庆华, 等. 2011. 滇西北紫水鸡的分布及其种群现状. *四川动物*, 30(4): 644–648.
- 林雯, 冉江洪, 郑志荣, 等. 2007. 四川凉山彝族自治州湿地鸟类组成及变化探讨. *四川动物*, 26(1): 32–37.
- 罗康, 吴兆录, 张海艳, 等. 2013. 云南滇池紫水鸡生态学特性初步研究. *野生动物*, 34(1): 20–22.
- 宋文宇, 韩联宪, 邓章文. 2017. 紫水鸡非繁殖期日节律与时间分配. *动物学杂志*, 52(2): 217–226.
- 闫颜, 王梦君, 王恒颖, 等. 2014. 云南鹤庆草海湿地资源保护与可持续利用对策. *林业建设*, 2014(5): 71–74.

杨岚, 文贤继, 韩联宪, 等. 1995. 云南鸟类志: 上卷 非雀形目.

昆明: 云南省科技出版社, 344-345.

约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇. 2000. 中国鸟类野外手

册. 长沙: 湖南教育出版社, 131.

张家驹, 周道远. 1985. 四川首次发现紫水鸡. *四川动物*, 4(2): 19.

张淑霞, 刘鲁明, 杨荣, 等. 2006. 云南省澜沧江自然保护区鸟类

资源调查. *四川动物*, 25(4): 754-764.