

贵州洋溪省级自然保护区翼手类 物种多样性调查

杨天友^{①②} 姚杰^① 杨传东^②

① 铜仁学院农林工程与规划学院 铜仁 554300;

② 铜仁学院贵州省梵净山地区生物多样性保护与利用重点实验室 铜仁 554300

摘要: 2018年7月至2021年2月,采用栖息地调查法和网捕法对贵州洋溪省级自然保护区翼手目动物物种多样性及保护现状进行了调查。共记录到翼手目动物3科6属13种,包括蝙蝠科5种,菊头蝠科5种,蹄蝠科3种。按照中国动物地理区划,以东洋界种类为主,共有11种,另有2种为广布种。列入《中国生物多样性红色名录:哺乳动物》近危级(NNT)7种、无危级(LC)物种6种;列入IUCN物种红色名录近危(NNT)级1种,无危级(LC)12种。此次在洋溪自然保护区共调查了27个洞穴,其中20个洞穴有蝙蝠栖息。大蹄蝠(*Hipposideros armiger*)分布最广,在10个洞穴有分布;其次是皮氏菊头蝠(*Rhinolophus pearsonii*),在8个洞穴发现;小菊头蝠(*R. pusillus*)在7个洞穴有分布。对蝙蝠栖息洞穴的干扰情况进行调查发现,超过一半(55%, $n = 20$)的洞穴存在人类干扰活动,如村民进洞游玩、在洞内饲养家畜、驱赶蝙蝠、进行祭祀活动以及破坏洞口等。建议对村民在洞内养殖家畜、游玩、驱赶蝙蝠等行为加以限制,并通过引导村民文明祭祀、对被封洞口进行疏通、对古老建筑进行修缮等方式,加强对该地区蝙蝠的保护。同时还建议对该保护区的蝙蝠及其栖息地进行长期监测。

关键词: 翼手类; 洋溪自然保护区; 物种多样性; 保护

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2021) 06-819-07

Species Diversity of Bat in Yangxi Provincial Nature Reserve, Guizhou Province

YANG Tian-You^{①②} YAO Jie^① YANG Chuan-Dong^②

① School of Agriculture and Forestry Engineering and Planning, Tongren University, Tongren 554300;

② Guizhou Provincial Key Laboratory for Biodiversity Conservation and Utilization in the Fanjing Mountain Region,

Tongren University, Tongren 554300, China

Abstract: From July 2018 to February 2021, we conducted a survey on the bats diversity and conservation

基金项目 贵州省重点实验室项目(黔科合平台人才[2020]2003号),铜仁市科技局科技支撑计划项目(铜市科研[2020]128号),铜仁学院学科建设与研究生教育专项项目(trxkm[2018]12号),贵州省普通高等学校青年科技人才成长项目(黔教合KY字[2019]170),贵州省科技厅联合基金项目(黔科合LH[2014]7374号)

第一作者简介 杨天友,男,副教授;研究方向:野生动植物保护与利用;E-mail: yangtianyou2006@126.com。

收稿日期: 2021-03-01, 修回日期: 2021-08-26 DOI: 10.13859/j.cjz.202106003

status in Yangxi Provincial Nature Reserve using roost surveying and mist-net catching method. We totally identified 13 species representing to six genera in three families (Table 1). It includes five species of Vespertilionidae, five species of Rhinolophidae and three species of Hipposideridae. Six of 13 species including *Rhinolophus rex*, *Aselliscus stoliczkanus*, *Hipposideros pratti*, *Myotis altarium*, *Myotis chinensis*, *Pipistrellus abramus* were found for the first time in this reserve (Table 1). According to the animal geographical regions of China, 11 species belong to the Oriental Realm, and two species are considered to be widespread. Six species are evaluated as Near Threatened (NT), seven as Least Concern (LC) based on China's Red list of biodiversity(vertebrates) while only one species as Near Threatened (NT) and 12 species as Least Concern (LC) based on IUCN Red List of Threatened Species (Table 1). Bats dwell in 20 of 27 surveyed caves. *Hipposideros armiger* occurred in ten caves and was most widely found. And the following is *Rhinolophus pearsonii* in 8 caves and *R. pusillus* in 7 caves (Table 2). Over half of 20 dwellings (55%, Table 2) were disturbed by human activities (e.g., Cave visiting, bats chasing, cave used for livestock, cave sacrifice, destruction of entrance to a cave) which becomes dominant threatening factors for the survival of bats at this area. The strategies as below are suggested to adopt for further species conservation: managing cave visiting by human and livestock (including bat chasing); a conservation education project to better manage cave sacrifice; unblocking the entrance to the cave; and strengthening the repair management for traditional houses of local residents. We also recommend that the long-term survey for bats biodiversity in this reserve should be conducted to understand a dynamic change of species in the future.

Key words: Chiroptera; Yangxi Nature Reserve; Species diversity; Conservation

自然保护区是中国自然保护地体系的重要类型之一。截止 2018 年, 贵州省已经建立各种自然保护区 120 多个, 且对许多保护区开展了综合考察。但是通过查阅这些自然保护区的科学考察集, 发现许多自然保护区记录的蝙蝠物种数量均较少 (周政贤等 1989, 喻理飞等 2004, 贵州省林业厅 2006, 苟光前 2017, 朱军等 2017)。洋溪省级自然保护区是串连贵州生态功能区划分中的“黔东北梵净山森林生态系统生物多样性关键区域”, 及“黔东南苗岭东段雷公山常绿阔叶林生物多样性关键区域”的重要结点和生物通道驿站 (朱军等 2017)。由于地处梵净山隆起和黔北坳陷的交接地带, 以喀斯特地貌为主, 在北部茶园片区以及南部洋溪镇和杨柳镇等区域岩溶地貌发育良好, 形成了众多可供翼手目动物栖息的洞穴 (朱军等 2017)。同时洋溪保护区内民居等建筑物, 也为房屋型蝙蝠提供了潜在的栖息地。但前期保护区调查仅记录 2 种蝙蝠 (张海波等 2017, 朱军

等 2017); 对印江县 (杨天友等 2018) 及梵净山世界自然遗产地 (杨天友等 2020a) 进行的翼手类调查, 都仅涉及了该保护区的部分区域, 未能反映该区域蝙蝠资源的实际现状。为更全面的了解和掌握洋溪自然保护区内蝙蝠资源的现状, 为保护和管理提供参考资料, 2018 年 7 月至 2021 年 2 月对该地区的蝙蝠物种多样性进行了专项调查。

1 研究地点和方法

1.1 研究区域

洋溪省级自然保护区地处贵州省印江县境内 (东经 108°26'15" ~ 108°36'32", 北纬 27°36'51" ~ 27°57'28"), 总面积为 106.7 km² (张海波等 2017)。洋溪自然保护区东北部与梵净山国家级自然保护区及石家岭县级自然保护区接壤, 且东北部的茶园片区属于梵净山世界自然遗产地范围。区内属北亚热带湿润季风气候, 年均温在 16.2 ~ 17.4 °C 之间, 年降水量在

1 093 ~ 1 430.1 mm 之间；洋溪自然保护区整体以侵蚀地貌为主，岩溶洞穴发育良好；森林茂密，沟壑纵横，生境复杂多样，植被以中亚热带常绿落叶阔叶林为主；物种丰富，现已查明的生物大约有 2 500 种（朱军等 2017）。

1.2 种类和数量调查

2018 年 7 月和 8 月、2019 年 1 月和 2 月及 2020 年 8 月至 2021 年 2 月，共进行了 8 次野外调查。其中，洋溪自然保护区北部的茶园片区，属于梵净山世界自然遗产地范围，已经调查过的洞穴（杨天友等 2020a）本次亦进行了再次调查。根据不同栖息类型的蝙蝠，分别采取了多种调查方法。对于洞穴型蝙蝠，主要是白天进入洞穴内进行实地调查，捕捉，或傍晚在洞口布设雾网捕捉外出觅食的蝙蝠。对于房屋型蝙蝠，主要是在其夜间捕食场所附近寻找栖息地点，然后在白天进行捕捉。另外，还在河道、巷道、林间小道等蝙蝠活动频繁的区域布设雾网，捕捉飞行中的房屋型和树栖型蝙蝠。蝙蝠的数量采用直接观察计数统计，同时还辅以拍摄照片或录像进行估算核实。

参照潘清华等（2007）的方法采用游标卡尺（LINKS，哈尔滨量具刃具集团有限公司，哈尔滨，精度 0.02 mm）对捕捉到的蝙蝠进行形态测量。并参考《中国兽类野外手册》（Smith 等 2009）、《贵州兽类志》（罗蓉 1993）、*Horseshoe Bats of the world*（Csorba et al. 2003）等对物种进行鉴定。区系分析参考《中国动物地理》（张荣祖 2011）。濒危等级分析依据 IUCN 红色名录（2020）和《中国生物多样性红色名录：脊椎动物 第一卷 哺乳动物》（蒋志刚等 2021）。除了野外调查，还查阅了相关文献作为补充（张海波 2017，杨天友等 2018，2020a）。

1.3 洞穴的干扰情况调查

根据人类进入洞穴活动的类型及强度，对洋溪自然保护区蝙蝠栖息洞穴的保护现状进行评价，将干扰情况分为 3 个等级：自然状态（偶有当地村民进洞游玩或科研人员从事科学考察

等）、轻度干扰（经常性有人进入洞穴游玩、人为驱赶蝙蝠等）、重度干扰（洞口燃放爆竹、香烛进行祭祀活动，洞内生火，洞口破坏或封堵，养殖家畜）（卜艳珍等 2014，杨天友等 2016，2018）。

2 调查结果

2.1 物种组成

此次调查观察到的洞穴型蝙蝠共 740 余只，隶属于 3 科 6 属 13 种，包括蝙蝠科 4 属 5 种，菊头蝠科 1 属 5 种，蹄蝠科 2 属 3 种（表 1）。除 7 种曾有文献记录外，贵州菊头蝠（*Rhinolophus rex*）、三叶蹄蝠（*Aselliscus stoliczkanus*）、普氏蹄蝠（*Hipposideros pratti*）、西南鼠耳蝠（*Myotis altarium*）、中华鼠耳蝠（*M. chinensis*）和东亚伏翼（*Pipistrellus abramus*）这 6 种为洋溪自然保护区首次记录（表 1）。

2.2 观察数量与分布型

调查的 27 个洞穴中，有 24 个洞穴存在蝙蝠活动的痕迹，包括发现蝙蝠粪便或骨骼等。有 20 个洞穴可以确定栖息的蝙蝠种类（表 2）。其中，大蹄蝠（*Hipposideros armiger*）分布最广，在 10 个洞穴有分布；其次是皮氏菊头蝠（*R. pearsonii*）在 8 个洞穴有发现，小菊头蝠（*R. pusillus*）在 7 个洞穴有分布。观察到大蹄蝠的数量最多，有 360 余只，其次是皮氏菊头蝠，观察到 110 余只（表 1）。

对上述 13 种蝙蝠进行动物地理区系分析，东洋型种类 11 种，包括 3 个分布型，其中东洋型 5 种（热带-南亚热带分布 1 种，热带-北亚热带分布 4 种），南中国型 5 种（热带-中亚热带分布 4 种，中亚热带分布 1 种），云贵高原及附近山地分布 1 种，其余 2 种为广布型，其中东亚伏翼为古北区与东洋区共有种，亚洲长翼蝠（*Miniopterus fuliginosus*）为旧大陆热带-亚热带分布种。

2.3 濒危等级及保护现状

洋溪自然保护区分布的 13 种蝙蝠，在

表 1 贵州洋溪自然保护区蝙蝠名录

Table 1 The checklist of bats in Yangxi nature reserve, Guizhou

种类 Specifics	观察数量 Number observed (ind)	分布型 Distribution pattern	IUCN 2020	中国生物多样性 红色名录: 脊椎动物 China's Red list of biodiversity: vertebrates	数据来源 Data sources
菊头蝠科 <i>Rhinolophidae</i>					
中华菊头蝠 <i>Rhinolophus sinicus</i>	108	Wd	LC	LC	a, b
小菊头蝠 <i>R. pusillus</i>	99	Sc	LC	LC	a, b
大菊头蝠 <i>R. luctus</i>	1	Wb	LC	NT	a, b
贵州菊头蝠 <i>R. rex</i>	20	Ya	LC	NT	a
皮氏菊头蝠 <i>R. pearsonii</i>	110	Wd	LC	LC	a, b
蹄蝠科 <i>Hipposideridae</i>					
大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>	371	Wd	LC	LC	a, b
普氏蹄蝠 <i>H. pratti</i>	1	Wd	LC	NT	a
三叶蹄蝠 <i>Aselliscus stoliczkanus</i>	1	Sc	LC	NT	a
蝙蝠科 <i>Vespertilionidae</i>					
西南鼠耳蝠 <i>Myotis altarium</i>	1	Si	LC	NT	a
华南水鼠耳蝠 <i>M. laniger</i>	12	Sc	LC	LC	a, b
中华鼠耳蝠 <i>M. chinensis</i>	1	Sc	LC	NT	a
东亚伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>	15	E	LC	LC	a
亚洲长翼蝠 <i>Miniopterus fuliginosus</i>	1	Ow	NT	NT	a, b

NT. 近危; LC. 无危; Wb. 热带-南亚热带 (东洋型); Wd. 热带-北亚热带 (东洋型); Sc. 热带-中亚热带 (南中国型); Si. 中亚热带 (南中国型); Ya. 云贵高原及附近山地; E. 东亚季风区; Ow. 旧大陆热带-亚热带; a. 本次调查; b. 文献记录。

NT. Near threatened; LC. Least concern; Wb. Tropical-south subtropical (Oriental type); Wd. Tropical-northern subtropical (Oriental type); Sc. Tropical-mid subtropical (South-China type); Si. Mid-subtropical (South-China type); Ya. Yunnan and Guizhou Plateau and surrounding mountains; E. East Asian monsoon type; Ow. Old world tropical-subtropical; a. This study; b. Literature record.

表 2 贵州洋溪自然保护区有蝙蝠栖息 20 个洞穴的特征

Table 2 The characteristic of 20 bats roosting caves in Yangxi Nature Reserve, Guizhou

洞穴名称 Cave name	地理位置 Longitude & Latitude	海拔 Altitude (m)	物种 Species	观察数量 Number (ind)	干扰情况 Interference degree
岭峰 I 号洞 Lingfeng Cave I	27°54'25" N 108°32'55" E	818	中华菊头蝠 <i>Rhinolophus sinicus</i>	12	自然状态 Slight disturbance
凉风洞 Liangfeng Cave	27°54'31" N 108°32'50" E	805	中华菊头蝠 <i>R. sinicus</i>	35	重度干扰 Severe disturbance
			大菊头蝠 <i>R. luctus</i>	1	
			小菊头蝠 <i>R. pusillus</i>	40	
			华南水鼠耳蝠 <i>Myotis laniger</i>	12	
岭峰 III 号洞 Lingfeng Cave III	27°54'25" N 108°32'55" E	855	皮氏菊头蝠 <i>R. pearsonii</i>	30	自然状态 Slight disturbance
			小菊头蝠 <i>R. pusillus</i>	30	
小甘溪 Xiaoganxi Cave	27°53'52" N 108°32'38" E	858	大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>	5	自然状态 Slight disturbance
靛厂 I 号洞 Dianchang Cave I	27°53'9" N 108°32'24" E	886	皮氏菊头蝠 <i>R. pearsonii</i>	40	轻度干扰 Light interference
何家坪 Hejiaping Cave	27°51'39" N 108°29'35" E	929	皮氏菊头蝠 <i>R. pearsonii</i>	1	轻度干扰 Light interference
			普氏蹄蝠 <i>H. pratti</i>	2	

续表 2

洞穴名称 Cave name	地理位置 Longitude & Latitude	海拔 Altitude (m)	物种 Species	观察数量 Number (ind)	干扰情况 Interference degree
林官殿 Linguandian Cave	27°51'26" N 108°29'25" E	730	大蹄蝠 <i>H. armiger</i>	40	重度干扰 Severe disturbance
			三叶蹄蝠 <i>Aselliscus toliczkanus</i>	2	
瓦房溪洞 Wafangxi Cave	27°51'11" N 108°30'12" E	885	贵州菊头蝠 <i>R. rex</i>	20	轻度干扰 Light interference
			大蹄蝠 <i>H. armiger</i>	50	
			小菊头蝠 <i>R. pusillus</i>	10	
龙湾洞 Longwan Cave	27°49'27" N 108°29'16" E	974	中华菊头蝠 <i>R. sinicus</i>	5	轻度干扰 Light interference
			大蹄蝠 <i>H. armiger</i>	120	
青杠坡 Qinggangpo Cave	27°50'27" N 108°29'04" E	706	小菊头蝠 <i>R. pusillus</i>	8	重度干扰 Severe disturbance
			中华菊头蝠 <i>R. sinicus</i>	20	
罗家湾 Luojiawan Cave	27°41'08" N 108°31'51" E	716	中华菊头蝠 <i>R. sinicus</i>	8	轻度干扰 Light interference
			皮氏菊头蝠 <i>R. pearsonii</i>	20	
老洞 Lao Cave	27°52'43" N 108°30'21" E	1 037	大蹄蝠 <i>H. armiger</i>	24	重度干扰 Severe disturbance
			小菊头蝠 <i>R. pusillus</i>	4	
			皮氏菊头蝠 <i>R. pearsonii</i>	6	
新洞 Xin Cave	27°52'43" N 108°30'21" E	1 035	大蹄蝠 <i>H. armiger</i>	20	自然状态 Slight disturbance
			小菊头蝠 <i>R. pusillus</i>	6	
			皮氏菊头蝠 <i>R. pearsonii</i>	10	
野猫洞 Yemao Cave	27°44'40" N 108°32'21" E	102 8	中华菊头蝠 <i>R. sinicus</i>	2	自然状态 Slight disturbance
牛角洞 Niujiao Cave	27°44'01" N 108°31'05" E	895	大蹄蝠 <i>H. armiger</i>	20	自然状态 Slight disturbance
			中华菊头蝠 <i>R. sinicus</i>	26	
堂屋洞 Tangwu Cave	27°41'19" N 108°32'03" E	781	大蹄蝠 <i>H. armiger</i>	40	自然状态 Slight disturbance
			小菊头蝠 <i>R. pusillus</i>	1	
庙洞 Miao Cave	27°41'11" N 108°31'53" E	692	大蹄蝠 <i>H. armiger</i>	50	自然状态 Slight disturbance
白蜡湾 1 号洞 Bailawan Cave 1	27°43'48" N 108°31'03" E	817	皮氏菊头蝠 <i>R. pearsonii</i>	1	自然状态 Slight disturbance
余钱洞 Yuqian Cave	27°43'30" N 108°30'51" E	788	皮氏菊头蝠 <i>R. pearsonii</i>	3	重度干扰 Severe disturbance
			西南鼠耳蝠 <i>Myotis altarium</i>	1	
			亚洲长翼蝠 <i>Miniopterus fuliginosus</i>	1	
出水洞 Chushui Cave	27°43'31" N 108°30'53" E	790	大蹄蝠 <i>H. armiger</i>	2	重度干扰 Severe disturbance

IUCN (2020) 受胁物种红色名录中, 仅有亚洲长翼蝠 1 种列为近危 (near threatened, NT) 物种, 其余 12 种被列为无危级 (least concern, LC); 《中国生物多样性红色名录: 脊椎动物 第一卷 哺乳动物》(蒋志刚等 2021) 中列为近危级 (NT) 的有大菊头蝠 (*R. luctus*)、贵州菊头蝠、三叶蹄蝠、普氏蹄蝠、西南鼠耳蝠、中华鼠耳蝠、亚洲长翼蝠, 其余 6 种被列为无危级 (LC)。

对蝙蝠栖息的 20 个洞穴的保护现状进行评估, 被评估为重度干扰的有 6 个洞穴, 轻度干扰的洞穴有 5 个, 自然状态的洞穴有 9 个。

3 讨论

本次调查在洋溪自然保护区共发现了 13 种蝙蝠, 7 种曾有文献记录 (张海波等 2017, 朱军等 2017, 杨天友等 2018, 2020a), 另外 6 种蝙蝠为保护区首次记录。本次在洋溪自然

保护区调查的结果,比以往文献记录的蝙蝠物种数量有了大幅提升,其原因应该是与本次调查强度和有关:以往的调查仅涉及洋溪自然保护区的部分区域,而本次调查的范围涉及了整个洋溪自然保护区;本次调查研究持续了近3年,且在不同的季节共进行了8次野外调查,比以往的调查持续时间更长;对不同栖息类型的蝙蝠有针对性地采取了不同的调查方法,且调查的技术和方法较以往更加成熟。

本次对洋溪自然保护区翼手类物种多样性的调查,得到了与贵州省其他自然保护地开展蝙蝠物种专项调查类似的结果,即开展了专项蝙蝠调查发现的蝙蝠物种数量远高于以往文献中记录的物种数量。如梵净山世界自然遗产地蝙蝠物种从原来记录的12种(何芳 2015)增加至19种(杨天友等 2020a);佛顶山自然保护区蝙蝠物种从原记录的3种(粟海军等 2013)增加至11种(杨天友等 2020b);荔波世界自然遗产地蝙蝠物种从原来记录的13种增加至24种(杨天友等 2014)。这暗示了贵州省尚未进行蝙蝠物种专项调查的自然保护地,其记录的蝙蝠物种数量应低于实际分布的物种数量,特别是一些以喀斯特地貌为主的自然保护区。因此,有必要对贵州省自然保护地系统进行全面的蝙蝠物种多样性调查。

生境退化及栖息地破坏(Cl Clarke 2005)、过度捕杀(Zhang et al. 2009)、城市化(Luo et al. 2015, Stone et al. 2015)、杀虫剂(Bennett et al. 2007, Zhang et al. 2009)、气候变化(Sherwin et al. 2012, McCracken et al. 2018)等是威胁蝙蝠生存的主要因素。在贵州洋溪自然保护区蝙蝠资源调查的过程中,发现人类活动对蝙蝠栖息地的破坏(洞口被破坏、拆除古老建筑)和干扰(村民进洞内游玩,从事祭祀活动,养殖家畜,为了防止蝙蝠粪便污染洞内水源而驱赶蝙蝠等)是威胁该地区蝙蝠生存的主要因素。对此有针对性地提出了一些保护建议:(1)由于在洞口开采沙石或泥石流等原因,导致洞口有可能被封堵的蝙蝠栖息的洞穴,需要对洞口及

时进行疏通;(2)保护区管理部门应该将蝙蝠栖息的洞穴纳入日常巡护体系进行监测和管理。如及时制止村民进洞游玩、在洞内养殖家畜;积极引导村民通过敬献鲜花等进行祭祀活动,采取砌墙或装门将洞内取水点与蝙蝠活动区域进行隔离等多种方式来减少对洞穴内蝙蝠生存的影响。(3)在新农村建设过程中,应对可供房屋型蝙蝠栖息的木制建筑进行适当的保护。

致谢 感谢匿名评审人、编委和牛克锋博士对论文撰写和修改提出的宝贵建议。

参 考 文 献

- Bennett B S, Thies M L. 2007. Organochlorine pesticide residues in guano of Brazilian free-tailed bats, *Tadarida brasiliensis* Saint-Hilaire, from East Texas. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 78(3): 191–194.
- Clarke F M, Pio D V, Race P A. 2005. A comparison of logging systems and bat diversity in the eotropics. *Conservation Biology*, 19(4): 1194–1204.
- Csorba G, Ujhelyi P, Thomas N. 2003. Horseshoe bats of the world (Chiroptera: Rhinolophidae). Shropshire: Alana Books.
- International Union for Conservation of Nature. 2020. IUCN Red List of Threatened Species. [EB/OL]. [2021-02-20]. <http://www.iucnredlist.org/>.
- Luo J H, Siemers B M, Koselj K. 2015. How anthropogenic noise affects foraging. *Global Change Biology*, 21(9): 3278–3289.
- McCracken G F, Bernard R F, Gamba-Rios M, et al. 2018. Rapid range expansion of the Brazilian free-tailed bat in the southeastern United States, 2008–2016. *Journal of Mammalogy*, 99(6): 312–320.
- Sherwin H A, Montgomery W I, Lundy M G. 2012. The impact and implications of climate change for bats. *Mammal Review*, 43(3): 171–182.
- Stone E L, Harris S, Jones G. 2015. Impacts of artificial lighting on bats: a review of challenges and solutions. *Mammalian Biology*, 80(3): 213–219.
- Zhang L B, Jones G, Zhang J S, et al. 2009. Recent surveys of bats (Mammalia: Chiroptera) from China. I. Rhinolophidae and

- Hipposideridae. *Acta Chiropterologica*, 11(1): 71–88.
- 卜艳珍, 王艳梅, 刘伟, 等. 2014. 河南省洞栖蝙蝠的多样性与保护. *兽类学报*, 34 (3): 252–261.
- 苟光前, 魏鲁明, 谢双喜. 2017. 贵州麻阳河国家级自然保护区生物多样性研究. 贵阳: 贵州科技出版社, 368–375.
- 贵州省林业厅. 2006. 大沙河自然保护区本底资源. 贵阳: 贵州科技出版社, 550–555.
- 蒋志刚, 吴毅, 刘少英, 等. 2021. 中国生物多样性红色名录: 脊椎动物 第一卷 哺乳动物. 北京: 科学技术出版社, 532–896.
- 何芳. 2015. 贵州梵净山小型哺乳动物多样性研究. 贵阳: 贵州师范大学硕士学位论文. 18–49.
- 罗蓉. 1993. 贵州兽类志. 贵阳: 贵州科学出版社, 64–150.
- 潘清华, 王应祥, 岩崑. 2007. 中国哺乳动物彩色图鉴. 北京: 中国林业出版社, 2–8.
- Smith AT, 解焱. 中国兽类野外手册. 2009. 长沙: 湖南教育出版社, 269–358.
- 粟海军, 蔡静芸, 冉景丞, 等. 2013. 贵州佛顶山自然保护区兽类资源及其特征分析. *四川动物*, 32(1): 137–142.
- 杨天友, 方洋, 何刚彬, 等. 2020b. 贵州省佛顶山国家级自然保护区蝙蝠物种多样性. *野生动物学报*, 41(2): 320–324.
- 杨天友, 侯秀发, 冉辉, 等. 2018. 贵州省印江县洞穴型蝙蝠的物种多样性与保护. *野生动物学报*, 39(1): 158–163.
- 杨天友, 侯秀发, 汪松, 等. 2014. 中国南方喀斯特荔波世界自然遗产地翼手目物种多样性. *生物多样性*, 22(3): 385–391.
- 杨天友, 黄俊坛, 侯秀发, 等. 2016. 贵州省江口县洞穴型蝙蝠的物种多样性与保护现状. *四川动物*, 35(3): 475–480.
- 杨天友, 姚杰, 李武帮, 等. 2020a. 梵净山世界自然遗产地翼手目物种多样性及保护建议. *野生动物学报*, 41(3): 739–745.
- 喻理飞, 谢双喜, 吴太伦. 2004. 宽阔水自然保护区综合科学考察集. 贵阳: 贵州科技出版社, 273–278.
- 张海波, 张明明, 王顶元, 等. 2017. 贵州洋溪自然保护区兽类资源及其特征分析. *野生动物学报*, 38(2): 228–235.
- 张荣祖. 2011. 中国动物地理. 北京: 科学出版社, 259–330.
- 周政贤, 姚茂森. 1989. 雷公山自然保护区科学考察集. 贵阳: 贵州人民出版社, 393–400.
- 朱军, 江亚猛, 张安兵. 2017. 贵州印江洋溪自然保护区综合科学考察研究. 北京: 中国林业出版社, 119–122.