

大熊猫国家公园长青管理分局辖区 两栖爬行动物调查及区系分析

王航^① 周勇^② 赵霖鹏^② 段雷^① 李萍^① 刘夏星^① 许升全^{①*}

① 陕西师范大学生命科学学院 西安 710119; ② 陕西长青国家级自然保护区管理局 汉中 723000

摘要: 为深入了解大熊猫国家公园长青管理分局辖区两栖爬行动物多样性现状, 促进动物多样性管理, 于2021年5月、7月和10月开展了调查工作。将调查区划分为5 km × 5 km 调查样区, 每个样区设置调查样线1~3条, 样线长500 m~2 km。主要沿溪沟、河流、林地、草地、公路等生境设置, 涵盖所有生境类型。调查获得两栖爬行动物标本437号, 经形态特征和DNA条形码鉴定37种, 并结合文献资料记载14种, 共记录两栖爬行动物51种。其中, 两栖动物15种, 隶属2目8科13属; 爬行动物36种, 隶属2目6科22属, 分别占陕西省两栖爬行动物总数的53.6%和63.2%。与合并前的长青、皇冠山、桑园三个保护区综合科学考察结果相比, 新增两栖动物5种、爬行动物5种。保护区内东洋界物种具明显优势, 占63%, 广布种占25%, 古北界物种占12%; 我国特有种26种, 被列入中国脊椎动物红色名录中受威胁等级的有14种。结果显示, 长青管理分局辖区的两栖爬行动物具有重要的保护价值, 本次调查有助于全面了解大熊猫国家公园长青管理分局辖区两栖爬行动物资源概况, 为科学保护和管理提供基础资料。

关键词: 大熊猫国家公园长青管理分局辖区; 两栖动物; 爬行动物; 物种多样性

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2023) 01-084-10

Herpetological Resource Survey and Analysis in the Changqing Branch Areas of Giant Panda National Park

WANG Hang^① ZHOU Yong^② ZHAO Lin-Peng^② DUAN Lei^①
LI Ping^① LIU Xia-Xing^① XU Sheng-Quan^{①*}

① College of Life Sciences, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119;

② Shaanxi Changqing National Nature Reserve, Hanzhong 723000, China

Abstract: [Objectives] This study aims to understand the biodiversity status of amphibians and reptiles in Changqing Branch Areas of Giant Panda National Park and promote the effective management of the reserve. **[Methods]** Field investigations were carried out in 2021 May, July and October, and the survey areas

基金项目 陕西省自然科学基金基础研究计划项目 (No. 2013JC2-04);

* 通讯作者, E-mail: xushengquan@snnu.edu.cn;

第一作者介绍 王航, 男, 硕士研究生; 研究方向: 动物学; E-mail: wanghang@snnu.edu.cn.

收稿日期: 2022-04-18, 修回日期: 2022-09-29 DOI: 10.13859/j.cjz.202301008

were divided into 5 km × 5 km sample areas. Each sample area was set with 1 to 3 survey transect lines, each of which was 500 m to 2 000 m long (Fig. 1). Site coordinates, altitude and habitat types were recorded, and species were identified by morphology and DNA barcode. **[Results]** 437 amphibian and reptile specimens was obtained, 37 species were identified by morphological characteristics and DNA barcoding, and 14 species were recorded in combination with literature, a total of 51 species of amphibians and reptiles were recorded. Among them, 15 species of amphibians belong to 13 genera, 8 families, 2 orders. There are 36 species of reptiles, belonging to 22 genera, 6 families, 2 orders. 26 species are endemic to China, and 14 species are listed in The Red List of China's Vertebrates (Appendix 1). The amphibians and reptiles in the reserve are mainly Oriental species, with a small number of widespread species and Palaearctic species. Among the Oriental species, there are 10 amphibians and 21 reptile species, mainly from central China. The composition of amphibian and reptile fauna further indicates that the Qinling Mountains are in the transitional zone between Palaearctic and Oriental boundaries (Table 1). The diversity index of amphibians and reptiles in Changqing Branch Areas is high and the species diversity is complex. Amphibians and reptiles all had higher rank meta-diversity at family level and lower rank meta-diversity at genus level. In addition, the indexes of reptiles were higher than those of amphibians, indicating that the diversity of reptile family and genus in Changqing Branch Areas was higher than that of amphibians (Table 2). The Oriental species are dominant in different vertical altitudes, and they are concentrated at an altitude of 500 - 2 000 m. In the Palaearctic, the number of widely distributed species also concentrated below 2 000 m (Table 3). Therefore, the core distribution area of amphibians and reptiles in Changqing Branch Area is 500 - 2 000 m above sea level. **[Conclusion]** 15 species of amphibians and 36 species of reptiles were recorded, accounting for 53.6% and 63.2% of the total number of amphibians and reptiles in Shaanxi Province. Compared with Changqing Reserve, Huangguanshan Reserve, Sangyuan Reserve comprehensive scientific investigation, 5 species of amphibians and 5 species of reptiles were newly added. This survey is helpful to fully understand the general situation of amphibian and reptile resources in Changqing Branch Areas of Giant Panda National Park, and provide basic information for scientific conservation and management.

Key words: Changqing Branch Areas of Giant Panda National Park; Amphibians; Reptiles; Species diversity

两栖爬行动物多处于生态系统营养级的中间层，是生态系统物质循环和能量流动过程中的重要环节。它们的种类和生态状况，往往反映了生态系统生物量水平和食物网、链的状况，是评价生态系统生物多样性的的重要依据（王刚等 2021）。全球两栖爬行动物正以超过自然灭绝的高速率灭绝，已经有 41% 的两栖动物和 22% 的爬行动物受到灭绝威胁（Stuart et al. 2004, Hoffmann et al. 2010）。大熊猫国家公园是新建立的 5 个国家公园之一，横跨四川、陕西、甘肃三省，涉及岷山片区、邛崃山-大相岭片区、秦岭片区、白水江片区（田佳等 2021）。

大熊猫国家公园长青管理分局辖区位于陕西省秦岭南坡，是主要保护大熊猫（*Ailuropoda melanoleuca*）及其栖息地和野生动植物资源的自然保护区。为了促进该地区生物多样性的科学保护与保护区的有效管理，受大熊猫国家公园长青管理分局的委托，2021 年我们对保护区内两栖爬行动物多样性进行了调查。

1 保护区自然概况

大熊猫国家公园长青管理分局辖区，由长青（107°25' ~ 107°45' E, 33°26' ~ 33°44' N）、皇冠山（108°18' ~ 108°27' E, 33°29' ~ 33°43' N）

和桑园(107°05′~107°21′ E, 33°39′~33°50′ N)三个保护区组成, 总面积约 560.85 km² (安童童等 2017) (图 1)。保护区海拔区间为 600 ~ 3 071 m, 海拔 1 500 m 以下, 以峡谷峰岭地貌为主; 海拔 1 500 ~ 2 000 之间, 以宽谷深切河床及浑圆状山头与缓梁地貌为主; 海拔 2 000 m 以上, 以宽谷峰岭地貌为主。属北亚热带湿润季风气候, 年平均气温 9.6 °C, 极端最高气温 38.7 °C, 极端最低气温为 -10 °C; 年降水量 813.9 mm, 多集中在夏秋两季; 年总日照时数 1 752.2 h, 其中夏季最多, 为 611.8 h (任毅等 2002, 高学斌等 2007)。大熊猫国家公园长青管理分局辖区是秦岭大熊猫兴隆岭居群的核心分布区, 被称为秦岭大熊猫的“天然庇护所”和秦岭野生动植物资源“基因库”(孙承骞等 2006)。

2 研究方法

2.1 样方、样线设置

将调查区划分为 5 km × 5 km 的调查样区。每个样区设置调查样线 1 ~ 3 条, 每条样线长

500 ~ 2 000 m, 沿溪沟、河流、林地、草地、公路等生境设置, 涵盖保护区所有生境(图 2)。

2.2 调查方法

2021 年 5 月、7 月和 10 月对保护区进行了实地考察。由于两栖爬行动物栖息生境具多样性, 对不同类型生境, 分白天和夜晚时间段进行调查。白天以森林和草地调查为主; 夜晚调查溪沟、河流及公路。以 1 ~ 2 km/h 的速度沿样线步行, 仔细观察样线周边 5 m 左右的情况, 留意枯叶堆、石洞、临时雨水潭等两栖爬行类易隐藏的小生境, 一旦发现对象, 首先确认物种, 记录位点坐标、海拔及生境类型等数据, 有机会时拍摄照片, 对疑难种或有代表性的种类, 根据需要采集标本, 并用无水乙醇保存。

2.3 物种形态及 DNA 条形码鉴定

对于形态特征明显的两栖动物成体, 依据《中国两栖动物图解》(费梁等 1999) 和中国两栖类信息系统(中国两栖类 2021)对两栖动物进行鉴定。根据《中国动物志 爬行纲 第三卷 有鳞目 蛇亚目》(赵尔宓等 1998)、《中国动物志 爬行纲 第二卷 有鳞目 蜥蜴亚目》(赵

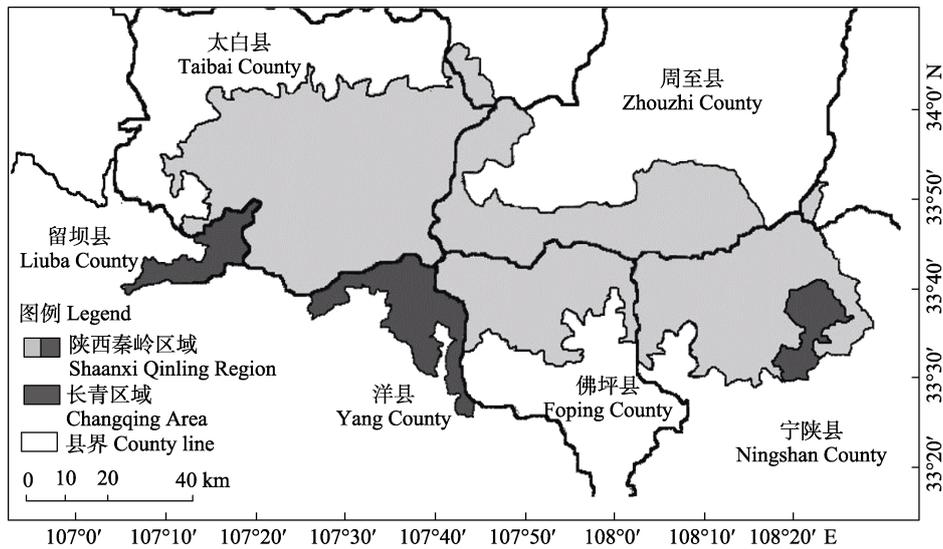


图 1 大熊猫国家公园长青管理分局辖区分布图

Fig. 1 Distribution map of Changqing Branch Areas of Giant Panda National Park

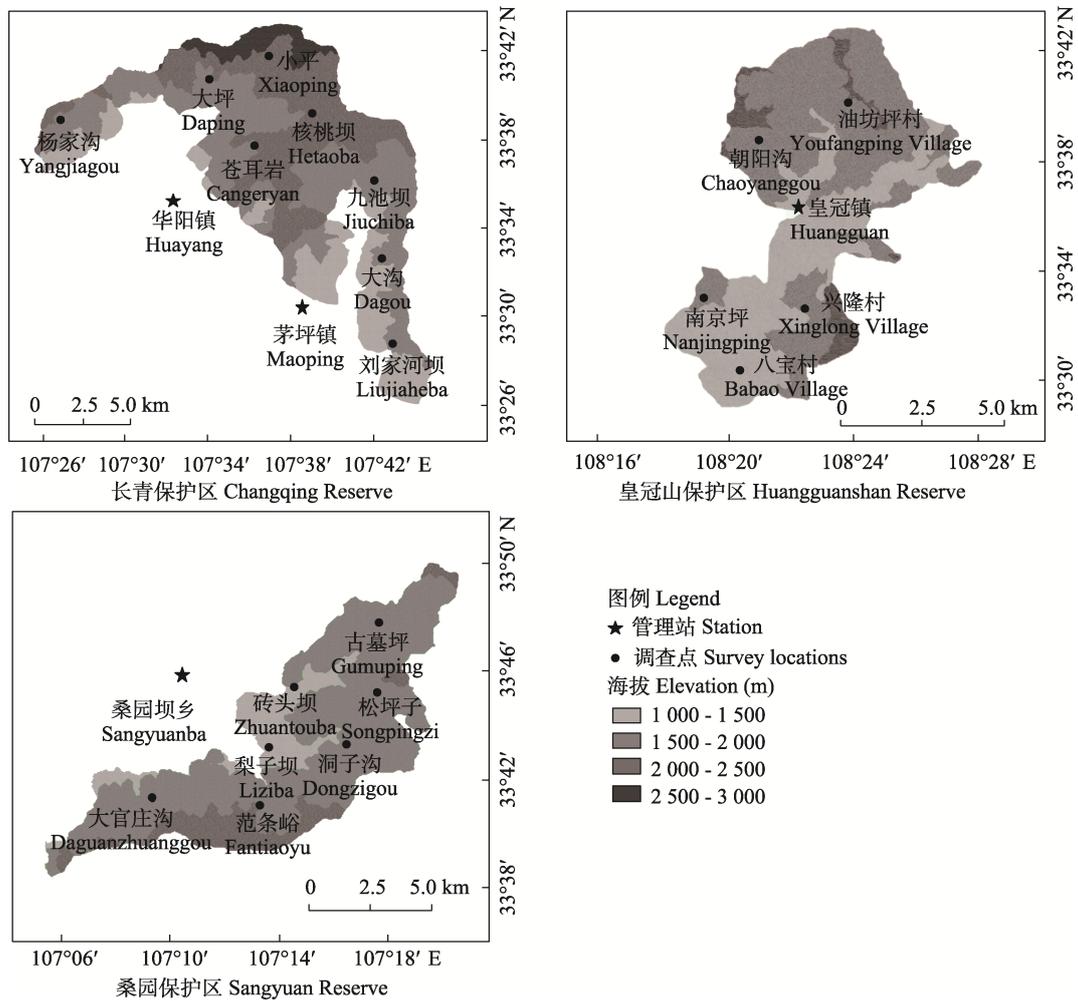


图 2 大熊猫国家公园长青管理分局辖区两栖爬行资源调查点分布图

Fig. 2 Distribution of the survey locations of amphibian and reptile resources in Changqing Branch Areas of Giant Panda National Park

尔宓等 1999)、《中国蛇类 上》(赵尔宓 2005) 对爬行动物进行鉴定。两栖爬行动物名录采用《中国两栖、爬行动物更新名录》(王凯等 2020) 进行编目。

对于鉴别特征缺失的两栖类幼体样本, 测定线粒体基因组的 COI 部分序列。使用上游引物 Chmf, 5'- TYT CWA CWA AYC AYA AAG AYA TCG G -3', 下游引物 Chmr, 5'- ACY TCR GGR TGR CCR AAR AAT CA -3'扩增 (Y 为 C/T, W 为 A/T, R 为 A/G), 拼接矫正获得长度为 618 bp 的 COI 部分序列(Che et al. 2012)。

在 NCBI GenBank 和中国两栖类 DNA 条形码鉴定网站进行搜索比对, 序列间相似性大于 99% 确定为同一物种。

2.4 数据处理

运用基于物种数目的 $G-F$ 指数 (D_{G-F}) 计算两栖爬行动物物种多样性, D_{G-F} 是一种将科间多样性指数 (D_F) 和属间多样性指数 (D_G) 进行计算后得到的标准化指数, 可以用来测定一个地区两栖爬行动物科属间的物种多样性 (蒋志刚等 1999)。 $G-F$ 指数越高, 则说明该地区物种丰富度越高, 多样性也越高。在一个

特定科 K 的 F 指数 $D_{FK} = -\sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$, 式中,

$P_i = S_{ki}/S_k$, S_{ki} 为名录中 K 科 i 属的物种数, n 为 K 科的属数。保护区的科间指数为,

$D_F = \sum_{k=1}^m D_{FK}$, 其中, m 为名录中科数。 G 指数,

$D_G = -\sum_{j=1}^p D_{Gi} = -\sum_{j=1}^p q_j \ln q_j$, 式中, $q_j = S_j/S$, S

为名录中的物种数, S_j 为 j 属的物种数, p 为总属数。 $G-F$ 指数, $D_{G-F} = 1 - D_G/D_F$ 。

2.5 物种资源等级划分、区系类型及保护级别

结合长青分局实际调查情况, 根据调查时记录到的物种个体数以及发现动物的样线数共同确定物种资源量等级 (杨道德等 2009)。根据《中国动物地理》(张荣祖 2011) 划分物种区系。根据中国脊椎动物红色名录数据库 (中国动物主题数据库 2021), 确定物种濒危等级。

3 结果

3.1 物种组成

本次调查共采集记录到两栖爬行动物标本 437 号, 隶属于 37 种。结合文献资料, 保护区共有两栖爬行动物 51 种 (附录 1)。两栖动物调查获得 14 种, 文献记载 1 种, 共记录 15 种, 占陕西省两栖动总数的 53.6%, 隶属 2 目 8 科 13 属。其中, 有尾目有隐鳃鲵科 1 种, 小鲵科 2 属 2 种; 无尾目有角蟾科 1 种, 蟾蜍科 1 种, 雨蛙科 1 种, 叉舌蛙科 3 属 4 种, 蛙科 3 属 3 种, 姬蛙科 2 种。爬行动物调查获得 23 种, 文献记载 13 种, 共记录 36 种, 占陕西省爬行动物总数的 63.2%, 隶属 2 目 6 科 22 属。其中, 蜥蜴亚目有壁虎科 2 种, 石龙子科 3 属 4 种, 蜥蜴科 2 属 2 种, 鬣蜥科 3 种; 蛇亚目有游蛇科 12 属 22 种, 蝰科 3 属 3 种。两栖动物以叉舌蛙科占优势, 共 4 种, 占长青分局辖区两栖动物总数的 27%。爬行动物以游蛇科占绝对优势, 共 22 种, 占长青分局辖区爬行动物总数的

61%。本次调查中, 中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、隆肛蛙 (*Nanorana quadrans*)、太行隆肛蛙 (*N. taihangnica*)、中国林蛙 (*Rana chensinensis*)、黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*)、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、黑脊蛇 (*Achalinnis spinalis*)、乌梢蛇 (*Ptyas dhumnades*)、秦岭蝮 (*Gloydus qinlingensis*) 等为常见种; 中国大鲵 (*Andrias davidianus*)、秦巴巴鲵 (*Liua tsinpaensis*)、大绿臭蛙 (*Odorrana graminea*)、合征姬蛙 (*Microhyla mixtura*)、蓝尾石龙子 (*Plestiodon elegans*)、黄纹石龙子 (*P. capito*)、秦岭滑蜥 (*Scincella tsinlingensis*)、北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、赤峰锦蛇 (*E. anomala*)、菜花原矛头蝮 (*Protobothrops jerdonii*) 等为罕见种。

3.2 区系组成

长青分局辖区的两栖爬行动物以东洋界物种为主, 兼有少量广布种和古北界物种 (表 1)。其中, 东洋界物种 32 种, 占总物种数 63%; 广布种 13 种, 占总物种数 25%; 古北界物种 6 种均为爬行动物, 占总物种数的 12%。在东洋界成分中, 两栖动物 10 种, 主要以华中区为主; 爬行动物 22 种, 以华中区占优势。

3.3 物种多样性指数

D_{G-F} 显示 (表 2), 长青分局的两栖爬行动物多样性指数较高, 物种多样性较为复杂。两栖爬行动物均是科级阶元多样性较高, 属级阶元多样性较低。并且, 爬行动物的各指数均比两栖动物高, 说明长青分局爬行动物科属多样性均高于两栖动物。

3.4 珍稀濒危情况

长青分局共有两栖爬行动物 51 种, 其中 26 种为我国特有种, 占物种总数的 51%。中国大鲵、秦巴巴鲵被列入国家二级重点保护野生动物。根据中国脊椎动物红色名录数据库, 保护区受威胁的两栖爬行动物共 14 种, 占两栖爬行动物总数的 27%。其中, 极危物种 1 种, 为中国大鲵; 濒危物种 4 种, 为太白山溪鲵

表 1 大熊猫国家公园长青管理区域两栖动物、爬行动物地理分布型

Table 1 Geographic distribution of amphibians and reptiles of the Changqing Branch Areas of Giant Panda National Park

区系成分 Fauna		种数 Species number	
		两栖动物 Amphibian	爬行动物 Reptile
东洋界 Oriental realm	华中区 Central China	5	10
	华中, 华南区 Central China, South China	3	6
	西南区 Southwest China	2	6
古北界 Palaearctic realm	华北区 North China	0	6
广布种 Widespread species		5	8
合计 Total		15	36

表 2 大熊猫国家公园长青管理分局辖区两栖动物、爬行动物 *G-F* 指数Table 2 *G-F* index of amphibians and reptiles of the Changqing Branch Areas of Giant Panda National Park

	<i>F</i> 指数 <i>F</i> index	<i>G</i> 指数 <i>G</i> index	<i>G-F</i> 指数 <i>G-F</i> index
两栖动物 Amphibian	2.83	2.52	0.11
爬行动物 Reptile	5.06	2.89	0.43

(*Batrachuperus taibaiensis*)、秦巴巴鲵、王锦蛇和黑眉锦蛇 (*E. taeniura*); 易危物种 9 种, 分别为巫山角蟾 (*Megophrys wushanensis*)、秦岭雨蛙 (*Hyla tsinlingensis*)、隆肛蛙、太行隆肛蛙、棘腹蛙 (*Quasipaa boulengeri*)、无蹼壁虎 (*Gekko swinhonis*)、乌梢蛇、赤峰锦蛇和赤链华游蛇 (*Sinonatrix annularis*)。

3.5 资源分布情况

大熊猫国家公园长青管理分局辖区的两栖动物以太白山溪鲵、中国林蛙和黑斑侧褶蛙垂直分布最广, 其中, 太白山溪鲵垂直极差为 1 800 m, 是两栖动物中最大; 爬行动物中黄纹石龙子、王锦蛇、双斑锦蛇 (*E. bimaculate*)、紫灰锦蛇 (*Oreocryptophis porphyraceus*)、大眼斜鳞蛇 (*Pseudoxenodon macrops*) 及菜花原矛头蝮垂直分布范围较广, 均垂直分布于四个海拔梯度, 其中大眼斜鳞蛇的垂直分布极差最大为 2 000 m。不同垂直高度范围内东洋界物种均占较大的优势, 并集中分布在海拔 500 ~ 2 000 m; 古北界, 广布种物种数也集中分布在海拔 2 000 m 以下 (表 3)。因此, 海拔 500 ~ 2 000 m 是长青管理区域两栖爬行动物的核心分布区。

表 3 大熊猫国家公园长青管理分局辖区两栖动物、爬行动物各区系成分在不同垂直高度范围内的分布

Table 3 Distribution of amphibian and reptile fauna at different vertical heights in Changqing Branch Areas of Giant Panda National Park

区系成分 Fauna		垂直分布带 (m) 的物种数 Altitudinal zonality (m), number of species				
		500 ~ 1 000	1 000 ~ 1 500	1 500 ~ 2 000	2 000 ~ 2 500	2 500 ~ 3 000
两栖动物 Amphibian	东洋界 Oriental realm	9	10	5	1	1
	广布种 Widespread species	4	4	4	2	0
爬行动物 Reptile	东洋界 Oriental realm	19	22	19	5	2
	古北界 Palaearctic realm	4	4	5	3	1
	广布种 Widespread species	7	8	5	0	0

水平上的分布主要体现在生境的异质性方面。限于两栖动物的生物学特性,两栖类物种主要分布在山间凹地静水塘及其附近的灌丛和杂草间,山涧河流及附近岩石和草丛,以及农田、居民区附近等生境。爬行动物广泛分布于保护区内的任意生境中,尤以石堆、草丛等环境为多,并且次生林、农田生境中爬行动物的多样性大于原生林生境。

4 讨论与建议

本次是大熊猫国家公园长青管理分局成立后首次进行的两栖爬行动物摸底调查,与长青保护区(李战刚等 2006)、皇冠山保护区(高学斌等 2007)、桑园保护区(温战强等 2007)综合科学考察相比,新增两栖动物 5 种,太白山溪鲵、巫山角蟾、太行隆肛蛙、大绿臭蛙和合征姬蛙;新增爬行动物 5 种,米仓山龙蜥(*Diploderma micangshanensis*)、赤峰锦蛇、白条锦蛇(*E. diene*)、双斑锦蛇和刘氏白环蛇(*Lycodon liuchengchaoi*)。大熊猫国家公园长青管理分局辖区位于秦岭中段南坡,动物区系属于东洋界季风区、南部华中区,西部高原亚区(张荣祖等 1978)。从两栖爬行动物区系组成进一步说明秦岭山脉在我国动物地理上处于古北界与东洋界交汇过渡地带。

长青分局辖区受威胁的两栖爬行动物共 14 种,占区内两栖爬行动物总数的 27%。其中,受威胁的两栖动物有 8 种,占区内两栖动物总数的 53%,高于全国两栖动物的平均受威胁水平 43.1%(江建平等 2016)。受威胁的爬行动物有 6 种,占区内爬行动物总数的 17%,低于全国平均受威胁水平 29.72%(蔡波等 2016)。两栖爬行动物迁移能力弱、对环境依赖性强,栖息地退化或丧失、捕捉、污染、自然灾害与气候变化均会增大其受威胁的风险。走访发现,人为捕捉食用隆肛蛙、中国林蛙、王锦蛇等物种,是造成其数量衰退的主要原因。极危物种中国大鲵虽然已经进行人工增殖放流,但在本次调查中仍未发现其踪迹。因此,对其进行科

学的人工增殖放流,对放流后的物种监测和评估是目前急需解决的关键问题。秦巴巴鲵被列为国家二级重点保护野生动物,分布海拔范围极其狭窄,种群数量不容乐观,可采取人工保育措施,并对其野外生活环境进行保护和恢复。

保护区爬行动物的科、属多样性都较两栖动物略高,表明爬行动物更能适应复杂多变的陆地环境。开展动物资源地的调查、补充调查和动物资源的动态监测。制定保护区两栖爬行动物长期监测规划,定时组织专家对保护区两栖爬行动物生存现状进行评估,为保护区管理决策提供科学依据和科技支撑。大熊猫国家公园长青管理分局辖区是大熊猫国家公园秦岭片区的重要组成部分,其成立促进了保护区的有效管理,使两栖爬行动物的栖息得到优化与维护。两栖爬行类动物主要以昆虫及其他小动物为食,在维护经济作物、控制经济作物害虫数量,保护农、林、牧业产品中起着重要的作用。应加强对两栖爬行动物保护的宣传及保护力度,严禁捕捉一切两栖爬行动物,确保两栖爬行动物的正常繁衍。并对中华蟾蜍、隆肛蛙、中国林蛙、王锦蛇、秦岭蝮及菜花原矛头蝮等具有重要食用或药用价值的物种进行人工养殖,合理开发利用这些有重要经济价值的两栖爬行动物。

参 考 文 献

- Che J, Chen H M, Yang J X, et al. 2012. Universal COI primers for DNA barcoding amphibians. *Molecular Ecology Resources*, 12(2): 247–258.
- Hoffmann M, Hilton-Taylor C, Angulo A, et al. 2010. The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. *Science*, 330(6010): 1503–1509.
- Stuart S N, Chanson J S, Cox N A, et al. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306(5702): 1783–1786.
- 安童童, 张玉钧, 丛丽, 等. 2017. 基于秦岭大熊猫保护的国家公园规划思考. *北京林业大学学报: 社会科学版*, 16(2): 43–51.

- 蔡波, 李家堂, 陈跃英, 等. 2016. 通过红色名录评估探讨中国爬行动物受威胁现状及原因. 生物多样性, 24(5): 578–587.
- 费梁, 叶昌媛, 黄永昭, 等. 1999. 中国两栖动物图鉴. 郑州: 河南科学技术出版社, 1–432.
- 高学斌, 康永祥. 2007. 陕西皇冠山省级自然保护区综合科学考察. 西安: 陕西科学技术出版社, 155–157.
- 江建平, 谢锋, 臧春鑫, 等. 2016. 中国两栖动物受威胁现状评估. 生物多样性, 24(5): 588–597.
- 蒋志刚, 纪力强. 1999. 鸟物种多样性测度的 *G-F* 指数方法. 生物多样性, 7(3): 220–225.
- 李战刚, 任毅, 王学杰, 等. 2006. 陕西长青国家级自然保护区综合科学考察与研究. 西安: 陕西科学技术出版社, 208–215.
- 任毅, 杨兴中, 王学杰, 等. 2002. 长青国家级自然保护区动植物资源. 西安: 西北大学出版社, 166–170.
- 孙承骞, 张哲邻, 金学林. 2006. 秦岭大熊猫局域种群的划分及数量分布. 陕西师范大学学报: 自然科学版, 34(增刊 1): 163–167.
- 田佳, 朱淑怡, 张晓峰, 等. 2021. 大熊猫国家公园的地栖大中型鸟兽多样性现状: 基于红外相机数据的分析. 生物多样性, 29(11): 1490–1504.
- 王刚, 李万洪, 康力文, 等. 2021. 四川蜂桶寨国家级自然保护区两栖爬行动物调查及区系分析. 四川动物, 40(2): 233–240.
- 王凯, 任金龙, 陈宏满, 等. 2020. 中国两栖、爬行动物更新名录. 生物多样性, 28(2): 189–218.
- 温战强, 杨玉柱. 2007. 陕西桑园自然保护区科学考察报告. 西安: 陕西科学技术出版社, 1–252.
- 杨道德, 熊建利, 冯斌, 等. 2009. 湖南阳明山国家级自然保护区两栖爬行动物资源调查. 四川动物, 28(1): 127–132.
- 张荣祖. 2011. 中国动物地理. 北京: 科学出版社, 1–330.
- 张荣祖, 赵肯堂. 1978. 关于《中国动物地理区划》的修改. 动物学报, 24(2): 196–202.
- 赵尔宓. 2005. 中国蛇类. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1–372.
- 赵尔宓, 黄美华, 宗愉, 等. 1998. 中国动物志: 爬行纲 第三卷 有鳞目 蛇亚目. 北京: 科学出版社, 1–519.
- 赵尔宓, 赵肯堂, 周开亚, 等. 1999. 中国动物志: 爬行纲 第二卷 有鳞目 蜥蜴亚目. 北京: 科学出版社, 1–394.
- 中国动物主题数据库. 2021. 中国脊椎动物红色名录数据库. [DB/OL]. (2021-02-26), [2022-03-13]. <http://zoology.especies.cn/dbb/cnvertredlist/>.
- 中国两栖类. 2021. 中国两栖类信息系统. 中国, 云南省, 昆明市: 中国科学院昆明动物研究所. [DB/OL]. (2021-03-29), [2022-02-10]. <http://www.amphibiachina.org/>.

附录 1 大熊猫国家公园长青管理分局辖区两栖爬行动物名录

Appendix 1 List of amphibians and reptiles of the Changqing Branch Areas of Giant Panda National Park

物种名 Species	动物区系 Fauna	海拔 Elevation (m)	濒危等级 Red List of Chinese species	数据来源 Data sources	资源等级 Resource levels
两栖纲 Amphibia					
有尾目 Caudata					
隐鳃鲵科 Cryptobranchidae					
中国大鲵 <i>Andrias davidianus</i> * ^{II}	W	800 ~ 1 500	CR	F	
小鲵科 Hynobiidae					
太白山溪鲵 <i>Batrachuperus taibaiensis</i> *	O XN	1 200 ~ 3 000	EN	D	Y
秦巴巴鲵 <i>Liua tsinpaensis</i> * ^{II}	W	1 700 ~ 1 800	EN	D	X
无尾目 Anura					
角蟾科 Megophryidae					
巫山角蟾 <i>Megophrys wushanensis</i> *	O HZ HN	945 ~ 1 200	VU	D	Y
蟾蜍科 Bufonidae					
中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i> *	W	800 ~ 2 000	NT	D	Z

续附录 1

物种名 Species	动物区系 Fauna	海拔 Elevation (m)	濒危等级 Red List of Chinese species	数据来源 Data sources	资源等级 Resource levels
雨蛙科 Hylidae					
秦岭雨蛙 <i>Hyla tsinlingensis</i> *	O HZ	800 ~ 1 600	VU	D	Y
叉舌蛙科 Dicroglossinae					
泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	O HZ HN	800 ~ 1 500	NT	D	Y
隆肛蛙 <i>Nanorana quadranus</i> *	O HZ	700 ~ 1 800	VU	D	Z
太行隆肛蛙 <i>Nanorana taihangnica</i> *	O HZ	700 ~ 1 700	VU	D	Z
棘腹蛙 <i>Quasipaa boulengeri</i>	O HZ	800 ~ 2 000	VU	D	Y
蛙科 Ranidae					
中国林蛙 <i>Rana chensinensis</i> *	W	700 ~ 2 100	NT	D	Z
大绿臭蛙 <i>Odorrana graminea</i>	O XN	400 ~ 1 200	LC	D	X
黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	W	700 ~ 2 200	NT	D	Z
姬蛙科 Microhylidae					
饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	O HZ HN	700 ~ 1 400	NT	D	Y
合征姬蛙 <i>Microhyla mixtura</i> *	O HZ	700 ~ 1 300	NT	D	X
爬行纲 Reptilia					
蜥蜴亚目 Lacertilia					
壁虎科 Gekkonidae					
多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>	O HZ	800 ~ 1 500	LC	D	Y
无蹼壁虎 <i>Gekko swinhonis</i> *	P HB	700 ~ 1 300	VU	D	Y
石龙子科 Scincidae					
铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	O HZ HN	700 ~ 1 700	LC	D	Z
蓝尾石龙子 <i>Plestiodon elegans</i> *	O HZ	800 ~ 2 000	LC	D	X
黄纹石龙子 <i>Plestiodon capito</i> *	P HB	800 ~ 2 500	LC	D	X
秦岭滑蜥 <i>Scincella tsinlingensis</i> *	P HB	1 500 ~ 2 500	LC	E	
蜥蜴科 Lacertidae					
北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i> *	W	800 ~ 2 000	LC	E	
丽斑麻蜥 <i>Eremias argus</i>	P HB	800 ~ 2 000	LC	D	Y
鬣蜥科 Agamidae					
草绿龙蜥 <i>Diploderma flaviceps</i> *	O XN	800 ~ 1 800	LC	E	
米仓山龙蜥 <i>Diploderma micangshanensis</i> *	W	800 ~ 1 500	LC	E	
丽纹龙蜥 <i>Diploderma splendidum</i> *	O HZ	800 ~ 1 500	LC	D	Y
蛇亚目 Serpentes					
游蛇科 Colubridae					
黑脊蛇 <i>Achalins spinalis</i>	O HZ HN	900 ~ 1 800	LC	D	Z
棕脊蛇 <i>Achalins rufescens</i>	O HZ HN	900 ~ 1 800	LC	D	Z
平鳞钝头蛇 <i>Pareas boulengeri</i> *	O HZ	800 ~ 1 500	LC	E	
翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	O HZ HN	800 ~ 1 500	LC	D	Y
乌梢蛇 <i>Ptyas dumnades</i> *	O HZ HN	800 ~ 1 600	VU	D	Z
王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	O XN	700 ~ 2 300	EN	D	X
玉斑锦蛇 <i>Euprepiophis mandarinus</i>	O HZ HN	600 ~ 2 000	LC	E	
黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	W	800 ~ 2 000	EN	D	Y

续附录 1

物种名 Species	动物区系 Fauna	海拔 Elevation (m)	濒危等级 Red List of Chinese species	数据来源 Data sources	资源等级 Resource levels
赤峰锦蛇 <i>Elaphe anomala</i>	W	700 ~ 1 500	VU	D	X
白条锦蛇 <i>Elaphe dione</i>	P HB	700 ~ 1 800	LC	D	X
双斑锦蛇 <i>Elaphe bimaculate</i> *	O HZ	800 ~ 2 300	LC	E	
紫灰锦蛇 <i>Oreocryptophis porphyraceus</i> *	O XN	800 ~ 2 400	NT	E	
锈链腹链蛇 <i>Hebius craspedogaster</i> *	O HZ	1 100 ~ 1 800	LC	D	Y
颈槽蛇 <i>Rhabdophis nuchalis</i>	W	800 ~ 2 000	LC	E	
虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>	O XN	800 ~ 1 800	LC	D	Y
大眼斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon macrops</i>	O XN	1 000 ~ 3 000	LC	D	Y
赤链蛇 <i>Lycodon rufozonatum</i>	W	1 000 ~ 1 800	LC	D	Y
黑背白环蛇 <i>Lycodon ruhstrati</i>	O HZ	800 ~ 2 000	LC	E	
双全白环蛇 <i>Lycodon fasciatus</i>	W	800 ~ 2 000	LC	D	Z
刘氏白环蛇 <i>Lycodon liuchengchaoi</i> *	O HZ	900 ~ 2 000	LC	E	
赤链华游蛇 <i>Sinonatrix annularis</i> *	O HZ	700 ~ 1 300	VU	E	
黑头剑蛇 <i>Sibynophis chinensis</i>	O HZ	800 ~ 2 000	LC	D	Z
蛙科 Viperidae					
白头蝰 <i>Azemiops kharini</i>	W	800 ~ 1 300	LC	E	
秦岭蝰 <i>Gloydus qinlingensis</i> *	P HB	1 500 ~ 3 000	NT	D	Z
菜花原矛头蝰 <i>Protobothrops jerdonii</i>	O XN	1 300 ~ 3 000	LC	D	X

* 中国特有种; II. 国家二级保护野生动物; 区系成分: O. 东洋界, P. 古北界, W. 广布种, HZ. 华中区, HN. 华南区, XN. 西南区, HB. 华北区; 濒危等级: CR. 极危, EN. 濒危, VU. 易危, NT. 近危, LC. 无危; 数据来源: D. 采到标本或见到实体, E. 文献资料, F. 访问; 资源等级: X. 罕见, Y. 一般, Z. 常见。

* Endemic species in China; II. Listed as the second rank in national protected wildlife of China; Fauna: O. Oriental realm, P. Palearctic realm, W. Widespread species, HZ. Central China, HN. South China, XN. Southwest China, HB. North China; Red List of Chinese species: CR. Critically Endangered, EN. Endangered, VU. Vulnerable, NT. Near Threatened, LC. Least Concern; Data sources: D. Collected specimens or observed entities, E. Literature, F. Interviews; Resource levels: X. Rare species, Y. Common species, Z. Dominant species.