



•数据论文•

# 中国蛇类形态、生活史和生态学特征数据集

王江<sup>1</sup>, 赵一凡<sup>1</sup>, 屈彦福<sup>1</sup>, 张财文<sup>2</sup>, 张亮<sup>3</sup>, 陈传武<sup>1</sup>, 王彦平<sup>1\*</sup>

1. 南京师范大学生命科学学院, 南京 210023; 2. 安徽大学生命科学学院, 合肥 230601; 3. 广东省科学院动物研究所, 广州 510260

**摘要:** 截至2023年1月, 中国共记录312种蛇类, 是世界上蛇类多样性最丰富的国家之一。物种特征决定其在环境中的生存能力, 在进化生物学、生态学和保护生物学研究中具有重要作用。但是, 目前还没有关于我国蛇类形态学、生活史和生态学等特征的完整数据库。本文通过系统查阅已出版的蛇类专业书籍、已发表的文献和爬行动物数据库, 共收集整理了中国现有312种蛇类的41个特征数据。这些特征包括以下3个方面: 形态特征(包括鳞片、牙齿等25个特征)、生活史特征(包括体长、食性、捕食方式、繁殖方式、活动时间、有无毒性等11个特征)和生态学特征(包括是否中国/岛屿特有种、成体生境、地理分布范围和海拔分布等5个特征)。在收集的41个特征中, 除鳞片、吻鳞和地理分布范围数据完整外(100%), 其余特征数据都有不同程度的缺失(完整度为7.72%–99.70%)。本数据集是目前中国最新和最完整的蛇类特征数据集, 可为我国蛇类的生态学、生物地理学和保护生物学等方面的研究提供基础数据支持。

**关键词:** 中国蛇类; 形态特征; 生活史特征; 生态学特征; 地理分布

王江, 赵一凡, 屈彦福, 张财文, 张亮, 陈传武, 王彦平 (2023) 中国蛇类形态、生活史和生态学特征数据集. 生物多样性, 31, 23126. doi: 10.17520/biods.2023126.

Wang J, Zhao YF, Qu YF, Zhang CW, Zhang L, Chen CW, Wang YP (2023) A dataset of the morphological, life-history, and ecological traits of snakes in China. Biodiversity Science, 31, 23126. doi: 10.17520/biods.2023126.

## 数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	中国蛇类形态、生活史和生态学特征数据集
作者	王江, 赵一凡, 屈彦福, 张财文, 张亮, 陈传武, 王彦平
通讯作者	王彦平(wangyanping@njnu.edu.cn)
时间范围	截止到2023年1月
地理区域	中国全域, 包括香港、台湾和澳门等地区
文件大小	610 KB
数据格式	.xlsx
数据链接	<a href="http://dataopen.info/home/datafile/index/id/288">http://dataopen.info/home/datafile/index/id/288</a> <a href="http://doi.org/10.24889/do.202305002">http://doi.org/10.24889/do.202305002</a> <a href="https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2023126.zip">https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2023126.zip</a>
数据库(集)组成	数据集共包括1个数据文件和2个描述文件, 包括中国312种蛇类的41个物种特征

## A dataset of the morphological, life-history, and ecological traits of snakes in China

Jiang Wang<sup>1</sup>, Yifan Zhao<sup>1</sup>, Yanfu Qu<sup>1</sup>, Caiwen Zhang<sup>2</sup>, Liang Zhang<sup>3</sup>, Chuanwu Chen<sup>1</sup>, Yanping Wang<sup>1\*</sup>

1 College of Life Sciences, Nanjing Normal University, Nanjing 210023

2 College of Life Sciences, Anhui University, Hefei 230601

3 Institute of Zoology, Guangdong Academy of Sciences, Guangzhou 510260

收稿日期: 2023-04-19; 接受日期: 2023-06-05

基金项目: 国家自然科学基金(31971545; 32271734; 32001226)

\* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: wangyanping@njnu.edu.cn

<https://www.biodiversity-science.net>

ABSTRACT

As of January 2023, China has a total of 312 snake species, establishing itself as one of the most diverse countries in terms of snake biodiversity worldwide. The characteristics exhibited by snakes hold significant sway over their survival within their respective environments, making them an important role in the study of their evolutionary biology, ecology, and conservation biology. However, a comprehensive dataset encompassing the morphological, life-history, and ecological traits of Chinese snakes has yet to be established. Therefore, the primary objective of this study is to provide a comprehensive dataset comprising the various traits exhibited by Chinese snakes. To accomplish this goal, we conducted a systematic collection of data from a range of sources, including published snake books, the peer-reviewed and non-peer-reviewed literatures, as well as the Reptile Database (<https://reptile-database.reptarium.cz/>). Our data compilation encompasses 41 distinctive traits, which were classified into three main types: morphological traits (25 traits such as scales and teeth), life-history traits (11 traits such as body length, diet, foraging mode, reproductive modes, clutch size, egg size, activity time, and venomousness), and ecological traits (5 traits such as Chinese/island endemism, adult habitat, geographical and elevational distributions). Among all these 41 traits, apart from geographical distribution, mental and rostral scales, which are 100% complete, the data on other traits were incomplete to varying degrees, ranging from 7.72% to 99.70%. This dataset is the most up-to-date and comprehensive collection of Chinese snake traits available to date. It provides a unique and invaluable resource for exploring the evolution, biogeography, ecology, and conservation biology of Chinese snakes.

**Key words:** Chinese snakes; morphological traits; life-history traits; ecological traits; geographic distribution

Database/Dataset Profile

Title	A dataset of the morphological, life-history and ecological traits of snakes in China
Authors	Jiang Wang, Yifan Zhao, Yanfu Qu, Caiwen Zhang, Liang Zhang, Chuanwu Chen, Yanping Wang
Corresponding author	Yanping Wang (wangyanping@njnu.edu.cn)
Time range	Until January 2023
Geographical scope	The People's Republic of China, including Taiwan, Hongkong, and Macao
File size	610 KB
Data format	.xlsx
Data link	<a href="http://dataopen.info/home/datafile/index/id/288">http://dataopen.info/home/datafile/index/id/288</a> <a href="http://doi.org/10.24889/doi.202305002">http://doi.org/10.24889/doi.202305002</a> <a href="https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2023126.zip">https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2023126.zip</a>
Database/Dataset composition	The dataset provided in this study consists of one data file and two descriptive files in total. It comprises 41 distinct species characteristics, covering all 312 snake species found in China.

中国是世界上蛇类最丰富的国家之一。根据赵尔宓等(1998)主编的《中国动物志·爬行纲(第三卷):有鳞目·蛇亚目》,中国共有203种蛇类。赵尔宓(2006)随后主编的《中国蛇类》记录了205种中国蛇类的图片及相关信息。2021年黄松主编的《中国蛇类图鉴》则以图文结合的方式介绍了245种中国野生蛇类的形态特征,并在其附录4《中国蛇类最新名录》中列出了297种中国蛇类(黄松, 2021)。王凯等(2020)发表的《中国两栖、爬行动物更新名录》记录了265种中国蛇类,随后《2021年中国两栖、爬行动物分类变动汇总》(张栋儒等, 2021)和《2022年中国两栖、爬行动物分类变动汇总》(王凯等, 2022)系统梳理了2021年和2022年中国两栖、爬行动物分类变动情况。最近发布的《中国生物物种名录(2022版)》(中国科学院生物多样性委员会, 2022)则记录了292种

中国蛇类。因此,根据上述中国蛇类的书籍及文献,截至2023年1月,中国共有312种蛇类。但是,迄今为止,还没有一个有关中国蛇类的形态、生活史和生态学特征信息的完整数据库。鉴于物种特征在生态学、生物地理学、进化生物学和保护生物学研究中的重要性(王彦平等, 2021; 宋云枫等, 2022; 钟雨茜等, 2022),急需系统整理一个完整的包含中国所有蛇类物种特征的数据库。

本研究通过查阅和检索1998年至2023年1月所发表的具有蛇类特征描述的专业书籍、文献和相关数据库,系统整理了1个包含中国现有312种蛇类41个特征的数据集。这些蛇类特征主要包含三大类:形态特征(包括鳞片、牙齿等25个特征)、生活史特征(包括体长、食性、捕食方式、繁殖方式、窝卵数、卵大小、活动时间、有无毒性等11个特征),以及生

态学特征(包括是否中国特有种、是否岛屿特有种、成体生境、地理分布、海拔分布5个特征)。

## 1 数据采集和处理方法

### 1.1 数据来源

数据来源截至2023年1月(主要在1998–2022年)出版的专业书籍、发表的文献和学术网站。通过筛选已出版的书籍、文献和数据库,共收集了中国蛇类涉及形态学、生活史和生态学的41个特征。数据来源包括:(1)动物志:《中国动物志·爬行纲(第三卷):有鳞目·蛇亚目》(赵尔宓等, 1998)。(2)相关专业书籍:《中国蛇类》(赵尔宓, 2006)、《中国蛇类图鉴》(黄松, 2021)、《中国蝮蛇》(郭鹏等, 2021)等。(3)期刊论文:截至2022年底在学术期刊发表的有关中国蛇类新类群和新记录的文献。(4)学术网站: IUCN 网站(<https://www.iucnredlist.org/>)、全球爬行类数据库网站(<https://reptile-database.reptarium.cz/>)、谷歌学术(<https://scholar.google.com/>)等。

### 1.2 数据收集和整理

数据具体收集方法及步骤如下:

(1)物种名录确定。以最新出版的《中国蛇类图鉴》(黄松, 2021)记录的297种中国蛇类、《中国生物物种名录(2022版)》(中国科学院生物多样性委员会, 2022)记录的292种中国蛇类以及《2022年中国两栖、爬行动物分类变动汇总》(王凯等, 2022)等为基础物种名录。此外,还通过“new species from China”和“蛇类新记录”等关键词在学术网站进行检索来获取最近发表的文献,对物种名录进行了补充。最后,在全球爬行类数据库网站(<https://reptile-database.reptarium.cz/>)中对上述名录的每个物种逐一检索核对,确定了中国现有324种蛇类的名录(中文名、英文名、拉丁学名),并对其中12种具有争议或是亚种的物种进行了单独标注,最终确定了312种中国蛇类的名录。

(2)对于形态特征,首先检索了《中国蛇类》(赵尔宓, 2006)和《中国动物志·爬行纲(第三卷):有鳞目·蛇亚目》(赵尔宓等, 1998),并对这两本书中的数据进行了反复核对。然后,使用《中国蛇类图鉴》(黄松, 2021)、《中国蝮蛇》(郭鹏等, 2021)这两本蛇类图鉴作为数据补充基础,依据赵尔宓(2006)对鳞片

具体鳞片信息和躯体颜色的高质量照片对缺失数据进行了补充。此外,我们还基于上述书籍资源、专业文献和爬行动物数据库收集了中国蛇类生活史和生态学特征数据。其中《中国蛇类》(赵尔宓, 2006)、《中国蛇类图鉴》(黄松, 2021)、《中国蝮蛇》(郭鹏等, 2021)提供了中国蛇类的最新形态、生活史和生态学特征以及高质量的照片,《中国动物志·爬行纲(第三卷):有鳞目·蛇亚目》(赵尔宓等, 1998)一书对形态特征(鳞片和牙齿)、生活史特征(体长、食性、捕食方式、繁殖方式、窝卵数、卵大小、活动时间、有无毒性等)以及物种分布进行了更为详细的介绍。

(3)对个别以范围值(最小值–最大值)来描述的特征数据,比如物种的体长,以该范围值的最大值作为物种的体长。蛇类的生活史和生态学特征都是严格根据已发表的数据收集。同时基于真实数据和专家建议来补充捕食方式中的缺失数据。

(4)除查阅蛇类专著外,如《中国蛇类》(赵尔宓, 2006)、《中国蛇类图鉴》(黄松, 2021)等,我们还参考了涉及蛇类研究和蛇类新记录的国内外相关学术论文、论文的附录数据和相关鉴别图片对数据集进行了补充。

(5)对于仍然缺失的部分数据,我们在中国知网(<https://www.cnki.net/>)、谷歌学术(<https://scholar.google.com/>)、IUCN 网站(<https://www.iucnredlist.org/>)、全球爬行类数据库网站(<https://reptile-database.reptarium.cz/>)中,以数据缺失物种的中文名、英文名和拉丁学名为关键词进行搜索来补充数据。

(6)若经过上述程序和步骤仍然不能获取蛇类的某个特征数据,则该数据被记录为目前缺失(not available, NA)。

## 2 数据描述

我们共收集了中国蛇类每个物种的41个特征数据,包括形态、生活史和生态学特征。其中,形态特征共有25个,包括鼻间鳞(对)、前额鳞(对)、额鳞、顶鳞(对)、顶间鳞、眶上鳞(对)、眶下鳞(对)、鼻鳞(对)、颊鳞(对)、眶前鳞(对)、眶后鳞(对)、颞鳞、吻鳞、上唇鳞、颊鳞、下唇鳞、颌片、腹鳞、肛鳞、背鳞、尾下鳞、背部颜色、腹部颜色、上颌齿、毒牙(图1)。生活史特征共11个,包括标准体长、

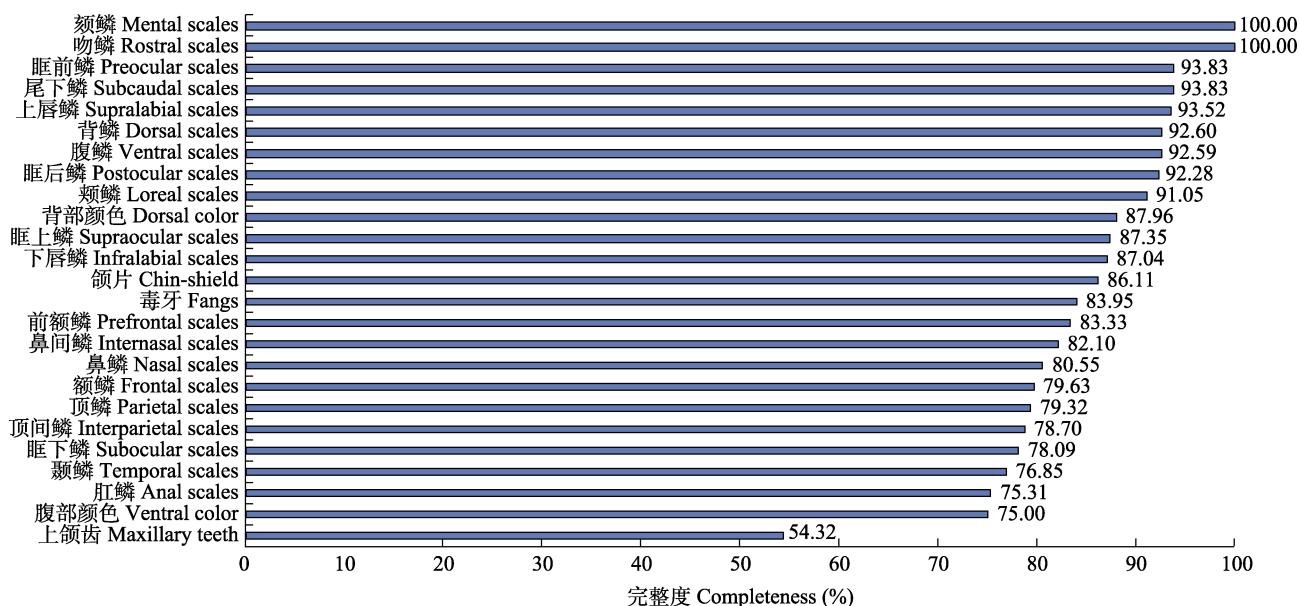


图1 中国312种蛇类25个形态特征数据的完整度

Fig. 1 Data completeness of the 25 morphological traits for the 312 species of Chinese snakes

最大体长、标准尾长、食性(类别)、食性(具体食物)、捕食方式、繁殖方式、窝卵数、卵大小、成体活动时间、有无毒性(图2)。生态学特征有5个, 包括是否中国特有种、是否岛屿特有种、成体生境、地理分布范围和海拔分布(图2)。除了地理分布范围、额鳞、吻鳞外, 其余特征数据均存在不同程度的数据缺失情况, 数据缺失主要是由于部分特征缺乏生态学和生物学研究, 以及一些难以量化的物种特征。数据完整度为7.72%–100%, 各变量的定义和描述详见数据集链接。

### 3 数据质量控制和评估

本数据集的整理过程主要包括前期准备、数据收集、汇总处理和数据录入4个步骤。(1)前期准备: 对参与数据收集的人员在蛇类鉴别知识及数据收集方法等方面进行培训, 同时明确数据来源和收集任务的分配, 参与人员共同讨论和确定数据收集的具体方案和详细步骤。(2)数据收集: 考虑到蛇类物种的同物异名和分类学上会有变动, 收集数据时须按照既定的方法和严格的程序进行, 以减少人为导致的主观误差。比如, 在使用全球爬行类数据库及国外期刊发表的文章补充缺失的物种特征数据时, 按照更新名录和既定步骤一一对应进行数据收集。(3)汇总处理: 不仅对收集的原始数据进行全方位

的认真核查, 还对数据的格式进行了严格统一。(4)数据录入: 采用一人输入, 一人核查, 将误差和疏漏降低, 在确保准确无误后方可入库。

### 4 数据使用方法和建议

本数据集是目前我国蛇类最新和最全的物种特征数据集, 对于推动我国蛇类在生态学、生物地理学、保护生物学等方面的研究将有重要作用。下面给出几个可以应用本数据集的研究方向和案例。

首先, 物种特征与功能多样性和群落构建密切相关(McGill et al, 2006; Weiss & Ray, 2019)。功能多样性反映了不同群落之间物种特征的差异(Tilman, 2001), 也是目前反映生态系统功能最好的预测因子(Griffin et al, 2009)。目前关于脊椎动物功能多样性以及物种特征影响群落构建的研究, 主要集中在鸟类、兽类、鱼类和两栖类(Gómez-Ortiz & Moreno, 2017; Zhao et al, 2022), 但蛇类还很少有人关注。因此, 本数据集对于推动我国蛇类在全国尺度和局域尺度的功能多样性和群落构建格局及其影响因素的研究将有重要作用。

其次, 蛇类的许多生活史特征, 比如身体大小、繁殖能力、地理分布范围等, 往往会随纬度或其他环境梯度发生有规律的变化(Terribile et al, 2009; Feldman & Meiri, 2014; Böhm et al, 2017)。目



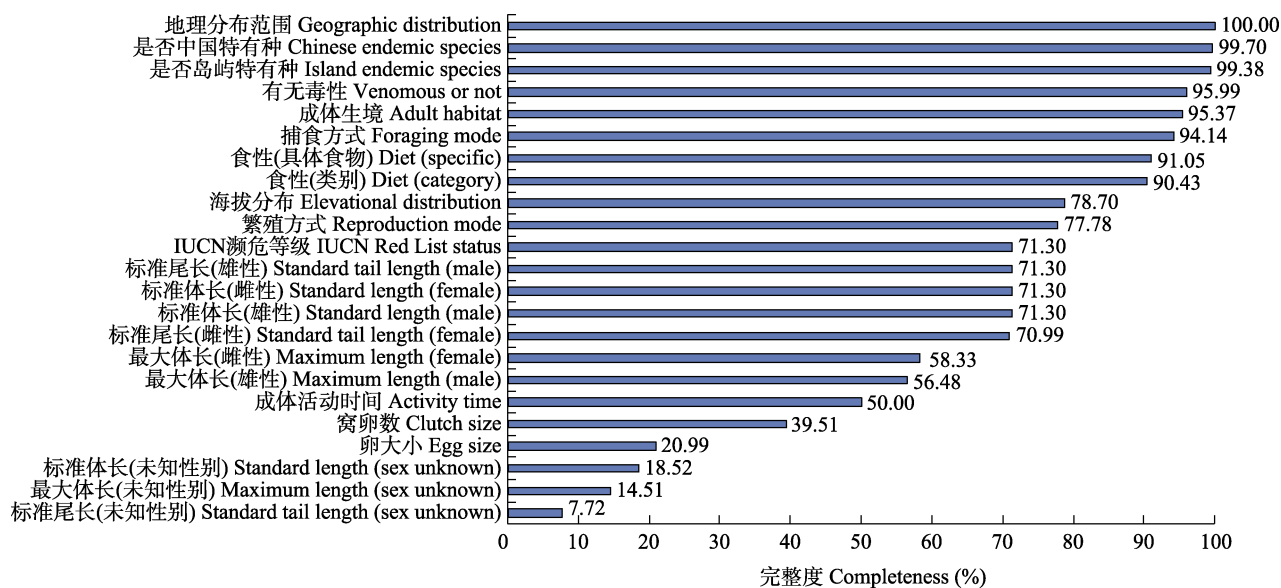


图2 中国312种蛇类16个生活史和生态学特征数据的完整度

Fig. 2 Data completeness of the 16 life-history and ecological traits for the 312 species of Chinese snakes

前,国际上已有许多针对蛇类生活史特征在生物地理学方面的研究,比如Terribile等(2009)研究了全球毒蛇体型在生态和进化方面的地理变异, Böhm等(2017)发现全球蛇类的地理分布范围随着纬度增加而变大。然而,迄今为止我国还很少有中国尺度蛇类的相关研究。因此,本数据集将有助于深入分析和研究我国蛇类生活史特征的变化规律及其影响因素。

再次,物种特征可以用来预测物种的灭绝风险(Reed & Shine, 2002; Isaac & Cowlshaw, 2004; Chen et al, 2019)。了解物种特征如何影响物种灭绝风险的信息至关重要,这也是预防未来物种丧失的必要条件之一(Ruland & Jeschke, 2017; Murray et al, 2021)。针对蛇类物种特征和灭绝风险之间的关系,国外已经开展了大量研究(Reed & Shine, 2002; Vilela et al, 2014)。但是,国内相关研究才刚刚开始,比如Chen等(2019)首次对中国蛇类的濒危格局和易灭绝特征进行了研究,发现地理分布范围狭小、体长较大、卵生繁殖、昼夜活动和人类利用率高的蛇类具有较高的灭绝风险。但是,该研究只包含了中国236种蛇类(Chen et al, 2019)。鉴于近年来我国蛇类新物种的不断发现和更新,有必要利用本数据集来重新分析我国所有312种蛇类的物种特征与濒危灭绝风险的关系。

最后,蛇类由于具有极高的药用价值和营养价值,被大量捕杀用于商业用途(Böhm et al, 2013; Auliya et al, 2016)。如今,随着人口的增长和经济的发展,中国已经成为最大的蛇类生产国和贸易市场(刘定震等, 2001; Zhou & Jiang, 2004, 2005; Nijman, 2010)。被贸易的蛇类往往具有一些明显的物种特征,如具有特殊的颜色或纹路的蛇皮被用于制作钱包等商品售卖(Alves & Filho, 2007);有毒蛇类更能引起宠物爱好者的兴趣, Hierink等(2020)发现在1975–2018年间向《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)报告的所有活蛇交易中,毒蛇超过50万条(几乎占10%)。因此,本数据集将有助于鉴定哪些中国蛇类更容易受到非法贸易的侵害(Marshall et al, 2020),从而更好地保护中国蛇类多样性。

**作者分工:** 王江主要承担蛇类数据收集、数据核对和初稿写作工作; 赵一凡、屈彦福、张财文、张亮、陈传武承担了蛇类部分数据收集与数据核对工作; 王彦平主要承担数据收集的整体安排协调与论文修改工作。

## ORCID

陈传武  <https://orcid.org/0000-0002-3974-853X>

## 参考文献

- Alves RRN, Filho GAP (2007) Commercialization and use of snakes in north and northeastern Brazil: Implications for conservation and management. *Biodiversity and Conservation*, 16, 969–985.
- Auliya M, Altherr S, Ariano-Sanchez D, Baard EH, Brown C, Brown RM, Cantu JC, Gentile G, Gildenhuis P, Henningheim E, Hintzmann J, Kanari K, Krvavac M, Lettink M, Lippert J, Luiselli L, Nilson G, Nguyen TQ, Nijman V, Parham JF, Pasachnik SA, Pedrono M, Rauhaus A, Córdova DR, Sanchez ME, Schepp U, van Schingen M, Schneeweiss N, Segniagbeto GH, Somaweera R, Sy EY, Türkozan O, Vinke S, Vinke T, Vyas R, Williamson S, Ziegler T (2016) Trade in live reptiles, its impact on wild populations, and the role of the European market. *Biological Conservation*, 204, 103–119.
- Böhm M, Collen C, Baillie JE, Bowles P, Chanson J, Cox N, Hammerson G, Hoffmann M (2013) The conservation status of the world's reptiles. *Biological Conservation*, 157, 372–385.
- Böhm M, Kemp R, Williams R, Davidson AD, Garcia A, McMillan KM, Bramhall HR, Collen B (2017) Rapoport's rule and determinants of species range size in snakes. *Diversity and Distributions*, 23, 1472–1481.
- Chen CW, Qu YF, Zhou XF, Wang YP (2019) Human overexploitation and extinction risk correlates of Chinese snakes. *Ecography*, 42, 1777–1788.
- Feldman A, Meiri S (2014) Australian snakes do not follow Bergmann's rule. *Evolutionary Biology*, 41, 327–335.
- Gómez-Ortiz Y, Moreno CE (2017) La diversidad funcional en comunidades animales: una revisión que hace énfasis en los vertebrados. *Animal Biodiversity and Conservation*, 40, 165–174.
- Griffin JN, Méndez V, Johnson AF, Jenkins SR, Foggo A (2009) Functional diversity predicts overyielding effect of species combination on primary productivity. *Oikos*, 118, 37–44.
- Guo P, Liu Q, Wu YY, Zhu F, Zhong GH (2021) Pitvipers of China. Science Press, Beijing. (in Chinese) [郭鹏, 刘芹, 吴亚勇, 祝非, 钟光辉 (2021) 中国蝮蛇. 科学出版社, 北京.]
- Hierink F, Bolon I, Durso AM, de Castañeda RR, Zambrana-Torrel C, Eskew EA, Ray N (2020) Forty-four years of global trade in CITES-listed snakes: Trends and implications for conservation and public health. *Biological Conservation*, 248, 108601.
- Huang S (2021) Sinoophis. Straits Publishing House, Fuzhou. (in Chinese) [黄松 (2021) 中国蛇类图鉴. 海峡书局, 福州.]
- Isaac NJB, Cowlshaw G (2004) How species respond to multiple extinction threats. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 271, 1135–1141.
- Liu DZ, Tian H, Song ZM (2001) Survey report on snake trade in main Chinese cities. In: *Proceedings of the Workshop on Resources Conservation and Sustainable Use in Snakes* (ed. China Wildlife Conservation Association), pp. 12–33. China Forestry Publishing House, Beijing. (in Chinese) [刘定震, 田红, 宋志敏 (2001) 中国重点城市蛇类贸易调查报告. 见: 蛇类资源保护研讨会论文集(中国野生动物保护协会主编), 12–33页. 中国林业出版社, 北京.]
- Marshall BM, Strine C, Hughes AC (2020) Thousands of reptile species threatened by under-regulated global trade. *Nature Communications*, 11, 4738.
- McGill BJ, Enquist BJ, Weiher E, Westoby M (2006) Rebuilding community ecology from functional traits. *Trends in Ecology & Evolution*, 21, 178–185.
- Murray AH, Nowakowski AJ, Frishkoff LO (2021) Climate and land-use change severity alter trait-based responses to habitat conversion. *Global Ecology and Biogeography*, 30, 598–610.
- Nijman V (2010) An overview of international wildlife trade from Southeast Asia. *Biodiversity and Conservation*, 19, 1101–1114.
- Reed RN, Shine R (2002) Lying in wait for extinction: Ecological correlates of conservation status among Australian elapid snakes. *Conservation Biology*, 16, 451–461.
- Ruland F, Jeschke JM (2017) Threat-dependent traits of endangered frogs. *Biological Conservation*, 206, 310–313.
- Song YF, Chen CW, Wang YP (2022) A dataset on the life-history and ecological traits of Chinese amphibians. *Biodiversity Science*, 30, 22053. (in Chinese with English abstract) [宋云枫, 陈传武, 王彦平 (2022) 中国两栖类生活史和生态学特征数据集. 生物多样性, 30, 22053.]
- Terribile LC, Olalla-Tárraga MÁ, Diniz-Filho JAF, Rodríguez MÁ (2009) Ecological and evolutionary components of body size: Geographic variation of venomous snakes at the global scale. *Biological Journal of the Linnean Society*, 98, 94–109.
- The Biodiversity Committee of Chinese Academy of Sciences (2022) Catalogue of Life China: 2022 Annual Checklist. Beijing, China. (in Chinese) [中国科学院生物多样性委员会 (2022) 中国生物物种名录(2022版). 中国北京.]
- Tilman D (2001) Functional diversity. In: *Encyclopedia of Biodiversity* (ed. Levin S), pp. 109–120. Academic Press, San Diego.
- Vilela B, Villalobos F, Rodríguez MÁ, Terribile LC (2014) Body size, extinction risk and knowledge bias in new world snakes. *PLoS ONE*, 9, e113429.
- Wang K, Ren JL, Chen HM, Lyu ZT, Guo XG, Jiang K, Chen JM, Li JT, Guo P, Wang YY, Che J (2020) The updated checklists of amphibians and reptiles of China. *Biodiversity Science*, 28, 189–218. (in Chinese with English abstract) [王凯, 任金龙, 陈宏满, 吕植桐, 郭宪光, 蒋珂, 陈进民, 李家堂, 郭鹏, 王英永, 车静 (2020) 中国两栖、爬行动物

- 更新名录. 生物多样性, 28, 189–218.]
- Wang K, Zhang DR, Hou SB, Wu YH (2022) Annual Review: Taxonomic Changes of Herpetofauna from China in 2022. *AmphibiaChina*. (in Chinese) [王凯, 张栋儒, 侯绍兵, 吴云鹤 (2022) 2022年中国两栖、爬行动物分类变动汇总. 中国两栖类.] <https://www.amphibiachina.org/news/scientifictrends/321-2023>. (accessed on 2023-03-15)
- Wang YP, Song YF, Zhong YX, Chen CW, Zhao YH, Zeng D, Wu YR, Ding P (2021) A dataset on the life-history and ecological traits of Chinese birds. *Biodiversity Science*, 29, 1149–1153. (in Chinese with English abstract) [王彦平, 宋云枫, 钟雨茜, 陈传武, 赵郁豪, 曾頔, 吴亦如, 丁平 (2021) 中国鸟类的生活史和生态学特征数据集. 生物多样性, 29, 1149–1153.]
- Weiss KCB, Ray CA (2019) Unifying functional trait approaches to understand the assemblage of ecological communities: Synthesizing taxonomic divides. *Ecography*, 42, 2012–2020.
- Zhang DR, Wang K, Wu YH (2021) Annual review: Taxonomic changes of herpetofauna from China in 2021. *AmphibiaChina*. (in Chinese) [张栋儒, 王凯, 吴云鹤 (2021) 2021年中国两栖、爬行动物分类变动汇总. 中国两栖类. ] <https://www.amphibiachina.org/news/scientifictrends/262-20220513>. (accessed on 2023-03-15)
- Zhao EM (2006) *Snakes of China*. Anhui Science & Technology Press, Hefei. (in Chinese) [赵尔宓 (2006) 中国蛇类. 安徽科学技术出版社, 合肥.]
- Zhao EM, Huang MH, Zong Y (1998) *Fauna Sinica•Reptilia* (Vol. 3): *Squamata•Serpentes*. Science Press, Beijing. (in Chinese) [赵尔宓, 黄美华, 宗愉 (1998) 中国动物志•爬行纲(第三卷): 有鳞目•蛇亚目. 科学出版社, 北京.]
- Zhao T, Khatriwada JR, Zhao CL, Feng JY, Sun ZJ (2022) Elevational patterns of amphibian functional and phylogenetic structures in eastern Nepal Himalaya. *Diversity and Distributions*, 28, 2475–2488.
- Zhong YX, Chen CW, Wang YP (2022) A dataset on the life-history and ecological traits of Chinese lizards. *Biodiversity Science*, 30, 22071. (in Chinese with English abstract) [钟雨茜, 陈传武, 王彦平 (2022) 中国两栖类生活史和生态学特征数据集. 生物多样性, 30, 22071.]
- Zhou ZH, Jiang ZG (2004) International trade status and crisis for snake species in China. *Conservation Biology*, 18, 1386–1394.
- Zhou ZH, Jiang ZG (2005) Identifying snake species threatened by economic exploitation and international trade in China. *Biodiversity & Conservation*, 14, 3525–3536.

(责任编辑: 江建平 责任编辑: 闫文杰)