



•数据论文• 中国野生脊椎动物鸣声监测与生物声学研究专题

# 中国43种蛙类鸣声特征数据集

邓可<sup>1</sup>, 汪小萍<sup>1,2</sup>, 朱弼成<sup>1</sup>, 赵龙辉<sup>1</sup>, 杨悦<sup>1</sup>, 蔡炎林<sup>1</sup>, 孙晓倩<sup>1</sup>, 王同亮<sup>3</sup>, 崔建国<sup>1\*</sup>

1. 中国科学院成都生物研究所, 成都 610041; 2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 海南师范大学生命科学学院, 海口 571158

**摘要:** 无尾两栖动物的鸣声通常具有物种特异性, 了解其鸣声特征信息, 是利用生物声学进行物种多样性调查及物种监测的前提。本文汇总、整理了2012–2020年间利用高保真录音设备在野外记录的43种(隶属于7科26属)无尾两栖动物的鸣声数据, 以及相应的鸣声采集信息。对音频文件进行降噪处理后, 提供了由61个鸣声的波形图及语图组成的鸣声特征数据集。本数据集展示了鸣声的多种时域和频域信息, 如单音节或多音节、音节数、音节时长、音节间隔、鸣声时长、主频、基频、谐波等, 为我国无尾两栖类的声学研究、物种多样性调查及鸣声监测提供了数据支持。

**关键词:** 蛙; 蟾蜍; 时域特征; 频域特征; 波形图; 语图

## 数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	中国43种蛙类鸣声特征数据集
作者	邓可, 汪小萍, 朱弼成, 赵龙辉, 杨悦, 蔡炎林, 孙晓倩, 王同亮, 崔建国
通讯作者	崔建国(cuijg@cib.ac.cn)
时间范围	2012–2020年
地理区域	中国
文件大小	30.65 MB
数据格式	*.zip
数据链接	<a href="https://www.scidb.cn/s/V3yeY3">https://www.scidb.cn/s/V3yeY3</a> <a href="https://doi.org/10.57760/sciencedb.01870">https://doi.org/10.57760/sciencedb.01870</a> <a href="https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2022344.zip">https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2022344.zip</a>
数据库(集)组成	数据集由43个文件夹组成, 共包含了43个物种的61个鸣声特征文件, 即波形图和语图。

邓可, 汪小萍, 朱弼成, 赵龙辉, 杨悦, 蔡炎林, 孙晓倩, 王同亮, 崔建国 (2023) 中国43种蛙类鸣声特征数据集. 生物多样性, 31, 22344. doi: 10.17520/biods.2022344.

Deng K, Wang XP, Zhu BC, Zhao LH, Yang Y, Cai YL, Sun XQ, Wang TL, Cui JG (2023) A dataset on the call characteristics of 43 anuran species in China. Biodiversity Science, 31, 22344. doi: 10.17520/biods.2022344.

## A dataset on the call characteristics of 43 anuran species in China

Ke Deng<sup>1</sup>, Xiaoping Wang<sup>1,2</sup>, Bicheng Zhu<sup>1</sup>, Longhui Zhao<sup>1</sup>, Yue Yang<sup>1</sup>, Yanlin Cai<sup>1</sup>, Xiaoqian Sun<sup>1</sup>, Tongliang Wang<sup>3</sup>, Jianguo Cui<sup>1\*</sup>

1 Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041

2 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049

3 College of Life Sciences, Hainan Normal University, Haikou 571158

## ABSTRACT

Calls of anuran species (frogs and toads) are generally species-specific. This means that bioacoustics can be used to investigate species diversity and monitor species, but only if the call characteristics are known. In this study, we summarize the call data and sample information of 43 anuran species (from 26 genera in 7 families) recorded in the

收稿日期: 2022-06-21; 接受日期: 2022-08-03

基金项目: 两栖爬行动物行为学四川省青年科技创新研究团队(2022JDTD0026)和热带岛屿生态学教育部重点实验室开放课题(HNSF-OP-202002)

\* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: cuijg@cib.ac.cn

field with high-fidelity recorders from 2012 to 2020. In addition, we provide a call characteristic dataset with oscillograms and spectrograms of 61 calls (after noise reduction processing). The dataset contains temporal and spectral characteristics of the calls, such as the note number, note duration, inter-note interval, call duration, dominant frequency, fundamental frequency, harmonics, and whether they are monosyllabic or multisyllabic. This dataset is essential for using acoustic techniques to survey species diversity and monitor anuran species in China using their calls.

**Key words:** frog; toad; temporal characteristic; spectral characteristic; oscillogram; spectrogram

Database/Dataset Profile

Title	A dataset on the call characteristics of 43 anuran species in China
Authors	Ke Deng, Xiaoping Wang, Bicheng Zhu, Longhui Zhao, Yue Yang, Yanlin Cai, Xiaoqian Sun, Tongliang Wang, Jianguo Cui
Corresponding author	Jianguo Cui (cuijg@cib.ac.cn)
Time range	2012–2020
Geographical scope	The People’s Republic of China
File size	30.65 MB
Data format	*.zip
Data link	<a href="https://www.scidb.cn/s/V3yeY3">https://www.scidb.cn/s/V3yeY3</a> <a href="https://doi.org/10.57760/sciencedb.01870">https://doi.org/10.57760/sciencedb.01870</a> <a href="https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2022344.zip">https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2022344.zip</a>
Database/Dataset composition	The dataset consists of 43 folders. It comprises 61 call characteristics image data, which belong to 43 species.

声音通讯是无尾两栖动物(包括蛙类、蟾蜍类)最主要的通讯方式, 声音信号在该类群的繁殖活动中起关键作用(Gerhardt & Huber, 2002)。首先, 无尾两栖动物的鸣声具有物种特异性, 是远距离识别物种的重要指标。其次, 雄蛙发出的求偶信号包含了其所处位置、体型大小、繁殖状态及占有资源等多种信息(Wells, 2007), 是雌蛙选择配偶的主要依据。此外, 不少物种能发出多种类型的与争夺配偶资源有关的鸣叫, 如广告鸣叫(advertisement calls)、求偶鸣叫(courtship calls)、争斗鸣叫(aggressive calls)等(Toledo et al, 2015)。因此, 无尾两栖类是研究动物声音通讯与性选择、鸣声信号适应性进化的理想模型。在过去的30年里, 国内外学者针对无尾两栖类的鸣声特征、雄性鸣叫竞争以及雌性配偶选择等开展了大量的研究工作(Cui et al, 2012; Wang et al, 2012; Zhang et al, 2015; Ryan et al, 2019), 而鸣声数据是进行相关研究的重要基础资料。

基于课题组10余年来在野外实验或科学考察期间的实地录音, 本文整理了7科26属43个物种的鸣声信息, 提供了每个物种的1–4种鸣叫的波形图和语图, 并附上物种名录及音频相关信息。本文旨在通过该数据集展示无尾两栖类的鸣声多样性, 为基于鸣声的物种鉴定、蛙类鸣声的适应性进化、动物鸣声的大尺度整合分析等研究工作提供基础

资料。

1 数据采集和处理方法

2012–2020年, 在野外实验或物种多样性调查过程中, 利用连接有指向性麦克风(Sennheiser ME66)的录音机(Marantz PMD661)或索尼录音笔(Sony PCM-D100), 在距离目标个体约1 m的距离进行录音, 并记录物种名、鸣声采集地点、采集时间等信息。鸣声采集工作尽量在无雨、无风的时候进行, 以避免非生物噪音的干扰。录音时尽量远离人群、避开雄蛙合唱群(chorus), 以减少人为噪音及生物噪音的干扰。然而, 在野外录音难免会遇到一些不可控因素。比如目标个体距离太远导致录到的鸣声音量偏小, 又如风声、流水声形成的背景噪音对录音质量的影响。因此, 我们首先利用Adobe Audition (3.0)软件对鸣声文件进行标准化和降噪处理, 以得到相对清晰干净的鸣声。然后, 利用Praat (6.1.12) 软件绘制波形图(oscillogram)和语图(spectrogram)(窗口长度0.02–0.04 s)。

2 数据描述

我们在四川、重庆、贵州、云南、青海、浙江、海南等地区, 共记录了43种蛙类(隶属于7科26属)的鸣声(附录1)。数据集共包含43个文件夹, 文件夹的

名称为物种的中文名, 每个文件夹内有1–4个图片文件, 为该物种鸣声的波形图(上)和语图(下)。鸣叫类型以广告鸣叫为主, 部分物种还包括了争斗鸣叫、抱对鸣叫(amplexus calls)、释放鸣叫(release calls)等。波形图展示了物种鸣声是单音节(monosyllabic)还是多音节(multisyllabic), 以及音节数(note number)、音节时长(note duration)、音节间隔(inter-note interval)、鸣声时长(call duration)等信息。语图展示了鸣声的主频(dominant frequency)、基频(fundamental frequency)以及是否具有谐波(harmonic)等信息。比如, 仙琴蛙(*Nidirana daunchina*)的广告鸣叫由多个音节组成, 音节具有谐波, 相邻音节的基频单调递增, 音节间隔约为0.2 s (图1a)。小湍蛙(*Amolops torrentis*)的广告鸣叫由一连串相同音节组成, 其主频在4 kHz上下(图1b)。

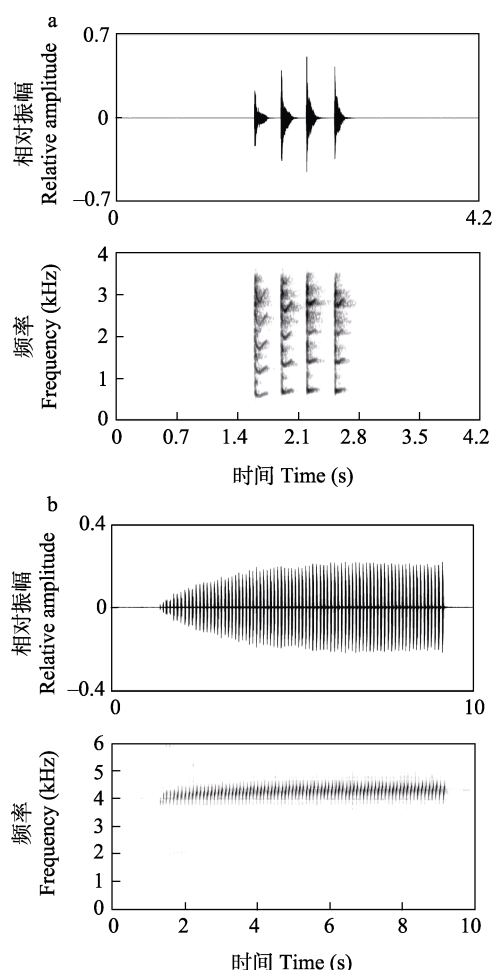


图1 仙琴蛙(a)和小湍蛙(b)广告鸣叫的波形图(上)和语图(下)  
Fig. 1 Oscillogram (top) and spectrogram (bottom) of *Nidirana daunchina* (a) and *Amolops torrentis* (b)

### 3 数据质量控制和评估

在鸣声收集阶段, 尽量保证录音距离为1 m左右, 录音时尽量避开非生物噪音(风声、雨声)、生物噪音(其他动物发出的声音)及人为噪音的干扰。大多数物种的鸣声具有较高的辨识度, 能直接用于物种鉴定。尽管如此, 我们会在录音结束后尽可能找到目标个体, 参考《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》(费梁等, 2012), 根据物种分布信息、形态特征等进一步对目标个体进行物种鉴定, 从而准确匹配鸣声数据与物种信息。在鸣声整理阶段, 仅选取干净的录音和受轻微噪音干扰的录音, 对于存在轻微噪音干扰的音频文件, 用Adobe Audition (3.0)软件进行降噪处理。在波形图和语图的制作阶段, 采取一人录入、一人核查的方式, 以确保数据准确无误。每张图包含至少1个完整的鸣叫, 以保证鸣声时长、音节时长、主频等鸣声参数具有物种间的可比性。

### 4 数据使用方法和建议





本数据集中的物种名录及鸣声记录地点可作为物种分布证据, 鸣声记录日期可作为动物繁殖季节的依据, 记录时间可作为该物种活动节律的参考。

我国的无尾目动物目前有9科53属(<http://www.amphibiachina.org>), 本数据集共包含了43种蛙类, 隶属于7科26属, 在科一级占了77.8%, 在属一级占了49.0%。近年来, 被动声学监测技术在物种多样性调查及动物活动节律监测中得到广泛运用, 增加了对不同蛙类鸣声数据的需求。因此, 仍需加强对更多蛙类物种的鸣声收集工作及相关研究。

**作者分工:** 邓可主要承担数据收集、整理和论文撰写工作; 汪小萍主要承担数据整理和作图工作; 朱弼成、赵龙辉、杨悦、蔡炎林、孙晓倩、王同亮主要承担鸣声数据的野外收集工作; 崔建国主要承担数据收集的整体安排协调与论文修改工作。

### ORCID

邓可 <https://orcid.org/0000-0003-2500-6794>  
汪小萍 <https://orcid.org/0000-0003-4330-3282>  
朱弼成 <https://orcid.org/0000-0003-2803-8206>  
赵龙辉 <https://orcid.org/0000-0002-8675-8175>  
杨悦 <https://orcid.org/0000-0002-6007-7937>

蔡炎林  <https://orcid.org/0000-0002-3873-1867>  
孙晓倩  <https://orcid.org/0000-0002-0918-6724>  
王同亮  <https://orcid.org/0000-0002-6035-9969>  
崔建国  <https://orcid.org/0000-0001-8746-2803>

## 参考文献

- Cui JG, Tang YZ, Narins PM (2012) Real estate ads in Emei music frog vocalizations: Female preference for calls emanating from burrows. *Biology Letters*, 8, 337–340.
- Fei L, Ye CY, Jiang JP (2012) Colored Atlas of Chinese Amphibians and Their Distributions. Sichuan Science & Technology Publishing House, Chengdu. (in Chinese) [费梁, 叶昌媛, 江建平 (2012) 中国两栖动物及其分布彩色图鉴. 四川科技出版社, 成都.]
- Gerhardt HC, Huber F (2002) Acoustic Communication in Insects and Anurans: Common Problems and Diverse Solutions. University of Chicago Press, Chicago.
- Ryan MJ, Page RA, Hunter KL, Taylor RC (2019) ‘Crazy love’: Nonlinearity and irrationality in mate choice. *Animal Behaviour*, 147, 189–198.
- Toledo LF, Martins IA, Bruschi DP, Passos MA, Alexandre C, Haddad CFB (2015) The anuran calling repertoire in the light of social context. *Acta Ethologica*, 18, 87–99.
- Wang JC, Cui JG, Shi HT, Brauth SE, Tang YZ (2012) Effects of body size and environmental factors on the acoustic structure and temporal rhythm of calls in *Rhacophorus dennysi*. *Asian Herpetological Research*, 3, 205–212.
- Wells KD (2007) The Ecology and Behavior of Amphibians. University of Chicago Press, Chicago.
- Zhang F, Chen P, Chen ZQ, Zhao J (2015) Ultrasonic frogs call at a higher pitch in noisier ambiance. *Current Zoology*, 61, 996–1003.

(责任编辑: 王彦平 责任编辑: 闫文杰)

## 附录 Supplementary Material

### 附录1 43种蛙类的鸣声采样信息

Appendix 1 The call sampling information of 43 anuran species  
<https://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2022344-1.pdf>

附录 1 43 种蛙类的鸣声采样信息  
Appendix 1 The call sampling information of 43 anuran species

科 Families	属 Genera	种 Species	鸣叫类型 Call types	记录地点 Sample sites	日期 Date	时间 Time	记录人 Recorder
角蟾科 Megophryidae	拟髭蟾属 <i>Leptobrachium</i>	海南拟髭蟾 <i>Leptobrachium hainanense</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.04.03	21:07	朱弼成
	布角蟾属 <i>Boulenophrys</i>	小角蟾 <i>Boulenophrys minor</i>	广告鸣叫	四川省峨眉山	2019.06.16	17:01	孙晓倩
		峨眉角蟾 <i>Boulenophrys omeimontis</i>	广告鸣叫	四川省峨眉山	2014.05.08	04:15	崔建国
蟾蜍科 Bufonidae	蟾蜍属 <i>Bufo</i>	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	广告鸣叫	四川省峨眉山	2019.05.16	21:36	赵龙辉
			广告鸣叫	四川省康定市	2018.05.07	21:00	蔡炎林
	头棱蟾属 <i>Duttaphrynus</i>	黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.04.24	00:21	王同亮
			释放鸣叫	海南省吊罗山	2014.12.27	15:30	赵龙辉
	小蟾属 <i>Parapelophryne</i>	鳞皮小蟾 <i>Parapelophryne scalpta</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.04.25	03:20	朱弼成
雨蛙科 Hylidae	雨蛙属 <i>Hyla</i>	华西雨蛙 <i>Hyla annectans</i>	广告鸣叫	重庆市金佛山	2018.04.07	23:55	邓可
蛙科 Ranidae	蛙属 <i>Rana</i>	高原林蛙 <i>Rana kukunoris</i>	广告鸣叫	青海省海北州	2017.05.26	07:42	朱弼成
		峨眉林蛙 <i>Rana omeimontis</i>	广告鸣叫	四川省峨眉山	2019.09.12	19:58	杨悦
	湍蛙属 <i>Amolops</i>	小湍蛙 <i>Amolops torrentis</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2014.05.15	10:45	赵龙辉
		华南湍蛙 <i>Amolops ricketti</i>	广告鸣叫	贵州省梵净山	2019.08.04	22:00	蔡炎林
	琴蛙属 <i>Nidirana</i>	仙琴蛙 <i>Nidirana daunchina</i>	广告鸣叫	四川省瓦屋山	2019.08.15	21:00	孙晓倩
			抱对鸣叫	四川省峨眉山	2019.07.31	20:27	杨悦
		海南琴蛙 <i>Nidirana hainanensis</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2014.08.18	18:11	朱弼成
		林琴蛙 <i>Nidirana lini</i>	广告鸣叫	云南省红河州	2011.05.16	17:06	崔建国
	水蛙属 <i>Hylarana</i>	沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2014.04.10	21:57	朱弼成
		细刺水蛙 <i>Hylarana spinulosa</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.04.01	21:56	朱弼成

科 Families	属 Genera	种 Species	鸣叫类型 Call types	记录地点 Sample sites	日期 Date	时间 Time	记录人 Recorder
叉舌蛙科 Dicroglossidae	臭蛙属 <i>Odorrana</i>	大绿臭蛙 <i>Odorrana graminea</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.04.03	20:16	朱弼成
	侧褶蛙属 <i>Pelophylax</i>	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	广告鸣叫	四川省成都市	2015.11.26	22:52	朱弼成
	陆蛙属 <i>Fejervarya</i>	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2014.07.20	21:23	赵龙辉
			释放鸣叫	海南省吊罗山	2014.08.12	15:09	赵龙辉
		海陆蛙 <i>Fejervarya moodiei</i>	广告鸣叫	海南省海口市	2017.10.09	20:18	朱弼成
	大头蛙属 <i>Limnonectes</i>	脆皮大头蛙 <i>Limnonectes fragilis</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.04.01	20:49	朱弼成
		福建大头蛙 <i>Limnonectes fujianensis</i>	求偶鸣叫	浙江省衢州市	2014.07.01	00:00	蔡炎林
	倭蛙属 <i>Nanorana</i>	倭蛙 <i>Nanorana pleskei</i>	抱对鸣叫	成都生物研究所	2018.06.05	22:00	蔡炎林
			广告鸣叫	成都生物研究所	2018.06.04	21:00	蔡炎林
	棘胸蛙属 <i>Quasipaa</i>	棘腹蛙 <i>Quasipaa boulengeri</i>	广告鸣叫	贵州省遵义市	2019.07.19	21:00	蔡炎林
树蛙科 Rhacophoridae	浮蛙属 <i>Occidozyga</i>	圆舌浮蛙 <i>Occidozyga martensii</i>	广告鸣叫	海南省海口市	2012.08	—	王同亮
			争斗鸣叫	海南省海口市	2012.08	—	王同亮
	溪树蛙属 <i>Buergeria</i>	海南溪树蛙 <i>Buergeria oxycephala</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2016.07.13	01:15	朱弼成
	跳树蛙属 <i>Chirixalus</i>	背条跳树蛙 <i>Chirixalus doriae</i>	求偶鸣叫	海南省陵水县	2017.05.09	23:01	杨悦
			广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.08.11	23:27	杨悦
	罗树蛙属 <i>Rohanixalus</i>	侧条树蛙 <i>Rohanixalus vittatus</i>	广告鸣叫	海南省五指山	2017.06.29	23:32	杨悦
	原指树蛙属 <i>Kurixalus</i>	锯腿原指树蛙 <i>Kurixalus odontotarsus</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2014.06.21	18:52	朱弼成
			争斗鸣叫	海南省吊罗山	2014.06.21	18:52	朱弼成
			遭遇鸣叫	海南省吊罗山	2019.05.07	23:20	邓可
	刘树蛙属 <i>Liuixalus</i>	海南刘树蛙 <i>Liuixalus hainanus</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.04.22	22:09	朱弼成
		眼斑刘树蛙 <i>Liuixalus ocellatus</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.03.31	23:39	朱弼成



科 Families	属 Genera	种 Species	鸣叫类型 Call types	记录地点 Sample sites	日期 Date	时间 Time	记录人 Recorder
	泛树蛙属 <i>Polypedates</i>	布氏泛树蛙 <i>Polypedates braueri</i>	广告鸣叫	贵州省遵义市	2020.07.01	22:03	邓可
		斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.04.25	21:40	朱弼成
		无声囊泛树蛙 <i>Polypedates mutus</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.04.25	04:20	朱弼成
	树蛙属 <i>Rhacophorus</i>	红蹼树蛙 <i>Rhacophorus rhodopus</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2014.08.10	00:27	朱弼成
			广告鸣叫	海南省吊罗山	2014.08.07	21:56	赵龙辉
	张树蛙属 <i>Zhangixalus</i>	经甫树蛙 <i>Zhangixalus chenfui</i>	广告鸣叫	四川省峨眉山	2019.05.29	23:34	杨悦
		大树蛙 <i>Zhangixalus dennysi</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2015.04.10	21:37	朱弼成
		宝兴树蛙 <i>Zhangixalus dugritei</i>	广告鸣叫	四川省雅安市	2016.04.15	21:16	赵龙辉
		峨眉树蛙 <i>Zhangixalus omeimontis</i>	广告鸣叫	四川省峨眉山	2019.05.18	20:58	赵龙辉
	姬蛙科 Microhylidae	姬蛙属 <i>Microhyla</i>	粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	广告鸣叫	海南省吊罗山	2014.08.23	20:11
小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>			广告鸣叫	海南省吊罗山	2014.08.23	20:40	朱弼成
饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>			广告鸣叫	贵州省铜仁市	2020.07.02	21:32	邓可
花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>			广告鸣叫	海南省吊罗山	2018.05.23	21:25	邓可