

海南鹦哥岭自然保护区两栖动物区系 及属种海南新纪录

刘惠宁^① 陈辈乐^{①②*}

① 嘉道理农场暨植物园 嘉道理中国保育 香港特别行政区;

② 海南鹦哥岭省级自然保护区 白沙县 572800

摘要:2003~2008年,多次对海南省中部山区鹦哥岭自然保护区及其周边进行两栖爬行动物多样性调查,共记录到39种两栖动物(有尾类1种,无尾类38种),隶属于2目7科23属。其中,包括海南属种新纪录小姬蛙属的德力小姬蛙(*Micryletta inornata*)和新纪录种马来棱皮树蛙(*Theلودerma asperum*)。另外,还采集到2个待定种,分别为小蟾属物种(*Parapelophryne* sp.)和一种大型的棱皮树蛙属物种(*Theلودerma* sp.),但需要进一步研究鉴定。鹦哥岭调查中共记录到39种(88.6%)已知在海南有分布的两栖动物,包括11个海南特有种,占海南13种特有有尾两栖动物的84.6%,这说明鹦哥岭自然保护区在海南岛两栖动物多样性的保护中具有不可替代的地位。

关键词:两栖动物;新纪录;鹦哥岭;海南

中图分类号:Q958 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2012)01-51-11

Amphibian Fauna of Hainan Yinggeling Nature Reserve, with New Genus and Species Records for Hainan Island

LAU Michael Wai-Neng^① CHAN Bosco Pui-Lok^{①②*}

① *Kadoorie Conservation China, Kadoorie Farm & Botanic Garden, Lam Kam Road, Tai Po, N. T., Hong Kong Special Administrative Region;* ② *Hainan Yinggeling Provincial Nature Reserve, Baisha County 572800, China*

Abstract: A series of herpetological surveys were conducted between 2003 and 2008 at Yinggeling Nature Reserve and its surroundings in central Hainan Island. A total of 39 species of amphibians (one salamander and 38 anurans) were recorded, representing two orders, seven families and 23 genera. These included one new genus and one new species records for the island; they are *Micryletta inornata* and *Theلودerma asperum*, respectively. Specimens of a *Parapelophryne* sp. and a large *Theلودerma* species were also found, but further study is needed for specific identification. Yinggeling has exceptional value in the conservation of amphibian diversity of Hainan; our surveys recorded 88.6% of the island's known amphibian fauna, including 11 endemic species, accounting for 84.6% of the 13 known endemic species.

Key words: Amphibian; New record; Yinggeling; Hainan, China

由于山势崎岖,交通不便,有关鹦哥岭的动物植物资料非常缺乏,只有刘承钊等^[1]的报告涉及到该区域两栖类的记录。为查清此区域的保护价值,海南省林业局于2003年3月组织综合考察队对鹦哥岭腹地马或岭地区进行调查,发

* 通讯作者, E-mail: boscokf@kfbg.org;

第一作者介绍 刘惠宁,男,博士,高级保育主任;研究方向:生物多样性保护、保护区管理、两栖爬行类生态。

收稿日期:2011-08-24,修回日期:2011-11-18

现大量珍稀动植物和大片原始热带雨林,估计连片成熟雨林面积逾 200 km²[2]。为更好保护这块生物多样性的热点地区,海南省政府于 2004 年批准建立鹦哥岭省级自然保护区,2005 年,省林业局邀请国内外生物学家和海南省各保护区的技术人员对这一地区进行了综合资源调查。

1 自然环境概况

鹦哥岭自然保护区位于海南岛中南部黎母岭山脉南段,地理位置为东经 109°11'29" ~ 109°34'15",北纬 18°49'13" ~ 19°08'37",面积逾 500 km²,跨越白沙、琼中、五指山、乐东和昌江 5 县市。保护区海拔垂直分布由 180 m 至鹦哥岭主峰(海南第二高峰),相对高差 1 632 m;低海拔地区(200 ~ 800 m)的植被主要是农田、灌丛、次生林和一些残次林块,800 ~ 1 600 m 分布有大面积的原始热带山地雨林,一些孤峰和 1 600 m 以上的地区由山顶矮林及山地常绿阔叶林组成。区内沟谷纵横,大小溪流、洼地众多,多样的小生境为各类动物提供了理想的栖息地。

2 研究方法

2003 年 3 月及 2005 年 5 ~ 6 月、8 月和 11 ~ 12 月,根据研究区域的地形地貌,针对保护区范围内不同的海拔和生境,深入考察了高海拔(海拔 1 000 m 以上)核心林区,及个别偏远低海拔地区的各种生境,调查总面积约 40 km²。调查时间包括白天及晚上,晚上用照明工具寻找。调查路线包括林间小路、公路及溪流,特别留意路线两旁的枯叶堆、石块下、倒木下、树皮下、树洞、石洞、临时雨水潭等两栖爬行动物喜欢躲藏的微生境。亦特别留意无尾类的鸣声,以物种的独特鸣声进行辨认,或根据鸣声寻找实体鉴定。发现两栖动物后,在野外直接鉴别,并拍下活体照片作记录,亦尽量对每一物种,特别是未能在野外鉴定的物种采集少量标本作参考之用。标本用 70% 酒精保存,亦会利用小网捕捉蝌蚪进行鉴定,蝌蚪标本用 10% 福

尔马林液保存,暂时保存于香港特别行政区嘉道理农场暨植物园,以备进行分类鉴定。

本文主要记录了 2003 年、2005 年进行的生物多样性考察中两栖动物调查的结果;个别物种记录是在专项调查后至 2008 年 9 月间的保护区新记录,亦一并收入作补充。鉴于近年两栖类分类系统的改动频繁,包括一些属以上分类单元的分类研究还在进行中,本文分类系统主要参考费梁等[3-7],亦列出赵尔必等[8]的学名以供参考。

3 结果

3.1 区系 海南鹦哥岭省级自然保护区及周边地区至今共记录到 39 种两栖动物(有尾类 1 种,无尾类 38 种),隶属于 2 目 7 科 23 属。其中包括海南属种新纪录小姬蛙属的德力小姬蛙(*Micryletta inornata*)和新纪录种马来棱皮树蛙(*Theلودerma asperum*),及 2007 年描述发表的鹦哥岭树蛙(*Rhacophorus yinggelingensis*)[9]。另外,还采集到 2 个待定种,分别为小蟾属物种(*Parapelophryne* sp.)和一种大型的棱皮树蛙属物种(*Theلودerma* sp.),但需要进一步研究鉴定。详细名录及物种的生境、丰富度、海拔与地理分布,国际、国家的保护濒危等级见附录 1。在 39 种记录到的两栖类当中,除华南雨蛙(*Hyla simplex*)、尖舌浮蛙(*Occidozyga lima*)、花细狭口蛙(*Kalophrynus interlineatus*) 3 个低海拔田野种是在保护区周边发现之外,其他的都已经在保护区范围内记录到。图版 I 列出了调查中记录到的部分两栖动物活体彩色照片,包括锯腿水树蛙(*Aquixalus odontotarsus*)(图版 I: 1)等。

史海涛等[10]记录海南有两栖类 39 种,但其名录中列出的滇南臭蛙(*Odorrana tiannanensis*)近年认定是海南臭蛙(*O. hainanensis*)的误定[6],故其记录的两栖类有效种应当为 38 种。之后刘绍龙等[11]发表了新种海南小树蛙(*Philautus hainanus*),近年依费梁等[5,7]订正为海南水树蛙(*A. hainanus*)。肖智等[12]报道了在海南首次发现的广西棱皮树蛙

(*T. kwangsiensis*)。本次调查新增加了 4 种无尾类两栖动物,即小蟾属待定种(*Parapelophryne* sp.)(图版 I:2)、德力小姬蛙(图版 I:3)、马来棱皮树蛙(图版 I:4,5)和 2007 年已描述发表的鹦哥岭树蛙(图版 I:6)^[9]。这样累积统计已知在海南有分布的两栖动物共 44 种。

肖智等^[12]报道了在海南首次发现广西棱皮树蛙,但作者指出海南标本的头部比例、指吸盘大小和头部的疣粒与文献描述的广西棱皮树蛙有差别。本调查亦采集到 1 号大型绿色棱皮树蛙属的标本,其形态、体色与广西棱皮树蛙相近,与肖智等^[12]报道的应为同一个种。由于东南亚分布多种大型绿色棱皮树蛙,我们认为有必要获取更多标本,与国内外物种进行详细比较,才能为海南的这个物种定名,为谨慎计建议将海南的这种大型绿色的棱皮树蛙暂定为棱皮树蛙属待定种(*Theلودerma* sp.)(图版 I:7)。

鹦哥岭地区至今共记录到两栖动物 39 种,占海南两栖动物总物种数的 88.6%;海南特有种共 13 种,鹦哥岭已经记录到其中的 11 种,即海南疣螈(*Tylototriton hainanensis*)、海南拟髭蟾(*Leptobranchium hainanense*)、鳞皮小蟾(*Parapelophryne scalpta*)、海南湍蛙(*Amolops hainanensis*)、小湍蛙(*A. torrentis*)、脆皮大头蛙(*Limnonectes fragilis*)、细刺水蛙(*Hylarana spinulosa*)、鸭嘴竹叶蛙(*O. nasuta*)、海南溪树蛙(*Buergeria oxycephala*)、海南水树蛙及鹦哥岭树蛙。

鹦哥岭的两栖动物优势种俱为海南特有种。在中高海拔地区的溪流中,以小湍蛙及脆皮大头蛙为优势种,在所有调查点均可遇到一定数量。在中低海拔较开阔的溪流中,小湍蛙和海南溪树蛙则较常见。在低地较平缓的河溪,则以细刺水蛙和海南溪树蛙为优势种。黑眶蟾蜍(*Bufo melanostictus*)在初春时也在低地河溪大群集结繁殖,春夏季节水体中有大量该物种的蝌蚪出现。海南拟髭蟾在森林中的小溪流比较广布,它的蝌蚪有越冬行为,在中高海拔的溪流里长年普遍存在;而海南湍蛙因为过度

捕捉,数量已逐渐变得稀少,但亦广泛分布于鹦哥岭的大小山溪。

此次调查在鹦哥岭记录到国家 II 级重点保护两栖动物虎纹蛙(*Hoplobatrachus chinensis*)^[13]。本调查记录的物种中被列入世界自然保护联盟(IUCN)红色名录的有 12 种,其中 4 种,即海南疣螈、鳞皮小蟾、海南湍蛙和眼斑水树蛙(*Aquixalus ocellatus*)为濒危(Endangered)种;海南拟髭蟾、小湍蛙、脆皮大头蛙、细刺水蛙、海南臭蛙、鸭嘴竹叶蛙、海南溪树蛙、鹦哥岭树蛙 8 种则为易危(Vulnerable)种^[14]。被列入最新出版的《中国物种红色名录》^[15]的共 10 种,包括濒危的海南疣螈、鳞皮小蟾、海南湍蛙、眼斑水树蛙共 4 种,易危的海南拟髭蟾、虎纹蛙、细刺水蛙、脆皮大头蛙、海南臭蛙、鸭嘴竹叶蛙共 6 种。

3.2 新纪录 海南种属新纪录为小姬蛙属的德力小姬蛙,新纪录种为马来棱皮树蛙。

3.2.1 马来棱皮树蛙 *Theلودerma asperum* (Boulenger 1886) 2 号标本分别于 2005 年 5 月 13 日在鹦哥岭自然保护区青介地区(海拔 1 165 m)及 2005 年 9 月 2 日在鹦哥岭自然保护区马或岭地区(海拔 975 m)采集,均为成体雄蛙。

3.2.1.1 成体描述 体长约 28 mm,其他部分量度数据见表 1。吻端高,鼓膜清晰而大,无犁骨齿。生活时背部及四肢上皮肤有大小疣粒,但制成标本后皮肤变得光滑。指、趾末端有明显吸盘,趾间具全蹼,外侧趾间蹼弱。吻部、体背部和肛部上方有 3 个污白斑或污黄斑,股部近端及胫跗关节处也有污白斑,当蛙在静止匍匐时,该白斑与肛上方之白斑连在一起,其余身体为褐色,但生活时能变色,某些个体通体乌黑且可令污白斑大致消失(图版 I:4,5),只剩下一个淡褐色箭形斑在体中部。四肢灰色、有深色横纹。腹面深灰色、缀以白色斑纹。雄蛙第一指上有浅色婚垫。

3.2.1.2 分布 此种从印度向东分布至缅甸、泰国、老挝、柬埔寨、越南、马来西亚及印度尼西亚^[3-7,16],国内以往的记录包括西藏^[17]和广

表 1 海南鹦哥岭自然保护区产马来棱皮树蛙

成体量度 (mm)

Table 1 Measurements of *Theloderma asperum* specimens from Yinggeling Nature Reserve, Hainan

	青介标本 (♂)	马或岭标本 (♂)
	Qingjie specimen	Mahuoling specimen
体长 Total length	28.3	28.2
头长 Head length	9.6	9.5
头宽 Head width	11.4	10.9
吻长 Snout length	4.7	4.6
鼻间距 Internasal space	2.5	2.4
眼间距 Interorbital space	4.4	4.0
眼睑宽 Width of eyelid	2.7	2.7
眼径 Diameter of eye	3.9	3.7
鼓膜径 Diameter of tympanum	2.6	2.4
前臂及手长 Length of lower arm and hand	14.0	13.6
前臂宽 Diameter of lower arm	3.1	2.9
后肢长 Leg length	46.7	45.0
胫长 Tibia length	15.4	16.0
胫宽 Tibia width	3.0	3.7
跗足长 Length of foot and tarsus	19.7	19.3
足长 Foot length	12.7	12.3

西^[18-19],在鹦哥岭的发现为海南新纪录。近年,笔者及合作伙伴陆续在海南岛中南部山区发现此物种,包括昌江县霸王岭国家级自然保护区山地热带雨林(海拔约 900 m)、俄贤岭石灰岩热带雨林(海拔约 650 m)、陵水县与万宁县交界牛岭的残次沟谷雨林(海拔约 400 m)和万宁县上溪省级自然保护区成熟次生雨林(海拔约 250 m)。另在互联网上亦有科研人员在五指山国家级自然保护区拍摄到此种的幼蛙照片 (<http://www.insect-fans.com/bbs/viewthread.php?tid=38957&extra=page%3D1&page=16>)。

3.2.1.3 生活史 2005 年 5 月,在青介成熟山地热带雨林一棵陆均松 (*Dacrydium pierrei*) 大树桩中心形成的临时雨水洞发现成蛙与 10 颗依附在树洞壁上的卵粒;同年 9 月在马或岭成熟山地沟谷雨林一棵倒树的积水树洞内同时发现本种成蛙与大型绿色棱皮树蛙属待定种,靠水潭的树洞壁上有大、小卵粒依附。小卵粒带胶囊直径约 4 mm,有 3 颗。按 2 个种的成体

大小判断,较小卵粒应为本种所产。2010 年 5 月,在陵水县与万宁县交界牛岭的残次沟谷雨林边一块槟榔 (*Areca catechu*) 种植地,一个有积水的塑料桶里发现成蛙,桶壁还有卵粒依附。

3.2.2 德力小姬蛙 *Micryletta inornata* (Boulenger, 1890) 3 号标本均于 2005 年 5 月 31 日在鹦哥岭自然保护区鹦哥岭主峰(海拔 1 470 m)采集。

3.2.2.1 成体描述 雄蛙体长约 20 mm,雌蛙体长约 25 mm,其他部分量度数据见表 2。吻端钝圆,突出于下唇,鼓膜小,无犁骨齿。背部及四肢上皮肤光滑、散布有小疣粒,自头后到肛上方的脊线上有一行细窄疣棱。指、趾末端圆,没有吸盘,趾间具蹼迹,外侧趾间蹼弱,内趾突呈圆形。背面褐色或浅褐色,上有小黑斑,头及体侧有不规则的深色带纹,鼻眼下方至肩部有一乳白色纹,上臂背面色浅。腹面黄褐色、胸部及咽喉有深色斑纹。雄蛙指上没有婚垫。

表 2 海南鹦哥岭自然保护区产德力小姬蛙

成体量度 (mm)

Table 2 Measurements of *Micryletta inornata* specimens from Yinggeling Nature Reserve, Hainan

	主峰标本 Specimen		
	♂	♀	♀
体长 Total length	20.6	25.3	24.7
头长 Head length	6.3	7.5	7.1
头宽 Head width	6.8	8.2	7.5
吻长 Snout length	3.0	3.4	3.3
鼻间距 Internasal space	2.2	2.4	2.4
眼间距 Interorbital space	3.2	3.7	3.5
眼睑宽 Width of eyelid	1.7	1.8	1.7
眼径 Diameter of eye	2.8	3.3	3.1
鼓膜径 Diameter of tympanum	1.8	1.8	1.8
前臂及手长 Length of lower arm and hand	11.3	11.8	11.4
前臂宽 Diameter of lower arm	1.1	1.4	1.4
后肢长 Leg length	31.1	36.7	33.9
胫长 Tibia length	10.6	11.6	10.9
胫宽 Tibia width	2.3	2.3	2.6
跗足长 Length of foot and tarsus	15.9	18.2	17.4
足长 Foot length	10.2	11.8	11.4

3.2.2.2 分布 此种分布于印度、缅甸、泰国、老挝、柬埔寨、越南、马来西亚及印度尼西亚^[3-7,16],国内以往只在云南南部西双版纳有记录^[3-7],在鹦哥岭的发现为海南新纪录。另

有研究人员于 2008 年 6 月在鹦哥岭青介地区海拔约 1 000 m 的残次原始林内亦记录到零星个体(宋亦希,香港大学,私人通信)。

3.2.2.3 生活史 2005 年 5 月底在鹦哥岭主峰海拔 1 470 m 山地雨林内的一个临时雨水潭发现大量成蛙,雄蛙或浮在水面,或站在树枝小草上鸣叫,有不少正在配对交配的个体,亦见到大量成块状的浮水性卵粒,超过一百颗连成一块。当时天气闷热,每天下午都下暴雨。

4 讨 论

累积文献资料^[3-7,10-12]和本调查的数据,海南岛共记录有两栖类 44 种。鹦哥岭面积仅约 500 km²,占海南岛陆地面积不足 1.5%,却拥有 39 种两栖类,占海南岛两栖类总物种数的 88.6%,包括 11 个海南特有种,占海南 13 种特有两栖动物的 84.6%。此地区对海南两栖动物多样性的保护价值显而易见。

在我国,德力小姬蛙以往只知分布于云南南部西双版纳海拔约 550 m 的低海拔地区^[5,7],在海外的海拔分布亦然^[20],然而在海南的种群至今只发现于海拔超过 1 000 m 的中高海拔地区。马来棱皮树蛙与白斑水树蛙(*A. albopunctatus*,即白斑小树蛙 *Philautus albopunctatus*)外形非常相似,根据分子生物学方面的研究^[21-22],二者应属同一物种。马来棱皮树蛙定名较早^[23],故白斑小树蛙是马来棱皮树蛙的同物异名^[24]。另外,在费梁等^[3,5,7]的我国两栖动物名录中有一系列外形相近、分布区相邻甚至重叠的水树蛙属和棱皮树蛙属物种,如白斑水树蛙、背崩水树蛙(*A. baibungensis*)、粗皮水树蛙(*A. asper*)、棘棱皮树蛙(*T. nolo*),其中体背白斑的有无是主要鉴别特征之一。我们发现马来棱皮树蛙的体色会改变,如青介标本刚发现时通体乌黑,但很快恢复黑白斑驳。因此,我们认为有必要对这些种组的物种进行形态学和分子生物学方面的详细研究,以厘清种间关系。

海南疣螈是海南惟一的有尾两栖类,以往一直被视作细痣疣螈(*Tylostotriton asperrimus*)的海南地理种群^[25],直到近年才被提升为一个

海南特有的独立种^[3-4,7]。海南疣螈只知分布于海南岛中高海拔保存完好的天然林内,过去因被当作细痣疣螈,受国家Ⅱ级重点保护,但随着近年分类地位改变,海南疣螈是否仍然作为国家重点保护物种保护,值得有关部门及专家探讨关注。

经过重复调查及鹦哥岭保护区人员在日常巡护中对野生动物的记录,我们对此地区的两栖动物多样性和分布已有一定的认识。但由于两栖类习性隐蔽,某些物种只局限于特定的微生境,调查难度较大,同时鹦哥岭面积广阔,山体复杂,交通不便,导致我们的调查力度与范围都受到限制。因此,海南所有 44 种两栖动物,除了沿海分布的海陆蛙(*Fejervarya cancrivora*)外,其余 4 种,包括特有种乐东蟾蜍(*B. ledongensis*)和海南琴蛙(*Hylarana hainanensis*),以及长指纤蛙(*H. macrodactyla*)和花狭口蛙(*Kaloula pulchra hainana*)都有可能在此保护区出现。

过去已有不少专家学者对海南岛的两栖动物进行了调查研究^[1,9,11,26-35],但本次调查仍然发现不少珍稀两栖动物,包括海南新纪录属/种、大量海南特有种和列入红色名录的物种。值得一提的是,鹦哥岭的两栖动物群落结构完整,从树栖型物种,如大树蛙(*Rhacophorus dennysi*)、红蹼树蛙(*R. rhodopus*) (图版 I:8),到森林落叶堆生活的物种,如海南疣螈、德力小姬蛙,都有代表,树蛙科尤其丰富,涵盖了海南已知的 6 属 13 种,是海南所知各地之冠,其中包括鹦哥岭树蛙及 2 种专门在树洞里繁殖的棱皮树蛙属专化种,表明鹦哥岭的热带雨林生态系统保存完好,是海南,甚至是我国两栖动物理想的栖息环境,应该重点保护。

致谢 海南省林业局海南省野生动植物保护管理局(即前海南省野生动植物保护中心)提供考察机会,并在调查期间给予大力支持,在此深表谢意。香港大学生物科学学院宋亦希先生提供德力小姬蛙及侧条跳树蛙的记录,李仕宁先生提供陵水县牛岭马来棱皮树蛙的记录及照片,昌江县霸王岭国家级自然保护区及上溪省

级自然保护区提供当地马来棱皮树蛙的记录,海南鹦哥岭省级自然保护区的李之龙、霸王岭国家级自然保护区的王文毅、周照骊、韩文涛和陈庆,香港嘉道理农场暨植物园的李国诚,一众鹦哥岭自然保护区的职工,参与两栖爬行动物多样性的调查,在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 刘承钊,胡淑琴,费梁,等. 海南岛两栖动物调查报告. 动物学报,1973,19(4): 385-404.
- [2] 吴世捷,陈翠乐. 走访鹦歌岭——海南岛上仅存面积最大的原始林. 森林脉搏,2004,(7): 17-21.
- [3] 费梁,叶昌媛,江建平,等. 中国两栖动物检索及图解. 成都: 四川科学技术出版社,2005: 1-304.
- [4] 费梁,胡淑琴,叶昌媛,等. 中国动物志: 两栖纲 上卷 总论 蚓螈目 有尾目. 北京: 科学出版社,2006: 1-471.
- [5] 费梁,胡淑琴,叶昌媛,等. 中国动物志: 两栖纲 中卷 无尾目. 北京: 科学出版社,2009: 1-957.
- [6] 费梁,胡淑琴,叶昌媛,等. 中国动物志: 两栖纲 下卷 无尾目 蛙科. 北京: 科学出版社,2009: 959-1847.
- [7] 费梁,叶昌媛,江建平. 中国两栖动物彩色图鉴. 成都: 四川科学技术出版社,2010: 1-519.
- [8] 赵尔宓,张学文,赵蕙,等. 中国两栖纲和爬行纲动物校正名录. 四川动物,2000,19(3): 196-207.
- [9] Chou W H, Lau M W N, Chan B P L. A new treefrog of the genus *Rhacophorus* (Anura: Rhacophoridae) from Hainan Island, China. The Raffles Bulletin of Zoology, 2007, 55(1): 157-165.
- [10] 史海涛,蒙激流. 海南陆栖脊椎动物检索. 海口: 海南出版社,2001: 1-35.
- [11] 刘绍龙,王力军,吕顺清,等. 中国小树蛙属一新种及海南冬季两栖爬行动物调查. 四川动物,2004,23(3): 202-206.
- [12] 肖智,黎振昌,高利宾. 海南岛蛙类新纪录——广西棱皮树蛙. 动物学杂志,2008,43(4): 131-132.
- [13] 华惠伦,殷静雯. 中国保护动物. 上海: 上海科技教育出版社,1993: 493-498.
- [14] IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011. 1. [DB/OL] [2011-09-02]. <http://www.iucnredlist.org/>.
- [15] 汪松,解炎. 中国物种红色名录: 第二卷 脊椎动物 上册. 北京: 高等教育出版社,2009: 591-746.
- [16] Frost D R. Amphibian Species of the World; an Online Reference. Version 5. 5 (31 January, 2011). [M/OL] New York, USA: American Museum of Natural History. [2011-09-02]. <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>.
- [17] Zhao E M, Adler K. Herpetology of China. Oxford: Society for the Study of Amphibians and Reptiles, 1993: 293-302.
- [18] 嘉道理农场暨植物园. 快速生物多样性评审报告: 广西西南部弄岗国家级自然保护区, 1998年5月. 华南森林生物多样性调查报告系列: 中文版第11号. 香港: 嘉道理农场暨植物园, 2004: 19-21.
- [19] 嘉道理农场暨植物园. 快速生物多样性评审报告: 广西西部大王岭水源林自然保护区, 1999年8月. 华南森林生物多样性调查报告系列: 中文版第23号. 香港: 嘉道理农场暨植物园, 2005: 10-11.
- [20] van Dijk P P, Nabhitabhata J, Yang D T, et al. *Micryletta inornata* // IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011. 1. [DB/OL] [2011-09-02]. www.iucnredlist.org.
- [21] Yu G H, Rao D Q, Yang J X, et al. Non-monophyly of *Rhacophorus rhodopus*, *Theلودerma* and *Philautus albopunctatus* Inferred from Mitochondrial 16S rRNA Gene Sequences. Zoological Research, 2007, 28(4): 437-442.
- [22] Yu G H, Rao D Q, Yang J X, et al. Phylogenetic relationships among Rhacophorinae (Rhacophoridae, Anura, Amphibia), with an emphasis on the Chinese species. Zoological Journal of the Linnean Society, 2008, 153(4): 733-749.
- [23] Boulenger G A. First report on additions to the batrachian collection in the Natural-History Museum. Proceedings Zoological Society London, 1886, 1886(3): 411-416.
- [24] Lau M W N, Zhao E M, van Dijk P P, et al. *Theلودerma asperum* // IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011. 1. [DB/OL] [2011-09-02]. www.iucnredlist.org.
- [25] 赵尔宓. 中国濒危动物红皮书: 两栖类和爬行类. 北京: 科学出版社, 1998: 40-42.
- [26] 王力军, 史海涛, 洪美玲, 等. 海南岛两栖动物调查及珍稀和特有种的测量数据. 四川动物, 2005, 24(3): 301-308.
- [27] 杨军, 赵蕙. 海南部分地区两栖动物的调查. 四川动物, 2005, 24(3): 309-311.
- [28] 嘉道理农场暨植物园. 海南中部南味岭林区快速生物多样性评审报告: 1998年4月1至2日. 华南森林生物多样性调查报告系列: 中文版第1号. 香港: 嘉道理农场暨植物园, 2001: 5.
- [29] 嘉道理农场暨植物园. 快速生物多样性评审报告: 海南西南部尖峰岭国家级自然保护区, 1998及2001年. 华南森林生物多样性调查报告系列: 中文版第3号.

- 香港: 嘉道理农场暨植物园, 2003: 17 - 19.
- [30] 嘉道理农场暨植物园. 快速生物多样性评审报告: 海南西部坝王岭国家级自然保护区及王下石灰岩林区, 1998 年 4 月. 华南森林生物多样性调查报告系列: 中文版第 2 号. 香港: 嘉道理农场暨植物园, 2003: 18 - 20.
- [31] 嘉道理农场暨植物园. 快速生物多样性评审报告: 海南东南部吊罗山国家级森林公园, 1999 年 5 月及 2003 年 11 月. 华南森林生物多样性调查报告系列: 中文版第 6 号. 香港: 嘉道理农场暨植物园, 2004: 18 - 21.
- [32] 嘉道理农场暨植物园. 快速生物多样性评审报告: 海南中部五指山国家级自然保护区, 1999 及 2001 年. 华南森林生物多样性调查报告系列: 中文版第 7 号. 香港: 嘉道理农场暨植物园, 2004: 21 - 22.
- [33] 嘉道理农场暨植物园. 快速生物多样性评审报告: 海南东南部尖岭及上溪自然保护区, 1999 年 5 月. 华南森林生物多样性调查报告系列: 中文版第 4 号. 香港: 嘉道理农场暨植物园, 2004: 10 - 11.
- [34] 嘉道理农场暨植物园. 快速生物多样性评审报告: 海南东南部铜铁岭林区及兴隆热带花园, 1999 年 5 月. 华南森林生物多样性调查报告系列: 中文版第 5 号. 香港: 嘉道理农场暨植物园, 2004: 9 - 10.
- [35] 嘉道理农场暨植物园. 快速生物多样性评审报告: 海南西部佳西自然保护区, 1999 年 6 月. 华南森林生物多样性调查报告系列: 中文版第 8 号. 香港: 嘉道理农场暨植物园, 2004: 11 - 13.

图 版 说 明

1. 锯腿水树蛙; 2. 小蟾属待定种; 3. 德力小姬蛙; 4. 体色乌黑的马来棱皮树蛙; 5. 正常体色的马来棱皮树蛙; 6. 鹦哥岭树蛙; 7. 棱皮树蛙属待定种; 8. 红蹼树蛙。摄影: 陈辈乐 1 ~ 3, 6 ~ 8, 李仕宁 4, 李国诚 5。

Explanation of Plate

1. *Aquixalus odontotarsus*; 2. *Parapelophryne* sp.; 3. *Micryletta inornata*; 4. *Theلودerma asperum* with darkened coloration; 5. *T. asperum* with normal coloration; 6. *Rhacophorus yinggelingsis*; 7. *Theلودerma* sp.; 8. *R. rhodopus*. Photographed by Chan Bosco Pui-Lok 1 - 3, 6 - 8, Li Shi-Ning 4, Lee Kwok Shing 5.

刘惠宁等:海南鹦哥岭自然保护区两栖动物区系及属种海南新纪录

图版 I

LAU Michael Wei-Neng *et al.*: Amphibian Fauna of Hainan Yinggeling Nature Reserve,
with New Genus and Species Records for Hainan Island

Plate I



图版说明见文后

附录 1 海南鹦哥岭自然保护区及周边地区两栖动物名录 (2003 ~ 2008 年)
 Appendix 1 Checklist of amphibians recorded in and around Yinggeling Nature Reserve, Hainan between 2003 and 2008

物种 Species	垂直分布 Altitude range (m)	丰富度 Abundance	备注 Remarks
有尾目 CAUDATA			
蝾螈科 Salamandridae			
疣螈属 <i>Tylotriton</i>			
1. 海南疣螈 <i>T. hainanensis</i>	1 045 ~ 1 470	++	海南特有种; IUCN-EN; CH-EN; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
无尾目 SALIENTIA			
角蟾科 Megophryidae			
拟髭蟾属 <i>Leptobrachium</i>			
2. 海南拟髭蟾 <i>L. hainanense</i>	865 ~ 1 535	+++	海南特有种; IUCN-VU; CH-VU; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
蟾蜍科 Bufonidae			
小蟾属 <i>Parapelophryne</i>			
3. 鳞皮小蟾 <i>P. scalpta</i> (<i>Pelophryne scalpta</i>)	1 200 ~ 1 800	+	海南特有种; IUCN-EN; CH-VU; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
4. 小蟾属待定种 <i>Parapelophryne</i> sp.	1 800	+	待定种, 在海南首次发现记录
蟾蜍属 <i>Bufo</i>			
5. 黑眶蟾蜍 <i>B. melanostictus</i>	265 ~ 1 430	+++	
雨蛙科 Hylidae			
雨蛙属 <i>Hyla</i>			
6. 华南雨蛙 <i>H. simplex</i>	200	+	在保护区外围发现
蛙科 Ranidae			
湍蛙属 <i>Amolops</i>			
7. 海南湍蛙 <i>A. hainanensis</i>	315 ~ 1 115	++	海南特有种; IUCN-EN; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
8. 小湍蛙 <i>A. torrentis</i>	730 ~ 1 250	++++	海南特有种; IUCN-VU; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
浮蛙属 <i>Occidozyga</i>			
9. 尖舌浮蛙 <i>O. lima</i>	160	++++	在保护区外围发现
蟾舌属 <i>Phrynoglossus</i>			
10. 圆蟾舌蛙 <i>P. maritensi</i>	345 ~ 520	+++	
水蛙属 <i>Hylarana</i>			
11. 沼水蛙 <i>H. guentheri</i> (<i>Rana guentheri</i>)	345 ~ 500	+++	
12. 细刺水蛙 <i>H. spinulosa</i> (<i>R. spinulosa</i>)	345 ~ 1 115	++++	海南特有种; IUCN-VU; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高

续附录 1

物种 Species	生境 Habitat	垂直分布 Altitude range (m)	丰富度 Abundance	备注 Remarks
13. 台北纤蛙 <i>H. taipehensis</i> (<i>R. taipehensis</i>) 大头蛙属 <i>Limnonectes</i>	次生阔叶林缘	1 060	+	垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
14. 脆皮大头蛙 <i>L. fragilis</i> (<i>R. fragilis</i>) 趾沟蛙属 <i>Pseudorana</i>	成熟及次生阔叶林内渗流及大小溪流	395 ~ 1 275	++++	海南特有种; IUCN-VU; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
15. 越南趾沟蛙 <i>P. johasi</i> 陆蛙属 <i>Fejervarya</i>	成熟阔叶林内	1 180 ~ 1 300	+	CH-VU
16. 泽陆蛙 <i>F. multistriata</i> (<i>R. limnocharis</i>) 虎纹蛙属 <i>Hoplobatrachus</i>	稻田; 休耕注水稻田; 村边	200 ~ 520	++++	
17. 虎纹蛙 <i>H. chinensis</i> (<i>R. rugulosa</i>) 臭蛙属 <i>Odorrana</i>	稻田; 休耕注水稻田; 溪流	400 ~ 900	+++	II 级; CH-VU
18. 大绿臭蛙 <i>O. graminea</i> (<i>R. livida</i>)	成熟及次生阔叶林内溪流	395 ~ 1 110	++	
19. 海南臭蛙 <i>O. hainanensis</i>	成熟及次生阔叶林内溪流	395 ~ 1 100	++	IUCN-VU; CH-VU; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
20. 鸭嘴竹叶蛙 <i>O. nasuta</i> 树蛙科 <i>Rhacophoridae</i>	成熟阔叶林内溪流	965 ~ 1 140	++	海南特有种; IUCN-VU; CH-VU; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
溪树蛙属 <i>Buergeria</i>				
21. 海南溪树蛙 <i>B. oxycephala</i> 水树蛙属 <i>Aquixalus</i>	成熟及次生阔叶林内较开阔溪流; 小河	265 ~ 730	++++	海南特有种; IUCN-VU; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
22. 眼斑水树蛙 <i>A. ocellatus</i> (<i>Philautus ocellatus</i>)	竹林底	1 020 ~ 1 140	++	IUCN-EN; CH-VU; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
23. 海南水树蛙 <i>A. hainanus</i>	次生林边排水沟; 林缘临时性雨水潭; 沼泽地	600 ~ 800	++	海南特有种; 垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
24. 锯腿水树蛙 <i>A. odontotarsus</i> (<i>P. canirostris</i>) 跳树蛙属 <i>Chirixalus</i>	次生阔叶林内临时性雨水潭; 成熟阔叶林底	1 040 ~ 1 605	+++	垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高
25. 背条跳树蛙 <i>C. doriae</i>	休耕注水稻田	500 ~ 740	+++	
26. 侧条跳树蛙 <i>C. vittatus</i> 泛树蛙属 <i>Polypedates</i>	次生林内临时性雨水潭	750	+	
27. 斑腿泛树蛙 <i>P. megacephalus</i>	农田; 村边; 次生阔叶林内临时性雨水潭	345 ~ 1 130	++	
28. 无声囊泛树蛙 <i>P. mutus</i> 树蛙属 <i>Rhacophorus</i>	次生; 成熟阔叶林内临时性雨水潭	1 040 ~ 1 060	+	
29. 大树蛙 <i>R. dennysi</i> (<i>Polypedates dennysi</i>)	成熟阔叶林内临时性雨水潭	1 130	+	垂直分布较费梁等 ^[3] 的记录更高

续附录 1

物种 Species	生境 Habitat	垂直分布 Altitude range (m)	丰富度 Abundance	备注 Remarks
30. 红蹼树蛙 <i>R. rhodopus</i>	成熟阔叶林内临时性雨水潭;成熟阔叶林底	1 045 ~ 1 590	++	
31. 鹦哥岭树蛙 <i>R. yinggelingensis</i>	成熟阔叶林内临时性雨水潭	1 470 ~ 1 575	+	海南特有种; IUCN-VU
棱皮树蛙属 <i>Theloderma</i>				
32. 马来棱皮树蛙 <i>T. asperum</i>	成熟阔叶林内大树桩临时性雨水池;成熟阔叶林内积水大树洞	975 ~ 1 200	+	海南新记录; CH-VU
33. 棱皮树蛙属待定种 <i>Theloderma</i> sp.	成熟阔叶林内积水大树洞	975	+	待定种
姬蛙科 <i>Microhylidae</i>				
姬蛙属 <i>Microhyla</i>				
34. 小弧斑姬蛙 <i>M. heymonsi</i>	成熟及次生阔叶林内小溪流;成熟及次生阔叶林底	500 ~ 1 470	+++	
35. 粗皮姬蛙 <i>M. butleri</i>	休耕注水稻田	520	+++	
36. 饰纹姬蛙 <i>M. ornata</i>	休耕注水稻田	520	++++	
37. 花姬蛙 <i>M. pulchra</i>	草灌丛;农田;休耕注水稻田	500 ~ 700	++++	
小姬蛙属 <i>Micryletta</i>				
38. 德力小姬蛙 <i>M. inornata</i>	成熟阔叶林内临时性雨水潭;成熟阔叶林底	1 470	++++	海南新记录属; CH-VU
细狭口蛙属 <i>Kalophrynus</i>				
39. 花细狭口蛙 <i>K. interlineatus</i>	旱田及周边灌丛;弃耕地	200	++++	在保护区外圈发现

生境按遇见频率排序。丰富度: + 为 1 d 调查最多遇见 1 ~ 5 只; ++ 为 1 d 调查最多遇见 6 ~ 10 只; +++ 为 1 d 调查最多遇见 11 ~ 20 只; ++++ 为 1 d 调查最多遇见 > 20 只。II 级 = 国家 II 级重点保护动物, 名录以华惠伦等^[13]为依据; 国际红色名录物种, IUCN-CR = 极危, IUCN-EN = 濒危, IUCN-VU = 易危, 名录以 IUCN^[14]为依据; 中国物种红色名录物种, CH-CR = 极危, CH-EN = 濒危, CH-VU = 易危, 名录以汪松等^[15]为依据; 命名法按照费梁等^[3-7], 括号中的学名乃根据赵尔宓等^[8]。

Habitat in order of encounter frequency. Abundance: “+” = 1 - 5 individuals/survey day, “++” = 6 - 10 individuals/survey day, “+++” = 11 - 20 individuals/survey day, “++++” = > 20 individuals/survey day. II = Class two nationally-protected^[13]. IUCN Red List based on 2011 assessment^[14]; China Red List: CH-CR = CR, CH-EN = EN, CH-VU = VU^[15]. Nomenclatures follow Fei *et al.*^[3-7], those in brackets follow Zhao *et al.*^[8].