

## 浙江普陀山岛两栖爬行动物区系及分布

朱曦, 王青良, 詹印波, 韩甫, 蒋洪赞, 周雯, 何于波

(浙江林学院 旅游与健康学院, 浙江 临安 311300)

**摘要:** 2004年5月至2005年6月, 对普陀山两栖爬行动物进行了调查。结果表明, 普陀山岛有两栖动物1目4科8种, 爬行动物2目11科20种。中华蟾蜍 *Bufo gagarizans gagarizans* 为新记录。两栖动物蛙科 Rannidae 的牛蛙 *Rana catesbeiana*, 爬行动物泽龟科 Emydidae 的红耳龟 *Trachemys scripta*, 鳄龟科 Chelydridae 的蛇鳄龟 *Chelydra serpentina* 等3种为外来物种, 应加强生态监控。表3参16

**关键词:** 动物学; 两栖动物; 爬行动物; 普陀山岛; 区系

**中图分类号:** Q958.5      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1000-5692(2009)05-0708-06

## Fauna and distribution of amphibian and reptile on Putuoshan Island, Zhejiang

ZHU Xi, WANG Qing-liang, ZHAN Yin-bo, HAN Pu, JIANG Hong-yun, ZHOU Wen, HE Yu-bo

(School of Tourism and Health, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

**Abstract:** The fauna and distribution of amphibian and reptile on Putuoshan Island were investigated during May 2004 and June 2006. The result recorded 1 order, 4 families and 8 species of amphibian, 2 orders, 11 families and 20 species of reptile on Putuoshan Island. *Bufo gagarizans gagarizans* is a new record. *Rana catesbeiana*, *Trachemys scripta* and *Chelydra serpentina* are alien species. It is suggested that we should strengthen ecological supervising and controlling on alien species. [Ch, 3 tab. 16 ref.]

**Key words:** zoology; amphibian; reptile; Putoshan Island; Zhejiang

舟山群岛地处中国东部沿海, 普陀山是舟山群岛的一个小岛。该岛的两栖爬行动物研究于19世纪就受到外国学者的重视。坎妥(1840年)在舟山采集两栖爬行动物标本, 于1842年报道了中华蟾蜍指名亚种 *Bufo gagarizans gagarizans*, 黄喉水龟 *Clemmys mutica*, 赤练蛇 *Dinodon rufozonatum*, 玉斑锦蛇 *Elaphe mandarina*, 红点锦蛇 *Elaphe rufodorsata*, 乌梢蛇 *Zaocys dhumnodes*, 眼镜蛇 *Naja naja* 等物种<sup>[1-2]</sup>。20世纪60年代至80年代初, 袁传宓<sup>[3]</sup>, 金贻郎等<sup>[4]</sup>, 顾辉清等<sup>[5-7]</sup>在舟山进行了两栖爬行动物调查。由于上述调查年份较久, 加上近20多年来人为活动频繁, 栖息地的改变对两栖爬行动物都会造成影响。为了能做好海岛生物多样性的保护, 我们于2004年5月至2005年6月对普陀山动物资源进行了5次调查, 现将研究成果报道如下。

### 1 自然地理概况

普陀山岛位于杭州湾南缘, 舟山群岛东部海域, 29°58'3" ~ 30°2'3" N, 122°21'6" ~ 122°24'9" E, 岛呈菱形, 全岛面积为12.52 km<sup>2</sup>。地势西北高峻, 东南平缓。以佛顶山天灯台最高, 海拔为291.2 m, 向北、东、南延伸, 高度蜿蜒下降。向北伸展为茶山(海拔93.7 m)和龙头山(102.3 m); 向东为锦屏山(205.2 m), 莲台山(133.3 m)和青鼓山(142.7 m); 向南为雪浪山(183.2 m), 大山(183.2 m), 梅

芩山(109.3 m)和白华山(97.1 m)。

普陀山岛位于北亚热带南缘季风海洋型气候区, 四季分明, 冬夏季较长, 春夏季较短, 气候湿润, 冬暖夏凉, 季风显著, 光照充足, 雨水充沛。年平均气温为 16 °C 左右, 最热 8 月, 平均气温为 25.8 ~ 28.0 °C; 最冷 1 月, 平均气温为 5.2 ~ 5.9 °C。常年降水量为 927 ~ 1 620 mm; 无霜期 251 ~ 303 d。适宜多种生物群落繁衍生长。

普陀山植被在中国和浙江植被划分中属中亚热带常绿阔叶林北部亚地带浙闽山丘甜楮 *Castanopsis eyrei*-木荷 *Schima superba* 林区(1VAiia-2)中天台、括苍山山地丘陵、岛屿植被片(1VAiia-2U)。因人类活动较早, 原始植被破坏严重, 仅寺院附近幸存一批典型的常绿阔叶林和大树、古树、名木。20 世纪 70 年代后, 加强植被保护, 次生阔叶林恢复较快, 现成为浙江沿海岛屿中植被最丰富岛屿之一。据 1991 年海岛植被资源调查, 普陀山天然和人工植被面积为 8.92 km<sup>2</sup>, 植被覆盖率 79.9%。在动物地理区划上, 普陀山岛属于东洋界华中区。

## 2 调查时间、地点和方法

调查时间为 2004 年 5 月、7 月和 11 月, 2005 年 4 月和 7 月。在普陀山岛选择 9 条路线, 分别对南天门、隐秀庵、合兴村、龙头、佛顶山路、普陀山索道(小径)、法音路和善财路、妙庄严路以及普济禅寺、法雨禅寺和慧济禅寺三大寺等作为重点进行调查。

将生境分为森林、草灌、农田、沼泽水域和居民点等 5 类。森林: 乔木生长的生境; 草灌: 灌木和草丛生长的生境; 农田: 种植作物、蔬菜的生境; 沼泽水域: 水库水域或水域边缘向陆地延伸 5 m 远的生境; 池塘: 自然的静水水体、溪流、水渠等; 居民点: 住宅周边生境。采用样线调查法在不同生境进行调查和标本采集。两栖动物调查于每晚 19:00 - 22:00 进行, 用手电筒照明调查研究地点和各类生境, 抓捕所有遇见的蛙类, 记录采集的时间、地点和生境类型。爬行动物中的龟鳖类白天在沼泽水域中调查, 蜥蜴类于 8:00 - 14:00 沿小路调查, 统计见到数量并用软枝条扑打采集标本。两栖动物、爬行动物每次调查样线长度为 3 ~ 6 km, 样线单侧宽 5 m。爬行动物的蛇类除野外调查外, 还利用彩色蛇类图谱访问当地捕蛇专业人员。捕获的蛙类带回驻地进行剖胃做食性分析, 统计食物种类、数量和频次。

## 3 结果与分析

### 3.1 爬行动物

3.1.1 爬行动物区系组成 通过调查和访问, 普陀山岛计有爬行动物 19 种, 其中见到 11 种, 查阅文献 8 种, 隶属 3 目 10 科(表 1)。在 19 种爬行动物中, 除泽龟科 Emydidae 的红耳龟 *Trachemys scripta elegans* 和鳄鱼科 Chelydridae 的蛇鳄龟 *Chelydra serpentina* 为外来物种外, 属东洋界种有 13 种; 仅金龟 *Chinemys reevesii*, 鳖 *Trionyx sinensis*, 赤练蛇 *Dinodon rufozonatum* 及蝮蛇 *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* 4 种为古北界种。

3.1.2 爬行动物数量统计 爬行动物数量统计结果为: 北草蜥 *Takydromus septentrionalis* 种群密度为 166.67 条·km<sup>-2</sup>; 蓝尾石龙子 *Eumecurus elegans* 种群密度为 233.33 条·km<sup>-2</sup>; 中国石龙子 *Eumecurus chineisis* 种群密度为 433.33 条·km<sup>-2</sup>。

### 3.2 两栖动物

3.2.1 两栖动物区系组成 捕获两栖动物标本 132 号, 经鉴定有 6 种, 文献记载而本次未采到的标本有 2 种, 即中国雨蛙 *Hyla chinensis* 和饰纹姬蛙 *Microhyla ornata*, 故普陀山共有两栖动物 8 种, 隶属 1 目 4 科 6 属, 均为蛙形目 Raniforms, 无有尾目 Caudata 及蚓螈目 Gymnophiona 的种类(表 2)。在 8 种两栖动物中, 除牛蛙 *Rana catesbiana* 属于外来种外, 3 种属于古北界种, 占 42.9%, 4 种属于东洋界种, 占 57.1%。

3.2.2 两栖动物生态类型 根据两栖动物的生活习性可将普陀山岛两栖动物分水栖型、陆栖型和树栖型等 3 种生态类型。水栖型: 在稻田、池塘和沼泽等附近活动的动物, 多数种类在静水域活动。这些

表1 普陀山爬行动物区系组成

Table 1 Reptilian fauna of Putuoshan Island

种类名称	生境类型					调查情况					地理型		
	森林	草灌	农田	居民点	沼泽水域	采到标本	见到动物	动物残迹	访问群众	查阅文献	东洋界	古北界	广布种
龟鳖目 TESTUDOFORMES													
龟科 Testudinidae													
1 金龟 <i>Chinemys reevesii</i> .					+	+							+
泽龟科 Emydidae													
2 红耳龟 <i>Trachemys scripta elegans</i> *					+	+							
鳖科 Trionychidae													
3 鳖 <i>Trionyx sinensis</i>					+		+						+
鳄龟科 Chelydridae													
4 蛇鳄龟 <i>Chelydra serpentina</i> *					+	+							
有鳞目 SQUAMATA													
蜥蜴亚目 Lacertilia													
壁虎科 Gekkonidae													
5 多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>				+		+					+		
6 无蹼壁虎 <i>Gekko swinhonis</i>				+		+						+	
石龙子科 Scincidae													
7 中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>		+	+			+					+		
8 蓝尾石龙子 <i>Eumeces elegans</i>		+	+			+					+		
9 宁波滑蜥 <i>Scincella modestum</i>		+							+		+		
10 蝮蜥 <i>Lygosoma indicum</i>		+				+					+		
蜥蜴科 Lacertidae													
11 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>		+				+							+
蛇亚目 Serpentes													
钩盲蛇科 Typhlopidae													
12 钩盲蛇 <i>Ramphotyphlops braminus</i>		+								+	+		
游蛇科 Colubridae													
13 赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>			+				+						+
14 王锦蛇 <i>Elape carinata</i>							+				+		
15 翠青蛇 <i>Entechinus major</i>	+						+				+		
16 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>			+				+				+		
眼镜蛇科 Elapidae													
18 银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>			+						+		+		
19 舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>		+							+		+		
蝰科 Viperidae													
20 五步蛇 <i>Deinagkistrodon acutus</i>	+								+		+		
21 蝮蛇 <i>Agkistrodon blomhoffii brevicaudus</i>			+								+		+

说明: \* 为外来种。

表 2 普陀山两栖动物区系组成

Table 2 Amphibian fauna of Putuoshan Island

种 类 名 称	生境类型				调查情况				地理型			
	森 林	草 灌	农 田	居 民 点	沼 泽 水 域	采 到 标 本	见 到 动 物	残 体 足 迹	访 问 群 众	查 阅 文 献	东 洋 界 种	古 北 界 种
蛙形目 RANIFORMS												
蟾蜍科 Bufonidae												
1 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans gargarizans</i>	+	+	+		+	+						+
雨蛙科 Hylidae												
2 中国雨蛙 <i>Hyla chinensis</i>	+	+								+	+	
蛙科 Ranidae												
3 镇海林蛙 <i>Rana zhenhaiensis</i>			+		+	+					+	
4 泽陆蛙 <i>Fejervarya limnochairis</i>		+	+		+	+					+	
5 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>		+	+		+	+						+
6 金线侧褶蛙 <i>Pelophylax plancyi plancyi</i>			+		+	+						+
7 牛蛙 <i>Rana catesbeiana</i> *					+	+	+					
姬蛙科 Microhylidae												
8 饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>			+		+					+	+	

说明：\* 为外来种。

种类体形粗壮，后肢适中或短，趾间蹼发达或适中，指、趾端没有吸盘，两性体形大小相近似。经常在平原区的稻田或水池中活动的这类两栖动物在普陀山岛有黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculata*，金线侧褶蛙 *Pelophylax plancyi plancyi* 和饰纹姬蛙等 3 种，占 42.9%。陆栖型：成体一般在陆地上生活，白天隐蔽于林间草丛内，苔藓、树根或树洞、石穴或石块缝内，夜间出外觅食，仅在繁殖期间才进入水域，平时很少在水域中活动。主要有中华蟾蜍 *Bufo gargarizans gargarizans*，泽陆蛙 *Fejervarya limnochairis* 及镇海林蛙 *Rana zhenhaiensis* 等 3 种，占 42.9%。树栖型：这种类型多栖于耕作区及附近的丛林中，个体特征是指、趾端均有吸盘，体色多以绿色为主，雌雄大小差别不大，在普陀山岛有中国雨蛙 1 种，占 14.2%。

3.2.3 两栖动物食性分析 通过对两栖动物食性分析发现，两栖动物对取食生境选择的要素中，食物的丰盛度是主要因素。

①中华蟾蜍 *Bufo gargarizans gargarizans*。蝌蚪以植物性食物为主，也食肉类及动物的尸体；幼蟾以小虫子为食；成蟾主要捕食蝗虫 *Patanga japonica*，蝼蛄 *Grylloptera orientalis*，象鼻虫 *Cylas formicarius*，棉铃虫 *Heliothis armigera*，小地老虎 *Agrotis ipsilon*，金龟子 *Anomala corpulenta*，蝶类幼虫，丝光褐林蚁 *Formica fusca*，蜗牛 *Eulota*，澳洲瓢虫 *Rodolia cardinalis*，叶蜂 *Dolerus tritici*，蚯蚓 *Pheretima tschiliensis* 等。在调查中，共剖检 35 只中华蟾蜍的胃，食物组成中有昆虫纲 Insecta 的鞘翅目 Coleoptera，膜翅目 Isopoda，异翅目 Heteroptera，同翅目 Homoptera，鳞翅目 Lepidoptera，直翅目 Orthoptera，双翅目 Diptera，网翅目 Dictyoptera，蛛形纲 Arachnida 的蜘蛛目 Araneae，多足纲 Myriapoda 的蜈蚣目 Geophilomorpha，甲壳纲 Crustacea 的等足目 Isopoda 及杂物共计 228 只，杂物包括石子、叶子和小树枝等。从表 3 中可以看出，中华蟾蜍的食物中各目所占的比例各不相同，这与各类昆虫的类群数量和生活习性是有关的。鞘翅目昆虫在食物组成中出现频次最高；而膜翅目在被检的中华蟾蜍胃中，蚁出现的次数多达 20 频次，频次百分比占 24.7%，总的昆虫数有 116 只，种类百分比为 50.9%，这可能与蚁类找寻食物时集体活动的习性有关。

②泽陆蛙 *Fejervarya limnochairis*。食物有蝗虫，蝼蛄，蚱蜢 *Acrida chinensis*，螞象 *Physopella*

表3 中华蟾蜍食性分析

Table 3 Food analysis of *Bufo gargarizans gargarizans*

昆虫名称	出现次数	频次百分比/%	食物数量	种类百分比/%
鞘翅目	23	28.4	41	18.0
膜翅目	20	24.7	116	50.9
异翅目	3	3.7	4	1.8
同翅目	2	2.5	2	0.9
鳞翅目	3	3.7	3	1.3
直翅目	1	1.2	1	0.4
双翅目	1	1.2	1	0.4
网翅目	1	1.2	1	0.4
蜘蛛目	3	3.7	3	1.3
蜈蚣目	2	2.5	2	0.9
等足目	4	4.9	14	6.1
杂物	18	22.2	40	17.5
总数	81	100	228	100

*cincticollis*, 金龟子, 蟋蟀 *Gryllulus chinensis* 以及蜈蚣 *Scolopendra subspinipes* 等。还捕食蚯蚓, 蜘蛛, 蝌蚪, 蛙等有益动物。③金线侧褶蛙 *Pelophylax plancyi plancyi*。主要食物为金龟子, 蜻象, 蝗虫, 等昆虫, 以及蚯蚓, 蛙, 蝌蚪、鱼苗等。④镇海林蛙 *Rana zhenhaiensis*。食物有蝇 *Musca*, 库蚊 *Culex*, 金龟子, 蜻象, 蝗虫, 叶甲 *Chrysomelidae*, 蚁 *Formicidae*, 蜗牛, 蚯蚓等。⑤黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculata*。食物有昆虫纲和蛛形纲等动物。⑥饰纹姬蛙 *Microhyla ornate*。成蛙主要捕食小型昆虫及其他小动物。⑦牛蛙 *Rana catesbeiana*。食性杂, 捕食量大, 食物组成包括其他蛙种的蝌蚪、鱼苗和水生昆虫等, 几乎可吃与其身体等长的其他小动物。蛙类以昆虫为食, 对防治害虫, 维护生态平衡起重要作用, 但外来物种牛蛙由于食性甚贫且杂, 若任意野外放生可能将对普陀山岛生物多样性和生态平衡造成严重影响。

#### 4 讨论

《浙江动物志》<sup>[2]</sup>记载浙江省有两栖动物43种(包括亚种), 隶属于2目9科16属; 爬行动物82种(包括亚种), 隶属于4目15科47属。近年来两栖动物的分类有较多修改, 《浙江动物志》两栖动物中的大鲵、崇安髭蟾、弹琴蛙、沼蛙、九龙棘蛙、大头蛙、阔褶蛙、泽蛙、大绿蛙、黑斑蛙、金线蛙、花臭蛙、棘胸蛙、天台蛙、虎纹蛙、凹耳蛙、竹叶蛙、崇安湍蛙的属名及部分种的种名都已作改动<sup>[9]</sup>。原肥螈有斑亚种 *Pochytriton brevipes brevipes* 和肥螈无斑亚种 *Pochytriton brevipes labiatus* 现分别提升为黑斑肥螈 *Pochytriton brevipes* 和无斑肥螈种 *Pochytriton labiatus*<sup>[9]</sup>。螯掌突蟾 *Carpophrys pelodytoides* 和华南雨蛙 *Hyla simplex* 在浙江的分布还存在疑问。安吉小鲵 *Hynobius amjiensis* 为新种<sup>[9]</sup>, 合征姬蛙 *Microhyla mixtura* 为近年来在浙江首次发现的新纪录<sup>[6]</sup>, 这2种在1990年的《浙江动物志》中未收录。鉴于上述变动, 浙江省两栖动物应为2目9科24属43种。普陀山两栖动物占浙江省两栖动物物种数为16.28%。

袁传宓<sup>[3]</sup>调查普陀山两栖动物有雨蛙 *Hyla chinensis*, 泽蛙 *Rana limnocharis*, 青蛙 *Rana romaculata*, 日本林蛙 *Rana japonica* 1科2属4种。本次调查有1目4科8种, 增加中华蟾蜍、金线侧褶蛙、饰纹姬蛙及外来物种牛蛙4种。袁传宓文中的日本林蛙曾被记载广泛分布于中国华北、华中和西南部分地区, Pope和Boring将长江以南的林蛙同归入日本林蛙。叶昌媛等<sup>[8-9]</sup>将原产于浙江宁波的日本林蛙定名为新种镇海林蛙, 认为日本林蛙在中国是不存在的, 因此, 本研究中将普陀山日本林蛙的标本

定为镇海林蛙。顾辉清等<sup>[7]</sup>调查, 认为普陀山没有中华大蟾蜍分布, 本次调查发现中华大蟾蜍在普陀山不仅存在, 而且在西天等景区都有分布。

浙江省爬行动物种数近 30 a 来没有增加, 但因分类系统的改变, 原蜥蜴目 Lacertiformes 和蛇目 Serpentes 现已合并为有鳞目 Squamata, 平胸龟亚科 Platysterninae 也上升为平胸龟科 Platysternidae, 原海蛇科 Hydrophiidae 并入眼镜蛇科 Elapidae<sup>[12-14]</sup>。因此, 浙江省爬行动物应修订为 3 目 14 科。普陀山爬行动物计有 2 目 11 科 20 种, 其中泽龟科的红耳龟和鳄龟科的蛇鳄龟等 2 种为外来物种<sup>[11,15]</sup>。有鳞目 Squamata 蜥蜴亚目 Lacertilia 浙江省有 4 科 11 种, 普陀山有 3 科 7 种, 分别占浙江种数 75.0%和 63.6%。有鳞目蛇亚目 Serpentes 浙江有 7 科 60 种, 普陀山有 4 科 9 种, 分别占 57.1%和 15.0%。

#### 参考文献:

- [1] 胡步清, 黄美华, 何时新, 等. 浙江蛇类志[M]. 北京: 科学出版社, 1959.
- [2] 黄美华, 金贻郎, 蔡春抹, 等. 浙江动物志: 两栖类爬行类[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1990.
- [3] 袁传宓. 舟山、普陀山、桃花岛两栖爬行动物初步调查[J]. 动物学杂志, 1965, 7 (3): 114 - 116.  
YUAN Chuanmi. An initial survey of the amphibians and reptiles in Zhoushan, Putuoshan and Taohuadao[J]. *Chin J Zool*, 1965, 7 (3): 114 - 116.
- [4] 金贻郎, 顾辉清. 舟山地区岛屿的蛇类资源及利用[J]. 浙江中医学院学报, 1984(增刊): 6 - 10.  
JIN Yilang, GU Huiqing. Snake resource and usage in Zhoushan Islands[J]. *J Zhejiang Coll Tradit Chin Med*, 1984 (supp): 6 - 10.
- [5] 顾辉清, 金贻郎, 耿建设. 浙江定海县各岛屿两栖爬行动物调查报告[J]. 动物学报, 1982, 1 (1): 89 - 91.  
GU Huiqing, JIN Yilang, GENG Jianshe. Investment of the amphibians and reptiles on islands of Dinghai Zhejiang[J]. *Curr Zool*, 1982, 1 (1): 89 - 91.
- [6] 顾辉清. 普陀山岛屿夏季两栖动物生态研究[J]. 杭州师范学院学报: 自然科学版, 1983 (4), 101 - 105.  
GU Huiqing. Ecological studies of amphibians on islands of Zhoushan[J]. *J Hangzhou Norm Univ Nat Sci Ed*, 1983 (4), 101 - 105.
- [7] 顾辉清, 金贻郎. 舟山群岛两栖动物地理型分布研究[J]. 两栖爬行动物研究, 1985, 4 (1): 30 - 35.  
GU Huiqing, JIN Yilang. Studies on geographical distribution of the amphibians of the Zhoushan Archipelago [J]. *Acta Herpetol Sin*, 1985, 4 (1): 30 - 35.
- [8] 费梁, 叶昌媛, 黄永昭, 等. 中国两栖动物检索及图解[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2005.
- [9] 中国野生动物保护协会. 中国两栖动物图鉴[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1999.
- [10] 中国野生动物保护协会. 中国爬行动物图鉴[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2002.
- [11] 赵尔宓, 江跃明, 黄庆云, 等. 拉汉英两栖爬行动物名称[M]. 北京: 科学出版社, 1993.
- [12] 张孟闻, 宗愉, 马积潘. 中国动物志: 爬行纲 第 1 卷 总论 龟鳖目 鳄形目[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [13] 赵尔宓, 赵肯堂, 周开亚, 等. 中国动物志: 爬行纲 第 2 卷 有鳞目 蜥蜴亚目[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [14] 赵尔宓, 宗愉, 黄美华, 等. 中国动物志: 爬行纲 第 3 卷 有鳞目 蛇亚目[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [15] 公凯赛, 岳春. 世界两栖爬行动物原色图鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [16] 费梁, 叶昌媛, 谢锋, 等. 浙江省姬蛙科一新记录——合征姬蛙(两栖纲: 无尾目)[C]//中国动物学会. 中国动物科学研究. 北京: 中国林业出版社, 1999: 239 - 240.