

DOI: 10.5846/stxb202103150693

刘高慧, 饶定齐, 史娜娜, 付刚, 高晓奇, 肖能文. 澜沧县两栖动物多样性及海拔分布格局. 生态学报, 2022, 42(7): 2593-2604.

Liu G H, Rao D Q, Shi N N, Fu G, Gao X Q, Xiao N W. Species diversity and altitudinal distribution patterns of Amphibians in Lancang County, Yunnan Province, China. Acta Ecologica Sinica, 2022, 42(7): 2593-2604.

澜沧县两栖动物多样性及海拔分布格局

刘高慧^{1,2}, 饶定齐³, 史娜娜¹, 付刚¹, 高晓奇¹, 肖能文^{1,*}

1 中国环境科学研究院, 北京 100012

2 天津市滨海新区环境创新研究院, 天津 300450

3 中国科学院昆明动物研究所, 昆明 650201

摘要:海拔梯度综合了温度、降水等气候因子,是影响物种多样性分布格局的重要环境因子,两栖动物多样性及其海拔分布格局一直是生物地理学和生态学研究的重要内容。为了全面掌握云南澜沧县两栖动物多样性现状及海拔分布格局,在调查并掌握澜沧县两栖动物多样性本底数据的基础上,根据地形地貌和生境的不同,在澜沧县 99 个 10km×10km 有效网格中按照分层抽样的方法选取 45 个网格,每个网格设置 3—5 条样线,于 2016—2017 年开展野外调查。调查共发现两栖动物 1842 只,隶属于 2 目 9 科 30 属 60 种,以树蛙科为主,占两栖动物物种总数的 28.3%,其中云南纤树蛙 (*Gracixalus yunnanensis*) 为新种,清迈泽陆蛙 (*Fejervarya qingmaiensis*) 为中国新纪录种;调查到中国特有种有 15 种,三有保护动物有 25 种,受威胁物种有 19 种,其中极危物种 1 种,濒危物种 4 种,易危物种 14 种;澜沧县两栖动物在海拔 600—2400m 范围内均有分布,其中,在海拔 1800—2000m 之间的范围内调查到的两栖动物物种数目和多度均较高,其次是在海拔 1600—1800m 和 1200—1400m 范围内;本次调查记录到的两栖动物物种数是历史记录物种数的 3 倍,属数比历史记录多了 1 倍,铃蟾科为新记录科;丰富度较高的网格尤其是丰富度在 20 以上的网格均处于中高海拔,海拔相对较低和较高的网格丰富度相对较低;两栖动物多样性科、属、种的丰富度在海拔梯度上分布格局不太一致,种丰富度的海拔分布格局大体呈双峰型,是由包括平均降水量、平均温度和植被覆盖指数等环境因子的综合作用,各因子与物种丰富度相关性从大到小依次为平均降水量>平均海拔=平均温度>植被覆盖指数>水网密度指数>样线距离水域的平均距离>植被类型数量。研究摸清了澜沧县两栖动物的多样性状况,分析了两栖动物多样性海拔分布格局,为澜沧县生物多样性保护提供基础数据。

关键词:两栖动物;物种多样性;海拔分布

Species diversity and altitudinal distribution patterns of Amphibians in Lancang County, Yunnan Province, China

LIU Gaohui^{1,2}, RAO Dingqi³, SHI Nana¹, FU Gang¹, GAO Xiaoqi¹, XIAO Nengwen^{1,*}

1 Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China

2 Research Institute for Environment Innovation (Tianjin Binhai), Tianjin 300450, China

3 Kunming Institute of zoology, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201, China

Abstract: The altitude gradient is an important factor for studying the altitudinal pattern of species diversity, which integrates climatic factors such as temperature and precipitation. The diversity and altitudinal pattern of amphibians is important research in biogeography and ecology. In order to fully grasp the current situation and elevation distribution pattern of amphibian diversity in Lancang County, Yunnan Province, the biodiversity of amphibian diversity was surveyed in 2016—2017. On the background data of amphibian diversity in Lancang County, 45 survey grids were selected from the 99

基金项目:生态环境部生物多样性调查评估项目(2019HJ2096001006)

收稿日期:2021-03-15; 采用日期:2022-02-13

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: xiaonw@163.com

effective grids (10km×10km) according to the topography, landforms and habitats. 3—5 survey lines were set in each grid. Totally, 1842 individuals were recorded, belonging to 60 species, 30 genera, 9 families and 2 orders. Among them, Rhacophoridae is the dominant family, accounting for 28.3% of the total amphibian families. The *Gracixalus yunnanensis* is a new species. The *Fejervarya qingmaiensis* is a newly recorded species in China. Among all the surveyed species, there are 15 endemic to China, 25 beneficial or important economic and scientific value wild animals of China. There are 19 threatened species, including one critically endangered species, 4 endangered species and 14 vulnerable species. The amphibians of Lancang County are mainly distributed in the altitude range of 600—2400m. These are the highest number and abundance of amphibian in the altitude range of 1800—2000m. Second are in the range of 1600—1800m and 1200—1400m. The number of the family was tripled and the genera was doubled compared with the previous survey, and the Bombinatoridae was firstly recorded in this county. Grids with high richness, especially those with richness above 20, are at medium and high altitudes. Grid with relatively low richness are at relatively low and high altitude. The distribution pattern of amphibian diversity family, genus and species richness is not consistent along the altitudinal gradient. The altitudinal distribution pattern of species richness is generally bimodal, which is caused by the comprehensive effect of environmental factors including average precipitation, average temperature and vegetation cover index. The order of the correlation between each factor and species richness is: average precipitation > average altitude = average temperature > vegetation coverage index > water network density index > average distance between transect and water area > number of vegetation types. This study found out the diversity of amphibians in Lancang County, analyzed the altitudinal distribution pattern of amphibian diversity, and provided basic data for biodiversity conservation in Lancang County.

Key Words: amphibian; species diversity; altitudinal distribution

两栖动物作为从水生到陆生过渡的脊椎动物,具有水生脊椎动物和陆生脊椎动物的双重特性,是研究水生到陆生演化的典型对象及关键代表,在食物链和生态系统中处于重要的中间地位,是环境健康的重要指示类群^[1]。两栖动物特有的敏感性、运动能力不足、对水环境的依赖性、对高温、极寒和高盐耐受范围窄,受环境污染影响严重等特点,导致两栖动物分布通常局限于较小的空间范围,沿着海拔、山系、地形地貌等形成独有的区系特点和分布格局。中国地域辽阔、景观多样、生境复杂、物种丰富,丰富的物种多样性在我国西南地区表现的尤为突出,然而根据 2016 年我国两栖动物红色名录的评估结果:我国两栖动物有 1 种灭绝,1 种区域灭绝,受威胁的两栖动物共计 176 种,占评估物种总数(408 种)的 43.1%,其中云南省受威胁物种数占其全省两栖动物物种总数的 37%,位居全国第三^[2]。此外,研究发现,近年来全球范围内两栖动物种群已出现明显下降^[3-4]。

随着国际社会对全球生物多样性衰退与保护问题的高度关注,生物多样性空间分布格局成为近代生态学、生物地理学和保护生物学研究的热点问题^[5]。物种多样性的空间分布格局指特定区域中物种多样性在空间梯度的分布状态^[6-8],如纬度、经度和垂直梯度(包括水深)。海拔梯度综合了温度、降水等气候因子^[9],是研究物种多样性分布格局的重要对象,因而倍受生态学家的重视。两栖动物物种多样性和沿海拔环境梯度的分布格局及其成因机制一直是生物地理学和生态学讨论的重要议题^[10]。

澜沧县为云南省面积第二大县份,地处云南南部,地形地貌复杂多样,两栖动物物种多样性丰富,优越的地理环境条件,对研究两栖动物多样性分布格局具有重要意义。然以往两栖动物调查不足,文献资料也较少,本底状况不清,因此,2016—2017 年,开展了云南省澜沧县两栖动物本底调查与评估工作,全面系统地掌握了该县的两栖动物多样性本底数据,并在此基础上探讨了其两栖动物多样性及海拔分布特点,结果将为澜沧县两栖动物的保护提供基础数据。

1 研究区域与研究方法

1.1 研究区概况

澜沧县位于云南西南部,澜沧江以西,北纬 22°01′—23°16′、东经 99°29′—100°35′之间,县境东西最大横距 110km,南北最大纵距 130km,总面积 8807km²,为云南省县域面积第二大县,山区、半山区占 98.8%。澜沧县地处横断山系(山脉)纵谷区南段、怒山山地余脉临沧大雪山的南支,地势西北高、东南低,五山六水纵横交错,主要山脉有公明、孔明、帕令、芒黎和扎发谷 5 座,山峰绵延纵横,仅海拔 2000m 以上山峰就有 150 多座,最高海拔 2516m(新城乡麻栗黑山),最低海拔 566m(糯扎渡乡勐矿),海拔高差悬殊。澜沧县地处北回归线以南,属亚热带季风气候区,雨量充沛,日照充足,干湿季分明,垂直气候明显,平均气温 19.1℃,年降雨量 1624.0mm,水系丰富,较大的黑河、南朗河、芒帕河、上允河等,均属澜沧江水系。县境内森林群落结构复杂、动植物物种丰富、生态系统比较稳定,是云南省生物多样性程度较高区域之一,具有重要科研价值。

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料整理

澜沧县历史上从未进行过两栖动物多样性的系统调查,仅能从文献、书籍中查找一些零星记录,包括《云南两栖类志》^[11]、《横断山地区两栖爬行动物》^[12]、《云南两栖爬行动物》^[13]、《中国动物志:两栖纲 上、中、下卷》^[14-16]、《中国两栖类及分布彩色图鉴》^[17]等专著,以及杨大同等^[18]、蒋志刚等^[19]等文献资料和考察报告。

1.2.2 野外调查

2016—2017 年采用分层系统抽样法对澜沧县进行全面的两栖动物调查。根据全国生物多样性调查网格设置的要求(《县域两栖类和爬行类多样性调查与评估技术规定》),将澜沧县县域 99 个 10km×10km 有效网格,按照分层抽样的方法和要求,分成上左、上右、下左、下右 4 个板块,各板块按照 1:3 的比例随机抽取调查网格,共抽取 33 个,此外,考虑县域地形地貌复杂、环境类型多样以及小生境众多、海拔变化大等因素,增加了 12 个,共计调查网格 45 个。在网格中采用样线法进行调查,每个网格选择 3—5 条样线,尽量涵盖不同的生境、海拔段等,每条样线长约 1000m,宽约 10m。由于两栖动物昼伏夜出的习性,样线调查分为昼夜两次调查,调查人员以 3 人为一组,每组调查人员以 2—3km/h 的速度沿途进行观察,白天查看地形、观察蝌蚪、记录样线的起点和终点坐标、海拔、调查区域的生境类型等,夜间通过鸣声、观测、物种采集等记录物种的种类、数量、位点等。

1.2.3 数据分析

(1) 多样性指数

两栖爬行动物物种多样性的测度分别采用 γ 多样性和 β 多样性。 γ 多样性采用物种丰富度即每个海拔段物种的数目表示^[20]; β 多样性采用 Cody 指数^[21]表示,其计算公式为:

$$\beta_r = [g(H) + l(H)] / 2$$

式中, β_r 为 Cody 指数, $g(H)$ 为沿海拔梯度 H 增加的物种数, $l(H)$ 为沿海拔梯度 H 减少的物种数。在本研究中, $g(H)$ 为物种分布上限落在该海拔段的物种数,即在该海拔段到达分布上限的物种数,而 $l(H)$ 则为物种下限落在该海拔段的物种数,即在该海拔到达分布下限的物种数。

(2) 物种多样性垂直分布格局

澜沧县域内从 600m 到 2400m 的海拔段均有两栖动物分布,所以我们将研究区域按照 200m 的海拔间隔划分成 9 个海拔段(带)(600—800m、800—1000m、1000—1200m、1200—1400m、1400—1600m、1600—1800m、1800—2000m、2000—2200m、2200—2400m,上限值归于后一海拔段)。通过曲线回归分析拟合澜沧县两栖动物多样性海拔梯度格局变化模型,以确定澜沧县两栖动物多样性沿海拔的空间分布格局。并运用 Pearson 相关性分析平均海拔、平均温度、平均降水量、植被类型数量、植被覆盖指数、水网密度指数、样线距离水域的平均距离等因素对澜沧县两栖动物多样性分布的影响。

2 结果与分析

2.1 物种组成

通过对澜沧县两栖动物进行全面调查,记录到两栖动物 1842 只,隶属于 2 目 9 科 30 属 60 种,其中,有尾目有 1 科 2 属 2 种,无尾目有 8 科 28 属 58 种。树蛙科为属种最多的科,分别有 8 属 17 种,其次是叉舌蛙科,有 6 属 10 种,铃蟾科、蟾蜍科和雨蛙科均为单属单科。种数最多的属为角蟾属,有 7 种,其次是姬蛙属,有 5 种,有 14 个属均为单种属。另外,调查还发现 1 新种,为云南纤树蛙(*Gracixalus yunnanensis*)^[22],1 种中国新纪录种,为清迈泽陆蛙(*Fejervarya qingmaiensis*)。调查结果见附表 1。

本次调查到的所有物种中,中国特有种有 15 种,三有保护动物(国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物)有 25 种,根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》,受威胁物种有 19 种,其中极危物种 1 种,为腹斑掌突蟾(*Leptobrachella ventripunctata*),濒危物种 4 种,分别为虎纹蛙(*Hoplobatrachus chinensis*)、双团棘胸蛙(*Nanorana phrynooides*)、棘肛蛙(*Nanorana unculuanus*)和高山掌突蟾(*Leptobrachella alpina*),易危物种 14 种。

调查发现,澜沧县两栖动物在海拔 600—2400m 范围内均有分布,其中,在海拔 1800—2000m 之间的海拔范围内调查到的两栖动物物种数目和多度均较高,其次是在海拔 1600—1800m 和 1200—1400m 范围内。两栖动物适应的生态环境多样,其生态类型涉及面也较广,澜沧县两栖动物主要以溪流型和静水型为主,分别为 21 种和 17 种,其次是树栖型,有 19 种,有 3 种物种为广泛分布型。澜沧县两栖动物区系均为东洋界物种成分,并主要以西南区物种成分为主,共有 46 种,其次为西南区和华南区共有成分,共 13 种,另外,有 1 种外来物种,即牛蛙(*Rana catesbeiana*)。

2.2 调查物种与历史记录物种比较分析

通过查阅文献资料及考察报告等,整理出了澜沧县两栖动物历史物种共 20 种,隶属于 2 目 8 科 15 属,历史物种名录见附表 2。本次调查到两栖动物 60 种,隶属于 2 目 9 科 30 属,物种数较历史记录增加了 3 倍,属数比历史记录多了 1 倍,本次调查较历史记录新增了铃蟾科。

2.3 海拔分布格局

2.3.1 单个物种的垂直分布

澜沧县海拔在 600—2400m 间均有两栖动物分布(图 1),其中叉舌蛙科和姬蛙科分布海拔相对较低,最低海拔为 600m,分布的最高海拔达到 1400m;角蟾科和蛙科海拔分布相对较广,在 600—2400m 的海拔内均有分布。尖舌浮蛙(*Occidozyga lima*)、圆舌浮蛙(*Occidozyga martensii*)和花姬蛙(*Microhyala pulchra*)分布海拔最低,均在海拔 800m 之下;棘肛蛙和高山掌突蟾分布海拔最高,均在海拔 2200m 以上;宽头短腿蟾(*Megophrys carinense*)的栖息地海拔跨度最大,最低分布海拔在 800m,最高分布海拔在 2100m,海拔跨度达到 1300m。

2.3.2 不同分类阶元格局比较

科、属、种的丰富度在海拔梯度上分布格局不太一致,物种数和属数随海拔升高丰富度呈近似单调递减下降,科数则随海拔升高丰富度有上升趋势。种的丰富度从基带到海拔 900m 之间有个明显的上升,之后处于一个高丰富度的平台,在海拔 1200m 后开始下降,在海拔 1700—2100m 之间又有一段缓慢上升,之后又开始下降(图 2)。属的丰富度从基带到海拔 1200m 之间有个缓慢的上升,之后开始下降,在海拔 1700—2100m 之间又有一段缓慢上升,随即又开始下降(图 3)。科的丰富度在海拔 1200m 之前均处于一个稳定的平台期,在海拔 1200—1400m 之间有个缓慢的上升,随即下降,在海拔 1700—2100m 之间又有个明显的上升趋势,之后又开始下降(图 4)。

2.3.3 不同海拔带的物种多样性

结合 γ 多样性和 Cody 指数随海拔的变化趋势,澜沧县两栖动物物种丰富度呈现出 M 型的变化趋势(图 5),海拔在 800—1200m 处两栖动物 γ 多样性和 Cody 指数均较高,在 2000—2200m 达到第二个高峰,在

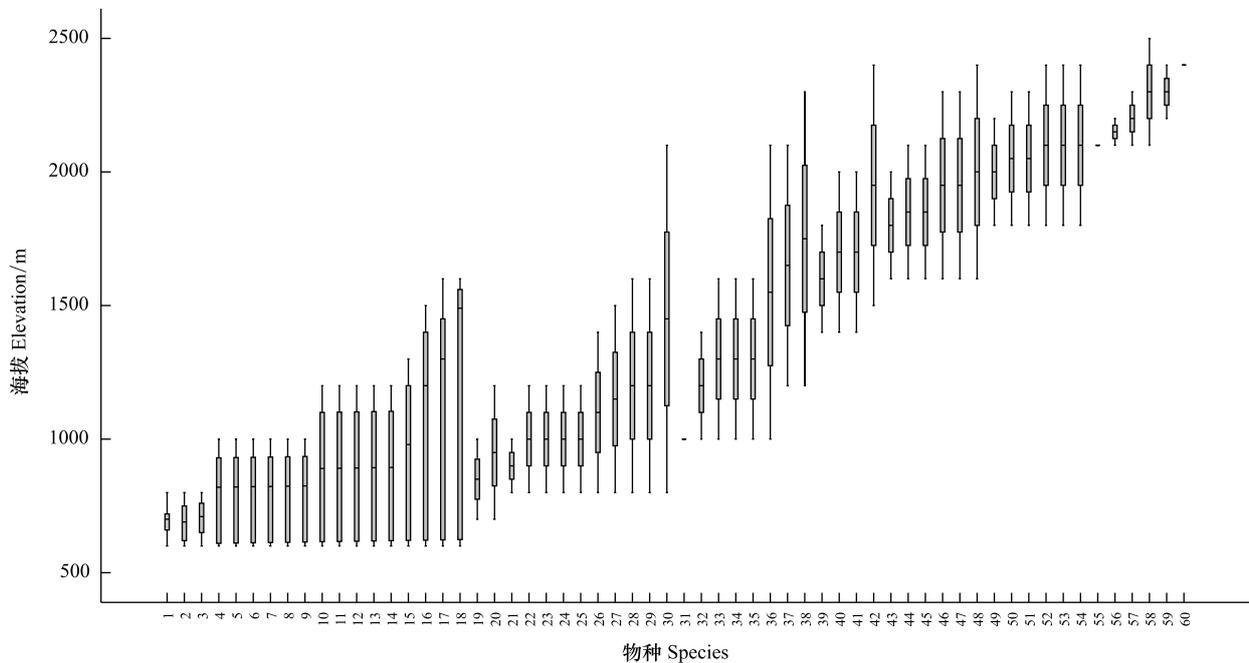


图 1 澜沧县两栖动物海拔分布情况

Fig.1 Altitude distribution of amphibians in Lancang County

1 尖舌浮蛙 *Occidozyga lima*; 2 圆舌浮蛙 *Occidozyga martensii*; 3 花姬蛙 *Microhyla pulchra*; 4 刘氏泰诺蛙 *Limnonectes liui*; 5 勐腊灌树蛙 *Raorchestes menglaensis*; 6 花狭口蛙 *Kaloula pulchra*; 7 缅甸姬蛙 *Microhyla berdmorei*; 8 小弧斑姬蛙 *Microhyla heymsi*; 9 饰纹姬蛙 *Microhyla fissipes*; 10 泽陆蛙 *Fejervarya multistriata*; 11 版纳大头蛙 *Limnonectes bannaensis*; 12 勐腊水蛙 *Hylarana menglaensis*; 13 侧条费树蛙 *Feihyla vittata*; 14 凹顶泛树蛙 *Polypedates impresus*; 15 虎纹蛙 *Hoplobatrachus chinensis*; 16 黑眶蟾蜍 *Duttaphrynus melanostictus*; 17 无声囊泛树蛙 *Polypedates mutus*; 18 斑腿泛树蛙 *Polypedates megacephalus*; 19 腹斑掌突蟾 *Leptobrachella ventripunctata*; 20 凹顶角蟾 *Megophrys parva*; 21 鳖掌突蟾 *Leptobrachella pelodytoides*; 22 棘胸蛙 *Quasipaa spinosa*; 23 黑蹼树蛙 *Rhacophorus kio*; 24 白颌大树蛙 *ZhangVIIIalus smaragdinus*; 25 突肛拟角蟾 *Megophrys koui*; 26 粗皮姬蛙 *Microhyla butleri*; 27 红蹼树蛙 *Rhacophorus rhodopus*; 28 圆斑臭蛙 *Odorana rotodora*; 29 白颌大角蟾 *Megophrys lateralis*; 30 宽头短腿蟾 *Megophrys carinense*; 31 清迈陆蛙 *Fejervarya chiangmaiensis*; 32 陇川灌树蛙 *Raorchestes longchuanensis*; 33 背条螳臂树蛙 *ChirVIIIalus doriae*; 34 锯腿原指树蛙 *KurVIIIalus odontotarsus*; 35 圆疣树蛙 *Rhacophorus tuberculatus*; 36 棕褶树蛙 *ZhangVIIIalus feae*; 37 云南小狭口蛙 *Glyphoglossus yunnanensis*; 38 华西雨蛙 *Hyla gongshanensis*; 39 金秀纤树蛙 *GracVIIIalus jinIXiuenensis*; 40 云南纤树蛙 *GracVIIIalus yunnanensis*; 41 黑点树蛙 *ZhangVIIIalus nigropunctatus*; 42 腺角蟾 *Megophrys glandulosa*; 43 林琴蛙 *Nidirana lini*; 44 崇安湍蛙 *Amolops chunganensis*; 45 牛蛙 *Rana catesbeiana*; 46 平疣湍蛙 *Amolops tuberodepressus*; 47 云南臭蛙 *Odorrana andersonii*; 48 景东角蟾 *Megophrys jingdongensis*; 49 红瘰疣螈 *Tylototriton shanjing*; 50 滇蛙 *Nidirana pleuraden*; 51 无指盘臭蛙 *Odorrana grahami*; 52 双团棘胸蛙 *Nanorana phrynoides*; 53 昭觉林蛙 *Rana chaochiaoensis*; 54 宝兴树蛙 *ZhangVIIIalus dugritei*; 55 蓝尾蝾螈 *Cynops cyanurus yunnanensis*; 56 华深拟髭蟾 *Leptobrachium huashen*; 57 微蹼铃蟾 *Bombina microdeladigitora*; 58 大花角蟾 *Megophrys gigantea*; 59 棘肛蛙 *Nanorana unculuanus*; 60 高山掌突蟾 *Leptobrachella alpina*

1200—1800m 处两栖动物 γ 多样性和 Cody 指数相对较低且平缓,在海拔低于 800m 和高于 2200m 的时候,两栖动物 γ 多样性和 Cody 指数均有下降的趋势。运用 SPSS 进行曲线回归分析得到 3 次方回归模型对两栖动物多样性海拔梯度变化拟合度相对较高,通过 3 次方回归分析,澜沧县两栖动物 γ 多样性和 Cody 指数随海拔上升呈先升后降又上升的趋势,但是变化并不显著 ($P>0.05$)。

2.3.4 各调查网格物种丰富度比较分析

本次澜沧县两栖动物调查共选取了 45 个调查网格,各网格两栖动物物种丰富度如图 6 所示。其中物种丰富度最高为 24,其次是 23,丰富度大于等于 20 的网格有 4 个,占全部调查网格的 8.9%;丰富度小于 20 大于等于 10 的网格有 8 个,占全部调查网格的 17.8%;丰富度在 10 以下(不含 0)的网格有 27 个,占全部调查网格的 60%;此外,有 6 个网格内未调查到两栖动物。

综合分析澜沧县境内两栖动物丰富度,南部的丰富度高于北部,主要原因可能是南北海拔差异,北部海拔较高,南部相对较低,由于海拔高差导致的气候差异使得南北物种丰富度不同,而且东南部的糯扎渡省级保护

区也为两栖动物多样性保护提供了较好的环境条件。结合高程图,海拔相对较低和较高的网格丰富度相对较低,丰富度较高的网格尤其是丰富度在 20 以上的网格均处于中高海拔,但双峰格局在图中显示的并不明显。

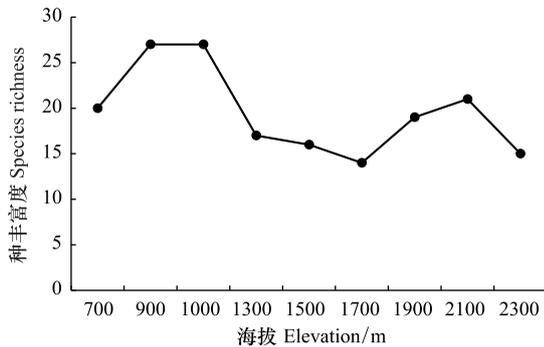


图 2 种丰富度海拔梯度格局

Fig.2 Elevational patterns of species diversity of amphibians

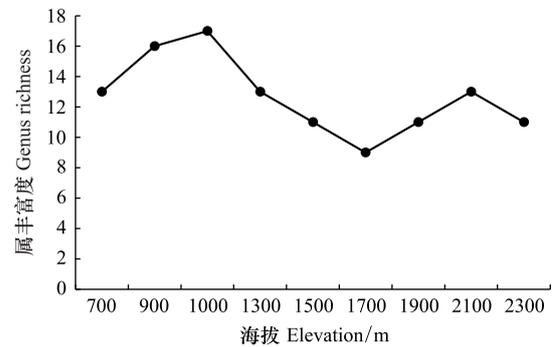


图 3 属丰富度海拔梯度格局

Fig.3 Elevational patterns of genus richness of amphibians

2.3.5 不同环境因子与物种丰富度的相关性分析

运用相关性分析比较了平均海拔、平均温度、平均降水量、植被类型数量、植被覆盖指数、水网密度指数、样线距离水域的平均距离等因素与物种丰富度的关系,结果表明(表 1),平均温度、植被类型数量、水网密度指数和样线距离水域的平均距离与物种丰富度呈正相关关系,而平均海拔、平均降水量和植被覆盖指数与物种丰富度呈负相关,但均不显著。比较各因子的相关系数,平均海拔、平均温度、平均降水量、植被覆盖指数与物种丰富度的相关系数均大于 0.5 而小于 0.8,属于中度相关关系,水网密度指数与物种丰富度属于低度相关性,而植被类型数量和样线距离水域的平均距离与物种丰富度基本不相关,各因子与物种丰富度相关性从大到小依次为平均降水量>平均海拔=平均温度>植被覆盖指数>水网密度指数>样线距离水域的平均距离>植被类型数量。

3 讨论

通过查阅相关文献资料,收集整理了澜沧县两栖动物历史物种名录 20 种,仅为本次调查物种数的三分之一,且此 20 种均在本次调查中有发现。本次调查较好的补充了历史调查的不足,且发现了一种新物种,由此可见,西南地区两栖动物历史调查不足,物种资料缺乏,进一步开展全面深入的调查研究具有重要价值和意义。

物种的海拔分布格局及成因一直倍受生态学家的关注^[23-25]。海拔的不同不仅直接引起温度、降雨、大气成分、光照等的差异,而且间接引起土壤和生物多样性

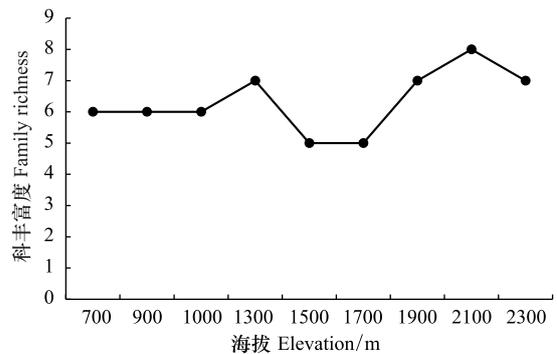


图 4 科丰富度海拔梯度格局

Fig.4 Elevational patterns of family richness of amphibians

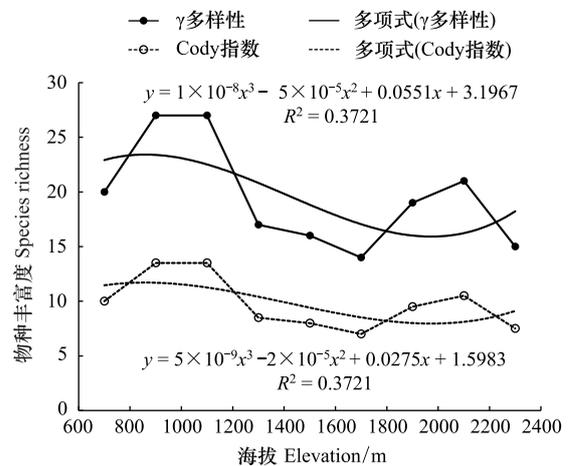


图 5 两栖动物物种多样性海拔分布格局

Fig.5 Altitude distribution pattern of amphibian species diversity

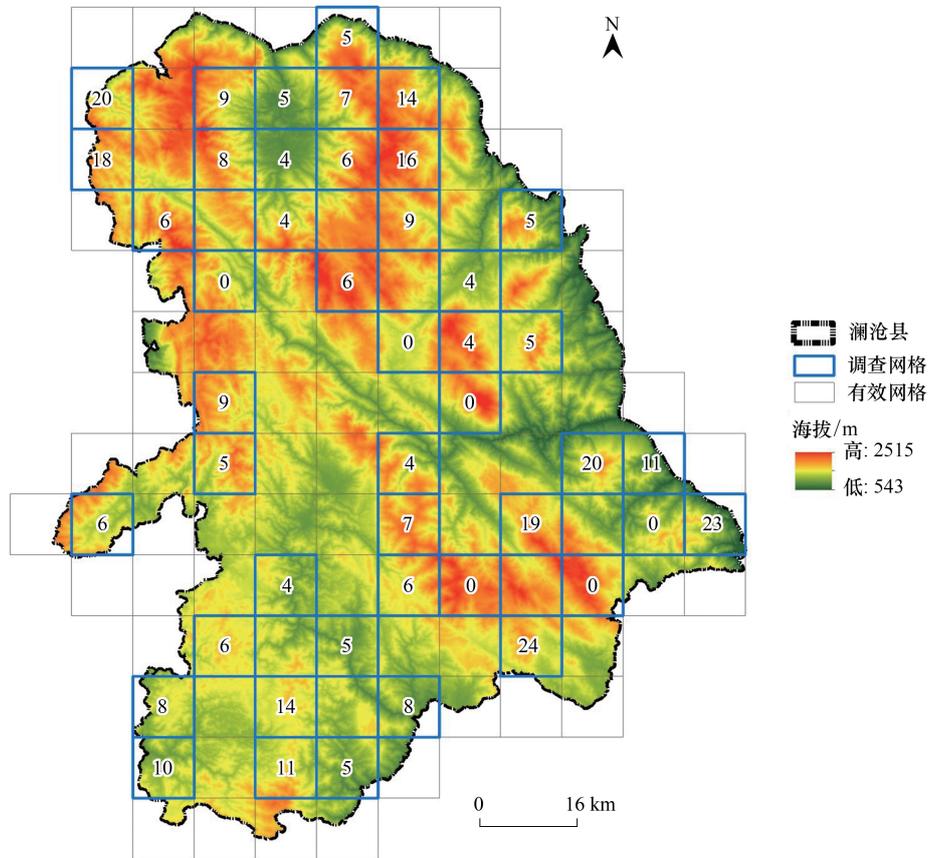


图 6 两栖动物物种丰富度网格分布图

Fig.6 Grid distribution map of amphibian species richness

表 1 各环境因子与物种丰富度相关性分析

Table 1 The Pearson correlation of various environmental factors and species richness

环境因子 Environmental factors	平均海拔 Average elevation	平均温度 Average temperature	平均降水量 Average precipitation	植被类型数量 Vegetation types	植被覆盖指数 Normalized difference vegetation index	水网密度指数 Water network density index	样线距离水域的平均距离 The average distance of the sample line from the water
相关系数 Correlation coefficient	-0.542	0.542	-0.582	0.010	-0.504	0.419	0.207
显著性 Significance	0.132	0.131	0.100	0.980	0.167	0.262	0.594

的垂直地带性分布^[26]。研究表明,物种的海拔梯度格局主要包括单调递减格局、驼峰格局、先平台后递减和偏峰格局^[27-30]。两栖动物对环境因子的耐受能力较弱,分布区间相对较窄,其分布受小气候特别是水分条件的影响较大,从而导致各类两栖动物在分布区的地理位置、范围的大小等方面有着明显的差异^[31],根据以往的研究结果,两栖类动物海拔分布以单峰格局为主,此外还有先平台后递减的格局,同时也存在其他 2 种分布格局^[31-33],但双峰格局未见有报道,郑智^[31]在研究白水江自然保护区两栖动物海拔分布格局时发现其具有单峰偏向低海拔的单峰分布格局,但同时在中海拔段有回升的趋势,而本次澜沧县两栖动物多样性随海拔分布格局则是呈现出在低海拔段和高海拔段分别出现一个峰值的双峰格局。影响两栖动物海拔分布格局的原因有很多,包括温度、降水、植被类型、河流长度等^[34-35],根据相关性分析,各个环境因子对澜沧县两栖动物多

样性影响均不显著,故导致此海拔分布格局可能是由多因子共同作用的结果。结合项目组对澜沧县植物多样性调查结果,植物物种丰富度随海拔分布也呈现出双峰分布格局,与两栖动物随海拔分布趋势一致。海拔 800m 以下的澜沧江、小黑江、黑河等河谷地区为北热带,年平均气候约 21℃,此海拔段主要分布在糯扎渡镇等区域,可能由于糯扎渡电站的建设,导致该地区低海拔区域的物种减少;海拔 2200m 以上地势较高的地区为南温带,年平均气温 13.5—14.5℃,该海拔段温度较低,植物物种丰富度不高,两栖动物物种丰富度也较低;海拔 800—2200m 之间为亚热带气候,年平均气温 16—20℃,而且此海拔段比较适合植物的生长,植物的种类和类型是丰富多样的,因此两栖动物物种丰富度也相对较高;在海拔 1200—1800m 之间有一个低谷,可能的原因是由于此海拔段内河流长度相对较短,由于两栖动物生活习性的偏好^[36],导致两栖动物物种丰富度较低。

根据调查评估结果,提出澜沧县两栖动物保护意见和建议。澜沧县已记录两栖动物 60 种,对红瘰疣螈等国家重点保护动物,根据其分布区及生境特点,加强调查,开展长期定位观测,构建保护小区,实施针对性的保护;针对澜沧县双峰型的海拔分布格局,建议在中低海拔和中高海拔物种多样性丰富的区域实施分片层保护策略,尽量维持现有生境的完整性和复杂性,合理营造两栖动物适宜性生境,丰富两栖动物的栖息环境;建议开展两栖动物栖息地外来物种监测,强化外来物种防控等。此外,野外调查中发现威胁澜沧县两栖动物物种多样性的主要因素为栖息地破坏,主要是开垦种植粮食作物及经济作物等,且随之而来的喷洒农药更加重了对两栖动物影响;另外一个重要的威胁因素是捕捉,当地人有捕食蛙类(如棘蛙)的习惯,导致一些物种尤其是大型蛙类物种受到严重威胁,应当引起相关部门的重视,加大监管及制裁力度。

参考文献 (References):

- [1] 李成, 谢锋, 车静, 江建平. 中国关键地区两栖爬行动物多样性监测与研究. 生物多样性, 2017, 25(3): 246-254.
- [2] 江建平, 谢锋, 臧春鑫, 蔡蕾, 李成, 王斌, 李家堂, 王杰, 胡军华, 王燕, 刘炯宇. 中国两栖动物受威胁现状评估. 生物多样性, 2016, 24(5): 588-597.
- [3] McCallum M L. Amphibian decline or extinction? current declines dwarf background extinction rate. *Journal of Herpetology*, 2007, 41(3): 483-491.
- [4] Collins J P, Crump M L. *Extinction in Our Times; Global Amphibian Declines*. New York: Oxford University Press. 2009.
- [5] 胡一鸣, 梁健超, 金崑, 丁志锋, 周智鑫, 胡慧建, 蒋志刚. 喜马拉雅山哺乳动物物种多样性垂直分布格局. 生物多样性, 2018, 26(2): 191-201.
- [6] Jetz W, Rahbek C. Geometric constraints explain much of the species richness pattern in African birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2001, 98(10): 5661-5666.
- [7] Jetz W, Rahbek C. Geographic range size and determinants of avian species richness. *Science*, 2002, 297(5586): 1548-1551.
- [8] Jetz W, Thomas G H, Joy J B, Hartmann K, Mooers A O. The global diversity of birds in space and time. *Nature*, 2012, 491(7424): 444-448.
- [9] Barry R G. *Mountain Weather and Climate*. Cambridge University Press, Cambridge. 2008.
- [10] 郑智, 龚大洁, 孙呈祥, 李晓军, 李万江. 秦岭两栖、爬行动物物种多样性海拔分布格局及其解释. 生物多样性, 2014, 22(5): 596-607.
- [11] 杨大同. 云南两栖类志. 北京: 中国林业出版社, 1991.
- [12] 赵尔宓, 杨大同. 横断山地区两栖爬行动物. 北京: 科学出版社, 1997.
- [13] 杨大同. 云南两栖爬行动物. 昆明: 云南科技出版社, 2008.
- [14] 费梁, 胡淑琴, 叶昌媛, 黄永昭. 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, 2009.
- [15] 费梁, 胡淑琴, 叶昌媛, 黄永昭. 中国动物志 两栖纲(中卷): 无尾目. 北京: 科学出版社, 2009.
- [16] 费梁, 胡淑琴, 叶昌媛, 黄永昭. 中国动物志 两栖纲(下卷): 无尾目蛙科. 北京: 科学出版社, 2009.
- [17] 费梁, 叶昌媛, 江建平. 中国两栖动物及分布彩色图鉴. 成都: 四川科学技术出版社, 2012.
- [18] 杨大同, 苏承业, 利思敏. 云南横断山两栖爬行动物研究. 两栖爬行动物学报, 1983, 2: 37-49.
- [19] 蒋志刚, 江建平, 王跃招, 张鸷, 张雁云, 李立立, 谢锋, 蔡波, 曹亮, 郑光美, 董路, 张正旺, 丁平, 罗振华, 丁长青, 马志军, 汤宋华, 曹文宣, 李春旺, 胡慧建, 马勇, 吴毅, 王应祥, 周开亚, 刘少英, 陈跃英, 李家堂, 冯祚建, 王燕, 王斌, 李成, 宋雪琳, 蔡蕾, 臧春鑫, 曾岩, 孟智斌, 方红霞, 平晓鸽. 中国脊椎动物红色名录. 生物多样性, 2016, 24(5): 501-551, 615.
- [20] 王同亮, 程林, 兰文军, 邹思成, 程松林, 汪继超. 江西武夷山国家级自然保护区两栖动物多样性及海拔分布特点. 生态学杂志, 2015,

- 34(7): 2009-2014.
- [21] 方精云, 沈泽昊, 唐志尧, 王志恒. “中国山地植物物种多样性调查计划”及若干技术规范. 生物多样性, 2004, 12(1): 5-9.
- [22] Yu G H, Hui H, Wang J, Rao D Q, Wu Z J, Yang J X. A new species of *Gracixalus* (*Anura*, *Rhacophoridae*) from Yunnan, China. *ZooKeys*, 2019, 851: 91-111.
- [23] Gaston K J. Global patterns in biodiversity. *Nature*, 2000, 405(6783): 220-227.
- [24] 李梦佳, 何中声, 江蓝, 谷新光, 晋梦然, 陈博, 刘金福. 戴云山物种多样性与系统发育多样性海拔梯度分布格局及驱动因子. 生态学报, 2021, 41(3): 1148-1157.
- [25] 罗正明, 刘晋仙, 周妍英, 杜京旗, 吴强, 柴宝峰. 亚高山草地土壤原生物群落结构和多样性海拔分布格局. 生态学报, 2021, 41(7): 2783-2793.
- [26] 方精云. 探索中国山地植物多样性的分布规律. 生物多样性, 2004, 12(1): 1-4, 213.
- [27] McCain C M. Global analysis of reptile elevational diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 2010, 19:541-553.
- [28] 刘开明, 郑智, 龚大洁. 物种丰富度的垂直分布格局及其形成机制. 生态学杂志, 2017, 36(2): 541-554.
- [29] Rahbek C. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography*, 1995, 18(2): 200-205.
- [30] McCain C M, Grytnes J A. Elevational gradients in species richness. In: *Encyclopedia of Life Sciences (ELS)*, 2010, 1-10.
- [31] 郑智. 白水江自然保护区植物、两栖爬行动物物种多样性海拔分布格局的研究[D]. 兰州: 西北师范大学, 2015.
- [32] Hu J H, Xie F, Li C, Jiang J P. Elevational patterns of species richness, range and body size for spiny frogs. *PLoS One*, 2011, 6(5): e19817.
- [33] Villacampa J, Whitworth A, Allen L, Malo J E. Altitudinal differences in alpha, beta and functional diversity of an amphibian community in a biodiversity hotspot. *Neotropical Biodiversity*, 2019, 5(1): 60-68.
- [34] 张跃, 雷开明, 张语克, 肖长林, 杨玉花, 孙鸿鸥, 李淑君. 植被、海拔、人为干扰对大中型野生动物分布的影响——以九寨沟自然保护区为例. 生态学报, 2012, 32(13): 4228-4235.
- [35] Peng L Q, Tang M, Liao J H, Liang S Y, Gan L T, Hua K J, Chen Y, Li H, Chen W, Merilä J. Effects of temperature on growth and development of amphibian larvae across an altitudinal gradient in the Tibetan Plateau. *Animal Biology*, 2020, 70(3): 239-250.
- [36] 赖水发, 余正良, 陈上权, 刘红, 曾治高. 江西赣江源区域两栖动物的群落组成和物种多样性特征. 生态学报, 2020, 40(21): 8005-8013.

附表 1 澜沧县两栖动物物种丰富度及生态型

Attached Table 1 Richness and Ecotype of amphibians in Lancang County

物种 Species	生态型 Ecotype	区系成分 Floristic composition	保护类别 Protection	中国特有种 Endemic to China	濒危等级 Endangered	分布海拔/m Altitude	物种 丰富度 Species richness
一.有尾目 Caudata							
I. 蝾螈科 Salamandridae							
(1) 蝾螈属 <i>Cynops</i>							
1. 蓝尾蝾螈 <i>Cynops cyanurus yunnanensis</i>	Q	SW	○	√	NT	2100	+
(2) 疣螈属 <i>Tylototriton</i>							
2. 红瘰疣螈 <i>Tylototriton shanjing</i>	Q	SW	II		NT	1800—2200	++
二.无尾目 Anura							
II. 铃蟾科 Bombinatoridae							
(3) 铃蟾属 <i>Bombina</i>							
3. 微蹼铃蟾 <i>Bombina microdeladigitora</i>	A	SW	○		VU	2100—2300	++
III. 蟾蜍科 Bufonidae							
(4) 头棱蟾属 <i>Duttaphrynus</i>							
4. 黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	W	SW&S	○		LC	600—1500	+++
IV. 叉舌蛙科 Dicroglossidae							
(5) 陆蛙属 <i>Fejervarya</i>							
5. 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	W	SW&S			LC	600—1200	+++
6. 清迈泽陆蛙 <i>Fejervarya qingmaiensis</i>	Q	SW				1000	++
(6) 虎纹蛙属 <i>Hoplobatrachus</i>							

续表

物种 Species	生态型 Ecotype	区系成分 Floristic composition	保护类别 Protection	中国特有种 Endemic to China	濒危等级 Endangered	分布海拔/m Altitude	物种 丰富度 Species richness
7.虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>	Q	SW&S	II		EN	600—1300	++
(7)大头蛙属 <i>Limnonectes</i>							
8.刘氏泰诺蛙 <i>Limnonectes liui</i>	A	SW		√	VU	600—1000	+
9.版纳大头蛙 <i>Limnonectes bannaensis</i>	R	SW			VU	600—1200	++
(8)倭蛙属 <i>Nanorana</i>							
10.双团棘胸蛙 <i>Nanorana phrynoides</i>	R	SW	○		EN	1800—2400	++
11.棘肛蛙 <i>Nanorana unculuanus</i>	R	SW	○	√	EN	2200—2400	++
(9)浮蛙属 <i>Occidozyga</i>							
12.尖舌浮蛙 <i>Occidozyga lima</i>	Q	SW&S	○		VU	600—800	+++
13.圆舌浮蛙 <i>Occidozyga martensii</i>	Q	SW&S	○			600—800	++
(10)棘胸蛙属 <i>Quasipaa</i>							
14.棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	R	SW&S	○		VU	800—1200	++
V.雨蛙科 <i>Hyllidae</i>							
(11)雨蛙属 <i>Hyla</i>							
15.华西雨蛙 <i>Hyla gongshanensis</i>	W	SW		√	LC	1200—2300	+++
VI.蛙科 <i>Ranidae</i>							
(12)湍蛙属 <i>Amolops</i>							
16.崇安湍蛙 <i>Amolops chunganensis</i>	R	SW	○		LC	1600—2100	++
17.平疣湍蛙 <i>Amolops tuberodepressus</i>	R	SW				1600—2300	+++
(13)水蛙属 <i>Hylarana</i>							
18.勐腊水蛙 <i>Hylarana menglaensis</i>	R	SW		√	LC	600—1200	+++
(14)蛙属 <i>Rana</i>							
19.昭觉林蛙 <i>Rana chaochiaoensis</i>	Q	SW	○	√	LC	1800—2400	+++
20.牛蛙 <i>Rana catesbeiana</i>	Q	外来种				1600—2100	++
(15)琴蛙属 <i>Nidirana</i>							
21.滇蛙 <i>Nidirana pleuraden</i>	Q	SW	○	√	LC	1800—2300	+++
22.林琴蛙 <i>Nidirana lini</i>	Q	SW		√	LC	1600—2000	++
(16)臭蛙属 <i>Odorrana</i>							
23.云南臭蛙 <i>Odorrana andersonii</i>	R	SW			VU	1600—2300	+++
24.无指盘臭蛙 <i>Odorrana grahami</i>	R	SW	○		NT	1800—2300	++
25.圆斑臭蛙 <i>Odorrana rotodora</i>	R	SW			NT	800—1600	+++
VII.树蛙科 <i>Rhacophoridae</i>							
(17)螳臂树蛙属 <i>Chiromantis</i>							
26.背条螳臂树蛙 <i>Chiromantis doriae</i>	A	SW				1000—1600	+++
(18)费树蛙属 <i>Feihyla</i>							
27.侧条费树蛙 <i>Feihyla vittata</i>	A	SW&S				600—1200	++
(19)纤树蛙属 <i>Gracixalus</i>							
28.云南纤树蛙 <i>Gracixalus yunnanensis</i>	A	SW				1400—2000	++
29.金秀纤树蛙 <i>Gracixalus jinxiuensis</i>	A	SW			VU	1400—1800	++
(20)原指树蛙属 <i>Kurixalus</i>							
30.锯腿原指树蛙 <i>Kurixalus odontotarsus</i>	A	SW				1000—1600	+++
(21)泛树蛙属 <i>Polypedates</i>							
31.无声囊泛树蛙 <i>Polypedates mutus</i>	A	SW&S	○		LC	600—1600	+++
32.凹顶泛树蛙 <i>Polypedates impresus</i>	A	SW		√	DD	600—1200	+++
33.斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	A	SW&S	○		LC	600—1600	+++

续表

物种 Species	生态型 Ecotype	区系成分 Floristic composition	保护类别 Protection	中国特有种 Endemic to China	濒危等级 Endangered	分布海拔/m Altitude	物种 丰富度 Species richness
(22) 灌树蛙属 <i>Raorchestes</i>							
34. 勐腊灌树蛙 <i>Raorchestes menglaensis</i>	A	SW				600—1000	++
35. 陇川灌树蛙 <i>Raorchestes longchuanensis</i>	A	SW				1000—1400	+++
(23) 树蛙属 <i>Rhacophorus</i>							
36. 黑蹼树蛙 <i>Rhacophorus kio</i>	A	SW	○		VU	800—1200	++
37. 红蹼树蛙 <i>Rhacophorus rhodopus</i>	A	SW	○	√	LC	800—1500	+++
38. 圆疣树蛙 <i>Rhacophorus tuberculatus</i>	A	SW			DD	1000—1600	++
(24) 张树蛙属 <i>Zhangixalus</i>							
39. 棕褶树蛙 <i>Zhangixalus feae</i>	A	SW			VU	1000—2100	++
40. 黑点树蛙 <i>Zhangixalus nigropunctatus</i>	A	SW		√	NT	1400—2000	++
41. 白颌大树蛙 <i>Zhangixalus smaragdinus</i>	A	SW			NT	800—1200	++
42. 宝兴树蛙 <i>Zhangixalus dugritei</i>	A	SW			VU	1800—2400	+++
VIII. 角蟾科 Megophryidae							
(25) 拟髭蟾属 <i>Leptobrachium</i>							
43. 华深拟髭蟾 <i>Leptobrachium huashen</i>	R	SW		√	NT	2100—2200	++
(26) 掌突蟾属 <i>Leptobrachella</i>							
44. 高山掌突蟾 <i>Leptobrachella alpina</i>	R	SW	○	√	EN	2400	+++
45. 螫掌突蟾 <i>Leptobrachella pelodytoides</i>	R	SW			VU	800—1000	++
46. 腹斑掌突蟾 <i>Leptobrachella ventripunctata</i>	R	SW	○		CR	700—1000	++
(27) 角蟾属 <i>Megophrys</i>							
47. 宽头短腿蟾 <i>Megophrys carinense</i>	R	SW	○		NT	800—2100	++
48. 大花角蟾 <i>Megophrys gigantea</i>	R	SW	○	√	VU	2100—2500	+
49. 白颌大角蟾 <i>Megophrys lateralis</i>	R	SW	○			800—1600	++
50. 景东角蟾 <i>Megophrys jingdongensis</i>	R	SW		√	NT	1600—2400	++
51. 凹顶角蟾 <i>Megophrys parva</i>	R	SW			VU	700—1200	++
52. 腺角蟾 <i>Megophrys glandulosa</i>	R	SW	○		LC	1500—2400	+++
53. 突肛拟角蟾 <i>Megophrys koui</i>	R	SW	○		VU	800—1200	++
IX. 姬蛙科 Microhylidae							
(28) 小狭口蛙属 <i>Glyphoglossus</i>							
54. 云南小狭口蛙 <i>Glyphoglossus yunnanensis</i>	Q	SW	○		LC	1200—2100	+++
(29) 狭口蛙属 <i>Kaloula</i>							
55. 花狭口蛙 <i>Kaloula pulchra</i>	Q	SW&S	○		LC	600—1000	+++
(30) 姬蛙属 <i>Microhyla</i>							
56. 缅甸姬蛙 <i>Microhyla berdmorei</i>	Q	SW				600—1000	++
57. 小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymsi</i>	Q	SW&S			LC	600—1000	+++
58. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	Q	SW&S			LC	600—1000	+++
59. 粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	Q	SW			LC	800—1400	++
60. 花姬蛙 <i>Microhyla pulchra</i>	Q	SW&S			LC	600—800	++

生态型: R: 流水型 Running water type; Q: 静水型 Quiet water type; A: 树栖型 Arboreal type; W: 广泛型 Widely type; 区系成分: SW: 西南区 Southwest; S: 华南区 South China; SW&S: 西南区和华南区共有 Southwest and South China; 保护类别: II. 国家 II 级重点保护动物(参考最新的《国家重点保护野生动物名录》); ○. 属于国家保护的有益的或者有重要经济科学研究价值的陆生野生动物; 中国特有种: √. 该物种属于中国特有种; 濒危等级: CR: 极危 Critically Endangered; EN: 濒危 Endangered; VU: 易危 Vulnerable; NT: 近危 Near Threatened; LC: 无危 Least Concern(参考《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》); 物种丰富度: +. 稀少; ++. 一般; +++. 丰富

附表 2 澜沧县两栖动物历史记录

Attached Table 2 Historical records of amphibians in Lancang County

目 Order	科 Family	属 Genus	物种名称 Species
有尾目 Caudata	蝾螈科 Salamandridae	疣螈属 <i>Tylotriton</i>	红瘰疣螈 <i>Tylotriton shanjing</i>
无尾目 Anura	蟾蜍科 Bufonidae	头棱蟾属 <i>Duttaphrynus</i>	黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>
无尾目 Anura	叉舌蛙科 Dicroglossidae	陆蛙属 <i>Fejervarya</i>	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>
无尾目 Anura	叉舌蛙科 Dicroglossidae	虎纹蛙属 <i>Hoplobatrachus</i>	虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>
无尾目 Anura	叉舌蛙科 Dicroglossidae	大头蛙属 <i>Limnonectes</i>	版纳大头蛙 <i>Limnonectes bannaensis</i>
无尾目 Anura	叉舌蛙科 Dicroglossidae	浮蛙属 <i>Occidozyga</i>	尖舌浮蛙 <i>Occidozyga lima</i>
无尾目 Anura	叉舌蛙科 Dicroglossidae	浮蛙属 <i>Occidozyga</i>	圆舌浮蛙 <i>Occidozyga martensii</i>
无尾目 Anura	雨蛙科 Hyllidae	雨蛙属 <i>Hyla</i>	华西雨蛙 <i>Hyla gongshanensis</i>
无尾目 Anura	蛙科 Ranidae	水蛙属 <i>Hylarana</i>	勐腊水蛙 <i>Hylarana menglaensis</i>
无尾目 Anura	蛙科 Ranidae	臭蛙属 <i>Odorrana</i>	圆斑臭蛙 <i>Odorrana rotodora</i>
无尾目 Anura	树蛙科 Rhacophoridae	螳臂树蛙属 <i>Chiromantis</i>	背条螳臂树蛙 <i>Chiromantis doriae</i>
无尾目 Anura	树蛙科 Rhacophoridae	泛树蛙属 <i>Polypedates</i>	无声囊泛树蛙 <i>Polypedates mutus</i>
无尾目 Anura	树蛙科 Rhacophoridae	泛树蛙属 <i>Polypedates</i>	斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>
无尾目 Anura	树蛙科 Rhacophoridae	树蛙属 <i>Rhacophorus</i>	黑蹼树蛙 <i>Rhacophorus kio</i>
无尾目 Anura	树蛙科 Rhacophoridae	树蛙属 <i>Rhacophorus</i>	红蹼树蛙 <i>Rhacophorus rhodopus</i>
无尾目 Anura	角蟾科 Megophryidae	掌突蟾属 <i>Leptobranchella</i>	螫掌突蟾 <i>Leptobranchella pelodytoides</i>
无尾目 Anura	角蟾科 Megophryidae	角蟾属 <i>Megophrys</i>	白颌大角蟾 <i>Megophrys lateralis</i>
无尾目 Anura	姬蛙科 Microhylidae	姬蛙属 <i>Microhyla</i>	小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>
无尾目 Anura	姬蛙科 Microhylidae	姬蛙属 <i>Microhyla</i>	饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>
无尾目 Anura	姬蛙科 Microhylidae	姬蛙属 <i>Microhyla</i>	粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>