

DOI: 10.5846/stxb202104140968

付贵权,秦涛,陈小勇,雷春云,李光华.澜沧江西双版纳段鱼类组成和物种多样性.生态学报,2021,41(24):9557-9573.

Fu G Q, Qin T, Chen X Y, Lei C Y, Li G H. Composition and species diversity of fishes in Xishuangbanna reach of Lancang River. Acta Ecologica Sinica, 2021, 41(24): 9557-9573.

## 澜沧江西双版纳段鱼类组成和物种多样性

付贵权<sup>1,2,3,4</sup>, 秦 涛<sup>1,2,3</sup>, 陈小勇<sup>1,2,\*</sup>, 雷春云<sup>4</sup>, 李光华<sup>4</sup>

1 中国科学院昆明动物研究所,昆明 650201

2 中国科学院东南亚生物多样性研究中心,缅甸 内比都 05282

3 中国科学院大学,北京 100049

4 云南省渔业科学研究院,昆明 650111

**摘要:**根据 2018—2020 年澜沧江西双版纳段 5 次鱼类资源调查数据,结合相关文献资料,对该流域鱼类组成及物种多样性进行了分析。结果显示:澜沧江西双版纳段此次共调查到鱼类 119 种,隶属于 11 目 28 科 79 属,而历史记录鱼类共 179 种,隶属于 12 目 34 科 106 属。随着调查的不断深入,土著鱼类种数逐渐增多,但占比却逐渐下降,外来鱼类种数逐渐增多,占比也逐渐升高;本次调查到土著鱼类 92 种,占鱼类种数的 77.31%,占比进一步下降;外来鱼类 27 种,占鱼类种数的 22.69%,占比进一步升高。该区域鱼类优势种为云南吻孔鲃 *Poropuntius huangchuchieni* 和少鳞舟齿鱼 *Scaphiodonichthys acanthopterus*, 常见种为长臀鲃 *Mystacoleucus marginatus* 和宽额鳢 *Channa gachua*。有《国家重点保护野生动物名录》(2021 年)鱼类 5 种,《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》(2015 年)受威胁鱼类 8 种。相对于我国其他江河,澜沧江西双版纳段有极高水平的鱼类物种多样性,其中澜沧江干流鱼类物种多样性相对于左、右岸支流较低,左岸支流鱼类多样性高于右岸,罗梭江鱼类多样性高于其他一级支流。虽然澜沧江西双版纳段鱼类物种多样性维持在较高水平,但土著鱼类占比下降趋势明显,仍面临着严重威胁,本文分析了受威胁因素,并提出了保护建议。

**关键词:**鱼类组成;物种多样性;澜沧江;西双版纳

## Composition and species diversity of fishes in Xishuangbanna reach of Lancang River

FU Guiquan<sup>1,2,3,4</sup>, QIN Tao<sup>1,2,3</sup>, CHEN Xiaoyong<sup>1,2,\*</sup>, LEI Chunyun<sup>4</sup>, LI Guanghua<sup>4</sup>

1 Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650201, China

2 Southeast Asia Biodiversity Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Nay Pyi Taw 05282, Myanmar

3 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

4 Yunnan Institute of Fishery Sciences Research, Kunming 650111, China

**Abstract:** Based on the data from five surveys of fish resources during 2018—2020 and literature, the fish composition and species diversity in Xishuangbanna reach of Lancang River are analyzed. The results show that there are 11 orders, 28 families, 79 genera and 119 species of fish being collected, while a total of 179 valid fish species are recorded, belonging to 12 orders, 34 families and 106 genera. With the deepening of the investigation, the number of indigenous fish species is increasing, but the proportion is decreasing; while the number of exotic fish species is increasing, and the proportion is increasing. In these surveys, 92 species of indigenous fish are found, accounting for 77.31% of the total number of fish species, and the proportion decreases further. 27 species of exotic fish are collected, accounting for 22.69%, the proportion

**基金项目:**生态环境部生物多样性调查、观测和评估项目(2019—2023 年);科技部澜沧江-湄公河合作专项基金(澜沧江-湄公河流域生物多样性监测与网络建设项目);中国科学院东南亚生物多样性研究中心项目(Y4ZK111B01)

收稿日期:2021-04-14; 采用日期:2021-09-01

\* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: chenxy@mail.kiz.ac.cn

increases accordingly. The dominant species of fish are *Poropuntius huangchuchieni* and *Scaphiodonichthys acanthopterus*, and common species are *Mystacoleucus marginatus* and *Channa gachua*. Five fish species are listed on the List of Key Protected Wild Animals in China (2021) and eight species as threatened species in the Redlist of China's Biodiversity: Vertebrate (2015). Fish species diversity in Xishuangbanna reach of Lancang River is extremely high among river of China. The fish species diversity of the main stem of Lancang River is lower than that of tributaries, while that of the left bank tributary is higher than the right bank, and that of the Luosuo River is higher than that of other tributaries. Although the fish species diversity maintains a high level in Xishuangbanna reach of Lancang River, the proportion of indigenous fish is declining obviously and it is still facing serious threats. The threats are analyzed and some suggestions on conservation are proposed.

**Key Words:** fish composition; species diversity; Lancang River; Xishuangbanna

澜沧江发源于唐古拉山北麓海拔 5514 m 的果宗木查山<sup>[1]</sup>,流经青海、西藏、云南三省区后,于云南省勐腊县出境,始称湄公河,自北向南又流经缅甸、老挝、泰国、柬埔寨,最后在越南注入南中国海<sup>[2-3]</sup>。澜沧江-湄公河鱼类物种多样性极高,其中老挝南端至源头的中上游流域共记录淡水鱼类 745 种<sup>[4]</sup>,整个流域估计有鱼类物种 1200—1300 种<sup>[5-6]</sup>。西双版纳傣族自治州地处云南省南部边缘,位于东经 99°56'—101°50',北纬 21°08'—22°36'之间,北接横断山脉,南连中南半岛,处于热带向亚热带的过渡地带,是印度—马来热带区的最北缘,气候终年温暖湿润,植物种类繁多而茂密,为热带、亚热带动物提供了丰富的食物和各自适宜的栖息繁衍场所,是物种高度多样性的地区之一,素有“种质资源基因库”的誉称<sup>[7-9]</sup>。西双版纳属澜沧江-湄公河水系,境内河网密布、纵横深切、生境多样,鱼类资源丰富<sup>[9-19]</sup>,褚新洛和陈银瑞<sup>[10]</sup>于 1987 年较为系统地调查整理了西双版纳鱼类名录,记录鱼类 100 种;杨德华<sup>[9]</sup>于 1993 年报道了西双版纳鱼类 92 种;随着国内外学者对西双版纳鱼类研究的深入,更多新种或新纪录被发现<sup>[20-29]</sup>,但对西双版纳鱼类物种多样性的相关研究较少。本文基于近三年对西双版纳鱼类资源调查研究的最新成果,结合历史文献资料<sup>[4, 9-41]</sup>,对澜沧江西双版纳段鱼类组成和现状进行整理汇总,分析鱼类组成特点、物种多样性变化和受威胁因素,并对鱼类资源保护提出相应对策。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区域

澜沧江—湄公河在西双版纳州境内干流长 184 km,主要支流有罗梭江、南腊河、南览河、南阿河、流沙河、南果河、勐养河、南肯河等<sup>[7]</sup>。按照澜沧江河流流向,澜沧江流域西双版纳段划分为澜沧江干流、澜沧江左岸支流和澜沧江右岸支流。根据鱼类生物学特性和栖息地特征,在澜沧江西双版纳段共设置 40 个采样点(表 1 和图 1)。

### 1.2 调查时间

2018 年 12 月—2019 年 1 月对西双版纳罗梭江流域鱼类资源进行了调查,2019 年 9 月和 2020 年 9 月对西双版纳鱼类资源进行了系统调查,2019 年 6 月—7 月、2020 年 6 月—7 月对西双版纳罗梭江流域鱼类早期资源进行了调查。

### 1.3 调查方法

本次调查包括历史文献查阅和野外调查相结合的方法。历史文献参阅各志书以及发表的新种、新纪录等<sup>[4, 9-41]</sup>,排除同物异名,更新分类地位变动,整理成三个阶段(截至 1990 年,截至 2013 年,截至 2020 年)的历史记录,有疑问的种类未收录,如:东方墨头鱼 *Garra orientalis*、南方鳅鮡 *Gobiobotia meridionalis*、间鲮 *Hemibarbus medius*、后背鲈鲤 *Percocypris retrodorsalis*、瓢鱼 *Pseudolaubuca sinensis*、裸腹叶须鱼 *Ptychobarbus kaznakovi*、刺鳍鲮 *Rhodeus spinalis*、横纹南鳅 *Schistura fasciolata*、密纹南鳅 *Schistura vinciguerrae*、版纳金线鲃

*Sinocyclocheilus bannaensis*、宽鳍鱲 *Zacco platypus* 等。

表 1 澜沧江西双版纳段采样点设置

Table 1 Sampling sites in Xishuangbanna reach of Lancang River

编号 Number	调查样点 Sampling sites	河流 Rivers	纬度(°) Latitude	经度(°) Longitude	海拔/m Altitude
1	景栋厂	澜沧江干流	22.031082	100.788457	537
2	流沙河汇口	澜沧江与流沙河汇口	21.990843	100.830951	550
3	勐罕镇	澜沧江干流	21.851637	100.922697	519
4	罗梭江汇口	澜沧江与罗梭江汇口	21.815992	101.15972	513
5	关累口岸	澜沧江干流	21.689159	101.12879	491
6	南腊河汇口	澜沧江与南腊河汇口	21.568754	101.140864	479
7	大河边村	勐养河	22.205925	100.759682	627
8	曼乐村	南肯河	22.361948	100.85557	927
9	跳坝河村	罗梭江支流南线河	22.178142	101.007452	736
10	大窝塘	罗梭江支流普文河	22.392356	101.115846	834
11	大开河村	罗梭江支流普文河	22.580705	101.017771	1010
12	老黄寨村	罗梭江支流勐旺河	22.46484	101.210818	1085
13	踏青河汇口	罗梭江与踏青河汇口	22.585078	101.445365	832
14	曼帕村	罗梭江	22.212998	101.201552	678
15	曼配村	罗梭江	21.994215	101.277963	568
16	曼打鸠村	罗梭江	21.926132	101.272745	535
17	曼赛村	罗梭江支流曼赛河	22.10466	101.256568	653
18	曼着村	罗梭江支流磨着河	21.97556	101.350963	584
19	曼梭醒村	罗梭江支流南品河	21.87873	101.27118	525
20	补蚌村	南腊河	21.599498	101.586992	672
21	曼迈村	南腊河与南木窝河汇口	21.412878	101.548192	611
22	曼批村	南腊河	21.436862	101.298667	564
23	曼岗村	南腊河	21.591131	101.222777	524
24	尚冈村	南腊河支流南木窝河	21.268088	101.685456	736
25	曼庄村	南腊河支流南木窝河	21.416478	101.661425	666
26	曼景东	流沙河	22.00937	100.728293	552
27	曼拉村	流沙河	21.954825	100.338167	1175
28	曼行村	流沙河	21.895003	100.223398	1232
29	勐混镇	流沙河	21.859208	100.386834	1192
30	箴笆桥	南果河	22.241417	100.376235	1039
31	纳丙村	南果河	22.265309	100.268909	1279
32	南达村	南览河	22.129233	100.044098	812
33	打洛村	南览河	21.698042	100.052067	634
34	勐板村	南览河支流南撒河	21.737075	100.202882	683
35	新龙村	南览河支流南桔河	21.611613	100.258252	758
36	勐囤村	南阿河	21.616663	100.505067	1002
37	曼南坎村	南阿河	21.590988	100.650497	647
38	嘎囤村	南阿河	21.697208	100.722397	616
39	曼岛	南阿河	21.696393	100.815625	597
40	土鲁村	南阿河	21.692799	100.876746	571

野外调查按照环境保护部公告 2017 年第 84 号《县域生物多样性调查与评估相关技术规定》之《内陆鱼类多样性调查与评估技术规定》和环境保护部《生物多样性观测技术导则 内陆水体鱼类》(HJ 710.7—2014),

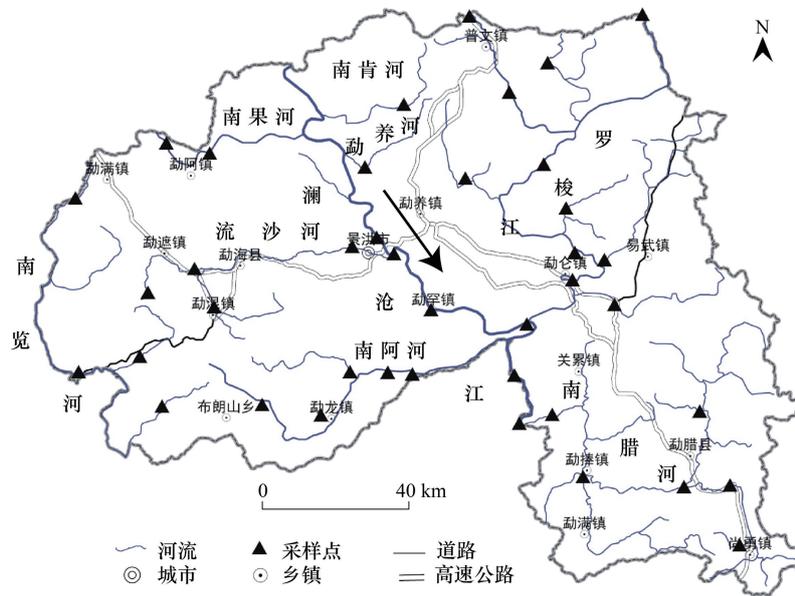


图1 澜沧江西双版纳段采样点分布图

Fig.1 Map showing sampling sites in Xishuangbanna reach of Lancang River

并参照《水库渔业资源调查规范》(SL 167-96)、《内陆水域渔业自然资源调查手册》<sup>[42]</sup>等进行,主要包括现场调查、渔获物调查、鱼类早期资源调查、访问调查等。现场调查主要采用撒网、流刺网、地笼等方法获取鱼类标本;渔获物调查主要通过采买渔民或市场的野生鱼类获取标本;早期资源调查主要用筛网进行采集,通过DNA条形码进行物种鉴定;访问调查主要是访问渔民、渔业管理人员等,以影音、活体或标本资料为依据,如无影音、活体、标本资料或产地来源不明的不计入本次调查数据之列,如哈氏方口鲃 *Cosmochilus harmandi*、弓背鱼 *Notopterus notopterus*、光唇裂腹鱼 *Schizothorax lissolabiatu* 等。依据鱼类分类学研究成果<sup>[9, 30-37]</sup>进行分类鉴定。本文目科级分类系统参照陈小勇<sup>[38]</sup>《云南鱼类名录》,个别属种名称根据最新研究成果更新。中文名参照《拉汉世界鱼类系统名典》<sup>[43]</sup>。

#### 1.4 鱼类濒危状况

根据《国家重点保护野生动物名录》<sup>[44]</sup>和《中国生物多样性红名录 脊椎动物卷》<sup>[45]</sup>评估澜沧江西双版纳段保护鱼类和受威胁鱼类状况。

#### 1.5 数据分析

(1)采用 Pinkas 相对重要性(优势度)指数(IRI)分析流域内鱼类优势种及常见种<sup>[46]</sup>,其中 IRI 值大于等于 1000 时为优势种,500—1000 为常见种,100—500 为一般种,10—100 为少见种,10 以下为稀有种。

$$IRI = (N\% + W\%) \times F\% \times 10^4$$

式中, $N\%$  为某物种数量百分比; $W\%$  为某物种质量百分比; $F\%$  为某物种出现的采样点占总样点数的比例。

(2)采用  $G-F$  指数<sup>[47-48]</sup>分析澜沧江西双版纳段的鱼类物种组成及多样性差异,采用 Shannon-Wiener 多样性指数( $H'$ )<sup>[49]</sup>、Pielou 均匀度指数( $J'$ )<sup>[50]</sup>,Margalef 丰富度指数( $D$ )<sup>[51]</sup>分析澜沧江西双版纳段鱼类群落多样性。

$F$  指数( $D_F$ ):指科间的多样性。

$$D_F = \sum_{k=1}^m D_{Fk} = - \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

式中, $P_i = S_{ki}/S_k$ , $S_{ki}$  为  $k$  科  $i$  属中的物种数, $S_k$  为  $k$  科中的物种数, $n$  为  $k$  科中的属数, $m$  为科数。

$G$  指数( $D_G$ ):指属间的多样性。

$$D_G = \sum_{j=1}^p D_{G_j} = - \sum_{j=1}^p q_j \ln q_j$$

式中,  $q_j = S_j/S$ ,  $S_j$  为鱼类  $j$  属中的物种数,  $S$  为鱼类的物种数,  $p$  为鱼类的属数。

$G-F$  指数 ( $D_{G-F}$ ): 鱼类物种多样性。

$$D_{G-F} = 1 - D_G/D_F$$

式中,  $G-F$  指数是 0—1 的测度, 非单种科越多,  $G-F$  指数越高; 反之, 数值就越低。

Shannon-Wiener 多样性指数 ( $H'$ )

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

式中,  $P_i$  为第  $i$  种个体的占总个体数的比率,  $S$  为种类数。

Pielou 均匀度指数 ( $J'$ )

$$J' = H'/\ln S$$

Margalef 丰富度指数 ( $D$ )

$$D = (S - 1)/\ln N$$

式中,  $S$  为种类数,  $N$  为总渔获尾数。

## 2 结果

### 2.1 鱼类种类组成现状

本次调查共采集鱼类标本 6125 号, 调查到鱼类 119 种, 隶属于 11 目 28 科 79 属, 鱼类早期资源调查鱼类 12 种, 隶属于 2 目 4 科 10 属 (详见附录); 其中中国鱼类新纪录 5 种, 云南鱼类新纪录 1 种, 待定种 5 种, 西双版纳外来鱼类新纪录 15 种。鲤形目鱼类种类最多, 有 74 种, 占鱼类种数的 62.18%; 其次是鲶形目 19 种和鲈形目 15 种, 分别占鱼类种数的 15.97% 和 12.61%; 其余 8 目共 11 种, 占鱼类总种数的 9.24%。从科级水平看, 鲤科鱼类种类最多, 有 48 种, 占鱼类种数的 40.34%; 其次是条鳅科 16 种和鮡科 8 种, 分别占鱼类种数 13.45% 和 6.72%; 爬鳅科和丽鱼科各 5 种, 分别占鱼类种数的 4.20%; 其余 23 科共 37 种, 占鱼类种数的 31.09%。

### 2.2 土著种和外来种的历史组成变化

根据文献资料<sup>[4, 9-41]</sup>和本次调查结果统计, 截至 2020 年, 西双版纳共记录鱼类 179 种, 隶属于 12 目 34 科 106 属 (详见附录), 是 1990 年 (106 种) 和 2013 年 (145 种) 的 168.87% 和 123.45%。随着调查的不断深入, 澜沧江西双版纳段土著鱼类种数逐渐增多, 但占比却逐渐下降; 外来鱼类种数逐渐增多, 占比也逐渐升高 (详见表 2)。本次调查到土著鱼类 92 种, 占鱼类种数的 77.31%, 占比进一步下降; 外来鱼类 27 种, 占鱼类种数的 22.69%, 占比进一步升高, 外来鱼类已对土著鱼类构成了严重威胁。

表 2 澜沧江西双版纳段土著鱼类和外来鱼类的历史组成变化

Table 2 The historical composition variation of indigenous and exotic fish species in Xishuangbanna reach of Lancang River

	截至 1990 年		截至 2013 年		截至 2020 年		本次调查	
	By 1990		By 2013		By 2020		The survey in 2018—2020	
	种类数	占比	种类数	占比	种类数	占比	种类数	占比
	Species	Proportion	Species	Proportion	Species	Proportion	Species	Proportion
土著鱼类 The indigenous fish	100	94.34%	128	88.28%	147	82.12%	92	77.31%
外来鱼类 The exotic fish	6	5.66%	17	11.72%	32	17.88%	27	22.69%
合计 Total	106		145		179		119	

### 2.3 鱼类优势种

根据 2019 年和 2020 年澜沧江西双版纳段调查数据对该区域鱼类相对重要性 (优势度) 指数 (IRI) 进行计算得出: 澜沧江西双版纳段鱼类优势种为云南吻孔鲃 *Poropuntius huangchuchieni* 和少鳞舟齿鱼 *Scaphiodonichthys acanthopterus*, 常见种为长臀鲃 *Mystacoleucus marginatus* 和宽额鳢 *Channa gachua*, 一般种为

渭南南鳅 *Schistura kengtungensis*、尼罗罗非鱼 *Oreochromis niloticus*、丽色真马口波鱼 *Opsarius pulchellus*、斯托利佩西鲃 *Pethia stoliczkana*、南方白甲鱼 *Onychostoma gerlachi*、华南鲤 *Cyprinus rubrofusculus*、鲫 *Carassius auratus*、马口鱼 *Opsariichthys bidens* 8 种,其它为少见种或稀有种。

## 2.4 鱼类濒危状况

根据 2021 年颁布的《国家重点保护野生动物名录》,西双版纳有国家重点保护鱼类 5 种,其中 I 级保护鱼类 1 种,II 级保护鱼类 4 种。根据 2015 年颁布的《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》,西双版纳受威胁鱼类有 8 种,其中极危(CR)鱼类 2 种,濒危(EN)鱼类有 4 种,易危(VU)鱼类 2 种;近危(NT)鱼类 13 种(详见表 3)。

表 3 澜沧江西双版纳段重点保护及受威胁鱼类名录

Table 3 List of key protected and threatened fish species in Xishuangbanna reach of Lancang River

鱼类种类 Fish species	国家重点保护野生动物名录(2021) The List of Key Protected Wild Animals in China (2021)	中国生物多样性红色名录(2015) The Redlist of China's Biodiversity (2015)
长丝鲢 <i>Pangasius sanitwongsei</i>	I 级	CR
花鳗鲡 <i>Anguilla marmorata</i>	II 级	EN
双孔鱼 <i>Gyrinocheilus aymonieri</i>	II 级	
鲃 <i>Bagarius bagarius</i>	II 级	VU
巨鲃 <i>Bagarius yarrelli</i>	II 级	VU
朱氏高鲃 <i>Altigena zhui</i>		CR
细纹似鲃 <i>Luciocyprinus striolatus</i>		EN
红鳍方口鲃 <i>Cosmochilus cardinalis</i>		EN
短须粒鲃 <i>Akysis brachybarbatus</i>		EN
老挝鲃 <i>Dasyatis laosensis</i>		NT
双色鳗鲡 <i>Anguilla bicolor</i>		NT
大鳍鱼 <i>Macrochirichthys macrochirus</i>		NT
云南吻孔鲃 <i>Poropuntius huangchuchieni</i>		NT
细尾长臀鲃 <i>Mystacoleucus lepturus</i>		NT
皮氏野鲮 <i>Labeo pierrei</i>		NT
斑鳍连穗沙鳅 <i>Syncrossus beauforti</i>		NT
南方连穗沙鳅 <i>Syncrossus lucasbahi</i>		NT
叉尾鲃 <i>Wallago attu</i>		NT
短须鲃 <i>Pangasius micronemus</i>		NT
长臀鲃 <i>Clupisoma longianalis</i>		NT
穗缘异齿鲃 <i>Oreoglanis setiger</i>		NT
似黄斑褶鲃 <i>Pseudecheneis sulcatoides</i>		NT

CR:极危 Critically Endangered; EN:濒危 Endangered; VU:易危 Vulnerable; NT:近危 Near threatened

## 2.5 鱼类物种多样性

基于澜沧江西双版纳段各采样点采集到的鱼类进行统计计算(详见表 4),澜沧江西双版纳段有较高水平的鱼类物种多样性( $H' = 3.41$ ;  $J' = 0.78$ ;  $D = 9.36$ ),其中澜沧江干流鱼类物种多样性( $H' = 1.85$ ;  $J' = 0.57$ ;  $D = 4.35$ )相对于左、右岸支流较低,群落结构复杂程度和丰富度不高,鱼类物种分布的均匀程度较低;左岸支流鱼类科数、属数、种数、 $F$  指数、 $G$  指数、 $G-F$  指数均高于右岸支流,鱼类物种多样性( $H' = 3.14$ ;  $D = 8.50$ )相对右岸( $H' = 3.08$ ;  $D = 6.34$ )也较丰富,但鱼类物种分布的均匀程度( $J' = 0.74$ )不如右岸( $J' = 0.8$ )。

从各一级支流鱼类物种多样性指数而言,罗梭江  $F$  指数、 $G$  指数、 $G-F$  指数均最高,说明罗梭江鱼类群落结构中非单种科的比例最高,科属结构复杂程度也比其他支流较高。Shannon-Wiener 多样性指数( $H'$ )结果显示:罗梭江>南腊河>南览河>南阿河>流沙河>南肯河>勐养河>南果河,说明罗梭江鱼类物种多样性最高,南

果河最低。Pielou 均匀度指数( $J'$ ):南肯河>流沙河>南阿河>南腊河>南览河>罗梭江>勐养河>南果河,说明南果河鱼类分布较均匀,南肯河的均匀度最低。Margalef 丰富度指数( $D$ ):罗梭江>南腊河>南览河>南阿河>流沙河>勐养河>南肯河>南果河,说明罗梭江鱼类丰富度最高,南果河最低。

表 4 澜沧江西双版纳段各水系鱼类物种多样性比较

Table 4 Comparison of fish species diversity among streams in Xishuangbanna reach of Lancang River

河流 Rivers	科数 Family	属数 Genus	种数 Species	F 指数 F index	G 指数 G index	G-F 指数 G-F index	Shannon-Wiener 多样性指数 Shannon-Wiener diversity index( $H'$ )	Pielou 均匀度指数 Pielou evenness index( $J'$ )	Margalef 丰富度指数 Margalef richness index( $D$ )
澜沧江西双版纳段	28	79	119	10.89	4.14	0.62	3.41	0.78	9.36
干流	21	50	60	6.12	3.85	0.37	1.85	0.57	4.35
左岸	22	68	98	9.45	4.07	0.57	3.14	0.74	8.50
罗梭江	17	54	79	8.15	3.82	0.53	2.96	0.73	7.59
南腊河	20	45	51	5.16	3.77	0.27	2.67	0.76	5.59
勐养河	6	13	13	2.08	2.56	-0.23	1.79	0.70	2.33
南肯河	5	9	9	1.61	2.20	-0.37	2.03	0.92	1.84
右岸	15	39	50	6.28	3.50	0.44	3.08	0.80	6.34
南览河	8	26	35	4.52	3.07	0.32	2.62	0.74	5.06
南阿河	10	20	26	3.24	2.79	0.14	2.50	0.77	4.02
流沙河	12	19	20	2.60	2.93	-0.13	2.20	0.81	2.44
南果河	8	14	14	2.71	2.64	0.03	1.35	0.58	1.76

F 指数:指科间的多样性,G 指数:指属间的多样性,G-F 指数:指鱼类物种多样性

### 3 分析与讨论

西双版纳位于热带亚热带季风气候区,具有较高的气温、充沛的降雨和较高的初级生产力,鱼类物种多样性极高<sup>[7-10]</sup>。通过整理统计褚新洛等<sup>[10-11, 31-32]</sup>于 20 世纪 90 年代初的研究成果,在西双版纳共记录土著鱼类 100 种;陈小勇<sup>[38]</sup>于 2013 年整理的云南鱼类名录中收录西双版纳土著鱼类 128 种;随着调查强度的不断加大和鱼类分类研究的不断深入,截至目前土著鱼类记录已有 147 种,鱼类种类远高于澜沧江中上游流域<sup>[52-54]</sup>。

本次调查到鱼类 119 种,其中土著鱼类 92 种,仅占土著鱼类历史记录(147 种)的 62.59%。国家重点保护鱼类或受威胁鱼类中,长丝鲢<sup>[55]</sup>、细纹似鲃已多年未见踪影,花鳗鲡、双孔鱼、朱氏高鲮、红鳍方口鲃、短须粒鲃在野外也极难见到,鲃、巨鲃野外种群数量急剧减少;近危(NT)鱼类如老挝鲃、双色鳗鲡、大鳍鱼、短须鲢、长臀鲃及其它土著鱼类如爪哇无名鲃 *Barbonymus gonionotus*、盔圆唇鱼 *Cyclocheilichthys armatus*、鲃鲤 *Puntioplites proctozysron*、爪哇鲃鲤 *Puntioplites waandersi*、尾斑单吻鱼 *Henicorhynchus caudimaculatus*、长背鲃 *Labiobarbus leptocheila*、舌唇鱼 *Lobocheilus melanotaenia*、澜沧湄公鱼 *Mekongina lancangensis*、湄公半鲃 *Hemisilurus mekongensis* 等在野外也不易见到,也应列为重点保护鱼类或受威胁鱼类。

相对于我国其他江河<sup>[38, 56-57]</sup>,澜沧江西双版纳段有极高水平的鱼类物种多样性,主要原因是这里地处热带向亚热带的过渡地带,气候终年温暖湿润,河网密布,生境复杂多样,河道蜿蜒曲折,水流急缓结合,深潭与浅滩交错,饵料生物充足,人为干扰相对较少,部分河段仍维持原始生境,这为不同生境的鱼类提供了良好丰富多样的栖息场所、食物来源,也为洄游鱼类提供了重要的产卵场所,蕴育了丰富的鱼类物种多样性<sup>[14-15, 55, 58-59]</sup>。澜沧江干流鱼类物种多样性相对于左、右岸支流较低,主要原因是干流生境较支流更单一,与王莹<sup>[59]</sup>对罗梭江鱼类物种多样性略高于澜沧江干流的研究结论相一致。左岸支流鱼类物种多样性高于右岸,罗梭江高于其他一级支流,主要是由罗梭江河流生境的复杂程度决定的<sup>[14-15, 58-59]</sup>;左岸支流主要是罗梭江、南腊河、勐养河和南肯河,右岸支流主要是南阿河、南览河、流沙河和南果河,左岸支流罗梭江生境比其他一级支流更加复杂多样,蕴育了更加丰富的鱼类物种多样性;南腊河、南览河<sup>[13]</sup>和南阿河均靠近边境,人为干

扰相对较少,开发强度有限,鱼类多样性仍保持较高水平;而流沙河、南果河、勐养河、南肯河开发强度较大或者流域面积较小,鱼类物种多样性较低。

虽然澜沧江西双版纳段土著鱼类较多,鱼类物种多样性也维持较高水平,但仍有一些流域或河段面临着严重威胁,主要有以下几个原因:

①外来种的入侵。随着调查的深入,西双版纳外来鱼类不断被发现,从历史记录看,西双版纳外来鱼类种数占比逐渐升高,而土著鱼类种数占比逐渐下降,与郑兰平等<sup>[17]</sup>的研究结果基本一致。本次调查外来鱼类 27 种,占比达 22.69%,从优势度指数看,外来鱼类尼罗罗非鱼为一般种,下口鲇 *Hypostomus plecostomus* 为少见种,但这些外来鱼类的生存能力强,繁殖快,数量急剧增加,严重压缩了土著鱼类的生存空间,对土著鱼类造成较大威胁。

②河流生境破碎化。水电开发、水利工程等大型工程项目使河流的连通性受阻<sup>[18, 60-62]</sup>,西双版纳澜沧江干流目前建设有景洪水电站,南腊河等一级支流也建设有中小型水电站,这些水利水电工程的建设均导致了河流生境破碎化,对鱼类“三场”和栖息地环境产生影响,导致洄游鱼类的洄游通道受阻、土著鱼类的基因交流减少,鱼类遗传多样性降低。

③水质污染。沿河两岸的城镇和农村生活污水、畜禽粪便等,农业面源污染物,工业企业产生的废水等进入河流,对鱼类的栖息环境产生威胁。

④捕捞强度过大。西双版纳澜沧江干支流捕捞强度过大,非法捕鱼和电鱼活动屡禁不止,特别是在鱼类繁殖期对聚集产卵亲鱼的无序捕捞,使鱼类资源面临严重威胁。

#### 4 保护建议

针对澜沧江西双版纳段鱼类组成特点、物种多样性变化和受威胁因素,提出如下建议:

①严格控制外来鱼类入侵,规避生态安全风险。要加大对外来鱼类的管控和治理力度,严防养殖鱼类逃逸到自然水体形成新的外来鱼类,进一步规避外来鱼类的入侵导致的生态安全风险。

②加大鱼类保护区的管理投入和生态监测。目前,西双版纳州设立有罗梭江鱼类自然保护区和澜沧江—湄公河流域鼋、双孔鱼保护区及普文河特有鱼类国家级水产种质资源保护区和南腊河特有鱼类国家级水产种质资源保护区,对西双版纳鱼类资源保护起到一定的积极作用,但这些保护区设立时间相对较短,管理投入不足,缺乏系统的生态监测。因此,加强保护区的管理投入和生态监测尤为重要。

③减小河流的开发强度。要推进河流空间生态修复,有条件地拆除部分老旧引水式小型水电站,恢复鱼类栖息地的连通性;减少河道两侧挖沙采矿等活动,在条件适宜的支流加强栖息地保护,进行生境修复,建设人工模拟产卵场等。

④减少水质污染。要有规划的使用化肥、农药,沿河农村生活污水、畜禽废水和工业废水等进行处理后再排放,减少水质污染的风险。

⑤限制捕捞强度。要严格禁止“电毒炸”现象,限制对产卵期亲鱼的捕捞,加大监管和联合执法力度,做好鱼类多样性保护。

⑥推广河长制制度。要进一步加强鱼类保护意识的宣传和引导,推广河长制,突出社区保护的作用,把保护的主体从政府部门向政府部门与当地社区协同联动方向转变。

⑦加大科研投入。支持土著、珍稀鱼类的驯养繁殖,持续推进土著、珍稀鱼类的增殖放流力度和人工养殖规模,减轻野生鱼类的捕捞压力。

**致谢:**中国科学院昆明动物研究所王治邦、梁铀,西双版纳州渔政监督管理站祁文龙、杨思庆,西双版纳州林业和草原局李志勇、周俊良,景洪市渔政监督管理站寇文辉,勐海县渔政监督管理站萧志刚、王克强,勐腊县渔政监督管理站高志刚等在野外调查中给予帮助;昆明动物研究所林峰、闵锐在标本整理鉴定中给予帮助,李彦知

在采样点分布图的制作中给予帮助,特此致谢。

#### 参考文献 (References):

- [ 1 ] 周长进, 关志华. 澜沧江(湄公河)正源及其源头的再确定. 地理研究, 2001, 20(2): 184-190.
- [ 2 ] 何大明, 汤奇成. 中国国际河流. 北京: 科学出版社, 2000.
- [ 3 ] 杨岚, 李恒. 云南湿地. 北京: 中国林业出版社, 2010.
- [ 4 ] 李雪晴, 孙赫英, 何德奎, 陈毅峰. 澜沧江—湄公河中上游淡水鱼类多样性. 生物多样性, 2019, 27(10): 1090-1100.
- [ 5 ] Rainboth W J. Fishes of the Cambodian Mekong. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes, Rome: FAO, 1996.
- [ 6 ] Dudgeon D. Asian river fishes in the anthropocene: threats and conservation challenges in an era of rapid environmental change. Journal of Fish Biology, 2011, 79(6): 1487-1524.
- [ 7 ] 陈永森, 吴坚, 朱万玉. 西双版纳自然保护区地质地貌考察报告//西双版纳自然保护区综合考察团. 西双版纳自然保护区综合考察报告集. 昆明: 云南科技出版社, 1987.
- [ 8 ] 龚德能, 王建皓. 西双版纳自然保护区气候考察报告//西双版纳自然保护区综合考察团. 西双版纳自然保护区综合考察报告集. 昆明: 云南科技出版社, 1987.
- [ 9 ] 杨德华. 西双版纳动物志. 昆明: 云南大学出版社, 1993.
- [ 10 ] 褚新洛, 陈银瑞. 西双版纳的鱼类//西双版纳自然保护区综合考察团. 西双版纳自然保护区综合考察报告集. 昆明: 云南科技出版社, 1987.
- [ 11 ] 全国渔业自然资源调查和区划领导小组. 云南省渔业区划. 昆明: 云南省农业区划委员会, 1986.
- [ 12 ] 康斌, 何大明. 澜沧江鱼类生物多样性研究进展. 资源科学, 2007, 29(5): 195-200.
- [ 13 ] 郑兰平, 陈小勇, 杨君兴. 云南省西双版纳州南拉河鱼类组成及其现状. 动物学研究, 2009, 30(3): 334-340.
- [ 14 ] 姚景龙. 澜沧江流域鱼类多样性与土著鱼类中华刀鲂的生物学[D]. 中国科学院水生生物研究所, 2010.
- [ 15 ] 康斌, 胡文娟, 祈文龙, 杨春明, 李江红. 补远江鱼类多样性研究. 渔业科学进展, 2010, 31(3): 6-14.
- [ 16 ] 刘明典, 陈大庆, 段辛斌, 王珂, 刘绍平. 澜沧江云南段鱼类区系组成与分布. 中国水产科学, 2011, 18(1): 156-170.
- [ 17 ] 郑兰平, 陈小勇, 杨君兴. 澜沧江中下游鱼类现状及保护. 动物学研究, 2013, 34(6): 680-686.
- [ 18 ] Zhang C, Ding L Y, Ding C Z, Chen L Q, Sun J, Jiang X M. Responses of species and phylogenetic diversity of fish communities in the Lancang River to hydropower development and exotic invasions. Ecological Indicators, 2018, 90: 261-279.
- [ 19 ] 洪迎新, 施文卿, 陈宇琛, 刘东升, 马宏海, 朱昊戎, 陈求稳. 水电梯级开发进程中澜沧江干流鱼类群落演变特征. 生态学报, 2021, 41(1): 235-253.
- [ 20 ] 张春霖. 云南西双版纳鱼类名录及一新种. 动物学报, 1962, 14(1): 95-98.
- [ 21 ] 李树深. 中国鱼类新纪录. 动物学报, 1973, 19(3): 305.
- [ 22 ] 何舜平, 陈毅峰. 云南鲟属鱼类一新种(鲤形目: 鲤科). 动物分类学报, 1994, 19(3): 375-377.
- [ 23 ] 陈自明, 黄德昌, 徐世英, 祁文龙. 中国鲤科鱼类新纪录——爪哇四须鲃. 动物学研究, 2003, 24(2): 148-150.
- [ 24 ] Yang J, Chen X Y, Yang J X. A new species of the genus *Mekongina* Fowler, 1937 (Cypriniformes: Cyprinidae) from South China. Journal of Fish Biology, 2008, 73(8): 2005-2011.
- [ 25 ] Chen Z M, Zhang X Y, Qi W L, Deng X M, Xiao H. A new record of Anguillid fish in Lancangjiang River, China: *Anguilla bicolor*. Zoological Research, 2010, 31(4): 444-445.
- [ 26 ] Kottelat M. The fishes of the Nam Theun and Xe Bangfai drainages, Laos. Hydroécologie Appliquée, 2016, 19: 271-320.
- [ 27 ] Chen Z Y, Qin T, Chen X Y. A new genus record of *Yasuhikotakia* Nalbant, 2002 (Teleostei Botiidae) and a new species record of *Brachydanio* Weber et de Beaufort, 1916 (Teleostei Cyprinidae) to China. Biodiversity Journal, 2017, 8(2): 719-724.
- [ 28 ] Li X, Zhou W, Che X J. Loaches of *Vanmanenia* (Cypriniformes: Gastromyzontidae) from Yunnan, China with description of a new species. Zootaxa, 2019, 4603(1): 125-144.
- [ 29 ] 雷春云, 薛绍伟, 薛晨江. 中国安彦鳅属鱼类一新记录. 云南农业大学学报: 自然科学, 2019, 34(3): 553-554.
- [ 30 ] 朱松泉. 中国条鳅志. 南京: 江苏科学技术出版社, 1989.
- [ 31 ] 褚新洛, 陈银瑞. 云南鱼类志(上册). 北京: 科学出版社, 1989.
- [ 32 ] 褚新洛, 陈银瑞. 云南鱼类志(下册). 北京: 科学出版社, 1990.
- [ 33 ] 朱松泉. 中国淡水鱼类检索. 南京: 江苏科学技术出版社, 1995.
- [ 34 ] 褚新洛, 郑葆珊, 戴定远. 中国动物志 硬骨鱼纲 鲇形目. 北京: 科学出版社, 1999.
- [ 35 ] 陈宜瑜. 中国动物志 中卷 硬骨鱼纲 鲤形目. 北京: 科学出版社, 1998.

- [36] 乐佩琦. 中国动物志 下卷 硬骨鱼纲 鲤形目. 北京: 科学出版社, 2000.
- [37] Kottelat M. Fishes of Laos. Colombo: Wildlife Heritage Trust Publications, 2001.
- [38] 陈小勇. 云南鱼类名录. 动物学研究, 2013, 34(4): 281-343.
- [39] 刘绍平, 刘明典, 张耀光, 曹特. 澜沧江水生生物物种资源调查与保护. 北京: 科学出版社, 2016.
- [40] 孙航, 高正文. 云南省生物物种名录(2016版). 昆明: 云南科技出版社, 2017.
- [41] 薛晨江, 薛绍伟, 雷春云. 澜沧江下游土著鱼类图鉴. 昆明: 云南科技出版社, 2019.
- [42] 张觉民, 何志辉. 内陆水域渔业自然资源调查手册. 北京: 农业出版社, 1991.
- [43] 伍汉霖, 邵广昭, 赖春福, 庄棣华, 林沛立. 拉汉世界鱼类系统名典. 基隆, 中国: 水产出版社, 2012.
- [44] 国家林业和草原局, 农业农村部. 国家林业和草原局 农业农村部公告(2021年第3号)(国家重点保护野生动物名录). (2021-02-05). <http://www.forestry.gov.cn/main/3457/20210205/122612568723707.html>.
- [45] 环境保护部, 中国科学院. 关于发布《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》的公告. (2015-05-20). [http://www.9ask.cn/fagui/201505/46175\\_1.html](http://www.9ask.cn/fagui/201505/46175_1.html).
- [46] Pinkas L, Oliphant M S, Iverson I L K. Food habits of albacore, Bluefin tuna, and bonito in California waters. California Department of Fish and Game Fish Bulletin, 1971, 152: 1-105.
- [47] 蒋志刚, 纪力强. 鸟兽物种多样性测度的  $G-F$  指数方法. 生物多样性, 1999, 7(3): 220-225.
- [48] 陈国柱, 仇玉萍, 李丽萍. 塔里木盆地鱼类入侵及区系演变趋势. 生态学报, 2017, 37(2): 700-714.
- [49] Krebs C. Ecology: the Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2nd ed. New York: Harper & Row Publishers, 1978.
- [50] Pielou E C. Ecological Diversity. New York: John Wiley & Sons Inc, 1975.
- [51] Margalef R. Information theory in ecology. General Systems, 1958, 3: 36-71.
- [52] 刘振华, 何纪昌, 江望高. 云南澜沧江中游地区鱼类调查研究. 云南大学学报, 1987, 9(2): 146-150.
- [53] 郭祖锋, 李林, 贺伟平, 李华良. 澜沧江上游鱼类资源研究. 现代农业科技, 2014, (14): 228-228, 237-237.
- [54] 朱图寿, 后永昆, 何德权, 纪永贵. 普洱土著鱼类颜色图谱. 昆明: 云南科技出版社, 2016.
- [55] 杨君兴, 陈小勇, 陈银瑞. 中国澜沧江鲢科鱼类种群现状及洄游原因分析. 动物学研究, 2007, 28(1): 63-67.
- [56] 刘飞, 林鹏程, 黎明政, 高欣, 王春伶, 刘焕章. 长江流域鱼类资源现状与保护对策. 水生生物学报, 2019, 43(S1): 144-156.
- [57] 帅方敏, 李新辉, 何安尤, 刘乾甫, 张迎秋, 武智, 朱书礼. 珠江水系广西江段鱼类多样性空间分布特征. 水生生物学报, 2020, 44(4): 819-828.
- [58] 林诗芸. 补远江干流鱼类生境特征与鱼类多样性的关联研究[D]. 昆明: 云南大学, 2016.
- [59] 王莹. 澜沧江中下游鱼类栖息地的水文、水力学特征研究[D]. 北京: 中国水利水电科学研究院, 2015.
- [60] 黄亮. 水工程建设对长江流域鱼类生物多样性的影响及其对策. 湖泊科学, 2006, 18(5): 553-556.
- [61] 茹辉军, 刘学勤, 黄向荣, 宁应之, 王洪铸. 大型通江湖泊洞庭湖的鱼类物种多样性及其时空变化. 湖泊科学, 2008, 20(1): 93-99.
- [62] 陈美玲. 澜沧江梯级库区环境梯度对鱼类分布的影响及其机制[D]. 昆明: 云南大学, 2021.

附表 澜沧江西双版纳段鱼类名录

中文名 Scientific name	Appendix List of fish species in Xishuangbanna reach of Lancang River, Yunnan province											
	截至 1990 年 By 1990	截至 2013 年 By 2013	截至 2020 年 By 2020	干流 GL	罗梭江 LSJ	南腊河 NLAH	南览河 NLNH	南阿河 NAH	流沙河 LSH	南果河 NGH	勐养河 MYH	南肯河 NKH
缸形目 MYLIOBATIFORMES												
缸科 Dasyatidae												
老挝缸 <i>Dasyatis laosensis</i>		☒										
鲟形目 ACIPENSERIFORMES												
鲟科 Acipenseridae												
鲟待定 <i>Acipenser</i> sp.*			●	√								
鳗鲡目 ANGUILLIFORMES												
鳗鲡科 Anguillidae												
双色鳗鲡 <i>Anguilla bicolor</i>		☒	●	√								
花鳗鲡 <i>Anguilla marmorata</i>			●	√	√							
鲤形目 CYPRINIFORMES												
双孔鱼科 Gyrinocheilidae												
双孔鱼 <i>Gyrinocheilus aymonieri</i> ★	○	☒	●		√							
沙鲈科 Botiidae												
黑线安巴沙鲈 <i>Ambastata nigrolineata</i> ★	○	☒	●◆		√							
长腹华沙鲈 <i>Simboitia longiventralis</i> ★		☒										
斑鳍连穗沙鲈 <i>Syncrossus beauforti</i> ★	○	☒										
南方连穗沙鲈 <i>Syncrossus lucashahi</i> ★	○	☒										
尾斑安彦鲈 <i>Yasuhikotakia caudipunctata</i> ★			◎									
朝氏安彦鲈 <i>Yasuhikotakia lecontei</i> ★			◎									
鲈科 Cobitidae												
马头鲈 <i>Acaniopsis dialuzona</i>	○	☒										
拟长鲈 <i>Acanthopsooides gracilis</i> ★	○	☒										
伯氏似鳞头鲈 <i>Lepidocephalichthys berdmorei</i>	○	☒	●		√							
赫氏似鳞头鲈 <i>Lepidocephalichthys hasselti</i>		☒										
泥鲈 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	○	☒	●		√				√			
大鳞副泥鲈 <i>Paramisgurnus dabryanus</i> *			●	√								
爬鲈科 Balitoridae												
澜沧江爬鲈 <i>Balitora lancangiangensis</i>	○	☒	●		√							
原爬鲈 <i>Balitoropsis vulgaris</i> ★	○	☒										
云南原爬鲈 <i>Balitoropsis yunnanensis</i> ★		☒										
长体间吸鲈 <i>Hemimyzon elongatus</i> ★	○	☒	●		√							

续表

中文名 Scientific name	截至 1990 年 By 1990	截至 2013 年 By 2013	截至 2020 年 By 2020	干流 GL	罗梭江 LSJ	南腊河 NLAH	南览河 NLNH	南阿河 NAH	流沙河 LSH	南果河 NGH	勐养河 MYH	南肯河 NKH
彭氏同吸鳅 <i>Hemimyzon pengi</i> ★	○	☒	●		✓							
张氏同吸鳅 <i>Hemimyzon tchangi</i> ★	○	☒	●		✓							
小头原缨口鳅 <i>Vanmanenia microcephala</i> ★	○	☒	●		✓	✓						
湄公河原缨口鳅 <i>Vanmanenia serrilineata</i> ★		☒	●		✓		✓					
条鳅科 Nemacheilidae												
长带条鳅 <i>Nemacheilus longistriatus</i> ★			●		✓	✓						
条鳅待定种 <i>Nemacheilus</i> sp. ★			●		✓	✓						
南方翅条鳅 <i>Pteronemacheilus meridionalis</i>	○	☒	●		✓	✓	✓		✓			
宽斑南鳅 <i>Schistura amplizona</i> ★		☒	●									
版纳南鳅 <i>Schistura bannaensis</i> ★		☒	●									
短头南鳅 <i>Schistura breviceps</i> ★	○	☒	●									
鼓颊南鳅 <i>Schistura bucculenta</i> ★	○	☒	●									
纵带南鳅 <i>Schistura cf. melanraia</i> ★			●					✓				
尼氏南鳅 <i>Schistura cf. nicholsi</i> ★			●		✓		✓	✓				
锥吻南鳅 <i>Schistura controstria</i> ★	○	☒	●		✓		✓	✓	✓			✓
湄南南鳅 <i>Schistura teungtungensis</i>	○	☒	●		✓		✓	✓				
克氏南鳅 <i>Schistura kloetzi</i> ★		☒	●		✓							
贡丰南鳅 <i>Schistura kongpheng</i> ★			●		✓							
宽纹南鳅 <i>Schistura latifasciata</i> ★	○	☒	●	✓	✓		✓	✓				
大头南鳅 <i>Schistura macrocephalus</i> ★		☒	●		✓		✓	✓				
裸背南鳅 <i>Schistura nudidorsum</i> ★			●				✓	✓				
棒状南鳅 <i>Schistura peritica</i> ★		☒	●				✓	✓				
密带南鳅 <i>Schistura poculi</i>	○	☒	●									
波托斯南鳅 <i>Schistura porthos</i> ★		☒	●		✓							
多鳞南鳅 <i>Schistura schultzi</i>	○	☒	●	✓								
瓦氏南鳅 <i>Schistura waltoni</i>	○	☒	●									
南鳅待定种 <i>Schistura</i> sp. ★			●		✓							
异颌棱唇条鳅 <i>Sectoria heterognathos</i> ★		☒	●									
鲤科 Cyprinidae												
小鲃 <i>Danio apopyris</i> ★		☒	●		✓	✓	✓	✓	✓			✓
金线鲃 <i>Danio chrysaeniata</i> ★	○	☒	●		✓	✓	✓	✓	✓			✓
老挝鲃 <i>Danio laoensis</i> ★			◎									
玫瑰鲃 <i>Danio rosea</i> ★			●			✓		✓	✓			✓

续表

中文名 Scientific name	截至 1990 年 By 1990	截至 2013 年 By 2013	截至 2020 年 By 2020	干流 GL	罗梭江 LSJ	南腊河 NLAH	南览河 NLNH	南阿河 NAH	流沙河 LSH	南果河 NGH	勐养河 MYH	南肯河 NKH
金光长须鲟 <i>Exomus metallicus</i>			●			✓						
马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	○	□	◆	✓	✓			✓			✓	✓
泰国真马口波鱼 <i>Opsarius koratensis</i>		□	●			✓						
丽色真马口波鱼 <i>Opsarius pulchellus</i>	○	□	●	✓	✓		✓					
黑背波鱼 <i>Rashora atridorsalis</i> ★	○	□										
黄尾波鱼 <i>Rashora dasonensis</i>		□										
北方波鱼 <i>Rashora septentrionalis</i> ★	○	□										
长嘴鲮 <i>Raiamas guttatus</i>	○	□	●		✓	✓						
短须鲮 <i>Acheilognathus barbatus</i>	○	□										
高体鲮 <i>Rhodens ocellatus</i> *		□	●	✓	✓	✓		✓			✓	✓
红鳍鲃 <i>Culter alburnus</i> *			●	✓	✓							
鲮 <i>Hemiculter leuciscus</i> *			●	✓	✓							
大鳞半鲮 <i>Hemiculterella macrolepis</i> ★	○	□	●	✓	✓							
大鳍鱼 <i>Macrochirichthys macrochirius</i>	○	□										
罗碧鱼 <i>Paradaubuca barroni</i>	○	□										
棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i> *		□	●	✓	✓							
花雷 <i>Hemibarbus maculatus</i>	○	□	●		✓	✓						
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> *	○	□	●	✓	✓	✓			✓	✓		✓
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idella</i> *	○	□	●	✓	✓				✓			✓
青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i> *		□										
鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> *	○	□	●	✓	✓							
鳊 <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> *	○	□	●	✓	✓							
爪哇无名鲃 <i>Barbonymus gonionotus</i>		□										
红鳍方口鲃 <i>Cosmochilus cardinalis</i> ★	○	□										
盔圆唇鱼 <i>Cylocheilichthys armatus</i> ★	○	□	●	✓		✓						
短须圆唇鱼 <i>Cylocheilichthys repasson</i>	○	□										
小盘齿鲃 <i>Discherodontus parvus</i> ★	○	□	●		✓							
瓣结鱼 <i>Folifer brevifilis</i>	○	□										
裂峡鲃 <i>Hampala macrolepidota</i>	○	□	●	✓	✓	✓						
大鳞高须鱼 <i>Hypsibarbus nemayi</i>	○	□	●		✓	✓						
细纹似鲃 <i>Luciocyprinus striolatus</i> ★	○	□										
细尾长臀鲃 <i>Mystacoleucus lepturus</i> ★	○	□	◆		✓							
长臀鲃 <i>Mystacoleucus marginatus</i>	○	□	◆	✓	✓		✓				✓	✓

续表

中文名 Scientific name	截至 1990 年 By 1990	截至 2013 年 By 2013	截至 2020 年 By 2020	干流 GL	罗梭江 LSJ	南腊河 NLAH	南览河 NLNH	南阿河 NAH	流沙河 LSH	南果河 NGH	勐养河 MYH	南肯河 NKH
史氏新光唇鱼 <i>Neolissochilus stracheyi</i>			●			√						
纺锤白甲鱼 <i>Onychostoma fusiforme</i> ★		☒	●		√	√						
南方白甲鱼 <i>Onychostoma gertachi</i>	○	☒	●	√	√	√	√			√		
斯托利佩西鲃 <i>Pethia stoliczkae</i>	○	☒	●	√	√	√	√	√			√	
棱吻孔鲃 <i>Poropuntius carinatus</i> ★	○	☒	●	√	√	√	√	√			√	
云南吻孔鲃 <i>Poropuntius huangchuchieni</i>	○	☒	●	√	√	√	√	√			√	
河口吻孔鲃 <i>Poropuntius krempfi</i>	○	☒	●	√								
镰鳍鲤 <i>Puntioplites falcifer</i> ★	○	☒	●	√								
爪哇鲤 <i>Puntioplites waandersi</i>	○	☒	●									
条纹小鲃 <i>Puntius semifasciolatus</i>	○	☒	●				√		√	√		√
少鳞舟齿鱼 <i>Scaphiodonichthys acanthopterus</i>	○	☒	●	√	√	√	√	√			√	
黄尾短吻鱼 <i>Sikukia flavicaudata</i> ★	○	☒	●		√							
短吻鱼 <i>Sikukia gudgeri</i>	○	☒	●									
长须短吻鱼 <i>Sikukia longibarbata</i> ★		☒										
多鳞结鱼 <i>Tor polylepis</i> ★		☒										
中国结鱼 <i>Tor sinensis</i> ★	○	☒	●	√	√	√	√		√			
野结鱼 <i>Tor tambra</i>	○	☒	●	√	√	√						
宽头高鲃 <i>Albigena laticeps</i> ★	○	☒	●	√	√	√						
脂高鲃 <i>Albigena lippa</i> ★		☒	●	√	√	√						
云南高鲃 <i>Albigena yunnanensis</i> ★	○	☒										
朱氏高鲃 <i>Albigena zhui</i>		☒										
鲮 <i>Cirrhinus molitorella</i>	○	☒	●		√							
麦瑞加拉鲮 <i>Cirrhinus mrigala</i> *		☒	●	√					√			
网纹福唇鲃 <i>Crossocheilus reticulatus</i>	○	☒	●		√							
柬埔寨墨头鱼 <i>Garra cambodgiensis</i>	○	☒	●		√							
鄯尾墨头鱼 <i>Garra fasciicauda</i> ★	○	☒	●		√							
缺须墨头鱼 <i>Garra imberba</i>	○	☒	●		√							
奇额墨头鱼 <i>Garra mirafontis</i> ★	○	☒	●		√							
尾斑单吻鱼 <i>Henicorhynchus caudimaculatus</i>	○	☒	●	√							√	
贝氏凹鼻鲃 <i>Incisilabeo behri</i> ★		☒	●	√							√	
皮氏野鲮 <i>Labeo pierrei</i>	○	☒	●									
露斯塔野鲮 <i>Labeo rohita</i> *		☒	●	√								
长背鲃 <i>Labiobarbus leptocheila</i>	○	☒	●	√								

续表

中文名 Scientific name	截至 1990 年 By 1990	截至 2013 年 By 2013	截至 2020 年 By 2020	干流 GL	罗梭江 LSJ	南腊河 NLAH	南览河 NLNH	南阿河 NAH	流沙河 LSH	南果河 NGH	勐养河 MYH	南肯河 NKH
舌唇鱼 <i>Lobocheilus melanotaenia</i>	○	☒										
澜沧湄公鱼 <i>Mekongina lancangensis</i> ★	○	☒	●	√	√	√	√		√	√	√	√
鲫 <i>Carassius auratus</i>	○	☒	●	√	√	√			√	√		
华南鲤 <i>Cyprinus rubrofasciatus</i>	○	☒	●	√	√	√			√	√		
脂鲤目 CHARACIFORMES												
脂鲤科 Characidae												
短盖脂鲤 <i>Piaractus brachipomus</i> *		☒	●	√								
鲮脂鲤科 Prochilodontidae												
条纹鲮脂鲤 <i>Prochilodus lineatus</i> *		☒										
鲇形目 SILURIFORMES												
甲鲇科 Loricariidae												
下口鲇 <i>Hypostomus plecostomus</i> *		☒	●	√	√	√		√	√		√	
胡子鲇科 Clariidae												
塘胡子鲇 <i>Clarias batrachus</i>		☒	●	√		√			√	√		
胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i>	○	☒	●	√		√			√	√		
鲢科 Bagridae												
丝尾鲃 <i>Hemibagrus wychioides</i>	○	☒	●	√	√	√		√				
黄颡鱼 <i>Tachysurus fubidrao</i> *		☒	●	√	√				√	√		
鲇科 Siluridae												
湄公半鲇 <i>Hemisilurus mekongensis</i> ★	○	☒										
湄南细丝鲇 <i>Micronema moorei</i>	○	☒										
缺须亮背鲇 <i>Phalacroonatus apogon</i>		☒	●		√							
滨河亮背鲇 <i>Phalacroonatus bleekeri</i>	○	☒	●	√	√	√						
鲇 <i>Silurus asotus</i> *		☒	●		√							
叉尾鲇 <i>Wallago attu</i>	○	☒	●	√	√							
锡伯鲇科 Schilbidae												
长臀鲃 <i>Clupisoma longianalis</i> ★	○	☒	●		√							
中华鲃 <i>Clupisoma sinensis</i>	○	☒	●	√	√	√						
鲃科 Pangasidae												
贾巴鲃 <i>Pangasius djambal</i>	○	☒										
短须鲃 <i>Pangasius micromemus</i> ★	○	☒	●									
长须鲃 <i>Pangasius santhongsei</i> ★	○	☒	●									
鲃科 Ictaluridae												

续表

中文名 Scientific name	截至 1990 年 By 1990	截至 2013 年 By 2013	截至 2020 年 By 2020	干流 GL	罗梭江 LSJ	南腊河 NLAH	南览河 NLNH	南阿河 NAH	流沙河 LSH	南果河 NGH	勐养河 MYH	南肯河 NKH
斑点叉尾鮰 <i>Ictalurus punctatus</i> *			●	√								
鲇科 Sisoridae												
鲇 <i>Bagarius bagarius</i>	○	☒	●◆		√							
巨鲇 <i>Bagarius yarrelli</i>	○	☒	●	√	√							
纺锤纹胸鲃 <i>Glyptothorax fuscus</i>	○	☒	●			√					√	
老挝纹胸鲃 <i>Glyptothorax laosensis</i>	○	☒	●◆		√	√			√	√		
长须纹胸鲃 <i>Glyptothorax longinema</i>			◎									
大斑纹胸鲃 <i>Glyptothorax macromaculatus</i> ★	○	☒	●◆	√	√	√						√
扎那纹胸鲃 <i>Glyptothorax zanaensis</i>			●		√							
穗缘异齿鲃 <i>Oreoglanis setiger</i> ★	○	☒	●			√				√		
似黄斑褶鲃 <i>Pseudecheneis sulcatoides</i> ★	○	☒	●							√		
粒鲃科 Akysidae												
短须粒鲃 <i>Akysis brachybarbatus</i> ★	○	☒										
中华粒鲃 <i>Akysis sinensis</i> ★	○	☒										
胡瓜鱼目 OSMERIFORMES												
银鱼科 Salangidae												
太湖新银鱼 <i>Neosalanx taihuensis</i> *			●	√								
颌针鱼目 BELONIFORMES												
颌针鱼科 Belontiidae												
似灰异齿颌针鱼 <i>Xenentodon cancilloides</i>			◎									
怪颌鲃科 Adrianchthyidae												
小青鲢 <i>Oryzias minutillus</i> ★	○	☒	●	√								
中华青鲢 <i>Oryzias sinensis</i> *		☒										
鲮形目 CYPRINODONTIFORMES												
胎鲮科 Poeciliidae												
食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i> *	○	☒	●	√								
合鳃鱼目 SYNBRANCHIIFORMES												
合鳃鱼科 Synbranchidae												
黄鲢 <i>Monopterus albus</i>	○	☒	●		√				√			
刺鲃科 Mastacelbelidae												
网纹刺鲃 <i>Mastacembelus fanus</i>	○	☒	●	√	√		√				√	
刺鲃待定种 <i>Mastacembelus</i> sp.★			●		√							
鲈形目 PERCIFORMES												

续表

中文名 Scientific name	截至 1990 年 By 1990	截至 2013 年 By 2013	截至 2020 年 By 2020	干流 GL	罗梭江 LSJ	南腊河 NLAH	南览河 NLNH	南阿河 NAH	流沙河 LSH	南果河 NGH	勐养河 MYH	南肯河 NKH
丽鱼科 Cichlidae												
齐氏罗非鱼 <i>Coptodon zillii</i> *			●	√								
奥利亚罗非鱼 <i>Oreochromis aureus</i> *			●	√								
莫桑比克罗非鱼 <i>Oreochromis mossambica</i> *	○	☒	●	√								
尼罗罗非鱼 <i>Oreochromis niloticus</i> *	○	☒	●	√	√			√	√	√		
花身副丽鱼 <i>Parachromis managuensis</i> *			●	√								
沙塘鳢科 Odontobutidae												
小黄鱼幼鱼 <i>Microperops swinhonis</i> *		☒										
塘鳢科 Eleotridae												
云斑尖塘鳢 <i>Oxyeleotris marmorata</i> *			●	√					√			
鲃虎鱼科 Gobiidae												
褐吻鲃虎鱼 <i>Rhinogobius brunneus</i> *		☒	●	√	√							
波氏吻鲃虎鱼 <i>Rhinogobius cliffordpopei</i> *		☒			√							
红河吻鲃虎鱼 <i>Rhinogobius honghensis</i>		☒	●				√					
颈斑吻鲃虎鱼 <i>Rhinogobius maculicemix</i> ★		☒	●	√	√		√		√			√
真吻鲃虎鱼 <i>Rhinogobius similis</i> *		☒	●	√								
攀鲈科 Anabantidae												
攀鲈 <i>Anabas testudineus</i>	○	☒	●									
斗鱼科 Belontiidae												
叉尾斗鱼 <i>Macropodus opercularis</i>	○	☒	●									
线足鲈 <i>Trichogaster trichopterus</i>	○	☒	●									
鲤科 Channidae												
宽额鲤 <i>Channa gachua</i>	○	☒	●	√	√		√	√	√	√		√
带鲤 <i>Channa lucius</i>	○	☒										
线鲤 <i>Channa striata</i>	○	☒	●	√								
鲃形目 TETRAODONTIFORMES												
鲃科 Tetraodontidae												
湄公河鲃 <i>Pao turgidus</i> ★	○	☒	●									√

\* 为外来种, ★ 为澜沧江-湄公河特有种; ○ 为截至 1990 年历史记录(《云南鱼类志》截止时间), ☒ 为截至 2013 年历史记录(《云南鱼类名录》截止时间), ◎ 为 2013-2020 年记录, ● 为本次调查记录, ◆ 为鱼类早期资源调查记录