

# 中国匙指虾科的物种名录、分布及保护

金银霜, 刘家茹, 程小洁, 徐金屏, 宋金津, 刘志霄\*

吉首大学生物资源与环境科学学院, 湖南 吉首

收稿日期: 2021年10月17日; 录用日期: 2021年11月19日; 发布日期: 2021年11月26日

## 摘要

基于最新的分类系统, 对已报道的生活在中国境内的匙指虾科的物种名录、地理分布、主要鉴别特征及受胁状况进行系统整理, 结果表明: 分布于中国境内的匙指虾科(Atyidae)已知7属147种18亚种, 其中米虾属(*Caridina*)是优势属, 多达103种, 约占70%; 除青藏区以外, 该科分布于其他6大动物地理区, 但主要见于南方热带与亚热带地区, 其中西南区65种(44.22%)、华南区63种(42.86%)、华中区51种(34.69%)。对该科的额角、第一腹肢内肢和第二腹肢雄附肢的统计分析显示, 这3种形态特征的发育或发达程度不一, 既存在细微的种内差异, 也具有明显的种间差异。总体上, 匙指虾科的种类体型小, 广布种较少, 73%的种类的受胁现状缺乏数据或未被评估。鉴于该科是淡水生物多样性或生态系统中的重要组分, 今后应加强对其生态生物学特征及保护的深入研究。

## 关键词

匙指虾科, 物种名录, 地理分布, 形态特征, 中国

# The Checklist, Distribution and Conservation of Atyidae in China

Yinshuang Jin, Jiaru Liu, Xiaojie Cheng, Jinping Xu, Jinjin Song, Zhixiao Liu\*

College of Biology and Environmental Sciences, Jishou University, Jishou Hunan

Received: Oct. 17<sup>th</sup>, 2021; accepted: Nov. 19<sup>th</sup>, 2021; published: Nov. 26<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

Based on the updated taxonomy, a latest checklist on the species diversity, geographical distribution, main identified features and threatened status of Atyidae in China was systematically sorted out, and the results indicated as follows: there were a total of 147 species and 18 subspecies

\*通讯作者。

文章引用: 金银霜, 刘家茹, 程小洁, 徐金屏, 宋金津, 刘志霄. 中国匙指虾科的物种名录、分布及保护[J]. 世界生态学, 2021, 10(4): 618-630. DOI: 10.12677/ije.2021.104071

known belonging to 7 genera, of which *Caridina* was the dominant genus with 103 species (70% of the total); except the Qinghai-Tibetan region, Atyidae widely distributed in the other six zoogeographical regions of China, but mainly did in the southern tropical and subtropical domains, including 65 species (44.22%) in the Southwest Region, 63 species (42.86%) in the South China Region and 51 species (34.69%) in the Central China Region; there were different degrees of subtle intraspecific and obvious interspecific morphological development in the frontal eminence, the endopod of first pleopod and the appendix masculina of second pleopod in the family. As a whole, Atyidea was of small body size, and few widespread species, and 73% species were deficient of data or not evaluated in the Endangered Category. Given that it was an indispensable component of freshwater biodiversity or ecosystems, further studies on its ecobiological characteristics and conservation should be strengthened.

## Keywords

Atyidae, Checklist, Geographical Distribution, Morphological Feature, China

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

中国江河湖泊众多, 淡水资源极为丰富。在水质清澈而有一定流动性的溪流水潭, 含氧量较高, 为匙指虾科的生存和繁衍提供了优越的环境条件[1]。

匙指虾科(Atyidae), 系一类暖水性小型淡水虾类, 在分类上归属节肢动物门(Arthropoda)甲壳纲(Crustacea)十足目(Decapoda), 其主要特征是螯足的两指闭合缘内凹而略呈匙状。匙指虾科也是一个古老的类群, 其早期在地球上分布广泛, 后因两极变冷, 分布区逐渐向低纬度区域收缩, 现今多见于热带和亚热带地区, 而生活在温带地区的匙指虾科种类较少[1]。

全球范围内现已知匙指虾科 44 属 482 种, 而中国的匙指虾科种类约占全球的 30.50%。国外大多数匙指虾科的属均为单型属, 濒危等级较高, 而分布于我国境内的 7 个属其物种数大都比较丰富。在中国境内, 匙指虾科的分布虽然较为广泛, 但多数种类的分布范围比较狭窄。

中国匙指虾科的研究起步较晚。1936 年, 俞兆琦首次以现代论文的形式报道了剑额米虾一新种[2]。之后, 在河北、浙江、台湾等省区也陆续发现了一些匙指虾新种, 有关的文献资料散见于一些专业期刊及相关的著作[1] [3] [4]。近年, 我国学者对匙指虾科的研究逐渐从分类描述向水质评估、胚胎发育、养殖技术和基因组等方面拓展[5] [6] [7] [8]。然而, 迄今对于中国匙指虾科的物种名录、地理分布及受胁状况等方面仍缺乏最新的系统研究报道。

本文参考相关文献资料, 较为系统地进行了一些新的归纳和总结, 以期为我国区域内及全球范围内匙指虾科生态生物学研究与物种多样性保护实践提供基础资料。

## 2. 统计方法

### 2.1. 数据收集

依据最新的甲壳纲分类系统和物种名录[9], 通过中国生物物种名录(<http://www.sp2000.org.cn>)、百度学术(<https://xueshu.baidu.com>)、中国知网([www.cnki.net](http://www.cnki.net))等数据库及网络平台进行期刊论文查询和相关文

献资料检索, 收集截止于 2021 年 10 月 15 日发表的有关中国匙指虾科新种、分类修订或综述等国内外文献资料, 并参阅《中国动物志》(无脊椎动物第三十六卷: 甲壳动物亚门·十足目·匙指虾科)等著作, 主要统计中国目前已知的匙指虾科的物种名录、地理分布, 以及体长、额角、第一腹肢内肢形状、第二腹肢雄附肢形状等形态特征, 并通过自然保护联盟濒危物种红色名录网(<https://www.iucnredlist.org>)对这些匙指虾科物种的濒危等级予以整理, 将所有数据在 excel 工作表上汇成数据集。

## 2.2. 数据处理

对上述原始数据集进行分析, 计算匙指虾科的物种数及各属的物种数及其比例(各属物种数/匙指虾科物种数, 取两位小数); 统计匙指虾科在各动物地理区的分布数据{分布比例 = (各动物地理区物种数/匙指虾科物种数) × 100%}, 以及在各省份的物种分布数据{分布比例 = (各省物种数/匙指虾科物种数) × 100%}, 但由于有些匙指虾分布范围较广, 可分布于多个区域(动物地理区或省区), 因此会出现比值之和不为 1 的情况。

由于各论文及书籍中对匙指虾的主要鉴别特征(如第一腹肢内肢形状和第二腹肢雄附肢形状)并没有统一规范描述(不同的作者可能存在观察和描述上的差异, 并且物种本身也可能存在形态上的细微差异), 为便于分析, 我们将第一腹肢内肢形状和第二腹肢雄附肢形状进行了简化归类及统计(统计方法参见表 1 的注释部分), 而在计算所有物种数的占比时, 一律不计算亚种数。

## 3. 统计结果

### 3.1. 中国匙指虾科的物种数与分布情况

截止 2021 年 10 月 15 日, 已发现和描述分布于中国境内的匙指虾科 7 属 147 种 18 亚种。其中米虾属(*Sinodina*) 103 种 6 亚种(70.09%)、新米虾属(*Neocaridina*) 21 种 12 亚种(14.26%)、华米虾属(*Sinodina*) 12 种(8.16%)、拟米虾属(*Paracaridina*) 4 种(2.72%)、盲米虾属(*Typhlocaridina*) 3 种(2.04%)、缺鞭米虾属(*Mancicaris*) 3 种(2.04%)、仿匙虾属(*Atyopsis*) 1 种(0.68%)。显然, 米虾属是该科的优势属(表 1)。

**Table 1.** Checklist, geographical distribution, main identified features and endangered category of Atyidea in China  
**表 1.** 中国匙指虾科物种名录、地理分布、主要鉴别特征与濒危情况

物种	额角	第一腹肢内肢 <sup>②</sup>	第二腹肢雄附肢 <sup>③</sup>	濒危等级 <sup>④</sup>	地理分布
(一) 匙指虾属 <i>Atyopsis</i>					
1. 刺足仿匙指虾 <i>A. spinipes</i> (Newport, 1847) [10]	部分退化	卵圆状	棒状	LC	台湾
(二) 米虾属 <i>Sinodina</i>					
2. 尖肢华米虾 <i>S. acutipoda</i> (Liang, 1989) [11]	正常	叶状	棒状	CR	四川、贵州、云南
3. 角肢华米虾 <i>S. angulata</i> Liang, 2002 [12]	正常	叶状	棒状	DD	云南
4. 版纳华米虾 <i>S. bannica</i> (Cai et Dai, 1999) [1]	正常	肾状	-	DD	云南
5. 双刺华米虾 <i>S. bispinosa</i> (Liang et Yan, 1990) [11]	正常	矩形状	铲状	LC	云南
6. 迪安华米虾 <i>S. dianica</i> Liang et Cai, 1999 [11]	正常	矩形状	铲状	DD	云南
7. 葛氏华米虾 <i>S. gregoriana</i> (Kemp, 1923) [11]	正常	叶状	铲状	EN	四川、贵州、云南
8. 异指华米虾 <i>S. heterodactyla</i> (Liang et Yan, 1985) [1]	正常	叶状	铲状	DD	云南
9. 狭掌华米虾 <i>S. leptopropoda</i> (Liang, 1990) [1]	正常	叶状	-	DD	云南

## Continued

10. 丽江华米虾 <i>S.lijiang</i> Liang et Cai, 1999 [11]	正常	矩形状	棒状	DD	云南
11. 王台华米虾 <i>S.wangtai</i> Liang et Cai, 1999 [11]	正常	矩形状	铲状	DD	云南
12. 永胜华米虾 <i>S.yongshengica</i> Chen et Liang, 2002 [13]	正常	叶状	铲状	DD	云南
13. 喻氏华米虾 <i>S.yui</i> (Liang et Yan, 1985) [11]	正常	叶状	铲状	LC	云南
(三) 新米虾属 <i>Neocaridina</i>					
14. 安徽新米虾 <i>N.anhuiensis</i> (Liang, Zhu et Xiong, 1984) [1]	部分退化	卵圆状	棒状	DD	安徽
15. 巴马新米虾 <i>N.bamana</i> Liang, 2004 [1]	正常	卵圆状	球状	DD	广西
16. 短指新米虾 <i>N.brevidactyla</i> Liang, 2005 [14]	正常	卵圆状	棒状	VU	贵州
17. 弯额新米虾 <i>N.curvifrons</i> (Liang, 1979) [15]	正常	肾状	棒状	DD	浙江
18. 锯齿新米虾 <i>N.denticulata</i> (De Haan, 1849) [16]	正常	卵圆状	肾状	LC	福建、台湾、 湖南
锯齿新米虾大卫亚种 <i>N.denticulatadavidi</i> (Bouvier, 1904) [15]	正常	肾状	球状	DD	陕西、北京、 河北、山西、 辽宁
锯齿新米虾指名亚种 <i>N.denticulata denticulate</i> (De Haan, 1849) [15]	正常	卵圆状	肾状	LC	新疆、江苏、 福建、台湾
锯齿新米虾莫干亚种 <i>N.denticulata moganica</i> Liang, 2004 [1]	正常	卵圆状	肾状	DD	浙江
锯齿新米虾石垣亚种 <i>N.denticulata ishigakiensis</i> (Fujino, 1975) [15]	正常	卵圆状	肾状	LC	浙江
锯齿新米虾中华亚种 <i>N.denticulata sinensis</i> (Kemp, 1918) [15]	正常	肾状	球状	-	华东、华中、 云南
19. 真刺新米虾 <i>N.euspinosa</i> Cai, 1996 [15]	正常	卵圆状	球状	-	广西
20. 福建新米虾 <i>N.fukiensis</i> (Liang et Yan, 1977) [15]	正常	肾状	棒状	LC	福建
21. 细肢新米虾 <i>N.gracilipoda</i> Liang, 2004 [1]	正常	卵圆状	铲状	LC	湖南、福建、 广东、四川
22. 异足新米虾 <i>N.heteropoda</i> Liang, 2002 [17]	正常	肾状	肾状	DD	浙江建德白沙
异足新米虾指名亚种 <i>N.heteropoda heteropoda</i> Liang, 2002 [1]	正常	肾状	肾状	DD	辽宁、吉林、 黑龙江、河北、 山东、山西、 陕西、河南、 云南、江苏、 浙江、安徽
异足新米虾高丽亚种 <i>N.heteropoda koreana</i> Kubo, 1938 [18]	正常	卵圆状	肾状	DD	辽宁、浙江
异足新米虾洛阳亚种 <i>N.heteropoda luoyangensis</i> Cai, 1996 [15]	正常	卵圆状	肾状	DD	河南、安徽
23. 蹄肢新米虾 <i>N.hofendopod</i> (Shen, 1948) [15]	正常	肾状	棒状	LC	湖南、广西、 江西、安徽
24. 同刺新米虾 <i>N.homospina</i> Liang, 2002 [17]	正常	卵圆状	球状	DD	湖南
25. 凯达格兰新米虾 <i>N.ketagalan</i> Shih, 2007 [19]	正常	肾状	棒状	DD	台湾
26. 柯氏新米虾 <i>N.keunbaei</i> (Kim, 1976) [1]	正常	卵圆状	肾状	DD	云南
27. 临汾新米虾 <i>N.linfenensis</i> Cai, 1996 [15]	正常	卵圆状	肾状	DD	山西
28. 长足新米虾 <i>N.longipoda</i> (Cai, 1995) [1]	部分退化	叶状	球状	DD	湖南

Continued

29.掌肢新米虾 <i>N.palmata</i> (Shen, 1948) [36]	正常	卵圆状	铲状	LC	
掌肢新米虾百色亚种 <i>N.palmata bosensis</i> Cai, 1996 [15]	正常	卵圆状	球状	DD	广西、四川、江西
掌肢新米虾罗甸亚种 <i>N.palmata luodianica</i> Liang, 2004 [1]	部分退化	卵圆状	铲状	DD	贵州
掌肢新米虾南方亚种 <i>N.palmata meridionalis</i> Liang, 2004 [1]	正常	卵圆状	肾状	LC	广东、四川、广西
掌肢新米虾指名亚种 <i>N.palmata palmate</i> (Shan, 1948) [15]	正常	卵圆状	铲状	LC	湖南、湖北、浙江、安徽、福建、广东、广西、四川、江西、贵州、云南
30.赤炭新米虾 <i>N.saccam</i> Shih, 2007 [19]	正常	肾状	棒状	DD	台湾
31.刺肢新米虾 <i>N.spinosa</i> (Liang, 1964) [15]	正常	肾状	棒状	LC	湖南、江西、安徽、福建、广东
32.霞浦新米虾 <i>N.xiapuensis</i> Zheng, 2002 [20]	完全退化	肾状	肾状	DD	福建
33.张家界新米虾 <i>N.zhangjiashiensis</i> Cai, 1996 [15]	正常	卵圆状	铲状	DD	湖南、广东
34.舟山新米虾 <i>N.zhoushanensis</i> Cai, 1996 [15]	正常	卵圆状	球状	DD	浙江
(四) 米虾属 <i>Caridina</i>					
35.髻米虾 <i>C.ablepsia</i> Guo et Jiang, 1992 [21]	正常	卵圆状	棒状	VU	湖南
36.锐刺米虾 <i>C.acuta</i> Liang, 2005 [14]	部分退化	肾状	棒状	VU	贵州
37.阿尔巴米虾 <i>C.alba</i> Li and Li, 2010 [22]	部分退化	-	棒状	DD	湖北
38.阿庐米虾 <i>C.alu</i> Cai, 2018 [23]	正常	矩形状	-	-	云南
39.厦门米虾 <i>C.amoyensis</i> Liang et Yan, 1977 [24]	部分退化	叶状	棒状	DD	福建
40.窄肢米虾 <i>C.angustipes</i> Guo et Linag, 2003 [25]	正常	叶状	棒状	DD	湖南
41.归还米虾 <i>C.apodosis</i> Cai et Ng, 1999 [26]	正常	矩形状	-	CR	广东、香港
42.拟巴氏米虾 <i>C.babaultioides</i> Yu, 1938 [27]	正常	卵圆状	棒状	LC	云南
拟巴氏米虾狭叶亚种 <i>C.babaultioides angustifolia</i> Cai, 1996 [15]	正常	叶状	棒状	DD	贵州
拟巴氏米虾峨眉亚种 <i>C.babaultioides emeica</i> Liang, 2004 [1]	部分退化	叶状	棒状	DD	四川
拟巴氏米虾指名亚种 <i>C.babaultioides babaultioides</i> Yu, 1938 [27]	正常	卵圆状	棒状	LC	湖南、四川、贵州、云南、湖北
拟巴氏米虾叶肢亚种 <i>C.babaultioides phyllopada</i> Huang, 1984 [28]	正常	叶状	棒状	DD	四川
43.巴西米虾 <i>C.bamaensis</i> Liang et Yan, 1983 [29]	完全退化	矩形状	棒状	DD	广西
44.保靖米虾 <i>C.baojingensis</i> Guo, He et Bai, 1992 [30]	部分退化	叶状	棒状	DD	湖南
45.北流米虾 <i>C.beiliu</i> Cai, 2018 [23]	正常	卵圆状	-	-	广西
46.短额米虾 <i>C.breviata</i> Ng et Cai, 2000 [31]	部分退化	叶状	-	VU	广东
47.短腕米虾 <i>C.brevicarpalis</i> De Man, 1892 [32]	正常	-	-	LC	台湾
48.短刺米虾 <i>C.brevispina</i> Liang et Yan, 1986 [33]	部分退化	叶状	棒状	DD	贵州

## Continued

49.广东米虾 <i>C.cantonensis</i> Yu, 1938 [27]	正常	叶状	-	LC	广东、广西、香港
50.贾氏米虾 <i>C.cavaleriei</i> Bouvier, 1919 [34]	正常	-	-	DD	贵州
51.拟贾氏米虾 <i>C.cavalerieoides</i> Liu et Liang, 2004 [1]	正常	矩形状	棒状	DD	贵州
52.洞穴米虾 <i>C.caverna</i> Liang, 2005 [14]	正常	肾状	棒状	VU	贵州
53.岩洞米虾 <i>C.cavernicola</i> Liang et Zhou, 1993 [35]	正常	-	-	VU	广西
54.赤水米虾 <i>C.chishuiensis</i> Cai et Yuan, 1996 [36]	正常	叶状	棒状	LC	贵州
55.棒肢米虾 <i>C.clavipes</i> Guo et Liang, 2003 [25]	正常	叶状	棒状	DD	湖南
56.角突米虾 <i>C.cornuta</i> Liang et Yan, 1986 [33]	正常	矩形状	棒状	DD	贵州
57.粗肢米虾 <i>C.crassipes</i> Liang, 1993 [37]	正常	叶状	棒状	DD	贵州
58.短棍米虾 <i>C.curta</i> Liang et Cai, 2000 [38]	正常	叶状	棒状	DD	云南
59.德门米虾 <i>C.demenica</i> Cai et Li, 1997 [39]	完全退化	肾状	棒状	VU	贵州
60.齿额米虾 <i>C.dentifrons</i> Ng et Cai, 2000 [31]	正常	卵圆状	-	DD	贵州
61.滇池米虾 <i>C.dianchiensis</i> Liang et Yan, 1985 [40]	正常	卵圆状	棒状	VU	云南
62.离齿米虾 <i>C.disjuncta</i> Cai et Liang, 1999 [41]	部分退化	叶状	棒状	DD	云南
63.异齿米虾 <i>C.disparidentata</i> Liang, Yan et Wang, 1984 [42]	部分退化	矩形状	棒状	LC	云南
64.椭圆米虾 <i>C.elliptica</i> Cai et Yuan, 1996 [36]	部分退化	卵圆状	棒状	DD	贵州
65.条纹米虾 <i>C.fasciata</i> Hung, Chan et Yu, 1993 [43]	部分退化	叶状	棒状	NT	台湾
66.飞霞米虾 <i>C.feixiana</i> Cai et Liang, 1999 [41]	正常	卵圆状	棒状	VU	云南
67.台湾米虾 <i>C.formosae</i> Hung, Chan et Yu, 1993 [21]	部分退化	卵圆状	棒状	NT	台湾
68.舌肢米虾 <i>C.glossopoda</i> Liang, Guo et Gao, 1993 [16]	正常	叶状	-	DD	湖南
69.广西米虾 <i>C.guangxiensis</i> Linag et Zhou, 1993 [35]	正常	肾状	棒状	VU	广西
70.桂林米虾 <i>C.guilin</i> Cai, 2018 [23]	正常	卵圆状	-	-	广西
71.贵阳米虾 <i>C.guiyangensis</i> Liang, 2002 [12]	正常	-	棒状	DD	贵州
72.海南米虾 <i>C.hainanensis</i> Liang et Yan, 1983 [29]	部分退化	叶状	-	DD	海南
73.异指米虾 <i>C.heteradactyla</i> Liang and Yan, 1985 [40]	正常	-	-	-	云南
74.蹄肢米虾 <i>C.hofendopoda</i> (Shen, 1948) [3]	正常	肾状	球状	-	湖南、广西、江西、福建
75.洪阳米虾 <i>C.hongyanensis</i> Cai et Yuan, 1996 [36]	部分退化	叶状	棒状	DD	贵州
76.华南米虾 <i>C.huananensis</i> Liang, 2004 [1]	部分退化	叶状	棒状	DD	广东
77.湖北米虾 <i>C.hubeiensis</i> Liang et Li, 1993 [44]	正常	叶状	棒状	DD	湖北、湖南
78.湖南米虾 <i>C.hunanensis</i> Liang, Guo et Gao, 1993 [16]	正常	叶状	棒状	DD	湖南
79.日本米虾 <i>C.japonica</i> De Man, 1892 [32]	正常	叶状	棒状	-	台湾
80.江口米虾 <i>C.jiangkou</i> Cai, 2018 [23]	正常	卵圆状	-	-	贵州
81.江西米虾 <i>C.jiangxiensis</i> Liang et Zhang, 1985 [45]	完全退化	矩形状	棒状	DD	江西
82.昆明米虾 <i>C.kunmingensis</i> Wang et Liang, 2001 [46]	正常	卵圆状	棒状	DD	云南

## Continued

83.剑额米虾 <i>C.lanceifrons</i> Yu, 1936 [2]	正常	叶状	棒状	LC	湖南、福建、广东、广西、海南
84.宽腕米虾 <i>C.laticarpalis</i> Cai, 2018 [23]	正常	卵圆状	-	-	广西
85.梁氏米虾 <i>C.liangi</i> Jiang, Guo et Zhang, 2002 [47]	正常	矩形状	棒状	DD	湖南
86.锉形米虾 <i>C.lima</i> Liang, Guo et Gao, 1993 [16]	部分退化	叶状	铲状	DD	湖南
87.刘氏米虾 <i>C.liui</i> Liang et Yan, 1986 [33]	正常	肾状	-	DD	贵州
88.长棍米虾 <i>C.longa</i> Liang et Yan, 1985 [40]	正常	卵圆状	棒状	DD	云南
89.长额米虾 <i>C.longirostris</i> H. Milne-Edwards, 1837 [48]	正常	叶状	棒状	LC	福建、广东、海南、台湾、香港
90.龙山米虾 <i>C.longshan</i> Cai, 2018 [23]	正常	卵圆状	-	-	湖南
91.长突米虾 <i>C.longiacuta</i> Guo, 2002 [40] [50]	正常	叶状	棒状	DD	湖南
92.禄丰米虾 <i>C.lufengensis</i> Cai et Duan, 1998 [51]	部分退化	肾状	棒状	DD	云南
93.透明米虾 <i>C.incolor</i> Feng et Chen, 2021 [52]	正常	矩形状	棒状	-	贵州
94.斑节米虾 <i>C.maculata</i> Wang, 2008 [53]	正常	叶状	棒状	EN	广东
95.孟氏米虾 <i>C.mengae</i> Liang, 1993 [37]	正常	肾状	棒状	VU	湖南、贵州
96.拟孟氏米虾 <i>C.mengaeoides</i> Guo et Suzuki, 1996 [54]	部分退化	肾状	棒状	DD	湖南
97.勐海米虾 <i>C.menghaiensis</i> Cai et Dai, 1999 [55]	正常	叶状	棒状	DD	云南
98.南方米虾 <i>C.meridionalis</i> Wang, 2008 [53]	部分退化	肾状	棒状	NT	广东
99.中叶米虾 <i>C.medifolia</i> Cai et Yuan, 1996 [36]	部分退化	叶状	棒状	LC	四川、贵州
100.闽南米虾 <i>C.minnanica</i> Liang, 2002 [12]	正常	叶状	棒状	DD	福建
101.蒙自米虾 <i>C.mongziensis</i> Liang, Yan et Wang, 1987 [42]	正常	矩形状	棒状	DD	云南
102.南沃米虾 <i>C.nanaoensis</i> Cai et Ng, 1999 [26]	正常	-	-	DD	广东
尼罗米虾细足亚种 <i>C.nilotica gracilipes</i> Calman, 1906 [56]	正常	叶状	棒状	LC	河北、山东、湖南、湖北、江苏、浙江、安徽、福建、上海
尼罗米虾大卵亚种 <i>C.nilotica macrophora</i> Kemp, 1918 [57]	正常	叶状	棒状	-	广西、海南
103.寡刺米虾 <i>C.oligospina</i> Liang et Guo, 1999 [58]	部分退化	叶状	棒状	DD	湖南
104.贫齿米虾 <i>C.paucidentata</i> Wang, 2005 [59]	正常	叶状	棒状	DD	云南
105.拟角米虾 <i>C.paracornuta</i> Cai et Yuan, 1996 [36]	部分退化	矩形状	棒状	DD	贵州
106.刀肢米虾 <i>C.pediculrata</i> Guo et Choy, 1994 [60]	部分退化	卵圆状	铲状	DD	湖南
107.褶肢米虾 <i>C.plicata</i> Liang, 2004 [1]	部分退化	矩形状	棒状	DD	江西
108.秉氏米虾 <i>C.pingi</i> Yu, 1938 [27]	部分退化	矩形状	棒状	LC	浙江、福建、安徽、湖南、河北
109.拟秉氏米虾 <i>C.pingioides</i> Yu, 1938 [27]	部分退化	叶状	棒状	DD	中国
110.假锯齿米虾 <i>C.pseudodenticulata</i> Hung, Chan et Yu, 1993 [21]	正常	矩形状	-	VU	台湾

## Continued

111.清远米虾 <i>C.qingyuanensis</i> Guo, 2007 [61]	部分退化	矩形状	棒状	DD	广东
112.半髻米虾 <i>C.semiblepsia</i> Guo, Choy et Gui, 1996 [62]	正常	叶状	棒状	VU	湖南
113.锯缘米虾 <i>C.serrata</i> Stimpson, 1860 [63]	正常	卵圆状	棒状	NT	广东、香港
114.锯额米虾 <i>C.serratirostris</i> De Man, 1892 [32]	正常	叶状	棒状	LC	台湾
115.石林米虾 <i>C.shilinic</i> Liang et Cai, 2000 [38]	正常	矩形状	棒状	DD	云南
116.思南米虾 <i>C.sinanensis</i> Xu, 2020 [64]	正常	矩形状	棒状	-	贵州
117.脚肢米虾 <i>C.solearipes</i> Guo et Grave, 1997 [65]	部分退化	肾状	棒状	DD	湖南
118.松桃米虾 <i>C.songtaoensis</i> Liang, 2004 [1]	正常	肾状	棒状	DD	贵州
119.锤肢米虾 <i>C.sphyrapoda</i> Liang et Zhou, 1993 [35]	正常	肾状	铲状	DD	广西
120.刺额米虾 <i>C.spinalifrons</i> Guo et Grave, 1997 [65]	部分退化	叶状	铲状	DD	湖南
121.旋回米虾 <i>C.spinicrus</i> Cai, 2018 [23]	正常	矩形状	-	-	广西
122.刺肢米虾 <i>C.spinipoda</i> Liang, Hong et Yang, 1990 [66]	部分退化	卵圆状	棒状	DD	四川
123.刺足米虾 <i>C.spinospes</i> Liang et Guo, 1999 [58]	部分退化	矩形状	棒状	DD	湖南
124.苏马田米虾 <i>C.sumatianica</i> Cai et Yuan, 1996 [36]	部分退化	矩形状	-	DD	贵州
125.三纹米虾 <i>C.trifasciata</i> Yam, 2003 [67]	正常	叶状	棒状	VU	香港
126.胀螯米虾 <i>C.tumida</i> Wang, 2008 [53]	部分退化	叶状	棒状	CR	广东
127.典型米虾 <i>C.typus</i> H. Milne-Edwards, 1837 [48]	部分退化	叶状	棒状	LC	台湾
128.美丽米虾 <i>C.venusta</i> Wang, 2008 [53]	完全退化	叶状	棒状	DD	广东
129.维氏米虾 <i>C.villadolidi</i> Blanco, 1939 [68]	部分退化	叶状	棒状	LC	台湾
130.韦氏米虾 <i>C.weberi</i> De Man, 1892 [32]	正常	-	-	LC	台湾
131.武鸣米虾 <i>C.wumingensis</i> Cai et Ng, 1999 [26]	正常	卵圆状	棒状	DD	广西
132.湘南米虾 <i>C.xiangnanensis</i> Guo, 2002 [49] [69]	部分退化	矩形状	棒状	DD	湖南
133.异龙米虾 <i>C.yilong</i> Cai et Liang, 1999 [41]	正常	矩形状	棒状	CR	云南
134.玉林米虾 <i>C.yulinica</i> Cai and NK Ng, 1999 [70]	正常	矩形状	-	DD	广西
135.云南米虾 <i>C.yunnanensis</i> Yu, 1938 [27]	正常	卵圆状	棒状	LC	云南
136.浙江米虾 <i>C.zhejiangensis</i> Liang et Zhen, 1985 [45]	正常	矩形状	棒状	DD	浙江、安徽
137.中山米虾 <i>C.zhongshanica</i> Liang, 2004 [1]	正常	矩形状	棒状	DD	广东
(五) 米虾属 <i>Paracaridina</i>					
138.辰溪拟米虾 <i>P.chenxiensis</i> Guo, de Grave et Xiao, 2002 [71]	部分退化	叶状	棒状	DD	湖南
139.贵州拟米虾 <i>P.guizhouensis</i> (Liang et Yan, 1986) [1]	部分退化	叶状	棒状	LC	湖南、贵州
140.长刺拟米虾 <i>P.longispina</i> (Guo&He, 1992) [1]	部分退化	矩形状	棒状	VU	湖南
141.紫金拟米虾 <i>P.zijinica</i> Liang, 2002 [17]	部分退化	肾状	棒状	DD	广东
(六) 鞭米虾属 <i>Mancicaris</i>					
142.秀丽缺鞭米虾 <i>M.elegantum</i> Pan, Hou et Li, 2010 [72]	正常	-	-	-	广西
143.凌云缺鞭米虾 <i>M.lingyunensis</i> (Li et Luo, 2001) [73] [74]	正常	-	-	-	广西
144.中华缺鞭米虾 <i>M.sinensis</i> Liang, Guo et Tang, 1999 [58]	部分退化	叶状	棒状	DD	湖南



## Continued

(七) 米虾属 *Typhlocaridina*

145. 剑额盲米虾 <i>T.lanceifrons</i> Liang et Yan, 1981 [75]	部分退化	卵圆状	棒状	VU	广西
146. 刘氏盲米虾 <i>T.liui</i> Liang et Zhou, 1993 [35] [37]	部分退化	-	-	VU	广西
147. 半盲米虾 <i>T.semityphlata</i> Cai, 1995 [76]	正常	-	-	VU	广西

注：① 额角正常指额角上缘和下缘均具齿，多数情况下额角部分退化是指额角上缘或下缘不具齿，额角完全退化意味着额角上缘和下缘均不具齿。② 由于第一腹肢内肢的形状并没有统一的描述标准，为了方便统计本文将“叶形、宽叶形、长叶形、扁平叶形、尖叶形、长三角形、角形、亚三角形和舌形”统归为叶状；将“卵圆形、长卵圆形、亚卵圆形、长圆形、长椭圆形、椭圆形、手形、圆掌形、长掌形和团扇形”统归为卵圆状；将“花生果形、肾形、圆弧形、C形、鞋底形、马蹄形、梨形、狭长梨形和扁梨形”统归为肾状，而将“矩形、长方形、亚矩形和拟矩形”统归为矩形状。③ 由于第二腹肢雄附肢的形状并没有统一的描述标准，为便于统计分析，本文将“短棒形、棍棒形、长棘棍形、细棒形、大头棒形、长棒形、圆柱形、圆短棍形、长圆形、长锥形”统归为棒状；将“铲形、三角锉刀形、刀形、锤形、长锤形”归为铲状；将“球形、棘球”形归为球状；将“肾形”列为肾状。④ 在濒危等级中，“CR”：极危；“EN”：濒危；“VU”：易危；“NT”：近危；“LC”：无危；“DD”：数据缺乏；“-”：未被评估。

对这 147 种匙指虾的地理分布情况进行统计分析，结果表明，大部分的匙指虾分布范围都十分狭小，其中有 118 种匙指虾局限分布于唯一的区或县的水体中(表 1)。

虽然绝大多数种类的分布范围狭窄，但就整体而言，中国境内匙指虾科的分布较为广泛，除气候寒冷的青藏区以外，已发现于其他 6 个动物地理区，其物种数依次为：华南区有 60 种 3 亚种(40.82%)、西南区 55 种 10 亚种(37.42%)、华中区 42 种 10 亚种(28.57%)、华北区 2 种 4 亚种(1.36%)，而东北区和蒙新区分别只有 3 亚种和 1 亚种；从省域分布来看，中国匙指虾科总计发现于 26 个省(区)，其中物种数排名前五的依次是湖南省(34 种 3 亚种, 23.13%)、云南省(30 种 4 亚种, 20.41%)、贵州省(26 种 4 亚种, 17.69%)、广西省(21 种 4 亚种, 14.29%)和广东省(18 种 2 亚种, 12.25%)(表 1)。

### 3.2. 匙指虾科各属的一些特征差异

对这 147 种匙指虾具有鉴别意义的主要外形特征及其发育情况进行整理分析，结果表明：① 额角正常的有 97 种(65.99%)、额角部分退化的有 45 种(30.61%)、额角完全退化的有 5 种(3.40%)；② 第一腹肢内肢的形状为叶状有 49 种(33.33%)、卵圆状的 33 种(22.45%)、矩形状的 30 种(20.41%)、肾状的 23 种(15.65%)、未记载第一腹肢内肢形状的有 12 种(8.16%)；③ 第二腹肢雄附肢的形状为棒状的有 93 种(63.27%)、铲状的 14 种(9.52%)、肾状的 6 种(4.08%)、球状的 5 种(3.40%)，而未记载第二腹肢雄附肢形状的也有 29 种(19.73%)。

匙指虾科的体型普遍较小，体长介于 11-62 mm 之间，而其中仿匙虾属的个体普遍较大，平均体长为 36.4 mm，远大于其他属。

### 3.3. 匙指虾科各属的受胁状况

对这 147 种匙指虾的濒危等级进行整理分析，结果表明：① 数据缺乏或未被评估的物种有 95 种(64.63%)，其中米虾属有 68 种(46.26%)、新米虾属有 14 种(9.52%)、华米虾属有 8 种(5.44%)、缺鞭米虾属有 3 种(2.04%)、拟米虾属有 2 种(1.36%)；② 濒危程度为无危的物种有 24 种(16.33%)，其中米虾属有 14 种(9.52%)、新米虾属 6 种(4.08%)、华米虾属 2 种(1.36%)、仿匙虾属 1 种(0.68%)、拟米虾属有 1 种(0.68%)；③ 濒危程度为近危的物种有 4 种(2.72%，均为米虾属)；④ 濒危程度为易危的有 18 种(12.25%)，其中米虾属 13 种(8.84%)、盲米虾属 3 种(2.04%)，拟米虾属 1 种(0.68%)；⑤ 濒危程度为濒危的物种有 2 种(1.36%)，其中米虾属 1 种(0.68%)、华米虾属 1 种(0.68%)；⑥ 濒危程度为极危的物种有 4 种(2.72%)，其中米虾属

3种(2.04%)、华米虾属1种(0.68%)。

#### 4. 讨论

虽然中国地域辽阔,匙指虾科的动物资源非常丰富,但最早对分布于中国境内的匙指虾科物种进行科学描述的是外国学者 Stimpson (1860),他首次报道了分布于香港的锯缘米虾(*Caridina serrata*)。之后,由于战争等原因,有关中国匙指虾科的研究大体上处于停顿状态,直到1920年代初对于匙指虾的研究才有了新的起色,但物种命名等基础性的研究工作仍然是由外国人所主导。

20世纪30年代中期,首次由中国学者俞兆琦报道了剑额米虾(*C.lanceifrons*)一新种[2]。稍后,他于1938年统计到,在中国境内已发现匙指虾科10种。之后,沈嘉瑞、刘瑞玉等动物学家都在匙指虾科的研究方面做出了重要贡献。2004年,梁象秋先生对中国的匙指虾科进行系统整理,共记录中国匙指虾科119种16亚种[1]。基于前人的工作,我们对于新近的文献资料进行了进一步的整理分析,共记录到中国匙指虾科7属147种18亚种,为中国匙指虾科物种多样性的深入研究提供了新的资料。

中国疆域广袤,地质历史古老,溪流众多,水系发达,淡水资源丰富,为匙指虾科的演化提供了广阔的时空。在现已知的147种匙指虾中,除米虾属的拟秉氏米虾(*C.pingioides*)只记载存于中国但地址不详外,其他的146种匙指虾都有较为明确的地域分布记录。整体而言,已在中国境内的26个省区、6个动物地理区发现有匙指虾。虽然其他的8个省区以及青藏区还未见匙指虾科的分布记录,但随着调查范围的扩大和研究的深入,今后可能会有所发现。

当然,在已知的分布省区中,匙指虾科的物种数差异很大,这不仅与省区的自然环境条件有关,也与人类的活动,特别与调查研究的深入程度及人才队伍有密切关系,因此我国今后在加强水体自然保护的同时,应加强专业人才培养,以进一步推进匙指虾科的研究。

在迄今我国已知的匙指虾科的7个属中,有4个属是我国的特有属,即华米虾属、拟米虾属、缺鞭米虾属和盲米虾属。其中,华米虾属是高原类群,仅分布于我国的云、贵、川高原地区;拟米虾属仅见于广东、贵州和湖南;缺鞭米虾属仅分布于我国中部的湖南省以及南部的广西省;盲米虾属仅分布于喀斯特地貌发育良好的广西省,而所有的盲米虾属种类都具有某种程度的适应于黑暗环境条件的性状特征,如眼角膜色素退化,眼呈全盲状,已演化成为真洞穴动物(troglobite) [77]。

匙指虾科中并非所有的物种都生活于光照充足的溪流湖泊,有些种类栖息在黑暗的洞穴水体、地下水或水井中。这种处于半封闭或几乎完全封闭状态的水体,其环境条件一般较地表面的水体稳定,其水动力学的条件较弱,水中氧气的含量通常也相对较低,因此大多数真洞穴匙指虾科的种类在长期的进化过程中发生了形态结构上的变化,如眼睛变小或完全退化,仅保留少量的色素(如刘氏盲米虾 *Typhlocaridinaliui*),有的种类甚至其眼角膜色素完全消失(如凌云缺鞭米虾 *M.lingyunensis*)。更值得注意的是其体表色素褪减,甚至可能已完全消失而呈透明状(或乳白色),如瞽米虾(*C.ablepsia*)和半瞽米虾(*C.semiblepsia*)等。而生活在洞穴中的匙指虾,其额角趋向于退化,上下齿数明显比在洞穴外生存的匙指虾少。大多数真洞穴匙指虾的第一腹肢内肢为叶状,第二腹肢雄附肢为棒状。

总体上,真洞穴匙指虾生活在相对封闭的洞穴地下水体中,可能面临着不同的光照强度、水化学成分、溶氧量、水流量、水流速、营养条件及天敌等非生物及生物因子的选择压力,因此不难理解它们衍生出了不同的形态学特征。

匙指虾作为独特而具有观赏价值的动物资源,正越来越多地受到科技、环保及虾类养殖业等方面的重视,因为随着人类经济活动的日益加剧,尤其对淡水水体和对洞穴资源的盲目开发与利用,自然环境受到严重污染,如今在平原或人口密集的区域已难以见到匙指虾的踪影[1] [5] [6] [7] [8],因此对于匙指虾科物种的保护已不容忽视,可是令人遗憾的是,我国还有73%的匙指虾科种类,其濒危等级评估仍缺

乏数据或未被评估。毫无疑问,加大对匙指虾科的资源调查、生态研究与保护力度,应成为中国匙指虾科物种多样性研究的重要方面。

## 5. 结论

基于对相关文献的统计分析,本文对中国境内的匙指虾科物种数及其分布进行了归纳总结,主要结论如下:

- 1) 截止 2021 年 10 月 15, 中国匙指虾科已知 7 属 147 种, 其中米虾属是物种数最多的优势属。
- 2) 中国匙指虾科主要分布于湘、滇、黔和两广等水资源丰富、气候温暖潮湿的平原山丘地区。
- 3) 虽然中国匙指虾科的物种数较为丰富, 但受到的关注相对较少, 有 64.63% 的种类其受胁等级数据缺乏或未被评估。

## 基金项目

本研究得到国家自然科学基金(32160241)暨湖南省自然科学基金(2021JJ30554)项目经费的支持。

## 参考文献

- [1] 梁象秋. 中国动物志, 无脊椎动物, 第三十六卷, 甲壳动物亚门, 十足目, 匙指虾科[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 1-324.
- [2] 喻兆琦. 海南蝦沼之调查(英文) [J]. 中国动物学杂志, 1936: 85-99.
- [3] Shen, C.J. (1948) On Three New Species of Caridina from Southwest China. *Contributions from the Institute of Botany National Academy of Peiping*, **4**, 119-125.
- [4] 刘瑞玉. 中国北部经济虾类[M]. 北京: 科学出版社, 1955: 1-73.
- [5] 廖经球, 黄海, 杨宁, 翁强. 淡水观赏米虾室外水泥池繁殖技术[J]. 海洋与渔业, 2015(5): 56-57.
- [6] 张希, 李国昌, 温为庚. 海南省观赏虾的养殖现状、前景及对策[J]. 科学养鱼, 2015(10): 79-80.
- [7] 叶嘉亮. 匙指虾对附着藻、苦草生长及水质的影响[D]: [硕士学位论文]. 广州: 暨南大学, 2017.
- [8] 李朝琪. 中华锯齿新米虾色素细胞发生的初步研究[D]: [硕士学位论文]. 厦门: 集美大学, 2018.
- [9] The Biodiversity Committee of Chinese Academy of Sciences (2021) Catalogue of Life China: 2021 Annual Checklist. Beijing.
- [10] Miyake, S. (1938) Notes on Decapod Crustaceans Collected by Prof. Teiso Esaki from Micronesia. *Annotationes Zoologicae Japonenses*, **17**, 107-112.
- [11] Liang, X.Q. and Cai, Y.X. (1999) A New Genus of Freshwater Shrimps (Crustacea: Decapoda: Atyidae) from Southern China, with Descriptions of Three New Species. *The Raffles Bulletin of Zoology*, **47**, 577.
- [12] 梁象秋. 匙指虾三新种记述[J]. 海洋科学集刊, 2002(1): 118-123.
- [13] 陈国孝, 梁象秋. 云南华米虾属一新种(十足目: 真虾次目: 匙指虾科) [J]. 动物学研究, 2002, 23(3): 239-241.
- [14] 梁象秋, 陈会明, 李维贤. 贵州荔波洞穴匙指虾三新种[J]. 动物分类学报, 2005, 30(3): 529-534.
- [15] 蔡奕雄. 新米虾属的修订(甲壳亚门: 十足目: 匙指虾科) [J]. 动物分类学报, 1996, 21(2): 129-160.
- [16] 梁象秋, 郭照良, 高杰. 湖南米虾的研究(十足目: 匙指虾科) [J]. 上海水产大学学报, 1993, 2(1): 41-47.
- [17] 梁象秋. 匙指虾新种记述[J]. 海洋与湖沼, 2002, 33(2): 167-173.
- [18] Kubo, I. (1938) On the Japanese Atyid Shrimp. *Journal of the Imperial Fisheries Institute*, **33**, 67-100.
- [19] Shih, H.T. and Cai, Y.X. (2007) Two New Species of the Land-Locked Freshwater Shrimp Genus, *Neocaridina* Kubo, 1938 (Decapoda: Caridea: Atyidae), from Taiwan, with Notes on Speciation on the Island. *Zoological Studies*, **46**, 680-694.
- [20] 郑闽泉. 福建新米虾属一新种记述(十足目: 匙指虾科) [J]. 上海水产大学学报, 2002, 11(1): 19-20.
- [21] 郭照良, 江辉, 张明松. 湖南米虾属一新种记述(十足目: 匙指虾科) [J]. 四川动物, 1992, 11(2): 4-6.
- [22] Li, J.C. and Li, S.Q. (2010) Description of *Caridina alba*, a New Species of Blind Atyid Shrimp from Tenglongdong Cave, Hubei Province, China (Decapoda, Atyidae). *Crustaceana*, **83**, 17-27. <https://doi.org/10.1163/001121609X12530988607399>

- [23] Cai, Y. and Ng, P.K.L. (2018) Freshwater Shrimps from Karst Caves of Southern China, with Descriptions of Seven New Species and the Identity of *Typhlocaridina linyunensis* Li and Luo, 2001 (Crustacea: Decapoda: Caridea). *Zoological Studies*, **57**, 1-33.
- [24] 梁象秋, 严生良. 福建米虾新种和亚种的记述[J]. 水生生物学集刊, 1977(2): 219-225.
- [25] 郭照良, 梁象秋. 湖南淡水虾类两新种(十足目: 匙指虾科: 米虾属)(英文)[J]. 动物学研究, 2003(1): 42-45.
- [26] Cai, Y. and Ng, N.K. (1999) A Revision of the *Caridina serrata* Species Group, with Descriptions of Five New Species (Crustacea: Decapoda: Caridea: Atyidae). *Journal of Natural History*, **33**, 1603-1638. <https://doi.org/10.1080/002229399299789>
- [27] Yu, Z.Y. (1938) Studies on Chinese Caridina with Descriptions of Five New Species. *Bulletin of the Fan Memorial Institute of Biology of Zoology*, **8**, 271-310.
- [28] 黄明显. 四川米虾属一新种[J]. 四川动物, 1984(3): 1-3.
- [29] 梁象秋, 严生良. 海南岛淡水虾的新种和新记录[J]. 海洋与湖沼, 1983, 14(3): 211-216.
- [30] 郭照良, 贺顺连, 白洪青. 湖南米虾属一新种(十足目: 匙指虾科)[J]. 湖南农学院学报, 1992, 18(3): 609-612.
- [31] Ng, N.K. and Cai, Y.X. (2000) Two New Species of Atyidea Shrimps from Southern China (Crustacea: Decapoda: Caridina). *The Raffles Bulletin of Zoology*, **48**, 167-195.
- [32] De Man, J.G. (1892) Decapoden des Indischen Archipels. *Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederlandisch Ost-Indien*, **2**, 265-527.
- [33] 梁象秋, 严生良. 贵州米虾的研究[C]//中国海洋湖沼学会水文气象学会. 海洋与湖沼论文集. 北京: 科学出版社, 1986: 179-206.
- [34] Bouvier, L.B. (1919) Quelques especes nouvelles de Caridinas. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris*, 330-336. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.7930>
- [35] 梁象秋, 周解. 广西匙指虾科新种描述[J]. 水生生物学报, 1993, 17(3): 231-239.
- [36] Cai, Y.X. and Yuan, S.L. (1996) Atyid Shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) from the Chishui Region of Guizhou Province, Southern China. *Raffles Bulletin of Zoology*, **44**, 371-398.
- [37] 梁象秋. 贵州米虾属二新种(甲壳纲: 十足目: 匙指虾科)[J]. 动物分类学报, 1993, 18(1): 22-26.
- [38] Liang, X.Q. and Cai, Y.X. (2001) Descriptions of Two New Species of Freshwater Shrimps (Crustacea, Decapoda, Atyidae) from Yunnan, China. *The Raffles Bulletin of Zoology*, **48**, 177-180.
- [39] Cai, Y.X. and Li, S.Q. (1997) *Caridina demenica*, a New Species of Troglonic Shrimp (Crustacea, Decapoda, Atyidae) from Guizhou, China. *The Raffles Bulletin of Zoology*, **45**, 315-318.
- [40] 梁象秋, 严生良. 云南米虾研究及新种的描述[J]. 海洋与湖沼, 1985(3): 196-206.
- [41] Cai, Y.X. (1999) Descriptions of Three New Species of Freshwater Shrimps (Crustacea, Decapoda, Atyidae) from Yunnan. *The Raffles Bulletin of Zoology*, **47**, 73-80.
- [42] 梁象秋, 严生良, 王修勇. 云南米虾属一新种[J]. 动物分类学报, 1984(3): 253-256.
- [43] Hung, M.S. and Chan, T.Y. (1996) Atyid Shrimps (Decapoda: Caridea) of Taiwan, with Descriptions of Three New Species. *Journal of Biology History*, **13**, 481-503. <https://doi.org/10.2307/1548789>
- [44] 梁象秋, 李枢强. 湖北米虾属一新种(十足目: 匙指虾科)[J]. 上海水产大学学报, 1993, 2(4): 213-215.
- [45] 梁象秋, 郑闽泉. 秉氏米虾及其两新亚种[J]. 海洋与湖沼, 1985(4): 316-322.
- [46] 王忠泽, 梁象秋. 云南省米虾属一新种(十足目: 匙指虾科)[J]. 动物学研究, 2001, 22(4): 303-306.
- [47] 蒋艾青, 郭照良, 张绮琼. 湖南匙指虾一新种报道(英文)[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2002, 28(3): 220-223.
- [48] Milne-Edwards, H. (1837) Histoire naturelle des Crustacés. *Journal of Natural History*, No. 2, 1-532.
- [49] 郭照良, 贺顺连, 肖调义, 贵秋明. 湖南省匙指虾科米虾属研究[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2002, 28(5): 414-420.
- [50] Guo, Z.Y. (2005) *Caridina longiacuta*, a New Species of Freshwater Atyid Shrimp (Decapoda, Atyidae) from Hunan Province, China. *Zootaxa*, **1008**, 13-20. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1008.1.2>
- [51] Cai, Y.X. and Duan, Y.X. (1998) *Caridina lufengensis*, a New Species of Shrimp (Crustacea: Decapoda: Atyidae) from Yunnan, Southwestern China. *The Raffles Bulletin of Zoology*, **46**, 329-334.
- [52] Feng, S., Chen, Q.H. and Guo, Z.L. (2021) Integrative Taxonomy Uncovers a New Stygobiotic Caridina Species (Decapoda, Caridea, Atyidae) from Guizhou Province, China. *ZooKeys*, **1028**, 29-47.

- <https://doi.org/10.3897/zookeys.1028.63822>
- [53] Wang, L.Q., Liang, X.Q. and Li, F. (2008) Descriptions of Four New Species of Caridina (Decapoda: Atyidae) from China. *Zootaxa*, **1726**, 49-59. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1726.1.4>
- [54] Guo, Z. and Suzuki, H. (1996) *Caridina mengaeoides*, a New Species of Freshwater Shrimp from Hunan Province, China. *Crustacean Research*, **95**, 98-103. [https://doi.org/10.18353/crustacea.25.0\\_98](https://doi.org/10.18353/crustacea.25.0_98)
- [55] Cai, Y.X. and Dai, A.Y. (1999) Freshwater Shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridina) from the Xishuangbanna Region of Yunnan Province, Southern China. *Hydrobiologia*, **400**, 211-241.
- [56] Calman, W.T. (1906) Zoological Results of the Third Tanganyika Expedition, Conducted by Dr. W. A. Cunnampton, 1904-1905, Report on the Macrurous Crustacea. *Proceedings of the Zoological Society of London*, **76**, 187-206. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1906.tb08431.x>
- [57] Kemp, S. (1918) Crustacea Decapoda of the Inle Lake Basin. *Records of the Indian Museum*, **14**, 81-102. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.18606>
- [58] 梁象秋, 郭照良, 唐凯娥. 湖南匙指虾新属新种记述[J]. 水产学报, 1999(S1): 69-73.
- [59] 王丽卿, 梁象秋. 云南米虾属一新种(十足目, 匙指虾科) (英文) [J]. 动物分类学报, 2005, 30(4): 748-750.
- [60] Guo, Z. and Choy, S.C. (1994) *Caridina pedicultrata*, a New Freshwater Atyid Shrimp (Crustacea, Atyidae) from Hunan Province, China. *Memoirs of the Queensland Museum*, **35**, 123-127.
- [61] 郭照良, 贺顺连. 广东米虾属一新种与一新纪录种记述(十足目, 匙指虾科) (英文) [J]. 动物分类学报, 2007(1): 47-51.
- [62] Guo, Z. and Choy, S.C. (1996) *Caridina semiblepsia*, a New Species of Troglonic Shrimp (Crustacea, Decapoda, Atyidae) from Hunan Province, China. *The Raffles Bulletin of Zoology*, **44**, 1-10.
- [63] Stimpson, W. (1860) Prodronus Description Animalium Evertibratorum, Guae in Expedition ad Oceanum Pacificum Septentrioalem, Part 8, Crustacea Macrura. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **9**, 22-48.
- [64] Xu, D.J. and Guo, Z.L. (2020) *Caridina sinanensis*, a New Species of Stygobiotic Atyid Shrimp (Decapoda, Caridea, Atyidae) from a Karst Cave in the Guizhou Province, Southwestern China. *ZooKeys*, **1008**, 17-35. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1008.54190>
- [65] Guo, Z.L. and De Grave, S. (1997) Two New Species of Caridina (Crustacea, Decapoda, Atyidae) from Hunan Province, China. *The Raffles Bulletin of Zoology*, **45**, 123-133.
- [66] 梁象秋, 郭照良, 高杰. 四川米虾属一新种的描述(十足目: 匙指虾科) [J]. 上海水产大学学报, 1993, 2(1): 41-47.
- [67] Yam, R.S.W. and Cai, Y.X. (2003) *Caridina trifasciata*, a New Species of Freshwater Shrimp (Decapoda: Atyidae) from Hong Kong. *Raffles Bulletin of Zoology*, **51**, 277-282.
- [68] Blanco, G.J. (1939) Four New Philippine Species of Freshwater Shrimp of the Genus Caridina. *Philippine Journal of Science*, **70**, 389-393.
- [69] Guo, Z.L. (2006) *Caridina xiangnanensis*, a New Freshwater Atyid Shrimp (Crustacea, Decapoda, Atyidae) from Hunan Province, China. *Zootaxa*, **1153**, 43-49. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1153.1.5>
- [70] Cai, Y.X. and Ng, N.K. (1999) A Revision of the *Caridina serrate* Species Group, with Descriptions of Five New Species (Crustacea: Decapoda: Caridina: Atyidae). *Journal of Natural History*, **33**, 1603-1638. <https://doi.org/10.1080/002229399299789>
- [71] 郭照良, 贺顺连, 肖调义, 贵秋明. 湖南省匙指虾科新米虾属、拟米虾属和缺鞭米虾属的研究[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2002(6): 474-478.
- [72] Pan, Y.T. (2010) Description of a New Macrobrachium Species (Crustacea: Decapoda: Caridea: Palaemonidae) from a Cave in Guangxi with a Synopsis of the Stygobiotic Decapoda in China. *Journal of Cave and Karst Studies, the National Speleological Society Bulletin*, **72**, 86-93. <https://doi.org/10.4311/jcks2009lsc0087>
- [73] Cai, Y. and Ng, P.K.L. (2005) Marosina, a New Genus of Troglitic Shrimps (Decapoda, Atyidae) from Sulawesi, Indonesia, with Descriptions of Two New Species. *Crustaceana*, **78**, 129-139. <https://doi.org/10.1163/1568540054020596>
- [74] Li, J.C. (2006) A New Species of Troglitic Freshwater Prawn of the Genus Macrobrachium from Southern China (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). *The Raffles Bulletin of Zoology*, **54**, 277-282.
- [75] 梁象秋, 严生良. 广西淡水虾一新属二新种记述[J]. 海洋与湖沼, 1983, 14(1): 211-216.
- [76] 蔡奕雄. 中国洞穴盲虾一新种[J]. 动物分类学报, 1995, 20(2): 157-160.
- [77] 刘志霄. 洞穴生物学[M]. 北京: 科学出版社, 2021.