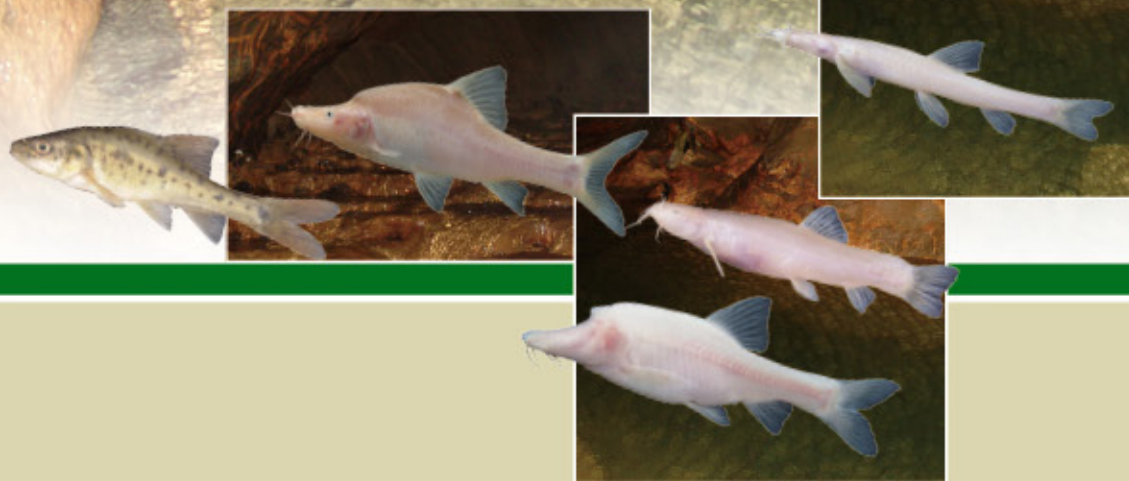


广西洞穴鱼类

蓝家湖 甘 西 吴铁军 杨 剑/著



科学出版社

广西洞穴鱼类

蓝家湖 甘 西 吴铁军 杨 剑 著

广西水产研究所公益性基金项目
广西林业厅全球环境基金项目

资助出版

科学出版社

北 京

内 容 简 介

广西是我国洞穴鱼类种类最多的省区。作者历时20多年对广西洞穴进行标本采集,系统整理出广西洞穴鱼类共4科11属61种(盲鱼20种;新种11种)。广西洞穴鱼类组成以条鳅科和鲤科鱼类为主,其中鲤科金线鲃属鱼类种类最多。在本书的编写过程中作者实地调查了所有物种的采集地,并获取了原始生态资料,进行活体和浸制标本的照片拍摄、形态测量及物种描述。系统整理了广西洞穴鱼类的物种多样性、分布地区、种群现状等相关资料,并提出相应的资源保护建议。

本书可供鱼类学、环境保护和渔业工作者、鱼类爱好者及相关院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

广西洞穴鱼类 / 蓝家湖等著. —北京: 科学出版社, 2013.7

ISBN 978-7-03-037658-9

I. ①广… II. ①蓝… III. ①鱼类—研究—广西 IV. ①Q959

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第116683号

责任编辑: 李秀伟 侯彩霞 / 责任校对: 赵桂芬

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 梨园制版

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年7月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2013年7月第一次印刷 印张: 17 3/4

字数: 385 000

定价: 208.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

Cave Fishes of Guangxi, China

LAN JIAHU GAN XI WU TIEJUN YANG JIAN



Introduction

Guangxi Zhuang Autonomous Region is the richest Province of cave fishes in China. A review of cave fishes in Guangxi is provided in this book based on last 20 years' field works, total 61 species (including 20 blind fishes, 11 new species) from 4 families were recorded. *Sinocyclocheilus* is the most species-rich genus. The authors have been visited the type locations of all 61 species, and obtained original data for most species. Morphological characters, geographical distribution, and conservation status for most species are briefly described.

This book is useful for ichthyologists, fish lovers and college students.

作者介绍

蓝家湖



男，瑶族，研究员。广西都安县人，1958年10月生。现就职于广西都安县水产技术推广站。早年跟随鱼类学家陈景星先生，从事鱼类分类学研究，在广西各地采集鱼类标本30年，收藏鱼类标本达20 000余号。完成“河池地区鱼类资源调查研究”项目，获河池地区科学技术进步奖一等奖；参加“中国西南地区洞穴鱼类的分类和趋同演化”项目，获云南省自然科学奖二等奖；采集发现鱼类2个新属和50多个新种。参与编著出版《广西淡水鱼类志》(第二版)。两次被评为河池市专业技术拔尖人才。E-mail: Lan5678@126.com。

甘西



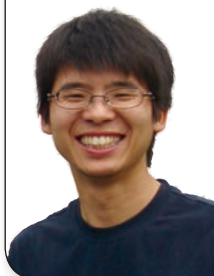
男，汉族，研究员。广西贵港人，1956年2月生。现任广西水产研究所所长、书记，广西八桂学者，广西水产学会常务副理事长，广西大学硕士研究生导师，享受国务院特殊津贴专家，国家罗非鱼产业技术体系岗位专家。研究方向：鱼类学、水产养殖学。主持国家及广西壮族自治区科技攻关项目20余项。已发表学术论文46篇，其中SCI论文5篇，出版专著2部，发明专利4项。获国家科学技术进步奖二等奖1项、广西科学技术进步奖二等奖1项、广西科学技术进步奖三等奖3项。

吴铁军



男，蒙古族，硕士，高级工程师。山东潍坊人，1967年8月生。现就职于广西水产研究所。研究方向：鱼类学、水产养殖学、鱼类良种选育。参加野外调查研究广西洞穴鱼类多年，较深入了解广西洞穴鱼类的分布、资源现状，对保护和开发利用提出了自己的见解。主持和参与国家及广西壮族自治区科技攻关项目10余项。发表学术论文20余篇，其中SCI论文2篇，获国家发明专利1项，获广西科学技术进步奖三等奖1项、南宁科学技术进步奖一等奖1项。

杨剑



男，汉族，博士，副研究员。重庆丰都县人。1981年9月生。2004年毕业于云南大学生物科学专业，获学士学位；2009年毕业于中国科学院昆明动物研究所动物学专业，获博士学位。现就职于广西师范学院化学与生命科学学院。研究方向：喀斯特地区淡水鱼类多样性、濒危珍稀鱼类的保护生物学。E-mail: yj1981yj@163.com。

序 言



对人们来说，关于生物多样性保护已经耳熟能详，但对生物多样性起源和生物区系演化的研究，却仍是科学研究的热点。虽然达尔文进化论已对物竞天择理论作了阐述，但对物种形成过程中的适应性变异、性状发育和选择遗传等问题还有待深入研究。

地球环境的多样性是形成生物多样性的根本原因。广西的峰林是发育完美的喀斯特地貌的典型代表，气势恢宏、造型奇特。在地面奇峰之中隐藏着无数千奇百怪的溶洞，与溶洞相通的是纵横交错的地下溪流。正是在这地上、地下的刚柔结合中，孕育出了以桂林山水为代表而“甲天下”的广西绝世美景。这种奇特的生态环境必然造就了奇特的生态系统。在溶洞和地下河中的生态系统一般被称为洞穴生态系统，而统治这类生态系统的就是洞穴鱼类。洞穴鱼类以其独特的外形、极少的曝光率而成为鲜为人知的一个特殊类群。中国已发现的典型洞穴鱼类约占世界的 1/3，而其中的半数生存在广西境内。这些形态怪异的洞穴鱼类归属单一，洞穴周边都能发现仅生存在地表的亲缘种，显现出适应性演化的清晰脉络，引起科学家们的极大兴趣。

《广西洞穴鱼类》一书，详尽地描述了分布在广西地区洞穴鱼类的种类，共记录 61 个物种，其中有 11 个新种，并配上精美的第一手图片资料，以及用 GPS 实测的标本采集地方位信息，是目前我国乃至世界上对洞穴鱼类最完整的专著之一，具有较高的科学价值。该书的作者之一蓝家湖研究员曾经与我的同事陈景星先生有过密切合作，经过了严格的经典分类学研究的训练。他 30 年来坚持不懈，足迹遍及广西 30 余个县（市），出入 300 余处洞穴，在艰苦和特殊的环境中进行野外标本采集，拍摄标本和活体照片，为该书的编写和出版打下了坚实基础。该书由 3 个单位 4 位作者合作完成，包括甘西教授的参与，整合了各单位的优势，发挥了各自特长，特别是具有遗传学和分子生物学背景的年轻科研人员加入，将引导该领域的研究从格局逐步深入到过程。

洞穴生物的研究是一个方兴未艾的领域，希望作者再接再厉，为推进中国生命科学的发展、揭示地球奥秘作出更大的贡献。



陈宜瑜

中国科学院院士 陈宜瑜

2012 年 9 月 20 日



序 言 二



我国的广西壮族自治区，山奇水秀，动植物种类繁多，生物多样性极为丰富。同时，在广西境内，石灰岩地质约占全区面积的一半，是我国岩溶分布最广、发育最为典型的地区之一。在广西的岩溶地区，已发现数百条地下河，其出露处形成洞穴或龙潭。通常将生活于地下河中的鱼类称为洞穴鱼类(cave fish)，这是一个特殊的生态类群，有别于黄鳝、胡子鲇(塘虱)等营穴居生活的鱼类。据赵亚辉等(2009)统计，全世界有洞穴鱼类299种，其中典型洞穴鱼类122种，以我国的种数最多，计43种，约占总数的1/3。现在，经蓝家湖先生等在广西进行的广泛调查研究，又发现了不少洞穴鱼类新种，使洞穴鱼类的数量大大增加。

广西自1981年郑葆珊教授报道了采自武鸣县起凤山太极洞的无眼岭鳅(*Oreonectes anophthalmus*)为开端，其后的32年中，洞穴鱼类种数激增至61种，其中眼睛退化的“盲鱼”就有20种，极大地丰富了广西洞穴鱼类的记录。在此，蓝家湖先生的贡献是巨大的。经他采集的洞穴鱼类新种多达40余种，多数是由他本人与合作者命名。该书记载的61种洞穴鱼类，几乎所有物种都经过作者实地调查，获得标本，拍摄活体照片。图像鲜艳生动，既有科学价值，又有美学价值，十分难得。

该书所记录的洞穴鱼类中，条鳅科(Nemacheilidae)的种数最多，共有32种，较我国这一个科的原有记录增加了一倍。特别是新增了异条鳅属(*Paranemachilus*)和云南鳅属(*Yunnanilus*)的洞穴种类。此外，岭鳅属(*Oreonectes*)的种类从原有的4种增至12种，高原鳅属(*Triplophysa*)的种数也有所增加。条鳅科洞穴鱼类在广西不但种类多，分布广，而且部分种具有较大的种群规模，表明在广西的地下河中，较普遍地栖息有洞穴鱼类。广西的地下河中生活着如此多的洞穴鱼类，不仅为鱼类在较短时期内的系统演化提供了难得的研究材料，还为云贵高原岩溶发育历史研究提供了参照依据，具有重要的科学价值。同时，很多洞穴鱼类是我国特有的、珍贵的稀有物种，需要进行有效的保护，并应当列入国家重要保护野生动物名录。

《广西洞穴鱼类》一书的出版，标志着我国洞穴鱼类研究进入了一个新的发展阶段，值得祝贺。



中国科学院院士 曹文宣
中国鱼类学会理事长

2013年1月31日



前言



水是动物包括人类最宝贵的生存必需品。在我国西南崇山峻岭的大石山区，一般很少见到溪流，每年的秋冬旱季更是滴水如油。然而，在石山脚下的地缝里，却常常有与地层深处水源相通的通道，深层的地下蕴藏着形式各异、千姿百态的地下河、湖等水体环境。在洞穴的深处，由于黑暗无光，鲜有动物生存；但在水里却生活有多种鱼类。由于这些鱼类长期生活在黑暗的洞穴中，逐渐产生与生存环境相适应的性状，如眼退化、须发达、体白色，这就是通常所称的洞穴鱼类。洞穴鱼类尤其是没有眼睛的盲鱼，近年来越发引起了人们的注意。中国开展洞穴鱼类研究的时间虽然不长，但是由于环境独特，资源丰富，取得了丰硕的研究成果。广西是中国具有独特地质环境的省区，是世界上典型的喀斯特地貌之一。在广西喀斯特地貌分布有众多的洞穴，这一环境使其蕴藏着中国种类最多的洞穴鱼类。近年来，在广西境内洞穴鱼类新种的不断发现，引起国内外鱼类学家的广泛关注，他们都先后对广西洞穴鱼类进行过研究。最早记述广西洞穴鱼类的是我国著名鱼类学家郑葆珊先生在 1981 年出版的《广西淡水鱼类志》一书，其中描述了广西洞穴鱼类新种——无眼岭鳅，该种是采自武鸣县起凤山太极洞的洞穴盲鱼，这也是广西洞穴鱼类的首次记录。

1987 年 5 月的一天，我在罗城县天河镇采集鱼类标本。在一家小旅馆的院子整理标本时，一位小学老师觉得好奇，就和我聊了起来，并告诉我在罗城县天河镇集城村的地下河有一种白鱼。得知此信息后，我兴奋不已，于是当天就动身，翻山越岭步行了一个多小时，来到了沙坪小学。在蒙泰相老师的帮助下进入地下河，垂钓数小时并获得 6 尾“白鱼”，也就是我和陈景星先生合作发表的第一个洞穴鱼类新种——短身金线鲃。由此拉开了本人对广西洞穴鱼类研究的序幕。随后，1991 年在都安县下坳乡坝牙村一洞穴发现了一种盲鱼，经鉴定是一新属新种——原花鳅属无眼原花鳅，这是我与国内鱼类学家杨君兴教授合作发表的又一种盲鱼。

经过 20 余年对广西洞穴鱼类的研究，采集标本涉足 30 余个县（市、区），进入洞穴 300 余处，几乎走遍广西喀斯特地区的山山水水。标本采集还涉及广西邻近地区的贵州黔东南地区的荔波县。近 10 年，广西洞穴鱼类几乎每年都有新物种被发现。物种数从 20 世纪 80 年代记录的 6 种上升到目前本书记录的 61 种。本书中几乎所有物种都是作者实地调查采集所获得标本，并拍摄了活体照片、标本形态照片和标本采集地生境照片。还使用 GPS 仪实地测定标本采集地地理信息，完成标本形态测量和描述。所记录的广西洞穴鱼类中，由我采集标本并发现的新种有 40 余种，且多数种类是与相关学者合作发表，部分种类则提供标本给有关学者





研究发表。

2010年，在广西水产研究所公益性基金项目的支持下，进一步开展了广西喀斯特地区洞穴鱼类的全面调查研究。2010年，在凤山县考察发现高原鳅属盲鱼一新种——凤山高原鳅，在田林县调查发现一新种——浪平高原鳅；2011年，在富川县调查又发现鲇形目盲鱼一新种——后背修仁鳅，在靖西县调查发现金线鲃属盲鱼一新种——靖西金线鲃；2012年，在田林县调查发现原花鳅属盲鱼一新种——前腹原花鳅，在柳州调查发现云南鳅属一新种——白莲云南鳅，在环江县调查发现高原鳅属盲鱼一新种——峒敢高原鳅，在凌云县调查发现金线鲃属盲鱼一新种——楞楼金线鲃，共8个新种。

广西洞穴鱼类的调查研究工作，得到同行多位专家学者的支持和帮助。云南石林黑龙潭水库管理处李维贤研究员，多次来到广西和我们一起采集标本，尤其是对广西金线鲃的分类研究给予了热情的帮助，还为本书提供后鳍盲副鳅照片；中国科学院昆明动物研究所陈银瑞研究员和杨君兴研究员，早在1991年就和我们一起合作研究广西的洞穴鱼类，陈小勇博士、郑兰平博士、杜丽娜女士也是与我们共同研究广西洞穴鱼类多年的合作伙伴；中国科学院动物研究所张春光研究员和赵亚辉副研究员与我们合作研究多年，一同野外采集标本、分类鉴定、发表论文；都安县水产技术推广站韦日锋高级工程师长期协助参与野外标本采集；西南林业大学硕士研究生杨琴、2007级学生陈航、都安县水产技术推广站韦慕兰协助测量标本；上海海洋大学唐文乔、伍汉霖两位教授，西南林业大学周伟教授，遵义医学院王大忠教授，广西水产研究所周解高级工程师、施军、杨琼、廖振平，广西木论国家级自然保护区韦国富先生参加野外标本采集工作；广西水产畜牧兽医学校龚竹林高级讲师参加部分野外标本采集和测量数据的处理工作；朱瑜高级讲师、桂林市渔政站肖章息、凌云县水利局罗志发、凤山县长州乡畜牧兽医站黄高崇、百色市水产技术推广站黄儒民、隆林县水产技术推广站吴显星站长等先后对本工作给予鼎力相助，本书由中国科学院水生生物研究所张鄂研究员协助审定并给予了宝贵的修改意见，谨此表示深切的谢意。



蓝家湖

2012年10月



目 录

序言一

序言二

前言

第一章 概述

- 1 广西自然地理 / 2
- 2 广西洞穴水域及分布概况 / 3
- 3 鱼类栖息洞穴的类型 / 4
- 4 洞穴鱼类的定义 / 8
- 5 广西洞穴鱼类研究简史 / 10
- 6 广西洞穴鱼类的种类组成及分布 / 14
- 7 广西洞穴鱼类的资源保护 / 17

第二章 物种分述

条鳅科 *Nemacheilidae*

异条鳅属 *Paranemachilus* Zhu 1983 / 24

- 1 颊鳞异条鳅 *Paranemachilus genilepis* Zhu 1983 / 24
- 2 平果异条鳅, 新种 *Paranemachilus pingguoensis* Gan sp. nov. / 28

间条鳅属 *Heminoemacheilus* Zhe & Cao 1987 / 33

- 3 透明间条鳅 *Heminoemacheilus hyalinus* Lan, Yang & Chen 1996 / 33
- 4 郑氏间条鳅 *Heminoemacheilus zhengbaoshani* Zhu & Cao 1987 / 36

云南鳅属 *Yunnanilus* Nichols 1925 / 39

- 5 后鳍云南鳅 *Yunnanilus retrodorsalis* (Lan, Yang & Chen) 1995 / 40



- 6 长须云南鳅 *Yunnanilus longibarbatus* Gan, Chen & Yang 2007 / 44
- 7 靖西云南鳅 *Yunnanilus jinxiensis* Zhu, Du, Chen & Yang 2009 / 47
- 8 白莲云南鳅, 新种 *Yunnanilus bailianensis* Yang sp. nov. / 51
- 岭鳅属 *Oreonectes* Günther 1868 / 55
- 9 叉尾岭鳅 *Oreonectes furcocaudalis* Zhu & Cao 1987 / 56
- 10 透明岭鳅 *Oreonectes translucens* Zhang, Zhao & Zhang 2006 / 59
- 11 小眼岭鳅 *Oreonectes microphthalmus* Du, Chen & Yang 2008 / 61
- 12 大鳞岭鳅 *Oreonectes macrolepis* Huang, Du, Chen & Yang 2009 / 64
- 13 弓背岭鳅, 新种 *Oreonectes acridorsalis* Lan sp. nov. / 68
- 14 弱须岭鳅, 新种 *Oreonectes barbatus* Gan sp. nov. / 72
- 15 都安岭鳅, 新种 *Oreonectes duanensis* Lan sp. nov. / 76
- 16 东兰岭鳅, 新种 *Oreonectes donglanensis* Wu sp. nov. / 83
- 17 无眼岭鳅 *Oreonectes anophthalmus* Zheng 1981 / 87
- 18 多斑岭鳅 *Oreonectes polystigmus* Du, Chen & Yang 2008 / 90
- 19 罗城岭鳅 *Oreonectes luochengensis* Yang, Wu, Wei & Yang 2011 / 94
- 20 关安岭鳅 *Oreonectes guananensis* Yang, Wei, Lan & Yang 2011 / 97
- 副鳅属 *Paracobitis* Chen & Chen 1863 / 101
- 21 后鳍盲副鳅 *Paracobitis posterodorsalis* Li, Ran & Chen 2006 / 101
- 高原鳅属 *Triplophysa* Rendahl 1933 / 103
- 22 凌云高原鳅 *Triplophysa lingyunensis* (Liao, Wang & Luo) 1997 / 104
- 23 南丹高原鳅 *Triplophysa nandanensis* Lan, Yang & Chen 1995 / 108
- 24 长鳍高原鳅 *Triplophysa longipectoralis* Zheng, Du, Chen & Yang 2009 / 111
- 25 天峨高原鳅 *Triplophysa tianeensis* Chen, Cui & Yang 2004 / 114
- 26 花坪高原鳅 *Triplophysa huapingensis* Zheng, Yang & Chen 2012 / 117
- 27 大头高原鳅 *Triplophysa macrocephala* Yang, Wu & Yang 2012 / 121
- 28 里湖高原鳅 *Triplophysa lihuensis* Wu, Yang & Lan 2012 / 124
- 29 环江高原鳅 *Triplophysa huanjiangensis* Yang, Wu & Lan 2011 / 128



- 30 浪平高原鳅, 新种 *Triplophysa langpingensis* Yang sp. nov. / 131
- 31 凤山高原鳅, 新种 *Triplophysa fengshanensis* Lan sp. nov. / 135
- 32 峒敢高原鳅, 新种 *Triplophysa dongganensis* Yang sp. nov. / 139

鳅科Cobitidae

原花鳅属 *Protocobitis* Yang & Chen 1993 / 145

- 33 无眼原花鳅 *Protocobitis typhlops* Yang & Chen 1993 / 145
- 34 前腹原花鳅, 新种 *Protocobitis anteroventris* Lan sp. nov. / 148
- 35 多鳞原花鳅 *Protocobitis polylepis* Zhu, Lü, Yang & Zhang 2008 / 152

双须鳅属 *Bibarba* Bleeker 2007 / 155

- 36 小眼双须鳅 *Bibarba micoculum* / 155

鲤科Cyprinidae

金线鲃属 *Sinocyclocheilus* Fang, 1936 / 158

- 37 大鳞金线鲃 *Sinocyclocheilus macrolepis* Wang & Chen 1989 / 160
- 38 桂林金线鲃 *Sinocyclocheilus guilinensis* Ji 1982 / 163
- 39 季氏金线鲃 *Sinocyclocheilus jii* Zhang & Dai 1992 / 167
- 40 环江金线鲃 *Sinocyclocheilus huanjiangensis* Wu, Gan & Li 2010 / 171
- 41 宜山金线鲃 *Sinocyclocheilus yishanensis* Li & Lan 1992 / 175
- 42 短身金线鲃 *Sinocyclocheilus brevis* Lan & Chen 1992 / 178
- 43 短须金线鲃 *Sinocyclocheilus brevibarbatus* Zhao, Lan & Zhang 2009 / 181
- 44 长须金线鲃 *Sinocyclocheilus longibarbatus* Wang & Chen 1989 / 185
- 45 东兰金线鲃 *Sinocyclocheilus donglanensis* Zhao, Watanabe & Zhang 2006 / 189
- 46 凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis* Li, Xiao & Luo 2000 / 193
- 47 九圩金线鲃 *Sinocyclocheilus jiuxuensis* Li & Lan 2003 / 196



- 48 马山金线鲃 *Sinocyclocheilus mashanensis* Wu, Liao & Li 2010 / 200
49 高肩金线鲃 *Sinocyclocheilus altishoulderus* (Li & Lan) 1992 / 203
50 大眼金线鲃 *Sinocyclocheilus macrophthalmus* Zhang & Zhao 2001 / 206
51 小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li 1989 / 209
52 多斑金线鲃 *Sinocyclocheilus multipunctatus* (Pellegrin) 1931 / 213
53 曲背金线鲃 *Sinocyclocheilus flexuosdorsalis* Zhu & Zhu 2012 / 216
54 田林金线鲃 *Sinocyclocheilus tianlinensis* Zhou, Zhang, He & Zhou 2003 / 220
55 鸭嘴金线鲃 *Sinocyclocheilus anatirostris* Lin & Luo 1986 / 223
56 叉背金线鲃 *Sinocyclocheilus furcodorsalis* Lan & Lan 1996 / 226
57 驯乐金线鲃 *Sinocyclocheilus xunlensis* Lan, Zhao & Zhang 2004 / 229
58 靖西金线鲃 *Sinocyclocheilus jinxiensis* Zheng, Xiu & Yang 2013 / 232
59 逻楼金线鲃, 新种 *Sinocyclocheilus luolouensis* Lan sp. nov. / 236
 异华鲮属 *Parasinilabeo* Wu 1939 / 240
60 长须异华鲮 *Parasinilabeo longibarbus* Zhu, Lan & Zhang 2006 / 240

钝头鲃科 Amblycipitidae

修仁鲃属 *Xiurenbagrus* Chen & Lundberg, 1995 / 244

- 61 后背修仁鲃 *Xiurenbagrus dorsalis* / 244

参考文献 / 247

英文摘要 / 251

中文名索引 / 261

拉丁学名索引 / 263



Chapter One

第一章 概 述



1 广西自然地理

广西地处中国南部，位于北纬 20°54'~26°23'，东经 104°09'~112°04'，北回归线横贯全区中部。其东连广东，北接湖南和贵州，西邻云南，南濒北部湾，与海南岛隔海相望，西南与越南毗邻。海陆兼备，拥有 1595 千米长的大陆海岸线和 500 多千米长的陆界国境线；大陆海岸线东起合浦县的洗米河口，西至中越边界的北仑河口。广西行政区域总面积 23.67 万 km²，约占中国陆地面积的 2.5%（胡宝清和毕燕，2011）。

广西河流众多（图 1），江河纵横，水系发达。集雨面积在 50km² 以上的河流有 986 条，河流总长 3.4 万 km，流域面积约占广西行政区域总面积的 3.5%。广西河流山地型多，平原型少，其流向多与地质构造线一致；水量充沛，季节性变化大；源头水位高，水流湍急，落差大；河岸高，河道多弯曲，多峡谷、险滩和深潭；含沙量少；岩溶地区地下伏流发育，适宜于多种鱼类栖息繁衍。

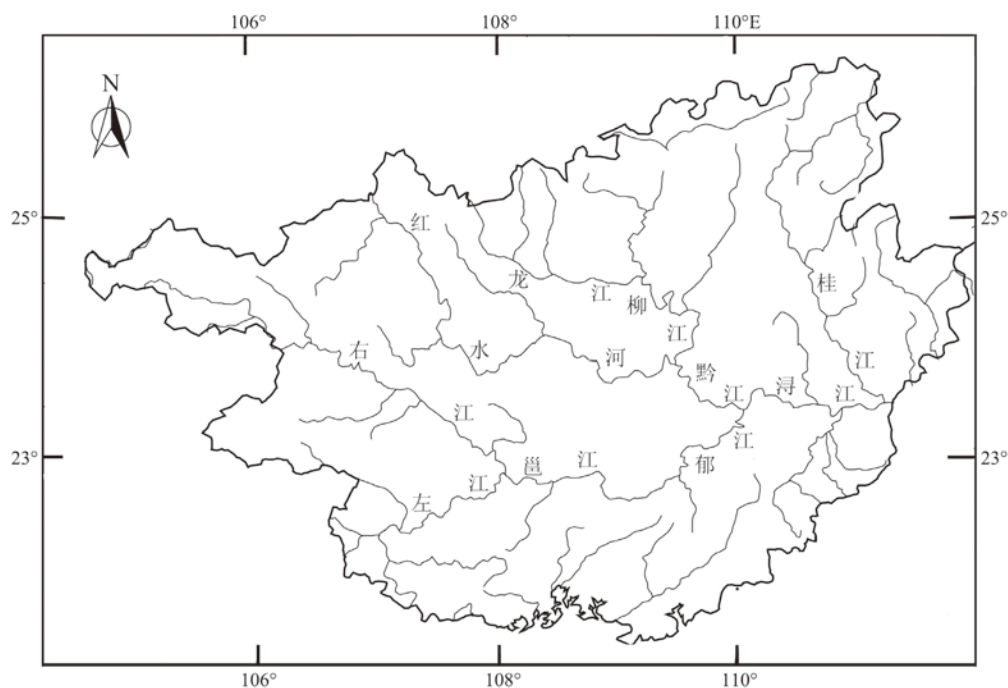


图 1 广西河流水系图

广西气候炎热、雨量充沛，境内河川径流来源主要是大气降水形成，故大小河川径流补给类型均属雨源型。由于集雨时空分布不均，以及受地形、地质、植被等下垫面因素的影响，河川径流量的地区分布及年内分配相差很大。

2 广西洞穴水域及分布概况

广西岩溶地区独特的岩溶地貌和发达的地下水系形成的奇峰秀水驰名中外。广西岩溶地区分布广，地下暗河较多。据水文地质部门资料，广西已发现地下暗河 604 条，总长 1 万余千米，总排泄流量为 $191\text{m}^3/\text{s}$ ，其中 94 条枯季排泄流量在 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ 以上的地下河的排泄流量为 $139\text{m}^3/\text{s}$ ，占地下河总排泄流量的 72.8%。岩溶洞穴星罗棋布，本研究调查的洞穴涵盖 31 个县（区、市）（图 2）。

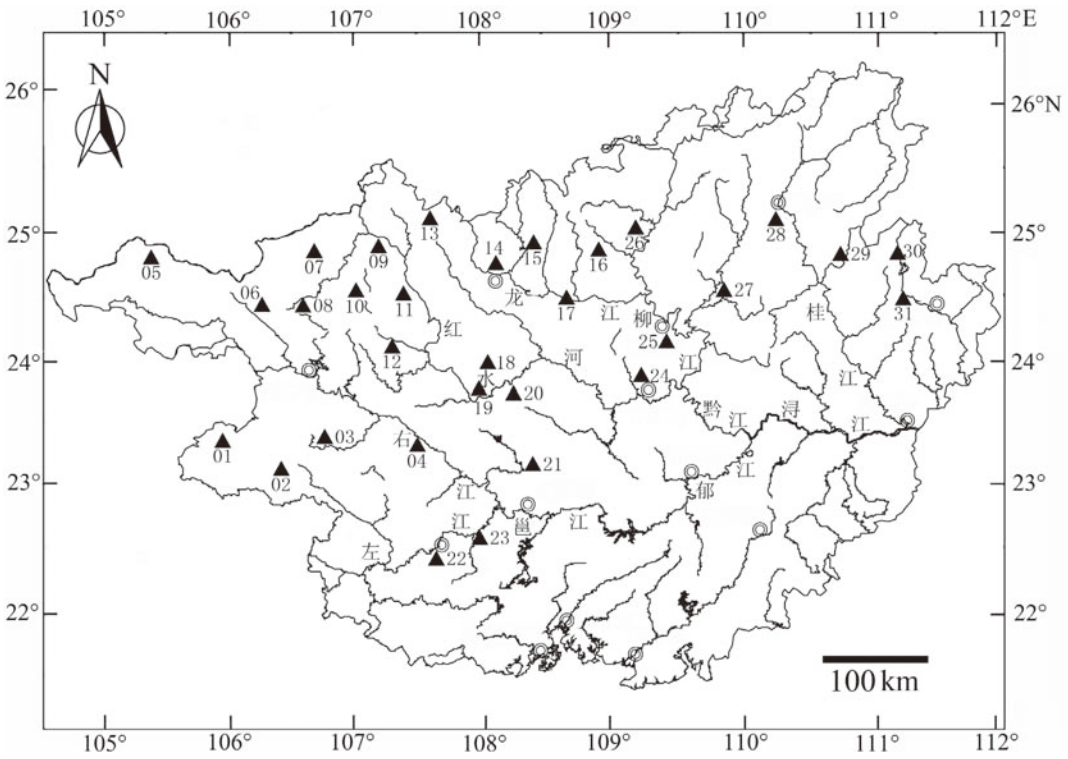


图 2 广西洞穴鱼类分布县（市）（▲）

01. 那坡县；02. 靖西县；03. 德保县；04. 平果县；05. 隆林各族自治县；06. 田林县；07. 乐业县；08. 凌云县；09. 天峨县；10. 凤山县；11. 东兰县；12. 巴马瑶族自治县；13. 南丹县；14. 金城江区；15. 环江毛南族自治县；16. 罗城仫佬族自治县；17. 宜州市；18. 都安瑶族自治县；19. 大化瑶族自治县；20. 马山县；21. 武鸣县；22. 崇左市；23. 扶绥县；24. 来宾市；25. 柳州市；26. 融水苗族自治县；27. 鹿寨县；28. 桂林市；29. 恭城瑶族自治县；30. 富川瑶族自治县；31. 钟山县

按行政区域划分 河池和百色两市各县（区、市）是广西岩溶洞穴主要分布区。其中，河池是洞穴分布最多的地区，各县（区、市）都有天然洞穴分布。而分布于桂林、崇左、南宁、贺州、柳州的洞穴相对较少。玉林、梧州、钦州、防城港、北海等市属非喀斯特地貌，很少有洞穴的分布。

按水系划分 红水河流域是广西境内洞穴分布最多的地区，其洞穴环境最为复杂。而桂江、柳江、左江、右江、贺江流域分布的洞穴相对较少，这些洞穴大都分布在河流的上游区域。南流江、钦江、大风江、防城河、茅岭江、北仑河、九州江等河流几乎无岩溶洞穴环境分布。

3 鱼类栖息洞穴的类型

地下河 这一类型的地下水流程长、水量大，入洞后可以行走较长的距离，有深潭或沙滩。部分洞穴由于大雨将洞外大量的泥沙冲入洞内，这些泥沙在洞内缓流处沉积，在枯水季节进入洞内常常还能见到较多稀泥。这类地下河一般生活两种以上洞穴鱼类：金线鲃属鱼类和条鳅科鱼类，如凌云县沙洞、天峨县八腊瑶族乡八号洞、罗城县天河镇集成地下河、凤山县江州地下长廊等（图3~图7）。



图3 罗城县天河镇集成地下河



图4 东兰县三石镇地下河



图5 环江县大才乡神龙宫（地下河的支流）



图6 罗城县天河镇集成地下河(洞中梯田)



图7 天峨县八腊瑶族乡八号洞(地下河水源口)

洞穴 通道口小，通常人不能进入洞内；水量少，只在地下深处常年有水，出水口大部分时间都是干涸的，丰水季节才流出洞外。这一环境通常只生活条鳅科和鳅科的种类，如南丹县六寨镇(图8)和月里镇、罗城县和靖西县等地均有多处这样的洞穴。



图8 水面狭小的洞穴出口水域(南丹县六寨镇)

龙潭 地下河在出水口处往往形成龙潭，上游源头连接较长的地下河，由地下河冒出而形成宽阔的水面，水较深。在上游黑暗处地下河生活的洞穴鱼类偶尔也游到此处觅食，在此环境也生活着多种地表种的鱼类。当地人有垂钓龙潭深水洞穴鱼的习惯，在都安县高岭镇弄池(图9)和东庙乡青潭水深50~60m垂钓，可获得短须金线鲃 *Sinocyclocheilus brevibarbus* Zhao, Lan & Zhang。



图9 地下河出口处形成水面宽阔的龙潭(都安县高岭镇弄池村)

水库 水利工程的建设, 地下河被淹没, 取而代之的是水面宽敞的水库。宜州市里洞水库是 20 世纪 60 年代兴修水利时, 用混凝土堵住地下河某一断面建成的一座水库。宜山金线鲃 *Sinocyclocheilus yishanensis* Li & Lan 经多年的生存适应, 在水库宽阔的水面获得充足的营养而迅速生长繁殖, 形成优势种群。在靖西县小龙水库(图 10), 由于修建水库把地下河深深淹没于水库底, 所分布的靖西金线鲃 *Sinocyclocheilus jinxiensis* Zheng, Xiu & Yang, 垂钓深度达 80m 才能钓获该鱼。



图 10 地下河天窗已形成水面宽阔的水库(靖西县小龙水库)

4 洞穴鱼类的定义

洞穴鱼类 终生生活在洞穴中的鱼类。洞穴鱼类包括典型洞穴鱼类和非典型洞穴鱼类两大类。

洞穴鱼类的常见特征 ①眼睛退化; ②体表色素退化; ③体鳞退化, 变得稀疏或隐埋于皮下甚至消失, 体表裸露; ④触须、额突、侧线鳞等感觉器官较为发达, 部分种类鳍条有明显延长。

典型洞穴鱼类 适应于洞穴深处、黑暗无光的环境, 终生生活在洞穴内的鱼类。这一类群多表现为, 体表色素和眼睛高度退化, 而触须、侧线鳞等感觉器官较为发达。各种洞穴盲鱼就是典型的代表。

非典型洞穴鱼类 生活于洞穴及洞穴出口处的种类, 既具有典型洞穴鱼类特有的形态特征, 又具有地表鱼类一般的形态特征。这一类群在距离洞穴出口远处的地表水域就难见到其踪迹。

还有一个类群是在洞穴水域和地表水域都有分布的种类, 既能适应于洞穴环境,

也能生活于地表溪、河等水域生态环境。这一类群离开洞穴或地下水域环境,其生命过程不受影响,自然种群在非洞穴环境中也能完成其生活史,形态上没有因适应洞穴环境而产生明显变化,这一类群不是真正的洞穴鱼类。

洞穴鱼类的界定 洞穴鱼类是特指在自然状态下,必须在洞穴地质环境才能生存的一个类群。没有洞穴地质环境就没有洞穴鱼类。如部分能够在洞穴环境中生活的鱼类,如果也有自然种群在非洞穴环境中完成生活史,该物种不能被称为洞穴鱼类。依此,洞穴鱼类的界定需要根据物种的栖息环境、分布特点、形态特征及生活史等综合因素进行划分。生活于洞穴深处,体色变淡、眼睛变小、触须、侧线鳞发达的种类容易确定。有些种类既栖息在洞穴深处又生活在洞穴出口处,栖息环境有黑暗的洞穴也有地表水域的生态环境,其形态特征与地表种没有明显的差异,体色正常、眼睛变化不大,这一类群是根据所栖息环境和分布特点进行确定的。本书将洞穴鱼类划分为典型洞穴鱼类和非典型洞穴鱼类两大类。

确定一个物种是否是洞穴种,探讨一个既准确又易于操作的方法,是近年来一直困扰鱼类学家的问题。冉景丞和陈会明(1998)、冉景丞(2000)等将洞穴鱼类划分为真洞穴鱼类(全洞居鱼类)、好洞穴鱼类(半洞居鱼类)和外来性洞穴鱼类(洞栖鱼类)。他们将鱼类离开洞穴水体环境是否可以自然存活,作为一项重要的衡量标准,但此标准在实际工作中缺乏可操作性。赵亚辉和张春光(2006)给洞穴鱼类定义为:在自然状态下,其生活史的全部或部分阶段必须在洞穴或地下水体中完成的鱼类;缺少洞穴或地下水体环境时其生活史不能正常完成;并将在洞穴中出现的鱼类归为典型洞穴鱼类、非典型洞穴鱼类和偶入洞穴鱼类3种类型,而偶入洞穴鱼类不属于真正意义上的洞穴鱼类。随后,赵亚辉和张春光(2009)认为洞穴鱼类是指生活在洞穴或类似环境中的鱼形动物,其生活史的全部或部分需要在黑暗的洞穴或地下水环境中完成的种类。根据鱼类的生活史定义洞穴鱼类容易理解,但难以操作。认定一个物种从产卵繁殖、幼体成长到成熟成体的过程是否在洞穴中完成,不是一件容易进行的工作。

据目前对广西洞穴环境生活鱼类的分布和栖息特点的研究发现,在洞穴深处最常见的鱼类种类是越南鲇 *Silurus cochinchinensis* Valenciennes、西江鲇 *Silurus gilberti* Hora、都安鲇 *Silurus duanensis* Hu, Lan & Zhang, 这3种鲇都适应于洞穴生活。在洞穴深处生活的个体体色退化变淡、眼睛变细小、触须发达,然而,它们在非喀斯特地区的地表水域也能见到,不符合洞穴鱼类的定义,因此,作者认为这些物种不是真正的洞穴鱼类。柳城拟缨鱼 *Pseudocrossocheilus liuchengensis* (Liang, Liu & Wu)、小口红水鲮 *Hongshuia microstomatus* (Wang & Chen)、大眼红水鲮 *Hongshuia megalophthalmus* (Chen, Yang & Cui)、袍里红水鲮 *Hongshuia paoli* Zhang Qiang & Lan 和长吻梅氏鳊 *Metzia longinasus* Gan, Lan & Zhang, 这5个种仅在洞穴内和洞穴出口处才能采到标本,但其形态特征,如眼的变化、体色、体鳞、触须等所有性状都是地表种类的基本特征,没有一项符合洞穴鱼类的基本特征,所以这些种类也不是真正的洞穴鱼类。直口鲮 *Rectoris posehensis* Lin、巴马拟缨鱼 *Pseudocrossocheilus bamaensis* (Fang)、异华鲮 *Parasinilabeo assimilis* Wu & Yao、唇鲮 *Semilabeo notabilis* Peters、泉水鱼 *Pseudogyrinocheilus prochilus* (Sauvage & Dabry)、卷口鱼 *Ptychidio jordani* Myers、长须卷口鱼 *Ptychidio longibarbus* Chen & Chen、三角鲤 *Cyprinus multitaeniata* Pellegrin &

Chevey、鲤 *Cyprinus carpio* Linnaeus、鲇 *Silurus asotus* Linnaeus 等均是广西洞穴中常见的种类，这些种类在地表水域也是广泛分布，故也不属于洞穴鱼类。

广西的盲鱼 盲鱼是洞穴鱼类的典型代表。洞穴鱼类的眼睛退化是自然选择的结果，有眼与无眼的洞穴鱼类在黑暗环境中并非同时存在，而是无眼的洞穴鱼类更适应黑暗环境，所以“适者生存”下来。眼睛器官是否存在并不影响洞穴鱼类的生存，洞穴鱼类眼部退化似乎更像是一种“用进废退”现象。对洞穴黑暗环境长期适应和进化，经过多代的传递，这些类群的眼睛从正常的眼变为小眼或无眼。到目前为止，广西发现盲鱼 20 种，见表 1。

表 1 广西盲鱼种类

序号	中文名	拉丁名
1	透明间条鳅	<i>Heminoemacheilus hyalinus</i> Lan, Yang & Chen 1996
2	透明岭鳅	<i>Oreonectes translucens</i> Zhang, Zhao & Zhang 2006
3	弓背岭鳅	<i>Oreonectes acridorsalis</i> Lan sp. nov.
4	弱须岭鳅	<i>Oreonectes barbatus</i> Gan sp. nov.
5	无眼岭鳅	<i>Oreonectes anophthalmus</i> Zheng 1981
6	后鳍盲副鳅*	<i>Paracobitis posterodorsalis</i> Li, Ran & Chen 2006
7	里湖高原鳅	<i>Triplophysa lihuensis</i> Wu, Yang & Lan 2012
8	环江高原鳅	<i>Triplophysa huanjiangensis</i> Yang, Wu & Lan 2011
9	凤山高原鳅	<i>Triplophysa fengshanensis</i> Lan sp. nov.
10	峒敢高原鳅	<i>Triplophysa dongganensis</i> Yang sp. nov.
11	无眼原花鳅	<i>Protocobitis typhlops</i> Yang & Chen 1993
12	多鳞原花鳅	<i>Protocobitis polylepis</i> Zhu, Lü, Yang & Zhang 2008
13	前腹原花鳅	<i>Protocobitis anteroventris</i> Lan sp. nov.
14	田林金线鲃	<i>Sinocyclocheilus tianlinensis</i> Zhou, Zhang, He & Zhou 2003
15	鸭嘴金线鲃	<i>Sinocyclocheilus anatrostris</i> Lin & Luo 1986
16	叉背金线鲃	<i>Sinocyclocheilus furcodorsalis</i> Lan & Lan 1996
17	驯乐金线鲃	<i>Sinocyclocheilus xunlensis</i> Lan, Zhao & Zhang 2004
18	靖西金线鲃	<i>Sinocyclocheilus jinxiensis</i> Zheng, Xiu & Yang 2013
19	逻楼金线鲃	<i>Sinocyclocheilus luolouensis</i> Lan sp. nov.
20	后背修仁鳅	<i>Xiurenbagrus dorsalis</i>

* 冉景丞等 (2006) 对后鳍盲副鳅的原始描述中把该种的拉丁名拼写为 *Paracobitis posterodarsalus*, 而英文摘要中该种的拉丁名拼写为 *Paracobitis posterodorsalus*; 认为 *Paracobitis posterodorsalus* Li, Ran & Chen 为后鳍盲副鳅的拉丁名正确拼写。

5 广西洞穴鱼类的研究简史

云贵高原东部的云南、贵州和广西三省(自治区)是喀斯特地貌集中分布的地区，也是中国洞穴鱼类主要分布区域。20 世纪 80 年代以前，我国对洞穴鱼类的研究和发现寥寥无几。随着各项研究工作的深入，洞穴鱼类的研究才有了大的进展。30 年的研究，

几乎每年都有洞穴鱼类新种发现, 仅广西就发现 50 多个新种。

最早报道广西洞穴鱼类的学者是湖南师范学院的刘素嫒等, 他们于 1965 年调查报道了桂林良丰 43 种及亚种鱼类。其中, 包含了裂腹鱼属一未定种, 名为“奇鳞鱼 *Schizothorax* sp.”。此种类标本已不存在, 后人迄今亦未获得。根据裂腹鱼亚科鱼类的现今分布, 此类群出现于漓江水系的可能性较小。而金线鲃属鱼类与裂腹鱼相似, 鳞细小且侧线鳞大于侧线上下鳞片。因此, 推测所谓的“奇鳞鱼”有可能是金线鲃属鱼类。而目前分布于广西的金线鲃都是营穴居的洞穴鱼类。

1981 年,《广西淡水鱼类志》一书首次描记了采自武鸣县起凤山太极洞的洞穴盲鱼一新种——无眼岭鳅 *Oreonectes anophthalmus* Zheng。

1983 年, 朱松泉在广西扶绥发现了一新种——颊鳞异条鳅 *Paranemachilus genilepis* Zhu, 并以该种为模式种建立了新属——异条鳅属 *Paranemachilus* Zhu。

1984 年, 广西水产研究所主持完成了《广西内陆水域渔业自然资源调查研究报告》。在此报告中, 记录广西淡水鱼类共 209 种, 其中洞穴鱼类 2 种, 即颊鳞异条鳅和无眼岭鳅。

1985 年, 周解认为广西真洞穴鱼类和洞穴鱼类各一种, 即无眼岭鳅和桂林金线鲃。

1986 年, 林人端和罗志发在广西凌云县和乐业县发现了金线鲃盲鱼新种——鸭嘴金线鲃 *Sinocyclocheilus anatirostris* Lin & Luo。

1987 年, 梁亮、刘传玺和吴启林等发表了新种——柳城缙唇鲃 *Crossocheilus liuchengensis* Liang, Liu & Wu, 此物种目前置于拟缨鱼属 *Pseudocrossocheilus* Zhang & Chen。此种类为半穴居性鱼类, 其模式标本于 1981 年 8 月采自柳城县古寨乡一洞穴出口处。朱松泉和曹文宣依据采自都安县洞穴鱼类的标本, 描述了一新属新种——郑氏间条鳅 *Heminoemacheilus zhengbaoshani* Zhu & Cao, 并且还描述了融水县城郊一洞穴的条鳅新种——叉尾岭鳅 *Oreonectes furcicaudalis* Zhu & Cao。

1988 年, 蓝家湖等完成《广西河池地区鱼类资源调查研究报告》(内部资料), 记录河池地区鱼类 153 种, 其中有穴居、半穴居性鱼类 2 种, 即郑氏间条鳅和抚仙鲃 *Silurus grahami* Regan (该种后被证实为一新种——都安鲃 *Silurus duanensis* Hu, Lan & Zhang)。

1989 年, 李国良描述了凌云县泗城镇沙洞地下河金线鲃鱼类一新种——小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li。同年, 陈宜瑜和陈毅峰发表描述了广西合山一地下河的卷口鱼新种——长须卷口鱼 *Ptychidio longibarbus* Chen & Chen; 郑慈英在其主编的《珠江鱼类志》一书中, 记载了广西淡水鱼类 157 个种和亚种, 其中, 仅 2 种洞穴鱼类, 即颊鳞异条鳅 *Paranemachilus genilepis* Zhu 和无眼岭鳅 *Oreonectes anophthalmus* Zheng; 朱松泉在其所著的《中国条鳅志》一书中, 记录了 4 种广西洞穴条鳅鱼类, 除颊鳞异条鳅、无眼岭鳅外, 还记录有郑氏间条鳅 *Heminoemacheilus zhengbaoshani* Zhu & Cao 和叉尾岭鳅 *Oreonectes furcicaudalis* Zhu & Cao。

1992 年, 陈景星和蓝家湖描述了罗城县天河镇集城村沙坪小学附近一洞穴金线鲃鱼类新种——短身金线鲃 *Sinocyclocheilus brevis* Lan & Chen, 该种为典型的洞穴鱼类。同年, 李维贤和蓝家湖依据宜州里洞水库、东兰县三石镇和凤山县凤城镇的金线鲃鱼类标本, 描述了 3 个新种——高肩金线鲃 *Sinocyclocheilus altishoulderus* (Li & Lan)、宜山金线鲃 *Sinocyclocheilus yishanensis* Li & Lan 和半盲近金线鲃 *Anchicyclocheilus*

halfbindus Li & Lan, 后者随后被单乡红等(2000)订正为小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li。张春光和戴定远依据2尾采自富川县的金线鲃标本,描述了季氏金线鲃 *Sinocyclocheilus jii* Zhang & Dai。

1993年,杨君兴等依据采自都安县下坳乡一洞穴的鳅类标本,建立了一新属——原花鳅属 *Protocobitis* Yang & Chen,描述了该属新种——无眼原花鳅 *Protocobitis typhlops* Yang & Chen。

1995年,蓝家湖等将采自南丹县六寨镇龙里村和麻阳村的洞穴出口处的鳅类标本,描述为2新种——后鳍岭鳅 *Oreonectes retrodorsalis* Lan, Yang & Chen 和南丹高原鳅 *Triplophysa nandanensis* Lan, Yang & Chen。

1996年,蓝家湖等依据采自都安县保安乡一洞穴的盲条鳅标本,描述了透明间条鳅 *Heminoemacheilus hyalinus* Lan, Yang & Chen; 依据在天峨县岜暮乡纳朗洞采集的盲金线鲃标本,描述了叉背金线鲃 *Sinocyclocheilus furcodorsalis* Lan & Lan。

1997年,蓝家湖等在《广西河池地区鱼类区系及动物地理学分析》中,记录了河池地区165种鱼类。其中,洞穴鱼类13种,即透明间条鳅 *Heminoemacheilus hyalinus* Lan, Yang & Chen、郑氏间条鳅 *Heminoemacheilus zhengbaoshani* Zhu & Cao、叉尾岭鳅 *Oreonectes furcicaudalis* Zhu & Cao、后鳍岭鳅 *Oreonectes retrodorsalis* Lan, Yang & Chen、南丹高原鳅 *Triplophysa nandanensis* Lan, Yang & Chen、无眼原花鳅 *Protocobitis typhlops* Yang & Chen、大鳞金线鲃 *Sinocyclocheilus macrolepis* Wang & Chen、宜山金线鲃 *Sinocyclocheilus yishanensis* Li & Lan、小眼金线鲃 *Sinocyclocheilus microphthalmus* Li、高肩金线鲃 *Sinocyclocheilus altishoulderus* (Li & Lan)、短身金线鲃 *Sinocyclocheilus brevis* Lan & Chen、贵州金线鲃 *Sinocyclocheilus multipunctatus* (Pellegrin) (或长须金线鲃 *Sinocyclocheilus longibarbus* Wang & Chen)、叉背金线鲃 *Sinocyclocheilus furcodorsalis* Lan & Lan。同年,廖吉文等依据采自凌云沙洞的条鳅标本,描述了洞穴南鳅属鱼类一新种——凌云南鳅 *Schistura lingyunensis* Liao, Wang & Luo。

1998年,周石宝和李国良将在乐业县同乐镇平寨村龙皇洞采到一尾体长为108mm的金线鲃命名为一新种——白斑金线鲃 *Sinocyclocheilus albeoguttatus* Zhou & Li。同年,周石宝和李国良将同一洞穴的3尾金线鲃标本命名为广西金线鲃 *Sinocyclocheilus guangxiensis* Zhou & Li。两新种都被赵亚辉和张春光(2009)厘定为鸭嘴金线鲃的同物异名。

2000年,李维贤等描述了一新种——凌云金线鲃 *Sinocyclocheilus lingyunensis* Li, Xiao & Luo。

2001年,张春光和赵亚辉将采自都安县下坳乡一洞穴的金线鲃标本描述为一新种——大眼金线鲃 *Sinocyclocheilus macrophthalmus* Zhang & Zhao。

2003年,李维贤等描述了河池市九圩镇地下河的金线鲃新种——九圩金线鲃 *Sinocyclocheilus jiuxuensis* Li & Lan。同年,李维贤等将采自天峨县的一批金线鲃标本描述为一新种——天峨金线鲃 *Sinocyclocheilus tianeensis* Li, Xiao & Luo; 然而,此新种被赵亚辉于2009年厘定为叉背金线鲃的同物异名。

2004年,蓝家湖等描述了采自环江县驯乐乡顺宁村金线鲃新种——驯乐金线鲃 *Sinocyclocheilus xunlensis* Lan, Zhao & Zhang。同年,胡学友等描述了采自都安县地苏

地下河采集的洞穴鲇属鱼类新种——都安鲇 *Silurus duanensis* Hu, Lan & Zhang; 周解等描述了采自田林县平山乡一地下河盲金线鲃一新种——田林金线鲃 *Sinocyclocheilus ianlinensis* Zhou, Zhang, He & Zhou; 陈小勇等描述了采自天峨县八腊瑶族乡八号洞的高原鳅新种——天峨高原鳅 *Triplophysa tianeensis* Chen, Cui & Yang。

2006 年, 朱瑜等描述了采集于富川县新华乡野鲮亚种一新种——长须异华鲮 *Parasinilabeo longibarbus* Zhu, Lan & Zhang; 冉景丞等描述了采自南丹县小场镇恩村地下河的一新种——后鳍盲副鳅 *Paracobitis posterodorsalis* Li, Ran & Chen; 张振玲等描述了岭鳅属一新种——透明岭鳅 *Oreonectes translucens* Zhang, Zhao & Zhang; 赵亚辉等描述了采自东兰县三石镇公平村一地下河采到的金线鲃新种——东兰金线鲃 *Sinocyclocheilus donglanensis* Zhao, Watanabe & Zhang。同年, 周解和张春光在其主编的《广西淡水鱼类志》(第二版)一书中记述广西洞穴鱼类 29 种; 赵亚辉和张春光的统计分析结果显示, 广西有洞穴鱼类 15 种。

2007 年, 甘西等描述了采自都安县高岭镇一溶洞采集的云南鳅属一新种——长须云南鳅 *Yunnanilus longibarbus* Gan, Chen & Yang。

2008 年, 杜丽娜等描述了岭鳅属鱼类 2 新种——多斑岭鳅 *Oreonectes polystigmus* Du, Chen & Yang 和小眼岭鳅 *Oreonectes microphthalmus* Du, Chen & Yang。同年, 朱瑜等描述了采自武鸣县城附近地下龙潭中的鳅科原花鳅属一新种——多鳞原花鳅 *Protocobitis polylepis* Zhu, Lü, Yang & Zhang。

2009 年, 甘西等描述了于采自都安县高镇一洞穴的鲤科鱼类一新种——长吻梅氏鳊 *Metzia longinasus* Gan, Lan & Zhang; 朱瑜等描述了采自靖西县禄峒乡平江村、标亮村多个溶洞出口处云南鳅一新种——靖西云南鳅 *Yunnanilus jinxiensis* Zhu, Du, Chen & Yang; 黄爱民等将采自环江县大才乡神龙宫洞穴条鳅科鱼类标本描述为一新种, 定名为大鳞岭鳅 *Oreonectes macrolepis* Huang, Chen & Yang; 郑兰平等将采自环江县驯乐乡驯宁村一洞穴的高原鳅标本描述为一新种, 并定名为长鳍高原鳅 *Triplophysa longipectoralis* Zheng, Du, Chen & Yang; 赵亚辉等描述了都安县高岭镇地下河的金线鲃一新种, 定名为短须金线鲃 *Sinocyclocheilus brevibarbus* Zhao, Lan & Zhang。同年, 赵亚辉和张春光在其所著的《中国特有金线鲃属鱼类——物种多样性、洞穴适应、系统演化和动物地理》一书中, 对中国金线鲃属鱼类进行了深入的研究; 其中, 记述了广西洞穴金线鲃属鱼类 18 种。

2011 年, 吴铁军等描述了采集自环江县长美乡关安村和马山县古寨乡的 2 种金线鲃新种, 分别定名为环江金线鲃 *Sinocyclocheilus huanjiangensis* Wu, Gan & Li 和马山金线鲃 *Sinocyclocheilus mshanensis* Wu, Liao & Li。杨琼等将采集于环江县长美乡关安村一洞穴的岭鳅鱼类标本, 描述为一新种, 并定名为关安岭鳅 *Oreonectes guananensis* Yang, Wei, Lan & Yang。杨剑等将采自罗城县天河镇附近一洞穴的条鳅类标本, 描述成一新种, 定名为罗城岭鳅 *Oreonectes luochengensis* Yang, Wu, Wei & Yang, 还描述了环江县川山镇木论自然保护区的高原鳅属一新种——环江高原鳅 *Triplophysa huanjiangensis* Yang, Wu & Lan。朱瑜等描述了靖西县禄峒乡野鲮亚科一新属新种——巴门吻褶鲃 *Cophecheilus bamen* Zhu, Zhang, Zhang & Han。

2012 年, 杨剑等描述了采集于南丹里湖镇的高原鳅新种——大头高原鳅



Triplophysa macrocephala Yang, Wu & Yang; 吴铁军等描述了采集于南丹县里湖镇的盲高原鳅新种——里湖高原鳅 *Triplophysa lihuensis* Wu, Yang & Lan; 郑兰平等描述了乐业县花坪镇的高原鳅新种——花坪高原鳅 *Triplophysa huapingensis* Zheng, Yang & Chen; 朱定贵等描述了采集于隆林县天生桥镇的金线鲃新种——曲背金线鲃 *Sinocyclocheilus flexuosdorsalis* Zhu & Zhu。

6 广西洞穴鱼类的种类组成及分布

经整理, 目前记录广西有洞穴鱼类 61 种(表 2)。分布于 28 个县(市、区), 100 多处洞穴。

表 2 广西洞穴鱼类名录及分布表

	模式产地	地理分布	所属水系
条鳅科 Nemacheilidae			
异条鳅属 <i>Paranemachilus</i>			
1 颊鳞异条鳅 <i>P. genilepis</i> Zhu 1983	扶绥	扶绥、江州	左江
2 平果异条鳅 <i>P. pingguoensis</i> Gan sp. nov.	平果	平果	右江
间条鳅属 <i>Heminoemacheilus</i>			
3 透明间条鳅 <i>H. hyalinus</i> Lan, Yang & Chen 1996	都安	都安	红水河
4 郑氏间条鳅 <i>H. zhengbaoshani</i> Zhu & Cao 1987	都安	都安、大化	红水河
云南鳅属 <i>Yunnanilus</i>			
5 后鳍云南鳅 <i>Y. retrodorsalis</i> (Lan, Yang & Chen) 1995	南丹	南丹	红水河
6 长须云南鳅 <i>Y. longibarbatulus</i> Gan, Chen & Yang 2007	都安	都安	红水河
7 靖西云南鳅 <i>Y. jinxiensis</i> Zhu, Du, Chen & Yang 2009	靖西	靖西、那坡	左江
8 白莲云南鳅 <i>Y. bailianensis</i> Yang sp. nov.	柳州	柳州	柳江
岭鳅属 <i>Oreonectes</i>			
9 叉尾岭鳅 <i>O. furcocaudalis</i> Zhu & Cao 1987	融水	融水	柳江
10 透明岭鳅 <i>O. translucens</i> Zhang, Zhao & Zhang 2006	都安	都安	红水河
11 小眼岭鳅 <i>O. microphthalmus</i> Du, Chen & Yang 2008	罗城	罗城	柳江
12 大鳞岭鳅 <i>O. macrolepis</i> Huang, Chen & Yang 2009	环江	环江	柳江
13 弓背岭鳅 <i>O. acridorsalis</i> Lan sp. nov.	天峨	天峨	红水河
14 弱须岭鳅 <i>O. barbatus</i> Gan sp. nov.	南丹	南丹	柳江
15 都安岭鳅 <i>O. duanensis</i> Lan sp. nov.	都安	都安	红水河
16 东兰岭鳅 <i>O. donglanensis</i> Wu sp. nov.	东兰	东兰	红水河
17 无眼岭鳅 <i>O. anophthalmus</i> Zheng 1981	武鸣	武鸣	武鸣河
18 多斑岭鳅 <i>O. polystigmus</i> Du, Chen & Yang 2008	桂林	桂林、恭城、富川	桂江、贺江
19 罗城岭鳅 <i>O. luochengensis</i> Yang, Wu, Wei & Yang 2011	罗城	罗城	柳江
20 关安岭鳅 <i>O. guanensis</i> Yang, Wei, Lan & Yang 2011	环江	环江	柳江

(续表)			
	模式产地	地理分布	所属水系
副鳅属 <i>Paracobitis</i>			
21 后鳍盲副鳅 <i>P. posterodorsalis</i> Li Ran & Chen 2006	南丹	南丹	柳江
高原鳅属 <i>Triplophysa</i>			
22 凌云高原鳅 <i>T. lingyunensis</i> (Liao, Wang & Luo) 1997	凌云	凌云	右江
23 南丹高原鳅 <i>T. nandanensis</i> Lan, Yang & Chen 1995	南丹	南丹	红水河
24 长鳍高原鳅 <i>T. longipectoralis</i> Zheng, Du, Chen & Yang 2009	环江	环江	柳江
25 天峨高原鳅 <i>T. tianeensis</i> Chen, Cui & Yang 2004	天峨	天峨	红水河
26 花坪高原鳅 <i>T. huapingensis</i> Zheng, Yang & Chen 2012	乐业	乐业、田林	红水河
27 大头高原鳅 <i>T. macrocephala</i> Yang, Wu & Yang 2012	南丹	南丹	柳江
28 里湖高原鳅 <i>T. lihuensis</i> Wu, Yang & Lan 2012	南丹	南丹	柳江
29 环江高原鳅 <i>T. huanjiangensis</i> Yang, Wu & Lan 2011	环江	环江	柳江
30 浪平高原鳅 <i>T. langpingensis</i> Yang sp. nov.	田林	田林	红水河
31 凤山高原鳅 <i>T. fengshanensis</i> Lan sp. nov.	凤山	凤山	红水河
32 峒敢高原鳅 <i>T. dongganensis</i> Yang sp. nov.	环江	环江	柳江
鳅科 Cobitidae			
原花鳅属 <i>Protocobitis</i>			
33 无眼原花鳅 <i>P. typhlops</i> Yang, Chen & Lan 1993	都安	都安	红水河
34 前腹原花鳅 <i>P. anteroventris</i> Lan sp. nov.	田林	田林	红水河
35 多鳞原花鳅 <i>P. polylepis</i> Zhu, Lü, Yang & Zhang 2008	武鸣	武鸣	武鸣河
双须鳅属 <i>Bibarba</i>			
36 小眼双须鳅 <i>B. micoculum</i>	罗城	罗城	柳江
鲤科 Cyprinidae			
金线鲃属 <i>Sinocyclocheilus</i>			
37 大鳞金线鲃 <i>S. macrolepis</i> Wang & Chen 1989	贵州荔波	南丹、环江	柳江、红水河
38 桂林金线鲃 <i>S. guilinensis</i> Ji 1982	桂林	桂林	桂江
39 季氏金线鲃 <i>S. jii</i> Zhang & Dai 1992	富川	富川、恭城	贺江、桂江
40 环江金线鲃 <i>S. huanjiangensis</i> Wu, Gan & Li 2010	环江	环江	柳江
41 宜山金线鲃 <i>S. yishanensis</i> Li & Lan 1992	宜州	宜州	柳江
42 短身金线鲃 <i>S. brevis</i> Lan & Chen 1992	罗城	罗城	柳江
43 短须金线鲃 <i>S. brevibarbatus</i> Zhao, Lan & Zhang 2009	都安	都安	红水河
44 长须金线鲃 <i>S. longibarbatus</i> Wang & Chen 1989	贵州荔波	南丹、环江	柳江、红水河
45 东兰金线鲃 <i>S. donglanensis</i> Zhao, Watanabe & Zhang 2006	东兰	东兰	红水河
46 凌云金线鲃 <i>S. lingyunensis</i> Li, Xiao & Luo 2000	凌云	凌云	右江
47 九圩金线鲃 <i>S. jiuxuensis</i> Li & Lan 2003	金城江	金城江	红水河
48 马山金线鲃 <i>S. mashanensis</i> Wu, Liao & Li 2010	马山	马山	红水河
49 高肩金线鲃 <i>S. altishoulderus</i> (Li & Lan) 1992	东兰	东兰	红水河
50 大眼金线鲃 <i>S. macrophthalmus</i> Zhang & Zhao 2001	都安	都安、大化	红水河

(续表)

	模式产地	地理分布	所属水系
51 小眼金线鲃 <i>S. microphthalmus</i> Li 1989	凌云	凌云、凤山、巴马	右江、红水河
52 多斑金线鲃 <i>S. multipunctatus</i> (Pellegrin 1931)	贵州乌江	南丹、环江	柳江、红水河
53 曲背金线鲃 <i>S. flexuosdorsalis</i> Zhu & Zhu, 2012	隆林	隆林	红水河
54 田林金线鲃 <i>S. tianlinensis</i> Zhou, Zhang, He & Zhou 2003	田林	田林	红水河
55 鸭嘴金线鲃 <i>S. anatrostris</i> Lin & Luo 1986	乐业	乐业、凌云	红水河、右江
56 叉背金线鲃 <i>S. furcodorsalis</i> Lan & Lan 1996	天峨	天峨、凤山	红水河
57 驯乐金线鲃 <i>S. xunlensis</i> Lan, Zhao & Zhang 2004	环江	环江	柳江
58 靖西金线鲃 <i>S. jinxiensis</i> Zheng, Xiu & Yang 2013	靖西	靖西	左江
59 逻楼金线鲃 <i>S. luolouensis</i> Lan sp. nov	凌云	凌云	右江
异华鲮属 <i>Parasinilabeo</i>			
60 长须异华鲮 <i>P. longibarbus</i> Zhu, Lan & Zhang 2006	富川	富川	贺江
钝头鲃科 <i>Amblycipitidae</i>			
修仁鲃属 <i>Xiurenbagrus</i>			
61 后背修仁鲃 <i>X. dorsalis</i>	富川	富川	贺江

6.1 种类组成

广西洞穴鱼类共计 61 种。分别隶于 2 目 4 科 11 属。其中条鳅科种类最多, 为 32 种; 其次是鲤科 24 种, 鳅科 4 种, 钝头鲃科 1 种。按属级分, 鲤科的鲃亚科金线鲃属是种类最多的一个类群, 共 23 种; 其次是条鳅科的岭鳅属, 共 12 种; 再次是高原鳅属共 11 种, 云南鳅属 4 种, 原花鳅属 3 种, 异条鳅属、间条鳅属各 2 种, 副鳅属、双须鳅属、异华鲮属、修仁鲃属各 1 种。按栖息环境和体色可分为典型洞穴鱼类 50 种; 洞穴鱼类 11 种, 即颊鳞异条鳅、平果异条鳅、郑氏间条鳅、后鳍云南鳅、长须云南鳅、靖西云南鳅、多斑岭鳅、关安岭鳅、大鳞金线鲃、宜山金线鲃、长须异华鲮。

6.2 种群特点

洞穴是一个特殊的生态环境, 在黑暗的洞穴里, 气温、水温都相对恒定, 但湿度大, 没有明显的季节变化, 多数洞穴鱼类不耐高温。洞穴内无光照、生物量小, 几乎完全依靠洞外地表水的交换将营养物质带入洞内。因此, 洞穴内鱼类的饵料极其匮乏, 这也是洞穴鱼类生长慢、种群量小、繁殖力低的主要原因。有的种类种群数量少, 标本采集极为困难, 如后背修仁鲃、多鳞原花鳅、东兰岭鳅、后鳍盲副鳅等种类。不过也有些种类, 如大鳞金线鲃、宜山金线鲃、颊鳞异条鳅、靖西云南鳅和关安岭鳅等, 可以游出洞外, 在洞穴出口处一些较大的水体觅食, 可以形成一定规模的种群。但这些种分布区也非常狭小。