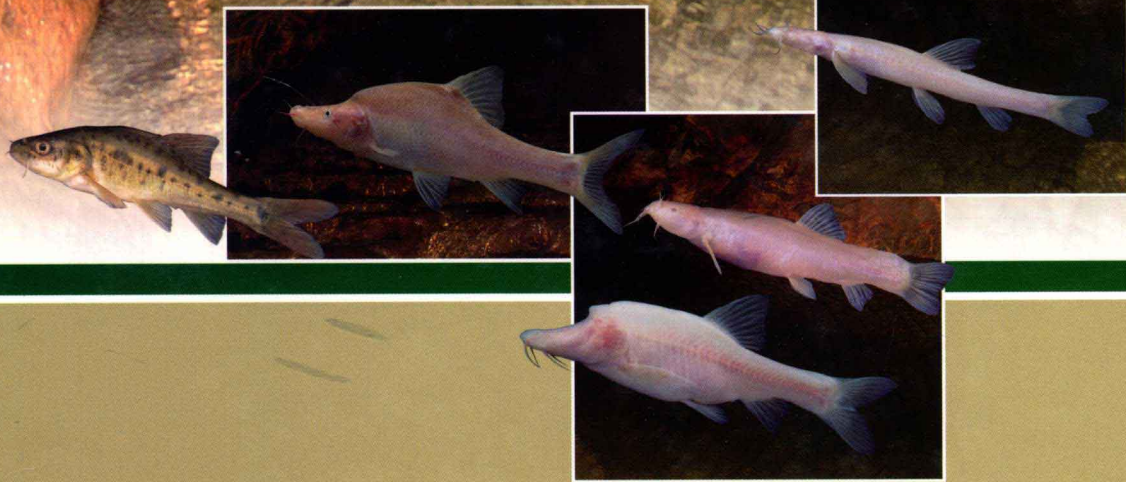


广西洞穴鱼类

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



Science Press
Beijing

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

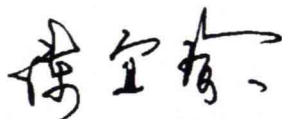


对人们来说，关于生物多样性保护已经耳熟能详，但对生物多样性起源和生物区系演化的研究，却仍是科学研究的热点。虽然达尔文进化论已对物竞天择理论作了阐述，但对物种形成过程中的适应性变异、性状发育和选择遗传等问题还有待深入研究。

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。



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鸬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 furcicaudalis* 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 岷敢高原鳅, 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

钝头鲮科 Amblycipitidae

修仁鲮属 *Xiurenbagrus* Chen & Lundberg, 1995 / 244

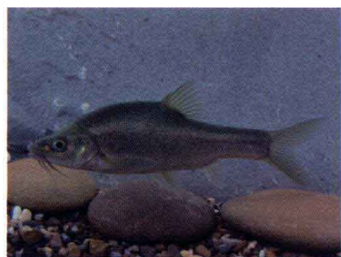
- 61 后背修仁鲮 *Xiurenbagrus dorsalis* / 244

参考文献 / 247

英文摘要 / 251

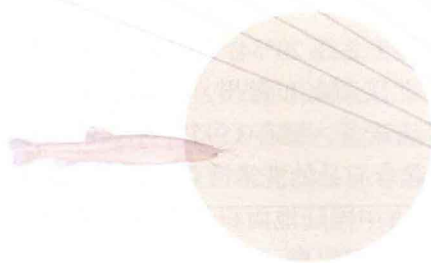
中文名索引 / 261

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 $20^{\circ}54' \sim 26^{\circ}23'$ ，东经 $104^{\circ}09' \sim 112^{\circ}04'$ ，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 km^2 ，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 50km^2 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。

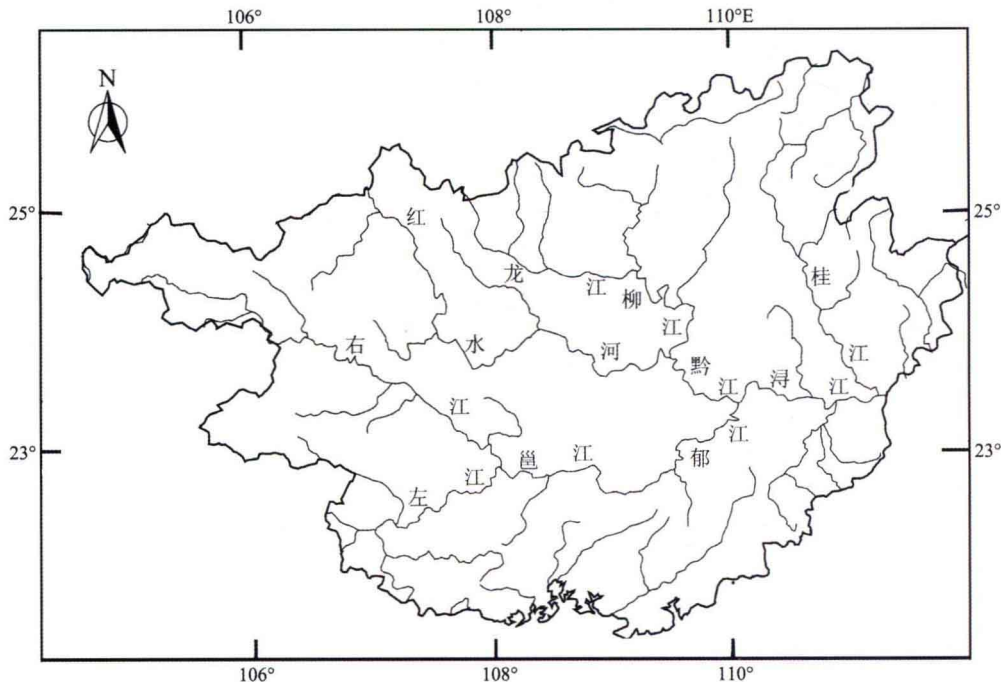


图 1 广西河流水系图

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）。

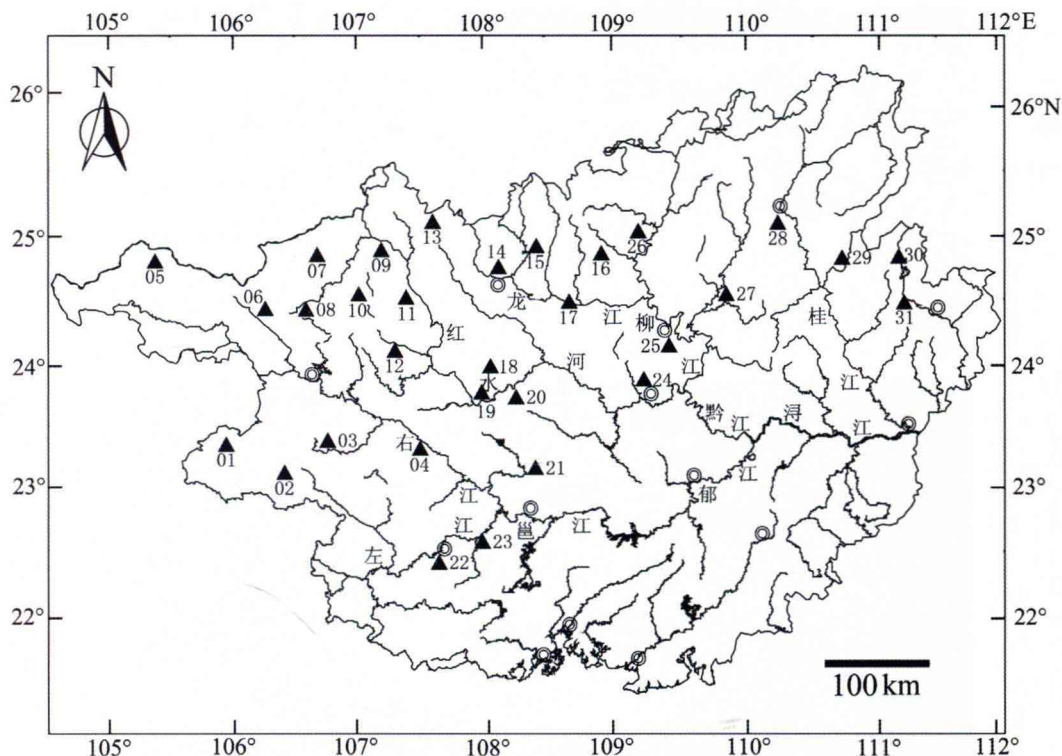


图 2 广西洞穴鱼类分布县（市）（▲）

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。