



国家出版基金项目  
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION


# 中国古脊椎动物志

【第一卷】

鱼 类

第一册（总第一册）

无颌类

 科学出版社



国家出版基金项目  
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

《中国古脊椎动物志》编辑委员会主编

# 中国古脊椎动物志

第一卷

鱼 类

主编 张弥曼 | 副主编 朱 敏

第一册（总第一册）

无颌类

朱 敏 等 编著

科学技术部基础性工作专项（2006FY120400）资助

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

本册志书包括脊椎动物总论和无颌类两大部分，共附有143张插图。在脊椎动物总论中简述了脊椎动物在“生命之树”中的位置，概述了脊椎动物的骨骼构造与其他主要特征，讨论了现代动物分类学与脊椎动物的分类，介绍了中国古脊椎动物学发展简史，并附有28张插图。无颌类部分分为引言和对无颌类在我国所发现属、种的系统记述。引言中简述了无颌脊椎动物的分类及各主要类群的形态特征与地史、地理分布，讨论了牙形动物之谜，重点介绍了盔甲鱼亚纲的解剖学特征，总结了我国无颌类化石研究历史，并附有21张插图。系统记述部分记述了截至2013年年底在中国发现并已发表的无颌类化石，包括海口鱼目、圆口纲、花鳞鱼亚纲和盔甲鱼亚纲，共18科61属82种，并附有94张化石照片及插图。每个属、种均有鉴别特征、产地与层位。在科级以上的阶元中并有概述，对该阶元当前的研究现状、存在问题等做了综述。在大多数阶元的记述之后有一评注，为编者在编写过程中对发现的问题或编者对该阶元新认识的阐述。

本书是我国凡涉及地学、生物学、考古学的大专院校、科研机构、博物馆的专业人员及业余古生物爱好者的基础参考书，也可作为科普创作提供必要的基础参考资料。

### 图书在版编目(CIP)数据

中国古脊椎动物志. 第1卷. 鱼类. 第1册, 无颌类: 总第1册 / 朱敏等编著.  
—北京: 科学出版社, 2015.1  
ISBN 978-7-03-042931-3

I. ①中… II. ①朱… III. ①古脊椎动物—脊椎动物门—动物志—中国 ②古动物—无颌类—动物志—中国 IV. Q915.86

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第310008号

责任编辑: 胡晓春 / 责任校对: 刘亚琦  
责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 黄华斌

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>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2015年1月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2015年1月第一次印刷 印张: 20 1/4

字数: 419 000

定价: 198.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

Editorial Committee of Palaeovertebrata Sinica

# PALAEOVERTEBRATA SINICA

---

Volume I

**Fishes**

Editor-in-Chief: **Zhang Miman** | Associate Editor-in-Chief: **Zhu Min**

Fascicle 1 (Serial no. 1)

**Agnathans**

By **Zhu Min et al.**

Supported by the Special Research Program of Basic Science and Technology  
of the Ministry of Science and Technology (2006FY120400)

**Science Press**

Beijing



## 《中国古脊椎动物志》编辑委员会

**主 任:** 邱占祥

**副主任:** 张弥曼 吴新智

**委 员** (以汉语拼音为序):

邓 涛	高克勤	胡耀明	金 帆	李传夔	李锦玲
孟 津	苗德岁	倪喜军	邱占祥	邱铸鼎	王晓鸣
王 原	王元青	吴肖春	吴新智	徐 星	尤海鲁
张弥曼	张兆群	周忠和	朱 敏		

## Editorial Committee of Palaeovertebrata Sinica

**Chairman:** Qiu Zhanxiang

**Vice-Chairpersons:** Zhang Miman and Wu Xinzhi

**Members:** Deng Tao, Gao Keqin, Hu Yaoming, Jin Fan, Li Chuankui, Li Jinling, Meng Jin, Miao Desui, Ni Xijun, Qiu Zhanxiang, Qiu Zhuding, Wang Xiaoming, Wang Yuan, Wang Yuanqing, Wu Xiaochun, Wu Xinzhi, Xu Xing, You Hailu, Zhang Miman, Zhang Zhaoqun, Zhou Zhonghe, and Zhu Min

## 本册撰写人员分工

主编	朱 敏 E-mail: zhumin@ivpp.ac.cn
脊椎动物总论	朱 敏 邱占祥 E-mail: qiuzhanxiang@ivpp.ac.cn
无颌类导言	朱 敏 盖志琨 E-mail: gaizhikun@ivpp.ac.cn 瞿清明 E-mail: quqingming@hotmail.com 刘玉海 E-mail: liuyuhai@ivpp.ac.cn
海口鱼目	盖志琨 朱 敏
圆口纲	盖志琨 朱 敏
花鳞鱼亚纲	瞿清明 朱 敏
盔甲鱼亚纲	刘玉海 朱 敏 盖志琨 卢立伍 E-mail: luliwu@sohu.com

(卢立伍所在单位为中国地质博物馆, 其余编写人员所在单位均为中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室)

## Contributors to this Fascicle

<b>Editor</b>	<b>Zhu Min</b> E-mail: zhumin@ivpp.ac.cn
<b>Introduction to Vertebrata</b>	<b>Zhu Min</b> <b>Qiu Zhanxiang</b> E-mail: qiuzhanxiang@ivpp.ac.cn
<b>Introduction to Agnatha</b>	<b>Zhu Min</b> <b>Gai Zhikun</b> E-mail: gaizhikun@ivpp.ac.cn <b>Qu Qingming</b> E-mail: quqingming@hotmail.com <b>Liu Yuhai</b> E-mail: liuyuhai@ivpp.ac.cn
<b>Order Haikouichthyida</b>	<b>Gai Zhikun</b> <b>Zhu Min</b>
<b>Class Cyclostomata</b>	<b>Gai Zhikun</b> <b>Zhu Min</b>
<b>Subclass Thelodonti</b>	<b>Qu Qingming</b> <b>Zhu Min</b>
<b>Subclass Galeaspida</b>	<b>Liu Yuhai</b> <b>Zhu Min</b> <b>Gai Zhikun</b> <b>Lu Liwu</b> E-mail: luliwu@sohu.com

(Lu Liwu is from the Geological Museum of China, all the other contributors are from the Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of Chinese Academy of Sciences)

# 总 序

中国第一本有关脊椎动物化石的手册性读物是 1954 年杨钟健、刘宪亭、周明镇和贾兰坡编写的《中国标准化石——脊椎动物》。因范围限定为标准化石，该书仅收录了 88 种化石，其中哺乳动物仅 37 种，不及德日进 (P. Teilhard de Chardin) 1942 年在《中国化石哺乳类》中所列举的在中国发现并已发表的哺乳类化石种数 (约 550 种) 的十分之一。所以这本只有 57 页的小册子还不能算作一本真正的脊椎动物化石手册。我国第一本真正的这样的手册是 1960 - 1961 年在杨钟健和周明镇领导下，由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的同仁们集体编撰出版的《中国脊椎动物化石手册》。该手册共记述脊椎动物化石 386 属 650 种，分为《哺乳动物部分》(1960 年出版) 和《鱼类、两栖类和爬行类部分》(1961 年出版) 两个分册。前者记述了 276 属 515 种化石，后者记述了 110 属 135 种。这是对自 1870 年英国博物学家欧文 (R. Owen) 首次科学研究产自中国的哺乳动物化石以来，到 1960 年前研究发表过的全部脊椎动物化石材料的总结。其中鱼类、两栖类和爬行类化石主要由中国学者研究发表，而哺乳动物则很大一部分由国外学者研究发表。“文化大革命”之后不久，1979 年由董枝明、齐陶和尤玉柱编汇的《中国脊椎动物化石手册》(增订版) 出版，共收录化石 619 属 1268 种。这意味着在不到 20 年的时间里新发现的化石属、种数量差不多翻了一番 (属为 1.6 倍，种为 1.95 倍)。

自 20 世纪 80 年代末开始，国家对科技事业的投入逐渐加大，我国的古脊椎动物学逐渐步入了快速发展的时期。新的脊椎动物化石及新属、种的数量，特别是在鱼类、两栖类和爬行动物方面，快速增加。1992 年孙艾玲等出版了《The Chinese Fossil Reptiles and Their Kins》，记述了两栖类、爬行类和鸟类化石 228 属 328 种。李锦玲、吴肖春和张福成于 2008 年又出版了该书的修订版 (书名中的 Kins 已更正为 Kin)，将属种数提高到 416 属 564 种。这比 1979 年手册中这一部分化石的数量 (186 属 219 种) 增加了大约 1 倍半 (属近 2.24 倍，种近 2.58 倍)。在哺乳动物方面，20 世纪 90 年代初，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所一些从事小哺乳动物化石研究的同仁们，曾经酝酿编写一部《中国小哺乳动物化石志》，并已草拟了提纲和具体分工，但由于种种原因，这一计划未能实现。

自 20 世纪 90 年代末以来，我国在古生代鱼类化石和中生代两栖类、翼龙、恐龙、鸟类，以及中、新生代哺乳类化石的发现和 research 方面又有了新的重大突破，在恐龙蛋和爬行动物及鸟类足迹方面也有大量新发现。粗略估算，我国现有古脊椎动物化石种的总数已经



超过 3000 个。我国是古脊椎动物化石赋存大国，有关收藏逐年增加，在研究方面正在努力进入世界强国行列的过程之中。此前所出版各类手册性的著作已落后于我国古脊椎动物研究发展的现状，无法满足国内外有关学者了解我国这一学科领域进展的迫切需求。美国古生物学家 S. G. Lucas，积 5 次访问中国的经历，历时近 20 年，于 2001 年出版了一部 370 多页的《Chinese Fossil Vertebrates》。这部书虽然并非以罗列和记述属、种为主旨，而且其资料的收集限于 1996 年以前，却仍然是国外学者了解中国古脊椎动物学发展脉络的重要读物。这可以说是从国际古脊椎动物研究的角度对上述需求的一种反映。

2006 年，科技部基础研究司启动了国家科技基础性工作专项计划，重点对科学考察、科技文献典籍编研等方面的工作加大支持力度。是年 10 月科技部召开研讨中国各门类化石系统总结与志书编研的座谈会。这才使我国学者由自己撰写一部全新的、涵盖全面的古脊椎动物志书的愿望，有了得以实现的机遇。中国科学院南京地质古生物研究所和古脊椎动物与古人类研究所的领导十分珍视这次机遇，于 2006 年年底前，向科技部提交了由两所共同起草的“中国各门类化石系统总结与志书编研”的立项申请。2007 年 4 月 27 日，该项目正式获科技部批准。《中国古脊椎动物志》即是该项目的组成部分。

在本志筹备和编研的过程中，国内外前辈和同行们的工作一直是学习和借鉴的榜样。在我国，“三志”（《中国动物志》、《中国植物志》和《中国孢子植物志》）的编研，已经历时半个多世纪之久。其中《中国植物志》自 1959 年开始出版，至 2004 年已全部出齐。这部煌煌巨著分为 80 卷，126 册，记载了我国 301 科 3408 属 31142 种植物，共 5000 多万字。《中国动物志》自 1962 年启动后，已编撰出版了 126 卷、册，至今仍在继续出版。《中国孢子植物志》自 1987 年开始，至今已出版 80 多卷（不完全统计），现仍在继续出版。在国外，可以作为借鉴的古生物方面的志书类著作，有原苏联出版的《古生物志》（《Основы Палеонтологии》）。全书共 15 册，出版于 1959 - 1964 年，其中古脊椎动物为 3 册。法国的《Traité de Paléontologie》（实际是古动物志），全书共 7 卷 10 册，其中古脊椎动物（包括人类）为 4 卷 7 册，出版于 1952 - 1969 年，历时 18 年。此外，C. M. Janis 等编撰的《Evolution of Tertiary Mammals of North America》（两卷本）也是一部对北美新生代哺乳动物化石属级以上分类单元的系统总结。该书从 1978 年开始构思，直到 2008 年才编撰完成，历时 30 年。

参考我国“三志”和国外志书类著作编研的经验，我们在筹备初期即成立了志书编辑委员会，并同步进行了志书编研的总体构思。2007 年 10 月 10 日由 17 人组成的《中国古脊椎动物志》编辑委员会正式成立（2008 年胡耀明委员去世，2011 年 2 月 28 日增补邓涛、尤海鲁和张兆群为委员，2012 年 11 月 15 日又增加金帆和倪喜军两位委员，现共 21 人）。2007 年 11 月 30 日《中国古脊椎动物志》“编辑委员会组成与章程”、“管理条例”和“编写规则”三个试行草案正式发布，其中“编写规则”在志书撰写的过程中不断修改，直至 2010 年 1 月才有了一个比较正式的试行版本，2013 年 1 月又有了一

个更为完善的修订本，至今仍在不断修改和完善中。

考虑到我国古脊椎动物学发展的现状，在汲取前人经验的基础上，编委会决定：①延续《中国脊椎动物化石手册》的传统，《中国古脊椎动物志》的记述内容也细化到种一级。这与国外类似的志书类都不同，后者通常都停留在属一级水平。②采取顶层设计，由编委会统一制定志书总体结构，将全志大体按照脊椎动物演化的顺序划分卷、册；直接聘请能够胜任志书要求的合适研究人员负责编撰工作，而没有采取自由申报、逐项核批的操作程序。③确保项目经费足额并及时到位，力争志书编研按预定计划有序进行，做到定期分批出版，努力把全志出版周期限定在 10 年左右。

编委会将《中国古脊椎动物志》的编写宗旨确定为：“本志应是一套能够代表我国古脊椎动物学当前研究水平的中文基础性丛书。本志力求全面收集中国已发表的古脊椎动物化石资料，以骨骼形态性状为主要依据，吸收分子生物学研究的新成果，尝试运用分支系统学的理论和方法认识和阐述古脊椎动物演化历史、改造林奈分类体系，使之与演化历史更为吻合；着重对属、种进行较全面、准确的文字介绍，并尽可能附以清晰的模式标本图照，但不创建新的分类单元。本志主要读者对象是中国地学、生物学工作者及爱好者，高校师生，自然博物馆类机构的工作人员和科普工作者。”

编委会在将“代表我国古脊椎动物学当前研究水平”列入撰写本志的宗旨时，已经意识到实现这一目标的艰巨性。这一点也是所有参撰人员在此后的实践过程中越来越深刻地感受到的。正如在本志第一卷第一册“脊椎动物总论”中所论述的，自 20 世纪 50 年代以来，在古生物学和直接影响古生物学发展的相关领域中发生了可谓“翻天覆地”的变化。在 20 世纪七八十年代已形成了以 Mayr 和 Simpson 为代表的演化分类学派 (evolutionary taxonomy)、以 Hennig 为代表的系统发育系统学派 [phylogenetic systematics, 又称分支系统学派 (cladistic systematics, 或简化为 cladistics)] 及以 Sokal 和 Sneath 为代表的数值分类学派 (numerical taxonomy) 的“三国鼎立”的局面。自 20 世纪 90 年代以来，分支系统学派逐渐占据了明显的优势地位。进入 21 世纪以来，围绕着生物分类的原理、原则、程序及方法等的争论又日趋激烈，形成了新的“三国”。以演化分类学家 Mayr 和 Bock 为代表的“达尔文分类学派” (Darwinian classification)，坚持依据相似性 (similarity) 和系谱 (genealogy) 两项准则作为分类基础，并保留林奈套叠等级体系，认为这正是达尔文早就提出的生物分类思想。在分支系统学派内部分成两派：以 de Quieroz 和 Gauthier 为代表的持更激进观点的分支系统学家组成了“系统发育分类命名法规学派” (简称 PhyloCode)。他们以单一的系谱 (genealogy) 作为生物分类的依据，并坚持废除林奈等级体系的观点。以 M. J. Benton 等为代表的持比较保守观点的分支系统学家则主张，在坚持分支系统学核心理论的基础上，采取某些折中措施以改进并保留林奈式分类和命名体系。目前争论仍在进行中。到目前为止还没有任何一个具体的脊椎动物的划分方案得到大多数生物和古生物学家的认可。我国的古生物学家大多还处在对

这些新的论点、原理和方法以及争论论点实质的不断认识和消化的过程之中。这种现状首先影响到志书的总体架构：如何划分卷、册？各卷、册使用何种标题名称？系统记述部分中各高阶元及其名称如何取舍？基于林奈分类的《国际动物命名法规》是否要严格执行？……这些问题的存在甚至对编撰本志书的科学性和必要性都形成了质疑和挑战。

在《中国古脊椎动物志》立项和实施之初，我们确曾希望能够建立一个为本志书各卷、册所共同采用的脊椎动物分类方案。通过多次尝试，我们逐渐发现，由于脊椎动物内各大类群的研究历史和分类研究传统不尽相同，对当前不同分类体系及其使用的方法，在接受程度上差别较大，并很难在短期内弥合。因此，在目前要建立一个比较合理、能被广泛接受、涵盖整个脊椎动物的分类方案，便极为困难。虽然如此，通过多次反复研讨，参撰人员就如何看待分类和究竟应该采取何种分类方案等还是逐渐取得了如下一些共识：

1) 分支系统学在重建生物演化过程中，以其对分支在演化过程中的重要作用的深刻认识和严谨的逻辑推导方法，而成为当前获得古生物学家广泛支持的一种学说。任何生物分类都应力求真实地反映生物演化的过程，在当前则应力求与分支系统学的中心法则 (central tenet) 以及与严格按照其原则和方法所获得的结论相符。

2) 生物演化的历史 (系统发育) 和如何以分类来表达这一历史，属于两个不同范畴。分类除了要真实地反映演化历史外，还肩负协助人类认知和记忆的功能。两者不必、也不可能完全对等。在当前和未来很长一段时期内，以二维和文字形式表达演化过程的最好方式，仍应该是现行的基于林奈分类和命名法的套叠等级体系。从实用的观点看，把十几代科学工作者历经 250 余年按照演化理论不断改进的、由近 200 万个物种组成的庞大的阶元分类体系彻底抛弃而另建一新体系，是不可想象的，也是极难实现的。

3) 分类倘若与分支系统学核心概念相悖，例如不以共祖后裔而单纯以形态特征为分类依据，由复系类群组成分类单元等，这样的分类应予改正。对于分支系统学中一些重要但并非核心的论点，诸如姐妹群需是同级阶元的要求，干群 (“Stammgruppe”) 的分类价值和地位的判别，以及不同大类群的阶元级别的划分和确立等，正像分支系统学派内部有些学者提出的，可以采取折中措施使分支系统学的基本理论与以林奈分类和命名法为基础建立的现行分类体系在最大程度上相互吻合。

4) 对于因分支点增多而所需阶元数目剧增的矛盾，可采取以下折中措施解决。  
①对高度不对称的姐妹群不必赋予同级阶元。  
②对于重要的、在生物学领域中广为人知并广泛应用、而目前尚无更好解决办法的一些大的类群，可实行阶元转移和跃升，如鸟类产生于蜥臀目下的一个分支，可以跃升为纲级分类单元 (详见第一卷第一册的“脊椎动物总论”)。  
③适量增加新的阶元级别，例如 1997 年 McKenna 和 Bell 已经提出推荐使用新的主阶元，如 Legion (阵)、Cohort (部) 等，和新的次级阶元，如 Magno- (巨)、Grand- (大)、Miro- (中) 和 Parvo- (小) 等。  
④减少以分支点设阶的数量，如

仅对关键节点设立阶元、次要节点以顺序先后 (sequencing) 表示等。⑤应用全群 (total group) 的概念, 不对其中的并系的干群 (stem group 或 “Stammgruppe”) 设立单独的阶元等。

5) 保留脊椎动物现行亚门一级分类地位不变, 以避免造成对整个生物分类体系的冲击。科级及以下分类单元的分类地位基本上都已稳定, 应尽可能予以保留, 并严格按照最新的《国际动物命名法规》(1999 年第四版) 的建议和要求处置。

根据上述共识, 我们在第一卷第一册的“脊椎动物总论”中, 提出了一个主要依据中国所有化石所建立的脊椎动物亚门的分类方案 (PVS-2013)。我们并不奢求每位参与本志书撰写的人员一定接受它, 而只是推荐一个可供选择的方案。

对生物分类学产生重要影响的另一因素则是分子生物学。依据分支系统学原理和方法, 借助计算机高速数学运算, 通过分析分子生物学资料 (DNA、RNA、蛋白质等的序列数据) 来探讨生物物种和类群的系统发育关系及支系分异的顺序和时间, 是当前分子生物学领域的热点之一。一些分子生物学家对某些高阶分类单元 (例如目级) 的单系性和这些分类单元之间的系统关系进行探索, 提出了一些令形态分类学家和古生物学家耳目一新的新见解。例如, 现生哺乳动物 18 个目之间的系统和分类关系, 一直是古生物学家感到十分棘手的问题, 因为能够找到的目之间的共有裔征 (synapomorphy) 很少, 而经常只有共有祖征 (symplesiomorphy)。相反, 分子生物学家们则可以在分子水平上找到新的证据, 将它们进行重新分解和组合。例如, 他们在一些属于不同目的“非洲类型”的哺乳动物 (管齿目、长鼻目、蹄兔目和海牛目) 和一些非洲土著的“食虫类” (无尾猬、金鼯等) 中发现了一些共同的基因组变异, 如乳腺癌抗原 1 (BRCA1) 中有 9 个碱基对的缺失, 还在基因组的非编码区中发现了特有的“非洲短散布核元件 (AfroSINES)”。他们把上述这些“非洲类型”的动物合在一起, 组成一个比目更高的分类单元 (Afrotheria, 非洲兽类)。根据类似的分子生物学信息, 他们把其他大陆的异节类、真鼯兽啮型类和劳亚兽类看作是与非洲兽类同级的单元。分子生物学家们所提出的许多全新观点, 虽然在细节上尚有很多值得进一步商榷之处, 但对现行的分类体系无疑具有重要的参考价值, 应在本志中得到应有的重视和反映。

采取哪种分类方案直接决定了本志书的总体结构和各卷、册的划分。经历了多次变化后, 最后我们没有采用严格按照节点型定义的现生动物 (冠群) 五“纲” (鱼、两栖、爬行、鸟和哺乳动物) 将志书划分为五卷的办法。其中的缘由, 一是因为以化石为主的各“纲”在体量上相差过于悬殊。现生动物的五纲, 在体量上比较均衡 (参见第一卷第一册“脊椎动物总论”中有关部分), 而在化石中情况就大不相同。两栖类和鸟类化石的体量都很小: 两栖类化石目前只有不到 40 个种, 而鸟类化石也只有大约五六十种 (不包括现生种的化石)。这与化石鱼类, 特别是哺乳类在体量上差别很悬殊。二是因为化石的爬行类和冠群的爬行动物纲有很大的差别。现有的化石记录已经清楚地显示, 从早

期的羊膜类动物中很早就分出两大主要支系：一支通过早期的下孔类演化为哺乳动物。下孔类，按照演化分类学家的观点，虽然是哺乳动物的早期祖先，但在形态特征上仍然和爬行类最为接近，因此应该归入爬行类。按照分支系统学家的观点，早期下孔类和哺乳动物共同组成一个全群（total group），两者无疑应该分在同一卷内。该全群的名称应该叫做下孔类，亦即：下孔类包含哺乳动物。另一支则是所有其他的爬行动物，包括从蜥臀类恐龙的虚骨龙类的一个分支演化出的鸟类，因此鸟类应该与爬行类放在同一卷内。上述情况使我们最后决定将两栖类、不包括下孔类的爬行类与鸟类合为一卷（第二卷），而早期下孔类和哺乳动物则共同组成第三卷。

在卷、册标题名称的选择上，我们碰到了同样的问题。分支系统学派，特别是系统发育分类命名法规学派，虽然强烈反对在分类体系中建立绝对阶元级别，但其基于严格单系分支概念的分类名称则是“全套叠式”的，亦即每个高阶分类单元必须包括其最早的祖先及由此祖先所产生的所有后代。例如传统意义中的鱼类既然包括肉鳍鱼类，那么也必须包括由其产生的所有的四足动物及其所有后代。这样，在需要表述某一“全套叠式”的名称的一部分成员时，就会遇到很大的困难，会出现诸如“非鸟恐龙”之类的称谓。相反，林奈分类体系中的高阶分类单元名称却是“分段套叠式”的，其五纲的概念是互不包容的。从分支系统学的观点看，其中的鱼纲、两栖纲和爬行纲都是不包括其所有后代的并系类群（paraphyletic groups），只有鸟纲和哺乳动物纲本身是真正的单系分支（clade）。林奈五纲的概念在生物学界已经根深蒂固，不会引起歧义，因此本志书在卷、册的标题名称上还是沿用了林奈的“分段套叠式”的概念。另外，由于化石类群和冠群在内涵和定义上有相当大的差别，我们没有直接采用纲、目等阶元名称，而是采用了含义宽泛的“类”。第三卷的名称使用了“基于下孔类 哺乳类”是因为“下孔类”这一分类概念在学界并非人人皆知，若在标题中舍弃人人皆知的哺乳类，而单独使用将哺乳类包括在内的下孔类这一全群的名称，则会使大多数读者感到茫然。

在编撰本志书的过程中我们所碰到的最后一类问题是全套志书的规范化和一致性的问题。这类问题十分烦琐，我们所花费时间也最多。

首先，全志在科级以下分类单元中与命名有关的所有词汇的概念及其用法，必须遵循《国际动物命名法规》。在本志书项目开始之前，1999年最新一版（第四版）的《International Code of Zoological Nomenclature》已经出版。2007年中译本《国际动物命名法规》（第四版）也已出版。由于种种原因，我国从事这方面工作的专业人员，在建立新科、属、种的时候，往往很少认真阅读和严格遵循《国际动物命名法规》，充其量也只是参考张永禄1983年出版的《古生物命名拉丁语》中关于命名法的介绍，而后者中的一些概念，与最新的《国际动物命名法规》并不完全符合。这使得我国的古脊椎动物在属、种级分类单元的命名、修订、重组，对模式的认定，模式标本的类型（正模、副模、选模、副选模、新模等）和含义，其选定的条件及表述等方面，都存在着不同程度的混乱。



这些都需要认真地予以厘定，以免在今后以讹传讹。

其次，在解剖学，特别是分类学外来术语的中译名的取舍上，也经常令我们感到十分棘手。“全国科学技术名词审定委员会公布名词”（网络 2.0 版）是我们主要的参考源。但是，我们也发现，其中有些术语的译法不够精准。事实上，在尊重传统用法和译法精准这两者之间有时很难做出令人满意的抉择。例如，对 phylogeny 的译法，在“全国科学技术名词审定委员会公布名词”中就有种系发生、系统发生、系统发育和系统演化四种译法，在其他场合也有译为亲缘关系的。按照词义的精准度考虑，钟补求于 1964 年在《新系统学》中译本的“校后记”中所建议的“种系发生”大概是最好的。但是我国从 1922 年杜就田所编撰的《动物学大词典》中就使用了“系统发育”的译法，以和个体发育 (ontogeny) 相对应。在我国从 1978 年开始的介绍和翻译分支系统学的热潮中，几乎所有的译介者都延用了“系统发育”一词。经过多次反复斟酌，最后，我们也采用了这一译法。类似的情况还有很多，这里无法一一列举，这些抉择是否恰当只能留待读者去评判了。

再次，要使全套志书能够基本达到首尾一致也绝非易事。像这样一部预计有 3 卷 23 册的丛书，需要花费众多专家多年的辛勤劳动才能完成；而在确立各种体例和格式之类的琐事上，恐怕就要花费其中一半的时间和精力。诸如在每一册中从目录列举的级别、各章节排列的顺序，附录、索引和文献列举的方式及详简程度，到全书中经常使用的外国人名和地名、化石收藏机构等的缩写和译名等，都是非常耗时费力的工作。仅仅是对早期文献是否全部列入这一点，就经过了多次讨论，最后才确定，对于 19 世纪中叶以前的经典性著作，在后辈学者有过系统而全面的介绍的情况下（例如 Gregory 于 1910 年对诸如 Linnaeus、Blumenbach、Cuvier 等关于分类方案的引述），就只列后者的文献了。此外，在撰写过程中对一些细节的决定经常会出现反复，需经多次斟酌、讨论、修改，最后再确定；而每一次反复和重新确定，又会带来新的、额外的工作量，而且确定的时间越晚，增加的工作量也就越大。这其中的烦琐和日久积累的心烦意乱，实非局外人所能体会。所幸，参加这一工作的同行都能理解：科学的成败，往往在于细节。他们以本志书的最后完成为己任，孜孜矻矻，不厌其烦，而且大多都能在规定时限内完成预定的任务。

本志编撰的初衷，是充分发挥老科学家的主导作用。在开始阶段，编委会确实努力按照这一意图，尽量安排老科学家担负主要卷、册的编研。但是随着工作的推进，编委会越来越深切地感觉到，没有一批年富力强的中年科学家的参与，这一任务很难按照原先的设想圆满完成。老科学家在对具体化石的认知和某些领域的综合掌控上具有明显的经验优势，但在吸收新鲜事物和新手段的运用、特别是在追踪新兴学派的进展上，却难以与中年才俊相媲美。近年来，我国古脊椎动物学领域在国内外都涌现出一批极为杰出的人才，其中有些是在国外顶级科研和教学机构中培养和磨砺出来的科学家。他们的参与对于本志书达到“当前研究水平”的目标起到了关键的作用。值得庆幸的是，我们所



邀请的几位这样的中年才俊，都在他们本已十分繁忙的日程中，挤出相当多时间参与本志有关部分的撰写和 / 或评审工作。由于编撰工作中技术性任务量大、质量要求高，一部分年轻的学子也积极投入到这项工作中。最后这支编撰队伍实实在在地变成了一支老中青相结合的队伍了。

大凡立志要编撰一本专业性强的手册性读物，编撰者首要的追求，一定是原始资料的可靠和记录及诠释的准确性，以及由此而产生的权威性。这样才能经得起广大读者的推敲和时间的考验，才能让读者放心地使用。在追求商业利益之风日盛、在科普读物中往往充斥着种种真假难辨的猎奇之词的今天，这一点尤其显得重要，这也是本编辑委员会和每一位参撰人员所共同努力追求并为之奋斗的目标。虽然如此，由于我们本身的学识水平和认识所限，错误和疏漏之处一定不少，真诚地希望读者批评指正。

感谢 《中国古脊椎动物志》编研工作得以启动，首先要感谢科技部具体负责此项工作的基础研究司的领导，也要感谢国家自然科学基金委员会、中国科学院和相关政府部门长期以来对古脊椎动物学这一基础研究领域的大力支持。令我们特别难以忘怀的是几位参与我国基础性学科调研并提出宝贵建议的地学界同行，如黄鼎成和马福臣先生，是他们对临界或业已退休、但身体尚健的老科学工作者的报国之心之深刻理解和积极奔走，才促成本专项得以顺利立项，使一批新中国建立后成长起来的老古生物学家有机会把自己毕生积淀的专业知识的精华总结和奉献出来。另外，本志书编委会要感谢本专项的挂靠单位，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的领导和各处、室，特别是标本馆、图书室、负责照相和绘图的技术室，以及财务处的同仁们，对志书工作的大力支持。编委会要特别感谢负责处理日常事务的本专项办公室的同仁们。在志书编撰的过程中，在每一次研讨会、汇报会、乃至财务审计等活动中，他们忙碌的身影都给我们留下了难忘的印象。我们还非常幸运地得到了与科学出版社的胡晓春编辑共事的机会。她细致的工作作风和精湛的专业技能，使每一个接触到她的参撰人员都感佩不已。在本志书的编撰过程中，还有很多国内外的学者在稿件的学术评审过程中提出了很多中肯的批评和改进意见，使我们受益匪浅，也使志书的质量得到明显的提高。这些在相关册的致谢中都将做出详细说明，编委会在此也向他们一并表达我们衷心的感谢。

《中国古脊椎动物志》编辑委员会

2013年8月

特别说明：本书主要用于科学研究。书中可能存在未能联系到版权所有者的图片，请见书后与科学出版社联系处理相关事宜。

# 本册前言

本册志书包括“脊椎动物总论”与“无颌类”两大部分。无颌类是脊椎动物中最原始也是最早出现的高阶元类群，无颌类册因此成为《中国古脊椎动物志》这套志书的第一册。按照惯例，《中国古脊椎动物志》编辑委员会要求，将“脊椎动物总论”放在本册，作为整套志书的开篇，以便使读者从一开始就对脊椎动物在“生命之树”中的位置、脊椎动物的主要特征与分类有较全面的认识，同时对当前国际学术界关于脊椎动物分类的争论，以及中国古脊椎动物学研究发展的历史，尤其是中国古脊椎动物化石在构建“生命之树”关键环节中所起的重要作用有所了解。这一部分共附有 28 张插图。

“无颌类”的“导言”部分简述了无颌脊椎动物的分类以及各主要类群的形态特征与地史、地理分布；探讨了牙形动物之谜，重点记述了盔甲鱼亚纲的解剖学特征；并总结了我国无颌类化石研究历史。“系统记述”部分对截止于 2013 年年底前所有发现于中国的化石无颌类，包括海口鱼目、圆口纲、花鳞鱼亚纲和盔甲鱼亚纲，共计 18 科 61 属 82 种，分门别类进行了描述，并附有 94 张化石照片及插图。每个属、种均有鉴别特征、产地与层位。在科级及以上的分类阶元中有概述，对该阶元当前的研究现状、存在问题等予以综述。在大多数分类阶元的记述之后附有评注，为编者在编写过程中对发现的问题或编者对该阶元新认识的阐述。

“脊椎动物总论”最初由我编写。在编写过程中邱占祥先生对其中第五、六两节在结构和内容上提出了较多改进的意见，并实际参与了对这两节的撰写和定稿。“无颌类”的“导言”部分由盖志琨、瞿清明、刘玉海和我共同编写，附有 21 张插图，其中“中国无颌类化石研究简史”一节主要由刘玉海先生完成。“系统记述”部分中，盖志琨与我负责海口鱼目和圆口纲的编写，瞿清明与我负责花鳞鱼亚纲的编写，刘玉海、盖志琨、卢立伍（中国地质博物馆）与我负责盔甲鱼亚纲的编写。盖志琨和卢立伍还补充拍摄了部分标本的照片。全书最后由我负责统稿。

从丁文江先生 1914 年滇东地质考察算起，中国无颌类化石已有整整百年的发现史。几代学者的不懈努力，为本册的编写提供了珍贵的基础资料。1987 年，我进入中国科学院古脊椎动物与古人类研究所学习时，中国古生代鱼类研究正进入一个鼎盛发展时期，该年在北京成功举办了早期脊椎动物国际研讨会，我也有幸参会并做了学术报告。当时在第一线从事相关研究的有张弥曼、刘玉海、张国瑞、王俊卿、王念忠、刘时藩先生，中国地质博物馆潘江先生以及中国地质科学院地质研究所王士涛先生，年轻一辈的除我

之外还有范俊航先生和中国地质博物馆卢立伍先生，他们出色的工作为我们国家积累了一批对于认识脊椎动物早期演化极为重要的化石标本。1993年，张弥曼等在组织“华南泥盆纪鱼化石研究”申报“中国科学院自然科学奖”和“国家自然科学基金”时，就开始酝酿编写中国古生代鱼类各门类总结丛书，但一直没有找到经费支持。随着老一辈先生们的陆续退休，而我们这批年轻学者又把精力更多地投入到新材料的发现与研究中，此事也就拖沓下来了。

2007年，中国科学院南京地质古生物研究所和古脊椎动物与古人类研究所共同组织申报的“中国各门类化石系统总结与志书编研”项目（负责人：沙金庚、朱敏）获得科技部批准，正式启动了《中国古脊椎动物志》的编撰工作，也就续上了我们在上世纪90年代初的一些想法。按照整体安排，第一卷（鱼类卷）中首先启动了无颌类册的编研，由我具体负责。中国无颌类中的重头戏是盔甲鱼类。2006年年底，我与盖志琨刚完成了一项盔甲鱼亚纲的系统发育系统学研究，这为我们的编研提供了重要参考。因此，在启动阶段，主要由盖志琨协助我完成了无颌类册的框架体系，并着手准备标本的照相以及图件的重绘工作。我们也有幸邀请到中国地质博物馆卢立伍先生加入到编者队伍，他为研究中国地质博物馆的馆藏标本提供了很多方便。随后加入编者队伍的有瞿清明与刘玉海两位先生，他们的辛勤努力再加上邱占祥先生的不断督促与悉心指导最终保障了本册编研的顺利按期完成。刘玉海先生是盔甲鱼类研究第一人，命名了盔甲鱼类最早的3个属——真盔甲鱼属、多鳃鱼属和南盘鱼类，在比较解剖学领域造诣颇深。他做事严谨，一丝不苟，在编研过程中，经常为一个特征的准确描述反复斟酌，他的言传身教为我们后辈的治学树立了很好的榜样。

本册在编研过程中，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所张弥曼院士和张江永研究员惠赠孟氏中生鳗的标本照片，西北大学早期生命研究所舒德干院士惠赠海口鱼类相关标本照片，张弥曼院士、邱占祥院士和美国堪萨斯大学（Kansas University）苗德岁教授评阅文稿并提出很多建设性的修改意见，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所潘照晖、朱幼安两位同学帮助统稿并编写附录。在此对以上各位老师和同事给予的多方面的帮助表示衷心的感谢。

时光荏苒，我在古生物学领域的求学与科研之路也已走过了30多个年头。1980年，我进入南京大学地质系古生物地层专业学习，一个怀揣着数学家梦想的少年懵懵懂懂地闯入了一个全然陌生的领域，开始接触地质学与生物学方面的知识。古生物地层学教研室的张永铨、张忠英、康育义、方一亭、夏树芳、刘冠邦、边立曾、冯洪真、施贵军等老师的传道授业解惑，唤起了我对地球与生命演化的好奇心与求知欲。大学毕业实习，我有幸跟随张忠英老师去辽宁大连、河北宣化以及天津蓟县等地调查前寒武纪地层并采集化石标本，室内磨了数百片燧石与页岩的切片。显微镜下的观察与找寻，伴随着失望、兴奋与迷茫，让我沉迷其中，也近距离地接触到了充满谜团的早期生命研究。