

||||| 国家出版基金项目 ||||| 中国野生动物生态保护 · 国家动物博物馆精品研究



popularization
of science
理性科普

脊索动物

总 主 编 郑光美 李志毅 黎 雪

本册主编 张劲硕 张 帆

Chordata



江苏凤凰科学技术出版社

||||| 国家出版基金项目 中国野生动物生态保护 • 国家动物博物馆精品研究

Series of the National Zoological Museum of China for Wildlife Ecology and Conservation



popularization
of science
理性科普



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

CHORDATA

脊索动物

总 主 编 郑光美 李志毅 黎 雪

本册主编 张劲硕 张 帆

图书在版编目 (C I P) 数据

国家动物博物馆精品研究. 脊索动物 / 张劲硕 张帆主编.
— 南京 : 江苏凤凰科学技术出版社, 2014. 8
ISBN 978-7-5537-3771-3
(中国野生动物生态保护 / 郑光美主编)
I. ①国… II. ①张… III. ①动物—研究②脊索动物
门—研究 IV. ①Q95②Q95.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第204828号

国家动物博物馆精品研究——脊索动物

总 主 编 郑光美 李志毅 黎 雪
本 册 主 编 张劲硕 张 帆
责 任 编 辑 邓海云 刘亚男
责 任 校 对 郝慧华
责 任 监 制 曹叶平

出 版 发 行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
经 销 凤凰出版传媒股份有限公司
制 版 江苏凤凰印刷数字技术有限公司
印 刷 江苏凤凰新华印务有限公司

开 本 889 mm×1 194 mm 1/16
印 张 12
版 次 2014年8月第1版
印 次 2014年8月第1次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-5537-3771-3
定 价 85.00元

书中部分图片未能联系到作者, 请作者见书后主动与出版社联系。

总论

什么是脊索动物

021 脊索动物的特征

尾索动物门

026 什么是尾索动物门 (Tunicata)

031 海鞘纲 (Ascidacea)

034 樽海鞘纲 (Thaliacea)

034 尾海鞘纲 (Appendicularia)

头索动物门

038 什么是头索动物门 (Cephalochordata)

038 头索纲 (Leptocardii)

脊椎动物门

042 什么是脊椎动物门 (Craniata)

043 脊椎动物的分类

046 无颌亚门 (Agnatha)

046 盲鳗纲 (Myxini)

046 七鳃鳗纲 (Petromyzontida)

软骨鱼纲

050 什么是软骨鱼纲 (Chondrichthyes)

052 板鳃亚纲 (Elasmobranchii)

073 全头亚纲 (Holocephali)

硬骨鱼总纲

076 什么是硬骨鱼总纲 (Osteichthyes)

078 辐鳍鱼纲 (Actinopterygii)

078 软骨硬鳞亚纲 (Chondrostei)

078 新鳍亚纲 (Neopterygii)

141 肉鳍鱼纲 (Sarcopterygii)

141 肺鱼形亚纲 (Dipnomorpha)

两栖纲

144 什么是两栖纲 (Amphibia)

爬行纲

150 什么是爬行纲 (Reptilia)

鸟纲

160 什么是鸟纲 (Aves)

哺乳纲

172 哺乳动物分类系统沿革

173 国内哺乳动物分类进展

174 哺乳动物高级阶元分类 (目) 、种类和未来发展趋势

175 哺乳动物保护现状

176 哺乳动物主要特征

176 哺乳动物的类群

参考文献

|||||国家出版基金项目 中国野生动物生态保护 • 国家动物博物馆精品研究

Series of the National Zoological Museum of China for Wildlife Ecology and Conservation



CHORDATA

脊索动物

总 主 编 郑光美 李志毅 黎 雪

本册主编 张劲硕 张 帆

八年前，应江苏科学技术出版社之邀，我为《青鸟文丛》撰写了序言。八年过去了，科普工作在我国得到了前所未有的重视，获得了更为全面的发展。就在刚刚闭幕的十二届全国人大二次会议上，政府工作报告加入了“重视科普工作和科普精神建设”，对科普工作来说具有重要的意义。今天，非常高兴地看到该社又一套优秀的科普丛书《中国野生动物生态保护——国家动物博物馆精品研究》即将付梓，我想再度为之写上几句。

毫无疑问，野生动物的生态保护是生态文明建设不可分割的重要组成部分。党的十八大提出大力推进生态文明建设，这是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计。报告中指出，面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程，努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展。

党的十八大以来，党中央站在战略和全局的高度，对生态文明建设和生态环境保护提出一系列新思想、新论断、新要求，为努力建设美丽中国、走向社会主义生态文明新时代、实现中华民族永续发展，指明了前进方向和实现路径。

今天，“生态文明、美丽中国”众所周知，这与我们每个人的生活，甚至基本的生存息息相关。随着人民生活水平的提高，在满足温饱之后，人们更渴望获得健康的身体、愉悦的精神，希望生活在更加美好的环境。当前国内的自然环境面临着巨大的挑战，若应对无力，我们恐怕无法面对子孙后代。重新构建和谐的人与自然关系是当下紧迫的任务。

生态文明建设是一项恢宏的工程。这样的工程必须有宏伟的顶层设计，没有图纸、没有设计和规划就不可能实现和完成这一建设任务，而设计来自于理念，没有正确理念和理论作指导，就像一座大厦没有地基一样，是完全不可能建立起来的。生态文明建设的理念就是要对自然足够尊重，对自然充分了解，并决心去爱护她、保护她，并最终实现人类及其社会的健康永续发展。

高度统一和认可思想理念之后，我们需要有行动力，产生这样的力量就需要我们去认识它、理解它、掌握它。自然界无比繁杂，从微观的基因世界，到宏观的生态系统，人类所建立的科学体系，以及人文和艺术世界的灵感，都直接或间接来自于变幻无穷的自然界。我们渴望了解自身，渴望认识周遭的物质世界，这才逐渐产生了自然科学；当初在不够了解自然、认识有限的情况下，我们产生对自然的膜拜、朴素的哲学和宗教，乃至巫术和迷信。即使时至今日，科学技术已经高度发达，人类可以上天入地，可以钻进分子、原子和夸克的世界，但人类所了解的自然仍只是九牛一毛。科学研究的深入、技术方法的发展，会使我们对自然界有更宽广、更深入的理解。唯有了解，才能理解；唯有理解，才能尊重。尊重与理解并存，才

能更好地去建设生态文明。

生态文明建设对相关领域的科学家、工程师、管理者提出了新要求，广大的工作者不仅要在科技上创新，还要在制度上创新；不仅需要研究自然、掌握其中的运行规律，并应用到人类的生产、生活中去，还应当把自己的成果告知给渴望了解这些知识的公众。只有公众普遍了解和认识到自然的可贵和美丽，才会自觉自愿地去关爱她、保护她，而自然科学领域的专家有责任、有义务把自然界的方方面面，通过他们的文字、图片、演说等形式展示给广大的人民群众。生态文明建设上的理念宣传、思想传播、知识普及正是需要众多的与之相关的专家学者共同努力，通过老百姓喜闻乐见的形式去实现。生物学家、环境学家、生态学家、博物学家都有必要参与到科学传播中来，把生态文明建设的理念、思想培植到每一个人的心中。

我多次呼吁，科学普及和科学传播工作对于国家现代化和民族振兴具有十分重要的意义。我国政府面向公众的科普工作已经走过半个多世纪的历程，而中国的科普活动甚至有一百多年的历史，近些年来更是把科普工作作为实施科教兴国与可持续发展战略、提高全民科学素质的关键措施。今天，生态文明建设关乎人民的利益、国家的前途、民族的未来，在这条道路上要不断探索和创新，要深刻认识到生态文明建设的本质和意义，让人民群众共同参与这项伟大的工程，要实现这些目标，同样需要科学普及、科学传播。

此外，我们还经常提及科学思想和人文精神，这不是空洞的，也不是虚无缥缈的。它们是生态文明建设的思想源泉、精神支柱，它们的载体是科学知识、科学方法、科学历史、科学人物。专家学者以及他们的前辈、同行、同事、学生，只有把自己掌握的知识、熟悉的方法以及科研的故事讲述给公众的时候，思想和精神才能得以传播和延续。科学普及、科学传播需要更多的科技工作者、科普工作者发挥自身学科优势、职业优势，特别是与生态文明有关的学科专家应该多承担社会责任，多在生态文明建设中发挥作用，多做出应有的贡献。

从长远来看，当整个公众的科学素养提高了，生态文明建设也将会像其他各项建设工作一样得到更大的理解和支持，得到更多人的参与、付诸行动，这归根结底对广大的人民群众、对国家和民族的前途及命运至关重要。

希望江苏科学技术出版社可以更多地联系和组织科技工作者，撰写更多更好的科普读物，为科学普及和传播、为生态文明建设贡献更大的力量。

周光召

每个人都应懂一点科学

每个人都应懂一点科学，在21世纪的今天尤应如此。

每个人从出生之时起，就在不断地观察、认识这个世界并在其中生活、成长。在这个过程中，我们可能因未知而焦虑，因无知而彷徨。而获取知识之后，对事物了然于胸，无疑是一件快乐的事。无论擅长何种专业、从事何种行业，其知识结构中科学知识部分不可或缺。

懂一点科学，可以让人生活更自如。现代人变得越来越懒惰，社会分工日益细化，人们可以依赖“专业人士”；科学技术快速发展，人们可以依赖“傻瓜机器”。如果是完全彻底的依赖，姑且不论是否会让人退化，在现实生活中仍会带来诸多不便，一则成本高，二则有时并不如想象中快捷。日常衣食住行，不是事无巨细都可假手他人；应对困难挑战，理当以我为主；遭遇意外灾难，更是首先要靠自己。懂一点科学知识，哪怕并不专业，就可以提供虽然有限但相当有效的帮助，可以让人更为自如地应对生活中的各类事务，也可以让生活变得更舒适、工作变得更有效率。有时候“自己动手，丰衣足食”的感觉还是不错的。

懂一点科学，可以让人处世更明理。作为社会人，个体在与外界的互动当中受到深刻的影响。从口口相传、结绳记事到创造语言文字，再到当前多元化网络信息渠道的广泛覆盖，人们处在海量信息的包围之中。正如“人吃五谷生百病”，多介质渠道伴生大量的垃圾信息，真伪难辨。当此时，人们需要懂一点科学知识，重科学精神，按规律办事，以科学的正能量为主导，尚科学思维，用科学方法。明白是非、通晓道理之后，就不会为谣言所动，就不会为假象所惑，就会让伪科学无所遁形。

懂一点科学，可以让人自在观世界。人类的力量越来越强大，不节制地开发改造自然，本意是生存得更好，却在与自然争利的过程之中让自身陷入困境。气候变暖、资源枯竭、物种灭绝、天灾连锁反应，人类的生存环境急剧恶化。有些问题看似距离人们的日常生活比较遥远，而实际上已在每个人的身边，这就是每一个地球人的事，就是人人有责的大事。懂一点科学，不仅让人们了解自身，也让人们能够更好地认识世界、理解世界，明白人与自然和谐相处之道，不因个体微小而置身事外，自然而然以科学的生活态度践行低碳节能、关照生态环境。

每一个人都懂一点科学，从而更好地应对自小至大各种挑战。然则“科学”二字，似乎天然给人一种深奥、晦涩、难懂的印象，让普通人望而却步。如何在学习、工作、生活中培养科学意识、提升科学素养、弘扬科学精神？科普图书阅读无疑是一种比较好的选择。

“天下第一件好事还是读书”。纸质印刷的图书，经历千百年的传承，让人们对其权威性具有较高的信任度。既如此，作为出版人，策划优质的科普图书，自然责无旁贷。

凤凰出版传媒集团旗下江苏科学技术出版社组织出版凤凰理性科普文库，遴选当今世界一流的科普作家的作品，冀望以高水平的科普图书普及科学知识、引领科学思维、倡导科学精神，追求的正是让人们在轻松阅读当中“懂一点科学”。

所谓理性，是指人们形成概念、进行判断，分析、综合、比较，进行推理、计算等方面的能力。它和感性相对，指处理问题按照事物发展的规律和自然进化的原则来考虑的态度。所谓理性，要求考虑问题、处理事情不能冲动，不能仅凭感觉做事情。从社会学角度来讲，理性指能够识别、判断、评估实际理由以及使人的行为符合特定目的等方面的智能。理性通过论点与具有说服力的论据发现真理，通过符合逻辑的推理而非依靠表象来获得结论。

凤凰理性科普文库，核心是“科普”，特点是“理性”。每本书只讲一个问题，文字不多，议题明确；每本书都是独立系统，或为科学故事，或为科考报告，或为科学探讨，主题严肃而视角新颖、形式活泼，不说教，不罗列；有国内顶级原创佳作，也有国外一流科普引进，以不同的风格，阐释相同的科学本源。

懂一点科学，或可从读凤凰理性科普文库开始。

是为序。

陈海燕

前言

国家“十二五”规划所强调的生态文明建设，就是要通过在思想层面和文化意识层面确定可持续发展的观念，在行动上实现建设资源节约型和环境友好型社会的目标。结合国家的发展需要，深入贯彻生态文明建设的战略思想，大力宣传美丽中国的理念，宣传人与自然和谐共处。本套丛书的出版正是在这样的背景和思想指导下产生的。

野生动物是自然界中最重要的生命形式，它们与人类息息相关。然而，当下的环境危机已经严重威胁包括野生动物在内的生态系统的健康，生物多样性丧失已经成为影响全球生态环境安全的重大因素之一。毋庸置疑，保护野生动物、保护生物多样性必然是生态文明建设的重要组成部分。

尽管包括我国在内的许多国家在生物多样性的研究和保护方面采取了一系列的措施，但全球生物多样性丧失的速度并没有减缓，一些在自然界经过亿万年演化的物种，甚至我们人类还没有见到或认识到，就已经彻底消失了。所以，当前的环境形势十分紧迫，让广大公众了解目前的现状，了解相关的知识变得尤为重要。

谁来提供这些必要的知识、可靠的信息，谁来宣传自然保护的理念、传播生态文明建设的思想呢？江苏科学技术出版社与中国科学院动物研究所国家动物博物馆在这件事上达成了高度的思想共识，并合作完成了这套丛书。

中国科学院动物研究所是我国动物学研究的国家队伍，代表着中国动物学研究的最高水平，在野生动物研究与保护方面有着最为悠久的历史 and 传统，为野生动物的研究和保护做出了基础性和前瞻性的重要贡献。隶属于该所的国家动物博物馆，则是亚洲规模最大、研究水平最高、综合实力最强的动物系统分类与进化研究中心，馆藏动物标本达到近600万号，几乎囊括了中国最具代表性的动物类群。2009年，国家动物博物馆正式对外开放，向公众传播动物学知识，开展一系列科普活动。

凤凰出版传媒集团是国内最具影响力的出版机构之一，旗下的江苏科学技术出版社一直高度重视科普图书的出版，出版了许多脍炙人口的科普经典图书，其中不乏众多的生物类书籍，例如著名动物学家陈义教授的遗著《无脊椎动物生活趣闻》、著名古生物学家陈均远教授的《动物世

界的黎明》，还有以生物进化、动物生态与行为、自然保护故事为主旋律的《青鸟文丛》等。这些图书的出版得到了读者的好评，发挥了科学普及、野生动物保护宣传的重要作用。

今天，两家单位强强联手，共同策划出版了这套《中国野生动物生态保护——国家动物博物馆精品研究》丛书。丛书精选了国家动物博物馆馆藏的多种动物珍品，既展示了我国野生动物生态保护研究的最新成果，也充分展现了现代化建设进程与野生动物保护相协调的最新实践与成果，适时地为国家的生态文明建设、美丽中国建设以及实现中国梦做出应有的贡献。

本丛书共设9册，由著名动物学家郑光美院士担任名誉主任，郑光美、李志毅、黎雪担任总主编，并全部由中国科学院动物研究所暨国家动物博物馆的科研人员完成，包括黄乘明主编的《动物进化》、张劲硕和张帆主编的《动物多样性》、孟凯巴依尔主编的《无脊椎动物》、梁红斌主编的《昆虫》、武春生主编的《蝴蝶》、张劲硕和张帆主编的《脊索动物》、贾陈喜主编的《鸟类》、黄乘明主编的《濒危动物》以及宋延龄主编的《动物与人》等。各册图书以博物馆各展厅主题为依据划分，并增加了其他重要的内容。虽从题目上看，某些书册有重复之嫌，但每本书侧重点不同、论述角度不同，各有千秋，缺一不可。为了保证图书的原创性，一批杰出的野生动物摄影师也参与到这项工作中来，包括买国庆、奚志农、雍严格等；难能可贵的是，近些年国内一批年轻的野生动物摄影师也成长起来，他们贡献了大量精美的图片，例如张帆、肖诗白、乔轶伦、唐志远等。

一言以蔽之，希望这套图书的出版能够在宣传科学发展观、可持续发展战略、生态文明建设等方面发挥更大的作用。最终希望广大的公众关爱野生动物，保护地球环境，为建设美丽中国，实现人与自然的和谐共处而努力奋斗。

丛书编委会

编委会名单

名誉主任: 郑光美

主任: 李志毅 黎 雪

副主任: 乔格侠 黄乘明 金国华 葛庆文 杜 辛

编委 (按姓氏音序排列):

陈 军 邓海云 冯祚建 黄乘明 黄鑫磊 贾陈喜 雷富民 李 纯 李淳宁
梁红斌 刘 晔 买国庆 孟凯巴依尔 孟智斌 宋延龄 孙 忻 孙悦华
王亚南 武春生 杨奇森 虞佩玉 张 帆 张福成 张劲硕 章 浩 仲 敏

总主编: 郑光美 李志毅 黎 雪

本册主编: 张劲硕 张 帆

图片提供 (按姓氏音序排列):

白 明 常凌小 陈德牛 陈付强 陈久桐 陈 军 陈 庆 陈水华 程 斌
重庆味嘹 崔世超 丁 亮 丁长青 董 磊 董 林 窦肖康 杜 鹃 段彩艳
范志勇 方 昀 飞一扬 冯汝君 付新华 郝 建 何 屹 胡运彪 黄乘明
黄晓磊 黄鑫磊 黄中祥 计 云 贾陈喜 江红星 蒋迎昕 经 宇 康 宁
老兵不油 李桂芬 李开琴 李秋含 李 然 李枢强 李欣海 李颖超 梁红斌
梁 伟 廖晓明 林玉成 刘 晔 刘玉平 罗 昊 买国庆 苗德岁 彭基泰
钱 斌 钱昌元 乔轶伦 秋风鸟 任宝平 史宏亮 孙悦华 汤练宗 唐 果
唐 军 唐志远 田穗兴 万绍平 王红托 王龙舞 王 楠 王志良 王 众
魏 东 魏忠民 吴 超 吴成琼 吴海峰 伍和启 武春生 西 锐 奚志农
席晶哲 向左甫 肖诗白 肖显志 小黄金刷子 徐 峰 徐 欣 徐信荣 丫 丫
杨灿朝 杨 光 杨美霞 姚志远 雍严格 虞国跃 曾治高 张春光 张 帆
张国钢 张劲硕 张魁艳 张润志 张小蜂 张雁云 赵 超 赵跃进 赵 喆
郑光美 仲 敏 朱迪春 朱国斌 朱笑愚 诸立新 Altanchiney Dorjsuren

责任编辑: 邓海云 仲 敏 李 纯 李淳宁 左玉梅 胡久良 刘亚男

装帧设计: 赵 清

数据创意: 龙宜科技



中国科学技术协会

全国科普创作与产品研发示范团队优秀作品

总论

什么是脊索动物

021 脊索动物的特征

尾索动物门

026 什么是尾索动物门 (Tunicata)

031 海鞘纲 (Ascidacea)

034 樽海鞘纲 (Thaliacea)

034 尾海鞘纲 (Appendicularia)

头索动物门

038 什么是头索动物门 (Cephalochordata)

038 头索纲 (Leptocardii)

脊椎动物门

042 什么是脊椎动物门 (Craniata)

043 脊椎动物的分类

046 无颌亚门 (Agnatha)

046 盲鳗纲 (Myxini)

046 七鳃鳗纲 (Petromyzontida)

软骨鱼纲

050 什么是软骨鱼纲 (Chondrichthyes)

052 板鳃亚纲 (Elasmobranchii)

073 全头亚纲 (Holocephali)

硬骨鱼总纲

076 什么是硬骨鱼总纲 (Osteichthyes)

078 辐鳍鱼纲 (Actinopterygii)

078 软骨硬鳞亚纲 (Chondrostei)

078 新鳍亚纲 (Neopterygii)

141 肉鳍鱼纲 (Sarcopterygii)

141 肺鱼形亚纲 (Dipnomorpha)

两栖纲

144 什么是两栖纲 (Amphibia)

爬行纲

150 什么是爬行纲 (Reptilia)

鸟纲

160 什么是鸟纲 (Aves)

哺乳纲

172 哺乳动物分类系统沿革

173 国内哺乳动物分类进展

174 哺乳动物高级阶元分类 (目) 、种类和未来发展趋势

175 哺乳动物保护现状

176 哺乳动物主要特征

176 哺乳动物的类群

参考文献

总论



动物专业人士一说到动物的名称，总容易让大家感到莫名其妙，甚至啼笑皆非。在“中国汉字听写大会”上，有些动物的名字使优秀的学生感到“似是而非”，更是让普通百姓感到“闻所未闻”。说起脊索动物，也是一个令人感到陌生的词语，但它的“下属”——脊椎动物，多数人还比较熟悉。

科学普及或传播的工作，恰恰是需要把这些专业的词汇、概念，用最通俗的语言介绍给公众。当大家听得多了，看得多了，自然而然就不会感到生疏了。在期望将科学知识变得通俗易懂的同时，我们仍然需要了解系统的专业基础知识，所以诞生了本丛书的《动物多样性》一册；但由于动物界实在繁琐庞杂，而丛书每册的篇幅又有所限制，且脊索动物这部分还特别重要，所以我们不得不“另起炉灶”，单成一册，以飨读者。



成群活动的金目大眼鲷 (*Priacanthus hamrur*)

鱼类种类繁多，其种数占据了脊索动物种类的一半以上，也是本书重点介绍的对象。