



科学家爷爷
谈科学

关心我们共同的朋友

著名科学家谈动物学

郑作新 主编

雷富民 乔格侠 著



广西师范大学出版社

科学家爷爷谈科学



关心我们共同的朋友

——著名科学家谈动物学

郑作新 主编

雷富民 乔格侠 著

广西师范大学出版社

50850/07

科学家爷爷谈科学
关心我们共同的朋友
——著名科学家谈动物学

郑作新 主编
雷富民 乔格侠 著

责任编辑：莫庆兰 封面设计：陶雪华 版式设计：林 园

广西师范大学出版社出版发行 邮政编码：541001
(广西桂林市中华路 36 号)
南宁包装印刷集团公司印刷

*

开本：880 × 1230 1/32 印张：3.25 字数：60 千字
1999 年 4 月第 1 版 . 1999 年 4 月第 1 次印刷

印数：00001 — 20000 册

ISBN 7-5633-2835-1/Q · 025

定价：9.00 元

《科学家爷爷谈科学》丛书
编辑出版工作委员会

主任：何林夏

委员：肖启明 汤志林 陈仲芳 龙子仲 廖幸玲
沈 明 姜革文 郑纳新 梁再农 覃丽梅
唐丹宁 宋铁莎 于诗藻 李敏俐 肖向阳
李苑青 林 园 莫庆兰



编者的话



科学是什么呢？

远古的时候，人们看到世界上有许多稀奇古怪的事物，弄不懂它们是怎么回事，就用想象来解释它们的存在。比如说，看见风在吹，就想：风不会无缘无故吹来，一定有个什么东西在风的后面吹气或扇扇子。这个在风后面的东西，古人就管他叫风神。

后来，随着人类生产实践的发展，人们发现了很多事物的规律。比如，风是因为空气中冷暖、气压不同造成气体流动而形成的。这种通过实践而掌握的对事物的客观认识，就是一种科学认识。科学与神话的区别正在于客观性和主观性的区别上。科学观念是一种对待未知世界和已知世界的客观的态度，认为世界万物都是有联系的，因此可以在实践当中发现它的客观规律。这种规律，被记录传播下来，就是科学知识；对这些知识的实际运用，就是科学技术。

科学知识可以增进和强化人们的科学观念；同样，科学观念又促使人们发现更多的科学知识。所以，我们在学科学的时候，一方面要学习科学知识，另一方面更要树立科学观念。

基于上述认识，我们组织了这套《科学家爷爷谈科学》丛书。作者们绝大多数是中国科学院的院士，是名副其实的科学家。他们长期从事科学研究，具有最进步的科学思想，掌握着最新、最丰富的科学知识，并对树立和普及中华民族的科学世界观有着崇高的道义感，这就注定了这套丛书的特色：

首先是丛书所介绍的科学知识的严谨性、尖端性和权威性。作者们长期工作在世界科学研究的前沿，对科学的发展有着精深的理解和高远的前瞻。他们所介绍的科学知识，也是最新、最好的。

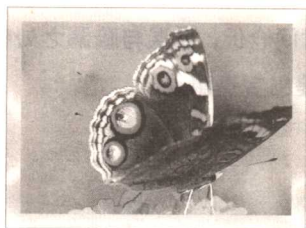
其次是丛书作者不只是单纯地介绍科学知识，而且字里行间都贯穿着客观认识世界的科学智慧和科学观念。读者从中不仅可以获得科学的世界观，而且还可以获得科学的人生观，以及科学认识的方法。

最后，这套丛书涉及领域很广，从自然科学到技术科学到哲学社会科学，无不涉及。丛书首批 28 个分册，每分册谈及一个分支学科或研究领域，以图文并茂的形式，生动活泼的语言，介绍本学科或研究领域的起源、发展、研究内容、代表人物、分支流派、社会作用及发展趋势等基本内容。大科学家的大手笔的驾御，使这些丰富深奥的内容得以简洁、通俗地表现。

我们深信，这是国内少见的、最具科学品位的一套科普读物。我们也相信，它的作用和影响，一定会被带到下一个世纪。



前言



大家一定知道，我们生存的地球是一个生意盎然的生命世界。除了人类及常见的绿色植物外，天上飞翔的小鸟，草丛中蹦跳的蚂蚱，丛林中漫步的大象、黑熊和虎豹，海洋、湖泊、江河里遨游的鱼儿，以及我们身边令人讨厌的蚊子、苍蝇、老鼠，它们都属于另一类生命世界——动物界。

在人类文明出现之前，人们就已在生产斗争中不断积累有关动物的知识，随着科学的发展，便形成了动物学。动物学是生物科学中一门内容十分广博的学科，它主要是研究动物各类群的形态结构和有关的生命活动规律。

随着各个学科领域研究的深入以及其他手段的应用，当今动物学所研究的问题已不再停留在一般性的描述上，而是把形态学、生理学、发育生物学、行为学、生态学以及进化生物学等结合起来，

研究不同动物的共性和个性，了解它们如何产生、如何形成、如何生活以及它们在自然界中的地位和今后可能的发展和进化。这是当今动物学发展的特点，今后这一发展趋势将越来越明显。

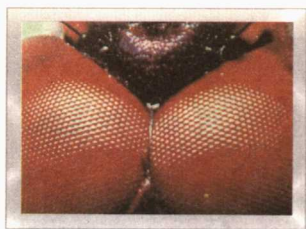
本书以图文并茂的形式向广大青少年介绍动物学的基础知识，旨在培养和提高青少年对这门学科的浓厚兴趣，从小立志在动物学的研究领域一展身手。我们感谢广西师范大学出版社为本书的问世提供了机会，但因时间仓促，错误与疏漏之处在所难免，欢迎同行和广大青少年读者提出宝贵意见。



目 录



1	一、动物“家谱”的研究
3	动物分类学的研究内容
8	动物分类学研究的历史进展
13	动物分类学理论的主要学派
17	动物分类学的发展趋向
19	二、复杂的动物生命活动及其调节
20	营养物质和氧气的运输载体——血液
24	机体血液的运输系统——循环系统
25	气体交换的场所——呼吸系统
27	营养物质的摄入、分解和吸收的部门——消化系统
31	代谢产物的排泄



33 三、奇妙复杂的动物通讯与联络方式

34 何谓“动物通讯”？

36 五花八门的动物通讯方式

46 辨认伙伴

50 “恋爱”与“婚姻”

51 密切的社会合作——警戒与防卫

53 启示与展望

55 四、动物的遗传和变异

56 动物遗传学的产生与发展历史

59 动物遗传学历史的新篇章——克隆动物

61 动物遗传学与人类生活

65 五、“和平共处”的动物与环境

67 何谓生态学？



- 68 “羊”、“羊群”、“鱼儿红牧场”
——生物与环境
- 73 生态系统
- 76 生态学(包括动物生态学)的发展简史
- 78 生态学的分支学科
- 79 生态学的发展趋势
- 81 **六、新兴的学科——生物多样性
及保护生物学**
- 82 生物多样性的含义
- 83 生物多样性面临的危机
- 86 保护生物学的诞生
- 87 保护生物学的结构与特征
- 87 保护生物学光辉灿烂的未来

一、动物“家谱”的研究





每当百花争艳、鸟语虫鸣的季节，人们漫步在公园、田野、湖岸、海滨、溪旁，或游览名胜古迹、攀登崇山峻岭、涉足茫茫戈壁、漫游美丽的大草原时，常常看到树上结网的蜘蛛，海面漂浮的浮游动物，水中嬉戏的小虾和各种美丽的鱼类，沙滩上横行的螃蟹，岩缝草丛中爬行的蜈蚣、马陆，水边高声歌唱的青蛙，野外蜚人的蝎子，花丛中翩翩起舞的彩蝶和忙碌采蜜传粉的蜜蜂，树枝上引吭高歌的“知了”，叮人吮血的蚊虫和扑灯的飞蛾，沙漠中慢慢踱步的



图 1-1 国家一级保护濒危鸟类朱鹮

(引自国家重点保护野生动物图谱)

骆驼，沙丘上匆匆而过的沙蜥，碧绿的草地上埋头吃草的牛羊，蔚蓝的天空中展翅飞翔的鸟儿，竹林丛中憨态可掬的国宝——大熊猫，莽莽林海中吼声震天的老虎等等。此时此刻，人们不禁会问，如此众多的动物种类，你能说出多少种动物名称呢？它们之

间的关系到底怎样呢？地球上究竟生存有多少种动物，至今还没有一个十分准确的数字，目前已发现的总共有 100 多万种，要给它们进行分类与命名，这就是动物分类学研究的主要内容。

动物分类学是一门古老的学科，是动物学中一个重要的分支，是识别动物种类，研究动物系统的学科，其终极目的在于阐明动物系统发展的过程及其规律。



动物分类学的研究内容

动物分类学的研究主要包括以下两个方面的内容。

1. 种类的鉴别和编目

要识别成千上万种动物,给予其适当的名称,并在动物王国的“家谱”中按适当的顺序排名,这就是动物分类学家所做的种类鉴别和编目。目前,动物分类学家根据动物的各种特征(形态、细胞、遗传、生理、生化、生态和地理分布)进行分类,即自然分类法,将动物依次分为各种等级,即界、门、纲、目、科、属、种等七个主要等级。其中种是分类所用的基本单位。每一种动物,都可以给它们在这个等级序列中冠以适当的名称和位置。如棉蚜,属于动物界、节肢动物门、昆虫纲、同翅目、蚜科、蚜属,它的学名为 *Aphis gossypii* Glover;大熊猫,属于动物界、脊椎动物门、哺乳纲、食肉目、大熊猫科、大熊猫属,它的学名为 *Ailuropoda melanoleuca*(图1-2)。

在上述分类等级中,科学工作者使用时为了更精确地表达种的分类地位,还将原有的阶元进一步细分,在上述的分类阶元之



图1-2 憨态可掬的国宝、“活化石”——大熊猫

间加入另外一些阶元,以满足科学工作的需要。因此,在实际工作中,一般采用的分类阶元如下:

界 Kingdom

 门 Phylum

 亚门 Subphylum

 总纲 Superclass

 纲 Class

 亚纲 Subclass

 总目 Superorder

 目 Order

 亚目 Suborder

 总科 Superfamily

 科 Family

 亚科 Subfamily

 属 Genus

 亚属 Subgenus

 种 Species

 亚种 Subspecies

在上述所有的分类阶元中,只有种是客观存在的,它不仅仅是分类系统中最基本的单元,而且有自己相对稳定的明确界限,可以与别的物种相区别,它是一个繁殖的群体,由占有一定空间、具有实际或潜在繁殖能力的种群组成,而且与其他这样的群体在生殖上是隔离的。比如,生活在我国长白山、小兴安岭的东北虎与生活在长江流域以南地区的华南虎,生活的空间是有明确界限的;它们还



可与别的物种如:大象、大猩猩、蛇等相区别。在自然状态下,它们之间由于生活区域的不同而不可能互相生育后代,这就是所谓的生殖隔离。

在种类的鉴定工作中,给一个物种定以合法名称是极为重要的。在国际上目前统一采用的命名法是“双名法”,是由瑞典生物



图 1-3 华南虎

(于延芬摄)

学家林奈(Linnaeus)首次创立的,它规定每一个动物都应有一个学名,而这个学名由该动物所在属的属名和该动物的种本名组成。如虎皮鹦鹉 *Melopsittacus undulatus*, 前一个字为 *Melopsittacus* (鹦鹉)属名,后一个字 *undulatus*(虎皮的)为种本名,两者共同构成这种动物的合法名称。“双名法”的使用使整个生物界的命名从此走上循序的轨道。

在一般情况下,研究、区分和确定动物界中的各个物种、予以命名、加以描述,提供正确认识和辨别物种的知识,往往与根据物种之间的异同,确定所属的分类阶元层次,制定各个物类的分类系统是同步进行的。只有给每种动物以合法的名称,并排以适当的位

置,整个动物世界才会井然有序。同时,为进一步研究它们的发生、发展过程和起源,以及彼此的亲缘关系打下坚实的基础,也是其他一切动物学研究工作的基石。

2. 探索渊源、建立“家谱”

动物分类不仅从动物种类彼此间内、外部形态特征上的差异进行鉴定、命名,而且更重要的是从它们彼此在内、外部形态特征上的相同和相异的程度,来研究动物种与种之间的关系。从而建立反映它们系统发展、亲疏远近的“家谱”——亲缘关系,并能反映它们进化的过程和趋向。

要说清楚这一问题,就得从物种起源和进化谈起。大家可知道,物种是如何起源、如何进化的呢?是科学家通过动物化石存留的年代推出的。它们遵循一定的规律,按照由简单到复杂,由低级到高级,由水生到陆生的总趋势,不断进化发展而来的。生命始于海洋,从30亿年前的化石可见,最早“活”的东西,是一些我们肉眼根本看不见的小细胞。一类是藻类,它是最早的植物;另一类是细菌,它可算是最早出现的动物。在以后漫长的进化过程中,单细胞逐渐演化成大得多的多细胞生物,例如水母。再后来,又产生了带硬壳的动物,如贝类、虾、蟹等。以后逐渐形成具有骨骼的动物(脊椎动物),最早的是海洋中的鱼类。而所有其他具有骨骼的动物,包括恐龙以及人类,都是从鱼类进化而来的。动物第一次从海洋登上陆地是3.8亿年前。当时,有些鱼类身上的鳍慢慢进化成带脚趾的四肢,当这些长脚的“鱼”踏上陆地时,一类新的动物——两栖动物就诞生了。那时候,陆地上已经出现了蜘蛛和小昆虫。在两栖动物之后,出现了爬行动物。随着时间的推移,爬行动物中的一部分