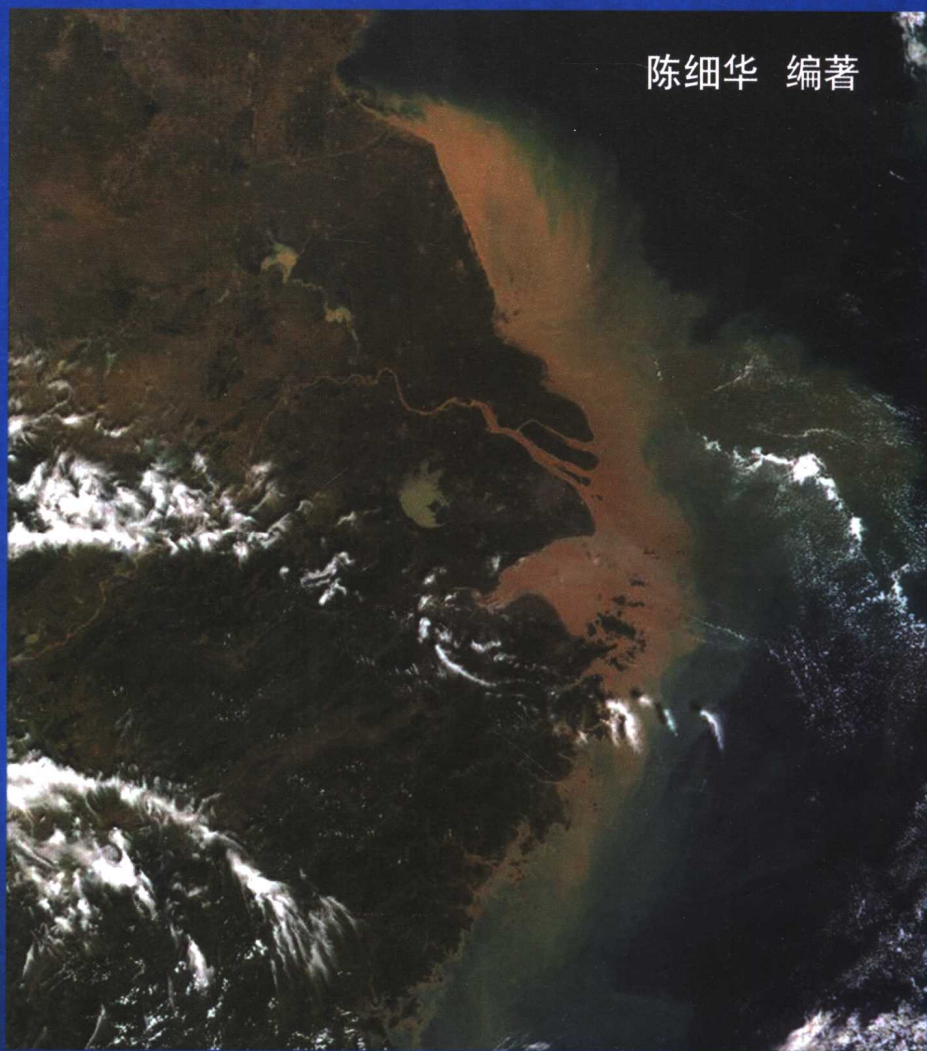




鲑形目鱼类生物学 与资源现状

陈细华 编著



海洋出版社

鲟形目鱼类生物学 与资源现状

陈细华 编著

海洋出版社

2007年·北京

图书在版编目(CIP)数据

鲟形目鱼类生物学与资源现状/陈细华编著. —北京:
海洋出版社, 2007. 9

ISBN 978 - 7 - 5027 - 6906 - 2

I. 鲟… II. 陈… III. ①鲟形目 - 生物学②长江 - 鲟形
目 - 鱼类资源 - 资源保护 IV. Q959.46 S922.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 154136 号

责任编辑: 杨传霞 郑珂

责任印制: 刘志恒

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京顺诚彩色印刷有限公司印刷 新华书店发行所经销

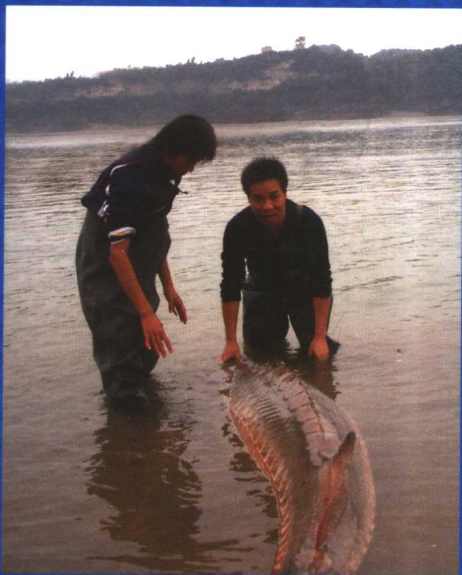
2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 13.5

字数: 300 千字 定价: 35.00 元

发行部: 62147016 邮购部: 68038093 客户服务: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换



作者简介

陈细华，男，1962年生。先后接受生物学、鱼类生理学和水生生物学的专业教育，获学士、硕士和博士学位；中国水产学会和世界鲟鱼保护协会会员。1992年起，供职于中国水产科学研究院长江水产研究所及农业部淡水鱼类种质资源与生物技术重点开放实验室，2000年起从事长江鲟类研究，现任研究员。近年来，主持国家自然科学基金项目等多项课题，研究内容涉及养殖中华鲟性腺发育、中国淡水濒危鱼类编目、长江湖北宜昌中华鲟自然保护区可行性论证与规划、保护区内重点工程建设专项环境评价等；多次组织完成对中华鲟、白鲟的大型野外调查，并参加了长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的考察；先后赴伊朗、西班牙和美国出席相关国际学术会议；三次获得农业部和中国水产科学研究院的科技奖励；以第一作者在国内外刊物上发表研究论文数篇。

责任编辑：杨传霞 郑 珂

封面设计：徐蓓蓓

长江是我国一级重点保护动物中华鲟、达氏鲟和白鲟的产卵繁殖地，我国东南沿海是中华鲟的主要栖息地（封一）。

里海是世界鲟鱼的集中分布区（封四）。

序

鲟鱼主要产于里海地区,苏联人对鲟鱼早有很细致的研究。我曾了解到,20多年前长江水产研究所就开始了对中华鲟的调查研究,基础雄厚。近年来,有一批中青年同志依托于农业部淡水鱼类种质资源与生物技术重点开放实验室,工作十分活跃,作了大量的实际工作,成绩有目共睹,同时,在白鲟问题上也正在下大力气。陈细华同志自他的博士论文起,开始长江鲟类研究,他一向刻苦认真,在外语上也曾花了不少功夫,我一直希望他能坚持这个研究方向,有所作为。所以,当他完成《鲟形目鱼类生物学与资源现状》书稿,要求我过目,并写一个序言时,我欣然同意。

在约2万种硬骨鱼类中,鲟形目鱼类只有20多种,但鲟类是硬骨鱼类中的原始种族,经济价值也很大,资源已明显锐减,对其生物学、资源动向等问题,很值得研究,很有必要把已知的东西讲述清楚。《鲟形目鱼类生物学与资源现状》对包括长江鲟类在内的各种鲟鱼,进行了全面阐述,这对目前我们的教学和科研以及渔业管理是有帮助的。

在我国乃至全世界,鲟鱼资源的保护问题是维护生态平衡、保护生物多样性的内容之一。我国现有的四种国家一级重点保护淡水鱼类中,鲟鱼占了三种,它们全是长江鲟类。本书在介绍国外鲟鱼物种保护基本情况的同时,展示了我国在长江鲟类物种保护方面的工作进展和方向。在本书出版之际,我也希望社会各界能有更多的人士关心、支持我国的鲟鱼研究和保护工作。

中国工程院院士

2007年5月

前言

鲟形目(Acipenseriformes)鱼类是硬骨鱼纲中唯一现存的大型软骨硬鳞鱼类,性成熟年龄长,在江河中产卵繁殖,多数种类具有江海洄游的习性,全球现存27种,学术意义和经济价值巨大。不幸的是,一百多年来人类活动的加剧以及过度捕捞导致了所有鲟形目鱼类资源量的急剧下降,各物种目前处于不同程度的濒危状态,受到国际社会广泛关注。在我国,1981年长江葛洲坝工程建成后,为保护中华鲟等三种鲟鱼,我国政府将它们全部列为国家一级重点保护动物,并采取了一系列措施,但长江鲟类的物种濒危趋势未能得到有效的遏制,相反,三峡工程和金沙江水利梯度开发使得长江鲟类物种保护问题变得更为棘手;分布在黑龙江的达乌尔鲟和施氏鲟也因过度捕捞而面临濒危的处境。

全面了解27种鲟形目鱼类生物学、资源及其保护现状,在学术上是件有意义的事,在实践中能为我国鲟类物种保护对策的制定和完善提供参考,而目前我国国内少有这方面的系统资料,甚至连一个完备的物种分类检索表都很难找到。国内近年来出版过的相关书籍,一般偏重介绍鲟鱼的人工养殖以及养殖品种的生物学习性,被介绍的鲟种包括了一些外来物种。于是,本人在工作之余,潜心收集、整理国内外文献资料,主要是近年来国际上出版的资料,结合我们的实际工作,经过3年时间的写作和修改,创作了这本《鲟形目鱼类生物学与资源现状》,供国内同行及相关专业的研究生、渔政管理人员及其他有兴趣的人士参考。

写作本书,包括资料的遴选、解读、提炼、加工、编辑和组织,于我而言是一件十分吃力的苦差。文稿试图全面、准确地反映鲟形目鱼类生物学及物种保护技术的研究进展和资源变动趋势,但因水平有限,实际用于写作的时间也嫌不足,因此,错误和缺点在所难免,敬请批评指正。

全文的主体内容分4章,第1至第3章为总论,分别就鲟形目鱼类的生物学、资源现状、受胁因素和物种保护进行概述;第4章约占全书篇幅50%,分27节,分述27种鲟鱼的方方面面,其中25种鲟科鱼类按拉丁学名的字母顺序为序

排列。现对本书的资料来源、章节结构等问题,说明如下:

1. 书中所有“知识点”均来自正式出版的书刊文献和我们近年来的调查结果,资料来源尽量做到权威性和新颖性,其中国外鲟鱼使用较新的英文书刊和文献,不引用国内发表的中文资料;我国的鲟鱼使用已正式出版的权威资料 and 我们的最新调查结果。参考文献以作者姓名拼音字母为序,集中编排在书后,在正文中一般没有标注文献的出处,但在介绍我国作者的研究结果(包括中文形式的和英文形式的)时,在正文的相对应处都注明了文献来源或调查结果获得者。

有三本著作值得介绍:一是1989年出版的《The Freshwater Fishes of Europe, General Introduction to Fishes: Acipenseriformes》,该书内容翔实,但仅限欧洲地区的鲟鱼,而且其中一些内容特别是关于这些鲟类资源状况的内容,现已明显过时;二是以20世纪70年代我国进行的专项调查结果为基础,1988年出版的《长江鲟鱼类生物学及人工繁殖研究》一书,该书收集了中华鲟等三种长江鲟类截至20世纪80年代初的原始研究资料。由于一些鲟种(如欧洲大西洋鲟、长江白鲟和达氏鲟)在自然界现已“溃不成军”,濒临灭绝,这两本著作中有关这些鲟种的基础生物学资料也许会成为永恒的经典;三是1999年出版的《The Sturgeons and Paddlefishes of the World: Biology and Aquaculture》,此书内容较全面,特别是制定了一个已被《国际濒危动植物种贸易公约》(CITES)采纳的鲟鱼检索表。但该书内容较浅,对许多具体问题只是点到而止;该书把波斯鲟和库页岛鲟分别当作俄罗斯鲟和中吻鲟的亚种处理,因此该书介绍的是25种鲟鱼,而不是27种。

第4章各节的节首排印了该种鲟鱼的个体外形图,除库页岛鲟可与中吻鲟共用外形图,锡尔河拟铲鲟和阿拉巴马铲鲟缺图外,24个外形图全部引自CITES 2001年出版的《Identification Guide - Sturgeons and Paddlefishs》。除了这24幅图外,全书中引用的图、表都注明了来源,没有注明来源的均为作者自制。各种鲟鱼的地理分布示意图是参照中国地图出版社1994年、2002年和2003年出版的《世界地图集》、《俄罗斯地图册》和《美国地图册》绘制的。每一种鲟鱼都配备了地理分布图,但由于一种鲟鱼常常与其他一至数种鲟鱼具有部分重叠的地理分布,因此,一幅地理分布图常为几种鲟鱼所共用。在这种情况下,该幅图安插在地理分布范围最大的鲟种所在的章节中。一些流域的局部地图是作者根据多方面的资料经斟酌后绘制的。需特别注意的是,所有示意图与实际地

图存在一定的出入。

2. 广义的生物学实际上可以囊括生理学和分子生物学的内容,而在鲟鱼类的生理学和分子生物学方面,近年来也发表了不少文献资料。本书立足传统的生物学层面,同时适当摄取与鲟形目鱼类的生物进化、物种保护等问题有关的生理学、细胞学和分子生物学素材。

3. 第4章中每一节的篇章结构和写作格式基本一致,除资料太少的少数物种外,每节(每个物种)一般由9个小标题组成,依次是物种简介、外部形态特征、地理分布、栖息和洄游、食性和生长、种群结构、繁殖生物学、资源状况和受胁因素、人工繁殖和养殖。为避免目录重复,各节中的小标题均未编入目录。

在正文中,海洋名称统一使用中文名,国外河流、湖泊及堤坝名统一使用英文名,这是由于世界鲟类分布的河流及其支流繁多,有些河流(如伏尔加河、多瑙河等)国内读者比较熟悉,另一些则不太熟悉,而读者对海洋则可能比较熟悉。在正文中直接使用英文名,可能更便于阅读,便于专业人士阅读英文文献时进行直接的对应。为了方便读者阅读、使用本书,在附录8中分别对海洋和河流、湖泊做了汉英和英汉对照。

本书共有8个附录:鲟鱼类胚胎发育时序表、俄罗斯鲟胚胎发育图谱、27种鲟形目鱼类物种识别检索表、25种鲟科鱼类外部可数性状表、IUCN物种濒危等级及评价标准、世界鲟鱼保护 Ramsar 宣言、我国现行国家一级重点保护的淡水鱼类信息表、鲟鱼分布的主要河流、湖泊、海洋名称英汉/汉英对照。其中,IUCN物种濒危等级及评价标准实际上适合于所有的动植物。

本书的写作得到了农业部淡水鱼类种质资源与生物技术重点开放实验室主任危起伟研究员、博士的大力支持,危起伟先生为本书的写作提供了许多珍贵的早期英文书刊,提出了许多修改意见;博士研究生厉萍翻译了世界鲟鱼保护 Ramsar 宣言。本书的出版得到中国水产学会刘雅丹处长的热情帮助;海洋出版社予以立项支持;我的恩师刘筠院士为本书作序,在此一并表示谢忱。

需要特别说明的是,书中有关近年来长江鲟类的调查结果是在危起伟先生的直接领导下,在生态学科组全体同仁的通力配合下完成的,他们是杨德国研究员、刘鉴毅副研究员、朱永久工程师和王凯工程师,硕士或本科毕业生杜浩、沈丽、甘芳、罗刚等。硕士研究生张辉、张慧杰等也参加了艰苦的野外工作。装备近年来长江鲟类野外调查的科考船只包括长江水产研究所科考01号船、白鲟科考艇01号、鲟考01号艇、鲟考02号艇,另有配套车辆数台。每次野外调查,

都得到有关渔政管理部门、海事部门的大力支持。庞大的人力物力所获得的调查结果,有的已经公开发表,有的尚未发表。书中“我们”所获得的调查结果是在危起伟先生的主持下获得的,作者本人是主要参加人;“作者”所获得的研究结果是作者本人牵头或主持完成的。

作者 2007 年 5 月于湖北荆州
中国水产科学研究院长江水产研究所
农业部淡水鱼类种质资源与生物技术重点开放实验室

目 录

第1章 鲟形目鱼类的生物学	(1)
第1节 形态结构特征和种间关系	(1)
1. 分类地位和物种数量	(1)
2. 外部形态特征	(3)
3. 内部结构特征	(4)
4. 种间亲缘关系	(6)
5. 核型与杂交种	(6)
6. 在生物进化中的地位	(8)
第2节 地理分布和生活史	(10)
1. 地理分布	(10)
2. 生活史	(13)
3. 里海生态系统和鲟类生活史	(14)
第3节 繁殖和生长	(17)
1. 产卵洄游	(17)
2. 第二性征和性别鉴定	(17)
3. 性成熟年龄和产卵类型	(18)
4. 产卵条件和产卵场	(18)
5. 早期个体发育和早期行为	(21)
6. 摄食和生长	(21)
7. 游泳速度	(23)
第2章 鲟形目鱼类的资源状况	(24)
第1节 渔业和贸易	(24)
1. 经济价值	(24)
2. 渔业动态	(24)
3. 国际贸易	(26)
第2节 种群现状	(28)
1. 种群大小	(28)
2. 濒危等级	(29)
3. 种群变化趋势和灭绝风险	(31)
第3章 鲟形目鱼类的受胁因素和物种保护	(33)
第1节 受胁因素	(33)

1. 濒危原因概述	(33)
2. 过度捕捞	(33)
3. 水工建设	(35)
4. 环境污染	(35)
第2节 物种保护	(36)
1. 基本技术措施	(36)
2. 渔业管理	(36)
3. 人工增殖放流	(37)
4. 鲟鱼恢复计划	(38)
5. 食用鱼的人工养殖	(38)
6. 国际公约和组织	(38)
7. 我国鲟鱼物种保护和人工养殖现状	(39)
第4章 27种鲟形目鱼类各论	(42)
第1节 西伯利亚鲟 <i>Acipenser baerii</i> Brandt, 1869	(42)
第2节 短吻鲟 <i>Acipenser brevirostrum</i> LeSueur, 1818	(48)
第3节 达氏鲟 <i>Acipenser dabryanus</i> Dumerii, 1868	(53)
第4节 湖鲟 <i>Acipenser fulvescens</i> Rafinesque, 1817	(57)
第5节 俄罗斯鲟 <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt, 1833	(62)
第6节 中吻鲟 <i>Acipenser medirostris</i> Ayres, 1854	(68)
第7节 库页岛鲟 <i>Acipenser medirostris mikadoi</i> , <i>Acipenser mikadoi</i> Hilgendorf, 1892	(72)
第8节 纳氏鲟 <i>Acipenser naccarii</i> Bonaparte, 1836	(74)
第9节 裸腹鲟 <i>Acipenser nudiventris</i> Lovetzky, 1828	(77)
第10节 大西洋鲟 <i>Acipenser oxyrinchus</i> Mitchill, 1814	(81)
第11节 波斯鲟 <i>Acipenser persicus</i> Borodin, 1897	(85)
第12节 小体鲟 <i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	(88)
第13节 施氏鲟 <i>Acipenser schrenckii</i> Brandt, 1869	(92)
第14节 中华鲟 <i>Acipenser sinensis</i> Gray, 1834	(95)
第15节 闪光鲟 <i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771	(103)
第16节 欧洲大西洋鲟 <i>Acipenser sturio</i> Linnaeus, 1758	(109)
第17节 高首鲟 <i>Acipenser transmontanus</i> Richardson, 1836	(113)
第18节 达乌尔鲟 <i>Huso dauricus</i> Georgi, 1775	(117)
第19节 欧洲鲟 <i>Huso huso</i> Linnaeus, 1758	(120)
第20节 锡尔河拟铲鲟 <i>Pseudoscaphirhynchus fedtschenkoi</i> Kessler, 1872	(125)
第21节 阿姆河小拟铲鲟 <i>Pseudoscaphirhynchus hermanni</i> Kessler, 1877	(126)
第22节 阿姆河大拟铲鲟 <i>Pseudoscaphirhynchus kaufmanni</i> Bogdanov, 1874	(127)
第23节 密苏里铲鲟 <i>Scaphirhynchus albus</i> Forbes and Richardson, 1905	(128)
第24节 密西西比铲鲟 <i>Scaphirhynchus platorhynchus</i> Rafinesque, 1820	(131)
第25节 阿拉巴马铲鲟 <i>Scaphirhynchus suttkusi</i> Williams and Clemmer, 1991	(133)

第 26 节 匙吻鲟 <i>Polyodon spathula</i> Walbaum, 1792	(134)
第 27 节 白鲟 <i>Psephurus gladius</i> Martens, 1862	(136)
附录 1 鲟鱼胚胎发育程序	(141)
附录 2 俄罗斯鲟胚胎发育图谱	(143)
附录 3 现存 27 种鲟形目鱼类检索表	(162)
附录 4 现存 25 种鲟科鱼类外部可数性状	(164)
附录 5 IUCN 物种濒危等级和标准	(165)
附录 6 世界鲟鱼保护 Ramsar 宣言	(178)
附录 7 我国现行国家一级重点保护的淡水鱼类信息表	(187)
附录 8 鲟鱼分布的主要河流、湖泊、海洋名称英汉/汉英对照	(188)
参考文献	(192)

第 1 章 鲟形目鱼类的生物学

鲟形目鱼类是分布在北半球,在淡水中产卵的大型软骨硬鳞鱼类,全世界现存 27 种,由于过度捕捞、河流建坝等原因,资源严重衰退,所有鲟形目鱼类已被列入《国际濒危动植物种贸易公约》(CITES)附录 I 或附录 II 保护物种。

第 1 节 形态结构特征和种间关系

1. 分类地位和物种数量

鲟形目 (Acipenseriformes) 隶属于脊椎动物门、有头类亚门 (Craniata)、有颌总纲 (Gnathostomata)、硬骨鱼纲 (Osteichthyes)、辐鳍亚纲 (Actinopterygii)、软骨硬鳞下纲 (Chondrostei),是软骨硬鳞下纲中的唯一现存目,其背鳍与臀鳍的鳍条数多于支鳍骨数目,故亦称古鳍鱼类 (Palaeopterygii)。

现存辐鳍亚纲鱼类中,鲟形目鱼类的分类关系如图 1-1 所示。

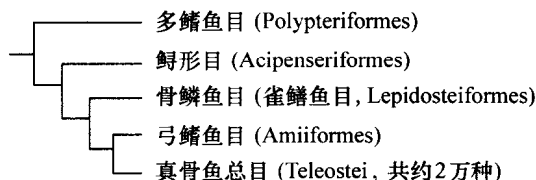


图 1-1 现存辐鳍亚纲鱼类的分类关系
(仿 Bemis 等,1997)

鲟形目鱼类现存 2 科 (白鲟科、鲟科) 6 属,其中白鲟科 (Polyodontidae) 为 2 属 2 种,没有争议;但鲟科 (Acipenseridae) 共有多少个物种,一直没有定论。鲟鱼类是大型鱼类,经典的分类学所采用的样本数较少,而鲟鱼类种内变异较大,早期的文献曾认为鲟科鲟属 (*Acipenser*) 鱼类就有 30 余种;在近期文献中,孟庆闻等 (1995) 在其《鱼类分类学》著作中将鲟形目鱼类记述为 25 种;Hochleithner 和 Gessner (1999) 将波斯鲟和库页岛鲟分别当作俄罗斯鲟和中吻鲟的亚种看待,记述的也是 25 种鲟形目鱼类。由于现代分子生物学技术已应用于鲟形目鱼类的种属鉴别,而与此同时,随着鲟形目鱼类资源的衰退,部分鲟种或种群已难以获得标本材料,对鲟形目鱼类的分类学研究变得越来越困难,此外,鲟鱼类在天然条件下容易产生杂交种,因此人们也许永远无法弄清当代现存鲟形目鱼类的物种数量。例如,珠江中华鲟与长江中华鲟是否为一个种,在学术界曾有争议,近年来珠江中华鲟近乎绝迹,人们也许失

去了弄清这个问题的机会。

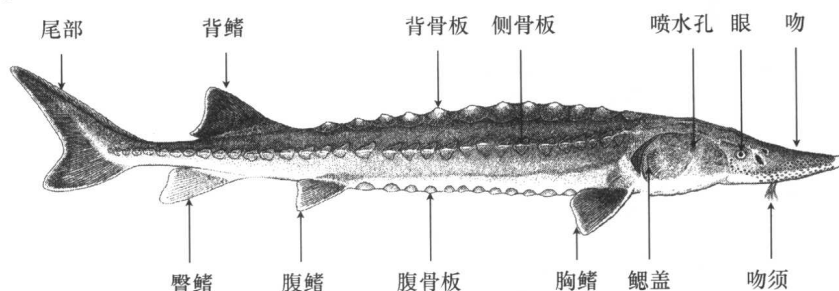
从近几年国际上发表的文献资料看,目前比较公认的说法是,现存鲟形目鱼类共 27 种,包括 25 种鲟科鱼类和 2 种白鲟科鱼类。在鲟科中,鲟属占 17 种,其中,西伯利亚鲟和大西洋鲟具有亚种,西伯利亚鲟分 3 个亚种,大西洋鲟分 2 个亚种(表 1-1)。

表 1-1 现存 27 种鲟形目鱼类名录

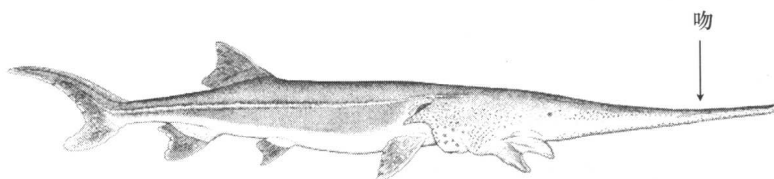
科名和属名	物种常用中文名	拉丁学名	常用英文名
鲟科 Acipenseridae			
鳇属 <i>Huso</i>	达乌尔鳇	<i>H. dauricus</i>	Kaluga
	欧洲鳇	<i>H. huso</i>	Beluga, Great sturgeon
鲟属 <i>Acipenser</i>	裸腹鲟	<i>A. nudiiventris</i>	Ship sturgeon
	施氏鲟	<i>A. schrenckii</i>	Amur sturgeon
	西伯利亚鲟	<i>A. baerii</i>	Siberian sturgeon
	小体鲟	<i>A. ruthenus</i>	Sterlet
	高首鲟	<i>A. transmontanus</i>	White sturgeon
	闪光鲟	<i>A. stellatus</i>	Stellate sturgeon
	欧洲大西洋鲟	<i>A. sturio</i>	Atlantic sturgeon, Baltic sturgeon
	大西洋鲟, 美洲鲟	<i>A. oxyrinchus</i>	Atlantic sturgeon
	波斯鲟	<i>A. persicus</i>	Persian sturgeon
	库页岛鲟	<i>A. mikadoi</i>	Sakhalin sturgeon
	中吻鲟	<i>A. medirostris</i>	Green sturgeon
	短吻鲟	<i>A. brevirostrum</i>	Shortnose sturgeon
	纳氏鲟	<i>A. naccarii</i>	Adriatic sturgeon
	湖鲟	<i>A. fulvescens</i>	Lake sturgeon
	俄罗斯鲟	<i>A. gueldenstaedtii</i>	Russian sturgeon
	达氏鲟, 长江鲟	<i>A. dabryanus</i>	Dabry's sturgeon
	中华鲟	<i>A. sinensis</i>	Chinese sturgeon
铲鲟属 <i>Scaphirhynchus</i>	密苏里铲鲟	<i>S. albus</i>	Pallid sturgeon
	密西西比铲鲟	<i>S. platorhynchus</i>	Shovelnose sturgeon
	阿拉巴马铲鲟	<i>S. suttkusi</i>	Alabama sturgeon
拟铲属 <i>Pseudoscaphirhynchus</i>	锡尔河拟铲鲟	<i>P. fedtschenkoi</i>	Syr - Dar shovelnose sturgeon
	阿姆河大拟铲鲟	<i>P. kaufmanni</i>	Big Amu - Dar shovelnose sturgeon
	阿姆河小拟铲鲟	<i>P. hermanni</i>	Little Amu - Dar shovelnose sturgeon
白鲟科(匙吻鲟科) Polyodontidae			
白鲟属 <i>Psephurus</i>	白鲟	<i>P. gladius</i>	Chinese paddlefish
匙吻属 <i>Polyodon</i>	匙吻鲟	<i>P. spathula</i>	Paddlefish

2. 外部形态特征

鲟类早期生活史中不同发育阶段(受精卵、胚胎、仔鱼)的形态特征见附录1和附录2。本节主要讲述成鲟的形态特征。鲟形目鱼类属大型鱼类,身体长形,腹部平展,吻部延长,口腹位,尾为歪型尾,部分鲟形目鱼类具有喷水孔(spiracle)。鲟形目的2个科在外形上有明显的区别,鲟科鱼类体躯上有5列硬鳞骨板(bony scutes),即1列背骨板、2列侧骨板和2列腹骨板,口前有4根明显的吻须;白鲟科鱼类皮肤裸露,吻很长,占头长的70%以上。在英文中,鲟鱼(sturgeons)狭义地特指鲟科鱼类,而白鲟科鱼类,只有2个种,称为 paddlefishes (图1-2)。



中华鲟(鲟科)



白鲟(白鲟科)

图1-2 鲟科和白鲟科鱼类的外部形态
(自 CITES, 2001)

27种鲟形目鱼类的形态检索特征归纳列于附录3。在鲟科鱼类中,鳊属鱼类区别于鲟属鱼类的主要特征是,嘴大,呈星月形,开口向前;吻须扁平;左右鳃膜相连(图1-3)。

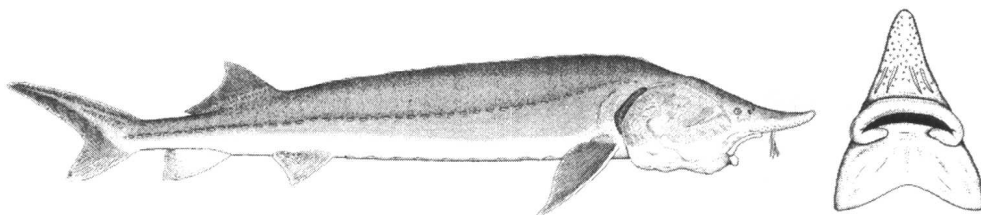


图1-3 鳊属鱼类(达乌尔鳊)的外部形态(右图为头部腹面观)
(自 CITES, 2001)

同一鲟科物种在骨板数量、体长等可数、可量性状方面具有一定的变异性,部分可数性状(如骨板数)是分类依据之一(附录4)。

大多数江海洄游型鲟类的骨板随躯体生长而生长,但淡水鲟种湖鲟的这种体外“盔甲”随年龄增大而退化(图1-4)。有人认为,在淡水环境中,没有鲨鱼或其他大型肉食动物,成年的湖鲟已失去了天敌,发达的骨板失去了保护意义,相反会增加水的阻力。

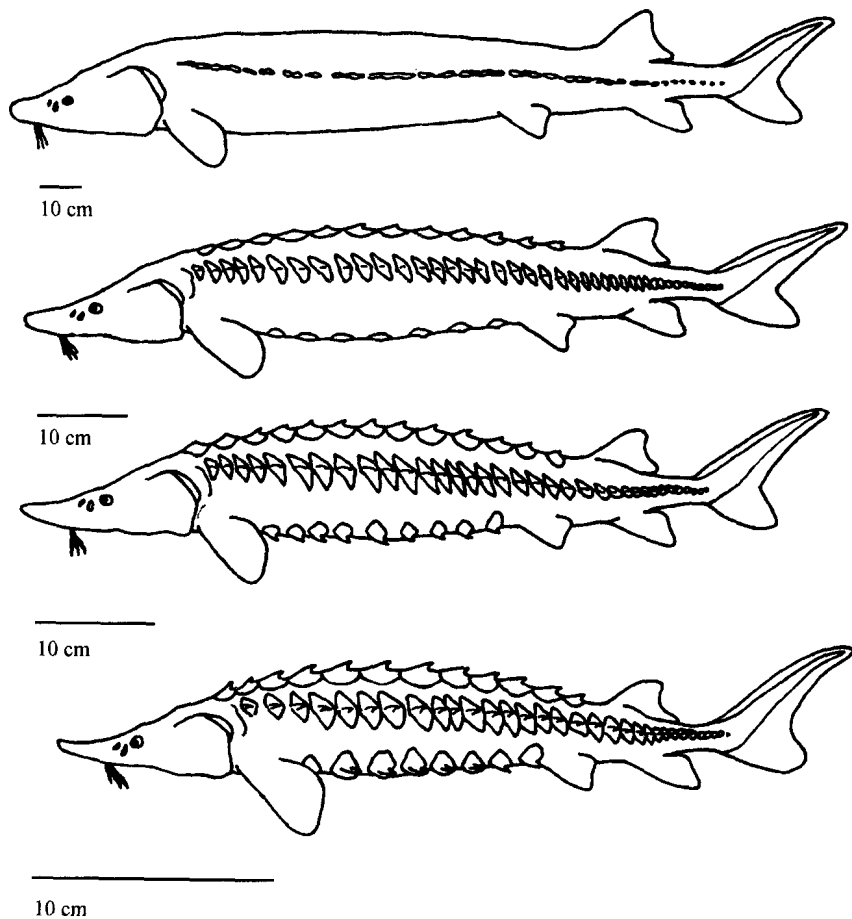


图1-4 湖鲟个体发育中骨板的变化
(自 Peterson 和 Vecsei, 2007)

3. 内部结构特征

鲟形目鱼类内部解剖结构的主要特点是,骨骼系统主要由软骨(cartilage)组成,脊柱和肋骨全为软骨,脑颅由包围脑和感觉器官的软颅和覆盖在表面的膜质硬骨结合而成,颌弓和肩带也是在软骨的基础上覆盖有膜质硬骨;上颌中的前颌骨(premaxillar bones)与上颌骨(maxillar bones)相连,与头骨分离;脊索(notochord)延续到成年期;消化道具有螺旋瓣(spiral valve);鳃部有鳃耙(gill rakers)(图1-5)。