



© 刘恒 / 编著



神奇的水生动物世界



延边大学出版社

神奇的水生动物世界

刘 恒 编著



延边大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

神奇的水生动物世界 / 刘恒编著. — 延吉:
延边大学出版社, 2012.4

ISBN 978-7-5634-4682-7

I. ①神… II. ①刘… III. ①水生动物—青年读物②水生动物—少年读物 IV. ①Q958.8-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第058601号

神奇的水生动物世界



编 著: 刘 恒
责 编: 崔 军
出版发行: 延边大学出版社
社 址: 吉林省延吉市公园路977号 邮编: 133002
电 话: 0433-2732435 传真: 0433-2732434
网 址: <http://www.ydcbs.com>
印 刷: 北京一鑫印务有限责任公司
开 本: 16K 710×960毫米
印 张: 10印张
字 数: 150千字
版 次: 2012年4月第1版
印 次: 2012年4月第1次印刷
印 数: 1-3000
书 号: ISBN 978-7-5634-4682-7
定 价: 29.80元

版权所有 违者必究 印装有误 随时调换

出版说明

PUBLICATION DIRECTIONS

地球是一颗蔚蓝色的星球，有超过三分之二的面积被水覆盖。在这片辽阔的水域中，生活着数不清的动物，其中最早的生命体——约40亿年前出现的单细胞原核生物——就首先出现在海洋中，由此开始了漫长的生物进化过程。水生动物相比于陆生动物，在种类之繁多、生物特性之丰富等方面，都绝对有过之而无不及，但由于受客观条件的制约，人类对它们的了解其实并不多。水下的动物世界，对于大多数人而言仍然相当神秘。

这是一部众多专家学者联手打造的水生动物科普读物。综合所有水生动物的基本知识和最新研究成果，通过科学性与实用性并重的编排阐释，为普通读者提供了一种别开生面的阅读方式，帮助读者全方位、多角度了解水生动物：

分类阅读。本书为每一类水生动物都撰写了一篇概括性文章，提纲挈领地介绍其主要生物学特征、共同的行为习性以及它们的进化过程等；进而通过独立章节详尽讲解各个物种的身体特征、分布情况、生存特性等。点面结合，详略得当。

解析阅读。“知识档案”、“分类简表”等栏目，对主体内容进行拓展延伸和补充说明；“特别专题”更是带给读者的惊喜，他们以生动幽默的笔调诠释了关于水生动物的前沿理论。

目 录

C o n t e n t s

鱼类	1
鱼类概述	2
特别专题：鱼类的魅力/15	
特别专题：鱼的潜行/17	
七鳃鳗和盲鳗	18
鲟鱼及匙吻鲟	25
雀鳝和弓鳍鱼	29
大海鲢、北梭鱼和鳗鱼	33
特别专题：藻海的秘密/47	
特别专题：水外之鱼/49	
鲱及凤尾鱼	51
龙鱼及其同类	54
狗鱼、鲑、水珍鱼及其同类	57
特别专题：回归本源/74	
圆罩鱼及其同类	76

特别专题：活鱼之光/82

狗母鱼和灯笼鱼 85

脂鲤、鲶鱼、鲤鱼及其同类 91

特别专题：地下之鱼/107

鳕鱼、琵琶鱼及其同类 109

特别专题：性寄生/122

鲈鱼 124

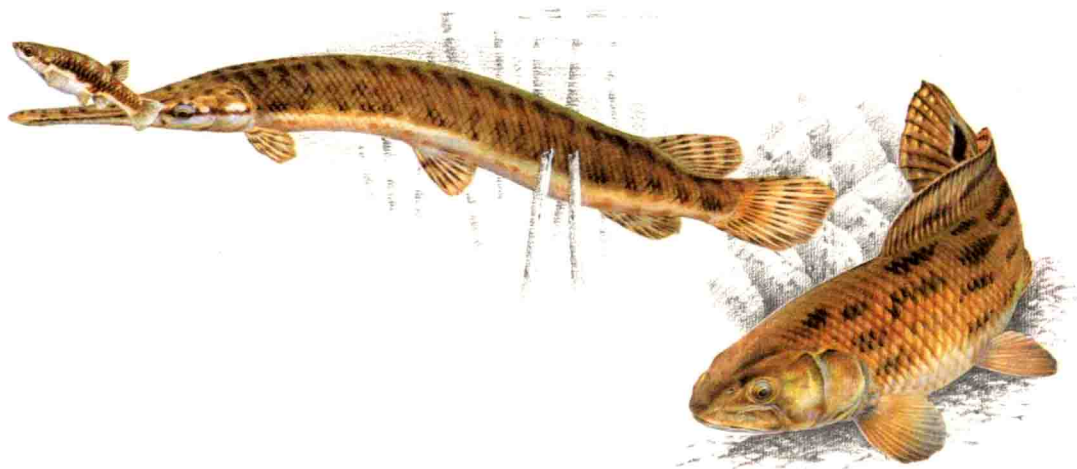
比目鱼 136

扳机鱼及其同类 139

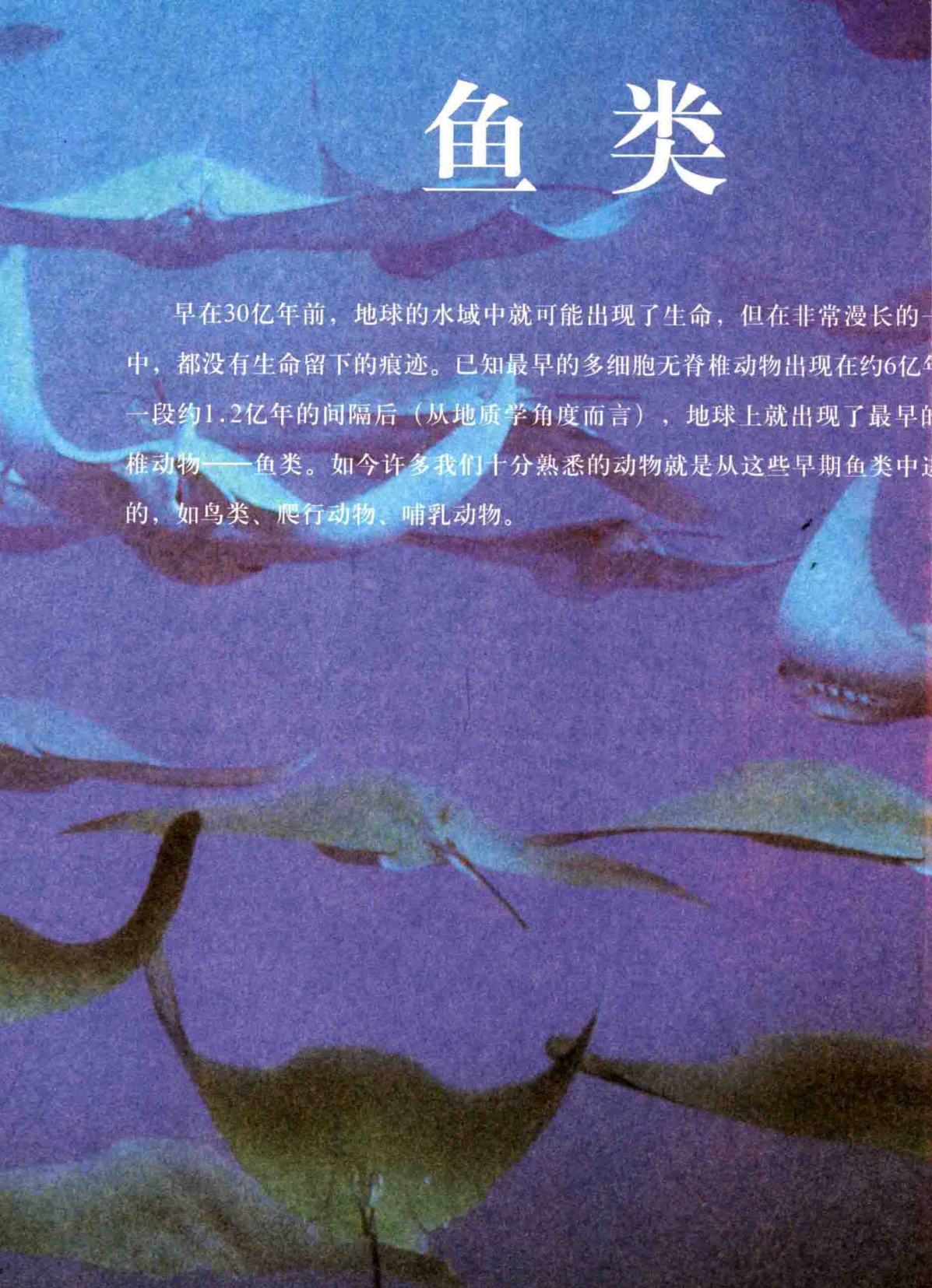
海马及其同类 142

恐龙鱼、腔棘鱼和肺鱼 145

特别专题：寻找“古老的四腿鱼”/152



鱼类

A stylized illustration of a prehistoric underwater scene. The background is a deep blue and purple gradient. Several ancient fish are depicted in various shades of blue, green, and brown. In the upper left, a large, flat, disc-like fish swims. Below it, a long, slender fish with a pointed snout is visible. In the lower center, a large, dark, shark-like fish with a prominent dorsal fin swims. To the right, a smaller, more complex fish with multiple fins is shown. The overall style is artistic and somewhat abstract, with soft, blended colors.

早在30亿年前，地球的水域中就可能出现了生命，但在非常漫长的岁月中，都没有生命留下的痕迹。已知最早的多细胞无脊椎动物出现在约6亿年前，一段约1.2亿年的间隔后（从地质学角度而言），地球上就出现了最早脊椎动物——鱼类。如今许多我们十分熟悉的动物就是从这些早期鱼类中进化来的，如鸟类、爬行动物、哺乳动物。

鱼类概述

早在30亿年前，地球的水域中就可能出现了生命，但在非常漫长的一段时间中，都没有生命留下的痕迹。已知最早的多细胞无脊椎动物出现在约6亿年前。在一段约1.2亿年的间隔后（从地质学角度而言），地球上就出现了最早的水生脊椎动物——鱼类。如今许多我们十分熟悉的动物就是从这些早期鱼类中进化出来的，如鸟类、爬行动物、哺乳动物。

如今现存的脊椎动物中，鱼类所占的比例超过一半。鱼类能像其他脊椎动物一样生活，同时具有许多自己的独有特性，例如，只有鱼类能自行发光（生物发光），能产生电，有完整的寄生状态，而某些鱼类从孵化至成体产生的体积变化之大也是其他动物难以企及的。

不同的人对鱼类的印象也截然不同。在有些人看来，绝佳的鱼类形象就是牙齿锋利、能在海洋中优雅轻松地捕获猎物的鲨鱼；而另一些人则把鱼类视做是自家鱼缸内迷人的小动物；钓鱼者认为，鱼类是需要绞尽脑汁以智取之的狡猾猎物；渔夫却将鱼看成是被拖至渔船甲板上的一大堆挣扎着的动物；而在生物学家眼中，鱼类则集合了一系列极富挑战性的问题，这些关于其进化、行为

❶ 鱼类身体形态及体型相差迥异。可怕的肉食性大白鲨和细小的小海马(上图)就是这种差异性的典型代表。



和形态的研究带给人们的疑问，远比研究本身能获得的答案要多得多。

鱼类形态多样，不仅物种数量众多，部分物种的个体数量也十分惊人。它们不仅十分有趣，对人类的部分研究还具有启发作用，因此非常有益。显然，许多物种的大片鱼群（倘若能对其保持有序的管理）能成为人类及其他动物极具价值的食物来源。但许多人还未意识到的是，对鱼类的有关研究也能有助于人们解决许多复杂的外科及内科医学问题。例如，在进行人类心脏及肺移植时，会产生组织排斥现象，如果能像雄性琵琶鱼融合在雌性琵琶鱼身上而并不起任何排异反应那样，该有多好。对少数几个关系紧密的有眼和有色表皮的物种及身体粉红的无眼穴居物种的研究，还能有助于我们了解基因代码与环境之间的关系。像这样的例子不胜枚举。

鱼类对人类的意义重大。千百年来，它们给人类带来了许多意想不到的惊奇，这绝不仅仅只因为它们栖息地与人类的截然不同而已。人与鱼这些千丝万缕的联系无时无刻不向我们提出这样一个至关重要的问题：什么是鱼类？

什么是鱼类？

基本参数

也许听来有些难以置信，事实上，世界上根本没有一种叫“鱼”的东西。“鱼”这一概念只是为方便起见所采用的总括术语，用于描述那些不属于哺乳动物、龟或其他动物的水生脊椎动物。如今现存的鱼类共分为5个泾渭分明的类群（纲）（另外还有3个已灭绝的类群），它们彼此之间关联甚少。将这些不同类群都置于“鱼”这个总括概念下，就如同仅因为所有会飞的脊椎动物——即蝙蝠（哺乳动物）、鸟类，甚至飞蜥——均具有飞翔的能力，就将它们都置于“鸟”这个简单的概念下一样。七鳃鳗与鲨鱼之间的差别甚至比蝶螈与骆驼之间的差别更大。

然而，数百年来，“鱼”这个概念早已深入人心，为方便起见，本文也将采用这一概念。但需要重申的是，用“鱼类”来代表现存的5个不同鱼类群就如同将所有其他动物都视做四足动物（四脚动物）一样，其中甚至还包括一些足部已经逐渐退化或变异的物种。

现存的5个类群包括2个无颌鱼类群——盲鳗和七鳃鳗，3个有颌鱼类群——软骨鱼（鲨鱼和鳐）、肉鳍鱼（腔棘鱼和肺鱼）和硬骨鱼（剩下的其他所有鱼类）。其中最后2个类群的物种具有骨质骨骼，而不仅仅只是软骨质骨骼。

现存的5个类群所包含物种的数量差别极大，其中有约43种盲鳗和约40种七鳃鳗。现今的鱼类以有颌鱼为主：其中鲨鱼、鳐及银鲛就有约700个物种，而物

种最多的当数拥有超过26000个物种的硬骨鱼。

主要类群的简史

进化

最早确认的鱼类遗迹是岩石上破碎变形的小化石，源自迄今4.9亿~4.43亿年前的奥陶纪中期。（超过5亿年前的寒武纪早期就出现了其可能的遗迹，但专家尚未确认它们属于鱼类。）这些化石板是无颌鱼的部分外部骨质甲壳。现存的无颌鱼虽然都没有任何外部保护甲，但在早期物种中，拥有大型防御性头部甲的鱼类却屡见不鲜。遗憾的是，迄今为止，人们还是无法得知最早鱼类的整个身体形状究竟如何。

在鱼类产生约1.5亿年后，无颌鱼渐渐进化为许多各式各样的物种，它们都与如今的鳗形鱼截然不同。部分泥盆纪时期（4.17亿~3.54亿年前）物种的甲壳已经退化为一系列薄杆，使动物的身体更加灵活。其中一个不大为人类所知的类群的甲壳甚至只由单独的微小结（节结）组成，如今我们只能通过岩石上有阴影的轮廓来寻觅这些节结的踪迹。



人们在德国巴伐利亚省索伦霍芬的石灰石采石场发现了许多各式各样的化石，图中是其中的侏罗纪鱼类，它与现代硬骨鱼的身体形状极其相似。

泥盆纪无颌鱼大多体型较小，但身体前半部分覆盖有大块保护板且常具有向后伸脊骨的甲胄鱼却长达1.5米，在无颌鱼中实属罕见。泥盆纪老红砂岩中含有具盾形头板的头甲类的化石，它们也是人们最熟知的化石无颌鱼物种（无颌类）之一。在一次考察中，专家们幸运地发现了部分被埋藏在精细泥浆中保护完好的头甲类化石，经过精心准备，专家们顺利清理出该化石物种的神经及血管遗迹。

首个被确认的七鳃鳗化石是在美国伊利诺伊州的石炭纪（宾夕法尼亚纪）岩石中被发现的（3.25亿~2.90亿年前），然而迄今为止还未发现任何毫无争议的盲鳗化石。

刺鲛是最早的具有真正颌的鱼类，这种大眼的有鳞类群的脊骨化石来自于迄今4.4亿年前的志留纪岩石。人们认为它们能在上层水域中通过视觉进行捕食。其中部分体长超过2米的大型物种具有颌，是非常活跃的肉食动物，与现在的鲨鱼十分相似，但大多数刺鲛还是小型物种。最早的刺鲛物种栖息在海洋中，随后进化的刺鲛物种则栖息在淡水中。

刺鲛有骨质骨骼、硬鳞（为原始鱼类所特有，由最外的数层珥琅质、牙质——一种坚硬且富有弹性的物质，也被称为象牙质——以及一或数层骨组成）和位于除尾鳍外的各鳍前方的短粗棘刺。其中大部分物种在胸鳍和腹鳍之间都有一排棘刺，其尾的上叶长于下叶，形同鲨鱼尾（歪尾）。尽管它们也具有脊骨和鳞片，但其尾的形状和拥有的棘刺却使其得名“棘鲨”。近期的研究显示它们可能更接近于硬骨鱼。刺鲛没有进化出身体扁平或营底栖生活的物种形态，出现1.5亿年后就灭绝了。

另一个已经灭绝的鱼类类群是盾皮鱼，这一奇特的物种纲可能与鲨鱼或硬骨鱼有关，或与两者同时有关，甚至有可能与所有其他有颌鱼类有关。关于它们的进化关系，尚没有明确结论。它们身体的前半部分围绕着骨质板，由此形成的头部保护盾与其身体保护层结合（形成一个关节）在一起。其中大多数物种都具有匍匐的（如扁平的）身体，在水域底部栖息；只有长达6米的节颈鱼一个物种可能具有快速游动的能力，能主动捕食猎物。节颈鱼与现存的鲨鱼也有所类似。盾皮鱼中的另一个类群为胴甲鱼，它们也是所有鱼类中最奇特的物种之一。胴甲鱼体长约30厘米，躯干上覆盖着甲壳板，横截面呈三角形。它们的眼睛极小，彼此紧挨着，位于头顶。它们的“胸鳍”十分奇特，在所有脊椎动物中也是独一无二的，这是因为所有其他脊椎动物都具有内骨骼，而这些胴甲鱼的“胸鳍”却如同甲壳类动物一般，形如螯虾的足，即能在肌肉的控制下移动的管形分节骨质板。这些身体附肢的具体功能还不得而知，可能是当它们被困在泥浆或岩石缝中时，能缓慢地用附肢将自己拖拽出来。胴甲鱼还有一对内囊，其作用等同于肺。盾皮

鱼中另一个类群的腹鳍则具有二态性，即其雄性和雌性物种的腹鳍并不相同，其中雄性的腹鳍较长，类似于鲨鱼的鳍脚。从这一点可以断定它们是行内部受精的。

大多数早期及部分后期盾皮鱼都栖息在淡水中，其他则是海生物种，其中便包括有趣的胴甲鱼。这一神秘的类群出现在约4亿年前，经过7000万年后又灭绝了。

人工养殖鱼类的历史

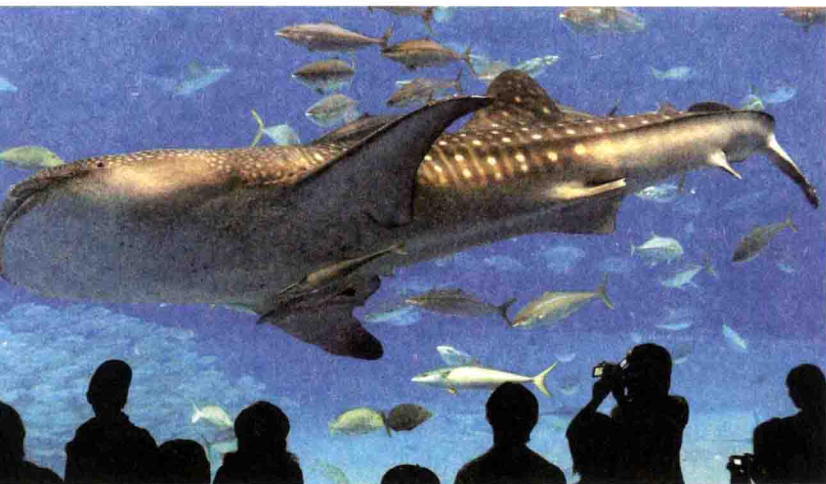
食物和观赏

地球表面上约70%的地方都被水域覆盖，水域与陆地截然不同，能提供三维的生活空间，鱼类就分布在水域中几乎各个角落里，因此鱼类占有动物总量的比例也相当可观。4000多年前人们就开始对鱼类产生兴趣，但由于它们不像鸟类和哺乳动物那样在自然界中随处可见，因此长久以来鱼类并没有获得它们应该得到的关注。

人类不知从何时开始人工养殖鱼类，最初的动机现在也不得而知，极有可能并非出于审美需要，而是为了储备足够的新鲜食物。大约4000年前，中东地区十分潮湿，土壤也比如今肥沃得多，特别是底格里斯河和幼发拉底河的新月沃地更是如此。就在那个时期，苏美尔人在自己的神庙里修建了现在被确认的第一个鱼塘，随后亚述人等也渐渐开始人工养殖鱼类。可以想象，当时的人们发觉洪水过后留下的鱼类能在有水的凹陷处存活一段时间，因此便萌发了建鱼塘养殖鱼的念头。但我们现在无从知晓当时在鱼塘里饲养的究竟是何种鱼类。亚述人虽然将鱼描绘在自己的钱币上，但却勾勒得不够准确，因此无法确定这些鱼类到底是何物种。

在埃及人民中流传的鱼的故事也不尽相同，埃及人的具象派艺术造诣极高，使现在的人们能依据画作判定当时所养殖的鱼类物种。他们甚至将部分重要的养殖鱼物种制成木乃伊，更便于后人考校画作的准确性。画作中包括多种罗非鱼（也是当地的珍贵食用鱼）、尼罗河鲈和长颌鱼（象鼻鱼）。埃及人还为鱼塘增加了一种新的功能，即供人们观赏娱乐。埃及的壁画上描绘了人们用竹竿和线钓鱼的情形，这种方式不如用网大量捕鱼那样高效，因此一定是为了休闲取乐而已。同时埃及人对鱼类也十分崇拜。

罗马的马尔库斯·泰尔穆斯·瓦罗（公元前116~公元前27年）在《论田间事物》一书中描述了2种鱼塘：由小农阶级养殖的淡水鱼塘（淡水池），用于获取食物和谋求利益；只有富裕的贵族才能拥有的咸水池塘（海水池），用



日本的大阪水族海洋馆拥有世界上最大的室内水族箱，深约9米，里边包括了太平洋的动物群，甚至还有2条大型鲸鲨。

于娱乐。红鲯垂死时身体的颜色变化十分剧烈，用于待客时，客人既能欣赏这种奇特的景象，又能在随后享用美食，所以养殖红鲯在当时十分风

行。大型海鳗也是当时受欢迎的养殖物种，有人甚至用珠宝装饰海鳗，并将多余或犯错的奴隶给它们做食物。

尽管罗马人拥有玻璃的制造技艺，但没有记录表明他们制造了任何形式的水族缸。古罗马人养殖鱼类并不完全只是为了观赏和展示。他们探寻鱼类养殖的方法，资料显示他们输送过鱼类受精卵，他们通过剥离雄鱼与雌鱼使鱼卵在外部受精。

罗马帝国灭亡后的“黑暗时代”初期，西方世界鲜有关于鱼类的史料记录。只有通过历史学家卡西多拉斯（约公元490~约公元585年）的记录，人们才能了解，当时活的鲤鱼从多瑙河被运送至住在意大利拉文纳的哥特人领袖西奥德理克那里，而查理曼大帝甚至将自己饲养在鱼塘里的活鱼拿到市场上交易。

养殖鱼类的传统毫无疑问是由神职人员和贵族秉承至今的。譬如，英国《土地志》（1086年）中记载，圣埃德蒙斯的阿伯特将自己鱼塘所产的鱼供给修道院，而约克郡的罗伯特·马勒特拥有20个鱼塘，仅税金一项就相当于20条鳗鱼的价值。围池在中世纪的修道院中十分普及，由于教堂禁止周五食用肉类，围池的存在就显得尤其重要。所谓“围”，意思是“限制于其中”，是由古法语中estui演变而来，而不像人们通常所认为的那样，是将鱼储备起来以供食用的意思。

现代鱼类养殖始于19世纪上半叶。1833年，在英国科学联合会的一次会议上，科学家们展示了水生植物所具有的能吸收二氧化碳并产生氧气的特性，指出其有利于鱼类的生长。直到1846年，泰恩夫人才首次尝试用水生植物来保

持海生鱼类的活性和水中的养分。仅仅6年之后，伦敦动物园就展出了首个大型水族箱。从维多利亚晚期至今，许多家庭都拥有了自己的水族箱，随着加热器和加热管的发明，越来越多的奇异鱼种都能在自家水族箱中养殖了。

金鱼是所有观赏鱼中最为人熟知的一种，它们原产自中国，外形美丽，4500多年前，人们就开始养殖金鱼。公元前475年，范蠡在《养鲤经》中记载，鲤鱼能以家蚕的粪便为食，因此鲤鱼就与家蚕一起养殖。约公元前2000年，中国人就已在渔业专家的指导下人工孵化鱼卵。自公元350年起，人们开始养殖红金鱼，唐代（约公元650年）甚至将金色的鱼形徽章作为高官的标志。到了10世纪，人们发明出一些基本的鱼药，如能去除金鱼鱼虱的部分特殊树皮。

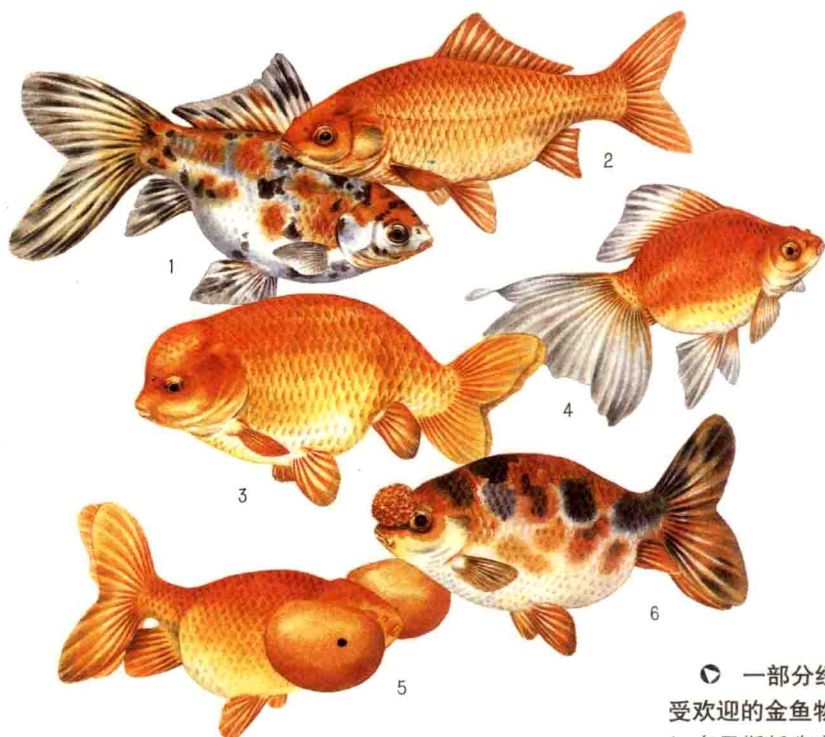
野生金鱼为古铜棕色，当它们被首次引入英国（约在1691年）时，就已经有了金色、红色、白色和具各色斑点的物种。到了1728年，商人和经济学家推动了金鱼贸易的急速发展，马修斯·德克爵士还引入了大量金鱼物种，并使它们进入了许多家庭中。18世纪，金鱼被引入美洲大陆，并很快成为当地最常见的鱼类之一。如今，金鱼不仅是水族缸里最多见的物种之一，也是所有宠物中最受欢迎的一种。

濒危鱼类

环境和保护

1982年，美国鱼和野生动物局将蓝梭子鱼和阿尔佩白鲑从美国“濒危及受威胁野生动物名录”上移除，这绝不是因为这2个物种的数量已经回复到应有的正常水平，恰恰相反，而是因为它们已经彻底灭绝了。蓝梭子鱼原本栖息在尼亚加拉河、伊利湖和安大略湖，自20世纪60年代早期就再也没有了它们的踪迹；阿尔佩白鲑原本栖息在密歇根湖、休伦湖和伊利湖，它们的最后一次出现是在1967年。它们在存活了数千年后为何又会灭绝？究其原因，原来这2个物种都直接或通过食物链间接受害于被污染的环境。此外，自连接安大略湖和伊利湖的韦兰运河修建以后，使当地的寄生性海生七鳃鳗的数量剧增，对阿尔佩白鲑造成了极大的威胁。

1938年，南非发现了一种小型鲤科鱼山鲤，然而仅仅过了几年，它们就在其产生地纳塔尔灭绝了。纳塔尔当地没有开凿任何运河，污染也并不严重，但为供当地英国移民取乐而引进的外来物种棕鲂却严重威胁到了山鲤的生命：小棕鲂与山鲤竞争同类食物，而大棕鲂则以山鲤为食。20世纪70年代末期，在莱索托德拉肯斯堡山脉苏里卡纳河上的瀑布上游，人们又幸运地发现了少数幸存的山鲤物种。瀑布虽然能阻止棕鲂的物种扩散，但近年来棕鲂已经逐渐迁徙至



一部分经选育繁殖出的受欢迎的金鱼物种

1. 布里斯托朱文锦；2. 普通金鱼；3. 兰契；4. 长尾；5 水泡；6 绒球。

瀑布上游了。尽管人们已经采取措施尽力使山鲤远离被捕食的危险，但随着毗连陆地的不断扩张使河流日渐淤堵，并改变着河流的水质，山鲤的生存依旧受到严重的威胁。

马来西亚、斯里兰卡和马拉维湖的部分地区，一些色泽绚丽的淡水鱼类的踪迹越来越罕见。过去，人们常捕捉这些鱼类用于水族宠物交易，从而使它们的数量有所下降。如今人们采用大规模的商业养殖，其产量几乎能满足全球对这些美丽水族的需求。人工养殖虽然能一定程度上缓解野生物种数量渐少的问题，但其他威胁鱼类生存的问题仍然严峻，譬如对鱼类自然栖息地的直接和间接危害等。

从前，美国国土的西北部曾有大量湖泊，在后更新世时期，随着湖水的干涸（例如约10万年前），其中的鱼类也逐渐减少，如今部分鲮鱼及相关物种只在极少数地区存活。例如，魔鲮仅栖息在内华达州南部的一个荒凉湖面下18米处的小池中，大小仅为3米×17米，这必定是世界上自然分布范围最小的脊椎动物。那里近水面处有一处3米×5.5米的岩石架，一些特有的无脊椎动物就栖息在岩石架的藻类上，魔鲮就是以这些无脊椎动物为食的。尽管它们的栖息地处

20世纪90年代在俄罗斯伏尔加河捕获的鲟鱼

鲟鱼卵能制成鱼子酱，随着当地大坝的修建，以及不断增长的非法捕鱼，鲟鱼的数量急剧下降。

于死亡谷纪念碑的保护区域中，但远处的地下水抽取使当地的水位降低，岩石架随之逐渐暴露在空气中，从而威胁到魔鳎仅有的食物来源。人们曾尝试着将部分魔鳎迁徙至其他地方，但都以失败告终。因此专家们只能在该地区的水下低处匆忙安装了一个人造岩石架。在最高法院颁布禁令前，他们还在3个特制的水池内储备了一些魔鳎。随着事态的日趋严重，最高法院下令禁止抽取当地的地下水，确保了其水位的稳定，保护了魔鳎。

上面的例子向我们展示了事情发展的全过程以及人类所采取的相应措施。上文提到的鱼类都是淡水物种，其栖息地较小，便于对濒危物种的个体数量变化进行控制。海生物种的这类相关详细信息却十分缺乏，这是因为它们的栖息地广阔，使得这类信息的收集十分困难。

在多种因素的共同作用下，相当数量的鱼类物种都面临灭绝危险。为此，人们采取了好几种措施以保证鱼类的生存。许多国家都签署了濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES），其成员国将各国的受危动植物列成名册，并一致同意不会进行这些物种的非法交易。在最新版的世界自然保护联盟（IUCN）红皮书中，哺乳动物和鸟类占了绝大多数，还有约750个鱼类物种被列入3个最高的受危等级：极危、濒危和易危。然而，实施这些条例绝非易事，特别是主要负责实施条例的海关官员必须要确保特定船只中装载的鱼类就是船主所声称的物种。这些海关官员没有足够的技术支持来准确分辨可能遇到的5 000个物种——由于许多判断特征都在鱼类的体内，因此这种辨别即便对鱼类专家来说

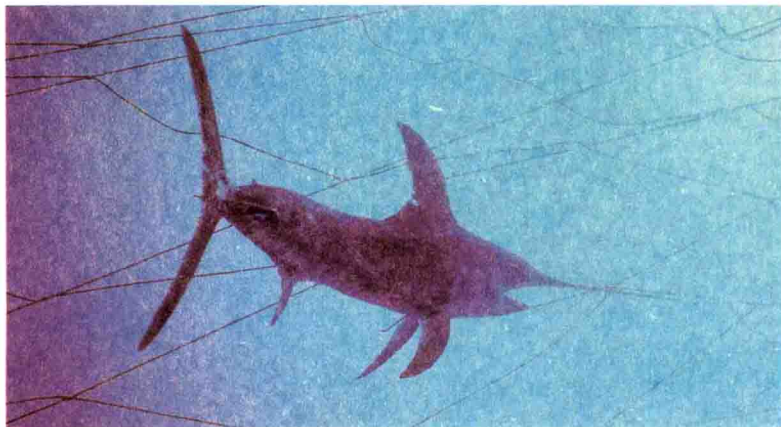


也是极其困难的。而且，一旦非法交易的鱼类被发现并扣押下来，如何处置也是一个需要考虑的问题。就算能将鱼类运回其原产地，也无法保证它们会被放回最初的栖息地中。公共水族馆和动物研究机构只能接纳一小部分非法交易的鱼类，对于其他部分专家们只有2种处置方法：其一是将鱼类销毁，其二是允许非法船只进港，但在他们出示合法的文件前，禁止其销售。

有些国家比其他国家更遵从这些保护法律的精神，譬如，美国科罗拉多河上的大坝修筑使许多当地物种无法繁殖，导致这些物种的数量急剧下降，面临灭绝的威胁。经过科学家们的努力，一座德克斯特国家鱼类培育所在新墨西哥州建成，这些濒危物种就在那里进行繁殖养育。这项繁殖项目获得了巨大成功，每年都将许多繁殖出的新生个体送返至合适的栖息地。在这些人工养殖项目中，也有一些失败的例子，譬如，阿米斯塔食蚊鱼原栖息在德克斯特被芦苇所围绕的湖中，已于1996年灭绝。由于它们原来栖息的绝佳泉的底部源头已经永久性干涸，因此人工繁殖养育的物种也无法放回其原产地。包括弗朗西斯鳉在内的另一些物种则只能通过人工围养存活，它们的原栖息地挤满了其他外来物种或受到严重污染，因此也无法被放回。

有些持悲观怀疑态度的人可能会问，人们极力挽救这些濒临灭绝的小鱼，究竟意义何在？于公，这些鱼类的生命与人类一样平等；于私，人类最终总会从这些鱼类身上获益。栖息在阿曼洞穴中的一种小型无眼鱼（墨头鱼物种）个体数量仅为约1000条，但它们却能再生出约1/3个大脑（视叶），在人们所知的脊椎动物中，这种能力是独一无二的，这对人类的神经外科研究具有十分重要的参考价值。人类何其幸运，能找到并研究这种鱼类，而那些已经灭绝的鱼类身上又该蕴藏着多少极具价值的秘密呢？

濒危物种中的一部分面临的情形比其他物种要严峻得多，但总体说来，这



意大利撒丁岛渔网中捕获的一条剑鱼

这一物种肉质厚实，倍受追捧，有时也是捕捞其他鱼时的附带捕捞物种，这些都使剑鱼种群处于受危的状况。