

●陈万青 郑长禄 张起信

●青岛海洋大学出版社



海洋哺乳动物

MARINE MAMMALS

海洋哺乳动物

陈万青 郑长禄 张起信

青岛海洋大学出版社

(鲁)新登字 15 号

海洋哺乳动物

陈万青 郑长禄 张起信

*

青岛海洋大学出版社出版发行

青岛市鱼山路 5 号

邮政编码 266003

新华书店经销

青岛海洋大学出版社激光照排中心排版

青岛新华印刷厂印刷

*

1992 年 2 月第 1 版 1992 年 12 月第 2 次印刷

32 开本(850×1168mm) 14.75 印张 370 千字

印数 1500—2500

ISBN 7-81026-367-6/Q·13

定价:9.50 元

前 言

海洋哺乳动物(Marine mammals)系哺乳类中适于海栖的特殊类群,通常也简称作海兽。海兽一般包括鲸目、食肉目中的鳍脚类和海牛目,共 120 多种。海兽保持着哺乳类的许多共同特点,如胎生、哺乳、体温恒定、用肺呼吸空气等。但海兽栖于海洋,海洋环境有许多与陆地显著不同的特点,这对二次入水的海洋哺乳类既提供许多有利之点,又产生诸多不便之处。漫长的自然选择和演变过程,使海兽的形态结构、生理机能和生态习性逐渐充分适应海洋生活,使它们成为大海之骄子。

那么海洋有些什么特点呢?

1. 水体巨大。辽阔的海洋占整个地球表面积的 71%,平均水深 3795m,地球上 97%的水都集中在海洋里。这给海兽提供了无比辽阔的活动范围,所以,无论是赤道水域或两极海区,亦无论是近岸或远洋,都有海兽的踪影。海洋里有无比丰富的鱼、虾、贝、藻,为海兽提供取之不尽的美味食品,所以,使海兽不畏惊涛骇浪,闯进这水的王国,开拓新的生活领域。不同成员在海洋生态系中占据在食物链的不同环节上,如以海洋植物为食的有海牛类,以磷虾等浮游动物为食的有须鲸类及食蟹海豹,以鱼和乌贼等游泳生物为食的有多数海豚和鳍脚类,而可以以其他海兽等动物为食物、占据最高捕食者位置的有虎鲸和豹形海豹等。那么,它们是如何深潜远游,怎样觅食捕食的呢?

2. 海水密度大,约为空气密度的 700—800 倍,这既给海兽提供了很大浮力,又对动物运动产生很大的阻力。动物浮在水里基本上处于失重状态,所以身体可以长得很大,如蓝鲸成为地球上

史以来出现过的最大动物。但它们劈波斩浪,游泳迅速,四海遨游,奥妙在哪里呢?

3. 海水导热性强,为空气的 27 倍。尽管海水的温度变化小,从 -1.3°C 到 29°C 之间,不像陆地那样最冷与最热处温差至少有 100°C 以上,但都低于海兽的体温,海兽的体热很容易向水中散失,它们何以能保持恒定体温且能在严寒的两极海域也出没自如的呢?

4. 海水的盐度高,含盐量可高达 3.5%,而海兽的体液仅为 0.9%。它们是如何保持盐水平衡的呢?

5. 海水的光线弱,射入水中的阳光被海水大量吸收,约在 5m 深处,75% 的红光,55% 的橙光就被吸收殆尽,到 100m 深处光线甚弱,约 400m 以深就是永恒的黑暗。海兽不时潜游于千百米水下,它们靠什么本领来了解环境,控制行动,避开障碍,捕到食物呢?

6. 海中的压力变化大,每上升或下潜 10m 就相当于减少或增加一个大气压的压力。在 1000m 深处就要受到 100 多个大气压的压力。海兽有的能下潜 2000 多米,它们的身体是如何抵御这种巨大的压力呢?体内的酶系统是如何适应的呢?

当然海洋的特点还很多,将在以后各章中详述。

海兽各目的确立是相对较晚的事,例如鲸目在 17 世纪以前都是和鱼放在一起记载的。林奈(Linnaeus)在 1735 年出版的《自然系统》(Systema Nature)中把鲸放在鱼类中,直到 1758 年第十版时才把它改放在胎生动物中。确立鲸目大部归于格雷(Gray, 1866),弗劳尔(Flower, 1885)等人的工作,确认现在的鲸目不过是 80~130 年前的事。但现在又有新的意见,将其分为两个目即须鲸目和齿鲸目。鳍脚目的名称亦是林奈 1758 年开始使用的。但较长期以来,鳍脚目多被列为食肉目的一个亚目,独立为目为期很短。但据现在的研究,认为不仅不能独立为目,就是列为亚目也是不可靠

的,只能列为食肉目中不同亚目的三个科。尽管从系统发生上海兽起源于不同的陆生祖先,由于同栖于海洋环境中,获得许多相同的适应特征,所以常作为一个类群来对待。

海洋哺乳类与人类生活和其他海洋科学有着密切的关系,它们对海洋的高度适应,在生态系统中的位置和作用、其潜水生理、听觉生理、机能解剖等,是生物学、生理学甚至医学上重要的研究内容。海豚的快速游泳、复杂的语言系统、回声定位本领等是仿生学、行为学研究的重要课题。海兽是重要的水产资源,它与其他渔业目标又构成错综复杂的关系,它们的数量变动、洄游规律、摄食习性等又与水产科学密切相关。由于有些种被捕过度,数量锐减,加之海洋污染的影响,许多种濒于灭绝。因此保护海兽资源,反对滥捕,又和国际上的斗争息息相关。在实现海洋农牧化的现代潮流中,建立海兽牧场、进行海兽养殖,亦是重要内容之一。海兽学习速度很快,训练海兽进行军事侦察、搜集海洋学资料、打捞海底遗物等,都收到了很好的效果。用海兽进行其他海洋科学实验,也有着十分诱人的前景。如据报道,美国海军在海湾战争中就使用了数十只海豚巡逻,它们可以找出伊拉克水雷的位置,至少有3次使美军舰免触水雷。还在海豚的鼻子上配备了一种0.45口径的手枪,碰上企图在美舰下安装炸弹的伊拉克蛙人就射击,海面上常见的伊拉克蛙人浮尸就是海豚所杀。

迄今,经人们饲养过的海兽95%以上都限于鳍脚类和齿鲸亚目成员,对海牛的饲养较晚,资料极少,对须鲸的饲养全世界仅有过几例,且时间很短,所以本书中所用的资料多选自齿鲸类和鳍脚类。

本书共21章,按内容可以归纳为5个部分,①系统分类:介绍各种海兽的鉴别特征,生态习性、地理分布和新的分类观点,海兽的起源和进化。②机能解剖:用比较解剖的方式叙述海兽各类群的皮肤、骨骼、消化、呼吸、循环、排泄、生殖、神经、感官和内分泌等系

统的形态结构和生理机能,及对海洋环境的适应性。③生理:主要包括海兽的潜水生理、回声定位的原理和作用、渗透压调节、体温调节、感觉生理等。④生态:包括摄食习性、繁殖习性、年龄和生长、洄游和分布、运动方式、搁浅分析等。⑤开发利用,包括开发历史、种群结构、数量变动、现状和前景及管理保护等。

为了节省篇幅,除分类部分种名后都附有拉丁名外,其他各章所举海兽名称学名均从略。由于水平所限,错误和不妥之处在所难免,敬希读者不吝示教。

作者

1992. 2

目 录

前 言	1
第一章 分类系统	1
一、鲸目	1
二、食肉目	103
三、海牛目	146
第二章 海兽的起源和演化	158
一、鲸类的起源	158
二、鳍脚类的起源	163
三、海牛的起源	167
第三章 古籍记述	170
第四章 皮肤系统	177
一、皮肤结构	177
二、皮肤衍生物	183
三、皮肤的机能	190
第五章 骨骼系统	192
一、骨 ■ 的结构特点	192
二、头骨	192
三、脊柱	197
四、带骨和附肢骨	202
第六章 消化系统	204
一、消化道	204
二、消化腺	217
三、食物组成和捕食习性	220
四、吞食异物	230

第七章 呼吸系统	231
一、呼吸器官	231
二、呼吸特点	242
第八章 心血管系统	246
一、心脏	246
二、血管	248
三、血液	255
四、脾脏	257
第九章 排泄系统与渗透压调节	258
一、排泄器官	258
二、海兽体内水分散失的途径	262
三、补充水的来源	263
四、含氮废物和过剩离子的排除	265
五、海兽体液渗透压	266
六、海兽盐水平衡的实验	268
七、利尿的激素控制	270
第十章 生殖系统与繁殖习性	271
一、生殖器官	271
二、繁殖习性	278
第十一章 神经系统	295
一、脑	295
二、脑神经	302
三、脊髓	306
第十二章 感觉器官	308
一、听觉器官—耳	308
二、视觉器官—眼	314
三、嗅觉	318
四、味觉	319

五、触觉	319
第十三章 内分泌系统	322
一、脑垂体	322
二、甲状腺	323
三、胸 腺	324
四、肾上腺	325
五、松果体	325
第十四章 回声定位	327
一、发现简史	327
二、回声定位的优越性及其原理	329
三、发声机制	330
四、接受声音的器官	337
五、声纳信号种类和声场	340
六、回声定位的机能	342
七、鳍脚类的发声和回声定位	343
第十五章 运动	344
一、运动器官	345
二、运动方式	347
三、运动控制	352
四、海豚皮肤的抗紊流特性	359
五、其他运动方式	363
第十六章 体温调节	367
一、体温调节的意义	367
二、热传导的方式	368
三、海兽体温的特点	369
四、海兽的体温调节方式	370
五、体温调节的神经控制	380
六、体温调节与海兽的生态分布	380

第十七章 潜水与潜水生理	381
一、全身氧储备	382
二、降低代谢率	387
三、心血管系统的反应	389
四、降低神经系统对缺氧的敏感性	392
五、对压力的适应	393
六、潜水病和海兽的适应	395
七、海兽潜水生理与人体医学	400
第十八章 搁浅原因探索	402
第十九章 年龄与生长	410
一、鲸类的年龄鉴定	410
二、鳍脚类的年龄鉴定	417
三、生长	418
第二十章 洄游	426
一、洄游的基本模式	426
二、南半球须鲸的洄游	427
三、北半球须鲸的洄游	431
四、鳍脚类的洄游	432
五、我国海域海兽的洄游	432
第二十一章 海兽的开发利用	434
一、对鲸类的开发利用	434
二、对鳍脚类的开发利用	443
三、对海獭的开发利用	447
四、对海牛的开发利用	448
五、我国对海兽的利用和保护	449
附：海兽的测量和记录	452
主要参考文献	460

第一章 分类系统

鲸目 Cetacea

鲸是完全适于水栖的哺乳动物。体形颇似鱼。前肢鳍状,后肢退化消失,尾末有很大的水平尾鳍,是为其游泳器官。体长1米多至30多米的都有。皮下脂肪很厚,有利其保持体温。外鼻孔一或二个,位于头顶,俗称喷气孔。行肺呼吸。无外耳壳,听觉灵敏。一般一胎一仔。除已灭绝的古鲸亚目 *Archaeoceti* 外,现代鲸依口内有须还是有齿而分为须鲸亚目和齿鲸亚目。这是传统的分法。但它们的起源不清,是否单元起源也有疑问,二者至少从始新世就已分开。科学家认为无论将它们分为两个目或亚目都是有效的。也有不少科学家认为,这两类间的差别就像哺乳纲中已被广泛承认的许多目间的差别一样大,分为两个目即须鲸目和齿鲸目较适宜。本书仍按2个亚目的方法处理。共80余种。多为海栖,仅少数种栖于淡水。

须鲸亚目 *Mystacoceti*

体巨大,最小的种体长也大于6m。体呈流线形,颈部或尾部无缢缩。口内无齿,但口腔顶左右侧各有150~400枚角质须,系其滤食器官。头骨极大,有的种可达体长的1/3,左右对称。吻极长,鼻骨、额骨和顶骨向后推移。外鼻孔一对,位于头顶。无锁骨。前肢成鳍状,适于游泳。腰带和后肢仅有残余。尾末皮肤扩展而成水平尾鳍。眼小。无外耳壳。胃多室。呼吸道和消化道并不永远分开。皮裸出,无汗腺和皮脂腺。皮下脂肪很厚。双角子宫。乳房位生殖

裂两侧的乳沟内。睾丸位腹腔内，阴茎可缩回体壁内。主食磷虾等小型甲壳类、小型群游鱼和底栖鱼贝类。都是重要的商业性猎捕对象。但多数种遭滥捕而濒于灭绝，需加保护。共 4 科 11 种，我国海域有 3 科 8 种。

露脊鲸科	Balaenidae
小露脊鲸科	Neobalaenidae
灰鲸科	Eschrichtiidae
须鲸科	Balaenopteridae

露脊鲸科 Balaenidae

头长大于体长的 $1/4$ ，上颌、前颌骨狭，高高突起呈拱形，下唇宽，口腔巨大。须板狭长。胸腹部无褶沟或纵沟，7 枚颈椎全部愈合。无背鳍或很小。共 2 属 3 种。

北极露脊鲸属	<i>Balaena</i>
北极露脊鲸	<i>Balaena mysticetus</i>
黑露脊鲸属	<i>Eubalaena</i>
北黑露脊鲸	<i>Eubalaena glacialis</i>
南黑露脊鲸	<i>Eubalaena australis</i>

北极露脊鲸 *Balaena mysticetus* Linnaeus, 1758; Bowhead, Greenland right Whale, great polar whale; 北极鲸、真鲸、格陵兰真鲸

体肥胖，体围为体长 $7/10$ 。体长 21.2~21.4m。一头长 18.3m 的个体重 114t。其体长(L, 单位:m)和体重(W, 单位:t)的关系式： $W = (0.0132)L^{3.06}$ 。头很大，幼体头长占体长的 $2/7 \sim 1/3$ ，成体占 $2/5$ 。无背鳍，鳍肢桨状或匙形，尾鳍宽为体长的 $2/5$ 。无褶沟。喷水孔长 15~20cm，位距吻端 4.8m 的头顶，排列成 V 形。颌强拱形，舌粉红色，长 5.5m，宽 3m。须板狭长，富有弹性，每侧 237~

346 枚,长 3.3~4.3m,最长者 5.8m,宽 25~30cm,厚 1.0~1.3cm,褐黑或蓝黑色,须毛细。喜吃小到中大浮游动物。夏季在波弗特海,磷虾占其食物的 65%,挠足类占 30%。据估计其每天的散热量为 95×10^3 千卡,(即 398×10^3 焦耳),每年在索饵场要摄取 4000 公斤脂类,维持 1 年的需要。6 个标本(平均体长 9.53 米)的脑重平均 2738g。胃 3 室。洄游中平均 15.5~6km/h,最高达 22.7km/h。平时潜水 5~15 分钟,洄游中平均 15.6 分,中炮后可潜水 65 分,有的估计 75 分钟,深可达 1463m。在格陵兰 1—2 月交尾,孕期 12 或 13~14 个月,2 或 3 月产仔。仔鲸长 4~4.5m,哺乳期 6.4 个月。雄性长 11.58m,雌性 14~14.5m 性成熟。

此系北极特产,仅分布于北冰洋中较近北极的海域。往往被分为几个地理种群,如格陵兰的斯匹次卑尔根、戴维斯海峡、哈德逊湾、白令海和鄂霍次克海等 4 个种群。该鲸经济价值很大,一头鲸可产油 38981 升,须 1588kg,平均产油量 11923 升,须 680kg。自 17 世纪就对其进行商业性猎捕。开发前至少有 56000 头,现在仅有原来的 10%。仅 1848—1915 年间在白令海、楚奇海、波弗特海就捕杀 18650 头,使其濒于灭绝,早已被宣布为禁捕对象。现被列为世界上有灭绝危险的 6 种鲸类之一。

标本鉴定: 颊白色,尾柄有白色或灰色带,须板最长,吻狭等,可以和黑露脊鲸区别开。

海上识别: 须鲸科几种鲸向北可达浮冰缘,与该鲸分布范围重叠,容易相混。识别特征是北极露脊鲸无背鳍,头和口的形状也特殊。夏季白令海和楚奇海灰鲸很多,也易相混,但灰鲸虽无背鳍,体后部却有驼峰状嵴,体灰色,皮肤上常有藤壶等寄生,这是最好的识别标志。

黑露脊鲸 *Eubalaena glacialis* (Muller, 1776); Right whale; 直背鲸、黑真鲸、脊美鲸、比斯开鲸、优露脊鲸

体肥胖,体长 16~18m,一头长 16~17m 的个体重 100t。头长

占体长的 1/3。无背鳍,无褶沟。头部具很多疣,最大的位于背面,称作帽,可高达 30 厘米。喷气孔 2 个,分开很宽,喷出雾柱 V 形。须狭长,长 2.8m 每侧 205~270 枚。全身黑色,腹面色淡。头骨长 5.2m,重可达 1000kg,吻和下颌强拱形。椎骨 55~57。脑重 2.4~3.1kg,一头长 13.1m 的雄鲸脑重 2.8kg,占体重的 0.02%。长 11.7m 的雌鲸肾脏重 32.4kg,其中包含小肾 5377 个。

两种露脊鲸的区别

	北极露脊鲸	黑露脊鲸
分布	终年分布于北极,冬季可达白令海中部	冬季达华盛顿之北,夏季历史上曾达白令海南部
体色	黑色,下颌前部有白斑,有时含一系列黑点,腹部有不同的白色区	黑色,有时腹部具不规则的白色区,头部有淡黄到紫色角质瘤状物
须	每侧 230~360 枚,基部宽 36cm,长 4.3m,深灰或黑色,须毛淡灰色,有些须前缘淡白,阳光下显绿彩虹色	每侧 250~370 枚,基部宽 31cm,长 2.8m,污灰色,须毛黑色。前部一些须板部分或完全白色

平时潜水 6 分钟,最长 8 分。水面漫游时每分钟呼吸 1 次。它们常头朝下倒立达 2 分钟,尾鳍高举出水面前后摆动。此时每 2~3 分钟呼吸 1 次。以浮游性甲壳类如哲水蚤类、挠足类、太平洋磷虾等为食。性成熟雌鲸卵巢重 2kg。大村(1969)发现 1 头孕鲸卵巢重 6.3kg。雄性睾丸甚大,长 2m,重 1000kg。阴茎长 2.7m,基部周长 1.1m,蓝黑色。北太平洋者雌雄 10 岁,体长分别在 15.5 和 15m 性成熟。达身体成熟的体长雌雄分别为 17.3 和 16.5m。春季交尾,孕期约 1 年。仔鲸长 5~6m,哺乳期 6~7 个月,第 1 年生长很快,生后 18 个月体长可达 12m。

在南半球分布于南纬 20°~50°,在北半球的北大西洋分布于

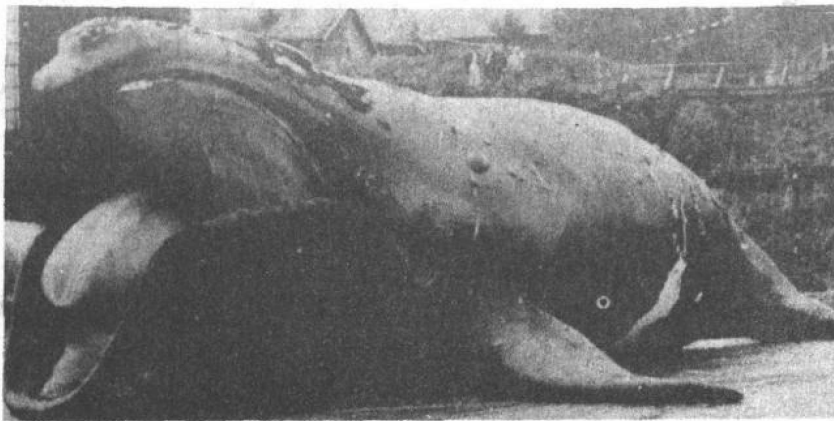


图 1—1 北黑露脊鲸

北纬 $30^{\circ}\sim 75^{\circ}$, 北太平洋 $25^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 间的各海域, 冬季有一部分可进入我国黄海、东海和南海、台湾以东等地。从 10 世纪就在比斯凯湾开始了对该鲸的猎捕, 17~18 世纪达盛期。由于猎捕过度使其濒于灭绝, 本世纪 40 年代已全面禁捕, 现被列为世界上有灭绝危险的 6 种鲸之一。我国已列为二类保护动物。根据其分布于南、北半球, 有的将其分为以下 2 种。

北黑露脊鲸 *E. glacialis* (Muller. 1776)

南黑露脊鲸 *E. australis* (Desmoulens. 1982)

标本鉴定: 重要的鉴别特征是, 吻拱形, 下颌弯曲, 无背鳍, 头部有帽状瘤, 须较长, 鳍肢宽, 抹刀状等。

海上识别: 与北极露脊鲸的区别前已述及。和灰鲸也易相混, 区别特征是灰鲸色灰, 身上常有藤壶等动物寄生, 背部有峰状嵴, 头的背面或侧面观呈三角形。北极露脊鲸则黑色, 皮肤光滑, 无背部嵴, 头庞大。若仅能见潜水时露出的尾鳍, 和另外 4 种鲸的区别是: 1) 露脊鲸尾鳍宽, 两端尖, 后缘凸, 缺刻深, 上下面皆黑色; 2) 抹香鲸尾鳍近三角形; 3) 座头鲸尾鳍后缘饰边状, 下面

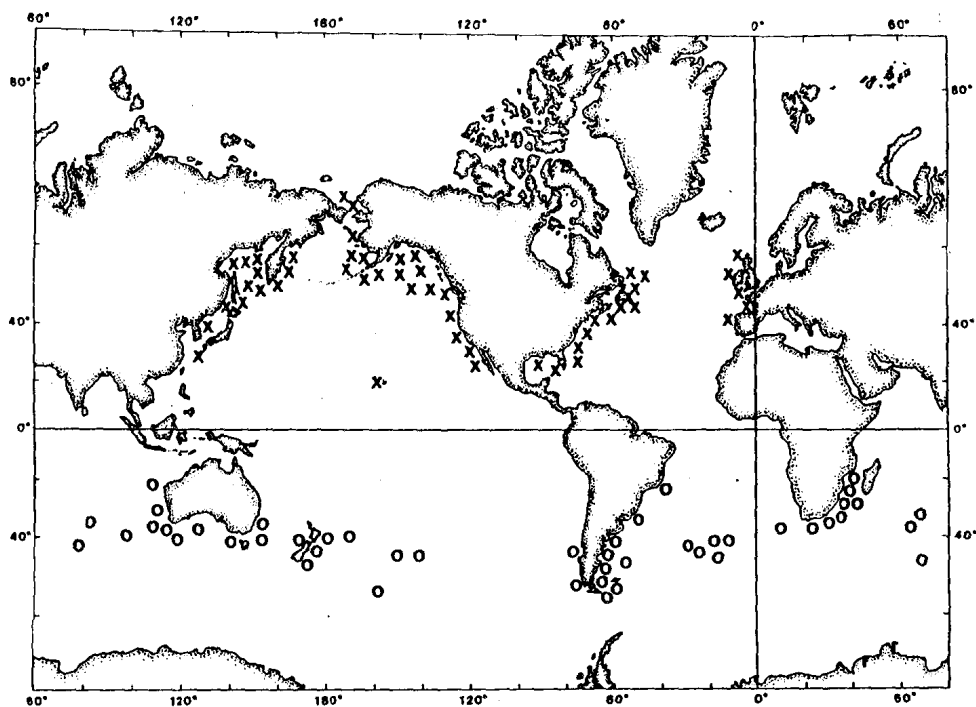


图 1—2 北黑露脊鲸(×)和南黑露脊鲸(○)分布图

有程度不同的白色;4)灰鲸尾鳍形状虽与露脊鲸相似,但前后宽,灰色有斑;
5)蓝鲸尾鳍较宽,但缺刻浅,尾柄背腹侧的鳍厚。

小露脊鲸科 Neobalaenidae

小露脊鲸 *Caperea marginata* (Gray, 1846); pygmy right whale; 小脊美鲸、侏真鲸、矮鲸

本科仅此一种,过去列入露脊鲸科,是须鲸中身体最小的一种。雌性最大体长 645cm,雄性 609cm。体呈流线型,背面略突。上颌前伸呈拱形,前端尖,每侧须板 210~230 枚,最长不超过 70cm。板宽为长的 1/5~1/7,淡黄色,外缘有深褐色边缘带。其种名