只供阅读 请勿侵权

第四章 海洋精灵

白海豚是鱼吗？它们为什么经常在水面出现？不同颜色的白海豚都是同一种吗？白海豚主要吃些什么？

在深入探讨有关白海豚的生态学和保护生物学的内容之前，我们先从形态特征、生命历程和生活习惯等方面对白海豚做个介绍。

一、白海豚是哺乳类还是鱼类

乍看起来，白海豚和大多数鱼类一样一生都生活于水中，都有着流线型的身体、胸鳍、背鳍和尾鳍，它们都是游泳高手，白海豚的速度更可达每小时 20～30 千米，这些都很容易让人误以为它们是一种大型的鱼。实际上，白海豚不是鱼类。

（一）白海豚不是鱼类

当你细致观察白海豚和鱼类的身体外部和内部的结构并比较它们的各项生理过程，就可以发现它们之间的区别：

体表特征：鱼类的体表一般长有鳞片，尾鳍呈垂直位，左右摆动；而白海豚体表皮肤光滑，尾鳍呈水平位，上下摆动，并且胎儿时期的白海豚在上颌吻部两侧各生有 10 根左右的白色触毛，这与大多数陆生哺乳类动物非常类似，但出生后，这些触毛很快就脱落消失了。

体温调节：绝大多数鱼类属于变温动物，它们的体温会随外界的环境水温而变化；海豚属于恒温动物，有学者（王丕烈，1999）记录过瓶鼻海豚的体温和人类相近，始终保持在 37℃左右。为维持相对恒定的体温，鲸豚类都拥有一层可以隔热、保温的鲸脂，成年白海豚皮下的脂肪层厚可达 20～50 毫米，可使体表和体内的温度相差 4℃。

呼吸和循环方式：绝大多数的鱼类是用鳃在水下呼吸的，只有极少数的鱼类能够暂时离开水环境而用鳔呼吸；白海豚以典型的哺乳类的鼻孔、气管和肺在水面进行呼吸，它们通常每隔 40～50 秒就会露出水面呼吸一至两次，然后再潜入水底游泳，有时可进行长达数分钟的潜泳。它们的呼吸器官和循环系统都与同为哺乳类的人类很相似，在血液向身体输送氧气和养料的过程中，一个循环要经过心脏两次，我们称之为完全的双循环，白海豚的心脏也和我们一样有两心房和两心室。

生殖方式：鱼类的生殖方式包括卵生、卵胎生和假胎生等，但它们没有发育出乳腺，不能给刚刚孵化出的鱼宝宝们喂奶；白海豚采用胎生的繁殖方式，新生儿娩出后，母亲会哺乳、携带、保护它们，一直持续很长时间。

综上所述，白海豚及所有的鲸豚类在本质上与鱼类大不相同，它们和人类一样属

于哺乳动物。

（二）起源于陆生哺乳动物祖先

与大多数哺乳动物不同，鲸豚类像鱼一样一生都生活在水里。它们的祖先是已经完全适应于陆地生活的哺乳动物，但它们是在什么时候，又是怎样重归海洋的？只有了解鲸豚类从陆地到海洋的演化过程，才能理解现存白海豚的身体结构和生理功能。

化石证据证实白海豚所属的鲸豚类起源于距今5400万～5300万年前的早始新世的陆生哺乳动物祖先，它们大约花费了2000万年或更短的时间，实现了从陆生重回水生的演化过程，从一种类似现生的郊狼的中小型陆生哺乳动物演化为各种体型、完全适应海水或淡水水生环境的齿鲸（Odontoceti）和须鲸（Mysticeti）。

科学家从零碎的化石证据大致拼凑出鲸豚类的演化路线：从完全陆生的巴基斯坦古鲸，经过水陆两栖的陆行鲸，到基本水生但仍有发达四肢的罗德侯鲸，再到完全水生、后肢大为退化的矛齿鲸和古蜥鲸，最后，在距今3400万～2400万年前的始新世晚期和渐新世早期分别衍生出现生的齿鲸和须鲸（图4-1）

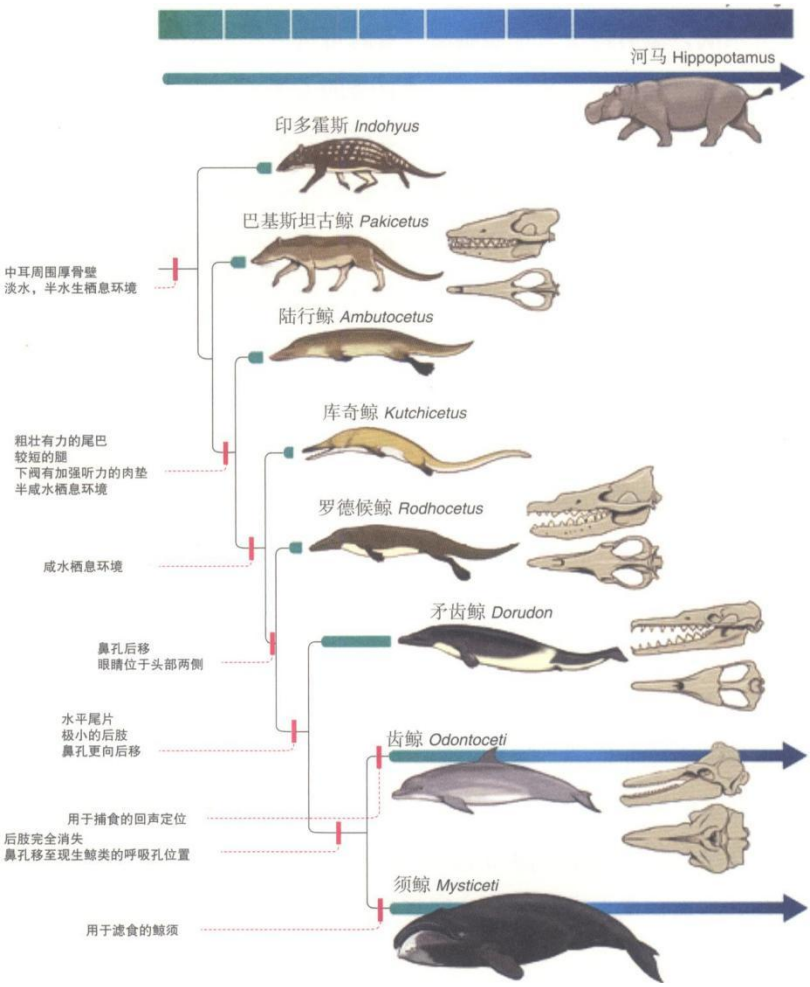


图4 -1 鲸豚类的起源和演化

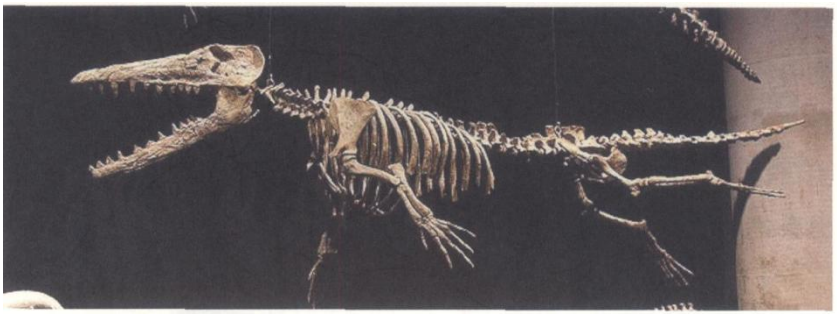
迄今为止，人们发现的最古老的鲸豚类是巴基斯坦古鲸(Pakicetussp．)。它生活于

约 5000 万年前的特提斯洋（古地中海）沿岸，体型和身体结构类似于现生的郊狼。从骨骼上看，它们是典型的陆生肉食性动物，四肢纤细，善于奔跑，但却具有与现存鲸豚类非常类似的、形态特殊的鼓骨(tympanic bone)结构，因此推测其也可以在水中活动(图 4-2)。听泡是鲸豚类动物所特有的鼓骨结构（图 4-3），只有现生的鲸豚类和远古的鲸豚类祖先才拥有，其他任何现生的哺乳动物和之前的哺乳类动物的化石身上都不曾拥有这一结构。听泡中部分骨骼密度极大，远高于身体其他部位的骨密度，这一独特的结构可推测与水生生活有关，这也是生物学家和古生物学家鉴别鲸豚类的基本指标中最重要的一项指标。

图 4-2　巴基斯坦古鲸的骨架（左）和复原图（右）

图 4-3 巴基斯坦古鲸（左）和现生海豚（右）的听泡对比(Thewissen，2014)

在 4900 万年前的海相地层中，有一种叫作陆行鲸(Ambulocetusnatans)（也称步行游鲸、走鲸）的动物，似乎比巴基斯坦古鲸更适于在水中生活。它们的化石最早发现于巴基斯坦北部，体型类似现生的海象，有较长的口鼻部，前肢较短，后肢较长，足大，尾部粗大有力(图 4-4)。从骨骼化石推断，陆行鲸的身体结构适应于潜水和游泳，是半陆栖半水栖的动物；肉食性动物，推测其生活方式和捕猎方式都类似于现生的鳄（图 4-5）。



a．陆行鲸骨架模型

b. 陆行鲸复原模型

图 4-4　陆行鲸的骨架模型和复原模型

图 4-5　正在捕食的陆行鲸(Thewissen. 2014)

4700 万～4600 万年前，隶属于原鲸科(Protocetidae)的罗德侯鲸（Rodhocetus sp.）广泛分布于南亚、非洲、欧洲、北美洲和南美洲的各处低纬度近岸海域。它们吻突长，眼大，鼻孔的位置后移，四肢短小，但手足很长，可能具蹼，以便在水中推进身体，尾巴强壮，可以作为舵（图 4-6）。它们的内耳结构更类似于现生的鲸豚类，推测其可以长时间在海水中生活。

图 4-6 罗德侯鲸的头骨化石（左）和复原图（右）

生活在距今 4000 万～3400 万年前的热带海域中的龙王鲸(Basilosaurus sp.)，代表着鲸豚类演化史上完全适应水生生活的阶段。它们躯体极为纤细，体长可达 15～20 米，体重不超过 15 吨。有分叉的尾鳍和小小的背鳍，后肢缩小了很多但并未完全退化，推测这些短小的后肢可以在交配时起到把持异性的作用。它们拥有异形齿，咬合力极强

（图 4-7）。它们的身躯看似细长柔弱，但一口铁齿钢牙却不是吃素的，就连凶猛的鲨鱼在它面前也不敢造次。一条雌性龙王鲸带着它刚出生不久的仔鲸悠闲地游荡在距今3600万年前阳光灿烂的古地中海，任凭不远处有几条饥饿的鲨鱼在虎视眈眈，母子俩似乎毫不在意（图 4-8）。

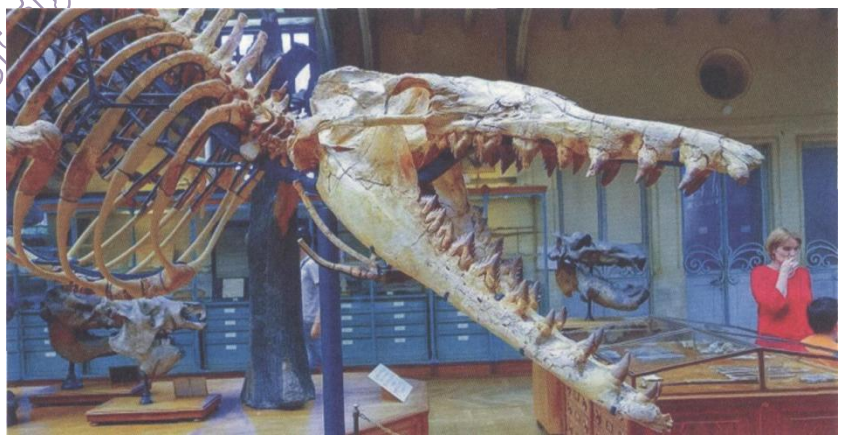


图 4-7　龙王鲸的骨架化石（其牙齿类似陆生哺乳动物，分门齿、犬齿、前臼齿和臼齿）（江泓，张铁，2015）

图 4-8　龙王鲸复原图

从大约 5000 万年前的巴基斯坦古鲸到 3400 万年前的龙王鲸，再演化至今日的须鲸和齿鲸，鲸豚类的形态在漫长的演化过程中已经大相径庭，骨骼系统适应于水生生活：身体成为流线型；四肢缩短，前肢虽然在内部骨骼构成上还与现生哺乳动物类似，但外观上已经特化成为鳍肢；骨盆和后肢逐步退化，从外观上已经看不出后肢的影子，只在身体内部留有残余的小骨块；尾部延长、扩展，成了快速游泳的主要动力装置；颈椎逐步压缩紧密，更加适应于抵抗水的阻力和压力（图 4-9）。

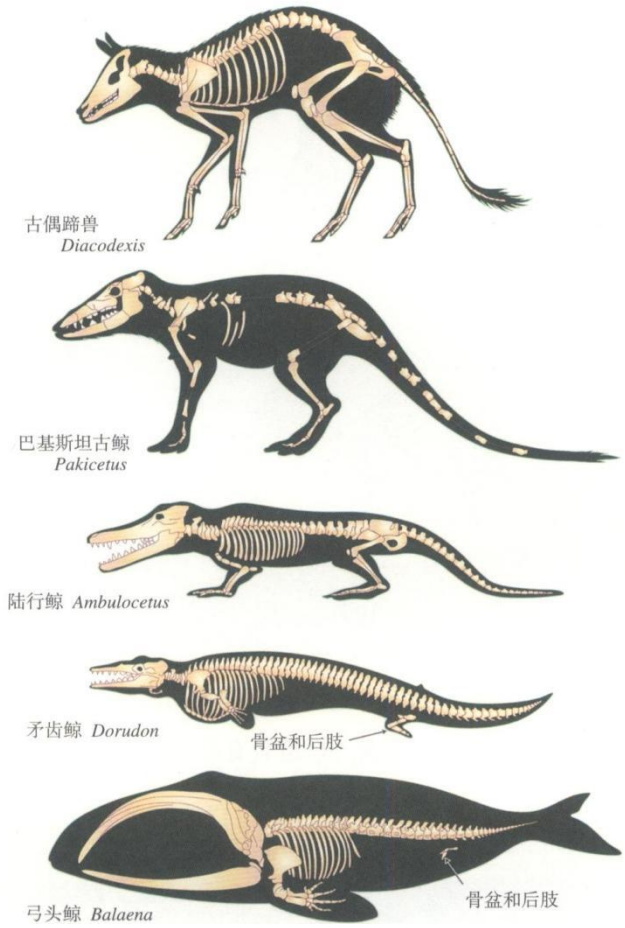
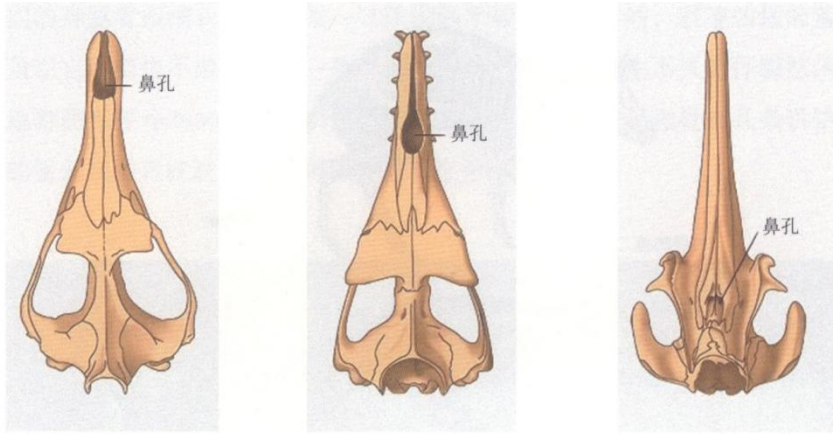


图 4-9　鲸豚类的骨骼演化(De，2001)

虽然在外形上现生的鲸豚类和鱼类非常类似，但本质上它们还是哺乳动物，都需要用鼻孔和肺进行呼吸。在鲸豚类演化过程中，最为明显的变化在于它们鼻孔位置的改变。随着它们对水生生活方式的适应，鼻孔的位置越来越靠后，直至变成了今日位于鲸豚类头顶的外鼻孔（气孔）(图 4-10)。根据人类游泳时的情形我们可以想象，相对于我们现在的鼻孔位置，当鼻孔位于头顶的时候，换气的时候身体俯仰运动的幅度就会变小，所以可以游得更快、耗能更少。



a. 4700万年前的熊神鲸　b. 3600万年前的原轭齿鲸　c. 现存的亚马孙河豚

图 4-10 鲸豚类头骨上鼻孔的位置变化

只供学习使用

（三）鲸豚类大家族

鲸豚类历经 5500 万年的演化，这支由陆生重回海洋的哺乳动物已经演化成一个大家族（图 4-11），这近百个物种的成员，有着与我们最亲近的血脉、最相似的情感，甚至一样也具有思考能力。

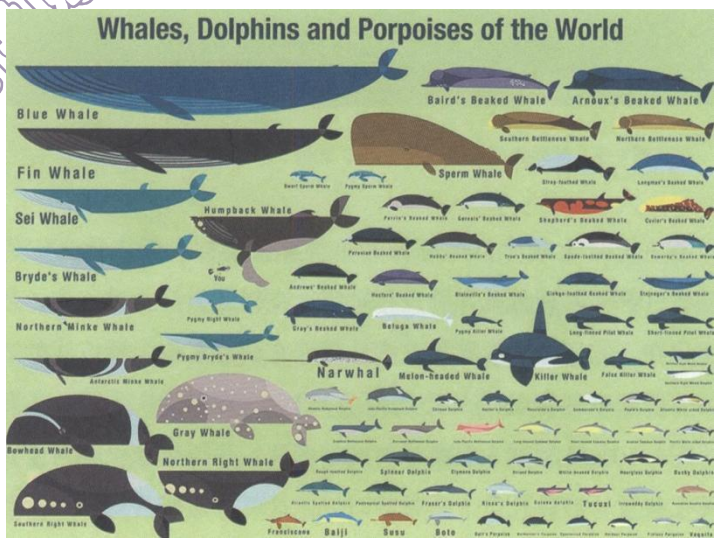


图 4-11　全球鲸豚类的全家福

地球上现存的鲸豚类可以分为须鲸和齿鲸两大类。须鲸类共包括 3 科 10 种，均为海栖。它们一般体型巨大，最小的物种体长也超过 6 米。它们口内无齿，上颌两侧各具有 150～400 枚角质鲸须（图 4-12），鲸须可以用来过滤海水，留下食物。它们多数以磷虾和头足类为食，有的也吃小鱼和底栖贝类。它们有两个位于头顶的外鼻孔，在换气时形成非常壮观的水柱，水柱可达几米到十几米高，从很远的地方就可以看见（图 4-13）。须鲸类头部极大，有的物种头部可占身体的 1/3。须鲸一般冬季从高纬度冷水区游向低纬度热水区产仔，夏季又由低纬度游回高纬度冷水区捕食。地球上现存最大型的动物蓝鲸就是一种须鲸，它们长可达 33 米，重达 181 吨。其他须鲸还包括露脊鲸、灰鲸、长须鲸、大翅鲸等。

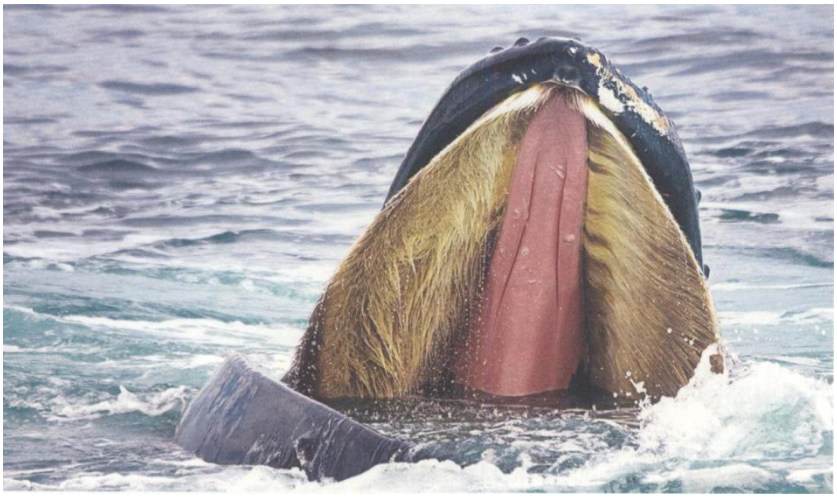


图 4-12　须鲸类的鲸须

图 4-13　大翅鲸换气时产生的水柱

白海豚所属的齿鲸类共包括 7 科[1]80 余种，除白海豚外，白暨豚、抹香鲸、独角鲸、瓶鼻海豚、江豚和虎鲸也属于齿鲸类。它们中除少数种类生活于淡水外，其余均栖息于海洋中。它们体型大小不一，口内有齿，齿的数目和形态也各不相同。它们原有的两个外鼻孔合并成一个，具有独特的回声定位系统。齿鲸类主要以软体动物、甲壳类、鱼类为食。

二、一生中不断改变的体色

白海豚与鲸豚类亲戚们最大的不同，可能就要算它的体色变化了。白海豚一生中在不同的年龄阶段拥有不同的体色，不了解实情的人可能会将不同体色的白海豚认作不同的物种。

（一）灰黑色的新生儿

刚刚出生的白海豚体长约 1 米，体重 13～15 千克。它的外形和身体结构与成年的白海豚类似，身体呈流线型，最大体同可达 65 厘米；全身皮肤光滑，身体背面（包括上颌、额隆、背部、背鳍、背脊至尾鳍）呈灰黑色，腹面（包括下颌、腹部、尾干腹面）呈灰白色。体侧有一个颜色过渡区域，从灰黑色逐渐转变成灰白色，其交界大约在体侧中部。身体侧面常带有胎褶，这是胎儿在母体子宫中保持蜷缩的姿势所造成的印痕（图 4-14）。

图 4-14　灰黑色的新生幼仔

白海豚有明显突出的吻部，但刚刚出生的白海豚幼仔吻部比例较成年的海豚短。它们吻部呈侧扁状，一般下颌前端超出上颌前端，上颌吻部两侧各有约 10 个圆形的毛孔，这是胎儿期触毛留下的印迹，也是它们哺乳类祖先传下来的特征。新生白海豚的眼睛小且呈椭圆形，眼裂长约 2 厘米，位于口角稍后上方。外耳孔甚小，直径约 1 毫米，位于眼的后下方。刚刚出生的白海豚幼仔会紧紧跟随母亲游泳，其游泳和换气的姿势还不是很娴熟，它们往往会将整个头部抬出水面换气，显得稚气又可爱。相关研究表明，由于鼓骨（听泡）的发育尚不完全，新生白海豚的听力和成体还存在一定的差异(Vivian et al，2010)。

（二）浅灰色的少年

随着年龄的增长，白海豚幼仔的身体体积也快速增长，背部体色从灰黑色转变为淡灰色，这一阶段会持续 2～3 年。在这一阶段中，它们多数时候还会跟随母亲一起游泳，在断奶之后也会加入成年海豚和哥哥姐姐们的队伍中去捕鱼。但是，白海豚幼仔的游泳和捕食中带有更多的游戏成分，它们会亲昵地尾随在其他白海豚的后面，也会在我们的科考船周围将头部至胸鳍位置笔直地伸出水面，悄悄举头窥视四周的动静（图 4-15）。

a. 少年个体飞出海面嬉戏　　b. 浅灰色的少年白海豚正举头窥视

图 4-15　少年阶段的白海豚

（三）灰色中混杂白色斑点的青年

当浅灰色的个体体长接近 2 米的时候，它们的体色就开始变白。最早变白的部位通常是嘴喙的末端、额隆、背鳍下部和尾干。最开始是灰色的身体上出现白色的斑点，随着年龄的增长，这些白色的斑点不断扩大、联合，使人远看起来感觉白海豚的皮肤好像不光滑似的（图 4-16）。根据我们的观察，这一阶段可能会保持 8～10 年，甚至更久。

图 4-16　灰色中混杂白色斑点的青年个体

在这一时段大多数雄性白海豚开始离开母亲，勇闯天涯，年龄相仿的雄性白海豚会在一起组成临时性的小团体；雌性后代可能会留在母亲周围，但也会为进入繁殖期做准备。很多这一时段的个体在身体不同部位带有各种伤痕，可以作为研究者识别它们的永久性或半永久性标记。

（四）白色中带有深色斑点的成年

当青年个体身上的白色斑点增多到一定程度时，人们已经分不清哪里是底色，哪里又是斑点了。忽然有一天，你在晴朗的日光下看见一头闪着白光的海豚向你游来，你就可以肯定有个年轻人成熟了。而且在剧烈运动的情况下，白海豚全身会呈现粉红色，或在背部、腹部和尾部呈现粉红色，那是由于运动导致血液循环加快而造成的（图 4-17）。

a．麻灰色的成年海豚妈妈

b．斑点少的成年海豚妈妈，全身呈现粉红色

图 4-17　体色不同的海豚妈妈

据研究，雌性白海豚的性成熟年龄为 9～10 岁，雄性为 12～14 岁。我们的野外观察发现，产仔的雌性海豚体色差别很大，看起来最年轻的妈妈似乎还披着麻灰色的外衣，但绝大多数可以繁殖的个体都是明显的白色底色。白海豚身上的黑色斑点褪色很慢，可以让研究者们在比较长的一段时期内作为识别它们的特征。图中显示的是我们研究了 14 年的一只海豚，虽然它的体色有所改变，但是凭借斑点的位置和其他永久性的标记，我们还可以很轻易地将它识别出来（图 4-18）。

a. 2004年10月1日记录　b. 2011年8月22日记录

c. 2017年5月12日记录

图 4-18　这是编号为 WP007、白色带有深色斑点的成年个体

成年的白海豚体长可达 2.2～2.6 米，体重 150～250 千克，最大体围可达 152 厘米。据我们的野外观察，成年海豚的交配行为全年都可发生，从远处就可以观察到它们高高跃起，把身体的大部分或整个身体都暴露在水面外，在重新落入水中时溅起大量水花，这种跃身击浪的表现可能是它们性炫耀的一种方式：它们也会在水面上你挨我挤地一起翻滚，在这个过程中相互摩擦身体。

雌性白海豚的怀孕期约为 11 个月，一般一胎一仔。新生白海豚出世的时候，往往会有数头成年和青少年海豚聚集在一起，它们会协助母亲轮流用后背将海豚宝宝托出水面，帮助它呼吸及游泳（图 4-19）。哺乳期母亲和幼仔形影不离，哺乳一般在水下进行，母亲收缩乳头肌，乳汁喷出喂食幼仔。

图 4-19 数头白海豚聚集在一起帮助白海豚妈妈将刚出生的宝宝托出水面呼吸第一口空气

白海豚胸鳍短而宽，外缘弧形，内缘凸出，背面和腹面皆为深灰色。背鳍略呈三角形，位于体背中间，基部较长，无鳍脊或隆起。尾鳍宽阔，后缘平整，中央的缺刻较深，多数呈右上左下相互交叠状。白海豚上颌基部靠近头骨的地方有明显隆起的半球形额隆，其内部主要由脂肪组织构成，在回声定位过程中发挥着重要的作用。头顶有一外鼻孔（呼吸孔），呈向后凸的新月形裂隙。在生活状态下，白海豚是用鼻孔、额隆和下颌来“看”东西的，特定频率的声波由鼻孔发出，经头顶的额隆（主要由脂肪构成）汇集，并向特殊的方向发射。当这些声波遇到猎物或障碍物时就会形成反射波被反射回来，这些反射波南结构特殊的下颌接收再传到耳骨和听神经，从而在大脑中产生物体的“影像”。

雌性白海豚的生殖裂紧接在肛门之前，在生殖裂前方两侧各有一乳裂，新生雌性幼仔乳裂不明显；雄性的生殖裂离肛门较远，其间距较雌性的约大 3 倍。

（五）几乎全白的老年个体

有研究报道，白海豚的寿命可超过 40 岁。当接近老年的时候，白海豚身体上的深色斑点不断褪去，几乎变成了纯白色。但野外也观察到几乎纯白的个体依然能够产仔、带仔。我们在野外也曾多次观察到 2～3 只几乎全白的个体相伴而游，不知道这是不是老年个体之间的相互慰藉（图 4-20）。

图 4-20 几乎全白的白海豚老年个体

三、风浪中的捕鱼达人

五月，三娘湾开始了休渔季。多数“夫妻船”已经被拖上了沙滩，打磨、修葺、油漆，平日里起早贪黑的渔民终于可以慢悠悠地整理着船只，同时也整理着自己的心情。

我们研究快艇的“突突”声仿佛是这片海域每天唯一的声音，随着快艇慢慢在加速，海风带着微咸的味道吹了过来，岸边各色圆润的堆石和建筑从身旁飞驰着后退，船边不时跃起成群的银色小鱼。

朝霞如镜的海面，一群游弋的海豚在追逐着鱼群。一只白色的白海豚将上半身潜下海面，高高举起尾鳍，然后重重拍下去，“啪”的一声，激起浪花无数，这可能是一种惊扰鱼群、利于捕捉的方法（图 4-21）。

图 4-21　一只白海豚以尾击水试图惊吓鱼群

食物对于任何一种动物来说都是非常重要的，动物的分布区多数都是由其食物资源的分布状况而决定。5500 万年前，鲸豚类的祖先之所以心心念念走向大海，多半也

是因为海洋中有丰富的食物资源和较少的竞争对手。

（一）白海豚吃什么

白海豚的取食活动是在水下进行的，很少能在海面上看到，所以想要了解白海豚到底吃些什么、怎样取食并不是一件容易的事。

Barros 等(2004)用分析搁浅死亡海豚个体胃内容物的方法分析了 1994～2000 年香港水域白海豚的取食习性，在获得的 29 只搁浅个体中，只有 15 只胃中残存有食物可供分析。这是一种可靠的研究方法，但是这种研究方法需要足够长的时间和足够好的机会才能获得足够数量的、合适的标本。

我们尝试了另外两种方法研究广西北部湾白海豚的食性。

第一，通过实地观察、拍照辨认的方法来确定北部湾白海豚的食物种类。从 2004～2018 年，在近千次出海观察中，我们有机会观察或拍摄记录下白海豚取食的瞬间。之后我们分析取食部分的拍摄资料，比对相关鱼类图谱和数据库，请专家进行鉴定，进而确定白海豚取食的物种。

这种研究方法也存在困难和局限性。

白海豚在海面上捕食的概率较小，我们在海面上拍摄到白海豚的取食行为，且能清楚地分辨出食物类别的照片不超过照片总数的 1‰，所以利用这种方法研究也需要有合适的机遇并积累大量的数据才能说明问题。同时可能会较多观察到白海豚取食中上水层物种的事件，因为白海豚生活在中上水层，当它们在追捕猎物时，会迫使猎物跃出水面逃窜，进而引起研究者（拍摄者）的注意（图 4-22、图 4-23）。但我们认为这是现阶段研究白海豚食性时所能采取的最可靠、最可行的一种研究方法。它的最大优势在于能够提供健康的白海豚个体在野生的情况下捕食某些物种的最直接的证据。

第二，通过访谈相关人员调查白海豚的食性。我们遍访三娘湾村及附近海域有经验的、经常出海打鱼的渔民，收集他们在生产过程中所观察到的白海豚食物的信息，请他们指认渔获中白海豚的食物，比对相关资料进行物种鉴定。

图 4-22　一条正侧着身体划过水面捕鱼的白海豚

a. 白海脉正在捕食黄鳍棘鲷

b. 白海豚正在海面上捕食新对虾

图 4-23　白海豚的捕食瞬间

（二）白海豚的食谱

通过上述两种研究方法，我们得到海豚食用鱼类、甲壳类和头足类的记录 58 项。经过反复对比和鉴定，初步辨认出北部湾白海豚取食的物种 16 种（部分物种没有鉴定到种）。按照观察到的取食次数从多到少排列为：

斑鰶（Konosirus punctatus）；

鲻（Mugil cephalus）；

小沙丁属某种（Sardinella sp.）；

日本花鲈（Lateolabrax japonicus）；

鱵科某种（Hemirhamphidae）；

侧带小公鱼属某种（Stolephorus sp.）；

前鳞鮻（Liza affinis）；

花鰶（Clupanodon thrissa）；

鳓鱼（Ilisha elongata）；

红牙鮸（Otolithes ruber）；

圆颌针鱼属某种（Tylosurus sp.）；

宝刀鱼（Chirocentrus dorab）；

龙头鱼（Harpadon nehereus）；

甲壳类对虾属 2 种（Metapenaeus spp.）；

头足类鱿鱼 1 种（Loligo chinensis）。

从大的食物类别上统计，北部湾白海豚和香港、南非、澳大利亚等区域的白海豚种群或近缘种类似，它们食谱中的绝大多数是鱼类，仅包括少量的其他类别，如甲壳类、头足类等。从组成食谱的物种数目上看，北部湾白海豚的食物涉及 16 个物种，分属 3 个动物门 7 个目 12 个科。虽然我们认为采用实地观察—拍照辨认的研究方法可能会导致所统计到的食物种类数偏少，但是仅就当前的结果与近缘种群的研究结果相比较也相差无几，即北部湾白海豚的可确认食物种类为 16 种；香港的 1 9 种；厦门的 17 种；南非的 16 种；澳大利亚的 1 8 种，其中主食的鱼类类别见表 4-1。

表 4-1 不同海域白海豚或近缘种的主食鱼类类别比较

目	科	北部湾[2]	香港[3]	厦门[4]	澳大利亚[5]	南非[6]	印度[7]
鲱形目	鲱科	√	√	√	√	√	
	鲱科	√	√	√	√	√	
	锯腹鳓科	√	√	√			
	宝刀鱼科	√					
鲻形目	鲻科	√	√	√	√	√	
颌针鱼目	颌针鱼科	√		√			
	鱵科	√			√		
鲈形目	石首鱼科	√	√	√	√	√	
	花鲈科	√					
	鲻科		√	√			
	鳕科			√	√		
	天竺鲷科				√		
	石鲈科		√		√	√	
	鳎科		√		√		
	长鲳科		√				
	带鱼科		√		√		
	鲐科			√			
	鲷科			√		√	
	鲳科			√			
	鲹科				√		
	鲭科					√	
	金线鱼科						√
	乳香鱼科						√
仙女鱼目	狗母鱼科	√					√
鳗鲡目	糯鳗科		√				
鲽形目	鲽科		√				

目	科	北部湾[2]	香港[3]	厦门[4]	澳大利亚[5]	南非[6]	印度[7]
	舌鳎科			√			
鲶形目	海鲶科		√				
鲉形目	牛尾鱼科				√		
		5 目 10 科 13 种	6 目 13 科 17 种	5 目 12 科 17 种	5 目 12 科 16 种	3 目 7 科 14 种	2 目 3 科 3 种

只供学习请勿倒卖

从表 4-1 来看，白海豚的鱼类食物中鲱形目（鲱科、鳀科、锯腹鳓科）、鲻形目（鲻科）、鲈形目（石首鱼科、石鲈科）是出现最多的类别。这些鱼类物种一般都分布在近岸、河口咸淡水交界区域，是这些海域的常见种类。

（三）北部湾白海豚的主食

我们还分析了白海豚对所取食物种利用的相对频率。在 58 次观察记录中，斑鰶和鲻分别被观察到 15 次和 14 次，分别占总观察次数的 25.9%和 24.1%；除此之外，被白海豚利用较多的鱼类还有小沙丁属某种、花鲈和鱵科某种，它们被利用的次数百分比分别是 13.8%、8.2%和 5.6%。而且对斑鰶、鲻、小沙丁属某种、花鲈和鱵科某种等 5 种鱼类，北部湾白海豚基本全年都会取食这几种鱼，没有明显的季节性差异。

我们从三娘湾渔民的渔获量统计出，斑鰶（长腰黄）、多鳞鱚（沙钻）、鲻（圆头鲚鱼）、花鰶（马交黄、流西黄）、前鳞鲮（尖头鲚鱼）、环球海鰶（恩子黄）、鲮（尖头鲚鱼）、马鲛、大头白姑鱼、红牙鲾的产量可占到三娘湾全部渔获量的 80%以上。这些品种多为体长在 20～40 厘米的小型种类，优势个体的体长大多在 20 厘米左右。它们性成熟早，产卵期长，繁殖力强，且个体生长速度快，生命周期短。它们会以多物种混群的方式形成小群体，是三娘湾鱼类中的优势种，也是白海豚最喜爱的食物。

上述 10 种优势鱼种在一年中呈现出此起彼伏的渔获状况：春秋两季是斑鰶产量的高峰；夏季是花鰶和环球海鰶产量最丰富的季节；每年的冬季则是多鳞鱚出现的季节；其他 6 种鱼产量的高峰均出现在不同的月份。这种情况提示我们：白海豚可能和其他大型捕食者一样，倾向于利用栖息地中最易得到的、且数量较为稳定的食物资源。只有这样，它们在取食活动中所消耗的时间和能量才能得到最大的回报。

北部湾的海洋精灵有着和你我一样光滑的皮肤，一样灵活的躯体，一样奔涌的热血。它们可以自由地徜徉在辽阔的海洋，那些对我们而言是如此神秘而陌生的领域，却是它们最熟悉的家园，那些曾使我们沉溺、恐惧的深蓝色海水，却是它们最热爱的伊甸园。

[1]齿鲸亚目的分科有不同意见，大体可以分成海豚、喙鲸和抹香鲸 3 个差异比较大的类群，每个类群下分一至多科。

[2]数据来自本研究。

[3]数据来自 parsons (1997) ,Jefferson(2000),Barros 等(2004)。

[4]数据来自 Parra(2005)。

[5]数据来自 Vivian 等(2010)，Parra 等(2009)。

[6]数据来自 Vivian 等(2010)。

[7]数据来自 Krishnan 等(2008)。仅从 1 只搁浅死亡的白海豚上得到食物信息。

只供学术研究使用