

书 本 科 技 馆



USING



体验科学家

TIYAN KEXUEJIA

[英] 苏茜·加兹利 著

[英] 萨尔瓦多·乔金森 专业顾问

[英] 柯克·A·嘉诺怀克 丛书顾问

张国强 译 高伟 校订



——做一个鲨鱼专家

【书本科技馆】

体验科学家

—— 做一个鲨鱼专家

[英] 苏茜·加兹利 著

[英] 萨尔瓦多·乔金森 专业顾问

[英] 柯克·A·嘉诺怀克 丛书顾问

张国强 译 高 伟 校订

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

做一个鲨鱼专家/[英] 加兹利著; 张国强译. —北京:
科学普及出版社, 2010

(书本科技馆·体验科学家)

ISBN 978-7-110-06794-9

I. 做... II. ①加... ②张... III. 鲨鱼—普及读物 IV. Q959·41-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第194764号

本社图书贴有防伪标志, 未贴为盗版

Copyright © ticktock Entertainment Ltd 2008

本书中文版由ticktock Entertainment Ltd.授权科学普及出版社出版, 未经出版社许可
不得以任何方式抄袭、复制或节录任何部分。

版权所有 侵权必究

著作权合同登记号: 01-2009-0887

作 者 [英] 苏茜·加兹利
专业顾问 [英] 萨尔瓦多·乔金森
丛书顾问 [英] 柯克·A·嘉诺怀克
翻 译 张国强
校 订 高 伟

策划编辑 肖 叶
责任编辑 金 蓉
封面设计 吴 舒
责任校对 张林娜
责任印制 安利平
法律顾问 宋润君



科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081

电话:010-62173865 传真:010-62179148

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

科学普及出版社发行部发行

北京盛通印刷股份有限公司印刷

*

开本:635毫米×965毫米 1/8 印张:4 字数:60千字

2010年1月第1版 2010年1月第1次印刷

ISBN 978-7-110-06794-9/Q·75

印数:1-10000册 定价:12.00元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)



目 录

如何阅读这本书·····	4~5
鲨鱼生物学家·····	6~7
鲨鱼的体形特征·····	8~9
解剖鲨鱼·····	10~11
跳跃的鲨鱼·····	12~13
顶级肉食动物·····	14~15
在冰冷的海水中保持体温·····	16~17
鲨鱼的攻击行为·····	18~19
跟踪鲨鱼·····	20~21
分析数据·····	22~23
给双髻鲨安装监控器·····	24~25
人工饲养鲨鱼·····	26~27
保护鲨鱼的未来·····	28~29
提示信息与答案·····	30~31
专业词汇表·····	32

本书可配合（英国）国家教程第二阶段科普教学工作之用。学生们可对以下科学研究方法加深理解：

- 科学领域内的理论与证据
- 调查研究的方法
- 证据的收集与呈现
- 对证据的考察与评估

学生们将从本书中学到以下知识：

- 鲨鱼的种群
- 鲨鱼的生理学知识
- 鲨鱼如何呼吸
- 解剖鲨鱼寻找其死因
- 流体动力学及水下推动力
- 鲨鱼的行为规律
- 食物链和食物网络
- 冷血鱼类和温血鱼类
- 鲨鱼的食物
- 鲨鱼袭击人类的原因
- 如何监控和跟踪鲨鱼
- 人工饲养鲨鱼
- 如何避免受到鲨鱼的攻击
- 鲨鱼的数量与保护

如何阅读这本书

科学知识的重要性不言而喻。无论是在家里，还是在学校，我们都离不开科学知识，实际上，我们每时每刻都要用到它。每个人都需要掌握一定的科学知识以便了解这个世界是如何运转的。若要成为一名专门研究鲨鱼的专家，你需要掌握一些科学知识，以便对鲨鱼进行深入研究，并且帮助人们了解鲨鱼，保护鲨鱼。阅读完本书后，你将学到如何使用科学知识追踪和研究鲨鱼。

深入浅出 引人入胜！

介绍

对鲨鱼生物学家的工作内容与过程进行简要的介绍。告诉读者他们在干什么，他们在想什么，他们看到了什么……

相关信息

用于帮助理解鲨鱼生物学的信息。

在冰冷的海水中保持体温

当 太阳从地平线上缓缓升起之时，你和你的同事们开始向大海行进。你们的目标是一个远离海岸的海象聚集区。海象是一种大型海兽，其体重超过2 200千克！在海象体内有大量的海兽脂，因此它们常常成为被鲨鱼攻击的目标。大白鲨常会在海岸外游弋，等待机会袭击海象，但海象也不是轻易可以被俘获的。如果鲨鱼攻击不得法，就会被海象反扑抵抗，反而成为海象的攻击目标。你见过大白鲨身上被海象攻击后留下的道道伤痕吧，那足以证明海象的凶猛。



相关信息

- 如果你与大多数鱼一样成为了冷血动物的话，你的体温只会4℃。
- 大白鲨是一种温血动物，这意味着它们可以游得更快，而且可以在寒冷的水中生存——这也正是海象的生存区域。
 - 消化食物、游动，以及其它肌肉活动都可以产生热量。
 - 大部分鱼类体内的温度都通过体表流失了。但大白鲨体内强劲的肌肉集中在其身体中心部位的附近，这里也正是大白鲨体内血液最多的地方，强健的肌肉有效地防止了热量的流失。

工作站

在这里你将阅读到真实的野生动物保护的
经历、情况及问题。

思考题

将你学到的科学知识运用到实践中。



工作站

你已经收集到了在这个海岸附近，大白鲨进行捕猎的动物的种类和数量。

大白鲨在吃东西上是很挑剔的，它只吃富含油脂的食物。虽然它们也会吃其它一些食物，但含有大量海兽脂的动物是它们不变的选择。海象是鲨鱼最理想的晚餐。

你乘坐的船已到达了海象聚集区，正巧你看到一只大白鲨正在猎食一只幼海象。于是，你在上面的大白鲨猎食表中的“海象”一栏中又加了一只。



海象: 25只



加州海狮: 15只



死亡的鲸鱼尸体: 6具



海狗: 10只



鹈鹕: 2只



海蜇: 1只



海龟: 3只



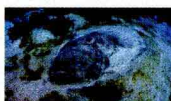
海鸥: 1只



其他鲨鱼: 5只



金枪鱼: 6只



大比目鱼: 4只



鲱鱼: 8只



斑海豹: 15只



大麻哈鱼: 6只



鼠海豚: 1只

Q

思考题

1. 大白鲨最喜欢吃哪4种动物?
2. 这4种动物有什么共同点?
3. 为什么对于鲨鱼来说，海象是最为可口的食物?
4. 为什么对于大白鲨来说，已经死亡的鲸鱼也是它的美味?

如果你需要
帮助!

提示信息

在第30页你可以找到很多有助你进行科学研究资料。

答案

翻到第31页核对答案。(在查看答案之前，你应该试着参加所有活动并且回答所有问题。)

专业词汇表

在第32页有关于鲨鱼及相关科研工作的专业词汇表。

你的实验室坐落在太平洋海岸边的一个海湾上，它面向大海，波澜壮阔的海景尽收眼底。贴在办公室房门上的指示牌说明着你的身份——你是一名专门研究鲨鱼的专家。你研究的课题涉及鲨鱼的各个方面：它们在哪里生存？会游弋多远？它们会去向哪里……为了对鲨鱼进行全面的了解，你经常会到它们栖息的海域中进行实地考察。同时，作为一名生物学家，你致力于保护鲨鱼，防止它们被那些利欲熏心的人乱捕滥杀，为野生动物的保护工作做出贡献。有时候，你还会应邀到水族馆，为前来参观的学生们讲解生物学知识，使他们从小就树立保护野生动物的观念。



相关信息

- 已知鲨鱼的种群数多达460余种。
- 不同种群的鲨鱼产卵方式不同。有些种群的鲨鱼采用卵生方式繁殖下一代，并在水中进行孵化。还有些鲨鱼以胎生方式繁殖下一代，幼鲨鱼出生后即可可以在水中自由地游动。
- 大部分鲨鱼生活在海水中，只有少部分鲨鱼在淡水中生存。
- 无论是在浅水区中还是在深水区中都可以找到鲨鱼的踪影。
- 一些鲨鱼常年在小范围的区域内活动，但也有的鲨鱼活动范围很大，会进行长距离的迁徙。
- 鲨鱼必须不断地向前游动，以获得含有新鲜氧气的海水，保证呼吸的连续。它不能倒着游动。
- 鲨鱼通常不会袭击人类。

一群黑礁鲨正在寻找食物。



工作站

以下是你在世界各地拍摄到的不同种类的鲨鱼的照片。看过这些照片的人无不为之鲨鱼的多样性和丰富性而惊叹。



名称 鲸 鲨

体长 最长达14米

目标猎物 浮游生物, 小型鱼类



名称 大白 鲨

体长 最长达7米

目标猎物 鱼类, 海洋哺乳动物



名称 远洋白鳍鲨

体长 最长达4米

目标猎物 鱼类, 海龟, 鸟类, 船上抛下的垃圾和其它废弃物



名称 锯 鲨

体长 最长达7.5米

目标猎物 鱼类, 贝壳类, 乌贼



名称 硬背侏儒鲨

体长 18~20厘米

目标猎物 乌贼, 鱼类, 虾类



名称 深海皱鳃鲨

体长 最长达2米

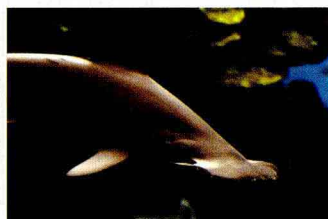
目标猎物 乌贼, 鱼类



名称 剑 吻 鲨

体长 2~3米

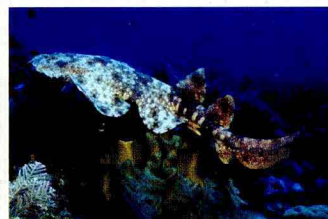
目标猎物 鱼类, 乌贼, 蟹类



名称 双 髻 鲨

体长 最长达4.5米

目标猎物 鱼类, 鳐鱼, 乌贼, 贝壳类



名称 日本须鲨

体长 最长达3米

目标猎物 鱼类, 贝壳类, 章鱼

Q

思考题

仔细研究以上表格, 然后回答以下4个问题:

1. 哪种鲨鱼的体形最大?
2. 哪种鲨鱼的体形最小?
3. 有几种鲨鱼的体长可以达到甚至超过3米?
4. 以上这9种鲨鱼最常捕食的是哪三种动物?

鲨鱼的体形特征

作 为一名研究鲨鱼方面的专家，你经常被邀请去为公众讲授一些有关鲨鱼的专业知识。今天，你正准备为当地一家水族馆做一次演讲，内容是对鲨鱼的基本身体结构进行讲解。鲨鱼虽然外表差异颇大，但它们的身体构架却基本相似，有着一脉相承的共同之处。

——
鳍，用
平衡，协助
推动身

身体左右两侧各有一个胸鳍，用于游动、保持身体平衡和掌握前进方向。

腹鳍用于帮助保持身体平衡和交尾。



相关信息

所有种群的鲨鱼都有着相类似的骨架结构。

- 它是由强壮且柔韧的软骨组织形成的。
- 鲨鱼的软骨组织与支撑着你的耳朵形状的软骨组织材质相同。
- 它的柔韧性很强，使鲨鱼能够以超小的角度转身攻击身后的目标。
- 它要比其它动物的骨骼轻很多，有助于鲨鱼漂浮在水中。



工作站

双髻鲨的外形有着与众不同的特征，但它仍然有着与其它鲨类相同的骨架结构。

或多个背鳍保持身体平衡运动，并快速前进。

强壮的尾鳍可推动鲨鱼在水中快速流动。

臀鳍用于保持身体平衡和稳定性。

在鲨鱼身上有一些很有趣的特征。

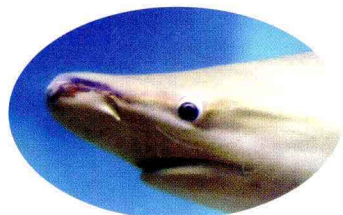
鲨鱼皮

- 鲨鱼皮上有一层齿状凸起物（盾鳞）。这张图显示的是在显微镜下看到的齿状凸起物的样子。
- 大多数齿状凸起物的尖刺朝向鲨鱼的尾部方向生长。当从前向后抚摸鲨鱼皮时，会感觉到它的表面非常光滑，但如果逆向而为，则会被这些齿状凸起物刺伤。
- 齿状凸起物的形状可以有效地减少鲨鱼在水中游动时的阻力，使鲨鱼的游动速度更快，更省力，游动起来更安静，为鲨鱼捕食猎物提供了有利条件。



鲨鱼的鼻子

- 鲨鱼的鼻孔是用来嗅闻气味的，而不是用于呼吸。
- 鲨鱼通过灵敏的嗅觉来寻找猎物。



鲨鱼的牙齿

- 某些种群的鲨鱼约有3 000颗牙齿。
- 鲨鱼的牙齿成排分布，一次通常会用到5排。
- 如果一颗牙齿发生了脱落、损坏等情况，后面一排的牙齿会向前移动，用来填补上脱落牙齿形成空穴的位置。



Q

思考题

现在你需要将一些问题加入到你的演讲里。

1. 当鲨鱼的牙齿脱落或损坏后会发生什么情况？
2. 为什么鲨鱼皮很粗糙？
3. 鲨鱼身上有哪5种不同的鳍？
4. 哪几种鳍在改变游动方向上起到的作用最大？

解剖鲨鱼

几名海滩上的游客发现了一只被冲上沙滩的死鲨鱼。你得到这个消息后，立即带人将这只死亡的鲨鱼运到了你的实验室中。你决定对它进行解剖，查找出致其死亡的真正原因。一些问题摆在你的面前，你需要耐心地去寻找答案。这只鲨鱼是否因病而亡？或是因为某些原因而绝食？是不是因为吃了受污染的食物而致使其生病？它是否受到过伤害？在它的体内有没有寄生物？

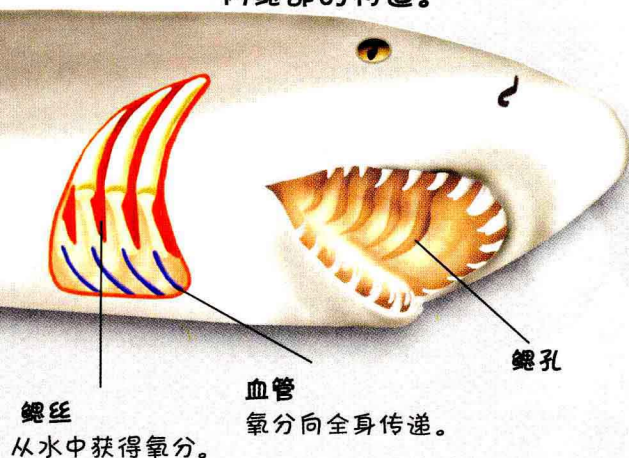


相关信息

鲨鱼是通过鳃进行呼吸的。

- 在鲨鱼的头部两侧分布有几对鱼鳃。
- 水从鲨鱼的嘴中进入并穿过鳃部。鳃内的血管从海水获得氧气。
- 为了保持呼吸，大部分鲨鱼必须不断地向前游动，或是正向面对水流，以保证水能持续地从其鳃部流过。
- 还有一些鲨鱼必须不断地移动鳃盖或是使用鳍将水推入到它们的鳃中。

通过这个剖面图你可以看到鲨鱼体内鳃部的构造。





工作站

你和同事们将鲨鱼抬到手术台上后开始解剖。

你首先需要查找鲨鱼身上是否有受伤的迹象：

- 经过仔细查看后，在鲨鱼身上没有找到因搏斗挣扎而引起的外伤或淤伤的痕迹。
- 也没有被船只撞击过后留下的冲击刮蹭或挫伤的痕迹。

你小心地切开了鲨鱼的腹腔，首先看到的是鲨鱼的肝脏，它看上去很正常。

- 肝脏储存着大量的油脂。
- 因为油脂比水要轻，所以鲨鱼利用肝脏中的油脂在水中漂浮游动。



这是一只姥鲨。其肝脏较大，约占总体重的25%，是其体内最大的器官。

接下来，你对鲨鱼的鳃进行检查。在显微镜下，你找到了导致鲨鱼丧生的疑因。

- 在它的肺里充满了大量的微小的、身体形状与虾类似的桡足类浮游生物。
- 桡足类浮游生物已侵入到鲨鱼的皮肤及血管内。
- 进入到鲨鱼体内的桡足类浮游生物会导致鲨鱼供氧不足，从而使其体质日渐衰弱。



一只海洋桡足类浮游生物。

这只大白鲨因被渔网缠住而死。在挣扎的过程中，大白鲨受到致命的伤害。

Q

思考题

你需要根据解剖鲨鱼的情况填写一份报告：

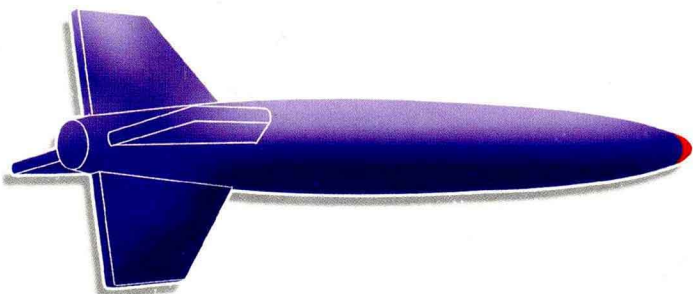
1. 导致这只鲨鱼死亡的原因是什么？
2. 鲨鱼体内最大的器官与其死亡原因无关。鲨鱼体内最大的器官是什么？
3. 为什么你相信这只鲨鱼不是由于受到其它鲨鱼的攻击而死亡的？
4. 鲨鱼通常采用哪4种方法确保水从其鳃处流过？

你研究鲨鱼已经有些年头了，在研究的过程中，鲨鱼的一些能力给你留下了深刻的印象。在鲨鱼展现它超凡能力的那一瞬间，你和你的同事们都以惊叹的目光观望着眼前发生的一切：大白鲨猛然从水面之下跃出，腾空而起，5米长的身躯在空中勾画出一条完美的弧线，凌空飞越之后又一头扎入水中，激起片片浪花。鲨鱼这样的大型动物为什么会喜欢跃出水面呢？



相关信息

尽管身躯很大很重，但大白鲨的身体构造是极适合在水面上跃起的。



- 它拥有与鱼雷相似的符合流体动力学要求的体形，可以在水中快速地游动。



- 尾部强壮的背脊与身体中部强劲的肌肉共同发力，使大白鲨可以高高地跃出海面。





工作站

为什么大白鲨会跃出水面? 为了回答这个问题, 你需要做一些观察并寻找线索。通过分析汇总后提出假说, 或是可能的解释。

- 如果鲨鱼跃出水面是为了捕食, 那么你应该在附近水域内找到鲨鱼喜欢吃的猎物。
- 如果鲨鱼跃出水面是为了进行交配, 那么你应该在附近水域内找到它潜在的伴侣。

不可能每个问题都让你轻而易举地得到答案, 往往需要耐心地观察后你才会得出正确的判断。在对8只不同的大白鲨进行观察后, 你统计出了以下数据:

鲨鱼的编号	性别	是否看到其它鲨鱼?	是否看到鲨鱼的猎物?
A	雄性	没有	没有
B	雌性	1只雌性鲨鱼	1只海豹
C	雌性	2只雄性鲨鱼	1只海狮
D	雄性	2只雄性鲨鱼	1只海豹
E	雌性	没有	1只海狮
F	雄性	没有	1只海豹, 1只金枪鱼
G	雌性	1只雌性鲨鱼; 1只雄性鲨鱼	没有
H	雄性	1只雄性鲨鱼	1只海豹

Q

思考题

1. 在这片水域中你看到多少次异性鲨鱼?
2. 有多少次观察到了海豹或海狮?
3. 你认为鲨鱼从水中跃出水面是为了捕食还是一种交配行为?
4. 你为什么会得出这个结论呢?

作 作为一种顶级肉食动物，鲨鱼在保持海洋生物生态平衡方面起着关键性的作用。你听说由于人类对鲨鱼的杀戮，使得墨西哥的科特斯海双髻鲨的数量锐减。捕猎者并没有意识到鲨鱼作为顶级肉食动物的重要性，或是虽然意识到了，但是为了牟取暴利而对此置若罔闻。失去顶级肉食动物后，海洋生物链会发生什么变化呢？为了研究这个课题，你决定去进行一次考察。



相关信息

在每一个动物的栖息环境中，凡是有生命的生物都是食物网络中的一个组成部分。生产者为自己提供食物，消费者通过猎食生产者或其它消费者而获得食物。这是一个食物链的排序过程。

第二级肉食动物猎捕其它肉食动物（以食草动物为食的肉食动物）。它们通常属于高级别的肉食动物，没有被其它生物吃掉的危险。

第一级肉食动物以杂食动物和食草动物为捕猎对象。

一 食草动物
以植物为食。

二 杂食动物
吃植物和动物。

生产者（如，植物）为自己提供食物。





工作站

科特斯海食物链调查报告

第一级和第二级肉食动物的共同特点是它们都以肉食动物为猎食对象(注:第一级肉食动物还以杂食动物和食草动物为捕猎对象)。如果一种肉食动物从食物链中消失,那么被其所食用的动物的数量就会日渐增多,随后这些动物会去吃掉更多的在食物链中比它们更低级的动物。由此,食物链会发生失衡现象,自然界中生态系统受到破坏。



为了了解动物的主要食物,你对三种肉食动物进行解剖,对它们胃中的食物进行观察。以下是统计表:

沙丁鱼	双髻鲨	乌贼
小螃蟹	鹞鱼	螃蟹
小虾	金枪鱼	小虾
水藻	乌贼	沙丁鱼
鱼卵	龙虾	幼鱼

Q

思考题

1. 将沙丁鱼、双髻鲨、乌贼列入到同一个食物链中,从高到低对它们进行排序。
2. 如果双髻鲨从科特斯海中消失,哪种动物的数量将会增加?
3. 如果乌贼的数量增加,哪些动物的数量会大幅减少?
4. 鲨鱼消失后对沙丁鱼的数量会产生什么影响?为什么?

当太阳从地平线上缓缓升起之时，你和你的同事们开始向大海行进。你们的目標是一个远离海岸的海象聚集区。海象是一种大型海兽，其体重超过2 200千克！在海象体内有大量的海兽脂，因此它们常常成为被鲨鱼攻击的目标。大白鲨常会在海岸外游弋，等待机会袭击海象，但海象也不是轻易可以被俘获的。如果鲨鱼攻击不得法，就会被海象反扑抵抗，反而成为海象的攻击目标。你见过大白鲨身上被海象攻击后留下的道道伤痕吧，那足以证明海象的凶猛。



相关信息

如果你与大多数鱼一样成为了冷血动物的话，你的体温只会有4℃。

- 大白鲨是一种温血动物，这意味着它们可以游得更快，而且可以在寒冷的水中生存——这也正是海象的生存区域。
- 消化食物、游动，以及其它肌肉活动都可以产生热量。
- 大部分鱼类体内的温度都通过体表流失了。但大白鲨体内强劲的肌肉集中在其身体中心部位的附近，这里也正是大白鲨体内血液最多的地方，强健的肌肉有效地防止了热量的流失。