



海洋大视野科普文丛
HAIYANGDASHIYEPUPUWENCONG

随着社会经济和科技的发展，由海洋灾害造成的人员伤亡在逐渐减少，而遭受的经济损失却在不断增加。

RIHAIKUANGXIAO

碧海狂啸

可怕的海洋灾害

冀海波◎著

河北科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

碧海狂啸: 可怕的海洋灾害 / 冀海波编著. -- 石家庄: 河北科学技术出版社, 2013.7
(海洋大视野科普文丛)
ISBN 978-7-5375-6220-1

I . ①碧… II . ①冀… III . ①海洋气象—气象灾害—青年读物②海洋气象—气象灾害—少年读物 IV .
① P732-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 161810 号

碧海狂啸: 可怕的海洋灾害

冀海波 编著

出版发行 河北科学技术出版社

地 址 河北省石家庄市友谊北大街 330 号 (邮编: 050061)

印 刷 三河市燕春印务有限公司

开 本 700 × 1000 1/16

印 张 13

字 数 230 千字

版 次 2013 年 9 月第 1 版

2013 年 9 月第 1 次印刷

定 价 25.80 元

前言

蔚蓝色的海洋，烟波浩渺，奔腾不息，掩藏着多少新奇和奥秘。自古以来，人们迷恋于她那碧波粼粼、鸥鸟盘旋的清丽；钟情于她那风柔水凉、海阔天高的豪爽；陶醉于她那棹声帆影、渔歌互答的神韵；感慨于她那惊涛裂岸、大浪淘沙的气势。面对着这浩瀚莫测、变幻万千的大海，作家妙笔生花，写出千古绝唱；诗人神游八极，为海洋插上幻想的翅膀。万顷波涛尽入画，千里帆影逐畅想。

从人类与海洋相约在地球的那一刻起，就拉开了一个美丽故事的序幕。在与海洋的相识、相处、相知的漫长岁月里，古今中外的人们，认识海洋、热爱海洋、开发海洋，他们在逝去的光阴中沉淀下来具有浓郁海洋特色的生存习惯、生活方式；他们珍惜当下，心怀感恩之情迎接新生活的到来；他们苦中作乐，用丰富别致的娱乐活动将艰苦的日子过得有滋有味……这一切的一切，俨然人类文明中的串串珠玑，散发着别样的光芒。

可以说，人类起源于海洋，海洋是人类的摇篮。自从人类诞生之后，就与海洋结下不解之缘。原始人很早就徘徊于陆水之间，寻找支持生命的食物，后来，又在岸边建立起部落，靠原始的独木舟出海捕鱼，在这样的生产过程中，他们逐渐习惯于海洋生活，并驾着风帆驶向远方，去寻找新的陆地，建立新的家园。技术进步使人们又产生了到深海里去探索的想法，这个想法激励了一代又一代人。

如此浩瀚的海洋，对经济和社会发展具有重要作用。海洋是生命的摇篮，是地球上最早生物的诞生源地；海洋是风雨的故乡，对全球气候起着巨大的调控作用；海洋是交通的要道，为人类物质和精神文明交流做出了重大的贡献；海洋是资源的宝库，蕴藏着极为丰富的生物资源、矿产资源、

化学资源、水资源和能源；海洋是国防前哨，海洋环境对海上军事活动有很大影响；海洋还是认识宇宙、发展自然科学理论的理想试验场。

对于国家，对于人类，海洋之重要，自不待言。一方面，新技术革命已为人类大规模开发利用海洋提供了现实可能；另一方面，被人口、资源、环境危机苦苦困扰着的人类，也只能将目光转向这片富有而神奇的蓝色沃野。如何有节有制地向海洋索取，在满足我们自身需要的同时又能力保海洋的正常生态环境，这就给和谐人海之路提出了严峻挑战。

我们编写此书的目的，旨在使读者了解海洋、认识海洋、热爱海洋。我们愿用一句话与大家共勉：迎接海洋世纪，共铸蓝色辉煌！

本书用生动流畅的语言，丰富精美的插图，并配以准确、科学的图解文字，生动形象地向读者展示了知识世界中神秘、有趣，耐人寻味的各种现象，让学生们在充满趣味的阅读中，轻松愉快地开阔视野、增长知识。本书力求做到集知识性、趣味性、科学性于一身。但是，由于海洋知识领域十分广泛，而本书篇幅有限，又要适应青少年读者的阅读习惯，所以在框架设计，内容取舍等方面难度较大，疏漏差错之处在所难免，希望专家、学者及广大读者批评指正。

目 录

碧海狂啸：可怕的海洋灾害



第一章 巨浪滔天的咆哮：海啸

第一节	恐怖的海啸	002
	海啸的内涵	002
	海啸的类型	003
	海啸的传播	005
	海啸的危害	007
	海啸发生区的分布	010
	全球大海啸环顾	011
第二节	海啸的预防	015
	海啸预报与预警	015
	海啸预警常识	020
	海啸来临前的预兆	021

第二章 疯狂的摇篮：海浪

第一节	灾害性海浪	028
	认识海浪及灾害性海浪	028
	海浪的分类	030
	灾害性海浪的天气形势	031

	海浪的危害	033
	灾害性海浪	035
第二节	最可怕的海浪	036
	突如其来的“疯狗浪”	036
	来自深海的“水下浪”	039
	狂暴凶残的“杀人浪”	040
第三节	海浪预防	044
	世界海浪气象预报	044
	海浪灾害预警和防御	046
	港口卫士——防波堤	047

第三章 风暴之神：台风

第一节	肆虐的台风	052
	台风的由来	052
	台风的形成	053
	台风的源地在哪里	055
	台风的危害	056
	重大台风灾害	057
第二节	台风的预防	062
	台风的监测和预报	062
	民间预测台风的经验	064
	台风来临如何应变	067

第四章 狂风引动的狂潮：风暴潮

第一节	大气扰动海洋狂暴	070
	风暴潮的特征	070
	风暴潮的形成	071
	风暴潮的分类	072
	风暴潮历史回顾	074
第二节	风暴潮的预防	078
	风暴潮的监测	078
	风暴潮的预报方法	079

世界最宏伟的防潮闸	080
-----------------	-----

第五章 白色杀手：海冰

第一节 潜伏杀机的海冰	084
海洋上的船舶杀手	084
海冰的分布	086
世界海冰灾害	089
第二节 海冰的发源地	095
冰雪大世界	095
到处行走的冰川	097
世界著名的冰山	101

第六章 海上迷魂：海雾

第一节 虚无缥缈的海雾	106
认识海雾	106
姿态各异的雾	107
科学考察船雾沉东海	110
第二节 形态各异的避雾方法	112
人工消雾的尝试	112
神奇的“雾牛”	113
夜航指路的灯塔	114

第七章 其他海洋灾害

第一节 红色幽灵：赤潮	118
赤潮的含义	118
赤潮的成因	119
赤潮的危害	121
赤潮的预防	127
第二节 地球变暖的前兆：海平面上升	129
积极应对海平面上升	129
海平面上升的预测	130
海平面上升的危害	132

第三节	一对矛盾体：厄尔尼诺与拉尼娜	136
	厄尔尼诺之谜	136
	可怕的“圣婴”	138
	截然不同的拉尼娜	144
	拉尼娜形成之谜	146
第四节	海岸雕刻家：海蚀	147
	波浪在作怪	147
	海蚀带来的危害	149
	海蚀的防范	150

第八章 海灾带来的巨大海难

第一节	暴风引起的海难	154
	风暴夜的“狂饮之舟”惨案	154
	台风造成的“屋岛丸”悲剧	156
	被台风摧毁的“洞爷丸”	159
	“圣菲利贝尔”号的灾难	161
	消失在风浪中的“维多利亚女王”号	164
	葬身南海的“爪哇海”号	167
	“亚历山大·基兰”号平台沉入大海	170
	“翡翠海”轮突然下沉	173
第二节	其他海灾引起的海难	177
	“良荣丸”漂流太平洋 330 天	177
	“阿玛索卡”号的毁灭	180
	海啸吞没“基阿娜”号巡洋舰	182
	“海王星”号的灭顶之灾	184
	“威望”号油轮风中飘黑带	187
	旋风袭击东巴基斯坦	190
	理查湾的巨浪灾难	194



第一章 巨浪滔天的咆哮：海啸

众所周知，海啸的能量是无穷的，它对人类的危害具有毁灭性。当发生海啸的时候，它会产生巨大的能量，而这些能量会使波浪既高又大，不仅威胁着人类的生命安全，而且还能造成巨大的经济损失。所以，在所有的海洋灾害中，海啸的危害非常大。



第一节 恐怖的海啸



海啸的内涵

什么是海啸？简单地说，就是海洋里发生的地震。它不像陆地，地震波在海水中传播的速度极快，每小时可达 700 ~ 800 千米，波长可达 100 千米以上，但波高却与平常的海浪相当。因此，在深水的汪洋里，海啸就不大容易被发现，但在浅水海域里，特别是海边滩地上，情况就不同了，那里的波长显著缩

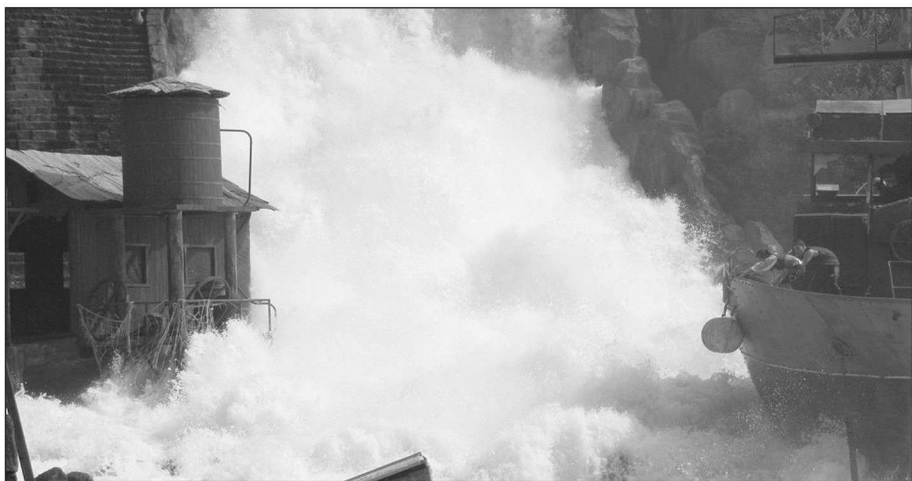


巨大的海浪

短，波高则迅速增高。当其冲击海岸时，波高可达 10 ~ 20 米，最高的可达 64 米，形成巨大的波涛，顷刻之间就可以摧毁堤岸、码头、建筑物，其严重的破坏程度当然也是很惊人的。

例如 1896 年 6 月 15 日发生在日本三陆件的 7.6 级地震后的海啸，将正在欢度节日的 2.7 万居民冲走，毁坏房屋万余幢，当时的浪涛高达 24 米。1933 年，日本海沟发生 8.5 级的大地震时，沿海地区掀起的巨浪高达 27 米。海浪以每小时 750 千米的速度向东推进，10 小时以后，传到旧金山，20 小时以后，传到南美洲的智利北部，并使那些地方遭到一定的损失。

又如 1900 年智利发生 8.4 级的地震时，不少地方在几分钟之内下沉 2 米，海洋上随之出现巨大的海



海啸肆虐

啸,波涛横渡太平洋,迅速到达日本,把日本一艘颇大的海上渡轮推到岸上,并压塌一座海滨民房。如果在船只航行时偶然遇到如此巨大的海啸,其后果之惨,不难想象。



你知道吗

海啸的最早记载

古希腊的亚历山大大帝在征服东方后,打算从海路返回希腊。当他带领军队到达海岸时,却惊讶地发现他的马其顿舰队已经被一场神秘的海浪吞没。究竟是何方海浪,有如此巨大的力量?现代史学家认为,这是人类历史上有文字记载的第一次海啸。

我国地处太平洋西岸,沿海大陆架面积较大,水深均在 200 米以

内,一般外海来的海啸经过海底摩擦,能量大减,故很少有重大危害性事件发生。1867 年 12 月 18 日,位于基隆以北海域里曾发生 6 级地震,引发的海啸造成极大的破坏,在台湾北部沿海有人员伤亡。

由于地震的波速大于海啸的波速,所以目前完全有可能对海啸发出警报,届时,船只应离港出海逃避,居民撤到安全地带。在沿海一带修建工程,应考虑到海啸的历史情况和安全措施。这样即使有海啸发生,也可减轻损失。



海啸的类型

海啸一般有两种类型:一是本地海啸;二是遥海啸。



遥海啸波

本地海啸从源地到岸边距离不到 100 千米，海啸波传播速度很快，到达沿岸的时间只需要几分钟，或几十分钟而已。海啸速度快到接到海啸波预警之后已经来不及防御，从而造成极大的灾害。

遥海啸指的是从大洋深处或横越大洋传播而来的海啸波。遥海啸波是一种波长可以长达几百千米的长波，周期能够达到几个小时。这种长波在传播过程中几乎能够保持能量不减，所以，在传播到几千千米以外仍能造成很大的灾害。但是因为这种海啸发生距离较远，海啸波的速度远远快于海啸的传播速度，因此，可以相当准确地预测它的到来，这样就很容易警告和疏散可能受到影响的人们。1755 年里斯本地

震海啸属于本地海啸，而 1960 年智利发生地震后，又在夏威夷引发海啸的灾害则属于遥海啸。

在这里，需要注意的是，一次海啸的发生过程中，关于本地海啸和遥海啸的分类并不是绝对的。比如，在 2004 年 12 月 26 日，印度尼西亚的苏门答腊岛附近海域发生的 8.9 级强烈地震，同时引发了巨大的海啸，地震的震中就是海啸波的发源地。海啸波从发源地到印度尼西亚受灾最严重的班达亚齐只用了几十分钟，对于印度尼西亚来说，这就是本地海啸；但是对于印度、斯里兰卡、马尔代夫、泰国、缅甸、马来西亚等国来说，海啸波传播需要好几个小时，就属于遥海啸的范畴了。



海啸的传播

海啸的传播是指海上之长浪，从发生地区由内而外，向四面八方传播。

海啸波质点运动的特征是，海啸的波长(10 ~ 100 千米)比海水的深度(约数千米)大得多，水深达数千米的海洋，对于波长10~100千米的海啸，犹如一池浅水，所以海啸作为一种重力表面波是一种“浅水波”。当它在海洋中传播时，振幅随深度衰减很慢，慢到了几乎没有什么衰减的程度；并且，海水质点在垂直方向的运动幅度比在水平方向的运动幅度小得多，呈极扁的前进的椭圆形，扁到几乎退化为一

直线，以至整个海洋，从海面直至海底的海水质点、同步地沿水平方向往复地运动，携带着大量的能量袭向海岸。平常的海浪或风暴潮，虽然与海啸两者同属重力表面波，但由于风暴潮波长(数量级约100米)比海水的深度(数量级约为1千米)小得多，所以是一种“深水波”。海水质点的运动只限于在距深海大洋的表面数量级约100米的深度范围内传播。海水质点在垂直于海面的平面上运动，呈前进的圆形；振幅随深度很快地衰减，到了大约半波长，即数量级约为100米的深度即衰减殆尽。尽管海面上波涛汹涌，潜没在水下的潜艇却岿然不为所动就是这个道理。



海啸波

**你知道吗****发生在智利的大海啸**

1960年5月22日，智利西海岸发生里氏9.5级地震引发海啸，最大波高25米，使半座城市变成瓦砾场，死亡数万人，海啸波以每小时700千米的速度横扫太平洋，越过夏威夷，把海堤十几吨重的玄武岩块抛出百米以外，一座钢质铁路桥被推离桥墩200多米，毁坏建筑物500多座，死亡61人，海啸波继续向西，能量仍未减低，在智利地震发生22小时后，海啸波登陆日本，8米多高的海浪冲上海岸，将船只抛到建筑物之上，造成日本800人死亡，1.5万人无家可归。

海啸发生后，首先在发源地传播，上下翻腾，然后以重力长波的形式向各个方向传播，最后到达近岸，以快速高振幅冲向海岸。海啸在传播过程中，如果不发生反射、绕射和摩擦等现象，则两波线之间的能量与波源的距离无关，波高随相邻两波线间的距离和水深的变化而动。在绝大多数情况下，海啸发源地的海底山脊、陡岩、断层呈带状分布。由于海中陡峭隆起与山脊均是波导，而波导面上能量显著

集中，引起波高增大，致使能量辐射具有明显方向性。例如，1946年4月1日的阿留申海啸和1952年11月4日的堪察加海啸，就是明显的例子。

在水深急剧变化或海底起伏很大的局部海区，会出现海啸波的反射现象。在大陆架或海岸附近，海啸在传播过程中有相当多的能量被反射，称为强反射；而在深海下的山脊和海底上的反射则属弱反射。如果水深和波长的比值远大于水深的梯度，则不发生反射。此外，海啸波在传播过程中遇到海岸边界、海岛、半岛、海角等障碍物时，还会产生绕射。海啸进入大陆架后，因深度急剧变浅，能量集中，引起振幅增大，并能诱发出以边缘波形式传播的一类长波。当海啸进入湾内后，波高骤然增大，特别是在V形（三角形或漏斗形）的湾口处更是如此。这时湾顶的波高通常为海湾入口处的3~4倍。在U形海湾，湾顶的波高约为入口处的2倍。在袋状的湾口，湾顶的波高可低于平均波高。海啸波在湾口和湾内反复发生反射时，往往会诱发湾内海水的固有振动，使波高激增。这时可出现波高为10~15米的大波和造成波峰倒卷，甚至发生水滴溅出海面的现象，溅出的水珠有时可高达



海啸发生时波及到海岛

50 米以上。



海啸的危害

海啸的危害巨大，下面主要介绍三个方面。

(1) 海啸对海洋生态环境的影响

海啸对海洋生态环境的影响是最为重要的，下面以印度洋海啸为例说明。

印度洋海啸不仅严重地危害了印度尼西亚的人民生命财产安全，而且还严重破坏了陆地和海洋生态环境，灾害是转瞬之间就能造成的，但是要恢复则需要长期的努力。

印度尼西亚农业部的有关统计资料指出，频繁的海啸冲毁了印度尼西亚境内 3.7 万公顷的土地，其中包括一些即将丰收的稻田和杂粮田。海啸造成的危害是长期的，海啸过处，不只是田地庄稼被冲毁，耕地被海啸冲过之后含盐分极高，需要很长一段时期用清水冲刷去盐，但是有些耕地已经很难再恢复了。

印度洋海啸冲入印度尼西亚境内的班达亚齐以及沿海其他一些重要城镇 2 ~ 3 千米，甚至有些距离海岸边 10 多千米以外的地方也遭到了海水侵袭。海水不仅冲毁了农作物，更使得房屋倒塌、家畜死亡，还破坏了大片土壤的表层养分。

大海啸冲击灾区产生的污水，严重污染了水源。造成这些地区内的食用水井和城市水源严重盐化，治理之前的一段时间内这些水源全都不能饮用。而工业与家庭污染物随着海啸的冲击被带到附近的水源与土壤中，又加重了环境的污染。

冲向陆地的大海啸虽然起源于海中，但也会对当地的海洋生态造成重创，珊瑚礁、红树林和海洋鱼类都受到严重的污染。印度尼西亚巴厘岛的国际环保组织负责人不久前指出，印度洋海啸对生态造成的破坏极为明显，当地海床的水草和红树林都受到破坏，影响最为严重的是珊瑚礁，这种海洋生物需要几百年的时间才能得到恢复。珊瑚礁

为鱼类的繁殖提供了良好的环境，一旦珊瑚礁受损，环印度洋的渔业也必然会受到长远的不利影响。

印度洋地震和海啸也对震中周围的一些岛屿产生了影响。印度尼西亚一些地质专家在实地考察后发现，距离震中较近的部分岛屿的地形已经发生了明显的变化，尤其是锡默卢岛出现了北翘南沉的地形变化。而印度尼西亚历史上受灾最为严重的米拉务镇到班达亚齐一带的海岸线已经下沉了1米左右，导致部分海滩的消失。这些变化对当地海洋生态的产生都是负面影响。

(2) 海啸对海洋生物的影响

海啸灾害对海洋生物也有很大的影响，现在，受灾地区的一些濒



滨海红树林

危海洋生物,引起了科学家的忧虑,此外,让科学家关心的,还有那些动物赖以生存的栖息地。

一位印度海洋生物学家在安达曼和尼科巴群岛调查生态系统的受灾情况时发现,许多种类的海龟,最年幼的一代已被海啸带走。海龟的产卵季节一般在11月至次年1月之间,但是海啸过后,由于地壳构造运动,位于南安达曼、小安达曼和尼科巴等岛屿群的小岛都下沉了1~3米,几乎所有适合海龟等动物产卵的海滩也都消失不见了。

而主要生活在安达曼群岛的儒艮(俗称美人鱼),也受到了不同程度的影响。这种动物最为奇特的特征是长着像鲸一样的裂尾,人们通常将儒艮称为美人鱼。儒艮不像海豚那样擅长游泳,所以,在海啸发生时,很容易出现溺毙现象。海啸的影响甚至还延伸到了咸水鳄鱼栖息的小溪地区,对这些地区造成了

严重的破坏。



你知道吗

儒艮

儒艮的名字是由马来语直接音译而来的,也有人称它为“南海牛”。它与陆地上的亚洲象有着共同的祖先,后来进入海洋,依旧保持食草的习性,已有2500万年的海洋生存史,是珍稀海洋哺乳动物。目前,由于偷猎行径,儒艮已是一种濒临灭绝物种,一些偷猎者猎杀它们目的在于儒艮肉、体油和骨骼。

(3) 自然屏障毁于人祸

珊瑚礁和红树林面临着严重的生存威胁,海啸袭击只不过是其中的一种,还有其他各种自然的和人为的因素影响着它们的生存。比如,1998年出现的海水异常升温,引发了一种“漂白”的现象,对世界上75%的珊瑚礁都产生了不利影响,海水的异常升温使得珊瑚虫排斥维持它们生存的藻类,珊瑚礁慢慢都变成了白色。如果水温在很长一段时间内持续高温的话,就会造成珊瑚虫的死亡。

除了这些不可避免的自然因素外,各种各样的人为因素也要对珊瑚礁的不利生存环境承担责任。比



儒艮