



走近海洋科普丛书



侯伟芬 王 飞 编著

# 浅谈海洋灾害

QIANTAN

HAIYANG ZAIHAI

 海洋出版社

走近海洋科普丛书

# 浅谈海洋灾害

侯伟芬 王飞 编著

海洋出版社

2008年·北京

## 图书在版编目(CIP)数据

浅谈海洋灾害 / 侯伟芬, 王飞编著. —北京: 海洋出版社,  
2008.9

(走进海洋科普丛书)

ISBN 978 - 7 - 5027 - 7107 - 2

I. 浅… II. ①侯… ②王… III. 海洋气象 - 气象灾害 -  
普及读物 IV. P732 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 138611 号

责任编辑: 白 燕

责任印制: 刘志恒

**海洋出版社 出版发行**

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

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京海洋印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 850 mm × 1168 mm 1 / 32 印张: 3.875

字数: 101 千字 定价: 14.00 元

发行部: 62147016 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

# 《走近海洋科普丛书》编委会 成员名单

主 编：虞聪达

编 委：苗振清 俞存根 马丽卿

李百齐 侯伟芬

# 前 言

海洋是地球上生命的发源地,对人类的生存和发展起着重要的作用,被称为人类生存的第二空间和人类未来的希望所在。第二次世界大战以后,特别是进入20世纪70年代以来,科学技术飞速发展,海洋的价值得到了进一步揭示。人们开始认识到,海洋蕴藏着远比陆地丰富得多的资源,是人类实现持续发展的宝贵财富。海洋不仅是全球的大通道,也是国家发展对外经济贸易、科学技术和文化艺术交流的前沿;海洋不仅是濒海国家战略防御的屏障,也是经济和社会发展的重要支撑条件。世界上不少科学家预言:21世纪将是海洋世纪,也是人类全面开发利用海洋的时代。

中国位于太平洋的西北岸,大陆海岸线漫长而且曲折多弯,形成众多的优良港口,沿海岛屿6 500多个。中国附近海域又是海洋生产力的高值区。所有这些都使中国具有丰富多彩的海洋资源。目前,中国沿海地区国民经济生产总值约占全国的60%,人口约占全国的40%,是中国经济文化最发达的地区。这个地区经济的发展,对中国整个经济、社会生活有着重大影响。随着陆地资源的日渐匮乏,丰富海洋资源的开发,将对中国未来的发展产生重要作用。然而,由于西北太平洋是海洋灾害的多发区,中国所受到的灾害侵袭也较多。以台

风为例。影响中国的台风,每年平均就有约20个,其中在中国登陆的台风,平均每年就多达七八个,是世界受台风影响最严重的国家之一。其他如风暴潮、巨浪等灾害,也经常袭击中国沿海一带。海洋灾害的频发,威胁着沿海地区人民生命财产的安全,也给国家建设带来了不利的因素。

海洋灾害包括许多种类,其引发的因素也各不相同,有的是自然因素造成的,有的是人类活动破坏了海洋生态环境导致的。自然因素引发的海洋灾害,有些具有原生灾害的性质,如台风、海雾、厄尔尼诺现象等;有的则为次生灾害,如海浪、风暴潮、海冰、海啸等,大都是由大风、冷冻、地震等灾害产生的。因人类活动而引发的海洋灾害,主要有赤潮、海水污染等。

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。目前,中国海洋产业经济年增长率约20%,远远超过国民经济总的增长速度,海洋产值已占国民生产总值的3%以上,占到总产值的5%以上。伴随人类开发利用海洋,不断向深度和广度进军,海洋对人类的贡献将越来越大。与此同时,海洋灾害所造成的经济损失,也必将逐步升级。80年代,中国沿海遭灾经济损失约每年10亿元;90年代以来,由于沿海经济迅速发展,人口急剧增加,遭灾损失急速上升,每年竟高达百亿元以上。这充分说明,海洋开发规模越大,沿海经济越发展,遭受海洋灾害的损失越严重,越应该重视对它的研究、预测和防范。

据联合国下属国际组织1999年末的统计,全球最近50



年巨灾的发生呈明显增长趋势,由20世纪50年代的20起增至90年代的80多起,经济损失猛增14倍。中国是世界上自然灾害严重的少数国家之一,不但灾害类型多,而且频度高、强度大,造成的社会经济损失也极其严重。据不完全统计,20世纪90年代以来自然灾害造成的直接经济损失约占国家财政收入的1/6到1/4,因灾死亡人数平均每年1万至2万。洪水、地震、风暴等突发性自然灾害往往呈群发性趋势,严重威胁人类赖以生存的环境和资源,危及人类生存和发展,引起社会有识之士及世界各国首脑的忧虑和关注。为此,1987年底第42届联合国大会确定20世纪最后十年为“国际减灾十年”,以协调全球行动,一致努力抗御灾害。1999年第54届联合国大会决定在“国际减灾十年”活动的基础上,开展更大规模和更多时间的“国际减灾战略”行动,这将成为下一阶段国际社会共同行动的基础。其目标是提高社会对灾害的抗御能力,协调各国防御减轻灾害的持续行动。这标志着全球减灾事业进入新的时代。

# 目录

---

第 1 章 地壳在颤抖 / 1

---

第 2 章 恐怖的海啸 / 8

---

第 3 章 “风暴之神”台风 / 17

---

第 4 章 漫漫海雾 / 25

---

第 5 章 潜伏杀机的海冰 / 31

---

第 6 章 “杀人魔王”风暴潮 / 39

---

第 7 章 厄尔尼诺与拉尼娜 / 43

---



第 8 章 肆虐的海风 / 50

---

第 9 章 无情的惊涛骇浪 / 60

---

第 10 章 海洋杀手——赤潮 / 72

---

第 11 章 日益严重的海洋污染 / 80

---

第 12 章 海平面上升的危害 / 89

---

第 13 章 海洋动物的攻击性 / 100

---



## 第 1 章

# 地壳在颤抖

### 一、海洋地震

地震一般指地壳的天然震动。构造地震是地震的最主要的形式之一。地壳中的岩层在地应力的长期作用下，会发生倾斜和弯曲。当积累起来的地应力超过岩层所能承受的限度时，岩层会发生断裂和错位，使长期积累的能量急剧地释放出来，并以地震波的形式向四周传播，使地面发生震动，成为地震。

一说到地震，人们总会联想到陆地上的地震。地震发生时山崩地裂、房屋倒塌、人畜伤亡、财产毁灭、城市和家园会在顷刻间化为一片瓦砾，多么悲惨的景象。陆地有地震，海洋也有地震。据科学家研究表明，洋底并不是人们想象中的那样平坦宽阔，它里面既有高

山也有裂谷,岩石成层起伏不平。这些都为海洋底下的火山爆发、滑坡、塌陷而引起地震创造了条件。这是因为地震总是发生在地壳运动比较强烈,并且厚度比较薄弱的地带,而海洋底部的地壳厚度比陆地薄得多。同时,海底地壳的岩层都是中生代以后的新岩石,同大陆相比稳定程度差得多。这样滑坡、塌陷的机会比大陆多,断裂活动频率和强度也比大陆多,所以海底更容易发生地震。另外,由于海底也存在着同大陆一样的活动构造,所以大陆上发生的构造地震在海底也经常发生。

地震的地理分布受一定的地质条件控制,具有一定的规律。地震大多分布在地壳不稳定的部位,如大陆板块和大洋板块的接触处及板块断裂破碎的地带。全球海洋地震主要是环太平洋地震带,该带基本沿着南、北美洲西海岸,经堪察加半岛、千岛群岛、日本列岛,至中国的台湾省和菲律宾群岛一直到新西兰,是地球上最活跃的地震带,集中了全世界80%以上的地震,释放的地震能量占全球的75%。环太平洋地震带近年来活动尤为频繁,1995年1月17日的日本阪神大地震,人员伤亡、经济损失惨重,震惊世人。

海洋地震对海上的船只会造成一定的威胁,威胁的大小取决于地震强度,也取决于船只与震中的距离。一般说5~6级地震便可以毁坏船体,掀掉锅炉和发动机,由海底传递到海面的地震,在震源地区感觉最强烈。1959年春,苏联客货轮“库鲁”号在堪察加沿海海域航行时遇到地震,海面上腾起无数水柱,周围一片白色的泡沫,船身一阵阵地剧烈抖动,好像有只大铁锤不停地敲打船底,船上的舵轮、雷达全部失灵,罗盘也出了故障。1964年3月21日,美国阿拉斯加发生地震,此时苏联“坚定”号救护船正在距安克雷奇市250海里的公海上航行。船只在5分钟之内连续受到3次剧烈震动,就好像全速前进的船只猛地撞上了大块礁石一般。除了海面上的船只,海面下的潜艇也会受到地震的威胁。因此遇到地震的潜艇最好还是浮上水面。对于停留在港内的船只来说,最危险的则是地





震造成的海啸。巨大而迅猛的波浪涌进浅水海域时，浪头骤然增高，速度放慢，像一面墙一样倾倒在岸上。狭长的海湾和楔形港口里，海啸的浪头尤其大。人们见过的最高的海啸波高 40 米，波浪最快达每小时数百千米，横冲直撞，所向披靡，破坏力极大。1781 年 5 月 22 日，台湾海峡海底发生地震引起持续 8 分钟的海啸，殃及台湾、福建、广东、浙江等沿海地区，夺去了 5 万多人的生命。

最近的重大海洋地震发生在 2004 年印度洋大地震。这次地震事发地点位于旅游热点附近，而且又值圣诞节的旅游旺季。受灾地区有大量的本地居民和旅游者，很多旅客成了这次灾难的受害者。地震发生的范围主要位于印度板块与亚洲板块的交界处，突如其来的灾难给印度尼西亚、斯里兰卡、泰国、印度，马尔代夫等国造成巨大的人员伤亡和财产损失，地震引发的海啸造成近 30 万人遇难。为什么会发生震级如此之强、波及面如此之广的地震呢？据科学家分析，这次地震是发生在板块边缘的逆冲型地震，它所释放出的能量在近几十年来是较大的。逆冲型地震的成因是地层断层的上部上移。苏门答腊以北地区位于印度板块边缘，板块边缘的一个长距离破裂带通过长时间积累，蓄积了巨大能量，最后这些能量在 12 月 26 日集中释放出来，因而造成大地震。虽然地震震级很高，使周边地区都有震感，但对人类威胁最大的是地震引起的海啸。地震中断层移动导致断层间产生一个空洞，当海水填充这个空洞时产生巨大的海水波动。这种波动从深海传至浅海时，海浪陡然升到十几米高，并以每秒 200 米的速度传播，海浪冲到岸上后，造成重大破坏。

中国近海海域大多属于大陆架浅海，大陆地壳向近海地壳平缓地延伸。中国海域的陆壳厚度为 30~40 千米，洋壳厚度只有 5~10 千米。渤海和黄海位于华北地震区，地震活动的强度和频率相对较高。据记载，近 500 年来发生 6 级以上地震 17 次，其中 7 级以上 2 次，最大一次是 1969 年 7 月 18 日在渤海发生的 7.4 级大地震。东

海位于西太平洋地震带,是地震多发地带。台湾自 1892 年有地震记录以来,4.5 级以上地震平均每年发生 100 次左右,其中 6 级以上地震发生 1~2 次,7 级以上地震平均两年 1 次。华南近海地震强度较大,但频率不高。自 1600 年 9 月 29 日南澳 7 级地震以来,6 级以上地震发生过 10 多次,其中 7 级以上 4 次,最大的是 1604 年 12 月 29 日福建泉州以东约 70 千米的海洋中发生 8 级地震,给沿海地区居民带来了不幸的灾难,其破坏程度之严重、波及范围之广,是中国东南沿海地区历史上空前的。

海洋发生地震前有征兆吗?这些都是沿海地区广大居民、渔民和航运的海员十分关注的问题。一般来说,地震前海平面会出现异常现象。这是由于震前地壳形变产生的结果。如 1668 年山东沿海地区的一次大地震,地震前在震发区东侧近岸不远的一个小岛不断上升,最后与陆地相连成为陆连岛。其次是海洋生物出现异常。渔民们发现,地震前在浅海可捕到深海的鱼类,鱼群浮上水面活蹦乱跳,有时捕鱼量会较平时明显减少,甚至捕捞不到当地常见的鱼类了。还有就是海鸟迁飞。有些海鸟似乎有灵性,预先知道要发生地震。地震来临前,它们就成群结队飞离原来栖息的海岛。1969 年渤海大地震前几天,辽东半岛和山东半岛一些岛屿的海鸥都逃之夭夭,远飞他乡躲避灾难。

中国受印度洋板块与太平洋板块挤压属地震频发地区,其中 85% 是海洋地震。然而,由于种种原因,中国对海洋地震仅有零星的流动观测,海洋地震预报基本处于空白。印度洋地震后,中国地震局正式批准在东海海域建两座海洋地震深井观测站,两站均选址在历史上曾发生过地震的震中位置。据初步规划,两口实验井井深将达 300 米,井内装有地震仪、海啸计等仪器设备,井口之上是浮筒式浮标,其头顶上的天线将把来自井底的数据随时报告给地震预报中心,而在深井以东 200 千米处,专家设想建一座开放式海洋科学综合试验平台,海底光缆将它与两三千米深的冲绳海槽相连。平



台上,研究区、仪器间、生活区一应俱全,并配有太阳能、风能等能源供应系统、海水淡化设施以及卫星通信设备和直升机升降平台。平台不仅用于海洋地震的监测和预报,还为东海海域积累大量大气、物理、生物、化学、地质等基础资料,成为海洋科学研究的“海上空间站”。浅海海域强震是中国大陆地震的组成部分。在海域开展地震观测,对认识大陆强震的发育特征有不可替代的作用。研究人员认为,东海海洋地震观测平台的建成,一旦发生地震海啸可做出30分钟至2小时的预警,同时可对区域内地震隐患的详细区划和破坏区域进行研究,为政府的防灾规划提供依据。

## 二、海底火山喷发

海底火山是形成于浅海和大洋底部的各种火山,大多分布于大洋中脊与大洋边缘的岛弧处。海底火山喷发时,在水较浅、水压力不大的情况下,常有壮观的爆炸,这种爆炸性的海底火山爆发时,产生大量的气体,主要是来自地球内部的水蒸气、二氧化碳以及一些挥发性物质,还有大量火山碎屑物质及炽热的熔岩喷出,在空中冷凝为火山灰、火山弹、火山碎屑。但是也并不是所有的火山活动都非常剧烈,有些火山活动比较“斯文”,只是平静地将熔岩等火山物质涌溢出火山口,特别在深水大洋的火山喷发。

来自火山的危险并非是火山本身,而是火山的喷发物——火山灰、水蒸气等。它们像浓雾一样,降低海面能见度,使船只难以继续航行。1952年9月23日,东京南225海里的一座礁石附近火山爆发。首先来到这里的一艘日本海上防卫厅的考察船,发现海面上出现了一座新的岛屿,海拔高度30米,直径150米。几天之后,小岛却消失了,但火山口还在继续喷射,火山熔岩流入海里,蒸汽变成云彩升上天空。这时,东京渔业研究所的一艘水文考察船又驶近火山爆发区,正当船上人员开始摄影、测定火山威力、选取当地水土样品时,第二次火山爆发,考察船当即被蒸汽和灰烬吞没了。火山喷

射物散落以后,海面上再也不见船的踪影。直到过了很久,船的残骸才被找到。1972年6月的一天,几艘船只在千岛群岛北部海面航行,看见远处海面浪花翻滚,海水像被烧开了,越滚越激烈,接着喷水、喷烟、喷气,突然,巨浪裹挟着灰尘、碎石冲出海面,腾空而起,形成数千米高的巨大蘑菇状云,刹时浓烟滚滚,响声震天,火红的岩浆从海面喷出,射向天空,高达数百米,当熔岩和石块纷纷坠落海中时,又激起大片水柱和浪花。这几艘船只由于离火山较远,才幸免于难。但海浪使船只像只受惊的烈马,在波峰浪谷间跳跃摇晃,漫天的灰尘又像暴雨一样落到船上,这种突如其来的灾难使船员们惊恐万状。

火山喷发经常会形成新的岛屿。1963年11月15日,在北大西洋冰岛以南32千米处,海面下130米的海底,火山突然爆发,喷出的火山灰和水汽柱高达数百米,在喷发高潮时,火山灰烟尘被冲到几千米的高空。经过一天一夜,到11月16日,人们突然发现从海里“长”出一个小岛。人们目测了小岛的大小,高约40米,长约550米。海面的波浪似乎不能“容忍”新出现的小岛,拍打冲走了许多堆积在小岛附近的火山灰和多孔的泡沫石,人们担心年轻的小岛会被海浪吞掉。但火山在不停地喷发,熔岩如注般地涌出,小岛不但没有消失,反而在不断地扩大长高,经过1年的时间,到1964年11月底,新生的火山岛已经长到海拔170米高,1700米长了,这就是苏尔特塞岛。经过海浪和大自然的洗礼,小岛经受了严峻的考验,巍然屹立于万顷波涛的洋面上,而且岛上居然长出了一些小树和青草。

海底火山的分布相当广泛,火山喷发后留下的山体都是圆锥形状。据统计,全世界约有海底火山2万多座,太平洋就拥有一半以上。这些火山中有的已经衰老死亡,有的正处在年轻活跃时期,有的则在休眠。现有的活火山,除少量零散分布在大洋盆外,绝大部分在岛弧、中央海岭的断裂带上,呈带状分布,统称海底火山带。太



平洋周围的地震火山,释放的能量约占全球的80%。海山的个头有大有小,一二千米高的小海山最多,超过5千米高的海山就少得多了,露出海面的海山(海岛)更是屈指可数了。美国的夏威夷岛就是海底火山的功劳,岛上至今还留有5个盾状火山,其中冒纳罗亚火山海拔4170米,它的大喷火口直径达5000米,常有红色熔岩流出。1950年曾经大规模地喷发过,是世界上著名的活火山。

海底火山爆发一般是有先兆的。1973年日本西之岛附近,海底火山爆发前一个多月,清澈蔚蓝的海水突然变得混浊土黄,海面还不时散发出硫磺气味,抑或是臭鸡蛋气味,此现象起初只在小范围内存在,大约方圆只有15米至20米。慢慢扩大到几千米范围。爆发前3天,海面偶有水柱喷发,并伴有白烟冒出。3天后火山爆发,大量火山物质被喷上高空又落回大海,在海底堆积升高,使水深变浅。后冒出海面形成一座小岛,使日本领土的陆地面积新增加了几平方米。但几个月后,这座小岛可能是因基底脆弱,经不起海浪的冲刷,最后又坍塌消失了。

为了摸清海底火山的分布和爆发规律,科学家进行了大量的调查研究工作,主要采用地球物理方法和地质采样分析。目前基本掌握了海底活火山分布的规律。有些国家已在海底施放地震仪和水听器,用以监测和接收海底火山活动的前兆信号,以便综合分析,做出准确预报。人们还利用地球科学卫星、载人潜水装置、自动潜水器,对海底火山活动进行遥感遥测或现场观测。



## 第 2 章

# 恐怖的海啸

海啸是一种灾难性的海浪，具有强大的破坏力，主要反映在沿岸地带，通常由震源在海底下 40~80 千米以内，震级 6.5 级以上的海底地震引起，水下塌陷、滑坡或火山爆发等也可能引起海啸。当海底震动之后，水体产生巨大波动，这种波动与平常所见到的海浪大不一样。一般的海浪只在海面附近波动，涉及的深度不大，而地震等引起的海啸则是从海底到海面整个水体的波动，其所含的能量十分惊人。海啸不会在深海大洋上造成灾害，正在航行的船只甚至很难察觉这种波动，只有到海啸进入浅水地带，由于深度急剧变浅，波高骤增，高度可达十多米至几十米不等，形成“水墙”。如果海啸到达岸边，“水墙”就会冲上陆，伴随着雷鸣般的响声，以排山倒海之势扑向岸边，瞬间便侵入陆地很远，吞噬村镇和农田；然后，海