

科学的航程丛书

“十二五”国家重点图书出版规划项目

毁灭者

Built for Destruction

主编 张戟

打开一扇神秘的门，沿着科学家的足迹，我们去思考世界，
思考我们或许从来没有思考过的一切。



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

知识
视界

科学的航程丛书

“十二五”国家重点图书出版规划项目

毁灭者

主 编 张 戟

副主编 王云峰 姜丽勇

编 委 (以姓氏笔画为序)

巴 雯 冯 熔 刘 棚 杜荣霞

杨 岚 官 艳 胡金钰 唐 静

谢 瑾 戴 欣 魏曼华

图书在版编目 (CIP) 数据

毁灭者 / 张戟主编. — 济南: 山东科学技术出版社,
2015

(科学的航程丛书)

ISBN 978-7-5331-7648-8

I. ①毁… II. ①张… III. ①自然灾害—普及读物
IV. ①X43-9

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第292335号

科学的航程丛书

毁灭者

主编 张戟

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkjcs@126.com

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路16号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印刷者: 山东临沂新华印刷物流集团有限责任公司

地址: 山东省临沂市高新技术产业开发区新华路

邮编: 276017 电话: (0539) 2925659

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 18.75

版次: 2015年5月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-5331-7648-8

定价: 41.00元

P 前言

REFACE

今天的我们生活在一个经济全球化、科技突飞猛进、城市日新月异的时代，我们的先辈无论如何也难以想象，在几百年的时间内，我们生存的家园、我们的地球，还有我们的信念发生了如此天翻地覆的变化。我们可以看见遥远的宇宙深处，可以探索深不可测的海底世界。在我们头顶，各国的科学家竟然在太空中建立了一个大家庭。而关于我们自身，科学家们也已经给出了他们的答案。

我们对世界的认知似乎越来越多，越来越科学，我们甚至凭借这种认知改变了世界，推动了社会文明的进步。我们的生活越来越便利，城市越来越繁荣。但是，我们的思想却在这种迅速的改变中，陷入了过去、现在、未来相互冲击的困境：前进的路途中我们丢掉了些什么？新的改变究竟会将我们带向何方？我们的未来是否一帆风顺、前途光明？

我们所见所闻所知的，都是对的吗？对与错究竟该怎么判断？作为沧海一粟，一个人可以改变人类社会的历史进程吗？人类可以改变地球和自己的命运吗？那么，宇宙的命运呢？

太多的问题，即便是最博学的科学家也难以回答。

那么，我们该做些什么呢，在我们有限的生命当中？如果说有答案，那就是学习、探索，直至实践。学习我们可以学习的知识，了解世界更深处的秘密，无论那是关于过去的还是现在的，是关于宇宙的还是地球的，是关于数学的还是物理的，是关于他国的还是本国的。任何时候，了解更多总会更有希望。如果我们曾经因为一场考试而紧张不安，因为一句无知的话语而无比尴尬，那么，试着放任自己的好奇心去探索学习吧！就在这里。



在这里，我们将看到世界上最卓越的想象力和最非凡的创造力。英国BBC、美国Discovery探索频道、澳大利亚Classroom Video、德国Deutsche Welle、加拿大Distribution Access，这些已经在科技与教育这条路上走了很久的创造者们，将最丰盛的精神文化大餐带给了整个人类社会，而武汉缘来文化传播有限责任公司作为一个文化传播者，则将它们悉数奉上，带到了我们面前。作为中国地区最大的海外教育类节目供应商，武汉缘来文化传播有限责任公司不仅引进了大量海外优秀科教影片，创建了网络知识平台，还和众多的图书馆合作，打造了中国的视频图书馆，将世界上最优秀文化制造者的智慧结晶带给了同样渴望求知、渴望成长的中国人。

虽然光影只是一刹那，但科学和智慧却能永恒。今天，我们将这刹那光影定格，把代表国外顶尖科学水平的视频资源凝成书籍，让思想沉淀，让科技与文化的传播走得更远，让我们有更多的时间去思考所观察到的一切，思考所面对的或者即将面对的现实，一起去品味那些久远的故事，一起去探索那些神秘的未知。我们将发现，原来智慧和思想一直都存在于我们生活的世界，只有我们思考，它才会显现。因为了解，因为懂得，世界才会变得不一样，我们在这世界中的生活才会更加沉稳和自然。

我们生活的世界有很多危机，有一些危机我们已经看见，但还有一些大多数人都无法了解，有些危机甚至关乎整个人类和地球。或许，灾难就将在我们的毫无所知中慢慢降临，人类的命运该何去何从？我们可以相信科学，在任何时候，唯有科学可以给我们以答案，给我们以救赎。

在本书中，缘来文化还给读者提供了大量视频资源，扫描书中的二维码，可以感受更直观的影像，扫描封四的二维码，读者可以直接进入视频图书馆，领略一段不同寻常的视觉之路。

我们努力提供一条路径，引领大家在知识、探索和实践接受科学、运用科学，沿着科学的道路，去追溯遥远的过去，思索我们生活的这个世界，预测美好的未来。

因我们的能力所及，书中的不足之处希望读者不吝提出，在再版时加以改进。你们的支持是我们前进的动力。

深切地感谢所有为本书的出版做出辛勤努力的人们。



目录

CONTENTS

海啸 / 1

可怕的自然灾害,它毫无迹象,出人意料。在天堂般的夏威夷,这样的灾难无可避免,日本、印度等国也都曾遭其害。令人震惊的东南亚海啸,科学家可以告诉我们什么呢?

地震 / 32

在没有任何预兆的情况下,地球会因为剧烈的地震而战栗。2010年海地地震,20多万人不幸罹难,几周之后,位于地球另一边的中国,多座城市被夷为平地。全球有数百万人生活在地震活动活跃地区。是什么引发了地震?为什么它的到来如此难以预测?

沙尘暴 / 56

狂暴的尘暴撕裂着地球,沙子随着尘暴而发生推移,沙漠不断地蔓延,新的沙丘不断形成。沙漠、尘暴和热浪都具有毁灭性的杀伤力,考验着人类的忍耐极限。

火山 / 72

当大自然发怒的时候,火山就爆发了。每一座火山都有自己的秘密武器,在遥远的过去,火山曾经被认为是通往地狱之门。

闪电 / 85

大自然中最美丽的自然现象发威时会造成什么破坏?从中非到澳大利亚,从意大利到佛罗里达,闪电对森林、房屋、高压线路以及飞行物都会造成破坏。闪电的神秘性和不可捉摸一直是科学家们的难解之谜。



飓风 / 102

飓风可以横跨整个大洋，或者横穿整个国家。无论它们的规模是大还是小，它们的运行速度都是惊人的。飞越高速旋转的飓风风眼，来到稍显平静的飓风中心，今天我们来揭开飓风的神秘面纱。



龙卷风 / 123

它们是地球上速度最快的风，摧毁了所经之地的一切事物。龙卷风是不可预知的，是致命的，因为没有人知道下一场龙卷风什么时候会来临。让我们紧跟科学家的脚步，了解如何在龙卷风下存活。



野火 / 152

野火是大自然中最壮观和最危险的破坏力量之一，它所产生的浓烟形成高耸的烟墙，所经之处一切都化为灰烬。它们能够蔓延到周围宽广的领域，甚至能够在地下燃烧数百年。

洪水 / 172

当水也开始威胁人类时，它将成为地球上最致命的自然现象——洪水。洪水以飞快的速度移动，摧毁沿途的一切，形成地表间隙，破坏人们的家园，甚至夺走生命。



冰河融化 / 191

全球正在不断变暖，历史上最温暖的12个年份都出现在1990年之后。全球变暖可能带来灾难性的后果，可怕的后果之一已经发生，这就是冰河融化。最新数据表明，冰河消融的速度比专家预测的要快得多。

土壤的污染和侵蚀 / 217

农业的规模化大生产对土壤造成了一系列污染，杀虫剂和除草剂对土壤也产生了很大的影响，在这里。我们将初步了解土壤的污染及净化方法。每年都有大批的良田变成荒漠，土壤荒漠化的问题已经越来越严重，我们必须对荒漠进行人为的改造，使其恢复原来的面貌。



大气层的危机 / 236

关于气候，很多人都认为我们生活的这个地球正在变暖，关于全球变暖的原因非常复杂，但是可以肯定的是，人类的力量不可忽视，没有哪一个物种能像我们这样如此深刻地影响气候，影响了保护地球的大气层。

大气污染 / 250

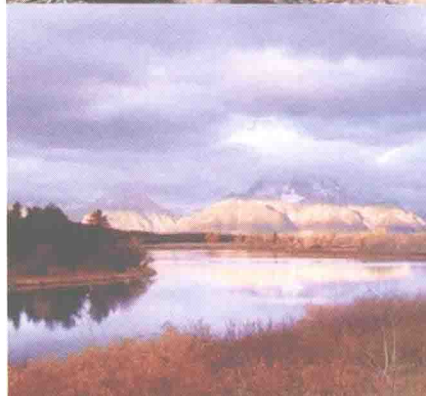
空气污染影响到所有的生物，除了对人们呼吸功能的影响外，也经常影响到心血管和神经系统。对植物来说，污染会扰乱树木的生长。大气污染的影响是致命的，我们必须准确知道释放的是何种污染物质及它们发生了哪些变化。

冰暴 / 260

每年冬季，严重的暴风雪在世界范围内制造混乱，但是雪并不是在冬季困扰人们的最糟糕的事情，有另外一个更具破坏性的风暴，当它来袭时，会冰冻它所接触到的一切，这就是冰暴。

太阳风暴 / 277

世界上只有一种风暴能够将整个地球吞没，这种猛烈的风暴来自太阳，这种风暴一旦袭击地球，就能够将我们所知道的人类文明破坏掉，这样的风暴被称作太阳风暴。太阳风暴以人类的高科技设备为目标，使我们失去生存所必需的基本物质，如水、阳光和热量。

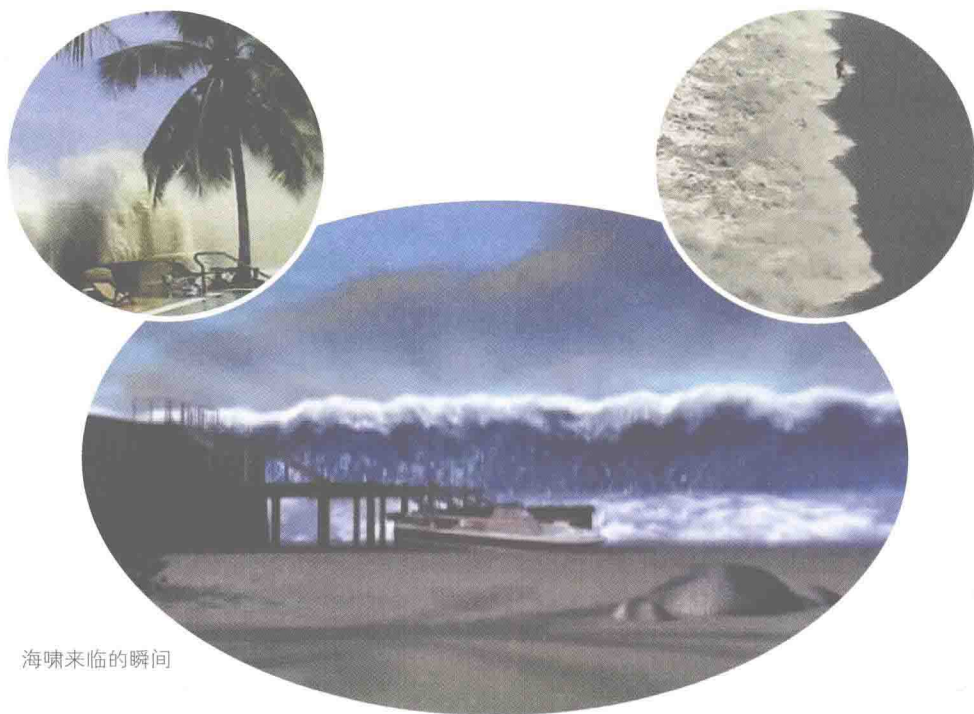




海啸

Tsunami

龙卷风、飓风、超级暴风雨，人们已经习惯了与这些来自自然界的威胁做斗争，只要它们一出现在沿海和内陆，这些自然界的杀手就会立刻被气象专家所监视到。但是，有一种威胁几乎无法被监视到，我们不知道它何时会降临，或者在我们知道的时候已经为时已晚，它就是来自海啸的威胁。

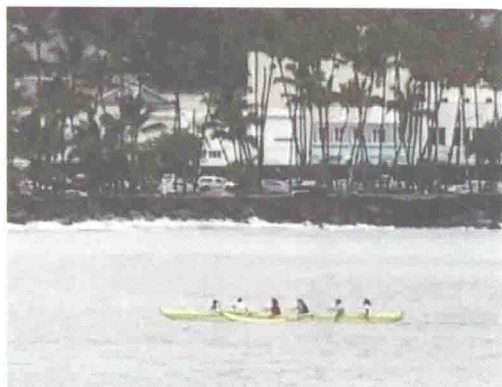


海啸来临的瞬间



英文中的“海啸”这个词其实最初来自于日本，意思是“可怕的浪”。日本也是全球受海啸灾难影响最严重的国家，在过去的100年内，日本遭受了150多次海啸袭击，有5万多人丧生。1993年，海啸袭击了日本的北海道，一股27米高的海浪在日本登陆，导致239人丧生，但是，即使是这样，这次海啸也仍然无法与1896年釜山大海啸的破坏性相提并论。

世界上其他的国家也会受到海啸的影响，尤其是同日本一样环太平洋的国家，同样不能幸免，印度尼西亚在过去的100年里遭受了34次海啸的袭击。太平洋是地球上海啸发生最为频繁的海域，世界上一些最不稳定的火山在这一带一线排开，这片地方也被恰如其分地称为



夏威夷

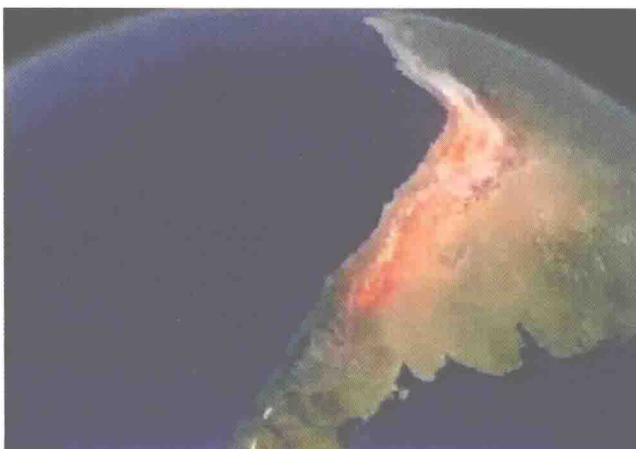
“火环”。

夏威夷群岛就处在“火环”的中心，在这片被称为人间天堂的地方，隐藏着很多危机。就夏威夷而言，在所有极具危险性的自然灾害中，目前最致命的是海啸。夏威夷在过去的100年里遭遇了40次海啸的袭击，主岛上的希罗镇甚至被认为是世界海啸之都。海啸在夏

夏威夷群岛处在“火环”的中心



太平洋海域被称为“火环”



威夷夺去的生命比火山爆发、地震、飓风、龙卷风、洪涝等所有其他自然灾害的总和还要多。

地震引发的海啸

科学家相信海啸与地震之间有着直接的联系，地震越大，海啸越大。一层层滔天巨浪以喷气式飞机的速度横扫太平洋，这样夺命的海浪至少证明了两点：一是海啸是由大地震造成的；二是这些地震必须发生在海底。

大陆板块相互碰撞，发生错位变形时会释放大量的能量，在陆地或海底导致了地震的发生或者火山的爆发。这些深海地震就是海啸现象最常见的导火索。当地壳发生上移时，它会抬高其上部的水，随着升高的海水回落下来，就形成了以震中为中心的层层波浪。

在巨浪来袭之前，海水似乎在短时期内被抽干了，这就会把好奇而毫无防备的人们引入一个致命的陷阱，接着，浪头迅速抬高，好像是以整个海洋的力量作为后盾汹涌向前，灾难也随之而生。

印度洋，世界第三大海洋。在它的东部边缘，在一个巨大的名叫巽他的断层线上有一个巨大的海沟，在这里，世



深海地震

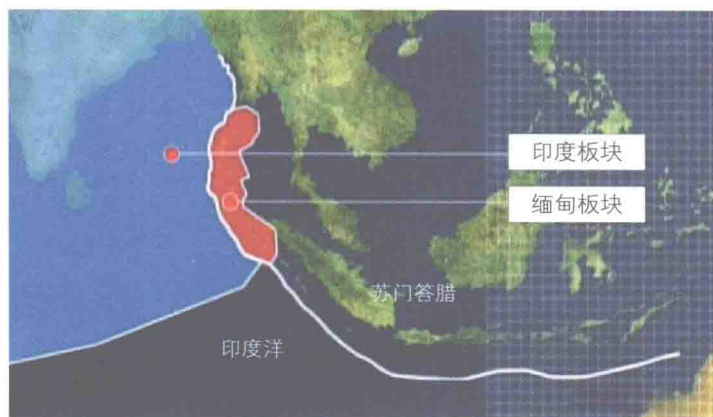


以震中为中心的层层波浪



印度洋

界上两个巨大的构造板块一直在相互碰撞，这些板块是地球上最大的移动物，整个印度洋板块正在往亚洲板块下面移动，这两个板块之间的相互碰撞不断，这个碰撞区域是产生地震的温床。虽然



苏门答腊地震

这个地质断层的北端在至少500年的时间里几乎没有什么大的地质活动，但是，它南端的情况就大不一样了：在这里，每200年就会发生一次大的地震。上一次大地震发生在200年前，大约就在1833年。对这个“大逆冲型”的地震多发地带，地质学家们都非常了解。然而，在这个巨大的水体周围生活、工作或者玩乐的很多人对于这里潜在的危险却一无所知。但是，在2004年的最后几天里，这样的情况永远发生了改变。

2004年的12月26日，和普通的一天一样，但是苏门答腊岛的人们脚下的大地剧烈摇晃，有史以来最严重的自然灾害之一发生了，在数秒之间，完美的一天突然变成了非常恐怖的一天。在海洋的深处出现了晃动，海底发生了破裂。震源在苏门答腊以西160千米处，海洋

中两块地壳构筑板块相撞，印度板块通常在缅甸板块下滑动，这个过程称为潜没。缅甸板块是东南亚的小型板块，常被认为是欧亚大陆板块的一部分，安达曼群岛、尼科巴群岛和苏门答腊西北部位于这个板块上，东面和西面分别与巽他板块和印度板块相接。几百年来，这两个板块是固定在一起的。巨大的压力持续聚集，直到板块断裂。地震被测量后确定超过了9级，是40多年来最严重的一次，强烈的地震让这一片区域地动山摇。

地震发生之后，海水从沙滩上退去，一片宽阔的海底暴露在人们眼前，一开始的时候，那些波浪还只是白色的线条，然而，它不断地升高，几分钟之后，就变成了一堵水墙。这堵水墙不断变大，一个令人恐怖的棕色的垂直、宽

阔的水墙迅速咆哮着冲向海岸，向人们逼近。海滩上的人们被湍急的海水形成的巨大旋涡所淹没，但是，一个个更大的波浪正在靠近……

一个正常的因为风而形成的波浪在浅滩处就破碎了，在它到达海岸之前，它的大部分能量都已经丧失了，但是，海啸所形成的同样高度的海浪则继续前进，而且它所具有的能量还会越来越大。普通波浪都很短，而且一个接一个，是连续的，而海啸的波浪是长长的同样高度的水体。普通的波浪在被照相机捕捉到之后，很快就平息了，而海啸的波浪在相当长的一段时间里仍然保持它的最大高度。在海岸线上进行观察，我们会看到，海啸的波浪几乎就在和普通的波浪一样的地方破碎了，从这个角度讲，它看起来就像普通的海浪。只是到了近处，人们才

能够发现海啸的波浪所携带的巨大水体，一旦到达陆地，它巨大的水体很快就会转变成汹涌的洪水。

在距离海洋4000米的海边城市，一名业余摄影爱好者拍摄下了当时海啸出现的情景：海水正慢慢地冲上街道，突然之间，水流速度加快——在几秒钟的时间里，水流速度已经超过了一个成年男子的奔跑速度。大海以令人难以置信的速度先退回去，与此同时几乎又汹涌而来，所到之处片甲不留，车子、树木、建筑和人都会被冲走。

在苏门答腊岛乱成一团的时候，这个海啸仍然继续向东疯狂肆虐，泰国的度假岛——皮皮岛，还有亚洲的斯里兰卡……地震后的2小时，海水涌入了斯里兰卡的加勒，加勒市10万人口中大约有4000人遇难。在这场灾难中，斯里兰卡的死亡人数高达3万人。

海水汹涌而至



海啸在皮皮岛肆虐





这个海啸继续疯狂肆虐，到达非洲的索马里海岸——这里距离它最初的登陆地有5000千米，甚至在这里，滔天的海浪也导致289人不幸罹难。在西南3000千米处的马尔代夫，这个地势较低的岛屿链已经被完全淹没。在北部的斯里兰卡，巨大的波浪所到之处，所有的人都被带走了。很多的小孩子，他们还不够结实，不能保护自己，没能在洪水之后幸存下来。这次海啸的遇难者至少有1/3是儿童。

在苏门答腊岛，整个海湾被完全破

坏了，海岸线已经变得无法识别。海水退去后，呈现在人们眼前的是非常可怕的一幕。经历过的人们都会想，原来死亡是这么容易，也许很多人都会不再认为生命是理所当然的。

地震海啸的灾难解析

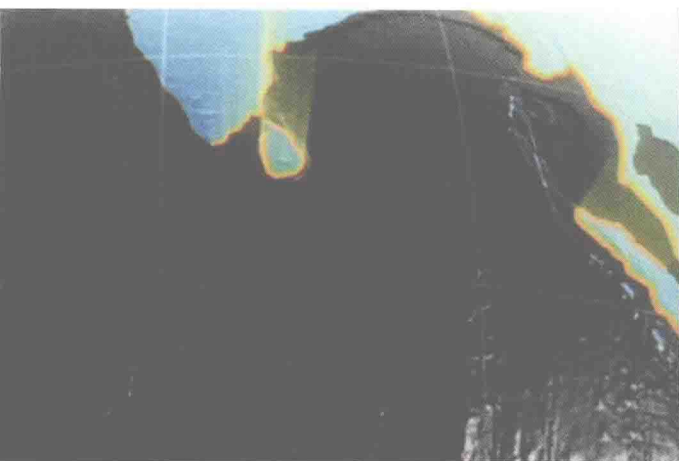
这是人类有史以来最具破坏性的一次海啸，这次巨大的灾难让国际社会为之震惊，国际性的援救行动很快展开了。然而，对很多人来说，一切已经为时太晚。只在苏门答腊就有170000人不

幸罹难。在这次海啸中，总共有270000人丧生。然而，真正的死亡人数也许将永远是个谜。

海啸对人类所构成的威胁比我们所想象的要严重得多。海啸的波浪具有空前巨大的规模性和破坏性，而且这次海啸破坏的范围远至内陆4000米，其影响的范围广泛，使泰国一直到海洋另一边6000千米处的非洲都陷入了混乱，甚至是南极大陆的印度洋海岸都遭受到了它的破坏。它波及的范围相当于地球圆周的七分之一，因此，它所具有的能量几乎叫人难以置信。这次海啸中所发



被破坏的海湾



苏门答腊地震海啸波及的范围

生的一切，是人们以前从来没有看到过的，也是无法想象的。

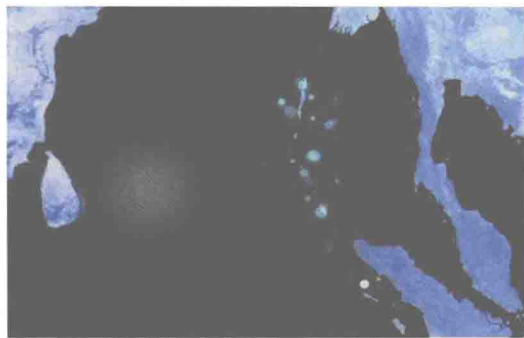
这场海啸的一个突出特点在于，它是一场全球性的海啸。这真是让人费解。究竟发生了什么？什么样的海啸能够产生如此巨大的波浪，让海洋退步，波浪裹挟着破坏物的残骸继续肆虐？

世界级的专家组成的研究小组对这一灾难进行了调查，这次的大地震持续了空前的8分钟，释放出了巨大的能量。从严格意义上说，这次的地震根本已经无法用里氏震级来测量了。克斯塔斯·斯尼纳克斯教授是加州海啸研究中心的负责人，他们小组获得的地震数据还爆出了另外一个令人惊讶的事实：看起来，这次地震的震源在地表以下30千米，远离苏门答腊岛160千米，也就是说，震源位于一直以来被认为处于静止状态的巽他断层的北端。地震学家经过

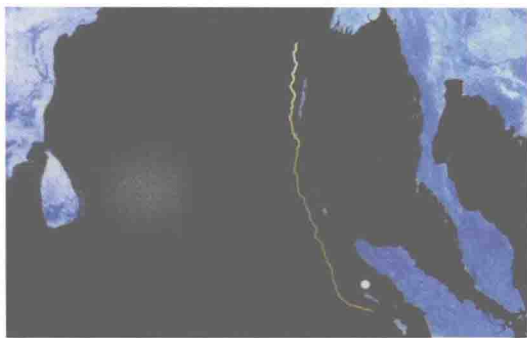
计算指出，这个“百万级大推动”地震发生的时候，这个断层可能发生了长达400千米的断裂。一条狭长的海底在数秒钟的时间内突然升了起来，随着海底的上升，一个巨大的水体随之上升，然后数十亿吨重的海水不得不移位，在上升的海底两边形成了巨大的水墙。

为了证明自己的理论，斯尼纳克斯教授将这些数据输入他拥有的最有力的工具——专门设计的海啸预测软件。但是，模拟的结果令斯尼纳克斯困惑不已。这个软件预测，400千米长的裂缝形成的最大波浪不可能到达斯里兰卡——事实上，斯里兰卡的海岸线是破坏最严重的海岸线之一，这个预测毫无意义，斯里兰卡遭受海啸袭击就是一个重大线索。如果这个海啸袭击了斯里兰卡，那么导致这个地震的裂缝带将要长得多。

斯尼纳克斯不得不“清理存货”，



断层平息的过程中发生的余震



断裂的长度

他决定再次研究那些地震数据。根据经验他知道，大地震发生时地震仪测量的数据并不能准确地反映地震带的真正长度。因为大地震的发生导致沿着断层线发生的小的地壳运动可能会变得模糊。很多时候，弄清真相的最好方式就是研究第一次灾难性的能量大释放之后的余震。这些小的震动是断层平息的过程中发生的，因此可以更精确地被查明。当斯尼纳克斯查看这些数据的时候，他注

海啸



意到，在震源的北部有一些混乱的板块活动，这是具有决定性的关键时刻。

如果这个活动地点就是断裂发生的最北边，那么，这个断裂长度就达到了令人惊异的1600千米，是人们之前所认为的长度的4倍。如此规模的断裂是前所未有的——这本身就足以引发具有巨大杀伤力的海啸。

不过，这些通过研究余震发现的证据都是外围性的——斯尼纳克斯需要更直接的证据。如果这个断层裂开了如此长的距离，那么，研究人员应该能够沿着断裂处找到证据。

虽然这个断层线的绝大部分都在水下，不过，有些地方还是突出了水面，以一连串的火火山岛的形式出现在人们眼前。斯尼纳克斯研究小组的成



锡默卢岛

员之一凯瑞·希尔租借了一架直升飞机沿着这些小岛向北飞行，寻找最近发生的地质变动。当他靠近锡默卢岛的时候，有些东西吸引了他的注意力。

一根可怕的带子环绕着这座小岛的一边——有片珊瑚的位置显然有些异常。斯尼纳克斯意识到，这个小岛是海底露出水面后形成的。整片珊瑚现在都暴露在水面之上，并且已经死掉了。希尔开始测量这些珊瑚从水下抬高了多少。通过比较这座小岛周围上升的珊瑚的高度，他就能够准确地确定地球板块发生的运动。一开始的时候，他们测量到的上升高度是50厘米，继续向北变成了1米，到更北的地方上升高度变成了1.5米。这就表明这座小岛的西边上升了1.5米。这是一个令人难以置信的证据。这个倾斜的岛屿就是地壳发生断裂开始的地方。

研究小组的成员们知道，他们已经确定了地震和海啸源最南端所在的位置。如果对这次“百万级大推动”地震所涉及的其他小岛进行类似的勘测，也许就能找到他们所需要的确定裂缝大小的证据。然而，就在这一非常关键性的时刻，调查工作遭受了重创。这些靠北的小岛发生了政治骚乱，研究人员根本不可能继续向北进发。

如果这个裂缝的长度仍然还是难解之谜，那么，调查人员将永远无法弄清楚历史上的这次“百万级大推动”的地震海啸究竟为什么具有如此巨大的破坏力，为什么会对如此广阔的区域造成如

暴露在水面的珊瑚

