

海啸：大海阵痛后的肆虐

庾莉萍

2004年12月26日上午,印度尼西亚苏门答腊岛附近海域发生强烈地震,并引发海啸,东南亚和南亚一些国家受灾严重。截至12月31日已造成12.5万人死亡,而海啸遇难者最终将超过50万人,仅印尼亚齐省估计就将高达40万人。目前已知印尼亚齐省死亡人数为8万人,苏门答腊岛西岸边一些小岛甚至完全被淹没,或已经消失了,在很多重灾区,搜救人员尚未到达。印尼政府通过空中监测,米拉务、Simeulue岛和Tapak Tuan等地已经不存在生命迹象。由于发生此次地震的海域与中国之间有陆地相隔,因此海啸没有波及到中国。另外,由于中国大陆以东有一系列岛屿组成的天然地理屏障,可阻挡海啸,因此太平洋地区的海啸对中国大陆沿岸的影响也相对较小。

惨烈的海啸之灾

斯里兰卡东部和南部海域当天发生的海啸导致大量沿海地区被淹没,死亡人数至少2200多人。东部的亭可马里、拜蒂克洛、安帕拉和南部的马塔勒、加勒地区受灾最为严重,其中亭可马里地区死亡人数最多。一些地区水深将近2米,数千人被迫逃离家园。海啸发生时部分地区浪高接近10米,沿海的一些房屋已经进水,海水一度冲上海边公路。一些质量较差的房屋被完全冲垮,海里漂浮着家具、衣服等物品。海边的灾民说,他们早上7时就发现房屋进水了,随后海水每隔一段时间就上涨一次。当天下午,警察要求民众离开海边,以防止涨潮时发生危险。斯里兰卡警方说,由于海啸造成斯里兰卡南部马塔勒的一座监狱被毁,至少300名囚犯从狱中逃走。斯里兰卡总统府发表声明,称本次海啸是斯里兰卡最严重的人道主义灾难,并呼吁国际社会向该国提供紧急援助。

印度至少2000多人在这次海啸中丧生,人员伤亡主要集中在安达曼-尼科巴群岛。目击者说,当海啸出现的时候,3~6米高的海浪冲击着安得拉邦1000多千米的海岸。出海的渔民多数未能生还。被掀翻的渔船和被毁的小木棚屋漂浮在汹涌的海水中,孩子们吓得哇哇大哭,人们在寻找着失散的亲人。在布莱尔港,巨大的海浪击沉了两艘货轮,并毁

坏了两个码头。

在曼谷,吸引大量外国游客的阿达曼海珊瑚礁可能



遭海啸破坏。影响不能挽回,珊瑚礁永不能回复过往的茂盛,不能再回复旧观。海啸引发达3层楼高的巨浪形成水墙,直卷沙滩和岛屿,然后急速退去,除了直接破坏珊瑚礁,卷起的大量沙泥亦会阻止阳光射到珊瑚礁,没有阳光引发光合作用,珊瑚会死亡。

改变了亚洲版图

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断裂带通过长时间积累,蓄积了巨大能量,最后这些能量在26日集中释放出来,这就是此次大地震的直接原因。虽然此次地震震级很高,使周边地区都有震感,但对人类威胁最大的是这次地震引起的海啸。此次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。

英国地质勘测部门的地震学家布特说,互相挤压在一起的地质板块发生了猛烈的滑落,这使海底出现了一个高10码、长达数百英里的一个巨大的凸出部分。这就像是在海底划动了一支巨桨,大量海水发生了移动。这是一个非常巨大的搅动。

美国地球物理学者称,引发致命亚洲海啸的强震的力量是如此强大,以至于地球都沿其轴心发生了震荡,该强震已永久性地改变了亚洲版图。当时在苏门答腊岛东南250千米海底发生的里氏9级地震可能使附近的一些小岛移动了20米。基于地震模型,苏门答腊岛西南的一些小型岛屿可能已向西北方向移动了20米。这是一个很大的变动。此外,苏门答腊岛的西北端可能也向西南方向移动了36米。

这场地震可能使地球自转有极其微小的加快,而地球轴心也略微倾斜。美国宇航局下属喷气推进实验室的地球物理学家理查德·格罗斯说,当时印度洋底的一个地质板块被另一个所挤压而向下沉,地球的质量向地心集中,进而导致地球自转周期缩短了3微秒,地球轴心也倾斜了大约2厘米。由于地球的自转周期经常发生细微的变动,印度洋大地震对其影响可能是短期的,也不会太显著。

科学家还认为,在印度洋已发生过里氏9.0级的大地震之后,太平洋“骚动”的可能性也不能排除,美国西部的太平洋沿岸地区应提高警惕。

海啸的起因及分类

海啸是一种具有强大破坏力的海浪。这种波浪运动引发的惊涛骇浪,汹涌澎湃,它卷起的海涛,波高可达数十米。这种“水墙”内含极大的能量,冲上陆地后所向披靡,往往造成对生命和财产的严重摧残。海啸通常由震源在海底下50千米以内、里氏震级6.5以上的海底地震引起。水下或沿岸山崩或火山爆发也可能引起海啸。在一次震动之后,震荡波在海面上以不断扩大的圆圈,传播到很远的距离,正像卵石掉进浅池里产生的波一样。海啸波长比海洋的最大深度还要大,轨道运动在海底附近也没受多大阻滞,不管海洋深度如何,波都可以传播过去。

海啸可分为4种类型。即由气象变化引起的风暴潮、火山爆发引起的火山海啸、海底滑坡引起的滑坡海啸和海底地震引起的地震海啸。中国地震局提供的材料说,地震海啸是海底发生地震时,海底地形急剧升降变动引起海水强烈扰动。其机制有两种形式——“下降型”海啸和“隆起型”海啸。

“下降型”海啸 某些构造地震引起海底地壳大范围的急剧下降,海水首先向突然错动下陷的空间涌去,并在其上方出现海水大规模积聚,当涌进的海水在海底遇到阻力后,即翻回海面产生压缩波,形成长波大浪,并向四周传播与扩散,这种下降型的海底地壳运动形成的海啸在海岸首先表现为异常的退潮现象。1960年智利地震海啸就属于此种类型。

“隆起型”海啸 某些构造地震引起海底地壳大范围的急剧上升,海水也随着隆起区一起抬升,并在隆起区域上方出现大规模的海水积聚,在重力作用下,海水必须保持一个等势面以达到相对平衡,于是海水从波源区向四周扩散,形成汹涌巨浪。这种隆起

型的海底地壳运动形成的海啸波在海岸首先表现为异常的涨潮现象。1983年5月26日,中日本海7.7级地震引起的海啸属于此种类型。

历史上的大海啸

100年来死亡人数过千的大海啸发生过7次:1908年12月28日凌晨5点意大利墨西拿地震引发高达12米的巨浪海啸,震级7.5级。海啸中死难82000人,这是欧洲有史以来死亡人数最多的一次灾难性地震,也是20世纪迄今为止死亡人数最多的一次地震海啸。

1933年3月2日日本三陆近海地震引发海啸,震级8.9级,是历史上震级最强的一次地震,海啸浪高29米,死亡人数3000人。1959年10月30日墨西哥海啸引发山体滑坡,死亡5000人。

1960年5月21日到27日,在智利的蒙特港附近海底,突然发生了世界地震史上罕见的强烈地震。大小地震一直持续到6月23日,在前后1个多月的时间内,先后发生了225次不同震级的地震。震级在7级以上的有十几次之多,其中震级大于8级的有3次。剧烈震动之后不久,引起的海啸最大波高为25米,以摧枯拉朽之势,越过海岸线,越过田野,迅猛地袭击着岸边的城市和村庄,瞬时人们都消失在巨浪中。港口所有设施,被震塌的建筑物,在狂涛的洗劫下,被席卷一空。事后,海滩上一片狼藉,到处是残木破板和人畜尸体。此次共计沿岸有100多座防波堤坝被冲毁,2000余艘船只被毁,损失5.5亿美元,造成10000人丧生。此外,海浪还以每小时600千米~700千米的速度扫过太平洋,使日本沿海1千多所住宅被冲走,2万多亩良田被淹没,15万人无家可归。

根据现代板块结构学说的观点,智利是太平洋板块与南美洲板块相互碰撞的俯冲地带,处在环太平洋火山活动带上。这种特殊的地质结构,造成了智利处于极不稳定的地表之上。自古以来,这里火山不断喷发,地震连连发生,海啸频频出现,灾难时常降临。地震海啸给人类带来的灾难是十分巨大的。1976年8月16日,菲律宾莫罗湾海啸8000人死亡。1998年7月17号,非洲巴布亚新几内亚海底地震引发的49米巨浪海啸,2200人死亡,数千人无家可归。

海啸需要预警

目前一些国家在这方面已经做得不错。当地震

现代物理知识

无相互作用的量子测量

董志川 朱政

量子通讯、量子计算技术发展的风起云涌,对于量子器件(能够产生量子效应的物理实体)发展的要求越来越迫切,下面就介绍一下产生量子效应的很重要的一种手段“无相互作用的测量”。

一位好侦探懂得这样的道理:很多事情能从侧面被了解,即通过排除什么是不可能发生的。在量子力学中,这样一个理念已经出现。在特定的环境,一个测量可以提供关于什么可能发生的信息,但并不要求它实际上发生。具体例子是“无相互作用的测量”(IFM),这已被形容为“在黑暗中窥视量子”。

量子光学证明,利用波粒二象性。无相互作用的测量——即在没有光线或者其他任何东西作用到物体的情况下探测到物体是可行的。

在1993年,特拉维夫大学的伊莱策(Elitzur)和魏德曼(Vaidman)提出一个实验。这个实验里一个物体可以在某些时候被探测到而不吸收一个光子。他们通过把物体想作一个即使只吸收一个光子也会爆炸的炸弹,从而使他们的构想更加具有戏剧性。

发生后,有关部门将地震的位置、震级和类型输入电脑,即可分析出它是否会造成海啸、海水波动程度及其传播方向,然后就可尽快向可能受影响的地区发出预警,通知居民撤离。另外,在易受海啸侵袭的沿岸地区可提前构筑能阻挡海浪的防护设施,以减少损失。

在海啸研究领域具有领先地位的美国俄勒冈州立大学科学家指出,如果东南亚和南亚受灾国家有较好的灾难预警机制,生命和财产损失可能会少得多。俄勒冈州立大学地球物理学家理查德·叶茨说,在美国有海啸风险的地区,一般都有完善的预警机制。美国国家海洋和大气管理局负责全国范围的预警警报,居住在海边的居民,最晚能在海啸来临之前15分钟接到地方当局的警报并向高处逃避,一些地方还设有专门的海啸逃生训练学校。1964年美国阿拉斯加和太平洋沿岸的一些州也发生过类似的地震和海啸,造成生命和财产损失,美国现行的预警机制就是在那之后建立的。

17卷6期(总102期)

一、原理

“无相互作用的测量”的方案是基于在图1中所示的马赫-曾德尔干涉仪。它包含两个分束器 B_1 和 B_2 和两块反射镜(M)。为了简单起见,假设上下两条光路长度调节到完全相等。首先考虑当干涉仪两臂中都不存在被探测物体的情况,如果第一个分束器的反射率 R_1 等于第二个分束器的透射率 T_2 ,进入干涉仪的光子将总是到达第一个探测器 D_1 而绝不会到达第二个探测器 D_2 。图1描述的实验就是单光子自身的干涉现象。在这种情况下,试验显示出光子总是到达接收器 D_1 ,而永远不会到达接收器 D_2 。可以

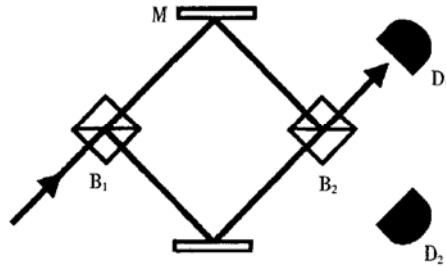


图1 马赫-曾德尔干涉仪的示意图

据美国全国广播公司报道,科学家麦盖尔在一个有关自然灾害的新闻发布会上称,西班牙加那利群岛中的帕尔玛岛上的康伯利维亚火山的西侧将在未来数千年的某一天发生坍塌,这将在大西洋上引发高度达100米的海啸,居住在美国和加拿大东海岸的数千万居民将被淹死。有半个小岛面积这么大的火山块已于1949年开始滑入海中。目前人们几乎没有对这座火山进行监测,这使得人们无法对它的下一次爆发时间进行预警。这样的巨型海啸将能够在一个小时内到达加那利群岛中的其他岛屿,在两个小时之内抵达北非海岸。在7~10小时之后,高达数十米的海浪将以喷气式飞机的速度席卷加勒比海和南北美洲的东海岸。

麦盖尔呼吁西班牙和美国政府出资支持对帕尔玛岛上的火山活动进行监控。火山最后一次爆发的时间是1971年。火山的下一次爆发将肯定带来灾难性的后果。

(广西桂林市西山南巷35号 541001)