



印尼特大巨震的预测和信息有序性

沈宗丕¹, 徐道一²

(1. 上海市地震局, 上海 200062; 2. 中国地震局地质研究所, 北京 100029)

摘要:2004年12月26日在印度尼西亚苏门答腊西北地区发生了8.7级特人巨震。作者在2004年10月对这一巨震做过预测:发震时间为2004年12月20日 ± 5 天(或 ± 10 天),预测震级为 $M_s=7.5\sim 8.5$,与实际发震时间和震级符合较好,预测地区(在日本南部)与实际相差较大。印尼特大巨震的发生具有53~54年的信息有序性,因此特大巨震的发生是有可能预测的。

关键词:地震预测; 巨震; 信息有序性

中图分类号:P315.75

文献标识码:A

文章编号:1000-0844(2005)03-0282-02

Forecasting for Super-great Earthquake in Indonesia and It's Informational Order

SHEN Zong-pe¹, XU Dao-yi²

(1. Shanghai Earthquake Administration, Shanghai 200062, China; 2. Institute of Geology, CEA, Beijing 100029, China)

Abstract: A super-great earthquake ($M_s=8.7$) occurred in Sumatera, Indonesia on Dec. 26, 2004. On Oct. 30, 2004 the first author of this paper had given a great earthquake prediction: the date is on Dec. 20, 2004 with a range of ± 5 days (or ± 10 days); the magnitude is $M_s=7.5\sim 8.5$. Both the predicted date and magnitude are agree well with Indonesia earthquake. The predicted region was mentioned to be in the South Japan, which is far away from the Sumatera region. It is found that Indonesia earthquake and other two super-great earthquakes in Asia are characterized by the informational orderliness of 53~54 years. Therefore, it means that super-great earthquakes in Asia are possible to be predicted.

Key words: Earthquake prediction; Great earthquake; Informational orderliness

0 前言

2004年12月26日在印度尼西亚苏门答腊西北地区发生了8.7级特大巨震(以下简称为:印尼特大巨震),地震形成的巨大海啸造成了二十多万人的死亡,损失十分严重。根据中国地震台网测定印尼特大巨震的震级是8.7级,而美国USGS测定的震级是 $M_w=9.0$ 。

一些科学家认为:在人类现存记忆中,这次印度洋海啸理论上是“第一次全球性地球物理学事件”。人们十分关心:这么大的巨震能否在震前进行过预测?

本文目的是介绍应用磁暴月相二倍法、磁暴二倍法对印尼特大巨震的预测和依据。它们对于以后将要发生的全球性灾难事件的研究和预测都会有重要作用。

1 对印尼特大巨震的预测

在2004年10月-11月,笔者曾应用磁暴月相二倍法作出了对印尼特大巨震的发震时间和震级预测,并在2004年10月30日填写了“天灾年度预测报告简表”。在“简表”中作出了如下的短临地震预测:

预测时间:2004年12月20日 ± 5 天(或 ± 10 天)

预测地区:特别要注意以下二个地区

(1)日本本州南部近海(以 34°N , 138°E 为中心150 km)

(2)日本四国南部近海(以 31.5°N , 132.5°E 为中心150 km)

预测震级: $M_s=7.5-8.5$

注:不排除在其他地区内发生

该简表分别邮寄中国地震预测咨询委员会郭增建主任和中国地球物理学会天灾预测专业委员会汪伟林秘书长,其后又将预测内容以电子邮件形式发给了国际地震预测委员会许绍燮秘书长,中国地震预测咨询委员会副主任徐道一、汪成民,委员:李均之,任振球,林命周等,以及中国地球物理学会天灾预测专业委员会顾问陈一文先生和上海福岛自然灾害预测技术开发公司宋期副总经理。

实际情况是,2004年12月23日在澳洲东南方向的麦阔里岛发生了8.1级巨震;2004年12月26日在印度尼西亚苏门答腊西北地区发生了8.7级特大巨震。上述预测在发

收稿日期:2005-06-08

基金项目:国家863项目(2001AA115012);地震科学联合基金会老专家预报专项(304054、304019)

作者简介:沈宗丕(1937-),男(汉族),上海市人,高级工程师,现为中国地震局中国地震预测咨询委员会委员,从事“以磁报震”及“以震报震”的预测研究工作。

震时间和震级方面和两个巨震都对应得十分好:预测发震时间的中心点(12 月 20 日)与巨震实际发生时间分别相差 3 天和 6 天,都在预测范围内;预测震级分别为符合和相差 0.2 级;对发震地区的预测,提出发生在亚洲东部的东北区的“日本南部”,而印尼特大巨震发生在亚洲东部的南区,误差较大。

2 预测依据

巨震是指 8 级左右的大地震。地震预测,特别是对巨震的预测非常困难,而应用磁暴月相二倍法在过去十多年中已经有过多次成功预测大地震(包括 8 级巨震)^[1-4]的经历,所以这次才能对印尼特大巨震作出了较好的预测。

2.1 对发震时间的预测

表 1 起倍磁暴日(2001 年 11 月 6 日)与发生在朔日的被倍磁暴日($K \geq 6$)对应震例

被倍磁暴日期	农历日期	K	相隔天数/天	预测日期	地震情况			误差/天
					日期	震级/M	地区	
2002-05-11	三月二十九	6	186 天	2002-11-13	2002-11-04	8.1	美国阿拉斯加	-9
2002-09-08	八月初二	6	306 天	2003-07-11	2003-07-16	7.9	卡尔斯伯格海岭	5
2003-05-30	四月三十	7	570 天	2004-12-20	2004-12-26	8.7	印尼苏门答腊	6

又有:

起倍磁暴日:1999 年 9 月 23 日,农历八月一十四(望日), $K=8$

被倍磁暴日:2002 年 5 月 11 日,农历三月二十九(朔日), $K=6$

两者相隔 961 天,被倍磁暴日加 961 天后得预测发震日期:2004 年 12 月 27 日。

由于以上二个预测日期非常靠近,因此在 2004 年 10 月笔者认为很可能是同一次地震,故作出了上述有关发震时间的预测。

2.2 对震级的预测

对震级的预测主要依据起倍磁暴的特性。例如:2001 年 11 月 6 日的起倍磁暴开始于 11 月 5 日 10 时(世界时),首先产生了一个无急始型的磁暴;这个磁暴还没有结束,紧接着于 11 月 6 日 01 时 52 分又产生了一个急始型特大磁暴,水平强度(H)的最大急始变幅高达 176 nT,磁暴最大幅度达到 523 nT,磁暴三小时的最大活动程度 K 指数达到最高值 9^①。像这样强烈的特大磁暴在第 23 周太阳峰年(2000—2001 年)中几乎是最大、最强烈的一次特大的复合磁暴,在以往的磁暴目录中是很少见到的。这表明太阳上喷发出来的带电粒子流冲击地球磁场的能量是相当大的,用这个日期作为预测地震的起倍磁暴日有可能对应较大的巨震。

由表 1 可见,前两个震例的被倍磁暴日的 K 指数都为 6,所对应地震的震级都较大,为 8 级左右。在预测印尼特大巨震时所应用的 2003 年 5 月 30 日的被倍磁暴日的 K 指数达到 7,比表 1 中用来对应 8 级左右大震的二个被倍磁暴日的 K 指数都要大一个数量级。

在这种情况下,因此估计可以预测发生最大为 8.5 级的巨大地震,实际上发生的印尼特大巨震的震级为 8.7 级,与

应用磁暴月相二倍法有:

起倍磁暴日:2001 年 11 月 6 日,农历九月二十一(下弦), $K=9$;

被倍磁暴日:2003 年 5 月 30 日,农历四月三十(朔日), $K=7$ 。

两者相隔 570 天,被倍磁暴日加 570 天后得预测发震日期:2004 年 12 月 20 日。

这一起倍磁暴日(2001 年 11 月 6 日) $K=9$ 与发生在朔日的被倍磁暴日($K \geq 6$)在以前也有很好的预测震例(表 1)。由表 1 可见,前两个震例在预测日期的对应方面也是很好的。

预测的震级相差 0.2 级。

2.3 对发震地区的预测

“磁暴月相二倍法”最大的薄弱环节是在发震地区的预测上。这一方法本身尚不能用以对发震地区作出预测,通常是利用一些地区的地震周期、大震的迁移方向等来作出对发震地区的预测依据,应用“磁暴月相二倍法”作出的预测意见,对发震地区的预测虽有成功的例子,但是它们的比例也不高。因此在预测印尼特大巨震时,把发震地区预测为“日本南部”,误差较大。

3 印尼特大巨震的信息有序性

由徐道一发现的应用于研究中国大陆 8 级巨震的思路和方法(信息有序性、可公度性等)^[5],也可用于研究印尼特大巨震。

从 19 世纪末开始有现代地震记录以来,在亚洲发生的三次特大巨震,见表 2。由表 2 可见,2 号与 1 号特大巨震相隔 53 年;3 号与 2 号特大巨震相隔 54 年。两个时间间距几乎相等,仅相差 1 年。三个特大巨震显示了很好的时间有序性,它也是一种可公度性^[6],这与中国大陆 8 级巨震的信息有序性很相似。三个特大巨震发生的纬度都局限于在东经 90°—97°的小范围内,也是很值得注意的一个现象。这些特性对今后的巨震研究和预测具有重要意义。

表 2 亚洲三次特大巨震($M \geq 8.6$)目录

编号	发震日期	震中位置		震级	地区
1	1897-06-12	26.0°	91.0°	8.7	印度阿萨姆
2	1950-08-15	28.4°	96.7°	8.6	中国西藏
3	2004-12-26	3.9°	95.9°	8.7	印度尼西亚苏门答腊

总之,亚洲特大巨震这种十分罕见的天灾,它们的发生具有一定的有序性,是有序发生的,个是随机的,因而是有可能预测的。

① 中国地震局地球物理研究所编. 磁暴报告. 2001,23(4).

于本台网,适用那种类型的地震。

(3)对于不同的区域地震遥测台网,应该分析本台网的地球模型特点和布局特点,选用适合本台网的地震定位程序和地球模型参数,或研制适合本台网的地震定位程序。才能保证本台网地震定位的准确。

(4)要保证地震定位结果的精度,还要能正确识别震相,提高震相识别的水平和速度。除此之外,还应该定期对台网中各子台的地震计、数采器、GPS时间服务系统、传输系统等进行认真的检查和标定,保证台网中各台站的地理坐标、传递参数准确无误,台网各子系统的运行状态良好。

[参考文献]

- [1] 傅淑芳,刘宝诚.地震学教程[M].北京:地震出版社,1991.

- [2] 赵仲和.多重模型地震定位程序及其在北京台网的应用[J].地震学报,1983,5(2):242-254.
 [3] 吴明熙,王鸣,孙次昌,等.1985年禄劝地震部分余震的精确定位[J].地震学报,1990,12(2):121-129.
 [4] 赵卫明,金延龙,任庆维.1988年灵武地震序列的精确定位和发震构造[J].地震学报,1992,14(4):416-422.
 [5] 周明都,张元生,张树勋,等.遗传算法在地震定位的应用[J].西北地震学报,1999,21(2):167-171.
 [6] 王斌.甘肃台网近震计算机定位的进一步研究[J].地震地磁观测与研究,2004,25(增刊):71-81.
 [7] 田玥.地震定位研究综述[A].见:北京大学政学者论文集[C].2001.

 (上接 283 页)

[参考文献]

- [1] 沈宗丕,徐道一.应用磁暴月相二倍法对全球 $M_s \geq 7.5$ 大地震的预测效果分析[J].西北地震学报,1996,18(3):84-86.
 [2] 沈宗丕,徐道一,张晓东,等.磁暴月相二倍法的计算发震日期与全球 $M_s \geq 7.5$ 大地震的对应关系[J].西北地震学报,2002,24(4):335-339.
 [3] 沈宗丕.2001年与2002年我国境内二次8级左右大震的短临预测[A].见:中国地球物理[C].南京:南京师范大学出版社,2003.353-354.

- [4] 沈宗丕.2003年9月全球二次8级巨震的短临预测[A].见:中国地球物理[C].西安:西安地图出版社,2004.317-318.
 [5] 徐道一.中国大陆8级巨震的时间信息有序性及其预测意义[A].见:王明太,耿庆国编.中国天灾信息预测研究进展[C].北京:石油工业出版社,2003.142-146.
 [6] 徐道一.二倍关系的元创新性[A].见:王明太,耿庆国编.中国天灾信息预测研究进展[C].北京:石油工业出版社,2004.41-43.