

[短 论]

# 行星地球的地震预警系统可监测汶川 $M_8$ 级地震

李 勇

(中国科学院国家天文台, 北京 100012)

**摘 要** 利用国家天文台自主研发的行星地球的地震预警系统(测试版)考察 2008 年 5 月 12 日发生在四川汶川的 8 级地震,处理结果表明系统对该地震有所反应,预警曲线发生异常,且距实际地震日的误差仅 8 天.表明若事先对该地扫描,则有可能提前预警.工作指出该地域在 2008 年 5~8 月间须防范 6 级以上强震.

**关键词** 地震,预警系统,天文地球动力学,汶川

中图分类号 P223,P315,P183

文献标识码 A

文章编号 1004-2903(2008)03-0969-03

## Possibility to detect wenchuan $M_8$ earthquake by the Earthquake Warning System

LI Yong

(National Astronomical Observatories, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100012, China)

**Abstract** The Earthquake Warning System (Test Version) upon the planet Earth which has been developed independently by the National Astronomical Observatories of Chinese Academy of Sciences. We employ it to investigate the Wenchuan  $M_8$  Earthquake, which occurred on May 12, 2008. In the prediction curve the abnormality can be detected and it gives an 8-day deviation behind the real quake date. It is pointed out that if we scanned this area before the quake, the possible warning information may be obtained earlier. This work also indexes the hazard periods for  $M \geq 6$  quakes that will probably happen there from May to August in 2008.

**Keywords** earthquake, earthquake warning system, astrogeodynamics, Wenchuan

### 0 引 言

根据地震震中固体潮及其参数的分布特征,参考我们的先期工作<sup>[1~2]</sup>,中国科学院国家天文台自主研发了“行星地球地震预警系统(测试版)”的模型<sup>[3]</sup>.该模型理论上可方便地提供任何地点,在任意时段的强震( $M \geq 6$ )预警信息,并试图成为地震预测的辅助手段.系统初步建成于 2004 年底,测试中就捕捉到 12 月 26 日这一危险日期,当日印度洋 9 级大地震暴发,令人惊叹.随后的 3 年已有一些预测和检验工作的积累<sup>[4~5]</sup>.

系统在具体操作时可分为三步:

(1) 归算历史资料,即根据历史时期的地震时间

及地理位置,计算并还原模型所需要的历史资料中的力学参数.

(2) 建立相关性模型,经过考察这些力学参数与地震的关系,建立地震发生概率与力学参数的相关性模型.

(3) 利用相关性模型进行实际地震的预测并提供预警信息.

相关性模型建立后可反复使用,直到更新地震数据为止.预测时只要直接将地点及时间等参数代入模型即可.我们希望该系统能服务于地震预测,有所作为.同时,作为试验亦可与其他预测手段进行比对.

收稿日期 2008-05-15; 修回日期 2008-06-02.

基金项目 天元基金项目(A0324673)资助.

作者简介 李勇,男,1963 年 5 月生,博士,中国科学院国家天文台副研究员,主要从事天文地球动力学、天文年代学、天文历法等方面的研究.(E-mail: yli@bao. ac. cn)

## 1 对汶川地震的监测

本文发稿 3 天前,即 2008 年 5 月 12 日北京时间 14 时 28 分,在四川汶川发生了 8 级特大地震,损失惨重.汶川地区历史时期曾有强震发生.根据中国地震局地质研究所提供的“2008 年四川汶 8 级地震的成因分析”可知:汶川地震发生在四川龙门山逆冲推覆构造带上.这次 8 级强震发生在映秀—北川断裂之上,是龙门山逆冲推覆体向东南方向推挤并伴随顺时针剪切共同作用的结果.汶川地震的发生及龙门山向东南方向推覆的动力来源是印度板块与欧亚大陆碰撞及其向北的推挤,这一板块间的相对运动导致了亚洲大陆内部大规模的构造变形,造成了

青藏高原的地壳缩短、地貌隆升和向东挤出.由于青藏高原在向东北方向运动的过程中在四川盆地一带遭到华南活动地块的强烈阻挡,使得应力在龙门山推覆构造带上高度积累,以至于沿映秀—北川断裂突然发生错动,产生 8.0 级强烈地震.

因所引文献已对行星地球的地震预警系统有过详细论述,在此不赘.本文仅给出借助行星地球的地震预警系统来处理汶川地震的结果,工作采用 ANSS 发布的参数:北纬=31.12°,东经=103.26°,深度=10.0 km.并取步长=5 min 采样,考察区间为 2008 年 3 月至 8 月,预警曲线显示,该系统可检测到这次地震(图 1).

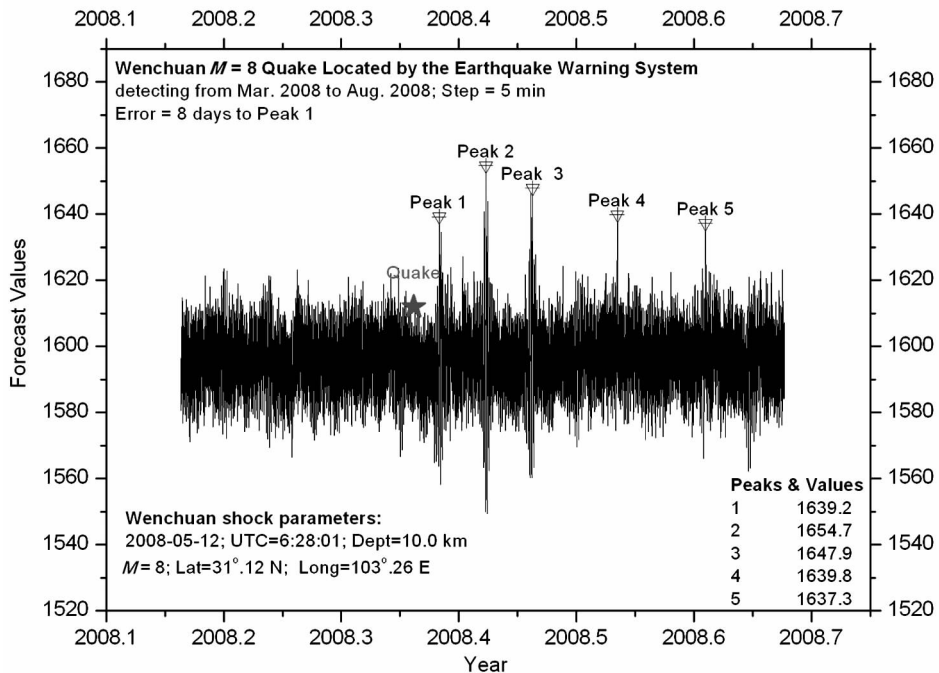


图 1 利用行星地球的地震预警系统处理 2008 年 5 月 12 日四川汶川发生的 8 级地震

Fig. 1 The Earthquake Warning System inspection from March to August in 2008 on the location of Wenchuan County in Sichuan Province of China where the  $M=8$  earthquake occurred on May 12, 2008

图 1 所示为四川汶川在该时间区间内的地震预警曲线,横坐标为时间,以年为单位,纵坐标的数值表示发震概率的大小.每 5 min 给出一个预测值,总计 54000 个值,平均为 1596.18.图中有 5 处出现较大异常,分别用 Peak 1~5 表示,且实际地震(用五角星表示)发生的时间距第 1 个峰仅有 8 天的误差.图中所示的 5 个峰值及其附近指 6 级及以上地震的发震概率较大的时间,它们覆盖了 2008 年的 5~8

月.表 1 还列出了每个峰的预测值(Forecast Values)以及它们与均值的差(Abnormal Values).

总之,通过行星地球的地震预警系统可检测到汶川地震,实际地震与第 1 峰有 8 天的误差.表明若事先对汶川进行扫描,则有可能提前作出预警.考虑到该地 5~8 月突显 5 个表示发震危险较高的峰值,为此,我们认为 2008 年 5~8 月该地域存强震( $M \geq 6$ )暴发的可能.目前 5 月 12 日的 8 级大震虽已发

生,但仍须有所防范.

表 1 利用行星地球的地震预警系统  
监测汶川 8 级地震的结果

Table 1 The results for the Wenchuan M8 Earthquake  
detected by the Earthquake Warning System

Peak	Forecast Values	Abnormal Values
1	1639.2	43.02
2	1654.7	58.52
3	1647.9	51.72
4	1639.8	43.62
5	1637.3	41.12

### 参 考 文 献 (References):

- [1] 李勇. 用太阳系主要天体的位置建立特大地震的时间预测模型[J]. 天文学报, 2003, 44(4): 363~368.  
Li Y. A time forecasting model of the great seisms obtained by the positions of major solar system bodies[J], Acta Astronomica Sinica, 2003, 44(4): 363~368.

- [2] 李勇. 太阳系天体位置、固体潮与地震预测[J]. 中国科学 G 辑, 2005, 35(3): 327~336.  
Li Y. An examination of the correlation between earthquake, positions of solar system bodies and solid tide[J]. Science in China (Series G), 2006, 49(3): 367~376.
- [3] 李勇. 基于固体潮的地震模拟预警系统的初步设计[J]. 地球物理学进展, 2008, 23(2): 384~391.  
Li Y. A tentative earthquake warning system for the planet Earth[J], Progress in Geophysics, 2008, 23(2): 384~391.
- [4] 李勇. 行星地球地震预警系统(测试版)的初步应用[J]. 地球物理学进展, 2007, 22(4): 1066~1069.  
Li Y. Elementary applications for a tentative Earthquake warning system upon the planet Earth (test version)[J], Progress in Geophysics, 2007, 22(4): 1066~1069
- [5] 李勇. 印度洋 9 级地震对行星地球的地震预警系统的检验[A]. 见: 中国地球物理学会编, 中国地球物理 2007[C], 青岛: 中国海洋大学出版社, 2007, 689.  
Li Y. An inspection for the tentative earthquake warning system upon the planet Earth by the M=9 earthquake on northern Sumatra[A], ed. the Chinese Geophysical Society, Annual of the Chinese Geophysical Society 2007[C], Qingdao: Ocean University of China, 2007, 689.