



青海7级以上大地震发生时间特点的研究

郭增建¹, 陆鸣², 李革平³, 郭安宁¹

(1. 中国地震局兰州地震研究所, 甘肃兰州 730000;

2. 中国地震局地震工程中心, 北京 100036; 3. 中国灾害防御协会, 北京 100036)

摘要:青海及其西邻地区上世纪曾发生8次7级以上大地震, 包括一次8.1级地震, 其时间间隔符合以25年为周期的三性分布。这个8.1级地震还符合陕甘宁青更大空间范围内历史上8级大震的三性分布。据此外推预测, 2012年及其前后2年内在青海可能再一次发生7级以上地震。

关键词:青海; 7级地震; 三性分布; 预测

中图分类号: P315.75 文献标识码: A 文章编号: 1000-0844(2006)01-0092-03

Study on the Temporal Regularity of Large Earthquake ($M \geq 7$) Occurrence in Qinghai Province

GUO Zeng-jian¹, LU ming², LI Ge-ping³, GUO An-ning¹

(1. Lanzhou Institute of Seismology, CEA, Lanzhou 730000, China;

2. Earthquake Engineering Center, CEA, Beijing 100036, China;

3. China Association for Disaster Prevention, Beijing 100036, China)

Abstract: Eight large earthquakes ($M_s \geq 7$), including a great M_s 8.1 earthquake took place in Qinghai province and its west neighbour region in last century. The time intervals among these events fit to the temporal triplet distribution with period of 25 years. Based on it, we predict a large earthquake ($M_s \geq 7$) will occur again in Qinghai province in 2012 \pm 2.

Key words: Qinghai; M_s 7 earthquake; Triplet distribution; Prediction

0 引言

青海境内在上世纪发生了6次7级以上大地震, 特别是2001年11月14日沿东昆仑山断裂带发生了8.1级地震, 引起了我国地学界的普遍关注。这次8.1级地震后, 本文第2和第3作者曾去现场进行过考察。随着我国西部大开发的实施, 需要对青海地区的大震活动规律进行研究, 以便做出预测, 在防震减灾中作参考。本文似研究青海境内7级以上大震发生的时间特点, 所用的方法是我们提出的三性法^[1-2], 即用周期性、倍周期性和每个周期的黄金分割性组成的时间系列去拟合以往实际大震发生的时间间隔分布, 并按拟合程度对将来大震发生时间作预测的一种方法。这个方法的物理基础曾在文献[2]中讨论过。由于上述三性分布是以周期性为基础的, 所以对具体的某个三性分布则称为“某种周期的三性分布”。

另外在自然界普遍存在着层次性, 所以我们对于8级地震则从更大范围内的样本来讨论其发生时间特点, 对于7级以上和8级以下的地震则从次大范围内的样本来讨论其发

生的时间特点。

1 由三性分布讨论7级和7级以上大震的时间特点

由于东昆仑断裂带(图1)是青海地区和西邻地区7级以上大震(含7级)的主要分布地带, 所以我们以此带为主讨论。

在东昆仑断裂带上20世纪曾发生过6次7级以上大震, 即1902年11月4日秀沟附近7级地震($36^\circ\text{N}, 96^\circ\text{E}$), 1937年1月7日花石峡北7.5级地震($35.2^\circ\text{N}, 98.9^\circ\text{E}$), 1963年4月19日阿拉克湖7级地震($35.5^\circ\text{N}, 97.6^\circ\text{E}$), 沿东昆仑断裂带直向西延至藏北则有1997年11月8日的7.5级玛尼地震(也有定7.9级的)($35.3^\circ\text{N}, 87.3^\circ\text{E}$)和1973年7月14日亦基台错7.3级地震($35.1^\circ\text{N}, 86.5^\circ\text{E}$)。在玛尼大震与阿拉克湖大震之间的昆仑山口以西地带在2001年11月14日发生了8.1级地震。如图1所示。对于上述6次7级以上大震我们发现其时间间隔分布较好地符合以25年为周期的三性分布, 如图2所示。

收稿日期: 2005-04-18

中国地震局兰州地震研究所论著编号: LC20050051

作者简介: 郭增建(1931-), 男(汉族), 陕西商县人, 研究员, 现主要从事天灾预测综合研究。

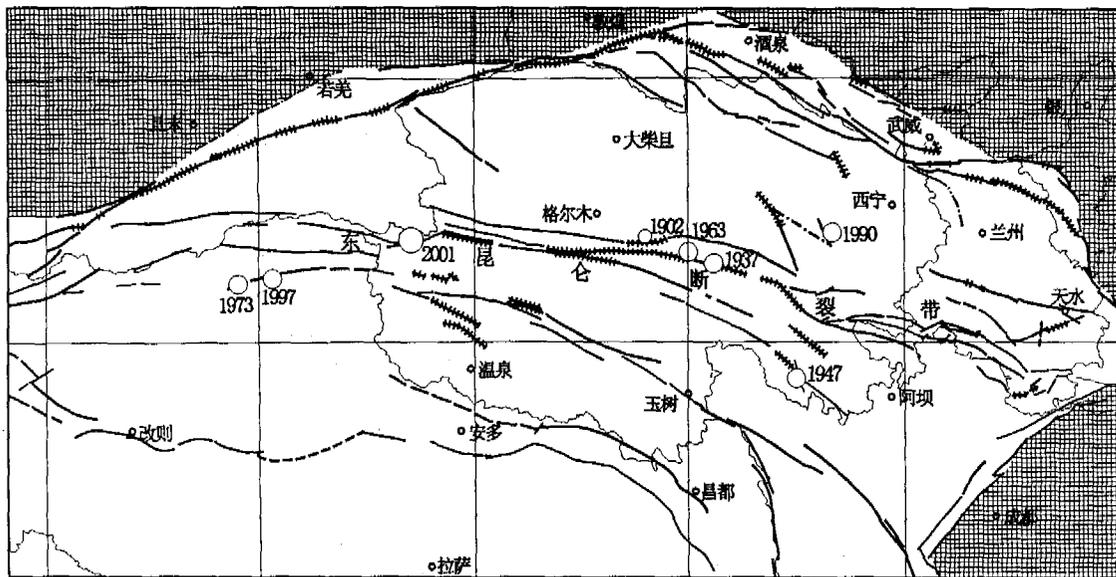


图 1 青海及西邻地区的 7 级以上大震分布

Fig1. Distribution of large $M_s \geq 7$ earthquake in Qinghai province and its west neighbour region.

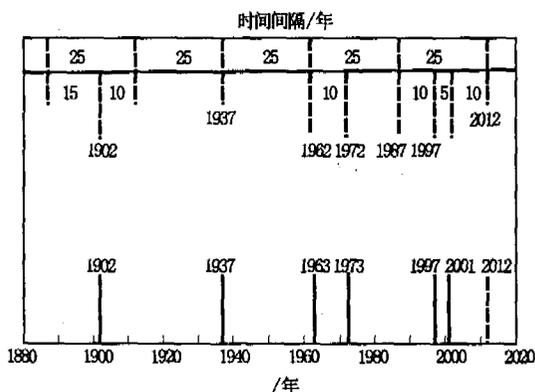


图 2 东昆仑断裂带上 7 级以上大震的三性分布
Fig. 2 Temporal triplet distribution of large $M_s \geq 7$ earthquake in the east Kunlun fault zone.

图 2 的上部为以 25 年为周期的理论三性分布,即周期性: $T=25$ 年;倍周期性: $N \times 25$ 年 ($N=1, 2, \dots$); 每个周期的黄金分割性:长段为 $0.618 \times 25 = 15.5$ 年, ≈ 15 年;短段为 $0.382 \times 25 = 9.6$ 年, ≈ 10 年。以上三性分布是在时间轴上以 25 年为间隔一个接一个出现的,它是确定性的,不是概率性的。图 2 的下部为东昆仑地震带上 7 级以上大震的实际时间间隔分布。实际的大震不可能在每个周期点上和黄金分割点上都存在,但只要分布在其中几个上,而不分布在这些点的空档间隔上,就有外推预测的价值。由图 2 可知,实际大震的时间间隔与理论三性分布很符合。误差只有 1 年。由于实际分布与理论分布符合较好,所以我们可以由已发生的地震向未来外推,即在 1997 年玛尼大震之后 15 年的 2012 年在东昆仑断裂带有可能会再次发生 7 级地震。其发震的具体地段可能在缺震的地段。在图 2 中最后一个 25 年是很有趣的,即它的两个黄金分割点上都发生了大地震,一个是 1997 年玛尼大震,一个是 2001 年昆仑山口以西 8.1 级地震。这后一个大震与理论上的黄金分割时间误差只有一年。

但问题是图 2 中的前三个 25 年间为什么实际发震并不密集,而且震级又相对较低呢?我们认为这可能是由于东昆仑断裂带上的 7 级以上大震的三性分布与更大范围(陕甘宁青)内 8 级大震发生的三性分布在最后一个 25 年重迭所致。关于 8 级大震的时间分布我们在后一节中再作讨论。

要继续指出的是在青海东昆仑断裂带的两侧地域中,在北有 1990 年的共和 7 级地震,在南有 1947 年的果洛 7.7 级地震,它们发生的年代也落在图 2 所示的以 25 年为周期的三性分布中。即在 1937 年开始的这个 25 年周期中,由 1937 年加上短段黄金分割 10 年,即为 1947 年,发生了果洛 7.7 级大震;在 1963 年之后加 27 年(25 + 2) 年即 1990 年,是共和大震发生的年份,误差只有两年。如从理论分布的 1962 年算起,则误差为 3 年。

2 2001 年昆仑山口西 8.1 级大震的时间特点

按照本文第 4 作者的研究^[3],陕甘宁青地区历史上的 7 次 8 级以上大震的时间间隔较好的符合以 25 年为周期的三性分布。因震级较大,其时间间隔多为 25 年的倍数年。现列举如下:

1556 年陕西关中 8 ¼ 级大震到 1654 年甘肃天水 8 级地震相隔 98 年,它是 4×25 年 - 2 年;1654 年甘肃天水 8 级大震到 1739 年宁夏银川平罗 8 级大震相隔 85 年,它是 3×25 年 + 10 年,这个 10 年是 25 年周期的短段黄金分割;1739 年宁夏银川平罗 8 级大震到 1879 年甘肃武都文县 8 级大震相隔 140 年,它是 5×25 年 + 15 年,这个 15 年是 25 年周期的长段黄金分割;1879 年甘肃武都文县 8 级大震到 1920 年宁夏海原 8.5 级大震相隔 41 年,它是 1×25 年 + 16 年,这个 16 年与 25 年周期的长段黄金分割 15 年只差 1 年;1920 年宁夏海原 8.5 级大震到 1927 年甘肃古浪 8 级大震相隔 7 年,它与 25 年短段黄金分割差 2 ~ 3 年(这一个时间差稍大一些);1927 年甘肃古浪 8 级大震到 2001 年青海 8.1 级大震

相隔74年,即 3×25 年-1年。以上是陕甘宁青更大范围层次上的以25年为周期的三性分布。

图2中所示的东昆仑断裂带上7级以上大震的三性分布是次大范围层次上的地震活动特点。与这个次大范围层次类似,在青海东北侧的河西走廊地震带中的7级以上大震活动的时间间隔与以35年为周期的三性分布符合的较好;位于中国南北地震带北段由海原到四川康定这一段内的7级以上大震也较好的符合以35年为周期的三性分布;在青海地区以南的鲜水河断裂带上的7级以上大震则符合以30年为周期的三性分布。在青海北边的阿尔金断裂带上的7级以上大震样本较少,初步估计也可能符合以30年为周期的三性分布。以上事实说明具体地震带中7级以上地震的三性分布,其基本周期有相同者,有不同者。而8级地震则符合更大范围层次上的三性分布。在图2中,在1997年玛尼大震之后的2002年,又逢陕甘宁青这一大范围层次上8级地震三性分布中的发震时间,所以2001年11月14日在东昆仑断裂带上又发生了8.1级大震。

3 结论

根据本文的研究,在2012年及其前后2年内青海境内可能再次发生7级以上地震,至于发生的具体地段尚需进一步研究。研究的方法可采取空区法、静中动判据以及立交模式法。

[参考文献]

- [1] 郭增建,秦保燕. 巨大震、旱、洪灾害的综合讨论[A]. 见:中国科学技术协会学会工作部编. 中国减轻自然灾害论文集[C]. 北京:气象出版社,1992. 23-28.
- [2] 郭增建,韩延本,吴瑾冰. 用三性法和静中动判据讨论2003年巴楚—迦师6.8级地震的预报[J]. 自然灾害学报, 2003, 12(4): 16-19.
- [3] 郭安宁,徐爱信. 倍周期叠加黄金分割法对西北地区8级地震的时间间隔的分析及预测[J]. 西北地震学报, 2005, 27(增刊): 138-139.

加入台湾华艺 CEPS 中文电子期刊服务声明

《西北地震学报》将自2006年1月起,加入台湾中文电子期刊服务——思博网(CEPS)。中文电子期刊服务——思博网是目前台湾地区最大的期刊全文数据库,其访问地址为:www.ceps.com.tw。自此,读者可以通过这一网址检索《西北地震学报》于2006年起各期的全文,在一段时期后,还可以回溯检索以前历年的全文。

此外,由于《西北地震学报》被CEPS收录,故凡向本刊投稿者,均视为其文稿刊登后可供思博网(CEPS)收录、转载并上网发行;其作者文章著作权使用费与稿酬一次付清,本刊不再另付其它报酬。

请各位继续支持本刊,谢谢!