

磁暴二倍法与异年倍九法相配对强震 时间短临预测的震例验证研究^①

郭安宁, 郭增建, 任 栋, 郭志宇

(中国地震局兰州地震研究所, 兰州 730000)

摘要: 异年倍九法是一种通过区域内历史大地震发生时间进行短临跟踪预测的方法, 本文探讨了该方法与磁暴二倍法结合回顾性地预测国内著名大地震的震例。结果表明二者结合后能较好地对强震进行时间短临跟踪预报。

关键词: 异年倍九法; 磁暴二倍法; 临震预测; 大震震例

中图分类号: P315.75

文献标志码: A

文章编号: 1000-0844(2015)增刊 2-0152-05

DOI: 10.3969/j.issn.1000-0844.2015.增刊 2.0152

Case Study of Impending Strong Earthquake Prediction Combining the Rhythm of Multiplied Nine Days in Different Years and Double Magnetic Storm Time Method

GUO An-ning, GUO Zeng-jian, REN Dong, GUO Zhi-yu

(Lanzhou Institute of Seismology, CEA, Lanzhou 730000, Gansu, China)

Abstract: The rhythm of multiplied nine days in different years is one method for predicting an imminent earthquake on the basis of the occurrence time of strong earthquakes in a certain region. In this study, we analyzed the predictions of four famous earthquakes in China by combining this method and the double magnetic storm time method, and the results show that the combination of these two methods better predicts the imminent occurrence time of strong earthquakes.

Key words: the rhythm of multiplied nine days in different years; double magnetic storm time method; imminent earthquake prediction; strong earthquake cases

0 引言

磁暴二倍法(包括其改进形式)是张铁铮等提出和发展起来的预测地震发生日期的方法(简称二倍法),其优点是发震日期为单一值,但发震地区不易确定。异年倍九法(或称异年倍九律)是郭增建和秦保燕提出的预测地震发震日期的方法,其优点是可预测发震地区,但发震日期可倍出若干日期,不知将来哪个日期发震的可能性大。二倍法和异年倍九法从提出之日起就长期各自独立进行研究和实践。直到 2009 年《5·12 汶川地震预报回顾》一书中,才提出将二倍法和异年倍九法相配,互相取长补短以用

于地震预测^[1]。相配的办法是按二倍法所预测的日期在国内寻找该日期在哪个地区有 7 级以上地震(称带头地震,震级越大越好)与其日序差呈倍九天关系(不计年份),并在该震发生后能在附近找到与其发生日期之差(不计年份)为倍九日期的 6 级以上地震(称被带地震,至少得有一次),及说明该地区有 9 天周期外因的触发地震,证明该成份在今后还有触发地震的可能,遂认为二倍法所预测的地震发生地区可能是异年倍九法所指出的带头地震所在地区,在异年倍九法所倍出的若干日期中选择与磁暴二倍法所定日期重合的日期,定为未来最可能发震

① 收稿日期: 2015-04-01

作者简介: 郭安宁(1962-),男,研究员,硕士生导师,从事地震预测、构造物理与灾害预测研究工作。E-mail: gan@gssb.gov.cn。

的日期。本文将磁暴二倍法与异年倍九法相配预测地震的方法简称为二法相配方法。

1 二法相配方法对 2008 年汶川大震日期的回顾性预测讨论

《5·12 汶川地震预报回顾》^[1]在讨论汶川大震预测时,曾指出康定地区在 2007 年已被预测为 2008 年可能发生 6~7 级地震的地区。但该地区 2008 年哪一天可能发震呢?当时注意到康定地区历史上三次大震发生的月份分别为 4 月、6 月和 8 月,而 1955 年 4 月 14 日康定地区曾发生 7.5 级地震,于是就按异年倍九法的规定,以该震为带头地震并按其发生日期为起倍日期,倍出 4 月 23 日、5 月 2 日、5 月 11 日和 5 月 20 日为地震可能发生的日期。如果这些日期不发生地震,则以历史上 6 月或 8 月发生的大震作为带头地震并作倍。这就是“不断拦截”的战略。

在汶川大震的震后回顾中,耿庆国提出在震前曾用磁暴二倍法预测 5 月 8 日为发震日期(未上报给上级有关单位);沈宗丕在震后回顾性地用磁暴月相二倍法(磁暴二倍法的改进)倍出 5 月 13 日为可能的发震日期^[2]。因此在《5·12 汶川地震预报回顾》中我们只能用磁暴二倍法与异年倍九法作配,结果得出 5 月 8 日、5 月 11 日和 5 月 13 日为可能的发震日期,这也正是汶川大震发生的时间范围,特别是磁暴月相二倍法得出的 5 月 13 日与按异年倍九法倍出的日期——5 月 11 日只差 2 天(倍九法允许最大误差为 2 天)。

文献^[1]作为反思指出,“4 月份如果能在汶川大震前共同得出 5 月 8 日—13 日为可能的发震日期,则距康定地区不远的汶川是能起到一定的防震作用的”。虽然这是震后二法相配作出的结论,但证明相配是可行的。

2 对国内四个大地震用二法相配方法进行临震预测的讨论

2.1 1972 年 1 月 25 日台湾东边海中 8 级地震

此地大震前沈宗丕用磁偏角二倍法(磁暴二倍法的改进)预测了其发生日期为 1972 年 1 月 26 日 ± 1 天^[2],发震地区为“我国台湾或日本”。在文献^[1]中曾指出,福建和台湾地区在冬季发生的最大地震是 1604 年 12 月 29 日泉州东边海域(台湾海峡)的 7½ 级地震(该震早年曾定为 8 级),所以就以该震为带头地震,并按异年倍九法数到第三个 9 天,即

第二年的 1 月 25 日(12 月 29 日与 1 月 25 日的日序之差为 27 天)。现在补充指出,1604 年大震后,1915 年 1 月 6 日台湾基隆东边海中发生了 7¼ 级地震,其与 1604 年泉州的 7½ 级地震日序之差为 8 天(一九少一天);1919 年 12 月 21 日台湾台东东北海中 7 级地震与 1604 年地震日序之差为 8 天(一九少一天);1943 年 11 月 24 日火烧岛东 6.9 级地震与 1604 年地震日序之差为 35 天(四九少一天);1963 年 2 月 13 日兰屿东南海中 7 级地震与 1604 年地震日序之差为 46 天(五九多一天)。以上震例说明台湾地区虽然 7 级左右大震较多,但上述倍九天时间间隔的地震已具有显著性。这表明福建和台湾地区 9 天周期的外因是存在的,它触发了过去的地震,今后还会触发地震。实际上从 1604 年带头地震发生日期起算,1 月 7 日、1 月 16 日、1 月 25 日和 2 月 3 日为可能的发震日期,其中 1 月 25 日是磁暴二倍法预测日期与异年倍九法所倍日期的重合,而正是此日台湾东边海中发生了 8 级地震。这是异年倍九法与磁偏角二倍法所求发震日期相配较好的地震,同时也将发震地区选择为福建和台湾地区,而不是日本。

2.2 1976 年 7 月 28 日唐山 7.8 级地震(准 8 级)

根据张铁铮的推算^[8](未说明是震前推算,还是震后推算),唐山大震前有 4 组磁暴(每组由二个磁暴组成),按每组二个磁暴时间间隔二倍后皆对应 1976 年 7 月 28 日,误差只有 0~2 天^[3],但仅用磁暴二倍法无法求出发震地区。我们检查了这 4 组磁暴,发现只有前三组符合二倍法所求发震日期,第 4 组误差太大,不可用。第一组时间间隔为 726 天,第二组时间间隔为 253 天,第三组为 124 天。与磁暴二倍法所求日期(7 月 28 日)呈异年倍九天关系可作为带头地震的是 1679 年 9 月 2 日河北省三河平谷 8 级地震。该地震的发生日期与二倍法所预测日期——7 月 28 日日序之差为 36 天,且在此带头地震之后附近北京西北郊于 1730 年 9 月 30 日发生了 6½ 级地震,与其日序之差为 28 天(三九多一天);1922 年 9 月 29 日渤海 6.5 级地震与三河平谷 8 级地震日序之差为 27 天(三九)。这说明 9 天周期的外因在京津渤地区是存在的,它今后仍可能触发地震。实际上 1976 年唐山 7.8 级地震就发生在与 1679 年带头地震不计年的日序差为 36 天(四九)的日期。这说明异年倍九法所倍出的诸日期中存在一个符合磁暴二倍法的日期,同时异年倍九法指出了京津渤地区可能是发震地区。另外,如果以 1888 年

6月13日渤海7.5级地震作为带头地震,其后曾带出1969年7月18日渤海7.4级地震,它们的日序之差为35天(四九少一天),这也说明京津渤地区九天周期的外因是存在的,以后还会触发地震。实际上唐山大震的发生日期与1888年渤海7.5级地震的日序之差为45天。

2.3 1976年8月16日和8月23日四川松潘两次7.2级大震

在这两次大震前沈宗丕都用磁偏角二倍法作了预测^[4]。对第一次大震作的预测是:“1976年8月17日±3天,在我国西部地区(特别注意川、滇、藏交界处)可能发生一次6.5级破坏性地震”。对第二次大震作的预测是“1976年8月22日±3天(最大可能22日—25日),在我国西部地区可能发生一次8级左右的大震。”当松潘平武第一次7.2级地震发生后,他又再次坚持预测:“8月22日—25日在我国西部地区(包括四川平武原震区)可能发生一次7~8级强烈地震”。实际上这两次预测都应验了:第一次7.2级地震发生于1976年8月16日,第二次发生于1976年8月23日,皆在所预测日期范围内。以上是磁偏角二倍法所作的预测。下面回顾性地介绍用异年倍九法寻找可以带出8月16日松潘平武大震的带头地震,结果发现1879年7月1日甘川交界偏于甘肃一侧的武都文县发生的8级大震可作为带头地震,与其日序之差为46天(五九多一天),即8月16日。另外在历史上,该带头地震之后1881年7月20日甘肃礼县西南发生了6½级地震,与武都8级地震日序之差为19天(二九多一天);1933年8月25日四川迭溪发生7.5级地震,与武都文县8级地震日序差为55天(六九多一天),这说明甘川交界地区9天周期的外因是存在的,它在以后仍可能触发地震。结果在8月16日,也就是武都文县8级地震后46天(五九多一天)松潘第一个7.2级地震发生了。如果以1933年8月25日迭溪7.5级地震作为带头地震,则8月16日第一个7.2级地震与该震的日序之差为9天,这也说明甘川交界地区有9天周期的外因在触发地震。至于第二个7.2级地震与第一个7.2级地震相差7天,这是因为后者为续发性地震,在震区已不稳定的情况下,也可能7天周期的外因起了触发作用。但无论如何,二倍法对第一个大震日期的预测和异年倍九法的预测相配,而后者为前者选择的预报地区是甘川交界,相比震前仅用磁暴二倍法预测的空间范围大大缩小了。

2.4 2001年11月14日昆仑山口西8.1级地震

这次大震前沈宗丕用磁暴月相二倍法以及大震组合周期等方法,预测2001年11月22日(±6天)在新疆及其毗邻地区(46.5°N,85.0°E或40.0°N,90.0°E)为中心300 km范围内可能发生一次8级左右(不小于7.5级)的大地震^[2],第一个中心在新疆东北南,第二个中心在新疆罗布泊地区。按他所倍日期去寻找发震地区,发现1411年10月8日西藏当雄8级地震可充当带头地震。该震与磁暴二倍法所预测的11月22日的日序之差为45天(五九)。1411年当雄地震之后,1902年11月4日青海都兰西发生6.9级地震(36°N,96°E),两次地震的日序差为27天(三九),这说明在西藏青海地区9天周期的外因是存在的,它在以后仍可能触发地震。实际上2001年11月14日青海昆仑山口西发生的8.1级地震与1411年10月8日当雄的带头地震相差37天(四九多一天)。不过此带头地震发生的时间太早,如果以青海1937年1月7日阿兰湖7.5级地震作为带头地震,则它与磁暴二倍法所预测的11月22日的日序之差为45天(五九)。在阿兰湖地震后,1988年11月5日青海格尔木西南发生6.8级地震,它与阿兰湖地震日序之差为63天(七九);2001年11月14日昆仑山口西8.1级地震与阿兰湖7.5级地震的日序差为54天(六九)。这同样说明9天周期的外因在青海地区是存在的。

3 异年倍七律(异年倍七法)讨论

异年倍七律可有两种考虑,一种是阴历朔日到上弦,上弦到望日,望日到下弦,下弦再到朔日,这些月相的时间间隔大约是七天。在朔望日引潮力幅度最大,可触发地震,在上下弦引潮力变化速度较大,也能触发地震。对于同一地区的类似季节来说,所触发的地震虽然发生于不同年份,但发震日序之差为倍七日。另一种考虑是《地气耦和与天灾预测》^[5]一书中所介绍的前人研究提出的引潮力的7天周期和9天周期,它们是长周期潮汐项中周期最短的两个,在日月潮汐中是连续出现的。9天潮的振幅比7天潮的振幅约大4倍,但两者在自身幅度最大时都可能触发地震。9天潮与发震的关系在前文的异年倍九法中已有体现,这里只研究七天潮。由于7天周期的引潮力在历史长河中是连续出现的,所以在历史上某年触发了地震,过了许多年后再触发同地区的地震,遂形成其间日序之差为倍七天的关系。在实际预测操作中,先用带头地震发震之日起算,按异年倍九法的规定作预测,与磁暴二倍法所预测日

期相配,如果不符合要求,则仍按该带头地震发生日起算,再按异年倍七法的规定求出若干日期与磁暴二倍法所求日期相配。这样做是考虑到现今我们不知道历史上的带头地震是 9 天周期外因触发的,还是 7 天周期外因触发的。下面举异年倍七法与磁暴二倍法相配的例子。

3.1 1970 年 1 月 5 日云南通海 7.7 级地震

震前张铁铮用磁暴二倍法曾作预测^[3],认为 1970 年 1 月 4 日有可能发生大地震,但发震地区不知。我们回顾性地用异年倍七法为其寻找发震地区,发现与磁暴二倍法所预测的 1 月 4 日呈倍七天关系并可作为带头地震的是 1913 年 12 月 21 日云南峨山 7 级地震。该震与磁暴二倍法所预测日期之差为 14 天,即二七。1913 年峨山 7 级地震后,1934 年 1 月 12 日云南石屏附近发生 6 级地震(距峨山不远),它们之间的日序差为 22 天,即三七多一天。这说明在峨山石屏地区以 7 天为周期的外因是存在的,它在以后仍可能触发该地区的地震。实际上 1970 年 1 月 5 日通海 7.7 级地震就发生在与峨山地震日序之差为 15 天的日期(二七多一天)。

值得指出的是 1913 年 12 月 21 日是阴历十一月二十四日,已是下弦后,1970 年 1 月 5 日是阴历十一月二十八日,朔日还未到。1934 年 1 月 12 日是阴历十一月二十七日,也不是朔日。所以上述异年倍七律是前述的第二种情况。

3.2 2013 年 4 月 20 日四川芦山 7.0 级地震

在这次地震前,2012 年 12 月 12 日沈宗丕曾用磁暴月相二倍法预测 2013 年 4 月 27 日±3 天或±7 天是一个发生大震的日期,但地区不知^[9]。用异年倍七法相配,则 1955 年 4 月 14 日四川康定 7.5 级地震可作为带头地震。因磁暴月相二倍法所倍 4 月 27 日与 1955 年康定发震日期日序差为 13 天(二七少一天),符合异年倍七法要求,这说明四川康定地区可能是发震地区。还要论证的一点是 1970 年 2 月 24 日(该 2 月为小月 28 天)康定附近的大邑发生 6.2 级地震,它与 1955 年康定地震日序之差为 49 天(七七),这说明在康定地区 7 天周期的外因是存在的,它以后还会触发该地区的地震。实际上 2013 年 4 月 20 日芦山 7.0 级地震与带头地震的日序之差为 6 天(一七少一天)。由于以上误差只有 1 天(异年倍七法最大允许误差为 1 天),所以可认为磁暴月相二倍法与异年倍七律相配较好。在沈宗丕的预测中有±7 天的误差,若将 4 月 27 日减 7 天即为 4 月 20 日,此日期符合康定附近芦山大震的发生日期。

4 讨论

磁暴二倍法的成因在文献^[6]中用物理学的“整步理论”作了详细讨论,认为其与震源结构有关。在组合模式中,如应力积累单元两端和底部各有不同周期的蠕滑幕存在,则可分别用三对不同时间间隔的磁暴去整步。但这三对整步的磁暴得符合一定的震源条件,即震源地区三个不同周期的蠕滑幕未同时作用于震源时地震尚不发生,当其同时出现在震源地区时(三碰头)地震才发生。此前若有三对磁暴分别对应这三个蠕滑幕整步,则各自二倍后就可得出同一日期——发震日。如应力积累单元两端的调整单元各有不同周期的蠕滑幕,底部为软弱厚层介质(无蠕滑断层),则用二对不同时间间隔的磁暴就可对两者分别整步。如这两个调整单元蠕滑幕周期相同,则用一对磁暴就可对其整步。如一个大区域内介质情况比较均匀,则应力积累单元两端和其底部的蠕滑断层的蠕滑幕周期可能都一样,则只用一对磁暴即可整步。关于异年倍九法的成因在文献^[1]中曾作了具体讨论(与异年倍七法类似),但对于磁暴二倍法和异年倍九法(还有异年倍七法)相配的成因关系现在只能在下面作笼统讨论,具体的物理讨论还需进一步研究。

4.1 行星对太阳黑子的影响

徐道一等在 1980 年所著《天体运行与地震预报》一书中曾介绍过 1973 年 Wood 对 20 世纪太阳黑子数与行星引力所致太阳潮高(计算得出)之间关系的研究,其所得结果表明太阳黑子活动与计算得出的行星引力所致太阳潮高曲线非常同步,这说明太阳黑子活动可能受行星引潮力控制。但因 Wood 的曲线只是以一个太阳活动周的时间尺度将太阳黑子活动与行星引力作对比,并未具体到“日期时间尺度”的对比上,所以只能笼统地说太阳上触发黑子的潮汐也有地球的小贡献,而黑子活动可引起磁暴,进而影响地震的发生,地球自身的潮汐也影响地震的发生,故磁暴二倍法和异年倍九法(包括异年倍七法)有一定相关性且在地震发生日上有同步性。

4.2 9 天磁暴时间间隔

根据《地震成因与地震预报》^[7]的介绍,兰州地磁台 1959—1979 年磁暴间隔的频数统计中,以 3 天间隔和 9 天间隔出现磁暴的次数最多。对于磁暴二倍法来说,3 天间隔可认为是两磁暴接近重合,在此情况下如果选择的四个磁暴各二倍到同一发震日期,则第一对磁暴的时间间隔必为第二对的 2 倍,它

们都可用简单的“整步理论”来解释。若3对磁暴各二倍得出同一发震日期,则对震源就要用应力积累单元两端和底部各有蠕滑断层分别被3对不同时间间隔的磁暴整步来解释。以上是对磁暴触发地震进行的讨论。对于日月引力引起地球的潮汐来说,它们中存在9天周期和7天周期的成份,可以触发地震,磁暴以9天时间间隔出现的频数较多,它们与其后滞后倍九日期引起的高温低压天气一块触发地震,所以笼统地说磁暴二倍法与异年倍九法(包括异年倍七法)之间可能有一定关系,但更具体的物理相关性尚需进一步研究。

参考文献

[1] 郭安宁,郭增建.5·12汶川地震预报回顾[M].西安:西安地图

出版社,2009.

- [2] 沈宗丕,徐道一.磁暴月相二倍法及其短临预测意义[C]//灾害预测方法集成.北京:气象出版社,2010.
- [3] 张铁铮.磁暴二倍法与地震三要素预测[C]//特大自然灾害预测的新途径和新方法.北京:科学出版社,2002.
- [4] 沈宗丕.谈谈磁偏角二倍法[J].地震测线,1977(3):30-32.
- [5] 郭增建,秦保燕,郭安宁.地气耦合与天灾预测[M].北京:地震出版社,1996.
- [6] 郭增建,秦保燕,郭安宁.某些简单地震预测方法的物理依据[C]//唐山地震30周年、天津市建局30周年纪念专著系列之五.北京:地震出版社,2006:38-40.
- [7] 郭增建,秦保燕.地震成因与地震预报[M].北京:地震出版社,1991.
- [8] 张铁铮.磁暴二倍法预报唐山7.8级地震[J].西北地震学报,1998,20(2):29-35.