

郭增建, 郭安宁. 1975年海城地震和1976年和林格尔强震与1976年唐山大震的关系讨论[J]. 地震工程学报, 2019, 41(1): 268-270. doi:10.3969/j.issn.1000-0844.2019.01.268

GUO Zengjian, GUO Annigg. A Discussion on the Relationship among the 1975 Haicheng, the 1976 Horinger Strong Earthquakes and the 1976 Tangshan Earthquake[J]. China Earthquake Engineering Journal, 2019, 41(1): 268-270. doi:10.3969/j.issn.1000-0844.2019.01.268

1975年海城地震和1976年和林格尔强震与 1976年唐山大震的关系讨论

郭增建, 郭安宁

(中国地震局兰州地震研究所, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 从北纬 40° 纬向地震带活动的关系探讨了华北3次强震发生的同时性的原因, 这条EW向地震带首先发生的地震传递的能量促使唐山积累了发震能量, 而另一条由邢台、河间NE走向的地下壳蠕滑断层的能量传至唐山断层后, 解锁了该孕震断层, 从而发生了唐山大震。地震波的触发作用也是同步的另一个原因, 除了震动的断层面的直接触发之外, 对组合模式中单地震波的积累与调整也会产生触发作用而改变其性质。另外还从中国8级大地震发生的25年周期讨论了同步性。

关键词: 唐山地震; 海城地震; 内蒙和林格尔地震; 1975—1976年; 相互关系; 同时性

中图分类号: P315.5

文献标志码: A

文章编号: 1000-0844(2019)01-0268-06

DOI: 10.3969/j.issn.1000-0844.2019.01.268

A Discussion on the Relationship among the 1975 Haicheng, the 1976 Horinger Strong Earthquakes and the 1976 Tangshan Earthquake

GUO Zengjian, GUO Annigg

(Lanzhou Institute of Seismology, China Earthquake Agency, Lanzhou 730000, Gansu, China)

Abstract: The reason why the three strong earthquakes (the 1975 Haicheng, the 1976 Horinger, and the 1976 Tangshan earthquakes) occurred at the same period is discussed in this paper based on the relationship among the seismic activities along the seismic zone in north latitude 40° . The energy transmitted from the 1975 Haicheng and the 1976 Horinger earthquakes which first occurred on the seismic zone made the seismogenic energy accumulate in Tangshan area; while the energy of another NE-trending creep slip fault in lower crust transmitted to Tangshan fault and unlocked the fault, then the Tangshan earthquake occurred. The trigger action of seismic waves was another reason. Besides the direct trigger of fault plane, the accumulation and adjustment of single seismic wave in the combined mode will also act as a trigger. In addition, the synchroniza-

收稿日期: 2018-07-28

第一作者简介: 郭增建 (1931—2017), 研究员, 原中国地震预测咨询委员会主任, 原中国地球物理学会天灾预测专业委员会名誉主任, 原国家地震局兰州地震研究所所长, 名誉所长。

通信作者: 郭安宁, 男, 研究员, 主要从事地震预测、构造物理与震灾预测研究。E-mail: gan@gsdzj.gov.cn。

tion is also discussed from the cycle of 25 yeas of the $M=8$ earthquakes in China.

Keywords: Tangshan earthquake; Haicheng earthquake; Horinger, Inner Mongolia earthquake; 1975—1976; interrelation; synchronic

0 引言

在 1976 年 7 月 28 日唐山 7.8 级大震前, 于 1975 年 2 月 4 日辽宁海城发生了 7.3 级地震, 1976 年 4 月 6 日又在内蒙和林格尔发生了 6.2 级地震。它们与唐山大震是什么关系呢? 本文将对此进行一些讨论。

1 北纬 40° 纬向地震带的活动

海城地震、和林格尔地震和唐山地震其共同背景是北纬 40° 纬向地震带的活动, 这是一条比较复杂的地震带, 其长度至少西起河套地区, 东至丹东地区。与它们相关的构造是阴山构造带。可能更深部还有超出该构造带向东延的深部活动带, 我们姑称阴山地震带。这个地震带较宽, 其北侧以外为地震相对弱的广阔地域, 其南侧因与华北、东北方向活动构造相交, 所以地震活动频繁而强烈, 曾发生过 1679 年三河平谷 8 级地震。对地震迁移现象有较长的研究历史^[1-4], 一般来说, 在同一地震带不同地段上的地震活动往往有大体的同潮性^[5]。

据研究, 我国 8 级大震发生有 25 年的时间间隔^[6], 1976 年正好是 1950 年和 1951 年西藏 8.5 级和 8 级地震发生后的第 25 个年头, 所以 1976 年国内 7 级以上地震特多, 其中北纬 40° 纬向地震带, 即阴山地震带也相应活动强烈, 遂接连发生 1975 年海城 7.3 级地震、1976 年 4 月和林格尔 6.2 级地震和 1976 年 7 月 28 日唐山 7.8 级地震。

当海城地震和林格尔地震发生后, 它们触动阴山地震带深部的蠕滑断层带(具有一定宽度的剪切变形带)进而向唐山地区传播, 并给唐山地区输送一些能量。在传播过程中触发了上地壳中某些不稳定地段出现一些前兆异常。这就是为什么 1976 年唐山地震前兆异常沿东西向地带优势分布的原因(当然也与台站布局有一定关系)。据此在 1976 年唐山大震前, 北京和华北的地震工作者把震情放在京津唐渤海地带, 更具体来说就是放在京津与唐山朝阳一带^[7-8]。

上述剪切蠕滑断层带传播到唐山后, 顶在 NE 走向的唐山孕震断层面上, 使该孕震断层面形成凹凸不平而齿和锁得更紧。随后由邢台、河间传来的 NE 走向的于 1976 年 4 月 22 日已到达大城的下地

壳蠕滑断层传至唐山孕震断层底部, 因与唐山孕震断层同旋、同走向和同断层面而解锁该孕震断层, 从而发生唐山大震。

2 地震波的触发作用

1951 年前苏联摩擦物理学家波·沃·捷里亚金指出^①, 振动是降低固体交界面上的摩擦力的。据此我们于 1971 年以兰州地震大队为署名发表了“陕甘宁三省区地震迁移现象的讨论”一文(见 1971 年地震烈度工作会议和地震战线编辑组合编的“地震烈度资料汇编”第 51—58 页), 文中指出, “某处发生大震时由于断层盘急速错动对邻区有影响以及强烈的地震波对邻区地震也有影响, 所以也可能触发邻区地震形成震中迁移”。对于海城地震和林格尔地震来说, 它们发生的地震波对唐山大震的震源区是有触发作用的。

按照组合模式, 唐山大震的震源是由应力积累单元和其两端的应力调整单元组合而成的^②。应力积累单元断面上的静摩擦极限特高, 所以触发不了使其在短时间发震, 但可触发介质强度较软弱的端部的应力调整单元蠕滑或蠕变, 于是把应力向积累单元转移一部分, 这对唐山大震有滞后的触发作用。另外, 在唐山孕震断层底部有底辟蠕滑断层(又称根部蠕滑断层, 这相当于铅直面上的组合模式), 上述地震波也有触发其蠕滑加速的作用, 也对唐山大震有滞后的触发的作用。

由于上述触发作用引起上地壳的微动态, 遂在唐山附近引起一些前兆异常。这就是唐山地区震前前兆异常呈现和发展的原因。汪成民曾发现 1975 年海城大震发生后唐山附近滦县的氦气相应出现特大异常。这可能就是地震波触发了滦县地区地下某种不稳定状态而表现出的反映。他根据这个特大异常认为唐山地区以后要发生较强地震。这个理论解释, 对汪成民提出的远台前兆方法是一个理论支持。

3 结论

1975 年海城和 1976 年和林格尔与 1976 年唐山三

① 波·沃·捷里亚金, 著. 刘超, 吴惜抱, 译. 什么是摩擦[M]. 北京: 科学出版社, 1958.

② 郭增建, 秦保燕, 徐文耀. 唐山大震成因初探[J]. 自然科学争鸣, 1977.

次地震同时发生可能对北纬 40° 纬向阴山地震带活动的关系进行解释, 这个 EW 向地震带由西向东的活动传递的能量促使唐山地震积累能量, 而另一条由邢台、河间间 NE 走向的下地壳蠕滑断层传至唐山孕震断层后, 解锁了该孕震断层, 从而发生了唐山大震。在这里特别强调下地壳蠕滑断层与地壳蠕滑断层组合的作用问题。地震波的触发作用是另一个原因, 因而在同一地震带上不同地段上的地震活动往往有大的同时性。另一个同时的原因是 1976 年中国 8 级大地震发生往往有 25 年周期, 1976 是这个周期的一个点, 这个 25 年周期可能是更广泛的地球内部的机制所造成的。

参考文献(References)

[1] 郭增建, 秦保燕. 甘肃省的震中迁移现象[J]. 科学通报, 1966, 17(5): 238-240.
GUO Zengjian, QIN Baoyan. Epicentral Migration in Gansu Province[J]. Chinese Science Bulletin, 1966, 17(5): 238-240.

[2] 郭增建. 地震迁移与前兆穴位[J]. 西北地震学报, 1985, 7(4): 94-103.
GUO Zengjian. Epicentral Migration and Precursory[J]. Northwestern Seismological Journal, 1985, 7(4): 94-103.

[3] 郭增建, 郭安宁. 由震中迁移预测大震的讨论[J]. 地震工程学报, 2016, 38(1): 1-3.
GUO Zengjian, GUO Anning. Discussion on the Prediction of Large Earthquakes Based on the Intersection of Epicenter Migration[J]. China Earthquake Engineering Journal, 2016, 38(1): 1-3.

[4] 郭增建, 郭安宁, 李健梅, 等. 基于汶川地震震例用震兆共迁方法对地震预测的讨论[J]. 华南地震, 2016, 36(4): 8-13.
GUO Zengjian, GUO Anning, Li Jian-mei. Discussion on Earthquake Prediction by Using the Method of Earthquake Precursor Co-migration Based on Wenchuan Earthquake[J]. South China Journal of Seismology, 2016, 36(4): 8-13.

[5] 郭增建, 秦保燕. 地震成因与地震预报[M]. 地震出版社, 1991.
GUO Zengjian, QIN Baoyan. The Earthquake Origin And Prediction[M]. Seismological Publishing, 1991.

[6] 郭增建, 郭安宁, 张向红, 等. 纪念古浪 8 级大震九十周年: 暨对特大地震的研究讨论[J]. 地震工程学报, 2017, 39(2): 191-195.
GUO Zengjian, GUO Anning, ZHANG Xianghong, et al. Commemoration of the Ninetieth Anniversary of the Gulang M_s 8 Earthquake; Discussion of the Study of Great Earthquakes[J]. China Earthquake Engineering Journal, 2017, 39(2): 191-195.

[7] 郭安宁, 郭增建, 张向红, 等. 震兆共迁法对金县水准异常与海城和唐山地震的关联性讨论[J]. 地震工程学报, 2017, 39(2): 395-396.
GUO Anning, GUO Zengjian, ZHANG Xianghong, et al. Relevance Discussion on Jinxian Leveling Anomalies and Haicheng and Tangshan Earthquake by the Method of Earthquake Precursor Co-migration[J]. China Earthquake Engineering Journal, 2017, 39(2): 395-396.

[8] 郭增建, 郭安宁. 唐山 7.8 级地震前的震中迁移与远台前兆的关系[J]. 华北地震科学, 2014, 32(4): 1-3.
GUO Anning, GUO Zengjian. Relationship between Epicenter Migration and Precursors Recorded by Remote Stations before the Tangshan $M7.8$ Earthquake[J]. North China Earthquake Sciences, 2014, 32(4): 1-3.

(上接第 267 页)

[8] 尹恒, 裴尼松, 余梨. 无人机技术在复杂公路中的应用研究[J]. 中外公路, 2018, 38(2): 1-5.
YIN Heng, PEI Nisong, YU Li. Application of UAV Aerial Survey Technology in Highway Engineering[J]. Journal of China & Foreign Highway, 2018, 38(2): 1-5.

[9] 朱志超, 王勇, 顾传焱. 无人机技术在桥梁养护检测中的应用[C]//中国公路学会养护与管理分会第八届学术年会论文集, 2018: 28-35.
ZHU Zhiyong, WANG Yong, GU Chuanyan. Application of UAV Technology in Bridge Maintenance and Detection[C]// Proceedings of the 8th Annual Meeting of Maintenance and Management Branch of China Highway & Transportation Society, 2018: 28-35.

[10] 时盛春. 地震灾后区域无人机 GPS 遥感定位技术研究[J]. 地震工程学报, 2018, 40(2): 350-355.
SHI Shengchun. GPS Remote Sensing Positioning Technology for Unmanned Aerial Vehicle in Post-earthquake Area[J].

China Earthquake Engineering Journal, 2018, 40(2): 350-355.

[11] 常士骠, 张苏民. 工程地质手册[M]. 第四版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
CHANG Shijiao, ZHANG Sumin. Handbook of Engineering Geology [M]. Fourth Edition. Beijing: China Architecture & Building Press, 2007.

[12] 公路工程地质勘察规范: JTG C20-2011[S]. 北京: 中华人民共和国交通运输部, 2011.
Code for Highway Engineering Geological Investigation: JTG C20-2011[S]. Beijing: Ministry of Transport of the People's Republic of China, 2011.

[13] 地质灾害防治工程勘察规范: DB50/143-2018[S]. 重庆: 重庆市质量技术监督局, 2018.
Code for Geological Disaster Prevention and Control Engineering Investigation: DB50/143-2018 [S]. Chongqing: Chongqing Municipal Bureau of Quality and Technical Supervision, 2018.