

张洪艳, 陈卓, 刘宏岩, 等. 吉林伊通—舒兰断裂带地震活动分析[J]. 华南地震, 2024, 44(S1): 104–106. [ZHANG Hongyan, CHEN Zhuo, LIU Hongyan, et al. The Seismic Activity of Yitong–Shulan Fault Zone in Jilin[J]. South China journal of seismology, 2024, 44(S1): 104–106]

吉林伊通—舒兰断裂带地震活动分析

张洪艳, 陈卓, 刘宏岩, 阮庆丰, 陈聪

(吉林省地震局, 长春 130117)

The Seismic Activity of Yitong–Shulan Fault Zone in Jilin

ZHANG Hongyan, CHEN Zhuo, LIU Hongyan, RUAN Qingfeng, CHEN Cong
(Jilin Earthquake Agency, Changchun 130117, China)

关键词: 伊通—舒兰断裂带; 地震活动; 地震平静

Keywords: Yitong–Shulan fault zone; Seismic activity; Seismic quiescence

中图分类号: P315

文献标识码: A

文章编号: 1001-8662(2024)S1-0104-03

DOI: 10.13512/j.hndz.2024.S1.37

0 研究背景

伊通—舒兰断裂带是郯庐断裂带北段的重要分支之一^[1-2], 分布于伊通断陷盆地和舒兰盆地的两侧, 南起伊通, 北至舒兰一带, 是吉林省内北东走向的主要活动断裂之一, 该带具有较强的分段性和构造不均一性, 是吉林地区地震活跃的的主体地区之一, 也是吉林省三区一带的重点安防区, 因此分析该带的地震活动水平及地震危险性预测有重要意义。

1 研究内容

针对伊通—舒兰断裂带, 依据历史地震和近代地震分别从时间进程和空间分布分析该带的地震活动特征, 针对典型的地震活动特征, 结合震例总结, 分别从统计学和数字地震学方法综合分析判断其潜在的地震危险性。

2 研究结果

2.1 地震活动情况

历史地震统计结果显示(图1)伊通—舒兰断裂带附近1937年以来共发生4.5级以上地震4次: 4.5~4.9级1次, 5.0~5.9级3次, 地震主要集中在断裂带二端。自1972年至2024年研究区内共记录到 M_L 2.0~2.9地震114次, M_L 3.0~3.9地震22次, M_L 4.0~4.9地震2次。目前沿断裂带以 $M_L \leq 3.0$ 的小震活动为主, 且分段性明显, 大部分集中在伊通—舒兰断裂带西侧, 占比70%(图1)。

2.2 典型地震活动特征

根据1972年以来伊通—舒兰断裂带附近 M_L 3.0以上地震的 $M-t$ 图和发震时间间隔图(图2)显示, 该区域典型的地震活动特征表现为 M_L 3.0以上地震丛集、平静交替发生的现象。1972至2024年间存

收稿日期: 2024-10-10

作者简介: 张洪艳(1979-), 女, 硕士, 高级工程师, 主要从事分析预报工作。

E-mail: 56617347@qq.com

在四次显著地震平静，地震平静间隔为3~10年，每一次地震平静打破后，存在 $M_L3.0$ 地震丛集以及发生 $M_L\geq 4.0$ 地震的可能。

2.3 地震危险性

Mogi等曾注意到某些大地震前震源区存在地震活动速率减小和异常平静的现象^[1]。相关统计结果显示，相对于其它地震活动性预测方法，大地震前出现地震平静更为常见^[2]。伊通—舒兰断裂带1972年以来共出现4次 $M_L3.0$ 地震平静现象(图1)，

综合传统地震学统计方法和数字地震学研究方法对该带典型特征进行危险性分析。其中，三项指标对该区域震情有一定的指示意义：调制比结果显示受调制地震占比约52%，这一现象表明该区域 $M_L3.0$ 以上地震一定程度上受到调制的影响，且达到调制比异常值0.57；频度分析(表1)显示地震平静异常打破后存在发生 $M_L\geq 4.0$ 地震的可能；小震视应力(图3)结果显示该带的视应力值整体呈增高趋势，最大幅度达到0.08 MPa，说明该区应力在进一步积累，未来仍有发生较大地震的危险。

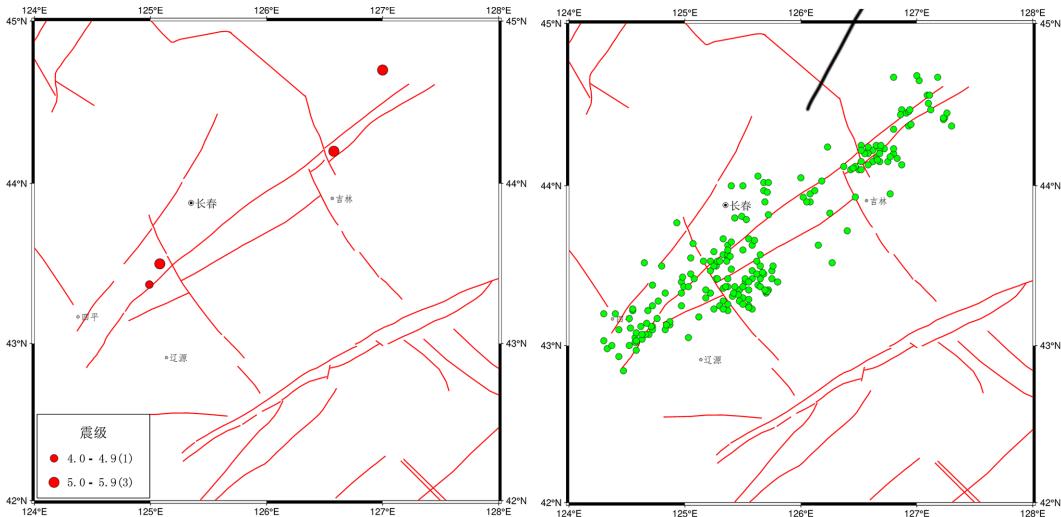


图1 吉林伊通—舒兰断裂带历史(左)和现代(右)地震活动分布图
Fig.1 The historic(left)and modern(right)earthquake distribution of Yitong–Shulan fault zone in Jilin

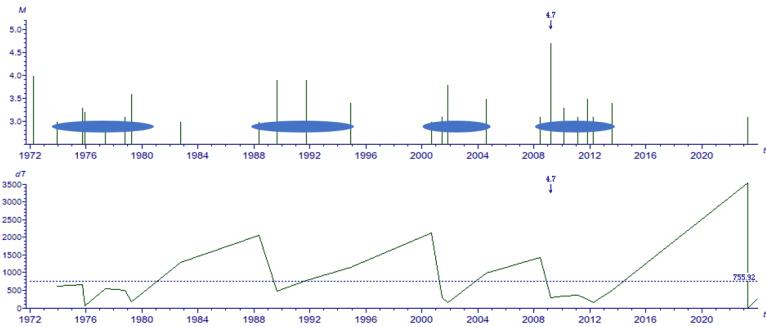


图2 伊通—舒兰断裂带地震 $M-T$ 图(上)和发震时间间隔图(下)
Fig.2 The earthquakes $M-T$ (up)and origin time interval figure(down) of Yitong–Shulan fault zone

表 吉林伊通—舒兰断裂带 $M_L3.0$ 平静异常和震例对应表

Tab.1 The correspondence between $M_L3.0$ seismic quiescence abnormal and earthquake cases of Yitong–Shulan fault zone in Jilin

序号	平静开始日期 (上次发震)	结束平静日期 (打破地震)	平静 天数	平静30天至发生 预测地震间隔天数	$M_L\geq 4.0$ 地震	$M_L3.0$ 地震 丛集
1	1982-10-03	1988-05-12	2046		无	是
2	1994-11-24	2000-09-08	2112		无	是
3	2004-07-27	2008-06-12	1445	283	2009-03-20 吉林伊通 $M_L4.7$	是
4	2013-08-11	2023-04-09	4379		无	—

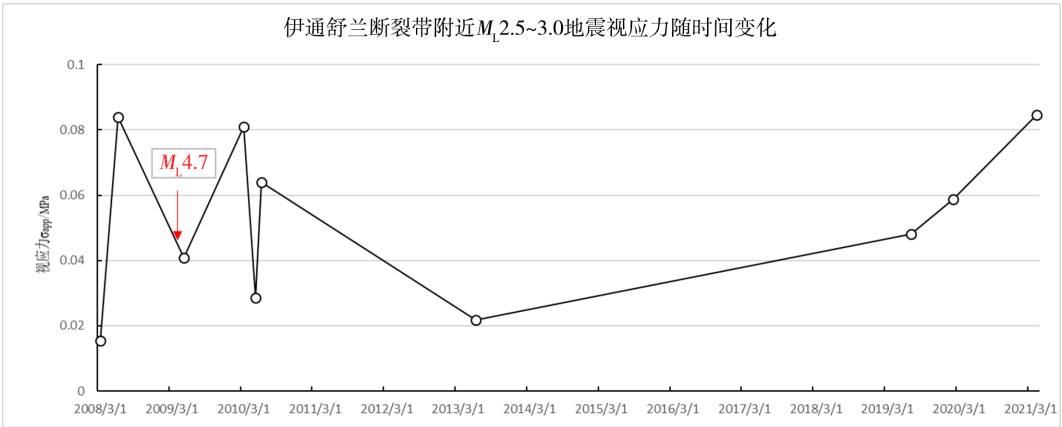


图3 伊通—舒兰断裂带2008年以来 $2.5 \leq M_L \leq 3.1$ 地震视应力时序曲线

Fig.3 Time sequence of apparent stress($2.5 \leq M_L \leq 3.1$) in Yitong–Shulan fault zone since 2008

4 结语

吉林伊通—舒兰断裂带地震活动特征表现为：中强震和小震活动的分段性明显，中强震主要集中在断裂两端，小震活动主要集中在断裂西端，占比70%； $M_L \geq 3.0$ 地震表现为活跃—平静交替发生。针对这一现象，通过传统地震学统计方法和数字地震学研究方法对该区域未来地震危险性分析：调制比、活动频度和视应力结果对该区域震情有一定的指示意义，但短期内发震的紧迫性不强。

参考文献

[1] Mogi K. Precursors of the 1983 Japan sea earthquake[M]// Kisslinger C, Rikitake T. Practical approaches to earthquake prediction and warning. Tokyo, Japan: Terra Scientific Publishing Company(Terrapub), 1985.

[2] 李敏娟, 毛冬瑶, 张辉, 等. 2022年青海门源6.9级地震前祁连山地震带平静打破异常特征[J]. 地震工程学报, 2022, 44(2): 425–431.