

王薇, 朱红彬, 武安绪, 等. 首都圈震群活动及其预测意义[J]. 华南地震, 2024, 44(S1): 129–130. [WANG Wei, ZHU Hongbin, WU Anxu, et al. Earthquake Swarm Activity in the Capital Circle and Its Prediction Significance[J]. South China journal of seismology, 2024, 44(S1): 129–130]

首都圈震群活动及其预测意义

王薇, 朱红彬, 武安绪, 武敏捷, 岳晓媛, 钟世军

(北京市地震局, 北京 100080)

Earthquake Swarm Activity in the Capital Circle and Its Prediction Significance

WANG Wei, ZHU Hongbin, WU Anxu, WU Minjie,

YUE Xiaoyuan, ZHONG Shijun

(Beijing Earthquake Agency, Beijing 100080, China)

关键词: 震群; 地震预测; 首都圈; 北京; 预测指标

Keywords: Earthquake swarm; Earthquake prediction; Capital circle; Beijing; Earthquake predictor

中图分类号: P315

文献标识码: A

文章编号: 1001-8662(2024)S1-0129-02

DOI: 10.13512/j.hndz.2024.S1.47

0 研究背景

震群是地震活动的一种形式, 它的发生和发展与地下物质运动、应力状态、局部地区的构造条件和介质特性均相关, 可以反映出地下流体运移及断层带结构特征, 呈现地震活动演化过程^[1, 3]。与一般地震不同, 震群通常是在某一小区内短期发生一系列中小地震, 最大地震占整个地震序列能量的比例不超过90%, 其持续时间可以从数天乃至数年不等。研究震群序列特征有助于我们理解地震活动规律、断层特征及地下流体活动, 并提炼地震预测参考指标。首都圈地区地震震级总体相对较小, 已经积累了丰富的地震观测数据。中国地震台网中心提供的地震目录资料对研究震群序列特征具有支持作用。本研究利用这些珍贵的地震目录资料, 统计首都圈地区震群序列, 分析地震活动情况, 为首都圈地区异常判定及地震预测提供参考和依据。

1 研究内容和方法

本研究收集了2008—2022年的地震目录, 为分析地震目录完整性, 需要评估最小完整性震级 M_c 。本研究采用最大曲率法对最小完整性震级进行计算, 得到研究区内最小完整性震级为 $M_L 0.7$ 。分析最小完整性震级随时间的变化, 2009年以前 M_c 略高于 $M_L 1.0$, 2010年之后 M_c 均低于 $M_L 1.0$ 。为尽量保证数据的完备性, 本研究最终采用的截至震级为 $M_L 1.0$ 。按照陆远忠等^[2]的标准进行震群筛选。

2 研究结果

2.1 首都圈地区震群活动性

在研究区内检测到53个震群, 时空分布图像见图1。可以看到, 这些震群主要沿郯庐断裂带两侧、山西断裂带及张家口—渤海地震构造带分布,

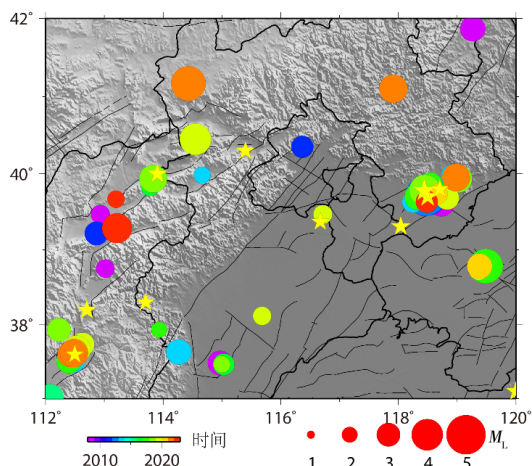
收稿日期: 2024-10-10

基金项目: 北京市地震局技术微创新项目(BJWC-2024008)

作者简介: 王薇(1993-), 女, 博士, 工程师, 主要从事地震活动性及深部结构研究工作。

E-mail: nagoto@qq.com

与构造活动联系较为紧密。北京行政区内部检测到2011年昌平地区最大震级为 $M_L 2.8$ 的震群序列,北京附近在2019年检测到河北廊坊最大震级为 $M_L 2.4$ 的震群序列,河北平原带震群活动相对较少,唐山老震区附近震群活动较为频繁。震群的发生和发展与地下物质运动、应力状态、局部地区的构造条件和介质特性均有相关性^[3]。研究区内的局部震群活跃可能与断层强度改变及流体注入存在相关性。



圆圈代表一个震群中最大的地震,黄色五角星代表 $M_{4.3}$ 以上地震

图1 震群活动分布

Fig.1 Earthquake swarm distribution

2.2 震群活动的地震预测意义

对研究区范围内震群活动震级及频率与 $M_{4.3}$ 以上地震的关系进行分析,绘制 $M-t$ 及 $N-t$ 图像(图2)。

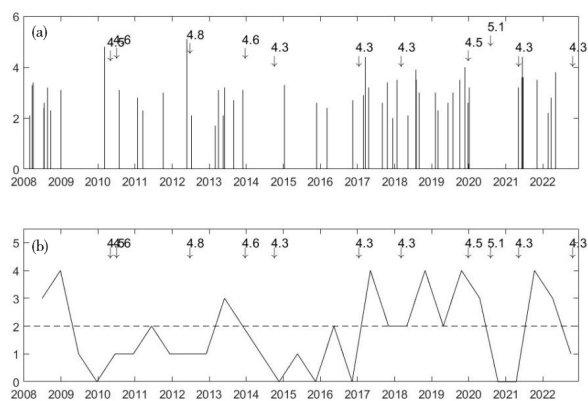


图2 研究区内震群活动 $M-t$ (a)与 $N-t$ (b)图像

Fig.2 $M-t$ (a) and $N-t$ diagrams(b) of earthquake swarm activity in the study area.

中强地震往往发生在震群活动高频之后的一年内。2008年以来首都圈地区震群活动高值异常共出现8次,高值异常后一年内均有 $M_{4.3}$ 以上地震对应,其中有3次在半年内发生对应地震。1次漏报。为评价震群高频的地震预测效能,进行 R 值评分计算,预测效能评分 $R=0.40$,具有97.5%置信水平的 $R_0=0.35$, $R>R_0$,因此震群180天累计频次 $N\geq 2$ 可以作为首都圈地区 $M_{4.3}$ 以上地震的预测指标。

3 结束语

本研究获取了首都圈地区震群活动分布,该地区局部震群活跃可能与断层强度改变及流体注入存在相关性。震群180天累计频次 $N\geq 2$ 对首都圈地区 $M_{4.3}$ 以上地震有一定的预测意义。

参考文献

- [1] 李冬梅,周翠英,董翔,等. 山东地区震群活动与周围地区中强地震的关系[J]. 华北地震科学,2011,29(4):21-26.
- [2] 陆远忠,宋俊高,戴维乐. 一个判断震情的指标—震群 U 值[J]. 地震学报,1984,6(S1):495-508.
- [3] 朱传镇,傅昌洪,罗胜利. 震群与大地震关系的研究(华北地区)[J]. 地震学报,1981,3(2):105-117.