

王时, 周依, 王想. 华北地区中强地震前地震活动图像特征[J]. 华南地震, 2024, 44(S1): 139-140. [WANG Shi, ZHOU Yi, WANG Xiang. Characteristics of Seismic Activity Images Before the Moderate-Strong Earthquakes in North China[J]. South China journal of seismology, 2024, 44(S1): 139-140]

# 华北地区中强地震前地震活动图像特征

王时, 周依, 王想

(河北省地震局, 石家庄 050021)

## Characteristics of Seismic Activity Images Before the Moderate-Strong Earthquakes in North China

WANG Shi, ZHOU Yi, WANG Xiang

(Hebei Earthquake Agency, Shijiazhuang 050021, China)

关键词: 华北地区; 中强地震; 地震活动图像; 地震预测

**Keywords:** North China; Moderate-strong earthquakes; Seismic activity images; Earthquake prediction

中图分类号: P315

文献标识码: A

文章编号: 1001-8662(2024)S1-0139-02

DOI: 10.13512/j.hndz.2024.S1.51

### 0 研究背景

中强地震在孕育过程中往往伴随着中小地震活动, 显现出不同的特征图像。开展地震活动图像异常特征研究, 已成为中强地震预测预报的一种有效途径<sup>[1]</sup>。蒋海昆等<sup>[2]</sup>通过对华北地区中强地震前区域地震活动异常平静进行统计检验, 得出 $M_L \geq 4.5$ 地震平静持续110天以上, 后续华北地区可能发生 $M \geq 5.0$ 地震的结论。吕坚等<sup>[3]</sup>研究了中国大陆及近海 $M \geq 5.0$ 震例的地震空区和地震条带统计特征, 给出了华北地区地震空区和条带的持续时间、长轴尺度和起始震级与主震震级的相关关系。李京锦等<sup>[4]</sup>研究了华北地区震群活动与强震的空间分布关系, 发现主震震级越大, 震群活动越早且距离主震越远。呼楠等<sup>[5]</sup>通过对中国大陆强震前地震活动增强的异常现象进行梳理, 提出东部地区随

着震级增大, 可能出现中期到中短期的地震活动增强现象。上述研究利用地震空区、条带、震群、地震活动增强和平静等展布图像对华北地区中强地震前异常特征进行了系统梳理和分析, 但是震前地震活动图像异常大多群体发生, 单一图像可能会遗漏有效信息。因此开展多手段的地震活动图像异常综合分析, 有利于及时把握震情变化、给出准确的中短期地震预测。

### 1 研究内容

《中国震例》收录了1970年以来华北地区43次 $M \geq 5.0$ 震例, 其中 $M5.0 \sim 5.9$ 地震32次,  $M6.0 \sim 6.9$ 地震9次,  $M7.0 \sim 7.9$ 地震2次。基于上述震例关于地震前兆现象的回溯记载, 本文开展中强震前地震活动图像异常统计分析, 包括地震空区、地震条带、地震窗、震群、地震活动显著增强和平静

收稿日期: 2024-10-10

基金项目: 河北省地震科技星火计划(DZ2024111400001, 2024112100001)

作者简介: 王时(1989-), 男, 硕士, 工程师, 主要从事地球动力学和地震学研究工作。

E-mail: 794526905@qq.com

通信作者: 周依(1991-), 女, 硕士, 工程师, 主要从事地震预测研究工作。

E-mail: 291518435@qq.com

等6类。通过总结地震活动图像时空演化规律,提取了华北地区中强地震前地震活动图像异常特征。

## 2 研究结果

华北地区中强地震前,地震活动图像异常的发生具有普遍性,43次震例中,仅有2例未记录到图像类异常(图1)。从记录到的图像异常类别来看,震前出现地震空区、地震条带和地震活动显著增强的震例较多,占比均超过了50%。对震前异常图像的类别占比情况分震级统计,其形态近乎为正态分布。在 $M5.0\sim 5.9$ 震级档内,当异常类别数为2时,地震占比达到峰值,在 $M6.0\sim 6.9$ 震级档内这一数值为3,由于 $M\geq 7.0$ 地震数量较少,未进行统计。可以看出,中强地震前可能会出现多类别的地震活

动图像异常现象,且未来震级越大,出现的地震活动图像异常类别可能越丰富。

活动地块的运动及其相互作用对地震的孕育和发生起着直接的控制作用,造就了不同构造区域地震活动图像的差异特征。处于鄂尔多斯块体及其边缘区域的中强地震,在孕育过程的中长期尺度上开始形成地震空区,这一过程可能持续到临震阶段,并时常伴随着地震活动显著增强异常。华北平原内部包括唐山地区的中强地震前,在中期尺度上,地震活动图像常见显著增强异常,在显著增强后期或结束后,地震条带、地震窗和显著平静等异常频繁出现。鲁东—黄海活动地块包括郯庐断裂带区域地震活动图像特征和华北平原地区较为相似,不同之处在于其中短期尺度上震群活动较为常见。

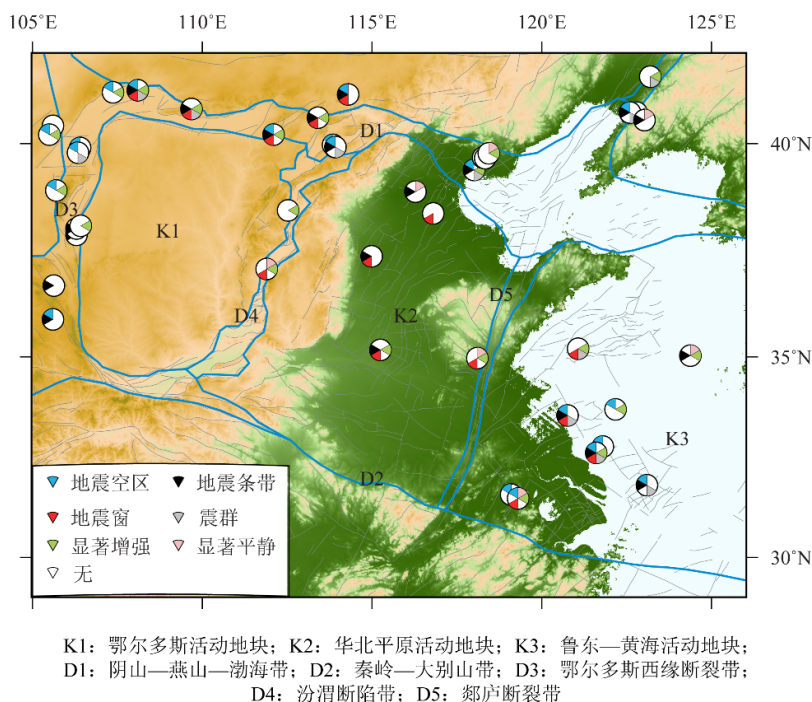


图1 华北地区中强地震前地震活动异常图像

Fig.1 Anomalous patterns of seismic activity before the moderate-strong earthquakes in North China

## 3 结语

本文得到的结果,是对华北地区中强地震前地震活动图像异常的综合归纳和整理,提取的地震活动图像特征及其时空演化规律,对于开展区域中强地震预测预报具有较好的参考价值。

### 参考文献

[1] 李丽,孟令媛,吴昊昱,等.晋冀蒙交界地区中强地震前地震活动图像异常特征[J].地震研究,2022,45(4):581-591.

- [2] 蒋海昆,侯海峰,王琦.华北地区大范围内中等地震活动平静的统计检验及其预测意义[J].内陆地震,2000,14(2):97-104.
- [3] 吕坚,宋美琴,周龙泉,等.基于《中国震例》的地震空区和地震条带统计特征[J].地震,2016,36(4):22-34.
- [4] 李京锦,关晓明,王亮,等.华北地区震群与强震的空间分布关系研究[J].防灾减灾学报,2016,32(2):52-57.
- [5] 呼楠,石富强,季灵运,等.中国大陆强震发生前地震活动增强统计特征分析[J].地震学报,2024,46(2):226-241.