

湖南隆回 4.0 级地震

肖 和 平

(邵阳市地震办公室, 湖南)

提 要 本文阐述了湖南隆回 4.0 级地震地震特征, 给出其震源机制解、震害及烈度分布。分析了发震构造, 认为该震的发生与板内断裂和黄湾断裂活动有关。

关键词 湖南省 隆回地震 地震特征

1991 年 6 月 3 日, 在湖南省隆回县青山乡发生 4.0 级 (M_L , 下同) 地震。该地震是有仪器记录以来, 湘中南地区较大的地震之一, 强烈的地表振动引起山地震灾。

1 地震活动特征

该地震宏观震中位于隆回县青山乡桥家村燕子岩, 即东经 $110^{\circ}40'$, 北纬 $27^{\circ}21'$ 。参照《新中国地震烈度表》, 结合本地区的实际情况, 确定极震区烈度为 V 度强。概括地震活动有以下特征:

1.1 震级小烈度高, 等震线图象特征: 总体轴向 $N30^{\circ}$, 椭圆形 (图 1, 表 1)。烈度具南东、南西衰减快, 北西、北东衰减慢的特征。各烈度区表现为:

表 1 Tab. 1

V 度			VI 度			VII 度		
长轴	短轴	面积	长轴	短轴	面积	长轴	短轴	面积
a (km)	b (km)	s (km ²)	a (km)	b (km)	s (km ²)	a (km)	b (km)	s (km ²)
4.8	2.6	10	14	8.4	96	35.6	29.6	776

a、极震区及 V 度区: 群众普遍反映站立不稳, 听到沉闷地声, 纷纷跑出房外, 田塘水面荡起微波, 屋顶瓦片普遍震松、移动、掉落、部分震碎, 门窗框架变形, 房柱震斜, 砖石墙体开裂或抹灰层震裂、剥落, 甚有墙基震裂位错。在海拔 910 m, 相对高差 160 m,

坡角 $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 的极震区山体上出现长 $10 \sim 70$ m, 开口最宽 26 cm, 走向 $N5^{\circ}E$ 、 $N20^{\circ} \sim 30^{\circ}E$ 、 $N80^{\circ}E$ 的 6 条穿入民房的追踪状地裂; 山坡多处滚石, 落幅一般在 3 m 内, 滚石大小一般为 1 m^3 , 最大为 4 m^3 ; 田坎、灌渠发生坍塌 5 处, 规模一般为 $8 \sim 10 \text{ m}^3$ 等山地震害 (图 2)。

b. IV 度区: 群众听到闷雷般地声, 感到地面振动, 部分屋瓦被震松或掉落, 少数砖石房屋墙体纹裂, 门窗和器具振动作响, 墙体掉灰, 悬挂物体摇摆, 部分室内人员惊慌跑出。

c. III 度区: 群众听到如汽车、拖拉机急驰而过的地声, 房屋及门窗振动作响, 个别搁置不稳的酒瓶和屋檐瓦片震落、震倒。

1. 2 主震以后, 地震活动频度、强度衰减快。据《湖南省地震目录》, 截止 9 月底共记录 $M_L \geq 1.0$ 级余震 12 次 (图 3), 最大 2.4 级, 其中 $M_L \geq 2.0$ 级余震 4 次。

1. 3 地震活动主要集中在报木田断裂北西盘 (上盘) 和白马山花岗岩岩体之中。

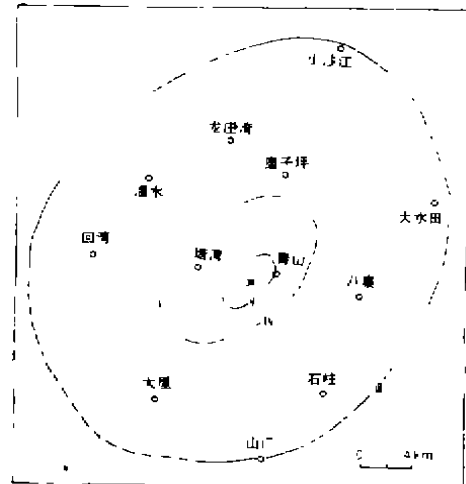


图 1 隆回 4.0 级地震等震线图

Fig. 1 The isoseismal map of earthquake ($M_L = 4.0$) at Longhui.

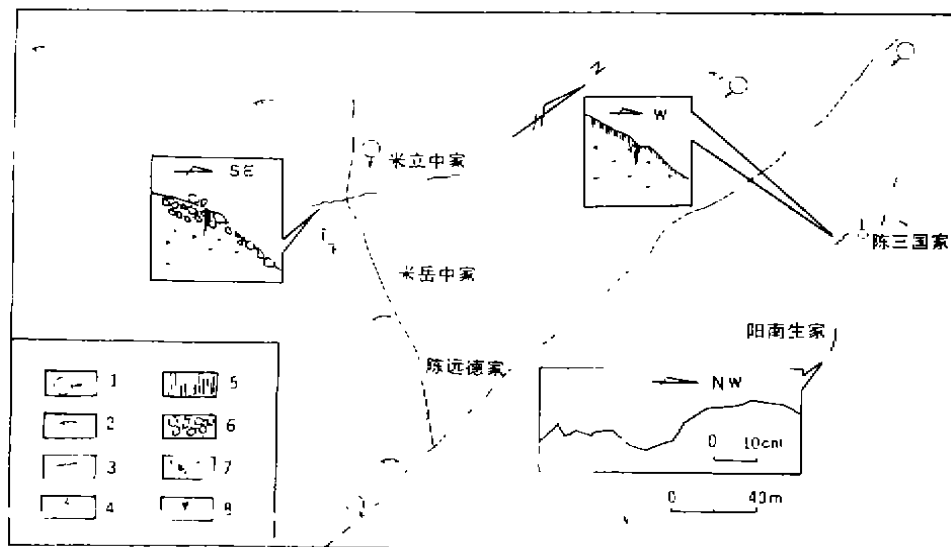


图 2 隆回 4.0 级地震震中区震害分布图

Fig. 2 The distribution of earthquake damage at the epicentral area of the earthquake ($M_L = 4.0$) at Longhui.

1. 滚石滚落方向; 2. 坍塌; 3. 地裂缝; 4. 井水异常点;
5. 砂泥层; 6. 花岗岩转石层; 7. 花岗岩风化层; 8. 地理裂

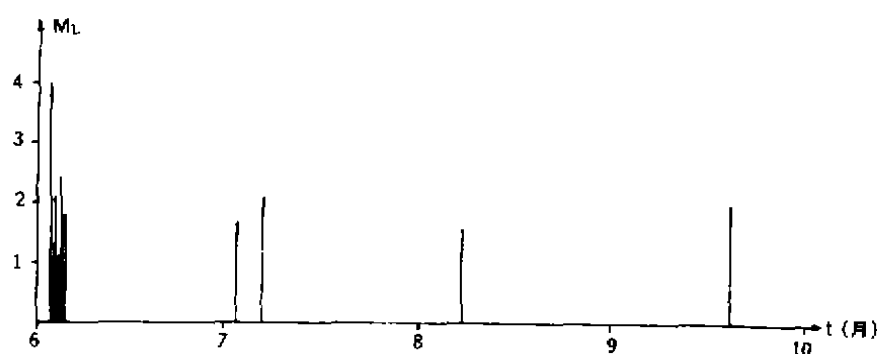


图3 隆回 4.0 级地震时间序列图 (M-t)

Fig. 3 The earthquake Sequence ($M_L=4.0$) at Longhui (M-T)

发生在报木田断裂下盘的仅有 3 次。余震活动表现为沿北东方向展布, 多分布在报木田断裂与青草坪断裂首尾相接的斜列部位。

1.4 地震活动呈北东向的反时针旋转的迁移规律 (图 4)。

1.5 震前 1~5 天, 震区燕子岩和洞口县石柱乡栏河村、桐木乡黄湾出现动物、地下水异常 9 起。主要表现为猪越栏不进圈、鸡飞上树夜不归窝、蜜蜂盘旋露宿不入箱、蛇呆痴汇集田间及井泉浑浊等。

1.6 利用湖南、广东、广西、湖北地震资料, 取 20 个 P 波初动资料, 求得震源机制解^① (表 2), 其主压应力轴为 188 度, 倾角 2 度, 说明震源受近南北方向的挤压, 整个运动以水平应力作用为主。

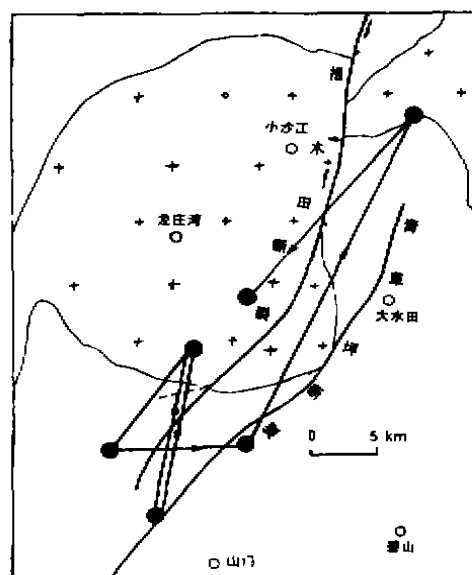


图4 隆回地震活动迁移图

Fig. 4 The migratory map of Seismic activity at Longhui.

表2 震源机制解

Tab. 2 The focal mechanism Solution

节面 1			节面 2			P 轴		T 轴		B 轴		X 轴		y 轴	
走向 (度)	倾向 (度)	倾角 (度)	方位 (度)	倾向 (度)	倾角 (度)	方位 (度)	倾角 (度)	方位 (度)	倾角 (度)	方位 (度)	倾角 (度)	方位 (度)	倾角 (度)	方位 (度)	倾角 (度)
61	331	74	135	225	59	188	2	281	42	94	48	224	31	332	26

(据饶云阶)

① 饶云阶, 隆回地震震源机制解。(油印稿)

2 发震构造背景

在较近以来的区域构造运动影响下, 震区新构造活动以整体性缓慢抬隆为主, 其次为断裂构造活动。这种构造运动造成了震区高峻山岭和深切沟谷的地形地貌。

该次地震位于纵贯震区的一条切割白马山穹隆构造、伸入加里东—印支燕山多期活动的花岗岩岩体的北东向(震区产状: $N40^{\circ}E$, 倾向 NW , 倾角 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$) 的报木田断裂之上。该断裂自生成以来, 由于区域错综复杂地质构造格架的受力边界作用下, 作为平衡的差异活动, 形迹表现为东北段(报木田—五里江林场)倾向南东, 反时针水平扭动, 而震区段却为倾向北西, 扭动方式相反的旋扭方式。地形上亦沿断裂纵向上由北东至南西, 南东盘山岭海拔 $1735\sim 1090\text{ m}$, 相对高差 $535\sim 390\text{ m}$; 北西盘山岭海拔 $1628\sim 876\text{ m}$, 相对高差 $428\sim 176\text{ m}$ 的地貌形势。由于断裂的新活动遗留下一系列断层崖、断层三角面和桐木溪两侧次级水系被扭曲、沿断裂两侧山坡上发育一系列新老滑坡等构造痕迹(图 5)。

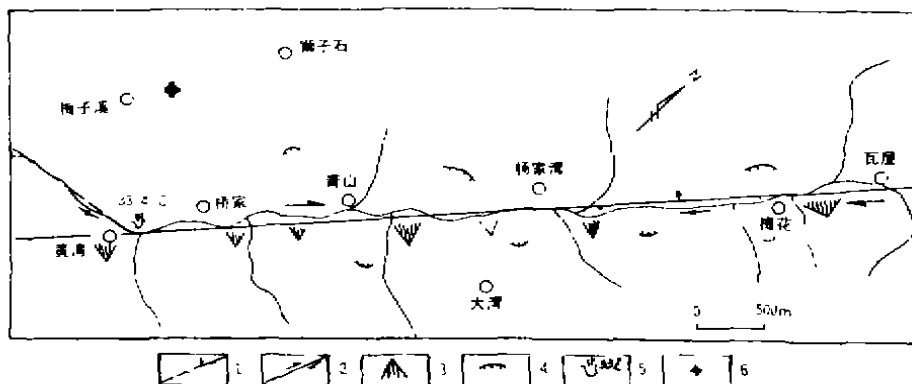


图 5 震区新构造活动图

Fig. 5 Neotectonics map of the earthquake region.

1. 推测实、测断裂; 2. 水平扭动方式; 3. 断层三角面; 4. 滑坡; 5. 温泉; 6. 震中

此外, 桐木溪沿袭报木田断裂由北东向南西泻下到黄湾一带, 受到发育在白马山花岗岩岩体与奥陶系、志留系地层接触边界上的走向 $N80^{\circ}E$, 倾向 NW 的黄湾断裂影响, 急转流向南西西, 并在该部位出露一股温度 $33.4^{\circ}C$ 的温泉。

综上所述, 表明震区具有一定的新构造活动, 报木田、黄湾两断裂均为活动性断裂, 系隆回地震的发震构造。

3 结 语

隆回 4.0 级地震震区的局部地质构造活动经过几个月的调整已趋新的静态平衡状态。从目前掌握的资料分析, 近期不会发生较大的破坏性地震, 由于震区平衡调整仍在继续, 可能还会出现微小地震活动。但雪峰古陆内侧地区是现代构造活动较强区域, 特别是雪峰新

华夏系断褶带和白马山~龙山纬向隆起带的抬隆运动,使区内处于不断调整状态。加之,本区位于新华夏系第三隆起带与第二沉降带过渡区的差异运动部位,现在隆回 4.0 级地震活动又突然出现,表明该区存在发生较大地震的地震地质环境条件,应引起足够的重视。

LONGHUI EARTHQUAKE OF $M_L = 4.0$ IN HUNAN PROVINCE

Xiao Heping

(Seismological Office of Shaoyang City, Hunan Province)

Abstract

In this Paper, the characteristics of an earthquake sequence, focal mechanism solution, earthquake damage and seismic intensity in Longhui, Hunan province, are described. Analysis of seismogenic structure indicates that the occurrence of this earthquake was related with the movement along Baomutian and Huangwan faults.

Key words: Longhui earthquake, Hunan province; Seismogenic structure

• 简讯 •

1992 年西太平洋地球物理学会议在香港召开

1992 年西太平洋地球物理学会议于 8 月 17 日至 21 日在香港会议展览中心举行,主办单位为美国地球物理联合会,协办单位在中国科学院地球物理研究所、中国地震学会、中国青海省地震局、日本地震学会、日本火山学会、日本大地测量学会、日本地球化学学会、日本矿物学会、日本地质学会、日本矿物学家、岩石学家及经济地质学家协会以及地磁、地球、行星及空间科学学会。参加会议的国家和地区有中国、日本、菲律宾、台湾、香港、印度尼西亚、印度、马来西亚、美国、加拿大、新西兰、法中、德国、澳大利亚、南非、英国、韩国、泰国、俄罗斯、墨西哥、越南、意大利、比利时等。到会人数达 400 多人。中国到会的有 20 人,其中国家地震局组团的 9 人、中国地球物理学会 4 人、广东省地震局 3 人、河北省地震局 2 人、广东省有色勘探局地质研究所 1 人及中国科学院地球物理研究所 1 人。会议共分 5 个议题,即:1、大气科学;2、水文学;3、海洋学;4、固态地球;5、太阳系行星科学。发表论文共 501 篇(其中应邀论文 97 篇),中国方面有 105 篇(应邀论文 5 篇)约占全部论文的 1/5,台湾方面有 47 篇(应邀论文 5 篇)。属于固态地球主题的论文为数最多,共有 155 篇,涉及面很广,包括:陆壳结构、大洋结构、南海近岸地壳结构、火山的地球物理研究、地震预报、拉伸构造学、碰撞和造山、岩石学和成矿作用、地热机制和成矿作用等。

(广东省地震局 陈家超供稿)