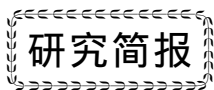


朱涛, 张斌, 周建国. 2015. 2015 年 3 月 9 日嵩明 $M_s4.5$ 地震前的电阻率图像异常. 地震学报, 37(3): 527–529. doi: 10.11939/jass.2015.03.015.
Zhu T, Zhang B, Zhou J G. 2015. Anomalies of resistivity image before the $M_s4.5$ Songming earthquake on March 9, 2015. *Acta Seismologica Sinica*, 37(3): 527–529. doi:10.11939/jass.2015.03.015.



研究简报

2015 年 3 月 9 日嵩明 $M_s4.5$ 地震前的电阻率图像异常^{*}

朱 涛^{1,2),*} 张 斌¹⁾ 周建国^{1,2)}

1) 中国北京 100081 中国地震局地球物理研究所

2) 中国北京 100081 中国地震局地震观测与地球物理成像重点实验室

关键词 地震 电阻率 图像变化 小江断裂 电阻率层析成像

doi:10.11939/jass.2015.03.015 中图分类号: P315.72+2 文献标志码: A

Anomalies of resistivity image before the $M_s4.5$ Songming earthquake on March 9, 2015

Zhu Tao^{1,2),*} Zhang Bin¹⁾ Zhou Jianguo^{1,2)}

1) *Institute of Geophysics, China Earthquake Administration, Beijing 100081, China*

2) *Key Laboratory of Seismic Observation and Geophysical Imaging, China Earthquake Administration, Beijing 100081, China*

Key words: earthquake; resistivity; image variation; Xiaojiang fault; electrical resistivity tomography

自 2014 年 3 月以来,我们在云南省嵩明县小新街小江断裂附近(图 1a),利用电阻率层析成像技术进行与地震有关的电阻率图像动态变化的监测试验. 布设了两条测线:一条横跨小江断裂,长约 700 m;另一条几乎与小江断裂走向平行,长约 1150 m(图 1b). 大约每两个月观测一次,观测中采用温纳- α 装置. 所使用的观测仪器为德国 DMT 公司的 RESECS II 直流电法仪. 观测场地的测试结果表明,该仪器对视电阻率的相对测量精度优于 3%.

据中国地震台网测定,在试验观测时段中,云南省发生了 4 次 $M_s \geq 4.5$ 地震(表 1). 我们的观测结果显示,无论是横跨还是平行于小江断裂走向的测线,在 2014 年 8 月和 10 月之前电阻率图像均未出现明显的异常变化(图 2a, b, c, d);但在 2015 年 1 月(图 2f)都出现了明显的“区域性”降低;约两个月之后,相继发生了沧源 $M_s5.5$ 和嵩明 $M_s4.5$ 地震(表 1);震后约 2.5 个月(图 2g),电阻率图像几乎恢复至震前约 4 个月(图 2e)时的状态. 一般情况下,气候(如降雨、干旱)和人类活动(如灌溉、抽取地下水)等对电阻率图像的影响不会超过 100 m 深度,这表明我们观测到的电阻率图像,特别是 100 m 深度以下部位的“区域性”电阻率异常降低可能与地震活动有关. 由于地震前的电阻率异常空间分布与活动断层展布有关系,并且其幅度随震中距增加呈线性衰减(杜学彬, 2010),因此本文认为:2015 年 1 月所观测到的电阻率“区

^{*} 基金项目 中国地震局地球物理研究所所长基金项目(DQJB13B05)资助.

收稿日期 2015-04-08 收到初稿,2015-04-28 决定采用修改稿.

[✉] 通讯作者 e-mail: zxl_tao@126.com

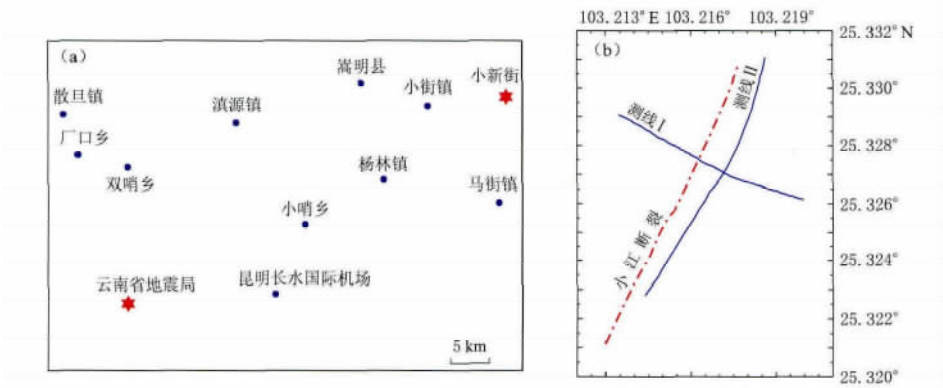


图 1 (a) 试验观测点(小新街)位置示意图, 观测点距云南省地震局约 70 km; (b) 测线布设示意图
Fig. 1 (a) The experimentally observational site (Xiaoxinjie town) which is about 70 km to Earthquake Administration of Yunnan Province; (b) Layout of measuring lines (blue lines) where the red line denotes Xiaojiang fault

表 1 试验观测期间云南 $M_S \geq 4.5$ 地震的相关信息

Table 1 Information related to the $M_S \geq 4.5$ earthquakes during our experimental observation period

序号	发震时间 年-月-日	地点	M_S	震中位置		震源深度 /km	震中距观测点的距离/km
				北纬/ $^{\circ}$	东经/ $^{\circ}$		
1	2014-08-03	昭通市鲁甸县	6.5	27.1	103.3	~12	~200
2	2014-10-07	普洱市景谷傣族彝族自治县	6.6	23.4	100.5	~5	~350
3	2015-03-01	临沧市沧源佤族自治县	5.5	23.5	98.9	~11	~480
4	2015-03-09	昆明市嵩明县	4.5	25.3	103.1	~12	~12

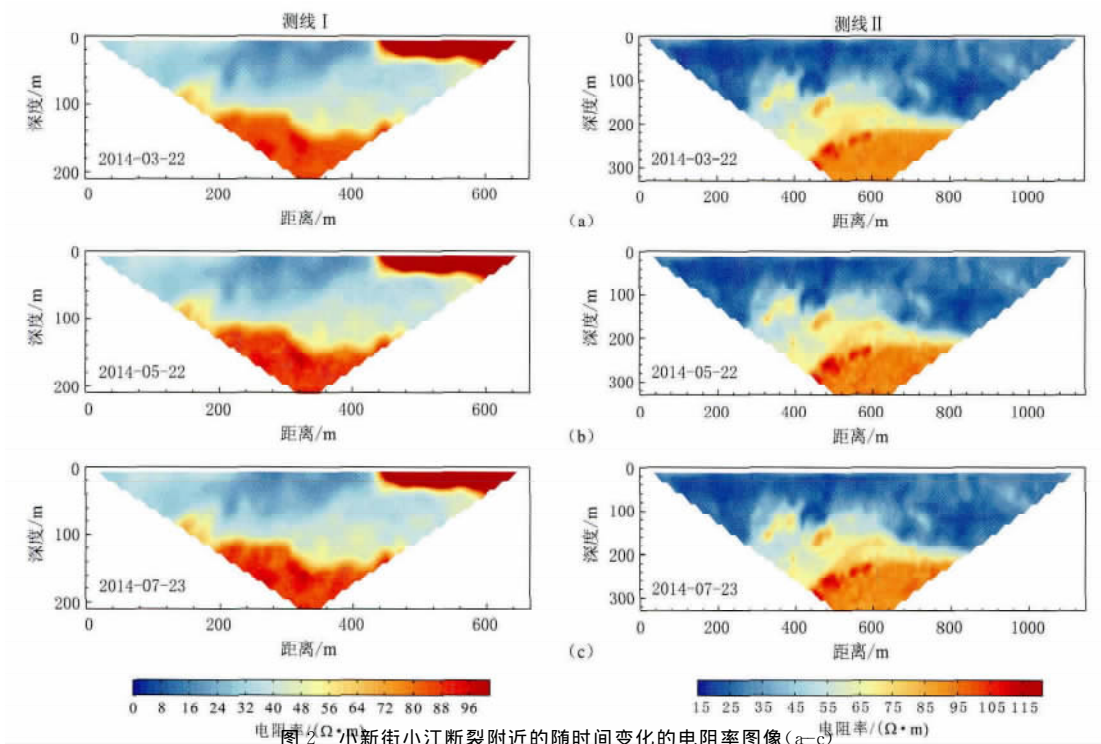


图 2 小新街小江断裂附近的随时间变化的电阻率图像(a-c)
Fig. 2 Resistivity variation images with time on the measuring line I (left panels) and II (right panels) near Xiaojiang fault in Xiaoxinjie town (a-c)

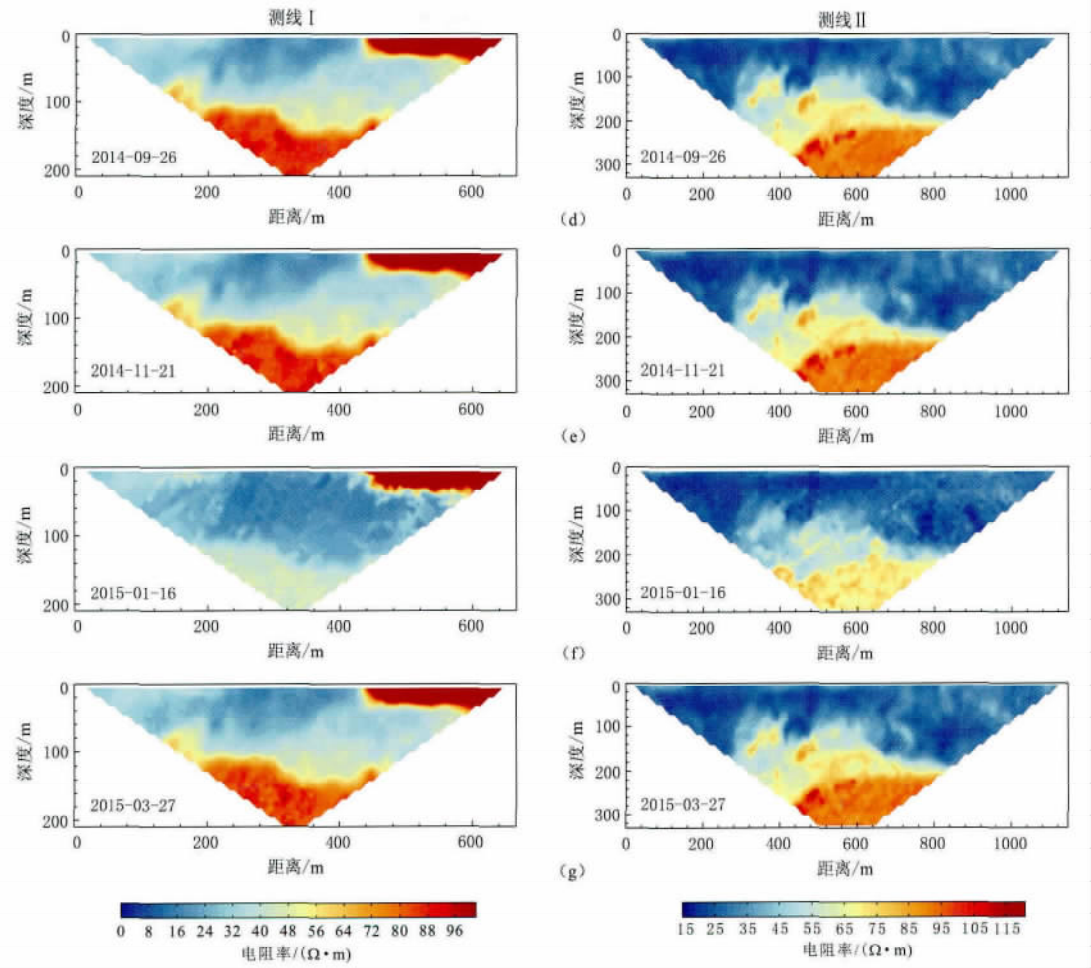


图2 小新街小江断裂附近的随时间变化的电阻率图像(d-g)

Fig. 2 Resistivity variation images with time on the measuring line I (left panels) and II (right panels) near Xiaojiang fault in Xiaoxinjie town (d-g)

域性”异常(电阻率减小)(图2f)为高明 $M_s4.5$ 地震所致,同时表1中前3次较大震级、较远距离的地震前未出现异常也是观测事实.

参 考 文 献

杜学彬. 2010. 在地震预报中的两类视电阻率变化[J]. 中国科学: 地球科学, 40(10): 1321–1330.

Du X B. 2011. Two types of changes in apparent resistivity in earthquake prediction[J]. *Science China: Earth Sciences*, 54(1): 145–156.