

范开红, 何雅枫, 郭红梅, 等. 2016年9月23日四川理塘 M_s 4.9、 M_s 5.1 级地震烈度调查[J]. 华南地震, 2017, 37 (4): 32–36. [FAN Kaihong, HE Yafeng, GUO Hongmei, et al. The Intensity Survey of Litang M_s 4.9, M_s 5.1 Earthquakes on September 23rd, 2016 in Sichuan [J]. South China journal of seismology, 2017, 37(4): 32–36.]

2016年9月23日四川理塘 M_s 4.9、 M_s 5.1 级地震烈度调查

范开红, 何雅枫, 郭红梅, 唐姝娅, 陈维锋
(四川省地震局, 成都 610041)

摘要: 在2016年9月23日四川理塘 M_s 4.9、 M_s 5.1 级地震应急处置与烈度勾画工作过程中, 显示出地震现场背景信息, 对应急处置等工作具有重要作用, 巴塘断裂和理塘断裂之间这一地区, 可能有一组雁行排列方式的张性正断层, 易发生震群型、双震型地震。另外, 在高寒地区特殊地理环境下, 可依据当地历史地震的研究成果和震源机制等相关资料, 快速判定发震构造, 辅助绘制地震等震线。

关键词: 背景信息; 应急处置; 雁行排列; 高寒地区

中图分类号: P315.9

文献标志码: A

文章编号: 1001-8662 (2017) 04-0032-05

DOI: 10.13512/j.hndz.2017.04.006

The Intensity Survey of Litang M_s 4.9, M_s 5.1 Earthquakes on September 23rd, 2016 in Sichuan

FAN Kaihong, HE Yafeng, GUO Hongmei, TANG Shuya, CHEN Weifeng
(Sichuan Earthquake Agency, Chengdu 610041, China)

Abstract: On September 23rd, 2016, the M_s 4.9 and M_s 5.1 earthquakes respectively occurred at Litang county of Sichuan province. During the process on the emergency disposal and intensity sketch, the background information on post-earthquake field has an important function. Batang fracture and Litang fracture both exist in the area, and it is possible that a group of extensional normal fault with en echelon arrangement will be formed, and also the earthquake of swarm earthquake type and double earthquake type will occur easily. In addition, in the high and cold areas with the special geographical conditions, the historical research results on local earthquake and earthquake mechanism data concerned can be used as basis to determine seismogenic structure and assist to sketch the isoseismal of earthquake field.

Keywords: Background information; Emergency handling; An echelon arrangement; High and cold area

收稿日期: 2016-10-25

基金项目: 地震应急青年课题“市县地震应急基础数据更新模式研究”(CEA_EDEM-201811)

作者简介: 范开红(1978-), 男, 高级工程师, 主要从事震害预测、地震应急和GIS应用研究工作。

E-mail: fankaihong@126.com.

0 引言

2016年9月23日0时47分,四川理塘县发生 M_s 4.9 级地震,1时23分发生 M_s 5.1 级地震。此次地震微观震中位于理塘、巴塘之间,在金沙江断裂、理塘断裂和巴塘断裂之间,这一地区近代地震活动频繁。笔者参与了四川省地震局第一阶段的应急处置工作和震区灾情调查、地震烈度勾画,获得了一些认识。

地震后,四川省地震局应急处置相关领导与技术人员快速到岗,依据四川省地震应急指挥技术系统产出的震区背景资料和评估结果,快速掌握到震区属于多震地区,建筑设防要求高,在地震应急准备、应急演练等方面都有充分准备,近年牧民新居建设大幅提升了当地房屋的抗震性能;震中所在乡镇又是高原人烟稀少地区(每平方公里约2人),初步判定此次地震无人员伤亡,震区最高烈度为Ⅵ度,为双震型地震,启动四级地震应急响应,根据四川省政府批示:“四川省地震局负责地震烈度调查,制作地震烈度图,四川省民政厅负责查灾核灾”,四川省地震局选拔适应高寒地区的地震现场工作人员^[1],组成现场工作队赶赴

震区,开展地震现场烈度调查等工作。

1 烈度调查

理塘-巴塘地区处于羌塘-昌都陆块与松潘-甘孜造山带的拼合部位,早二叠世末期-早、中三叠世,由于南古特提斯洋(金沙江洋)不断向西俯冲,在理塘-巴塘一线形成了多重“火山弧+复理石增生楔+俯冲杂岩”组合,具有主动大陆边缘沉积的典型特征^[2],近几十年地震活跃,1989年4月不到一个月的时间,相继发生4次6.2~6.7级地震,再结合此次双震型地震情况,可得到这一地区发生震群型、双震型地震概率大。

1.1 依据地震烈度衰减公式估计的烈度

理塘 M_s 5.1 级地震发生后,四川省地震应急指挥技术系统根据已知的距震中最近的金沙江断裂为发震断裂,依据四川地区地震烈度衰减公式自动产出的烈度范围图,最高烈度为Ⅵ度,总面积约280 km²,涉及四川省甘孜藏族自治州理塘、巴塘2县,3个乡镇(图1)。根据最近几年四川及周边省份历史地震现场宏观调查结果显示,烈度覆盖范围偏小。

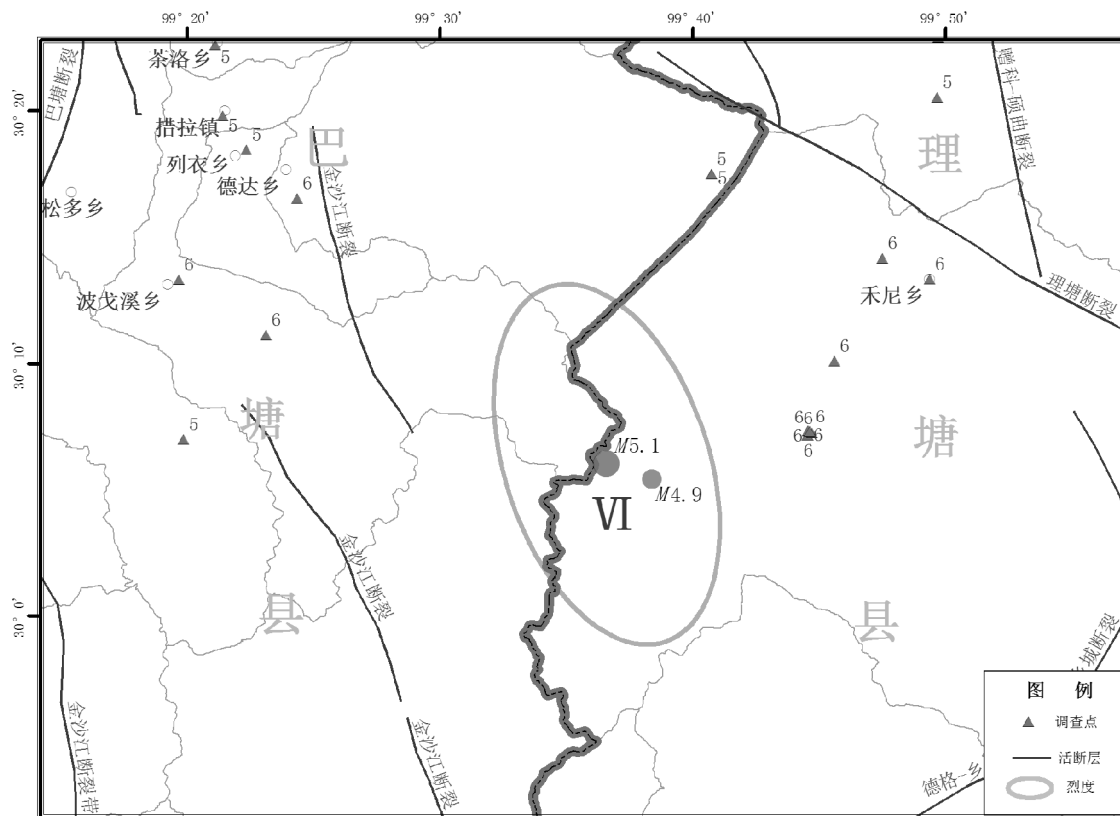


图1 自动生成理塘 M_s 5.1 级地震烈度图

Fig.1 Automatic generation of earthquake intensity distribution map of M_s 5.1 earthquake at Litang

1.2 地震现场勾画的烈度圈

理塘 M_s 4.9、 M_s 5.1 级地震震源机制结果显示, 这两次地震的发震断层都是正断层, 节面走向为 EW 向(图 2)。

2016 年 9 月 24 日当天调查的地震宏观调查点分布如(图 1)所示, 从图中可以看出, 依据衰减公式生成的烈度图, 不仅范围小, 而且地震发震构

造的方向也不正确。因此, 通过分析地震烈度宏观调查点展布情况及震区地震活动构造等相关资料, 初步判定为此次地震发震构造属于理塘-德巫断裂的北延部分, 位于康藏歹字型构造的中北部位, 破裂方向为 NW 向, 但还需要对震中南边的喇嘛垭乡、震中东边沿 318 国道一线的宏观震害调查补点, 再做判定。

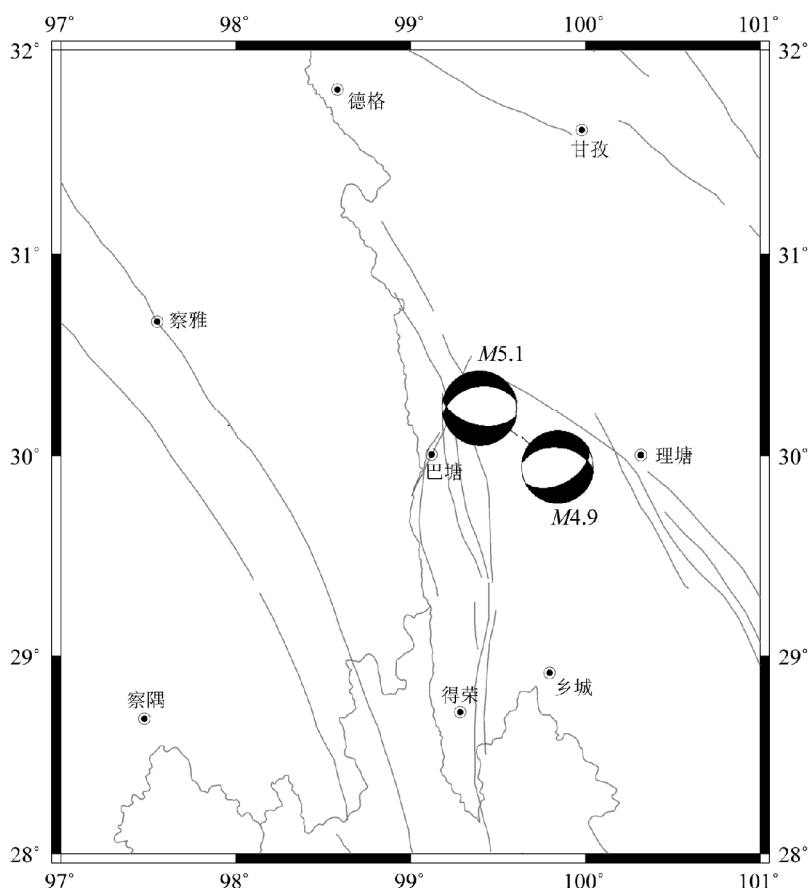


图 2 理塘 M_s 4.9、 M_s 5.1 级地震震源机制

Fig.2 Focal mechanism of M_s 4.9 and M_s 5.1 earthquakes at Litang

2016 年 9 月 25 日, 宏观震害调查补点结果, 进一步显示 SN 震害明显比 EW 向弱, 且在震中以东约 60 km 的理塘县所在地高城镇的牧业新村、村戈村出现烈度为 VI 度异常点, 再结合两次地震震源机制解等相关资料, 判定这次地震发震构造不是 NW 向, 而是与 1989 年巴塘震群发震构造一致, 是由理塘-巴塘地区在近 EW 向的主压应力场控制下, NNE 向右旋走滑的巴塘断裂和 NW 走向左旋走滑的理塘断裂可能是一组共轭剪切破裂, 两者所夹持的南侧块体相对向 S 滑移, 导致在这 2 条断裂的交汇部位附近产生近 EW 向的张性正断层^[3], 且形成雁行排列方式^[4]。这是条处于发生和发展中的新生性地震破坏带(图 3)。

依据灾区宏观震害调查结果、《地震现场工作: 调查规范》(GB/T 18208.3-2011)、《中国地震烈度表》(GB/T 17742-2008)及《地震烈度图绘制规范(试行)》, 结合此次地震震源机制, 确定了四川理塘 M_s 4.9、 M_s 5.1 级地震烈度分布。由于 M_s 4.9、 M_s 5.1 级地震两次震害的叠加, 导致整个灾区范围偏大, 地震最高烈度为 VI 度, 等震线长轴方向呈东西向, 长轴约为 42 km, 短轴约为 23 km, VI 度区总面积约 850 km², 共涉及四川省甘孜藏族自治州理塘、巴塘 2 县, 共造成 5 个乡镇受灾, 东起理塘禾尼乡岭戈村一带, 西至巴塘波戈溪乡重戈顶村, 南自巴塘波密乡哈嘎拉, 北到巴塘德达乡

牧业村一带(图 4)。从图上可以看出,烈度圈南部要比其它三个方向衰减快很多,是因为南部地区

基本是高山无人地区，找到宏观震害调查点很困难，宏观震害不明显。

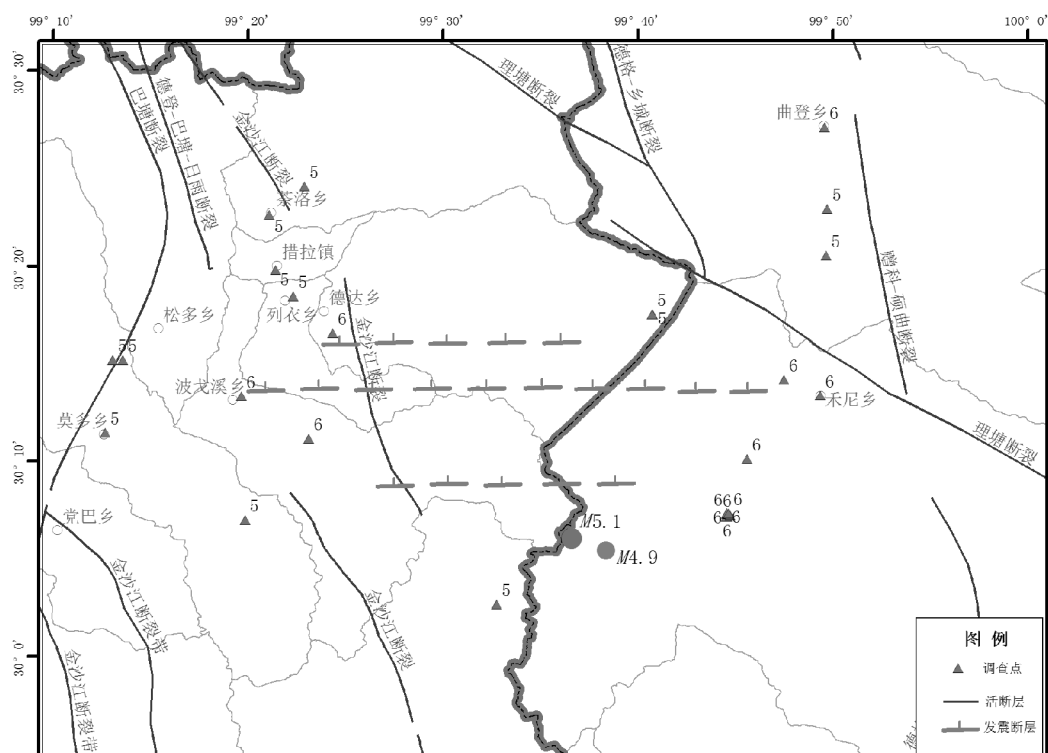
图3 理塘 M_s 4.9、 M_s 5.1 级地震发震构造分布图

Fig.3 Distribution map of seismogenic structure of M_s 4.9 and M_s 5.1 earthquakes at Litang

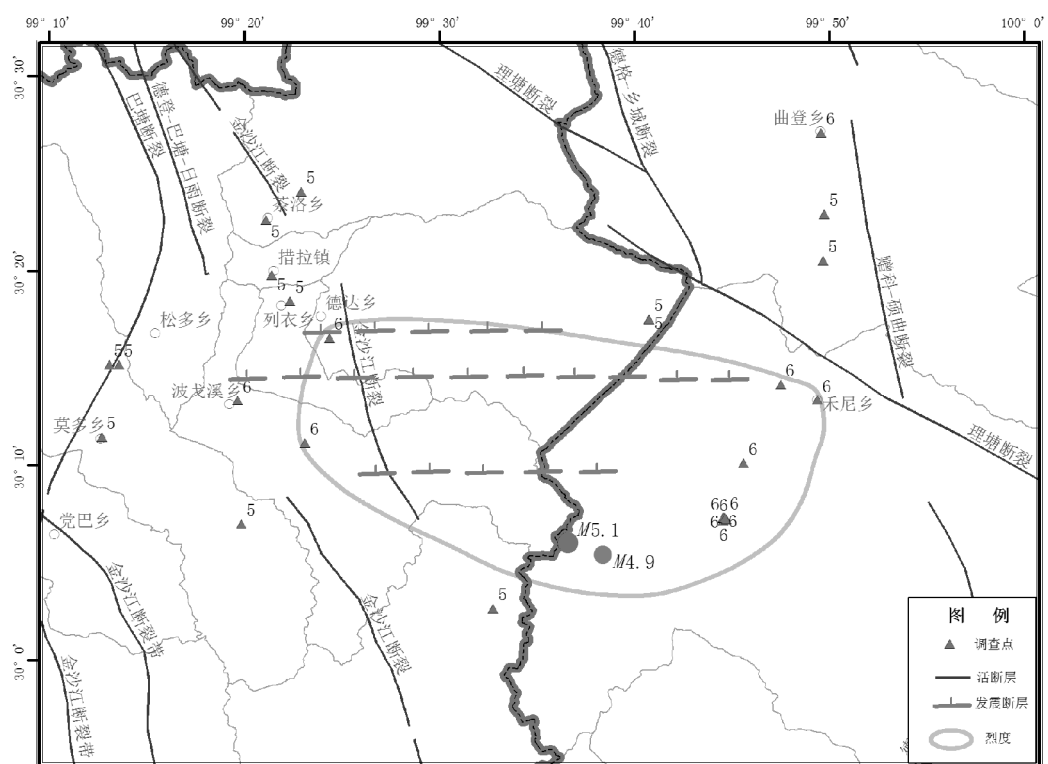
图 4 理塘 M_s 4.9、 M_s 5.1 级地震烈度分布图

Fig.4 Distribution map of earthquake intensity of M_s 4.9 and M_s 5.1 earthquakes at Litang

2 结语

(1) 地震应急处置过程中, 掌握震区的人口、建筑物、经济、历史地震和地震活动构造等背景信息, 对快速判定地震灾情和应急处置等工作非常重要。

(2) 进一步证实, 在理塘-巴塘地区在近 EW 向的主压应力场控制下, NNE 向右旋走滑的巴塘断裂和 NW 走向左旋走滑的理塘断裂可能是一组共轭剪切破裂, 两者所夹持的南侧块体相对向 S 滑移, 导致在这 2 条断裂的交汇部位附近产生近 EW 向雁行排列方式的张性正断层。

(3) 在理塘-巴塘这样的高寒地区, 居民点分布又极不均匀, 给震后的地震灾情宏观调查和地震等震线绘制造成了很大困难, 依据历史地震的研究成果和震源机制等相关资料, 快速判定发震构造, 可为地震现场等震线绘制工作提供有效辅助。

(4) 理塘-巴塘地区, 易发生震群型、双震型地震。

致谢: 吴今生、毛利等参加了烈度图的制作, 毛利、罗安元、王世元、格桑扎西、宴金旭、胡志峰、张利兵等参加了野外灾情调查工作, 在此深表谢意。

参考文献:

- [1] 许志琴, 侯立玮, 王宗秀, 等. 中国松潘-甘孜造山带的造山过程[M]. 北京: 地质出版社, 1992.
- [2] 范开红, 谢湛, 申源. 西南省域地震应急处置分析与建议[J]. 国际地震动态, 2014(4): 17-23.
- [3] 周荣军, 陈国星, 李勇, 等. 四川西部理塘-巴塘地区的活动断裂与 1989 年巴塘 6.7 级震群发震构造研究[J]. 地震地质, 2005, 27(1): 31-43.
- [4] 张之立, 邓玉琼, 王成宝, 等. 华北大震序列的断裂系模式及破裂过程的联合反演 [J]. 地震学报, 1990, 12(4): 335-347.
- [5] 范开红, 林洋, 申源. 地震应急指挥技术系统产出信息面向对象分类与应用[J]. 地震研究, 2014, 37(2): 317-322.