

滇西地区近期重力场变化与地震活动^{* 1}

郑 兵¹⁾ 王双洪¹⁾ 王青华²⁾ 杨 洋¹⁾ 易天阳¹⁾

马伶俐¹⁾ 蒲晓霞¹⁾ 蒋海涛¹⁾

(1)四川省地震局测绘工程院,雅安 62500
(2)云南省地震局形变测量中心,昆明 650300)

摘 要 对2010—2012年川滇西部地区流动重力资料进行统一处理,得到区域重力场变化图象,并以此为基础研究2012年宁蒗-盐源5.7、彝良5.7级地震与区域重力场变化及安宁河-则木河断裂带的关系。结果显示:震区局部重力场在两次地震前均出现了快速、大幅的上升变化,在约一年的时间内增加了约 $60 \times 10 \text{ nms}^{-2}$ 的重力变化量。

关键词 断裂带;区域重力场;区域应力场;流动重力;地震

中图分类号:P315.72+6

文献标识码:A

RECENT CHANGES OF GRAVITY FIELD AND EARTHQUAKE ACTIVITIES IN DIANXI AREA

Zheng Bing¹⁾, Wang Shuanghong¹⁾, Wang Qinghua²⁾, Yang Yang¹⁾,

Yi Tianyang¹⁾, Ma Lingli¹⁾, Pu Xiaoxia¹⁾ and Jiang Haitao¹⁾

(1) Surveying Engineering Institute, Earthquake Administration of Sichuan Province, Yaan 62500
(2) Deformation Measurement Center, Earthquake Administration of Yunnan Province, Kunming 650300)

Abstract The changes of regional gravity field have been obtained by the observation data from 2010 to 2012 in the west area of Sichuan and Yunnan which has been unified processed and analysed. Combined the Ninglang-Yanyuan $M_s 5.7$ earthquake and the Yiliang $M_s 5.7$ earthquake which the both recently took place in the Anninghe-Zemuhe fault area, the activities of the Anninghe-Zemuhe fault were researched. The results showed that the gravity changes of the earthquake region increased rapidly and dramatically before the both earthquakes, and the gravity changes increased about $60 \times 10 \text{ nms}^{-2}$ in a year.

Key words: fault; regional gravity field; regional stress field; flow gravity; earthquake

1 引言

2012年6月24日在云南省宁蒗彝族自治县与四川省盐源县交界地区发生5.7级地震,震源深度约11 km,随后的9月7日在云南省彝良县又发生了5.7级地震,震源深度约14 km。宁蒗-盐源地震

震中在永宁断裂附近,是永宁断裂正断活动的结果^[1];彝良地震震中在西鱼河断裂及昭通断裂附近,震源机制为走滑型。这两个地震震级相同,发震时间相差不到3个月,震中位置都不在主要活动断裂带附近,且相对于安宁河-则木河断裂带大致对称(图1)。根据现有研究成果^[2-6],通过分析区域重

* 收稿日期:2013-02-26

基金项目:四川省地震局专项(2200450)

作者简介:郑兵,男,1976年生,工程师,主要从事流动重力测量及地震分析预报工作。Email: zh-bing@163.com

力场的动态演化特征可以研究地震孕育、发生过程的区域应力场状态。有鉴于此,本文将通过对川滇地区流动重力观测资料的处理,来研究宁蒗-盐源地震和彝良地震的孕育、发生与安宁河-则木河断裂活动的关系。

2 资料处理

本文的研究区域为:东起彝良县,西至宁蒗县,北起石棉县,南至永仁县(图1)。该区域内主要是川滇菱形块体滇中次级块体区。近似三角形的滇中次级块体被近南北向的安宁河断裂带、元谋-绿汁江断裂和磨盘山-绿汁江断裂大致划分成东西两部分,西部构造活动性比东部强。滇中次级块体东北的莲峰断裂、娥边断裂和西鱼河-昭通断裂带等小断裂带区域次级块体的活动性较强。

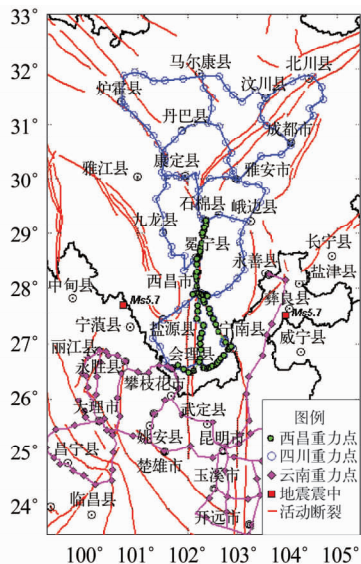


图 1 四川、云南流动重力联测路线示意图

Fig. 1 Distribution of gravity survey routes in Sichuan and Yunnan provinces

2010 年以前,四川省和云南省的流动重力测网各自独立,2010 年下半年对川滇地区测网进行了优化组合,建立了系统的、网形合理的全新重力网,该网基本上覆盖了上述地区并且连成一片。川滇测网采用四川郫县、云南下关和昆明三个绝对重力点作为起算基准^[7,8],我们解算得到的重力变化也以郫县、下关和昆明为基准。

3 重力场变化特征与地震活动

对川滇西部重力网 2010—2012 年观测资料进行统一处理后,按相邻两期进行差分得到图 2。

分析图 2 可以发现:

1) 宁蒗-盐源地震前,川西北次级块体东南边缘和东北边缘出现了正向重力变化梯度带;

2) 彝良地震前, 川滇菱形块体东部边缘也出现正向重力变化梯度带;

3) 宁蒗-盐源地震与彝良地震震中区域重力场均存在 1 年左右的持续上升变化;

4) 安宁河-则木河断裂带基本上是重力场变化的正负分界线。

上述重力场变化特点说明:川滇西部地区,自2008年汶川8.0级地震、攀枝花6.3级地震和2009年姚安6.3级地震后,构造活动性仍然保持在较强的状态,在构造活动过程中,安宁河-则木河断裂带区域成为应力增强和易于集中的地方^[1],使该区域重力场出现了正向重力变化梯度带,因此孕育出了宁蒗-盐源地震和彝良地震。

纵观川滇交界地区近年来发生的中强地震,大多数位于安宁河-则木河断裂带区域及周边,具有一定的规律性,它表明安宁河-则木河断裂带的构造活动影响着本区域及周边的应力场状态,同时控制着该区域的地震孕育和发生^[9,10]。

4 结论

1) 安宁河-则木河断裂带对本区域的构造活动和重力场变化起着较强的控制作用。

2)震区局部重力场存在1年左右的持续上升变化。

3)震区均出现了正向异常变化梯度带。

参考文献

- 1 胡朝忠,等. 2012 年 6 月 24 日宁夏-盐源 5.7 级地震的震害构造浅析[J]. 地震,2012,32(4):140-147.
- 2 陈运泰,等. 1975 年海城地震与 1976 年唐山地震前后的重力变化[J]. 地震学报,1980,2(1):21-31.
- 3 贾民育,等. 滇西重力变化二维图像及其与 5 级(M_s)以上地震的关系[J]. 地壳形变与地震,1995,(3):9-19.
- 4 李瑞浩,等. 唐山地震前后区域重力场变化机制[J]. 地震学报,1997,19(4):399-407.
- 5 李辉,等. 中国大陆近期重力场动态变化图像[J]. 大地测量与地球动力学,2009,(3):1-10.
- 6 祝意青,胡斌,张永志. 永登 5.8 级地震前后的重力场动态图象特征研究[J]. 地壳形变与地震,1999,19(1):71-77.
- 7 李辉,等. 滇西地区重力场动态变化计算[J]. 地壳形变与地震,2000,(1):60-66.
- 8 申重阳,等. 2009 年姚安 $M_s6.0$ 地震重力场前兆变化机理[J]. 大地测量与地球动力学,2011,(2):17-23.
- 9 龙锋,等. 2008 年 8 月 30 日攀枝花-会理 6.1 级地震序列 $M_L4.0$ 事件的震源机制解[J]. 地球物理学报,2010,53(12):2 852-2 860.
- 10 秦双龙,等. 2009 年云南姚安 6.0 级地震震源机制与震害构造的分析研究[J]. 内陆地震,2012,26(1):52-61.

