

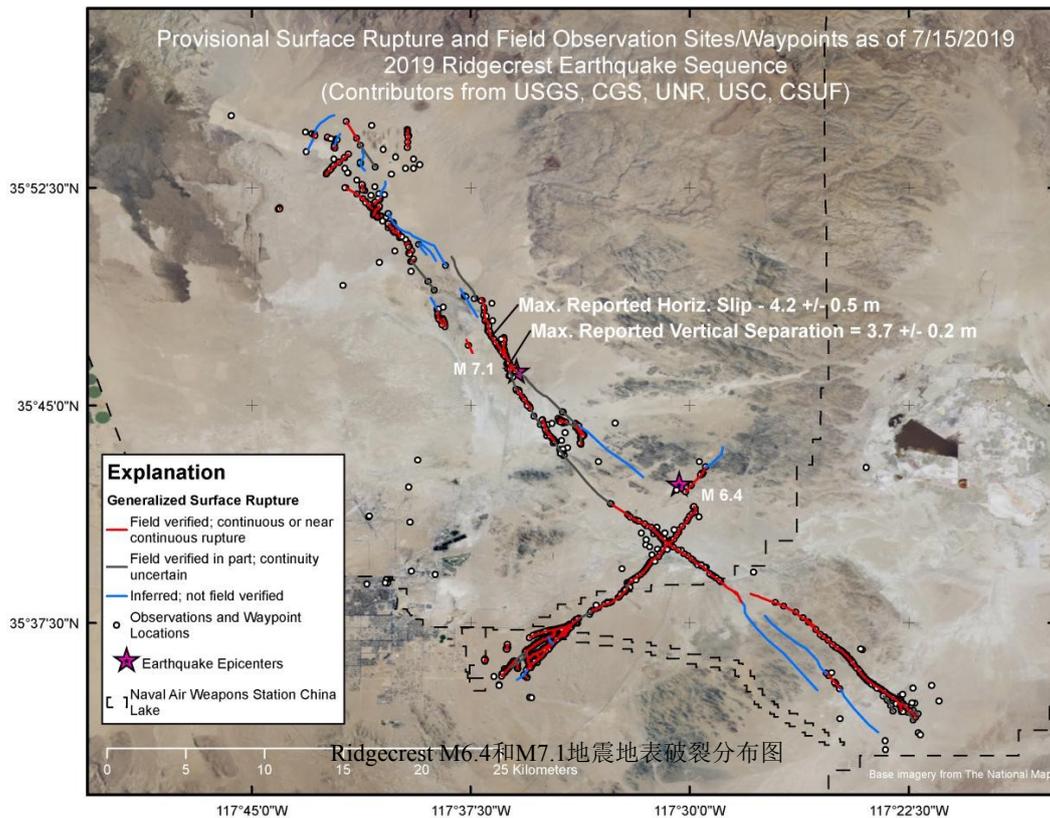
2019年美国加州里奇克莱斯特6.4级和7.1级地震评述

□ 汤毅 田勤俭 张永仙 王辉 吴迎燕 胡朝忠

2019年9月7日至12日研究所汤毅副所长一行5人于赴美国参加第29届南加州地震中心年会，会后对加州7.1级和美国加州里奇克莱斯特（Ridgecrest）地区发生M6.4和M7.1级地震进行现场考察。

2019年7月4日和7月6日，美国加州里奇克莱斯特（Ridgecrest）地区发生M6.4和M7.1级地震。从下图可知

M6.4和M7.1地震分别产生了地表破裂。其中M6.4地震的地表破裂长约14Km，总体走向约为NE43°，以左旋走滑运动为主。M7.1地震长约49km，总体走向为ES143°左右，以右旋走滑运动为主。



2019年9月13日汤毅副所长一行5人在UCLA交流时，团组与沈正康教授制定了的野外考察计划。9月14日开始依次考察M6.4级地震地表破裂带、M7.1级地震地表破裂带和圣安德烈斯断裂野外地貌特征等。

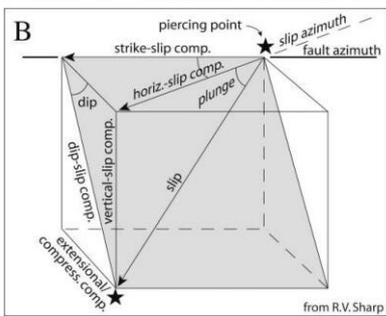
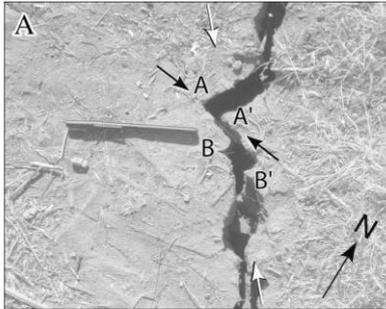
（一）M6.4级地震地表破裂野外考察

M6.4地震发生在加州东部构造带内，在Ridgecrest东侧产生一系列的剪切破裂、张剪切破裂、压剪切破

裂、张性破裂及不连续的岩桥区出现鼓包和陷落坑等地表破裂单元，具有变形局部化的基本特征。

M6.4地震不是发生在Garlock fault zone上，而是位于其北侧的分支断裂带上。野外地表破裂考察的目的，一方面需要确定地表破裂的分布范围，另一方面需要定量化地表断错量。

地表断错量的分析实例如下图，对于地表测量获得的视断错量，需要投影到断层线及断层面上，以获取走向滑动分量、垂向滑动分量、倾向滑动分量、拉张分量/挤压分量等。本次野外考察由于时间短，面积大，以考察地表破裂分布为主。



断错量计算示意图



M6.4级地震西南尾端典型地表破裂图

上图为M6.4级地震西南端部的特征，燕列状张裂缝，坐标为 (35.618° N, -117.577° E) ,每条细的张裂缝长约3-5m，断续展布。



M6.4级地震西南尾端典型地表破裂图

上图为M6.4级地震西南端部的特征，断裂左旋走滑断错明显，坐标为 (35.618° N, -117.577° E) ,左旋量较大，可见仅为20cm左右。



M6.4级地震断错公路边缘

上图为M6.4级地震西南端部的特征，断裂左旋走滑断错明显，坐标为 (35.618° N, -117.577° E) ,左旋量较大，利用卷尺顺地表破裂延伸方向测量，左旋量为20cm左右。

(二) M7.1地震地表破裂野外考察

7.1地震发生在Owens Valley fault zone带内的断裂上。发震断裂南东方向延伸的断裂为Blackwater fault zone.



M7.1级地震地表破裂破坏海军军事基地围栏

本点的坐标为 (35.649432°N, -117.482968°E)。从上图可见M7.1级地震以右旋断错为主要特征，军事基地的围栏在地震前修建，地震前围栏为笔直的一条线，地震导致地表破裂发生时，围栏被右旋断错。



M7.1级地震地表破裂破坏海军军事基地围栏巡查公路

本点的坐标为 (35.649432°N, -117.482968°E)，从

上图可见M7.1级地震以右旋断错为主要特征，军事基地的围栏巡查公路在围栏外与围栏平行分布，公路的路面较两侧的沙地低10-20cm，因此公路的边缘形成一个脊，该脊线性延伸，地震导致地表破裂发生时，公路边缘的线性脊被右旋断错，顺断裂延伸的方向，可以测量获得右旋断错量，为70-90cm。



M7.1级地震典型地表破裂

本点的坐标为 (35.649432° N, -117.482968° E)。从上图可见M7.1级地震除了右旋断错外，在局部还可见破裂导致断裂的东北盘相对上升，西南盘相对下降，约10cm；当然，该垂向运动分量应是局部地表破裂的结果，断裂两盘总体上以右旋走滑运动为主。