

玉龙雪山西麓断裂全新世正断为主兼左旋走滑变形 的发现及意义

胡朝忠¹⁾, 杨攀新¹⁾, 王林¹⁾, 汤勇²⁾, 熊仁伟¹⁾, 梁朋¹⁾, 苏鹏¹⁾, 田勤俭¹⁾

1) 中国地震局地震预测研究所, 北京, 100036; 2) 湖北省地震局, 湖北武汉, 430071

玉龙雪山西麓断裂属龙蟠-乔后断裂带的最北段, 东侧为高耸的玉龙雪山, 西侧为金沙江河谷。在 ENVI 4.5 平台中采用 3D Surfaceview 工具, 将 ALOS 影像与 1/5 万数字高程模型数据进行融合, 形成三维可视化卫星遥感影像 (付碧宏, 2008)。对合成的影像解译发现两条走向 SN 近于平行的断裂发育。第一条在老母增村东 1km 处向南经上海村, 一直延伸至新尚村南, 线性陡崖连续发育, 陡崖高约 250m, 断层三角面随处可见, 并在上海村和新尚村可见冲沟被左旋断错 800m、86m。这些断错地貌非常明显的表明了断裂的几何位置、断裂曾经的强烈活动 (图 1)。并且在三维影像上还可见断面西倾, 断裂西盘下降, 东盘上升, 表现为正断性质。在断裂带上开挖的探槽剖面发现, 断裂仅断错中更新统地层, 晚更新统地层未见被断错的痕迹, 属于不活动断裂 (向宏发等, 2004)。第二条经老母增村西约 300m, 向南延伸经过新联村、岩羊村, 直到仁和村东吊桥东桥头, 该次级断裂在影像上自北向南表现形式多样, 在老母增为明显的断层陡坎, 向南延伸陡坎高度变小, 到仁和一带发育于金沙江河谷的低级阶地上, 形成断续的断层陡坎。野外考察中在核桃村附近 (27.123°, 100.069°) 发现的断层表明断裂带宽达数米, 可见灰岩质角砾长轴方向顺断层面展布, 断面上发育擦痕, 指示断裂正断为主的活动特征, 剖面顶部发育淡黄色灰岩风化壳, 风化壳被断错, 东高西低, 也说明断裂正断活动为主。在仁和村东二级阶地剖面上 (27.051°, 100.079°), 发育多条次级断裂, 错断河流相沙砾石层, 断面西侧沙

砾石层相对下降约 30cm (图 2), 在断层剖面上, 可见正断为主兼左旋的擦痕发育, 并且断层产状如此陡立可判断此处一系列的小断层非重力作用下滑塌的现象, 而是与区域断裂活动相关 (谭儒蛟等, 2007)。在粉砂层中采集的 ¹⁴C 样品, 经 BETA 实验室测试年龄为 10795±85 BP。可见 10795±85 BP 以来的粉细沙层被正断错约 0.3m, 断裂的垂直速率约为 0.3m/10795a=0.027mm/a (图 2)。而且断裂最新地震事件发生时间为 10795±85 BP 以来 (图 2), 断层剖面中采集的 ¹⁴C 样品显然为搬运后堆积的死炭, 地表破裂型地震的实际发生年代更近。说明龙蟠-乔后断裂带最北段为全新世活动断裂。

两个断层剖面的发育说明玉龙雪山西麓断裂全新世正断为主兼左旋走滑错动的变形特征。玉龙雪山东麓断裂平均垂直活动速率波动于 0.3~1.4 mm/a 间 (吴中海等, 2008)。显然东、西两侧的活动速率不平衡; 金沙江石鼓河谷中发育厚达 150~250m 的埋藏沉积物, 其成因与形成时代分析表明, 在早更新世或更早期, 金沙江即已穿过了虎跳峡, 金沙江与大具段贯通 (赵希涛等, 2015)。根据岩石圈弹性挠曲地壳均衡理论, 虎跳峡的大规模物质剥蚀引起玉龙雪山的地壳均衡反弹, 而且其触发机制是 5~2.5Ma 滇西北地区近东西向伸展作用 (石许华等, 2008)。玉龙雪山西麓断层剖面的分析表明, 玉龙雪山以地垒的方式隆起, 其东侧断裂发生了 1996 年 M7.0 级丽江地震, 西侧断裂全新世活动, 其地震危险性更加值得关注, 在玉龙雪山西麓开展水电开发等也需要考虑断裂活动的可能影响。

注: 本文为国家自然科学基金资助项目 (编号 41302171)、中国地震局行业专项资助项目 (编号 60112304) 和中国地震局基本科研业务经费资助项目 (编号 2014IES0401) 的成果。

收稿日期: 2015-02-02; 改回日期: 2015-02-28; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 胡朝忠, 男, 1985 年生。硕士, 助理研究员, 构造地质学专业。Email: huchaozhong2005@126.com。

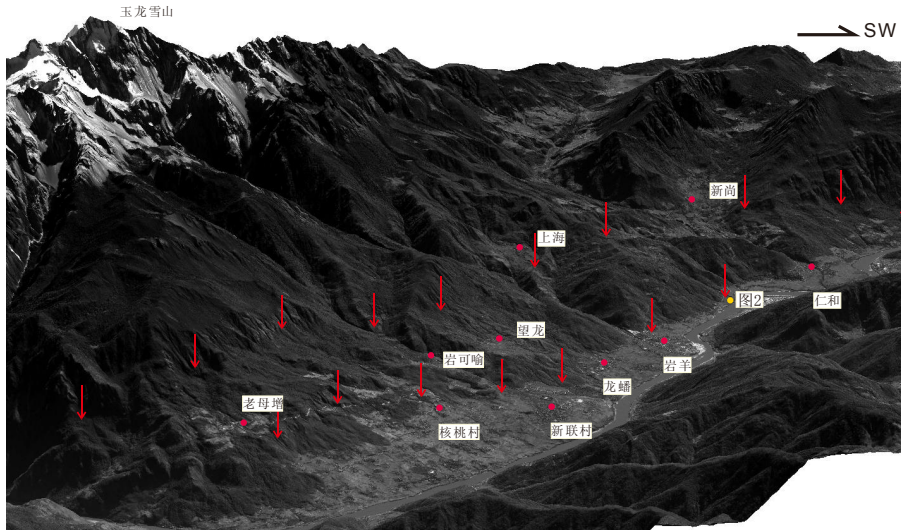


图 1 玉龙雪山西麓断裂展布位置图

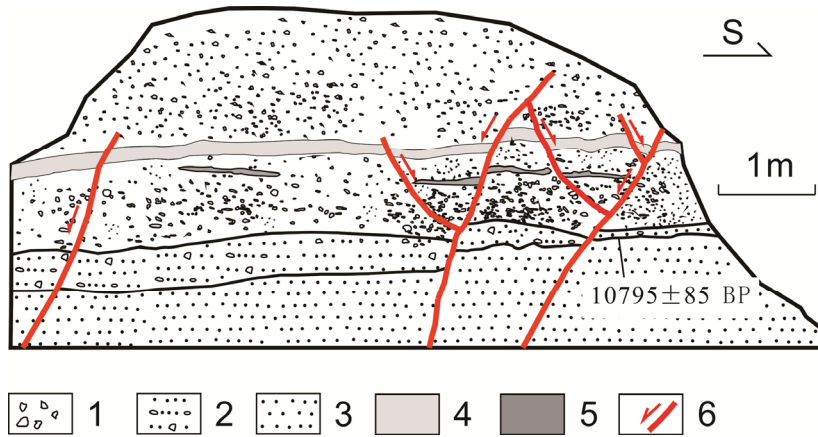


图 2 玉龙雪山西麓断裂仁和村东断层剖面图

1—砾石层；2—砂砾石层；3—粗砂层；4—粉砂层；5—粘土层；6—断裂

参 考 文 献 / References

付碧宏, 二宫芳树, 董彦芳, 等. 2008. 三维卫星遥感图像生成技术及其在第四纪构造地貌研究中的应用. 第四纪研究, 28(2): 189~196.

石许华, 王二七, 王刚, 等. 2008. 青藏高原东南缘玉龙雪山 (5596m) 晚新生代隆升的侵蚀与构造控制作用. 第四纪研究, 28(2): 222~231.

谭儒蛟, 胡瑞林, 徐文杰, 等. 2007. 金沙江龙蟠变形体隐伏构造 CSAMT 探测与解译. 地球物理学进展, 22(1): 283~288.

吴中海, 张永双, 胡道功, 等. 2008. 滇西北哈巴-玉龙雪山东麓断裂的晚第四纪正断层作用及其动力学机制探讨. 中国科学 D 辑:地球科学, 38(11): 1361~1375.

向宏发, 等. 2004. 金沙江虎跳峡水电站工程场地地震安全评价和水库诱发地震评价报告. 北京: 中国地震局地质研究所, 1~245.

赵希涛, 吴中海, 冯玉勇, 等. 2015. 金沙江“长江第一湾”段河谷地貌、沉积与发育. 地质通报, 34(1): 83~103.