

粤东华林第四纪断层初析*

曾强^{1,2}, 陈国能¹, 林小明³, 庄文明³, 陈震¹

(1. 中山大学地球科学系, 广东广州 510275; 2. 广东省电力设计院, 广东广州 510800;
3. 广东省地质调查院, 广东广州 510080)

摘要:首次报道粤东地区发现的第四纪断层华林断层。该断层切割了时代可能属晚更新世的沉积; 断面总体走向300°, 倾向北东, 倾角75°, 下盘尚发育多个向下收敛的分枝裂面, 其上的擦痕指示断裂下盘上升。断面向下与基岩中的断裂相连, 表明其形成是基底断裂继承性活动引起。

关键词:粤东; 华林第四纪断层; 晚更新世沉积

中图分类号: P546 **文献标志码:** A **文章编号:** 0529-6579(2011)04-0148-03

Primary Study of the Hualin Quaternary Fault in Eastern Guangdong

ZENG Qiang^{1,2}, CHEN Guoneng¹, LIN Xiaoming³, ZHUANG Wenming³, CHEN Zhen¹

(1. Department of Earth Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China;
2. Guangdong Electric Power Design Institute, Guangzhou 510663, China;
3. Geological Survey of Guangdong Province, Guangzhou 518000, China)

Abstract: The Hualin fault is the quaternary active fault found in eastern Guangdong Province. The sediment bed cut by the fault is likely formed in the late Pleistocene. The fault strikes to 300° and inclines to northeast with an angle of 75°. Three sub-fractures converging downwards are found on the lower wall of the main fault, indicating a downward movement of the upper wall of the fault. The Quaternary fault cut into the basement with metamorphic rocks on its upper side and coarse-grained biotite granite on the lower, suggesting that the quaternary fault was generated by reactivation of the basement fracture after formation of the Quaternary sediments.

Key words: Eastern Guangdong; Hualin Quaternary fault; Late Pleistocene sediments

切割第四系的断层通常被认为发生过突发性活动, 而后者往往又与地震密切相关^[1-2]。在粤东地区, 虽然历史上曾发生过7级以上地震(1918, 南澳), 区内第四纪盆地的发育也明显受断裂控制^[3-4], 但一直未发现断裂切割第四系的现象。本文报道的是在该区首次发现的第四纪断层。

1 第四纪断层的基本地质特征

华林第四纪断层见于练江盆地南东角的普宁田心镇华林村后山的人工剖面(图1A)。剖面上方为褐黄色含沙砾粉质粘土层, 可见厚度2~5 m不

等, 无层理, 其内沙砾成分约占30%~40%, 粉土约占60%~70%; 沙粒基本全为石英, 颗粒粗大, 粒径多在4 mm以上, 磨圆极差, 估计是来自近源的粗粒花岗岩风化物; 砾石多为石英或花岗岩团块, 形态呈棱角状和次棱角状, 分布无序(图1B)。粉质粘土颗粒极细, 颜色为褐黄色, 风化后呈褐红色。从物质成分和结构构造看, 该含沙砾粉质粘土层与珠江三角洲西淋岗的Q3c(褐黄色粉质粘土含砾粗砂层, 已知光释光年龄在20~17 ka间^[5])极为相似。第四系之下为基岩风化物(M), 全风化, 色杂, 以粘土为主, 与第四系之间

* 收稿日期: 2011-04-25

基金项目: 广东省自然科学基金重点资助项目(10251027501000019)

作者简介: 曾强(1975年生), 男, 博士研究生; 通讯作者: 陈国能; E-mail: chengn@mail.sysu.edu.cn

界线模糊。据周围出露的岩石判断，杂色粘土可能由花岗岩接触带附近的变质岩石风化而成。

从图 1B 可见，上述第四纪沉积层中发育有多个北西向破裂面，其中 F1 和 F2 裂面基本平行，总体走向 300°，倾向北东，倾角 75°~90°。在 F2 下盘，发育 3 个向下收敛的次级破裂面 (f1、f2、f3)，其走向分别为 296° (f1)、270° (f2)、260° (f3)，倾向北北东-北北西，倾角 45°~75°不等 (向下变陡) (图 1B1)。分枝断层 f3 的断面上，见有清晰的擦痕 (图 1B12)。擦痕倾向 42°，倾伏角 68°，向下切入风化基岩的断层面上，发育有相同的擦痕，均指示断层上盘发生顺时针斜落。

在上述所有破裂面 (包括 F1、F2 和 f1-f3) 两侧 0.5~1 cm 范围内的第四纪沉积物，均有明显

的褐铁矿化现象，颜色显著变红 (图 1B12)，表明破裂面的形成时间较长 (年代较老)，不可能是近年边坡开挖而产生的滑动面。从图 1B11 尚可见到，裂面 f3 向上没有切穿第四纪沉积层，指示裂面的产生是自下而上而不是自上而下，由此进一步排除其起因于边坡崩塌滑动的可能性。

如图 1A 所示，沿第四纪断层 (断层出露于图 1A 中的①处) 走向向南东约 30 m 的建筑基坑边缘 (图 1A 中②)，可见断裂切割基岩。断裂北东盘 (右侧) 为红色泥质岩石，南西盘 (左侧) 为半风化粗粒黑云母花岗岩，两者之间断面清晰，其内尚可见到早期的构造透镜体 (图 1C)，进一步证实上述裂面是基底断裂活动在第四系中产生的断层面而不是土体崩塌产生的滑动面。

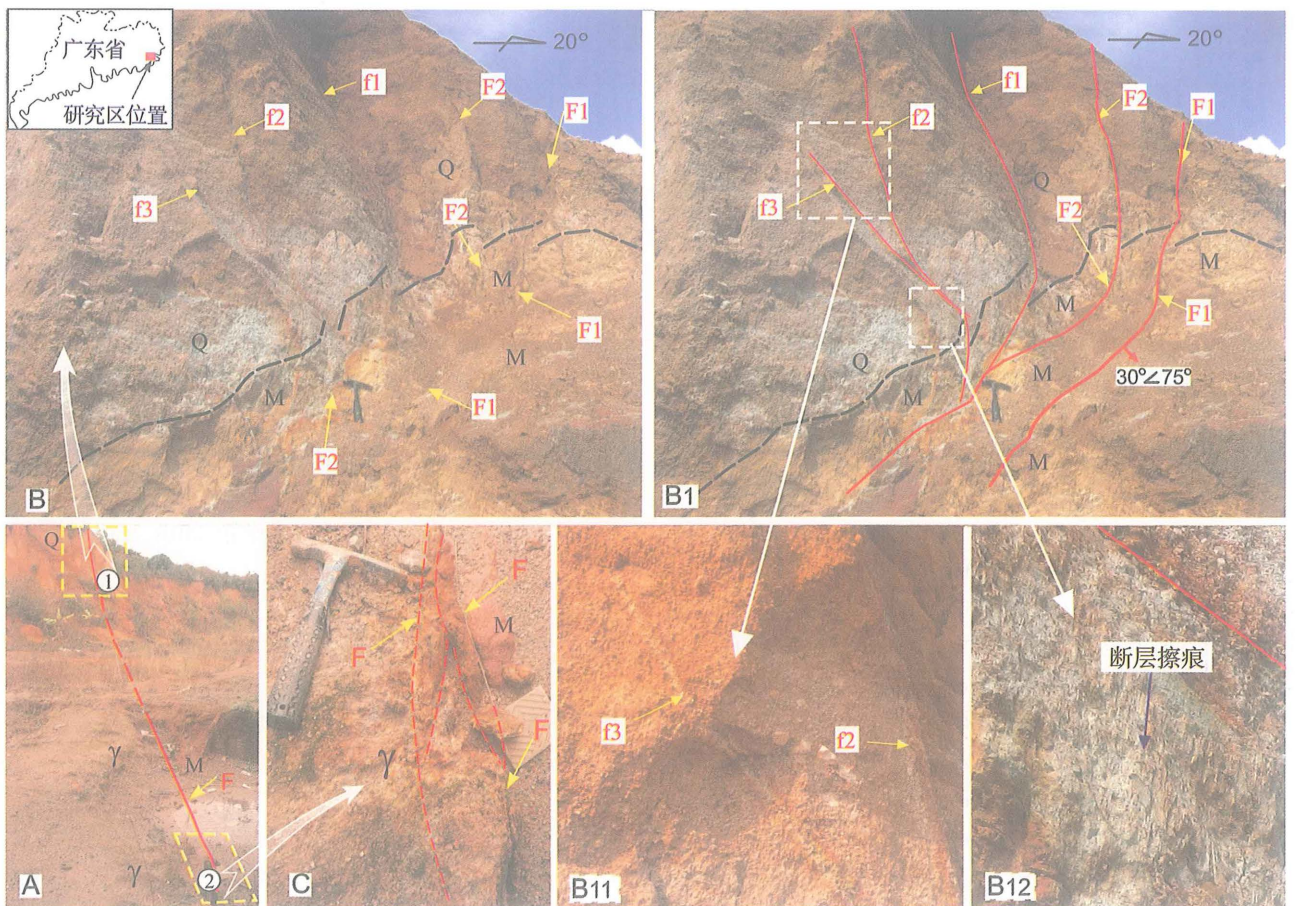


图 1 华林第四纪断层出露点全貌

Fig. 1 Panorama of the quaternary fault cropout in the back-hill of Hualing
其中 A 为全景照片，镜头向北西，数字①、②所示黄色方框分别为 B、C 图的位置，γ 为花岗岩，M 为变质岩，Q 为第四系，红线为断裂，黑色虚线为第四系与基岩界线

2 总结与建议

综括上述资料,粤东华林村发现的第四纪断层由两个基本平行的主破裂面和三个总体向下收敛的次级破裂面组成,后者的特征及断面擦痕均指示断层面上盘斜落。第四纪断层的位置与延伸方向,与基岩中出露的北西向断裂吻合,初步判断其形成与基底断裂的活动有关,目前正在对断层切割的第四纪沉积物进行光释光测年。由于该第四纪断层位处区域性的普宁-田心北西向断裂附近,区内人口密集,高层建筑和大型工程建设越来越多,建议有关方面对此给予足够重视,对该第四纪断层及相关基底断裂展开进一步的调查与研究。

参考文献:

[1] GALLOUSI C, KOUKOUVELAS I K. Quantifying geo-

morphic evolution of earthquake-triggered landslides and their relation to active normal faults. An example from the Gulf of Corinth, Greece[J]. *Tectonophysics*, 2007, 440: 85-104.

- [2] OTA Yoko, CHEN Yuegau, CHEN Wenshan. Review of paleoseismological and active fault studies in Taiwan in the light of the Chichi earthquake of September 21, 1999 [J]. *Tectonophysics*, 2005, 408: 63-77.
- [3] 陈国能. 潮汕平原第四纪断块运动[J]. *华南地震*, 1984, 4(4): 1-18.
- [4] 张虎男. 断裂作用与韩江三角洲的形成和发展[J]. *海洋学报*, 1983, 5(2): 202-211.
- [5] 张珂, 陈国能, 庄文明, 等. 珠江三角洲北部晚第四纪构造运动的新证据[J]. *华南地震*, 2009, 29(增刊): 22-26.

(上接第147页)

参考文献:

[1] 姚章民, 钱燕. 珠江重点区域干旱特征指标的初步分析研究[J]. *人民珠江*, 2007(5): 7-8.

[2] 谷德军, 纪忠萍, 林爱兰, 等. 广州春季降水的变化及其前兆信号[J]. *热带气象学报*, 2005, 21(6): 614-623.

[3] 梁必骐, 梁经萍. 广东自然灾害成因及其对经济的影响[J]. *自然灾害学报*, 1994, 3(3): 62-68.

[4] 刘江龙, 刘会平, 王艳丽. 广东旱灾成因与灾害链研究[J]. *广东水利水电*, 2005(2): 3-5.

[5] 张勇, 王春林, 罗晓玲, 等. 广东干旱害的气候成因及其防御对策[J]. *热带地理*, 2000, 20(1): 16-21.

[6] WMO. *International Meteorological Vocabulary* [P]. 2nd. WMO, 1992, 182: 784.

[7] WILHITE D A, GLANTZ M H. Understanding the drought phenomenon; the role of definitions[J]. *Water International*, 1985, 10: 111-120.

[8] 林爱兰. 广东汛期降水的多尺度特征[J]. *广东气象*, 1998, 4(增2): 58-68.

[9] 纪忠萍, 熊亚丽, 谷德军, 等. 广东汛期开始日期的年际和年代际变化研究[J]. *大气科学*, 2005, 29(2): 292-300.

[10] 唐天毅, 吴池胜, 王安宇, 等. 1999年广东汛期降水的季节性振荡[J]. *热带气象学报*, 2007, 23(6): 683-689.

- [11] 刘燕, 叶萌. 基于REOF分析的广东前汛期降水趋势的区域特征[J]. *广东气象*, 2007, 29(4): 11-14.
- [12] 黄茂栋, 廖仕湘, 杨立洪. 广东汛期降水的时空分布特征[J]. *广东气象*, 2008, 30(6): 33-36.
- [13] 黄茂栋, 廖仕湘, 张晨辉. 太平洋SSTA对广东前汛期极端降水事件影响的机制分析[J]. *热带气象学报*, 2009, 25(4): 413-420.
- [14] 李春晖等, 万齐林, 郑彬, 等. 南海-太平洋热带气旋形成个数对调制广东汛期降水季节内变化的环流系统对比分析[J]. *热带气象学报*, 2010, 26(5): 533-543.
- [15] 纪忠萍, 温晶, 方一川, 等. 近50年广东冬半年降水的变化及连旱成因[J]. *热带气象学报*, 2009, 25(1): 29-36.
- [16] 李秀珍, 梁卫, 温之平. 华南秋、冬、春季水汽输送特征及其与降水异常的联系[J]. *热带气象学报*, 2010, 26(5): 626-632.
- [17] 黄嘉佑. *气象统计分析与预报方法* [M]. 3版. 北京: 气象出版社, 2004: 130-134.
- [18] TORRENCE C, COMPO G P. A Practical Guide to Wavelet Analysis[J]. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 1998, 79(1): 61-78.
- [19] 国家标准局. GB/T20481-2006. 气象干旱等级[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [20] 陶诗言. 冬季由印缅来的低槽对于华南天气的影响[J]. *气象学报*, 1953, 23(3): 172-192.