

郑颖平、姚大全、翟洪涛等, 2014, 郟庐断裂带新沂-五河段晚第四纪活动的新证据, 中国地震, 30(1), 23~29。

郟庐断裂带新沂-五河段 晚第四纪活动的新证据

郑颖平¹⁾ 姚大全¹⁾ 张毅¹⁾ 张玮晶²⁾ 翟洪涛 赵朋¹⁾ 李光¹⁾

1) 安徽省地震局, 合肥市长江西路558号 230001

2) 中国地震应急搜救中心, 北京 100049

摘要 郟庐断裂带对中国东部地区影响重大。已有研究表明, 郟庐断裂带新沂-五河段第四纪以来有明显的新活动迹象。本文在前人工作的基础上, 围绕郟庐断裂带新沂-五河段开展地震地质调查, 在重点地段进行探槽开挖, 结合断裂沿线地震活动分析, 对郟庐断裂带新沂-五河段活动习性及其未来地震危险性等进行了探讨。本文补充的很多第一手资料, 可为研究郟庐断裂带新沂-五河段大地震复发规律及地震中长期预测等提供有价值的参考依据。

关键词: 郟庐断裂带 新沂-五河段 晚第四纪 活动证据

[文章编号] 1001-4683(2014)01-023-07 [中图分类号] P315 [文献标识码] A

0 引言

郟庐断裂带是中国东部地区最重要的一条断裂带, 断裂带在不同段落具有不同程度的新活动性。已有研究表明, 郟庐断裂带新沂-五河段新活动特征明显(翟炳松等, 1992; 晁洪太等, 1994; 姚大全等, 1995), 而有历史记载以来该段缺乏强震记录, 这是否能够真实地反映该段落的地震活动水平, 在这样一个构造段落上未来是否会突发高强度地震, 要弄清这些问题且科学评价该断裂段的未来地震危险性, 开展断裂带活动性研究工作则十分必要。

本文在前人工作的基础上, 围绕郟庐断裂带的新沂-五河段开展了新活动研究工作, 通过对重点地段的地震地质调查, 结合探槽技术等, 对郟庐断裂带新沂-五河段断裂活动习性、新活动特征等进行了初步探讨, 以期为进一步深入研究郟庐断裂带新沂-五河段大地震复发规律等提供重要的基础研究资料。

1 研究概况

前人在地震地质考察中, 已陆续发现郟庐断裂带新沂-五河段新活动迹象(谢瑞征等, 1991; 翟炳松等, 1992), 在新沂嶂山闸发现的古地震裂缝(丁梦麟等, 1981)及在泗县赤山发现的逆断型崩积楔(汤有标等, 1990; 姚大全等, 2003)等均为新活动的直接证据。为进一步

[收稿日期] 2013-03-23; [修定日期] 2013-07-11

[项目类别] 地震行业科研专项 201308012 和安徽省自然科学基金项目(10040606Q24) 共同资助

[作者简介] 郑颖平, 女, 1980年生, 安徽桐城人, 地质工程专业硕士, 工程师, 主要从事地震安全性评价和地震地质工作。E-mail: ypzhen2006@163.com

补充完善郟庐断裂带新沂-五河段新活动证据,在前人研究的基础上我们补充开展了地震地质调查研究工作。

2 研究区第四系特征

研究区主要出露全新世地层,该层以黑土层为主,偶见灰褐色层,成分为淤泥质砂质粘土,稍密,软塑;下伏晚更新世地层,主要为姜黄-棕黄-灰黄色粘土、亚粘土,含铁、锰结核及钙结核,钙结核向下部逐渐富集,底层部局部形成钙质结核层,该层岩性致密、坚硬,柱状节理发育,碎裂时断面呈蒜瓣状;中更新世地层多见红棕色粉砂质亚粘土;早更新世地层主要为砂砾层夹灰绿色粘土。

3 沿线地震地质调查及重点地段探槽开挖

工作中沿新沂-五河段开展了地震地质调查,主要通过卫片解译、断裂沿线地貌调查并结合前人研究资料进行分析,选择重点地段进行探槽开挖,现场编录断裂新活动迹象(图1)。

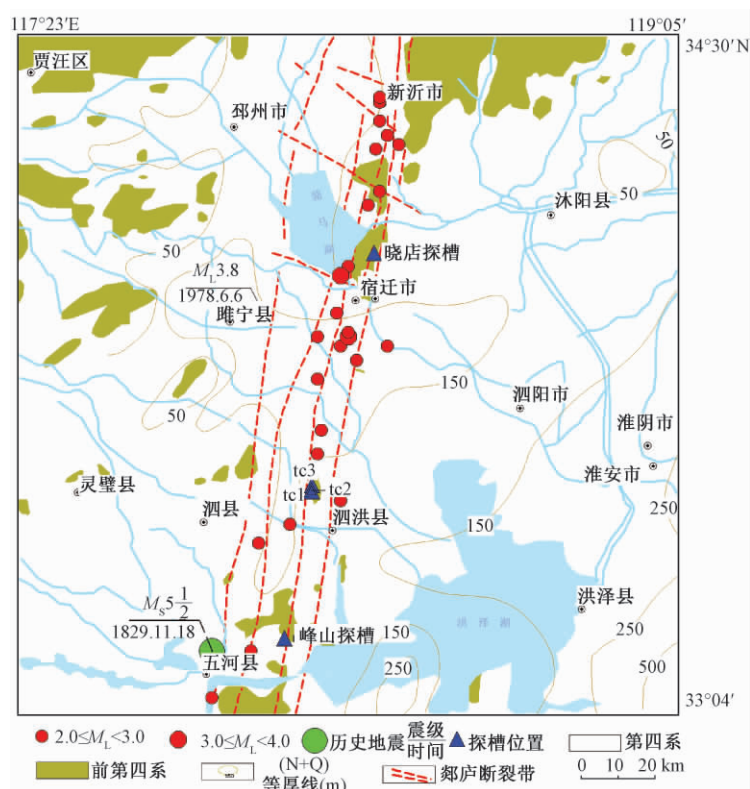


图1 郟庐断裂带新沂-五河段地震构造简图

3.1 新沂马陵山

在新沂南马陵山一带,断裂通过处地貌上有不同的表现,西部为线状低丘,东部为平坦的第四系平原(图1)。

3.2 宿迁晓店

沿桥北镇往南,在晓店一带宿迁地震台东选择开挖了一处探槽(图1),探槽长为2m,宽2m,深1.5m,该探槽揭露出西侧白垩纪砂岩与东侧晚更新世粘土层呈断层接触,且砂岩覆于粘土层上,断面倾向南西,倾角为 62° (图2)。

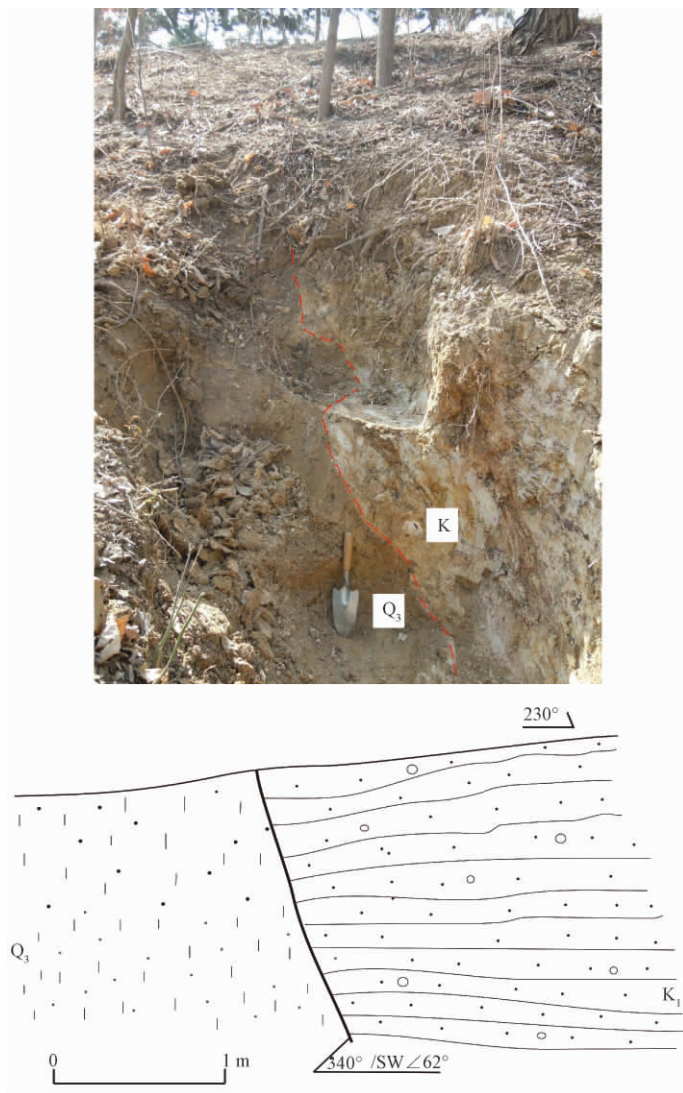


图2 宿迁晓店探槽揭示剖面

由宿迁往南,断裂隐伏于第四系之下,至泗洪重岗山及泗县赤山一带,线状低丘再次出现(图1)。

3.3 泗洪重岗山地区剖面

本次在重岗山泗洪地震台西侧选择3处地点重点进行了探槽开挖(图1),这3处探槽表现出的共性为,东侧白垩纪红色砂岩逆冲覆于西侧晚更新世粘土层之上,但有的探槽壁呈现出白垩纪砂岩与晚更新世粘土层呈交错状接触,有的存有楔状体。

3.3.1 重岗山南侧探槽(图1中 tc1)

在重岗山南青阳镇后陈村一麦地开挖了探槽1。探槽走向近东西,槽长5m,宽2m,深3m;探槽北壁揭示出东侧白垩纪砖红色砂岩逆冲于晚更新世地层之上,砂岩含圆砾成份,晚更新世粘土层呈黄褐色,富含铁锰结核,上覆第四纪耕殖层细砂成份高,含铁锰结核,该层未受到错动。主断面走向 15° ,倾向南东东,倾角 40° ,在断层两侧粘土层和白垩纪砂岩中以及上覆耕殖层中取得光释光样品 tc1-OSL01 及 tc1-OSL02(图3)。

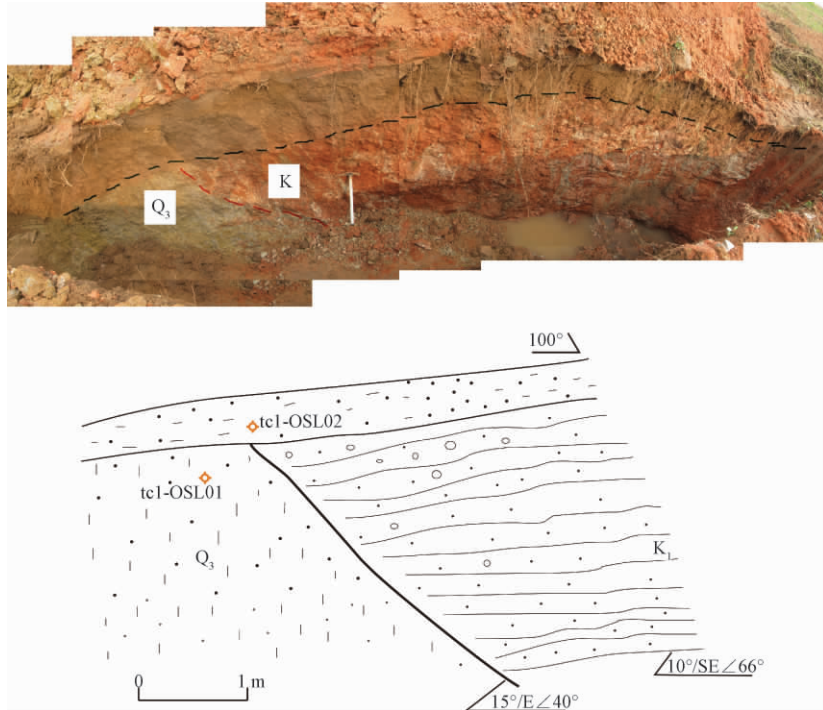


图3 青阳镇后陈村南探槽1剖面

3.3.2 重岗山中部探槽(图1中 tc2)

向北距离探槽1约230m处开挖了探槽2,其走向近东西,槽长4m,宽2m,深3m。探槽北壁揭示出东侧白垩纪砖红色砂岩整体呈现出逆冲覆于晚更新世地层之上的现象,局部出现犬牙交错状。从揭露的探槽北壁看,有3个楔状体存在,表现为较软的晚更新世粘土层嵌入较硬的白垩纪砖红色砂岩之下。在槽底的底端出露的砂岩与粘土层的接触面上见断面,局部有擦痕,断面走向 14° ,倾向南东东,总体倾角 57° ,该断面往东为宽约50cm的粘土与砖红色砂岩杂揉带。在楔状体粘土层中取得光释光样品 tc2-OSL01、tc2-OSL02、tc2-OSL03 及 tc2-OSL04(图4)。

3.3.3 重岗山北部探槽(图1中 tc3)

向北距离1号探槽1360m处开挖了组合探槽3。探槽走向分别为近南北向和近东西向,近南北向探槽长2m,宽1m,深3m,表现为红砂岩覆于黄色粘土层之上。近东西向探槽长4m,宽1m,深约4m(图5),在该近东西向探槽中揭露出断裂活动的丰富遗迹。探槽南壁表现为东侧白垩纪砖红色细砂岩与西侧富含铁、锰结核的晚更新世粘土层呈断层接触,在砂

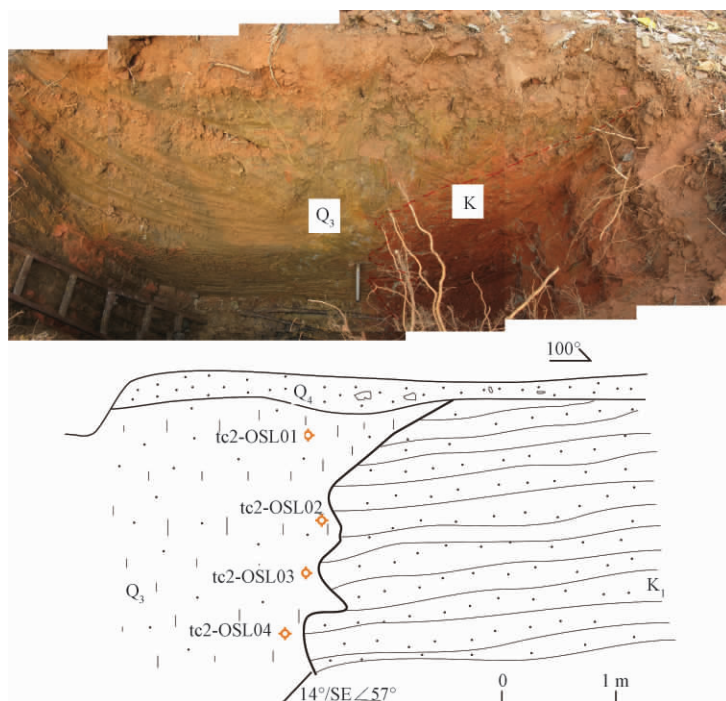


图4 重岗山中部探槽 2 剖面

岩与粘土层接触处出露一个倒三角形楔状体,砖红色砂岩碎石块混杂堆积其中,楔状体尖灭处距离地表约 2m,在下伏粘土层中取得光释光样品 tc3-OSL02。楔状体上覆厚约 80cm 的细砂层,在由地表向下约 50cm 处的细砂层中取得光释光样品 tc3-OSL01(图 6)。

3.4 泗洪峰山探槽

在五河以北的峰山一带,探槽(图 1)揭露西侧白垩纪红色砂岩逆冲覆于晚更新世粘土层上(图 7)。



图5 重岗山北部近东西向探槽(镜像南)

4 断裂沿线地震活动

郟庐断裂带新沂-五河段有历史记载以来仅于 1829 年在五河发生了一次 $M_s 5\frac{1}{2}$ 地震,距今 180 多年来未记录有破坏性地震发生;1970 年以来地震监测台网数据显示,该段现代小震记录到的最大地震震级为 $M_L 3.8$ (图 1) 地震频度低,震级小,能量释放有限。

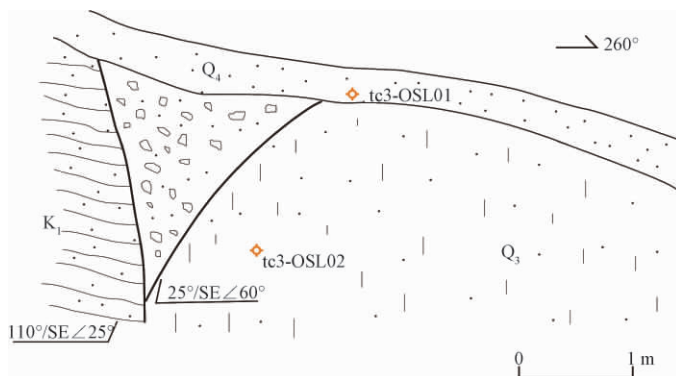


图6 重岗山北部近东西向探槽剖面

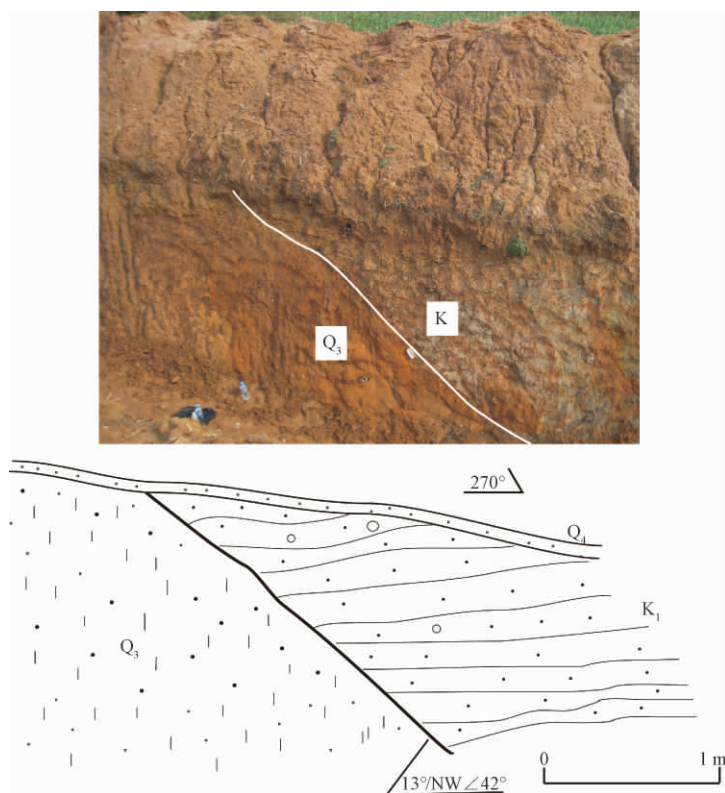


图7 泗洪峰山探槽

5 认识与讨论

通过郯庐断裂带新沂-五河段大量的地震地质调查,及在重点地段的探槽开挖,发现了该段晚第四纪以来仍有活动的新证据,综合断裂带沿线地震活动分析,本文对该段断裂晚第四纪以来活动习性等得出如下认识:

(1) 郯庐断裂带新沂-五河北段新活动证据充分,由新沂向南经宿迁、泗洪至淮河边,探槽揭露总体表现为晚白垩纪砖红色砂岩逆冲覆于晚更新世粘土层之上。

(2) 在新沂-五河段, 断裂通过基岩区, 线性构造发育, 多表现为平原区隆起的线状低丘; 断层通过处常见构造崩积楔和断层陡坎, 局部地段表现为冲沟右旋扭错及构造裂缝。

(3) 本段历史地震活动强度小, 频度低, 现代小震活动频度和强度也相对低, 能量释放程度与本段新活动强烈的地质地貌表现相比, 表现出异常性; 结合前人对本段进行研究取得的年代样品测试资料, 推测可能原因为本段主要是 7 级以上强震的孕震场所, 7 级以上强震的复发间隔时间长。

郟庐带新沂-五河段晚第四纪以来新活动证据明显, 最新一次大震离逝时间已超过 1300 年(姚大全等 2003), 本段未来具有发生强震的可能, 且危险性有可能在逐步提高。

参考文献

- 晁洪太、李家灵、崔昭文等, 1994, 郟庐断裂带中段全新世活断层的几何结构与分段, 活动断裂研究, 3, 180 ~ 190。
 丁梦麟, 1981, 关于华北地区几个古地震遗迹的认识, 地震地质, 3(1), 67 ~ 74。
 汤有标、姚大全, 1990, 郟庐断裂带赤山段晚更新世以来的活动性, 中国地震, 6(2), 63 ~ 69。
 谢瑞征、丁政、朱书俊, 1991, 郟庐断裂带江苏及邻区第四纪活动特征, 地震学刊, 4(1), 1 ~ 7。
 姚大全、汤有标, 1995, 郟庐断裂带(莒县招贤-宿迁晓店段)变形产物中的微观粘滑与蠕滑标志, 地震地质, 17(2), 177 ~ 184。
 姚大全、刘加灿、李杰等, 2003, 新沂-泗县地震危险区地震活动和地震构造, 华北地震科学, 21(2), 23 ~ 28。
 翟炳松、侍继成、杨一冲, 1992, 郟庐断裂带泗洪段全新世活动性初步研究, 地震, 5(1), 61 ~ 64。

New evidence of Late Quaternary activity in the segment from Xinyi to Wuhe in the Tancheng-Lujiang fault zone

Zheng Yingping¹⁾ Yao Daquan¹⁾ Zhang Yi¹⁾ Zhang Weijing²⁾ Zhai Hongtao¹⁾ Zhao Peng¹⁾ Li Guang¹⁾

1) Earthquake Administration of Anhui Province, Hefei 230001, China

2) National Earthquake Response Support Service, CEA, Beijing 100049, China

Abstract The Tancheng-Lujiang fault zone has great influence in eastern China. Studies have shown that the obvious signs of new activities exist in the segment from Xinyi to Wuhe of the Tancheng-Lujiang fault zone. In this paper, on the basis of the previous work, many seismological surveys have been made along the Tancheng-Lujiang fault zone. In the key sites the trenches have been excavated. Combined with the analysis of the seismic activities along the fault, the fault activity features and future seismic risks are discussed. Much first-hand information added in the paper can provide an important reference value for the study of large earthquake recurrence rule and the med- and long-term earthquake prediction of the segment from Xinyi to Wuhe in the Tancheng-Lujiang fault zone.

Key words: The Tancheng-Lujiang fault zone Segment from Xinyi to Wuhe Late quaternary Activity evidence