

冷龙岭活动断裂的滑动速率研究*

何文贵¹, 刘百箴¹, 袁道阳¹, 杨明²

(1. 中国地震局兰州地震研究所, 甘肃 兰州 730000; 2. 重庆建筑大学, 重庆 400045)

摘要: 根据对冷龙岭断裂重点地段的野外调查, 研究了该断裂的几何特征及滑动速率. 结果表明: 该断裂为一条全新世活动断层, 由一组近于平行的次级断裂所组成. 按总体特征可将该断裂分为3段. 中更新世以来各时代的断裂平均滑动速率分别为: 中更新世: 2.14~4.64 mm/a, 晚更新世: 2.86~4.07 mm/a, 全新世: 3.35~4.62 mm/a. 全新世以来该断裂平均垂直滑动速率为0.38 mm/a.

主题词: 活动断裂带; 走滑断层; 滑动速率; 冷龙岭

中图分类号: P542+.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0844(2000)01-0090-08

0 前言

冷龙岭断裂地处青藏高原隆起区的东北缘, 属于北祁连山活动断裂带的一部分. 在大地构造上该断裂位于北祁连褶皱带内, 北侧为走廊过渡带, 南侧为中祁连隆起带. 断裂东端与古浪断裂及毛毛山断裂相接, 西端与托来山断裂相连. 由于海拔高和交通不便, 过去很少有人对该断裂进行过考察, 只是根据航卫片做过解译, 由冰碛物及冰斗的断错推测该断裂为一条全新世活动断裂^[1]. 1986年8月26日在该断裂中段发生了一次 $M_s6.4$ 地震, 当时的考察队也未能到达极震区^[2]. 因此, 对冷龙岭断裂的研究一直是一个空白. 为了研究活动断裂的定量参数, 作者对该断裂的重点地段进行了野外调查, 取得了较好的结果. 本文着重研究该断裂的几何学特征及断层滑动速率, 其全新世活动特征将在另文中介绍.

1 冷龙岭断裂空间展布特征

冷龙岭断裂东起甘肃省天祝县双龙煤矿以东, 经红腰岷、闸渠河进入青海省境内, 经他里花沟、讨拉沟、宁缠河、老虎沟东盆和西盆, 过冷龙岭主峰——岗石朵进入硫磺沟, 到门源—祁连公路的八道班以西为止(图1), 全长127 km. 总体走向 $N60^\circ \sim 70^\circ W$, 倾向NE, 倾角 $50^\circ \sim 60^\circ$. 该断裂由一组近于平行的次级断裂组成, 断裂带宽1~3 km. 根据不同段落的形态、走向、结构和连续性, 并考虑断裂活动性质和地貌特征的变化, 可将冷龙岭断裂分成3段, 即双龙煤矿—假墙丫豁段(简称东段), 假墙丫豁—硫磺沟口段(中段)和硫磺沟口—八道班段(西段).

1.1 双龙煤矿—假墙丫豁段(东段)

该段从双龙煤矿以东断裂出现分叉开始, 向西经杨家湾、红腰岷、他里花柴垅、讨拉柴垅、

收稿日期: 1999-01-29

基金项目: 中国地震局九五重点项目 95-04-10-03 课题资助. 中国地震局兰州地震研究所论著编号: LC2000001

作者简介: 何文贵(1963-), 男(汉族), 副研究员, 现从事地震地质研究工作.

讨拉沟、宁缠丫豁到假墙丫豁,长 58 km.其走向在红腰岬以东为近 EW 向,红腰岬以西为 N70°W,倾向 NE,倾角 65°.断裂东端与古浪断裂呈斜接关系.该段断裂由多条次级断层呈平行或斜交方式排列而成,总体展布呈连续的直线型,但其内部结构及次级断裂形态较复杂,表现为多种组合形式,如 Y 字型、拉长的 S 型、平行排列等.在双龙煤矿以东断裂出现 Y 字型分叉,2 条断裂之间交角约为 20°,南侧的主断裂在地貌上表现为明显的断层陡坎,而沿北侧断裂可见到较连续的断层三角面.在讨拉柴垅有 3 条断裂近于平行排列,北侧 2 条主断裂在此形成宽 250 m 的阶区,其重叠部分长 2 km.

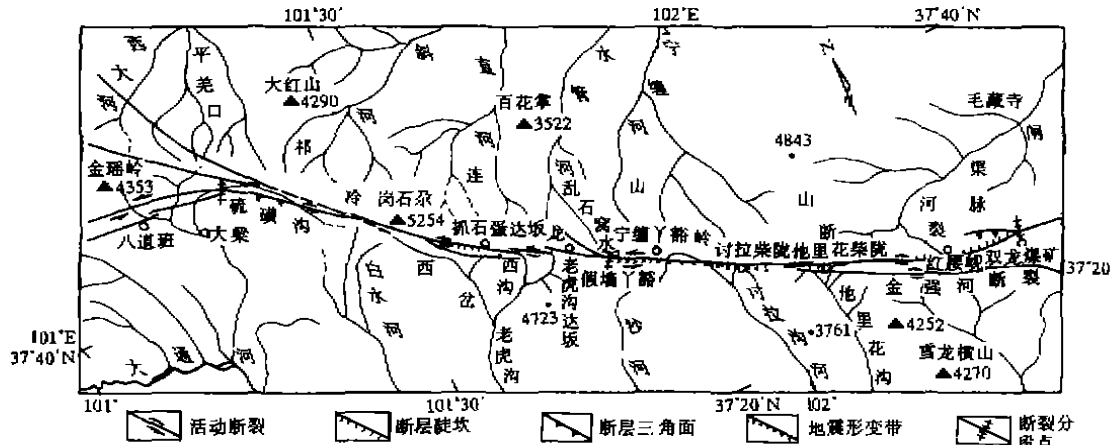


图 1 冷龙岭断裂平面展布

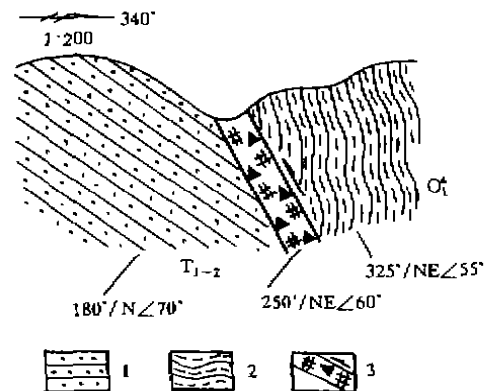
Fig. 1 Distribution of the Lenglongling fault zone.

该段断裂构成三迭系与奥陶系的分界.由于断裂的早期活动使奥陶纪变质岩逆冲到三迭纪砂岩之上(图 2).而第四纪以来的新活动使断裂带南侧抬升,北侧下降,表现为正断层活动并具有左旋走滑的特征,沿断裂多形成反向陡坎(图 3).断层破碎带宽 100 m,伴有 20 km 长的古地震破裂带.

1.2 假墙丫豁—硫磺沟口段(中段)

该段东起假墙丫豁,向西经乱石窝脑、老虎沟达板、老虎沟东岔和西岔,穿过冷龙岭主峰进入硫磺沟,至硫磺沟口断裂分叉处为止,长 53 km,总体走向 N55°~60°W.该段与东段呈斜接关系.其展布特征以断裂分叉为主.分叉主要有 3 处:一是在假墙丫豁,分支断裂与主断裂交角约 10°,该处也是断裂东段和西段的分段点;二是在岗石杂主峰以西的岗石杂沟脑,2 条断裂近于平行延伸,断裂南侧全新世活动强烈,向西其活动性逐渐减弱,至硫磺沟口再次分叉处(此处是中段与西段的分段点),断裂全新世活动已停止;三是在硫磺沟北侧.另外沿该段断裂分布有 2 个阶区,位于抓石蛋沟以东(图 4)和老虎沟达坂,规模较小,阶距宽分别为 250 m 和 150 m,且都是左阶区.

该段断裂大部分沿冷龙岭主脊向西延伸,地势较高,断错晚第四纪冰碛物及现代冰川(图 4).断裂的新



1 三迭系砂岩; 2 奥陶系变质岩; 3 断层破碎带
图 2 他里花沟断层剖面
Fig. 2 Cross-section of fault at Talihuagou

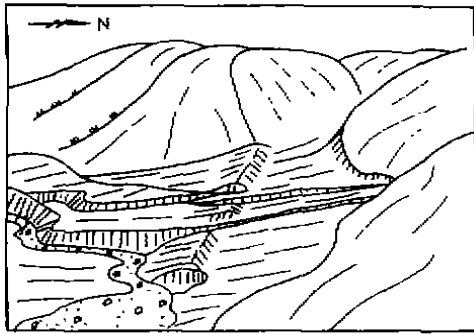


图3 讨拉柴垅断层反向陡坎地貌素描图

Fig.3 Sketch map of reverse fault scarp at Taolachalong.

具有左旋走滑兼正断层性质.剖面上往往有多个断面出现,断层破碎带宽度比东段小,约为30~40 m,伴有红色、黑色断层泥出露.

1.3 硫磺沟口—八道班段(西段)

该段断裂从硫磺沟口断裂出现分叉开始,向西经二道沟、羊肠子沟到八道班西2.5 km处,长16 km,走向近NE向,倾向N.该段与中段也是呈斜接关系.在二道沟一带出现500 m宽的左阶区,断层重叠部分长近2 km,形成一个小的拉分盆地.

该段断裂线性构造较清晰,未见全新世活动迹象,其切割的最新地层为晚更新世晚期的冰水堆积物,因此推测其新活动时代为晚更新世晚期.

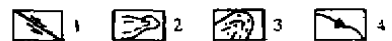
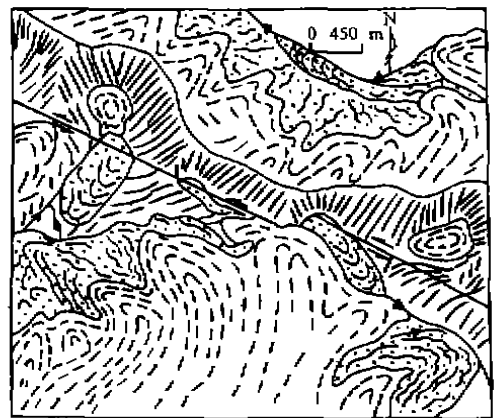
由以上分析可以看出,冷龙岭活动断裂空间分布的最基本的形式为丫字型分叉和羽列状组合.分支断裂往往是在断裂的长期活动过程中产生的,在晚第四纪大多没有明显的活动.羽列状组合多表现为左阶羽列,且有阶距较小的特点,没有形成大型的拉分盆地,这与北祁连山活动断裂东段的其它几条断裂如海原断裂、老虎山断裂及毛毛山断裂之间都形成大型拉分盆地有很大区别.各段断裂在剖面上多表现为倾角较大的陡斜的正断层,显示出走滑断裂所独有的特征.

2 冷龙岭断裂的滑动速率

2.1 断错微地貌及位移分布特征

沿冷龙岭断裂断错地貌非常发育.由于断裂活动的非均匀性,不同断裂段上断错地貌类型及幅度有较大差异.总体上可分为2大类:一类是断裂走滑运动所产生的断错地貌,如水系、山脊、冰碛台地及冰碛物的断错;另一类是断裂倾滑运动所造成的断错地貌,如断层三角面、断层崖、断层陡坎、断层沟槽及现代冰川的错动.这2类地貌经常同时并存.

根据上述断错地貌的证据与标志,在室内航片解译的基础上,在野外进行了实地测量,共测得水平断距72个(表1),测得的最大水平断错是在老虎沟达坂以西,老虎沟东叉的西沟左旋断错3.25 km;最小值出现在他里花柴垅,纹沟左旋断错7 m.将这些数据中位移量小于160 m的点绘于位移分布图上(图5),然后进行分级连线.发现位移分布具有明显的分组现象,共可分8组.表1中还存在第9组,即180~280 m,由于受到图幅的限制及其自身的规律性不明显,因此没有标在图上.由图5还可以看出,位移变化较大的部分是在他里花柴垅附近,位移量较大,向二端有逐渐衰减之趋势.说明他里花沟一带是断裂带上的一个特殊地段.位移分布的分组性反映了断裂活动主要是以粘滑为主,具有多期活动的特点.沿断裂带位移分布出现几处幅度不等的峰值,反映出断裂活动具有非均匀性的特点,即各次级断裂段活动性质和活动强度存在一定的差异,如在断裂西段未见有



1 活动断裂; 2 现代冰川; 3 冰碛物; 4 水系

图4 抓石蛋东断层阶区素描图

Fig.4 Sketch map of the fault step region at east Zhuashidan.

位移分布,说明其活动强度很弱.

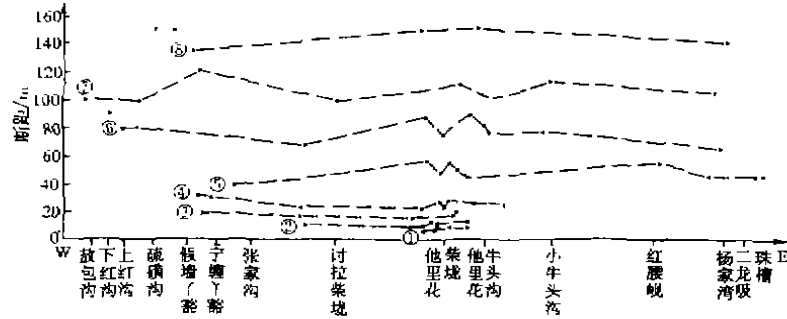


图 5 冷龙岭断裂晚更新世以来水平位错分布

Fig. 5 Distribution of horizontal displacement of the Lenglongling fault zone since Epipleistocene.

2.2 断裂带的滑动速率

2.2.1 水平滑动速率

2.2.1.1 中更新世以来的滑动速率

冷龙岭断裂带上最大水平位错值为 1.5~3.25 km, 代表了该断裂早期以来的左旋走滑位移. 如果取中更新世开始年代为 0.7 Ma, 那么中更新世以来该断裂的水平滑动速率为 2.14~4.64 mm/a.

表 1 冷龙岭断裂带水平位错

断层段	地点	地貌单元	错距/m	时代	精度	备注
东段	双龙煤矿东	大冲沟	250, 220	Q ₃ , Q ₃	B, B	2 条断层
	双龙煤矿东	大冲沟	40	Q ₁	B	2 条断层
	双龙煤矿东	大冲沟	40	Q ₁	B	
	二龙吸珠槽西	小梁脊	135	Q ₃	B	
	杨家湾	I 级阶地	60	Q ₁	A	
	杨家湾西	小梁脊	100	Q ₃	B	
	杨家湾西	I 级阶地	40	Q ₁	B	
	红腰岬	小冲沟	50	Q ₁	B	
	小牛头沟	小梁脊	110	Q ₃	B	
	小牛头沟西	小梁脊	75	Q ₃	A	
	他里花牛头沟	小梁脊	25	Q ₃	A	
	他里花牛头沟	大冲沟	100	Q ₃	A	
	他里花牛头沟	大冲沟	75	Q ₁	A	
	他里花牛头沟	大冲沟	80	Q ₁	A	
	他里花牛头沟	小梁脊	150	Q ₁	A	
	他里花牛头沟	大冲沟	220	Q ₃	A	
	他里花牛头沟	小冲沟	26	Q ₂	A	
	他里花牛头沟	中冲沟	89	Q ₃	A	
	他里花牛头沟	中冲沟	44	Q ₁	A	
	他里花柴垅东	小纹沟 2 条	8, 13	Q ₂	A	沟长 10~20 m
	他里花柴垅东	小梁脊	110	Q ₁	B	
	他里花柴垅东	大冲沟	110	Q ₃	B	
	他里花柴垅 6 号沟	小冲沟	20	Q ₃	A	沟内河床有变形
	他里花柴垅 5 号沟	中冲沟	50	Q ₁	B	
	他里花柴垅 5 号沟西	小冲沟	17.5(沟壁), 20	Q ₂ , Q ₂	A	
	他里花柴垅 4 号沟	中冲沟	55	Q ₁	A	
	他里花柴垅 4 号沟西	纹沟	8	Q ₃	A	

续表 1

断层段	地点	地貌单元	错距/m	时代	精度	备注	
东段	他里花柴垅 4 号沟西	小冲沟	28	Q ₂ ¹	A		
	他里花柴垅 3 号沟	大冲沟	75	Q ₂ ²	A		
	他里花柴垅 3 号沟西	小冲沟	24	Q ₂ ¹	A		
	他里花柴垅 3 号沟西	中冲沟	48	Q ₂ ¹	A		
	他里花柴垅 3 号沟西	小冲沟	28	Q ₂ ²	A		
	他里花柴垅 2 号沟	大冲沟	9, 12(沟东壁)	Q ₂ ¹ , Q ₂ ²	A		
	他里花柴垅 2 号沟	大冲沟	8(沟西壁)	Q ₂ ²	A		
	他里花柴垅 2 号沟西	小冲沟	13	Q ₂ ²	A		
	他里花柴垅 1 号沟	大冲沟	57, 88	Q ₂ ¹ , Q ₂ ²	A	2 期错动	
	他里花柴垅 1 号沟西	小山脊	150	Q ₂ ²	A		
	他里花柴垅 1 号沟西	2 条纹沟	7, 10	Q ₂ ¹ , Q ₂ ²	A	断头沟	
	他里花柴垅 1 号沟西	小冲沟	24	Q ₂ ²	A		
	讨拉柴垅	大冲沟	100	Q ₂ ²	B		
	讨拉柴垅	大冲沟	360	Q ₂ ¹	B		
	讨拉柴垅	大冲沟	180	Q ₂ ²	B		
	讨拉柴垅	小冲沟	17, 5, 45, 5	Q ₂ ¹ , Q ₂ ²	A, A	2 期错动	
	讨拉柴垅	纹沟	12	Q ₂ ²	A	沟长 10~20 m	
	讨拉柴垅	中冲沟	18, 69	Q ₂ ¹ , Q ₂ ²	A, A	2 期错动	
	讨拉柴垅	小冲沟	35	Q ₂ ²	A		
	讨拉沟	小梁脊	240	Q ₂ ²	B		
	讨拉沟	冰碛	40	Q ₂ ²	B		
	宁缠河	小山脊	280	Q ₂ ²	B		
	宁缠河	冰碛	31	Q ₂ ²	A		
	宁缠河	2 条小冲沟	20, 20	Q ₂ ¹ , Q ₂ ²	B		
	宁缠河	中冲沟	33	Q ₂ ¹	A		
	宁缠河	冰碛	120	Q ₂ ²	B		
	宁缠河	小梁脊	240	Q ₂ ²	B		
	宁缠河	冰碛	135	Q ₂ ²	A		
	中段	乱石窝脑	大沟	1 700	Q ₂	B	不可靠
		老虎沟东岔	大沟	3 250	Q ₂	B	
抓石蛋		大沟	1 500	Q ₂	B		
硫磺沟脑		大冲沟	270	Q ₂ ¹	B		
硫磺沟脑		冰碛	150	Q ₂ ²	B		
硫磺沟脑		大冲沟	180	Q ₂ ²	B		
硫磺沟		冰碛	150	Q ₂ ²	B		
硫磺沟西		冰碛	100	Q ₂ ²	B		
硫磺沟西		大冲沟	80	Q ₂ ²	B		
上红沟		冰碛	80	Q ₂ ²	B		
下红沟		大冲沟	80	Q ₂ ¹	B		
敖包沟西		大冲沟	100	Q ₂ ¹	B		

注:精度 A 为实地皮尺或仪器测量;精度 B 为航片测量

2.2.1.2 晚更新世以来的滑动速率

晚更新世冷龙岭地区发育有 2 次冰期,即东沟阶段和三岔口阶段^[3].在 2 个冰期之间气候较温暖,冰雪融化形成一批冲沟,此时期形成兰州的 II 级阶地,相当于 S_m 层古土壤.它有 3 个亚层, S_m^a 年代为 26.98 ka, S_m^b 年代为 48.91 ka, S_m^c 年代为 74.05 ka. S_m^c 是间冰期阶段的开始年代,对应的位错值应为 180~280 m,由此计算出晚更新世早期以来冷龙岭断裂的水平滑动速率为 2.43~3.78 mm/a.

如果 S_m^b 的位错值为 135~150 m, 则晚更新世中期以来该断裂的水平滑动速率应为 2.76~3.07 mm/a.

在宁缠丫豁以西的冰碛平台上采集了 TL 样品, 测年结果分别为 (27.6 ± 2.2) ka, (27.9 ± 2.2) ka 和 (21.9 ± 1.7) ka, 属于晚更新世晚期. 前 2 组数据较接近, 取均值为 27.8 ka (与 S_m^b 相当), 对应的错距为 100~120 m, 后者对应的错距为 69~90 m, 求得晚更新世晚期以来该断裂的水平滑动速率为 3.60~4.32 mm/a 和 3.15~4.10 mm/a, 取其均值为 3.38~4.21 mm/a.

2.2.1.3 全新世以来的水平滑动速率

在晚更新末至全新世初冷龙岭断裂水平位移为 40~60 m. 根据以前的填图资料^[4,5], 祁连山东段地区全新世初期存在有 12 ka 的古土壤, 由此计算出该断裂的水平滑动速率为 3.35~5.00 mm/a. 毛毛山地区古土壤的年代为 (7.2 ± 1.1) ka, 对应的位错为 24~33 m; 在讨拉柴垅取古土壤样品进行了测定, 其 ^{14}C 测年结果为 5 926 a (样品经过树轮校正), 对应的位错为 17.5~20 m, 求得滑动速率分别为 3.33~4.58 mm/a 和 3.02~3.37 mm/a. 取 3 组数据的均值得出全新世早期以来该断裂的平均水平滑动速率为 3.23~4.32 mm/a.

在冷龙岭南坡山麓地带测得那龙河 I 级阶地 ^{14}C 年龄为 2 855 a (样品经过树轮校正), 对应的位错为 10~13 m, 计算得出该断裂全新世晚期以来平均水平滑动速率为 3.50~4.55 mm/a. 7~9 m 的断错数据年代不详, 因此没有计算. 取均值后得出该断裂全新世的水平滑动速率为 3.35~4.64 mm/a.

由以上计算得出的中更新世以来各时代冷龙岭断裂的水平滑动速率见表 2.

表 2 冷龙岭断裂水平滑动速率

时代	时间/ka B P	位移/m	滑动速率/[mm·a ⁻¹]	平均值/[mm·a ⁻¹]
中更新世	700	1500~3250	2.14~4.64	2.14
	74.05	220~360	2.43~3.78	
晚更新世	48.9	135~150	2.76~3.03	2.86~4.07
	27.8	100~120	3.60~4.32	
	21.9	69~90	3.38~4.21	
	12.0	40~60	3.33~5.00	
全新世	7.2	24~33	3.33~4.58	3.35~4.62
	5.9	17.5~20	3.23~4.32	
	2.8	10~13	3.50~4.55	

2.2.2 垂直滑动速率

如前所述, 冷龙岭断裂的活动具有走滑兼正断层性质. 沿断裂带形成许多反向陡坎, 可视断裂活动的垂直断距. 我们共测量了 18 条陡坎, 陡坎高度分为 3 组: 即 5.2 m、2.45 m 和 0.35~1.4 m (平均为 0.88 m), 如果对应的断错时代分别取 12 ka、5 925 ka 和 2 855 ka, 则得出的滑动速率分别为 0.41 mm/a、0.41 mm/a 和 0.31 mm/a. 取均值后得到全新世该断裂的平均垂直滑动速率为 0.38 mm/a.

从以上结果可以看出, 垂直滑动速率与水平滑动速率相差一个数量级, 说明冷龙岭断裂的活动是以水平运动为主的.

2.3 冷龙岭断裂与相邻断裂的滑动速率对比研究

北祁连山活动断裂带东段自西向东主要由冷龙岭断裂、古浪断裂、金强河断裂、毛毛山断

裂、老虎山断裂和海原断裂所组成. 现将各条断裂的滑动速率列于表3. 由表3可以看出, 全新世以来, 海原断裂的水平滑动速率最大, 为(5.14~6.85) mm/a, 其次为老虎山断裂(5.86 mm/a), 而冷龙岭最小. 说明自东向西断裂的水平滑动速率有减小的趋势. 垂直滑动速率以古浪断裂最大, 晚更新世以来为(1.86±0.2) mm/a, 全新世以来为(0.8±0.09) mm/a, 明显大于其他各条断裂, 说明古浪断裂倾滑运动分量较大. 从总体上看, 垂直滑动速率并不象水平滑动速率变化那么明显, 表明几条断裂在活动习性上有差异. 从时间上看, 各条断裂从中更新世到全新世滑动速率有加快的趋势, 表明断裂活动逐步增强. 总之, 在祁连山内部自东向西垂直升降运动有所增强

表3 冷龙岭断裂及其相邻地区断裂的滑动速率对比

断裂名称	活动时代	滑动速率/[mm·a ⁻¹]		资料来源
		水平	垂直	
冷龙岭断裂	Q ₂	2.14~4.64		本文
	Q ₃	2.86~4.07		
	Q ₄	3.35~4.62	0.38	
古浪断裂	Q ₂			刘洪春等, 1996 ^[6]
	Q ₃	4.2±0.33	1.86±0.2	
	Q ₄		0.8±0.09	
金强河断裂	Q ₂	2.35	0.5	袁道阳等, 1998 ^[7]
	Q ₃	2.25	0.36	
	Q ₄	4.36	0.34	
毛毛山断裂	Q ₂	2.48		何文贵等, 1996 ^[4]
	Q ₃	4.12	0.7	
	Q ₄	3.69	0.44	
老虎山断裂	Q ₂	3.00~3.15		袁道阳等, 1998 ^[7]
	Q ₃	3.69~4.56	0.26	
	Q ₄	5.86	0.58	
海原断裂	Q ₂			国家地震局地质研究所等, 1990 ^[8]
	Q ₃			
	Q ₄	5.14~6.85		

3 结论

综上所述, 可以得出以下结论:

(1) 冷龙岭断裂是一条全新世活动断裂. 其早期活动以挤压逆冲为主, 晚第四纪表现为以左旋走滑为主兼正断层性质. 按活动性质可将该断裂分成3段, 在平面上其组合特征有多种形式, 最基本的形式为Y字形分叉和羽状组合. 羽列组合多表现为左阶羽列, 具有阶距小的特点, 没有形成大型的拉分盆地.

(2) 沿冷龙岭断裂共获得72个左旋位错值. 计算出中更新世以来该断裂各时代的水平滑动速率为: 中更新世: 2.14~4.64 mm/a; 晚更新世: 2.86~4.07 mm/a; 全新世: 3.35~4.62 mm/a.

(3) 冷龙岭断裂全新世以来的平均垂直滑动速率为0.38 mm/a.

本文中 TL 样品由中国地震局地质研究所计凤桔研究员测定, ¹⁴C 样品由兰州大学地理系曹继秀老师测定, 在此表示感谢.

[参考文献]

- [1] 国家地震局地质研究所, 国家地震局兰州地震研究所. 祁连山-河西走廊活动断裂系[M]. 北京: 地震出版社, 1993. 29~31.
- [2] 青海省地震局, 兰州地震研究所联合考察队. 1986年8月26日门源6.4级地震考察初步总结[J]. 西北地震学报, 1987, 9(2): 75~86.
- [3] 郭鹏飞. 祁连山中东段地区第四纪冰期探讨[J]. 冰川冻土, 1980, 2(1): 6~16.
- [4] 何文贵, 刘百镜, 袁道阳, 等. 毛毛山断裂带晚第四纪活动特征[A]. 见: 活动断裂研究(5). 北京: 科学出版社, 1996. 63~77.
- [5] 袁道阳, 刘百镜, 吕太乙, 等. 利用黄土剖面的古土壤年龄研究毛毛山断裂的滑动速率[J]. 地震地质, 1997, 19(2): 1~8.
- [6] 刘洪春, 贾运鸿, 代华光, 等. 皇城一双塔活动断裂分段及不均匀性研究[A]. 见: 活动断裂研究[5]. 北京: 地震出版社, 1996.
- [7] 袁道阳, 刘百镜, 吕太乙, 等. 北祁连山东段活动断裂带的分段性研究[J]. 西北地震学报, 1998, 20(4): 27~33.
- [8] 国家地震局地质研究所, 宁夏地震局. 海原活动断裂带[M]. 北京: 地震出版社, 1990. 116~120.

RESEARCH ON SLIP RATES OF THE LENGLOGLING ACTIVE FAULT ZONE

HE Wen-gui¹, LIU Bai-chi¹, YUAN Dao-yang¹, YANG Ming²

(1. Lanzhou Institute of Seismology, CSB, Lanzhou 730000, China;

2. Chongqing Architectural University, Chongqing 400045, China)

Abstract: Based on data of field investigation in major area of Lenglongling fault zone, geometric characteristics and slip rate of the fault zone are studied. The results show that the fault zone is an active one in Holocene and consists of a group of secondary faults. According to its total characteristic, the fault zone can be divided into 3 segments. The average left-lateral horizontal slip rates of the fault zone since middle Pleistocene are calculated. The horizontal slip rate in middle Pleistocene is 2.14~4.64 mm/a, the rate in Epipleistocene is 2.86~4.07 mm/a, the rate in Holocene is 3.35~4.62 mm/a. The vertical slip rate is 0.38 mm/a since Holocene.

Key words: Active fault zone; Strike-slip fault; Slip rate; Lenglongling