

香山—天景山断裂活动方式的微观特征研究

张秉良 蒋溥 方仲景 向宏发

(国家地震局地质研究所)

1. 引言

断层泥是断层活动的直接产物,断层不同的活动方式会在断层泥中产生不同的显微结构特征。反过来,依据断层泥不同的显微结构特征有可能判断产生变形时断层活动的方式。断层粘滑有可能发生大地震,而稳滑发生大地震的可能性较小。因此,研究和探讨断层不同的滑动方式产生的断层泥具有重要的实际意义。本文着重研究香山—天景山不同段落断层泥的微观特征,并探讨了该断裂不同段落的活动方式,这对地处该断裂带西段的黄河大柳树水利枢纽的工程地震评价具有一定的参考价值。

2. 地质概况

香山—天景山断裂是中卫—同心断裂带的中段,是距黄河大柳树水利枢纽场地最近的一条走滑型全新世以来的活动断裂带。该带西起上茶房庙,向东经孟家湾,过黄河后,再经过碱沟,红谷梁向南东到同心西,全长 120km,为一条弧顶指向北东的弧形断裂带,从该断裂平面分析和所显示的地震地质特征及其活动性方面可将其分为 3 段。粉石沟至团部拉为中段,粉石沟以西为西段,团部拉以东为东段,该段走向 NW。其中以中段活动性最强,断层位错量大,并显示有明显的左旋水平扭动。该段自有历史记载以来,5 级以上的地震发生过多次,1709 年中卫南 7.5 级地震就发生在此段。东段断层呈左旋滑动,活动不强烈,历史记载仅发生过一次地震。西段历史记载无强震发生,总的特征是中间段落活动程度强,而东西两段活动程度弱。

3. 断层泥的微观特征

断层泥是断层活动的直接产物,它记录着断层活动的历史,在长期的地质历史过程中,断裂的粘滑和蠕滑往往交替发生,而且先期活动留下的变形特征不断被后期活动所改造,因此断层泥的显微结构特征在很大程度上保留了最后一次或最强一次断裂活动习性的信息,这样我们可以根据断层泥的变形特征探讨断层不同段落的活动习性。

Logan(1979), Moore(1989)通过模拟实验认为断层泥的显微结构特征与断层的滑动方式有一定的关系,我们把天然断层泥和模拟实验产物的显微结构特征进行了系统的对比探讨研究得出了有益的启示。

断层泥发育有各种不同的显微结构特征,归纳起来可划归为两种不同的成因类型:属于粘滑成因显微结构包括断层泥变形不均匀,粘土矿物出现膝折现象,牵引褶皱发育,吕德剪切角大于 14° 等;属于蠕滑成因的显微结构特征包括断层泥均匀变形,碎裂流动发育,粘土矿物集合体呈缎带状,吕德剪切角小于 10° 等。

香山—天景山断裂的中段,断层泥呈块状构造,石膏晶体强烈破碎,吕德剪切角 $15-25^\circ$,牵引褶皱发育,伊利石矿物占 37%,这些特征反映了断裂以粘滑为主的活动方式。东段断层泥

均匀变形,粘土矿物集合体为缎带状,发育单斜不对称压力影,且压力影的长宽比约 5:1,吕德剪切角 $9-14^{\circ}$,粘土矿物伊利石占 26%。这些特征是断层蠕动的结果。西段断层泥均匀变形,粘土矿物集合体呈缎带状,样品中压力影的长宽比约 2:1,吕德剪切角 $4-8^{\circ}$,粘土矿物伊利石占 13%,这些特征反映了断层滑动为蠕滑。总之,天景山断裂中段与东西两段的微观特征有明显的不同,而东西两段也有一定的差异。

4. 讨论与结语

断层分段是地震预测、地质工程安全评价中的一个重要问题。本文研究了香山—天景山断裂不同段落断层物质的微观结构特征,并探讨了各不同段落断层的主要活动方式,即中段以粘滑为主,东西两段的新活动表现主要是蠕动。这对地处该断裂西段的大柳树工程地震的安全影响是不能与中段同语而论。

参 考 文 献

- 1 张维岐等,宁夏香山天景山断裂带新活动特征及 1709年中卫南 7.5级地震形变带。地震地质,1988,10(4)
- 2 Logan J.M. Frictional dependence of gouge mixtures of quartz and montmorillonite on velocity, composition and fabric. Tectonophysics, 1987, 144, 87- 108.
- 3 Moore D.E. et al, Sliding behavior and deformation textures heated illite gouge. Jour. Geol, 1989, (3) 329- 342.
- 4 张秉良等,活断层中断层泥的显微构造特征及其意义。科学通报,1993,38(14)