

临近地震前的震源物理过程及必震信息

牛 志 仁

(陕西省地震局)

地震短临预报的突破,关键在于临近地震前必震信息的认识和捕捉,而必震信息的寻求,取决于对临近地震前震源物理过程的了解。

膨胀——蠕动模式认为^[1],临近地震前震源区将要经历一个加速蠕滑(裂)过程,即断裂的加速扩展过程。当考虑到震源区可能经历的岩石膨胀过程和断层面的摩擦不均匀性,以及震源区岩石孔隙、裂隙等可能含有流体时,可以推测这时在地球表面能观测到如下效应:

1°呼吸效应 这指的是临震前震源区岩石可能出现裂缝急速张合而引起的岩石孔隙压的急剧变化,以及源外区水动力学场的变化。这种效应期望的地下水位短临变化的变化形态是向下脉冲型,与萨道夫斯基等^[2]在现场观测到的一致,提供了其所谓的“地震地下水密码”的物理解释。

2°突变效应 这指的是与加速蠕滑伴随的震源应力场的突然变化,这种变化是一种卸载,使震源应力场急剧地向震源发震应力场过渡,这种效应或许能提供我国近年来强震前兆观测中发现的短期突变异常(“转折”、“加速”、“回返、”)现象的一种解释。

3°加速蠕滑效应 这指的是断层蠕滑的加速及地球表面形变场的变化。作者深信,断层两盘相对位移的连续观测、蠕变仪台阵及倾斜仪台阵观测已经并将继续提供强震前断层蠕动出现加速性前兆变化的实例。

4°能量壁垒效应 这指的是由于断层蠕动面上摩擦的不均匀性,特别是障碍物等高静摩擦区的存在,或者在断层蠕裂面上破裂表面能的不均匀性引起的主破裂前地震活动性的差异。这或许能提供并不是每个强震前都会有前震,以及有些强震前弱小地震会表现出密集——平静特点的物理解释。

5°辐射效应 这指的是与加速蠕滑伴随的高频和低频弹性波及电磁波辐射现象,长周期地震波,高频地震波,声发射以及电磁波辐射的现场观测是一项迫切的任务。

国内外的强震前兆观测已经提供了丰富的短临前兆资料,上面我们从膨胀——蠕动模式引伸出的短临前兆的加速蠕滑模式对其中某些现象能提供某种统一的物理解释。现在的问题是,鉴于现场观测表明,不同强震在短临前兆方面似乎表现出截然不同的特点。另外,我们报出了海城地震,却未报出唐山大震。所以,我们的任务绝不仅是总结各个地震自己的,其它地震很少重复的特征并强调它的个性。恰恰相反,我们的任务正是要寻求对于所有地震都可能具有的临震信息。根据作者的研究,从地震前兆的角度,

地震可以分为两大类。一类是弱介质强支持型，一类是强介质弱支持型。对于后者可能不会出现岩石膨胀效应，从而不会出现第一类前兆^[1]。然而，不管是哪类地震，临震前的加速蠕滑现象看来是必定存在的。所以，寻找临震前与加速蠕滑伴随的必震信息是可能的，这种信息看来应该特别从上面所述的加速蠕滑效应和辐射效应的观测中来找寻。对地震危险区进行系统的断层相对位移的连续观测，蠕变仪台阵及倾斜仪台阵的观测，以监视断层大规模的加速性前兆蠕动；同时，进行长周期地震波，高频地震波，声发射以及电磁波辐射的现场监视，对于地震短临预报的突破恐怕是不无好处的。

参 考 文 献

1. 牛志仁，构造地震的前兆理论，地球物理学报，21卷，第3期，1978。
2. Sadoovsky, M.A. et al., Short-term hydrodynamic precursors, 国际地震预报讨论会，巴黎，1979。