

短临预报问题的讨论

张 肇 诚

(天津市地震局)

一、短期和临震异常是存在的——唐山地震的短临异常

唐山大震前后在震源及其外围地区观测到了极为丰富的地球物理、地球化学场的变化现象,对这些资料进行科学研究,从中提取对地震规律的某些认识和假设,必将加速地震预报探索的进程。唐山地震从主震孕育、发生至余震结束是一个全过程,可分为两个阶段。主破裂发生前为主震孕育阶段,主破裂发生后进入余震阶段,前者以能量积累过程为主,后者以能量释放过程为主,前兆的表现也不同。

1. 大震的前兆

地震活动、水准、水(水化、地下水位)、形变电阻率等手段对唐山大震的反应较好,各有特色又有某些共同性。大致可分出长中(暂不做进一步划分)、短、临等阶段。其中最为突出的是:1)有一个明显的短期异常阶段(以水氡、水位最完整,其它手段也有显示);2)临震阶段的短促突发性。这些丰富了对短临阶段的认识。各阶段的主要特点列表如下:

		长 中 期 (72年~76年4月)	短 期 (76年4月~7月)	临 震 (震前几小时至几天)
异常特点	1	稳定发展	准稳定发展 (恢复、平稳或加速)	不稳定发展 (突发)
	2	均 一 性	分 异	不均一性(随机性)
	3	普 遍 性	多样性(特殊性)	

长中期趋势异常特征与国内其它大震比较具有普遍性。短临阶段的异常表征与长中期明显不同,物理性质可能大为不同,而短期又有别于临震,机制上可能亦不相同。

唐山大震预报在技术上的教训是:1)震前没有认识到4月进入短期阶段,失去战术主动权;2)在没有做出短期预报的情况下,临震突发异常时间过于短促。

2. 余震前兆

余震也是有前兆的,它们是在能量释放背景上显示的,有主震震后效应和强余震前兆的叠加,受到余震衰减过程的制约,情况更为复杂,强余震前兆可能不具有独立的中

期阶段,而只有短临异常(见《唐山地震余震过程的探讨》一文)。

3.短临预报的经验性判据

唐山地震的前兆现象是丰富的,但尚难于提取那些是“必震”及“来自震源”的信息,可能大部分是应力应变的反应,它们的物理本质需要进一步研究。在目前情况下,短临预报的决策要根据综合分析判断,并只能处在经验性的阶段,主要有:

- 1) 本区地震活动的异常(b值、缺震、频度、分布、波速比、初动、振幅比等)。
- 2) 有一定的前兆趋势异常配合(转折、加速或恢复)。
- 3) 突发性微观(仪器观测到的)和宏观异常。

二、解决短临预报的技术途径

从国内外情况来看,探索地震前兆有两种途径:1)从震源入手;2)研究大区域应力场—多应力集中区—震源的过程。两者都是需要的,互不能代替并互为补充,在已有广泛实践的基础上应加强这两方面的工作。我国多次大震,特别是唐山地震,所取得的资料表明,地震的全过程可能包括更广泛的范围,应综合研究震源及源外地区,地壳深部和浅部的应力、地球物理、地球化学场的变化机制,建立地震前兆场的理论,统一解释大地震前后震源及更大区域内前兆变化的全过程,进而掌握地震发生、发展的规律。从唐山地震所得到的启示出发,为解决短临预报问题,建议加强两方面的工作:

1.加强中短期地震预报的研究,争取在较短时间内先在短期预报上取得进展——如果唐山地震的中短期异常得到科学的肯定,则:1)表明目前京津唐地区的台网分布、仪器、观测方法在中短期监视上是可以发挥作用的,可在此基础上进行科学总结,改进、提高、部署工作;2)理论和实验上,可在已取得的实践资料基础上进一步探索综合和单项手段的物理机制,做出符合实际的前兆理论,用以指导观测和预报工作。

2.研究已取得的观测资料和前兆现象,改进甚至重新部署观测系统,提高对资料稳定性、连续性和精度三方面的要求,取得确切的短临观测资料,解决短临预报问题——现有的观测系统提供了较好的中短期趋势(五日、旬、月均值)观测资料,也观察到了丰富的前兆现象,但为取得科学上严格、确切的资料解决短临预报问题,还需提高观测系统。