

地震短临预报困境的思考

王付良, 李彦堂, 姬志勇, 韩强, 张磊

(河北省邯郸市地震局, 河北 邯郸 056008)

摘要: 我国地震工作者长期的探索与努力, 证明了地震短临预报是有可能做到的。但地震的复杂性决定了前兆信息的复杂性, 使得我们的地震短临预报面临着一些困境, 我们对此进行了一些思考。

关键词: 短临预报; 前兆信息; 困境

中图分类号: P315.7 文献标识码: A

0 引言

随着社会的进步、科技的发展和人们生活水平的提高, 人们对环境安全的要求逐步提高, 对地震预报成功的期望远远高于实际的预报水平。然而地震短临地震预报, 是当今世界科学的一大难题, 也是我国地震工作者所面临的困境。

1 地震短临预报的困境

我国对地震预报的重视和研究, 开始于 1966 年邢台地震, 近 40 年, 经过几代地震科学工作者的不懈探索和实践, 取得了世人瞩目的成绩。成功的短临预报如 1975 年辽宁海城 7.3 级地震、1995 年云南孟连 7.2 级地震及 1996 年新疆伽师 6.5、6.6 级地震。这 3 次短临预报都实现了“确定性预报并在极其有限的时间内实施撤离计划”的目标, 不仅在国内外, 在国际上也引起了很大的反响。然而, 更多的破坏性地震是在很少有预见或完全没有预见的情况下发生的, 如唐山地震、张北地震、澜沧—耿马地震、丽江地震、共和地震、武定地震等等。

地震的类型繁多, 成因复杂。目前只能对某些类型的地震做出一定程度的预报, 这样的地震类型包括强震余震, 有直接前兆或直接前兆震群的主震前兆丰富、宏观异常显著的地震。

而对大多数复杂的地震, 现在仍无法做出准确的预报。对于这些宏观异常不明显的地震, 我国地震工作者经过近 40 年的探索与研究, 利用地震前大地物理或化学参数的变化, 发明了各种地震前兆参

数的观测方法。在地震前兆资料的取得和处理、前兆因素和前兆机理的研究、前兆动态演化过程与孕育阶段性关系研究方面, 得到了不断的发展, 并在实际地震预报中发挥了一定的作用, 为推动地震预报科学的发展和国民经济建设做出了巨大的贡献^[1]。然而, 地震前兆和地震短临预报的复杂性, 使我们利用这些方法预报地震时面临如下困境:

(1) 前兆异常的孕育发展与地震孕育发展的对应关系

理想状态应该是前兆异常的孕育和发展与地震的孕育和发展相对应的, 前兆异常发展的各个阶段, 与地震孕育和发展的各个阶段是对应的。但地震成因的复杂性, 使我们不可能找到一种手段, 能记录下地震孕育和发展过程中各个阶段的前兆异常, 往往只能捕捉到某个阶段的一些前兆异常信息^[2]。

(2) 前兆异常与地震的对应关系

如果前兆异常与地震是相对应的, 其结果将是“有异常必有震”和“无异常必无震”。我们前面提到的那么多漏报的地震, 应该是“有震而无异常”; 我们也有很多虚报的“地震”, 这也是不争的事实, 它反映的恰是“有异常而无震”。前兆异常与地震的关系是不完全确定的, 也就是, 我们还没有找到一种“必震前兆”。

(3) 前兆异常对同一类型地震的重复性

对于同一类型的地震, 前兆异常应该有近似的表现, 前兆异常的幅度也应该与震级有一定的关系。但实际观测中, 相同类型的地震, 其前兆异常特征往往也有不同的表现。

* 收稿日期: 2007-03-23

作者简介: 王付良, (1973—), 男(汉族), 河南省鄢陵县人, 河北省邯郸市地震局地震实验站工程师, 副站长, 从事地震前兆电磁信息观测及地震预报工作。

(4) 干扰的可识别性

我们观测的地震前兆多是一些物理参数或化学参数。产生这些参数变化的因素是不是只有地震的孕育和发展过程? 是否还有其他因素, 如何识别? 如果不把干扰造成的异常信息识别出来, 就有可能造成虚报的结果。

我们在地震短临预报中所面临的这些困境, 归根结底都是地震前兆成因的复杂性, 而地震前兆成因复杂性是由地震的复杂性决定的。

2 对地震短临预报的思考

虽然我们取得了许多地震短临预报的成功, 但其局限性是针对某些地区和某种类型的地震。当前的困境在于, 我们只能在地球表面及其地表浅层利用数量有限、分布相当稀疏的台网开展地震活动研究和前兆观测, 地震预报是在对地震孕育、发展、发生规律不清楚情况下进行的。因此, 地震预报需要进行长期的科学探索和科学积累, 同时还要加强地震预测方法物理机制的研究。我们对走出地震短临预报的困境, 进行了如下思考:

(1) 加强地震孕育、发生和前兆机理研究

我国的地震工作者进行了大量的这方面的工作, 为我们揭示了几种类型地震的孕育、发展和发生的机制, 研究了它们与前兆信息之间的关系, 为我们在地震预报中使用这些前兆信息提供了理论依据。但这些工作主要集中在几种简单类型地震的电磁、流体、形变等参数方面。更多类型地震的孕育、发展和发生机理, 我们仍无法给出科学的解释, 它们与地震前兆信息之间的关系是模糊的。

通过实验室研究, 从构造、介质(岩性)、应力场等方面大胆提出假设, 建立各种假设类型的地震机制模型, 探索它们与各种地震前兆信息的理论机理^[3]。

(2) 有针对性地开展野外观测实验

这是从理论到实践的过程。对已知类型的地震孕育、发展和发生过程的前兆机理研究所取得的成果, 有针对性地在已知地震类型的地区, 建立野外观测台站。通过野外观测实验, 发现并提出机理研究中没有解决的问题, 进一步指导研究工作。

(3) 加强引起异常信息非地震机理的研究

在电磁、流体、形变等前兆信息观测时, 往往会记录到非地震机理引起的异常信息, 也就是干扰信息。只有正确地识别和排除这些干扰信息, 才能保

证前兆信息的可靠性和可信度。

(4) 经常性总结, 总结要有结果

针对监测区发生的地震, 对每种地震前兆观测手段, 要根据预报、虚报或漏报的情况, 经常性地总结该观测手段的观测效果。这样既可以总结成功经验, 也可以发现观测方式、仪器设备中可能存在的问题, 及时进行改进。

(5) 充分利用当前的新理论、新技术

地震预报作为一门新兴的前沿交叉学科, 是在地球物理学、大地测量学、地质学和信息科学等应用于国家急需的防震减灾任务中诞生的。地震预报已初步形成了一些自己的应用基础学科, 如地震地球物理学、地震大地测量学(地壳形变学)、地震地质学等。它们将观测技术、信息、处理、基本自然现象的揭示和预测理论方法融为一体。既以成熟学科为扎实基础, 又针对地震预报所需, 致力于自然规律的探求, 各具特色, 但也都不成熟。一方面, 它们会在地震预报的发展中逐步成熟起来, 另一方面, 它们还需要注入新的血液, 充分利用当前新理论、新技术, 如多空间测地、数字和信息技术等。大陆动力学、边缘海动力学、东亚大陆动力学、亚洲与西太平洋动力学和全球动力学等基础研究, 对地震预报学科的成长成熟, 也能起到重要的促进作用^[4]。

(6) 注重短临地震预报综合方法的应用

由于当前没有哪种前兆信息观测方法能做出准确的地震短临预报, 所以面对出现的异常信息可能不知所措。最好是多种方法综合使用, 排除干扰, 相互印证^[5]。

3 结束语

地震短临预报一直是人们最为关注和倍受争议的问题, 我国地震工作者长期的探索与努力, 证明了地震短临预报是可以做到的。但地震的复杂性决定了前兆信息的复杂性, 使得我们的地震短临预报面临着一些困境, 我们还没有找到针对各种类型地震的一种必震前兆; 前兆异常的孕育和发展与地震的孕育和发展的对应关系还需进一步探索; 前兆异常可重复性差; 干扰因素识别有待提高。我们针对这些问题进行了思考, 提出对地震短临预报的研究工作, 我们要大胆假设, 认真研究, 多做野外实验, 总结经验, 排除干扰信息, 在技术上吐故纳新, 使用多种手段, 综合分析。在当前有效的创新机制下, 经过不懈的努力, 地震短临预报走出困境将是指日可待的。

参考文献:

[1] 罗兰格. 我国地震综合预报方法研究的回顾与展望[J] . 华北地震科学. 2002, 20(4): 1-18.

[2] 付伟, 郑鑫, 吕贻波, 孔海心. 地震前兆的复杂性与地震预报[J] , 黑龙江八一农垦大学学报, 2001, 13(4): 54-57.

[3] 李宣璐. “一主二辅”的预报思路[J] . 国际地震动态, 1999 (12): 12-14.

[4] 周硕愚. 地震预报的“瓶颈”与对策[J] . 国际地震动态, 2002, (8): 23-27.

[5] 平建军, 孙佩卿, 冯向东, 等. 综合异常指数方法在华北地区地震短期预测中的应用研究[J] . 华北地震科学, 2006, 24(2): 40-45.

Consideration on the puzzledom of earthquake imminent prediction

WANG Fu-liang, LI Yan-tang, JI Zhi-yong, HANG Quang, ZHANG Lei
(Earthquake Administration of Handan city, Handan, 056008 Hebei Province, China)

Abstract: It has been proved that imminent prediction for earthquakes can be realizable after long term exploration. But the complexity of earthquakes leads to the complexity of precursor, and makes earthquake imminent prediction facing many difficulties. Here we have some discussions about this problem.

Key words: imminent prediction; precursor; puzzledom