

将鄂尔多斯地块作为一独立单元参与中期地震趋势会商的建议

苏 刚

(陕西省地震局, 陕西 西安 710068)

摘要: 鄂尔多斯是一块地质构造完整且活动强烈的运动地块, 在总结有关研究工作的基础上, 提出了将其作为一独立地区单元参与中期地震趋势会商的建议, 这对本地区乃至全国地震趋势判断都是有意义的。

主题词: 鄂尔多斯地块; 震情会商; 独立地区单元

中图分类号: P315.75; P315.75 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-0844(2000)04-0485-03

0 前言

鄂尔多斯地块涉及六省(区), 是一较大的区域性地块, 在地震活动和构造运动方面有许多特殊之处. 总结分析其多种特征之后认为, 加强对该地块整体构造运动和地震活动特征研究, 并将其作为一独立单元参与中期地震趋势会商, 不仅有益于各有关省(区)的地震活动趋势判断, 对全国也是有重要意义的。

1 鄂尔多斯是一地质构造完整、活动强烈的运动地块

大量地质、地球物理和地震活动资料都说明, 鄂尔多斯是一地质构造完整性好、活动强烈的运动地块. 仅就地震活动来说, 地块周缘发生 6 级以上地震达 60 多次, 其中 8 级以上地震就有 5 次(占全国 18 次的 1/4 强). 它使其周缘成为所在省(区)的主要地震活动带. 然而, 在约 $4 \times 10^5 \text{ km}^2$ 的地块内部, 断裂规模小、活动微弱, 地震少而小, 最大震级为 5.5 级, 与周缘形成显明对比. 这说明, 该地块在参与相邻地块间的相互作用时, 表现了好的完整性. 同时, 80 年代初根据地质、地震等多方面分析^[1,2] 提出的鄂尔多斯地块反时针扭动观点得到第四纪以来地块区构造变形的对称升降和周缘 7 级以上强震空间分布特征的支持, 将其研究结果用于该区震情判断时, 取得过令人满意的效果^[3]. 目前这方面的研究已从仅对地块自身构造活动(如反扭运动)的讨论扩展到它与周邻主要地块间相互作用问题的探讨, 所谓“轮闸模型”的提出就是这方面的工作之一^[4]. 这种进展的意义在于, 它使现实的观测资料更易于地震趋势判断, 也是迈向具有物理基础预报的重要尝试。

强震因其震源体和积累应变能的巨大必然要与母体——所在的运动地块(或称活动地块)联系在一起的看法已逐渐为人们所共识. 这是探索地震发生规律认识上的一个质的飞跃, 它把人的视野从一维扩展到二维、三维空间, 是从线扩展到“场”所走出的一步, 对探讨板内强震活动规律尤为重要. 因此, 研究运动地块的整体活动特征、变化和发展, 对探寻与其有关强震的发生是并列于活断层与强震的又一个重要方面. 地块的整体运动虽不能替代其局部的构造活动, 但它对局部地区是带有控制性的. 因此, 专门研究运动地块总体的构造活动特征和地震活动状况, 对把握所涉及省(区)的地震活动趋势将有重要作用。

2 鄂尔多斯地块与大华北、青藏块体

众所周知, 大华北和青藏块体是我国 2 个最大、最主要的地震构造单元, 而完整性好的鄂尔多斯地块为大华北块体的一部分, 其西南缘受青藏块体的强烈压扭. 这使该地块的活动必然受这两大块体的控制, 与之相应的地震活动不仅反映着自身运动状态, 而且也会明显地反映出这两大块体的运动和相互作用状况. 从而使得对它的研究不仅有益于该地区, 而且对全国的地震活动趋势分析也是有重要意义的。

在大华北第3活动期(1484~1739年)和第4活动期(1815年~至今)中,鄂尔多斯地块周缘的地震活动有极为明显的差异:第3期地块区周缘仅7级以上强震就发生了10次,其中8级以上2次;第4期至今无大于6.5级的地震发生.对此,在考虑鄂尔多斯地块与青藏块体东北缘相互作用而提出“轮闸模型”时曾作过探讨,从地块间相互作用的强弱及大区作用方式的变化^[5]对上述差异作了讨论.由所得结果看出,第4期中在相邻地块作用下,鄂尔多斯地块处于相对稳定状态,在地震活动上成了前述两大块体的呼应区,近代一些地震活动事实是支持这种认识的.

以唐山7.8级地震为例,该次地震前后作为非主体活动区的鄂尔多斯地块出现了积极的呼应.1975年底晋西南出现的多种异常、1976年4月和林格尔6.3级地震、太原震带、陕西小震活动频次高于常年3倍以上并伴有多种异常、同年10月巴音木仁6.2级地震及1979~1982年间介休5.2、平遥4.7、丰镇5.8、五原6.0、银川4.6、海原5.7、陇县4.3级等一系列中强地震的发生,确有“一呼百应”的态势.同时易看出,震级较大者均分布在鄂尔多斯北缘(属阴山构造带)地区.大华北第4地震活动期中强震主要集中在燕山构造带上,由于阴山和燕山为同一纬向构造体系,故在空间上也表现出明显的东、西呼应现象.

在青藏块体强震活动期间也有类似情况.本世纪20年代,青藏块体北缘发生了一组大震(1920年海原8.5级、1927年古浪8.0级、1932年昌马7.5级),而与之相邻的鄂尔多斯地块周缘在地震活动水平相对较低的情况下,也分别于其后的1~2a内发生了6级以上地震(表1),表现出一定的呼应性.

表1 20世纪初青藏块体北缘强震与鄂尔多斯地块周缘的中强震

青藏块体			鄂尔多斯周缘		
发震时间	地点	震级 M_s	发震时间	地点	震级 M_s
1920-12-16	海原	8.5	1921-01-07	灵武	6.0
1927-05-23	古浪	8.0	1929-01-14	土默特左旗	6.0
1932-12-25	昌马	7.5	1934-01-21	五原	6 $\frac{1}{4}$

自1985年中国大陆西部成为地震主体活动区以来,先后已发生6次7级以上强震,震级最大达7.5级.如上讨论,由于大区间构造运动的相互影响,也出现了西部(主要指青藏块体)7级以上地震对应稍后(1a左右)鄂尔多斯周缘发生6级左右地震的呼应现象(表2).

显然,这种呼应关系对中期预报是有意义的.

3 根据地块运动状态判断局部地区地震活动

一些初步的实践表明,从鄂尔多斯整体运动状态出发并联系周邻地块的地震活动来分析其周缘局部地区的地震趋势是可行的、有效的.

表2 近20a来青藏块体强震与鄂尔多斯块体周缘中强震的呼应

青藏块体			鄂尔多斯块体周缘		
发震时间	地点	震级 M_s	发震时间	地点	震级 M_s
1988-11-06	澜沧、耿马	7.4、7.2	1989-10-18	大同	6.1
1995-07-12	中缅边界	7.3	1996-05-03	包头	6.4
1996-02-03	丽江	7.1			
1997-11-05	玛尼	7.5	1998-01-10	张北	6.2
			1998-01-05	涇阳	4.8
			1998-07-11	临猗	4.7
			1998-07-29	海原	4.6

3.1 1989年大同6.1级地震后的地震趋势判断

该次地震是1976年后大华北相对平静情况下发生的一次显著地震事件.对此,依据反映鄂尔多斯地块(运动加强时的)标志地段的状况、初步形成的“轮闸模型”和地震活动间的呼应关系进行了分析,提出该次地

震后近期可能发生中强震的地区是西海固、天水—西礼盆地一带;鄂尔多斯地块周缘其它地区尚看不出会随此震发生而立即活跃的迹象;此震后,应注意京津唐、海城一带的震情变化.该震后,时隔15d固原发生了 $M_s5.1$ 地震,而鄂尔多斯地块其它地区在之后约7a中未发生中强震;唐山老震区于次年又发生了较强余震.

3.2 1998年1月5日泾阳4.8级地震

此次地震震级不大,但在多年少震的陕西关中地区也是一显著地震事件.同样,我们从鄂尔多斯地块自身运动状态出发,运用“轮闸模型”的有关研究结果,并结合过去对陕西地区4级以上地震的总结^[9],联系此震的特点和大区地震活动背景,将其定位在“呼应性地震”上(即它不是鄂尔多斯地块运动加强的产物),在震情会商等活动中曾多次提出震后短期内不会有较大地震发生.现在看来,这种意见是符合实际的.

从上述2个震例可以看出,分析是以运动地块和其相互作用为依据来进行的,其特点是有较为明显的物理基础.事例虽不多,但它表明,从地块整体运动出发来分析较强地震的活动趋势不失为一种有效途径.

4 作为一独立地区单元参与地震趋势判断

如前所述,将鄂尔多斯地块作为一独立地区单元进行研究并参与地震趋势分析是十分必要的.然而,目前以省(市、区)为单元的预报体制(就地震构造运动研究和地震预报而言,这并不合理)使这一问题被忽略了.实际中,因无统一安排和考虑,各单位都是以本地为主来涉及地块,一个本属完整的运动地块被“肢解”了,看不到整体系统的动态图像,无法了解其总体活动状态和变化.这样,有关省(区)地震活动和前兆间可能的内在联系、相互影响以及与更大范围块体间的关系被模糊了.它限制了人们分析问题的视野,使“块、带、场、源”这一具有中国特色的预报思想,在“块”这一层次上未能真正得到落实,而增加了分析地块及周围地震活动的盲目性.

为使这一问题得以解决,建议成立一区域性的、规模很小的协作组,包括有关省(区)和在鄂尔多斯周围进行大范围监测的单位(如第二地形变测量中心、GPS网等),专注整个地块区的工作.在全面总结前人有关研究和监测工作的基础上,以中期预报为主要目标,理好工作思路,收集分析年度的有关监测结果和国内外相关研究,综合研究地块区的动态变化,确定其在全国地震活动中的“位置”,以较大范围未来的地震趋势判断为有关省(区)提供参考,并作为一独立地区单元参加全国地震会商.

[参考文献]

- [1] 苏刚.鄂尔多斯地块运动和地震趋势[J].西北地震学报,1980,2(4):72—76.
- [2] 苏刚.以运动地块为单元的区域地震活动研究——鄂尔多斯地块和它的地震活动[J].西北地震学报,1984,6(2):1—10.
- [3] 苏刚,黄长林.区域应力场研究结果在地震形势分析中的应用[J].地震,1992,3(3):18—22.
- [4] 苏刚,邵辉成,王赣萍.大同-阳高6.1级地震的地震构造环境初探[J].山西地震,1999(3,4):48—51.
- [5] 苏刚,许绍壁,麻水歧,等.大华北新构造运动和地震活动“成片迁移”的成因探讨[J].地球物理学报,1990,33(3):278—290.
- [6] 苏刚,姜家兰,张显汉.陕西地区几次4级地震的特殊现象和启示[J].西北地震学报,1985,7(增刊):92—95.

A PROPOSAL FOR THE ORDOS BLOCK AS AN INDEPENDENT REGION UNIT ATTENDS MEDIUM-TERM SEISMOLOGIC CONSIDERATION

SU Gang

(Seismological Bureau of Shaanxi Province, Xi'an 710068, China)

Abstract: Ordos block is a single and strongly active block. On the basis of the achievements in scientific research concerned, it is proposed that Ordos block attends medium-term seismologic consideration as an independent region unit. It is significant for judging the seismic trend in the present region and the whole country.

Key words: Ordos block; Seismologic consideration; Independent region unit