

对兰州地磁“低点位移”与地震关系的一些看法

朱忠杰 马桃源

(国家地震局兰州地震研究所)

地球表面上某一点的磁场强度是随时间而变化的,而且颇为复杂。有长期变化,也有短期变化,还有突然变化。因此,掌握某点地磁场正常变化的时间分布规律,以便提供该点区域孕震异常的正常背景,是十分必要的。

地磁日变化是一种以太阳日为周期的变化。可分为静日变化 S_g 和扰日变化 S_d 两种基本变化。平静变化是连续出现而叠加在基本磁场之上的,起源于电离层的一类周期性变化;干

扰变化是偶然出现而叠加在基本磁场和安静变化之上的,主要起源于太阳粒子辐射的一类复杂变化。

本文仅用一般统计的方法,利用兰州地磁台一九七一年至一九七八年垂直分量北京时整点值资料,对垂直分量极小值出现时间的通日变化 S 、静日变化 S_g 和扰日变化 S_d 频次随时间的变化以及季节变化作了初步分析。所得到统计平均的背景场,对震磁关系的研究具有一定的参考意义。

一、通日变化 S 、静日变化 S_g 和扰日变化 S_d 极小值出现时间随时间的变化。

图1是一九七一年至一九七八年通日变化 S 极小值出现

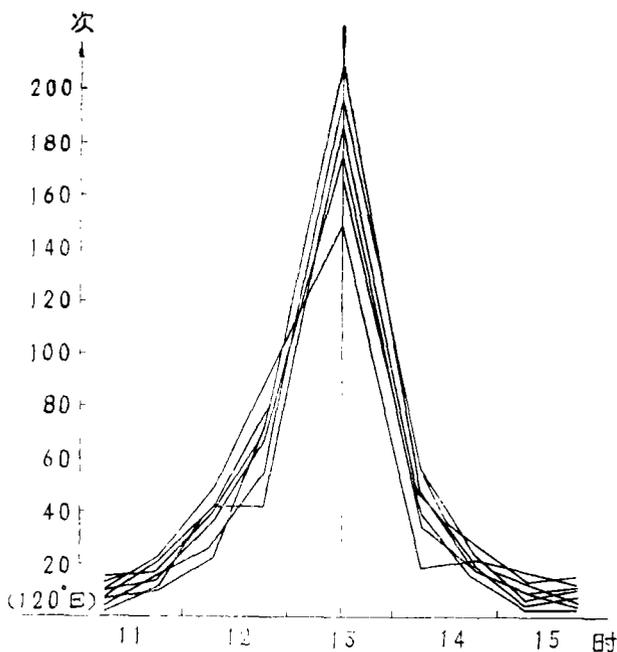


图 1

时间频次随时间的变化。从图1可见,八条曲线基本重合,八年中极小值出现时间多数在12时30分至13时30分时段内,其次分布在两侧的11时30分至12时30分和13时30分至14时30分

段内,但不是所有的极小值时间都出现在这些时段内。八年期间共统计了2905天,11时至15时时段为2761天,在11时之前和15时之后为144天,这样,在每年中仍有近10次出现在11时之前和近10次出现在15时之后如表1。八年期间极小值出现时间频次随时间变化的规律表明:

通日变化S极小值出现时间频次

表 1

次 数 年 分	时 间								
	11:00	11:30	12:00	12:30	13:30	14:00	14:30	15:00	
1971	5	16	25	55	160	46	23	17	13
1972	7	10	22	72	160	56	24	7	10
1973	8	21	41	73	151	36	20	9	5
1974	16	18	40	70	143	35	18	9	13
1975	8	15	36	68	151	50	20	6	8
1976	9	23	48	92	131	19	23	12	6
1977	12	21	39	75	142	39	16	7	12
1978	8	13	42	42	171	47	23	13	9
合计	68	137	293	547	1209	328	167	80	76

在一个固定的时段内,极小值出现频次较为集中,并达到极大值,向两侧迅速减小,曲线逐渐平缓。这是一种统计平均的正态分布。陈英方等同志在“中国地区地磁场日变形态的分析”一文中,有系统的研究结果。

八年期间静日变化S_g极小值出现时间频次随时间的变化如表2,八年期间共统计了467天,11时至15时时段为450天,在11时之前和15时之后为17天,这样,八年期间在11时之前共10次,在15时之后共7次。

静日变化S_g极小值出现时间频次

表 2

次 数 年 分	时 间								
	11:00	11:30	12:00	12:30	13:30	14:00	14:30	15:00	
1971	0	1	4	8	25	10	9	2	0
1972	1	0	3	15	26	7	7	0	1
1973	3	4	4	9	26	10	3	1	0
1974	1	3	3	14	23	4	5	0	1
1975	2	1	4	9	30	11	1	1	0
1976	2	2	6	16	18	5	7	2	1
1977	0	1	7	11	26	6	3	0	3
1978	1	0	5	8	33	4	4	3	1
合计	10	12	36	90	207	57	39	9	7

八年期间扰日变化S_d极小值出现时间频次随时间的变化如表3,从表中可知,它比静日变化S_g出现的次数约多一倍。八年期间共统计了473天,11时至15时时段为441天,在11时之前和15时之后为32天。八年期间在11时之前共14次,在15时之后共18次。

二、垂直分量极小值出现时间频次的季节性变化。

垂直分量极小值出现时间次数有明显的季节性变化,由八年的极小值出现时间次数统计结果表明:通日变化S、静日变化S_g和扰日变化S_d极小值出现时间次数都具有明显的季节性

挠日变化Sd极小值出现时间频次

表 3

次 年 分	时 间								
	11:00	11:30	12:00	12:30	13:30	14:00	14:30	15:00	
1971	0	3	2	16	21	9	6	1	2
1972	1	0	1	18	25	6	5	2	2
1973	1	4	7	19	21	4	2	1	1
1974	1	4	6	13	21	5	0	3	2
1975	2	3	7	10	21	9	5	1	2
1976	2	2	8	16	22	1	4	1	8
1977	6	4	7	16	18	5	1	0	3
1978	1	3	11	5	24	7	5	0	8
合计	14	23	49	113	173	46	28	9	18

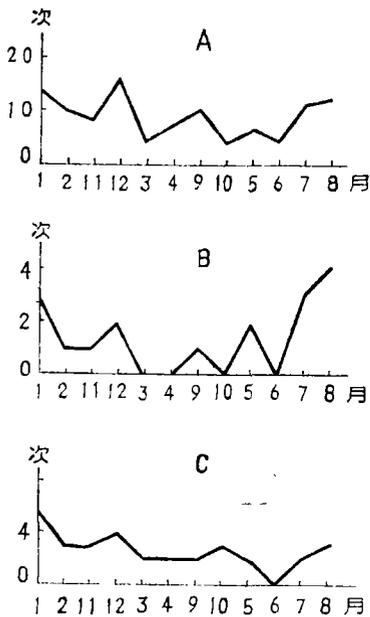


图 2

变化规律如图 2，它们具有冬季出现次数最多，夏季次之和春秋最少的特点。从上述统计结果可知，日变曲线极小值出现时间比其正常的出现时间段（12—14点）提前或推迟 2—3 小时以上，这就是人们认为相位变化的“低点位移”现象。

三、讨论

一般认为极小值（低点）偏离正常出现的时间（中午）在二小时以上的现象，称为“低点位移”异常。从上述可知，若将13时前后二小时视为正常，那末11时之前和15时之后即称为“低点位移”异常。这样，若以通日变化S而言，则每年有近20次“低点位移”异常出现。

是否可以将上述期间在兰州附近（≤250公里），无五级以上地震发生的情况，以及一九七一年至一九七八年极小值出现时间频次随时间的变化，认为是兰州附近地区地震相对平静时期“低点位移”出现时间的正常规律？我们若用小于五级以下地震的多寡来作对应统计的话，则可以得到若干个不同的正常和异常

时段的范围。时段的选择可宽可窄，因此，这里就有一个“低点位移”时段的选择问题，也就是“低点位移”频次和时段的正常时间段的标准。所以深入研究地磁场正常日变化形态的规律，是深入探讨“低点位移”预报地震的基础。因此，对震磁效应的提取，重要的工作之一就是要对地磁场正常场的深入研究，以便区分与地震有关的地磁异常，这是震磁关系的一项基础工作。

参 考 文 献

1. 祁贵仲：局部地区地磁日变分析方法及中国地区Sq场的经度效应；地球物理学报·1975·18卷二期
2. 陈冠冕 王鼎盛：两台地磁场垂直分量日变形态的位相关系分析；地球物理学报·1979·22卷一期