

郭明瑞,胡久常,吴佳林,等.江苏射阳 M4.4 地震前地磁垂直分量日变“双低点”异常分析[J].地震工程学报,2018,40(增刊):101-104.doi:10.3969/j.issn.1000-0844.2018.Supp.101

GUO Mingrui, HU Jiuchang, WU Jialin, et al. "Double Low-points" Anomaly in Daily Vertical Component Variation of Geomagnetic Field before Sheyang M4.4 Earthquake in Jiangsu Province[J]. China Earthquake Engineering Journal, 2018, 40 (Supp):000-000.doi:10.3969/j.issn.1000-0844.2018.Supp.101

## 江苏射阳 M4.4 地震前地磁垂直分量 日变“双低点”异常分析

郭明瑞, 胡久常, 吴佳林, 郭昱琴, 王桂丹, 王锡娇

(海南省地震局, 海南海口 570203)

**摘要:** 2016年10月20日在江苏盐城市射阳县发生4.4级地震,研究发现在该地震前中国大陆华东地区的部分地磁台垂直分量日变形态出现过“双低点”异常,在分界线两侧低点时间超过2h。不少学者研究发现地磁“双低点”的出现与地震的孕育和发生相关。

**关键词:** 地磁垂直分量; 日变; “双低点”异常; 预测; 地震

中图分类号: P315.72<sup>+</sup>1

文献标志码: A

文章编号: 1000-0844(2018)增刊-0101-04

DOI: 10.3969/j.issn.1000-0844.2018.Supp.101

## "Double Low-points" Anomaly in Daily Vertical Component Variation of Geomagnetic Field before Sheyang M4.4 Earthquake in Jiangsu Province

GUO Mingrui, HU Jiuchang, WU Jialin, GUO Yuqin, WANG Guidan, WANG Xijiao

(Earthquake Agency of Hainan Province, Haikou 570203, Hainan, China)

**Abstract:** On October 20, 2016, an earthquake of magnitude 4.4 occurred in Sheyang County, Yancheng City, Jiangsu Province. Before the earthquake, the "double low-points" anomaly in daily variation of vertical geomagnetic component was observed in some magnetic observatories in East China. The period of low points on both sides of the dividing line was more than 2 hours. Some scholars have found that the occurrence of geomagnetic "double low-points" is related to the generation and occurrence of earthquakes.

**Keywords:** geomagnetic vertical component; diurnal variation; "double low-points" anomaly; predicting; earthquake

### 0 引言

利用地磁手段进行地震预报的工作开展已久,

研究方法也是多种多样,如地磁加卸载响应比、转换函数、低点位移<sup>[1]</sup>等,而“双低点”则是低点位移特殊的表现形式。

地磁垂直分量日变极小值一般出现在地方时12点前后,当地磁场受到外来因素影响时日变低点时间会偏离这个时间,这种偏离现象叫地磁日变极小值位移,即地磁低点位移<sup>[2]</sup>,是少见的地磁异常现象。

2016年10月20日在盐城市射阳县发生4.4级地震。为捕捉地震短临前兆信息,我们做了大量的工作,查看了国家地磁台网所提供的全国地磁台站地磁日变形态,分析了华北地区地磁台在地震前后一年多时间内的地磁垂直分量日变曲线,结果发现在2016年9月18日出现“双低点”异常。利用地磁垂直分量日变“双低点”异常可预测在9月18日后45天内,即11月4日前,在华东地区可能发生5级左右地震,结果于2016年10月20日在江苏盐城市射阳县发生4.4级地震,与实际地震发生的三要素基本吻合。

## 1 地磁低点位移与地震的关系

### 1.1 地磁低点位移的正常分布

地磁场“日变化”是地球变化磁场的重要组成部分,是地球物理学地磁观测中的基本规律之一。它起源于太阳辐射在电离层中产生的电流体系的影响,包含空间和地球内部各种电磁过程的丰富信息,因此其变化也是比较复杂的。但单台低点时间的平均分布状态又是很有规律的,它集中分布在固定的

时间段内,在极大值两侧出现频次迅速平缓,符合正态分布网<sup>[3]</sup>。单台逐日变化比较复杂,不能用单台资料识别异常,必须用大范围内的多台资料才能判断地磁低点时间异常。按照统计规律,各台低点时间分布随经度变化,经度相差 $15^\circ$ 低点时间正好差1h。如果按照地方时统计,各台低点时间均出现在中午12时前后<sup>[7]</sup>。

### 1.2 地震前的低点位移异常

“低点位移”是指一个大区域各台的日变低点时间明显的与另一个大区域各台的低点时间不同,而每个大区域内部低点时间又相对一致,两个区域之间突变分界线的低点时间相差2h以上,这种少见的磁场突变分界线与强震发生有较好的相关性。根据震例统计,地震的发震日期一般为异常日后第27(或41) $\pm 4$ d。

陈绍明等<sup>[4]</sup>研究发现,如果某日某区域地磁台站观测到地磁垂直分量日变化在地方时中午前后出现两个低点的异常形态(即“双低点”异常),则可预测区域在未来45天内将发生4.8级或以上地震。

## 2 射阳M4.4地震前地磁异常

射阳M4.4地震前32天(2016年10月20日)在华东部分地区出现明显的地磁垂直分量日变“双低点”异常(图1)。图1显示华东地区(江苏、安徽、

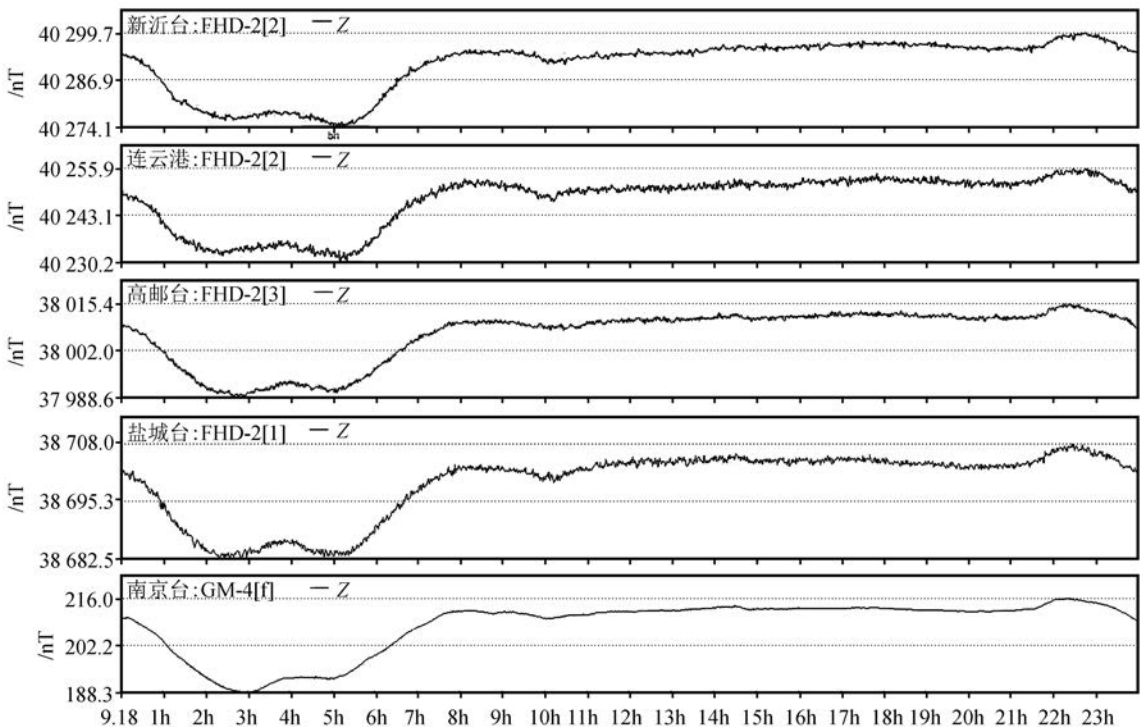


图1 江苏、山东、安徽等台站“双低点”异常图

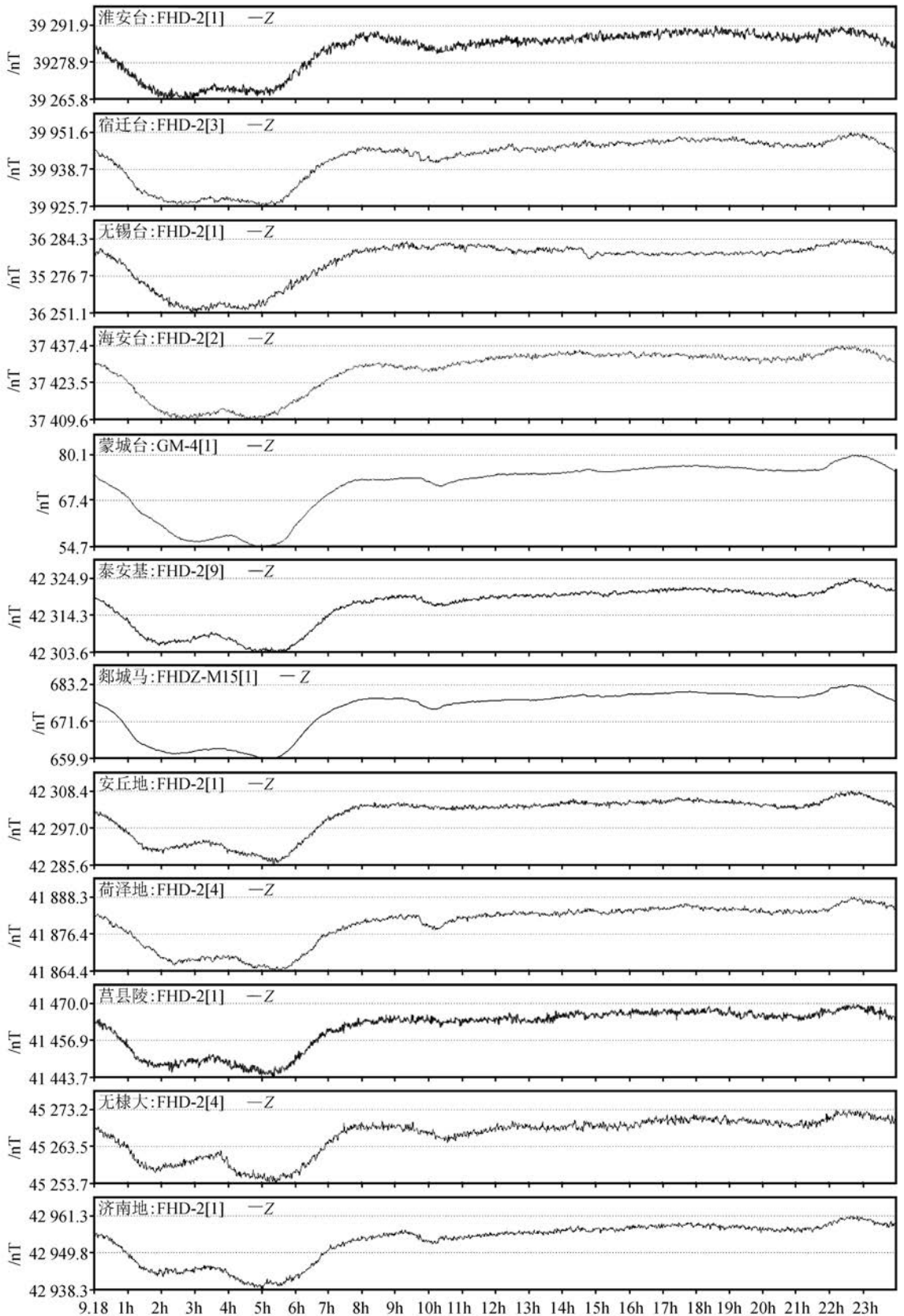


图 1 江苏、山东、安徽等台站“双低点”异常图(续)

山东)各地磁台地磁垂直分量日变普遍出现罕见的“双低点”异常,其中又以江苏境内的盐城、宿迁、淮

安等台“双低点”异常形态最为典型,即两个低点极值相差最小,说明其离震中较近。鉴于同一天地磁

垂直分量日变形态“双低点”异常以江苏为中心向外围(华北、华中、华南)很快演变为正常的单个低点日变形态,说明异常范围较小,由此可估计地震震级在4.5级左右。

根据地磁垂直分量日变“双低点”异常的时空演化特征与地震三要素的关系,画出异常分界线,在分界线的两侧低点时间相差2 h以上<sup>[5]</sup>。

### 3 结论

(1) 江苏省是我国布设地磁观测点最多、也最密集的省份。这使得在2016年10月20日盐城射阳M4.4地震前区域内能普遍观测到地磁垂直分量日变形态“双低点”异常,这无疑证明了地磁垂直分量日变“双低点”异常可作为地震短临预测的一项重要的前兆依据。

(2) 低点位移的本质是垂直分量日变化(在地

磁变化最大的中午前后)发生了“W”形形态畸变,其变化幅度很小,只有几个纳特(nT),并且形态比较稳定。

### 参考文献

- [1] 丁鉴海,卢振业,黄雪香.地震地磁学[M].北京:地震出版社,1994:200-214.
- [2] 傅承义,陈运泰,祁贵仲.地球物理学基础[M].北京:科学出版社,1985:136-141.
- [3] 丁鉴海,黄雪香,邢如英,等.地磁“低点位移”现象及其与地震的关系[J].地震学报,1988,10(4):406-414.
- [4] 胡久常,刘伟,郭明瑞,等.汶川8.0级特大地震前的地磁垂直分量日变“双低点”异常[J].地震学报,2009,31(5):589-593.
- [5] 陈绍明.地磁日变低点位移分界线的网络分布及其与地震的关系的探讨[J].地震,1987,7(5):33-43.
- [6] 黄雪香,余素荣.地磁低点位移异常类型特征与地震活动[J].地震,2000,20(4):406-414.
- [7] 肖武军,余素荣,丁鉴海.强震前地磁异常现象[J].地震,2006,26(4):52-58.