



林州地光异常在地震前兆分析中的应用

王唯俊¹, 韩昭², 王磊³, 李林生³

(1. 中国地震局地球物理勘探中心, 河南 郑州 450000; 2. 河南有色地质矿产局, 河南 郑州 450016;
3. 安阳市地震局, 河南 安阳 455001)

摘要:记录和描述了近35年来河南林州地区的地光异常现象,发现林州地光异常的出现与林州及其邻近地区中小地震的发生存在一定的对应关系。结合林州地区的地质构造特征和岩性(石英岩)分布特征对地光出现的机理进行了讨论。探讨了地光异常的观测和利用其进行地震预报的尝试。

关键词: 地光异常; 河南林州; 中小地震; 短临预报

中图分类号: P315.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0844(2010)02-0206-03

Application of Earthquake Light Anomaly in Linzhou Region on Analysis of Earthquake Precursor

WANG Wei-jun¹, HAN Zhao², WANG Lei³, LI Lin-sheng³

(1. The Geophysical Exploration Center of CEA, Zhengzhou 450000, China;
2. Henan Provincial Non-ferrous Metals Geological and Mineral Rescours Bureau, Zhengzhou 450016, China;
3. Earthquake Administration of Anyang City, Henan Anyang 455000, China)

Abstract: The phenomena of earthquake light in nearly 35 years in Linzhou city of Henan province are summarized and described in this paper. It is found that there is a corresponding relationship between the earthquake light anomaly appearances and occurrence of moderate-small earthquakes in Linzhou area or its adjacent area. The forming mechanism of the ligh is analyzed with the geological structure and the distribution of lithology (quartzite) in Linzhou area. The observation of the ligh and how to use it in earthquake prediction are discussed at last.

Key words: Earthquake lights anomaly; Linzhou city of Henan province; Moderate-small earthquake; Short and imminent-term prediction

0 引言

继1976年唐山大地震后,2008年5·12汶川特大地震造成的灾难再次让世人震惊。如何及时准确地捕捉到地震短临异常信息,做好短临预报工作,最大限度地减轻地震灾害损失是地震工作者义不容辞的职责。河南省林州市及其邻近地区历史上多次发生破坏性地震,如1980年8月2日采桑 M_L 5.1地震等,损失较为严重。

笔者在长期的地震工作实践中积累了大量的第一手前兆异常资料,其中地光前兆异常是林州地区比较突出的现象。通过分析对比30多年来积累的资料,笔者发现在林州市地光异常出现后一段时间林州市就会发生3.0级以上地震或者在其邻近地区发生较强地震。笔者曾用此方法在《安

阳及邻区2004年度地震趋势综合研究报告》中对林州及邻区在2003年11月至2004年年初的地震发展趋势进行了成功预测,为日后地震预报积累了一定的经验。为了使地光异常更好的成为一种地震短临预报的异常信息,使其在地震预报中发挥更大的作用,本文对林州地区的地光异常现象进行总结介绍,并根据林州地区的地质构造和岩性分布特征分析地光产生的机理,讨论地光观测与干扰因素等问题。

1 林州市地光异常与地震活动的对应关系

地光是地震发生前地球内部物理场复杂变化的一种表现,是地应力增强的一种外部表现形式。前人对地光的特点进行过总结,发生地点以山区为多、平原为少;震时最多、震后较少;颜色以蓝白为主、黄色为辅等。从林州市及其邻近

地区地震资料上看,在地震发生前的一段时间,林州市往往有地光出现。

林州市的地光比较集中地发生在泽下乡淇河一带,林州市及其它地方也时有发生。出现的地光一般呈圆形,无尾巴,蓝白色居多,从地面垂直升起。有时出的剧烈,有时则较缓和;有时持续时间较长,有时则较短;高者达30~40 m,低者仅1~2 m。发现时刻多在晚间午夜前。经过对林州市地光的出现与地震的发生进行概略的统计后,发现每当林州市出现较多地光时,在间隔一段时间之后林州市就会有一次3级以上的地震发生,或在其它邻近地区有较强地震的发生。如1975年2~4月上旬泽下乡西蒋村、渔村一带连续冒地光,到4月20日、22日,林州市曲山村便发生3.0、3.6级地震,林州市附近震感十分强烈,曲山村一带有600余间房屋受到不同程度的破坏。1980年3月7日林州市临淇镇出现了十余个地光,3月9日山西平遥发生了5.0级地震,林州市合涧村群众普遍有感。1980年4月林州市泽下乡石官村又出现12个地光,于同年8月2日在林州市采桑发生了5.1级地震,部分民房遭到破坏。1937年8月1日山东菏泽6.8、7.0级地震前,泽下就曾出现过地光。据泽下乡西蒋村谭全伏回忆,“日本进攻中国那年发生的地震很厉害,我家门子上的门搭链都来回晃荡,水池里的水被荡到岸上,那次地震前就冒地光,当时大家还说是地下金银财宝放光哩”。在这些资料中,1974年以来的地光异常资料笔者都曾亲自到现场落实,

属可信资料;1974年以前的资料是通过走访亲身经历过地震的老人记录下来的,有一定的可信度。

把地光异常作为地震短临前的一项重要预报指标,在林州市已经有过成功的经验。当时的林县(后改名林州市)地震办根据林州市地光异常的出现与地震的发生存在一定的对应关系就作过成功的临震预报。如1978年4月21日泽下乡石官、西蒋、唐家岗等村出现地光,仅在一个小时内就冒出200多个,这次地光出现的特点是数量多、时间短。在现场观察到,地光由南向北沿着西蒋村西的山坡脚呈线状展布,约有2.0~2.5 km长。4月24日,林县地震办就泽下乡地光问题召开了地震会商会,对林州市历史上地光与地震的对应关系进行了讨论,并结合其它微观手段,提出了以下意见:“根据历史上林县地光每次出现都与地震有对应关系,且根据国家地震局中长期预报的背景,认为林县四月底至五月以后,林县及其近围地震活动可能趋于活跃,林县具有发生3级左右地震的背景,外围地区有发生4级左右地震的可能。”并及时将会商意见和泽下乡地光的调查报告向河南省地震局、安阳地区地震局进行了汇报。结果于1978年6月5日河南省新乡便发生了4.5级地震,林州市各乡普遍有感。表1为林州市地光异常与地震对应统计表,看出地光的出现确实与林州市本地3.0级以上,或邻近地区中强地震的发生存在一定的对应关系。

表1 林州市地光与林州及其邻近地区地震对应情况统计表

地光情况			林州及其邻近地区地震活动			
出现时间	出现地点	出现数量	间隔时间	发震时间	震级	震中
1937年7月	泽下乡西蒋	若干	约10多天	1937-08-01	7	山东菏泽
1975年2~4月	泽下乡西蒋	数十个	2个月	1975-04-20,22	3.0,3.6	林州曲山
1978年4月21日	泽下乡西蒋	200多个	1.5个月	1978-06-05	4.5	河南新乡
1979年9月	林州市郊	10余个	4个月	1980-02	214次微小震	林州市北
1980年3月7日	临淇镇	10个	2天	1980-03-09	5.0	山西平遥
1980年4月	泽下、石官	12个	约4个月	1980-08-02	5.1	林州采桑

2 林州市地光异常的地质构造和岩性背景

林州市地光的出现与林州市所处的地质构造环境有着密切关系。林州市地处河南北部、晋冀豫三省交界区,太行隆起区南段东部,即太行山复背斜东翼隆起^[1]。区内基岩裸露,断裂众多,地质构造复杂。现今太行山区上升和华北平原下降的继承性垂直差异运动仍在进行,断裂活动仍在继续^[2],断裂带地震活动强烈。各级断块均以规模较大、切割较深、活动性较强的断裂为界。这些断块的构造运动,控制着中强地震的孕育和发生。

林州市的活动断裂主要有两组。一组是SN向和NE向断裂,主要有林县大断裂、郎垒-龙头山断裂、采桑断裂,是控制林县盆地特征的主体断裂;一组是NW向和近EW向断裂,主要有河顺断裂、上申街-西台村断裂、桃园-横水断裂和合涧-小店断裂等。上述断裂小震活动频繁,中强地震时有发生,如1980年8月2日的采桑 M_L 5.1地震就发生在桃园-横水断裂与采桑断裂交汇处。

当然,断裂带的活动并不是地光出现的全部因素,只有在富含石英成份的岩层的地区才会有这种现象,即压电

效应。石英分布极为广泛,其含量占地壳上部矿物成分的66%,是砂砾岩、石英岩和花岗岩的主体,化学成分是二氧化硅(SiO_2)。两块石英轻轻一碰就会撞出火花放光,俗称“打火石”;一块水晶受外力挤压更会放电发光,俗称“放光石”。1970年芬克尔斯坦和鲍威尔提出了地光是由于石英受压而引起放电的观点,物理上称作“压电效应”。目前所发现的发光现象都集中在富含石英的岩层裸露区,比如日本1930年伊豆地震、1946年和1968年九州地震、1972年八丈岛地震;前苏联1971年格罗兹内地震的发光地点,岩石的石英含量已经高达50%~60%。随着孕震过程中应力的加大,在某些岩石上就可能以某种类似摩擦起电和电子发射的方式造成电荷的积累,当电荷密度达到每平方米0.1微库仑时,就能看到发光现象。这时的电场强度可达300万伏/米,竟同雨天的大气放电在同一量级上^[3]。根据河南省有色地质矿产局第一地质大队的地质矿产调查分布图,可知在林州市泽下乡、临淇镇、石板乡等均有大片寒武系燧石层(石英岩)出露,目前已有相当一部分石英岩作为矿产品被开发,已经成为林州市十大支柱产业之一。地光出现的地方与石

英岩出露的地区完全相符。地质构造环境和岩石成份为林州地光异常的出现创造了必要的条件。

3 地光异常的观测及干扰因素

为加强对地光的观测,安阳市地震局和林州市地震办已在林州市各个自然村挑选一位有着较强责任心的地震前兆异常观测员,定期有针对性的对他们进行地震前兆(如地光、地下水位、水温、动物等)异常知识的培训。前兆观测员每次上报异常情况时,市县地震工作人员立即前往异常情况现场进行落实和进行进一步的跟踪观测。

虽然林州市地光的出现与林州市3级以上地震或其邻近地区较强地震的发生存在一定的对应关系,但是它们之间并非一一对应关系,也有出现地光而未发生较强地震和没有地光出现而发生较强地震的情况。分析出现这种现象的原因可能有以下几种:其一,地光的出现是地球内部构造应力增强的一种外部表现形式,但不是唯一表现形式;其二,地震前兆的干扰现象是无时不在的,譬如闪电(一般情况下,闪电是白色,高空从上而下,比较长,并伴有雷声;地光一般是自下而上,也比较短,光的颜色也不同),天气等因素都有可能造成观测者的错误判断;其三,地光出现的时间和地点不确定,有的地光没有被观察到。因此只有在最大限度地降低各种干扰因素的基础上,才有可能提高异常的可信度。

4 利用地光异常进行地震预报的尝试和建议

林州市地光异常仅在2003年6月8日晚被观察到过一次,数量较少,仅数个。在10月10日晚林州发生3.1级地震后,综合考虑干扰因素的影响并结合其它观测手段以及国家地震局中长期预报和短期预测意见,笔者根据上述情况提出个人意见:认为林州市及其邻近地区地应力有增强趋势,

地震活动趋于活跃。但鉴于目前地光数量较少,且其它异常现象还不是很充分的情况下,林州市在今年年底或稍长一段时间内不会发生5级以上的地震,综合考虑周边地区出现的其它前兆异常,不排除在林州市周边地区发生5级左右地震的可能。结果在距林州市较远处(约240 km)的山西省洪洞发生M4.9地震;而林州市东姚镇在2004年4月3日发生3.1级地震。自2004年截止至今,未接到林州关于出现地光的异常报告,结合我们所掌握的其它地震前兆观测资料,分析认为林州市及其邻近地区在未来3个月或稍长时间内发生中等强度以上地震的可能性仍然很小。

通过多年来的分析研究,我们总结用地光异常进行地震短临预报要做到:第一,要确保观测资料的准确性,要亲自到现场走访落实;第二,要根据异常的强烈程度、数量多少、持续时间,并结合其他观测手段综合考虑进行地震预测。建议有林州市类似地质条件和岩性特征的地区进行这方面的尝试工作。

[参考文献]

- [1] 陈绍绪,张跃刚,乔子云,等.晋冀蒙交界地区主要断裂的现今活动[J].华北地震科学,2003,21(2):6-22.
- [2] 安阳市地震志编纂委员会.安阳市地震志[M].北京:中国文艺出版社,2008:27-36.
- [3] 冯锐,肖莉.小谚语,大道理——地光闪,八成险[J].防灾博览,2003,(5):24-25.
- [4] 中国地震局监测预报司.地震前兆异常落实工作指南[M].北京:地震出版社.