

地质灾害研究

山西清徐地裂缝形变的InSAR监测分析

赵超英^{①②}, 张勤^{①②}, 张静^①

①长安大学地质工程与测绘学院 西安 710054;
②西部矿产资源与地质工程教育部重点实验室 西安 710054

摘要:

山西清徐地裂缝是近年汾渭盆地中活动最为剧烈的地裂缝之一,对耕地、道路和建筑物均造成了严重的破坏。为了监测该地裂缝的活动特征并推测其活动原因,采用差分合成孔径雷达干涉测量技术对该区域的地表形变进行了面状监测。由于受农田覆盖导致的严重时间去相干的影响,本文采用2007年时隙仅为70d的两景Envisat ASAR数据进行了解算,获取了该时间段清徐地区的整体地表形变,特别是清徐地裂缝两侧形变梯度信息。结果显示:清徐地裂缝南侧有一个长轴约为2km的地面沉降区域。进一步通过两条平行于地裂缝的剖线和多条垂直于地裂缝的剖线对该地裂缝形变的空间特征进行了分析,结果显示:清徐地裂缝南侧为主要的形变区域,地裂缝最大的影响宽度达100m,而且地裂缝的不同地段的活动强度也不同,70d的最大差异形变达5cm。从地裂缝与断裂的空间来看,该地裂缝位置受到交城断裂的控制,而推测近年地裂缝的异常活动则源于地裂缝南侧沉降中心的出现。

关键词: 地裂缝 合成孔径雷达差分干涉测量 监测

DEFORMATION MONITORING OF GROUND FISSURE WITH SAR INTERFEROMETRY IN QINGXU, SHANXI PROVINCE

ZHAO Chaoying^{①②}, ZHANG Qin^{①②}, ZHANG Jing^①

①School of Geological Engineering and Geomatics, Chang'an University, Xi'an 710054;
②Key Laboratory of Western China's Mineral Resources and Geological Engineering, Ministry of Education, Xi'an 710054

Abstract:

Recently, as investigated, the ground fissure in Qingxu of Shanxi province is one of the most active fissures in Fenwei Basin. It has caused serious damages to surface infrastructures such as roads and buildings. In order to monitor the deformation of the Qingxu fissure and to deduce its cause, this paper uses the differential SAR interferometry technique (D-InSAR). In order to mitigate the temporal decorrelation over the farm region, two scenes of Envisat ASAR data with only 70 days intervals in 2007 are selected and used to generate surface deformation results. Firstly, a subsidence of cone shape is detected as an ellipsoid with 2km long axis located in the south of Qingxu fissure. Then two profiles paralleling to the fissure and eight profiles normal to the fissure are taken to analyze the spatial characteristics of the fissure. It is found that the main deformation area is located in the south of the fissure. The maximum influence width is up to 100 m. Besides, it is found that the activity of ground fissure in different areas is greatly different. The maximum land subsidence difference crossing the ground fissure is up to 5 cm. Finally, the Jiaocheng fault is deduced to control the location of Qingxu fissure. The great land subsidence is the main sake for unusual activity of Qingxu fissure.

Keywords: Ground fissure Differential SAR Interferometry Monitoring Fault

收稿日期 2010-04-12 修回日期 2010-10-20 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(40802075 41072266), 国土资源部地质大调查项目(1212010914015), 中央高校基本科研业务费专项基金(CHD2010JC007), 长安大学基础研究支持计划专项基金和西部矿产资源与地质工程教育部重点实验室开放基金资助

通讯作者:

作者简介: 赵超英, 从事InSAR数据处理与地质灾害监测与反演研究. Email: zhaochaoying@163.com

作者Email:

参考文献:

[1] Massonnet D., Feigl K. L. Radar interferometry and its application to changes in the Earth's surface. *Review of Geophysical*, 1998, 36 : 441~500.

[2] Hanssen R. *Radar Interferometry*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2001.

[3] 赵超英. 差分干涉雷达技术用于不连续形变的监测研究. 长安大学博士论文, 2009.
Zhao Chaoying. Research on the Monitoring of Discontinuous Deformation by Differential SAR Interferometry. Doctoral dissertation of Chang'an University, 2009.

[4] 赵超英, 张勤, 丁晓利, 瞿伟. 利用InSAR技术定位西安活动地裂缝[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2009, 34 (7): 809~813.
Zhao Chaoying, Zhang Qin, Ding Xiaoli, Qu Wei. Positioning of Xi'an active ground fissures with SAR Interferometry. *Geomatics and Information Science of Wuhan University*, 2009, 34 (7): 809~813.

[5] 赵超英, 张勤, 丁晓利, 等. 基于InSAR的西安地面沉降和地裂缝发育特征研究[J]. 工程地质学报, 2009, 17 (3): 389~393.
Zhao Chaoying, Zhang Qin, Ding Xiaoli, et al. InSAR based evaluation of land subsidence and ground fissure evolution at Xi'an. *Journal of Engineering Geology*, 2009, 17 (3): 389~393.

[6] 山西省地质环境监测中心. 山西省地面沉降与地裂缝调查报告. 2009.
Shanxi Geological Environment Monitoring Center. Land Subsidence and Ground Fissures Monitoring Report of Shanxi Province. 2009.

[7] 门玉明, 彭建兵, 李寻昌. 山西清徐县地裂缝灾害现状 & 类型分析[J]. 工程地质学报, 2007, 15 (4): 453~457.
Men Yuming, Peng Jibing, Li Xunchang. Present status and classification of ground fissure hazards in Qingxu county, Shanxi province. *Journal of Engineering Geology*, 2007, 15 (4): 453~457.

[8] 廖明生, 林晖. 雷达干涉测量——原理与信号处理基础[M]. 北京: 测绘出版社, 2003.
Liao Mingsheng, Lin Hui. *Radar Interferometry—basic theory and signal processing*. Beijing: Surveying and Mapping Press, 2003.

[9] H. A. Zebker, J. Villaseñor. Decorrelation in interferometric radar echoes, *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* 1992 (30): 950~959.

本刊中的类似文章

1. 赵超英 张勤 丁晓利 彭建兵 杨成生. 基于InSAR的西安地面沉降与地裂缝发育特征研究[J]. 工程地质学报, 2009, 17(3): 389-393
2. 刘寒鹏 杜东菊 孙斌. 真空预压软基处理沉降监测分析[J]. 工程地质学报, 2009, 17(1): 111-114
3. 李丹 李川 赵永贵 刘昌. 地震CT与FBG传感器技术在隧道结构诊断中的应用[J]. 工程地质学报, 2008, 16(6): 839-843
4. 祝介旺|邵晓蓉|张路青|齐俊修|刘凤成|杨志法. 基于监测信息的十三陵抽水蓄能电站引水洞抢险加固设计[J]. 工程地质学报, 2009, 17(5): 682-689
5. 金淮|吴锋波|马雪梅|张彦斌. 隧道下穿地铁拟换乘车站施工监测与安全分析[J]. 工程地质学报, 2009, 17(5): 703-710
6. 傅燕 田世艳. 龙游石窟3号洞第3-2号岩柱的监测与开裂机理分析[J]. 工程地质学报, 2009, 17(6): 823-829

- ▶ Supp
- ▶ PDF
- ▶ [HTM
- ▶ 参考
- ▶ 参考
- ▶ 把本
- ▶ 加入
- ▶ 加入
- ▶ 引用
- ▶ Ema
- ▶ 文章
- ▶ 浏览
- ▶ 地裂
- ▶ 合成
- ▶ 监测
- ▶ 赵超
- ▶ 张勤
- ▶ 张静
- ▶ Artic
- ▶ Artic
- ▶ Artic

7. 罗永红, 王运生, 王福海, 邓茜. 青川县桅杆梁斜坡地震响应监测研究[J]. 工程地质学报, 2010,18(1): 27-
8. 祝建, 蔡庆娥, 姜海波. 西藏樟木口岸古滑坡变形监测分析 [J]. 工程地质学报, 2010,18(1): 66-
9. 谭朝爽, 王永胜, 王团乐, 钱海涛. 清江大龙潭水利枢纽防渗帷幕设计及效果监测分析 [J]. 工程地质学报, 2010,18(2): 273-
10. 王宝军, 李科, 施斌, 魏广庆. 边坡变形的分布式光纤监测模拟试验研究[J]. 工程地质学报, 2010,18(3): 325-332
11. 余伟健, 高谦, 宋建国. 沙曲矿区地应力及采场地压的综合监测与分析[J]. 工程地质学报, 2010,18(3): 413-418
12. 蒋臻蔚, 彭建兵, 王启耀. 抽水作用下先期断裂对地裂缝的影响研究[J]. 工程地质学报, 2010,18(5): 651-656
13. 郭密文, 隋旺华. 高压环境条件下注浆模型试验系统设计[J]. 工程地质学报, 2010,18(5): 720-724
14. 祝介旺, 庄华泽, 李建伟, 张路青, 杨志法, 伍法权. 大型边坡加固技术的研究[J]. 工程地质学报, 2008,16(3): 365-370
15. 孙强, 杨继红, 秦四清, 刘天霸, 胡秀宏. 河北平原地裂缝产生的微观机理研究[J]. 工程地质学报, 2008,16(2): 201-205
16. 李维朝, 戴福初, 刘汉东, 武富强. 对边坡位移监测曲线振荡起伏的分析[J]. 工程地质学报, 2008,16(2): 273-277
17. 隋海波, 施斌, 张丹, 王宝军, 魏广庆, 朴春德. 地质和岩土工程光纤传感监测技术综述[J]. 工程地质学报, 2008,16(1): 135-143
18. 孙萍, 彭建兵, 范文. 地裂缝错动对地铁区间隧道影响的三维离散元分析[J]. 工程地质学报, 2008,16(5): 710-714
19. 温铭生, 王连俊, 李铁锋, 徐为, 李昂. 基于实时监测的河口糖厂滑坡监测系统研究[J]. 工程地质学报, 2011,19(1): 76-82

文章评论

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="6080"/>
	<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>		