

# 银川活动断层卫星遥感图像解译

刘智荣<sup>1</sup>, 黄静宜<sup>1,2</sup>, 白相东<sup>1,2</sup>

(1. 防灾科技学院, 河北 三河 065201; 2. 中国地震局工程力学研究所, 黑龙江 哈尔滨 150080)

**摘要:** 采用对地表具有一定穿透能力的合成孔径雷达数据(ENVISAT ASAR)和光谱信息丰富的常规光学遥感数据(Landsat-7 ETM)作为主要数据源,综合了雷达遥感与光学遥感的成像优势,利用图像预处理、图像增强处理与多源遥感信息融合突出了银川研究区的活动断裂遥感影像特征。根据活动断层遥感解译标志,共解译出 8 条主要活动断层,分别为银川-平罗断裂、芦花台断裂、镇北堡断裂、黄河-灵武断裂、贺兰山东麓断裂带、黎家新庄-南泉水断裂、三关口断裂与青铜峡断裂,并对其影像特征与空间分布规律进行详细分析。银川活动断裂的解译分析为该地区的地震安全性评价与地震活动性分析奠定了基础。

**关键词:** 合成孔径雷达; 光学遥感; 信息融合; 活动断层; 遥感解译

中图分类号: P315.2

文献标识码: A

文章编号: 1673-8047(2012)01-0017-09

## 0 引言

银川在大地构造上位于华北地台西缘鄂尔多斯地块与阿拉善地块接壤部位,新构造划分属银川地堑。银川地堑西界为贺兰山东麓断裂带,东界为黄河断裂,南北两端还分别发育北西走向牛首山断裂带和正谊关东西向断裂,地堑盆地内部发育的断层以 NNE 向隐伏断层为主。据历史记载和近代仪器记录,自公元 876—2007 年,银川地堑盆地内已发生 5.5 级以上地震 13 次,6 级以上地震 8 次,8 级以上地震 1 次<sup>[1]</sup>,其中最大的地震为 1739 年平罗西 8 级大地震<sup>[2]</sup>。多层次的综合观测资料反映了银川地堑盆地内的隐伏断层具有明显的活动性,与地震发生具有明显的相关性<sup>[3]</sup>。研究活动断层的分布特点与其活动性,对银川市区的防震减灾工作意义重大。

合成孔径雷达(SAR, synthetic aperture radar)具有全天时、全天候的观测能力,观测区域大,空间分辨率高;其侧视成像工作方式和微波工作波段,使得雷达图像对地貌特征、地形变化和地表物理性质差异十分敏感;对干燥地物具有一定的穿透能力,可以对浅层的隐伏活动构造及其他隐伏地质体进行探测<sup>[4-10]</sup>。这些优势使得 SAR

技术在地震地质研究,特别是隐伏断层探测中具有明显的优势。光学遥感具有图像清晰,地物波谱信息丰富,空间分辨率高,图像噪声小的优点。因此,结合 SAR 遥感与光学遥感的各自优势进行信息融合,融合图像具有两种遥感手段的综合优点,克服了单一遥感手段的不足,可以增强对地震地质现象特别是隐伏构造的识别能力。基于此,本文选择 ENVISAT 雷达卫星与 Landsat-7 ETM 光学卫星遥感数据进行图像处理与信息融合,对银川市活动断层进行分析与解译,取得较理想的效果。

## 1 卫星遥感图像资料选取

本次研究所选用的雷达数据源为 2004 年 7 月 18 日成像的 ENVISAT ASAR 数据,以及 2001 年 11 月 06 日成像的 LANDSAT-7 卫星数据,这个时相的数据有利于反映地表土壤与岩层信息。ENVISAT-1 是欧空局(ESA)2002 年发射的雷达卫星,其中成像模式合成孔径雷达采用 C 波段成像,并采用 VV 与 VH 极化方式,整体参数对穿透比较有利。美国陆地卫星七号(LANDSAT-7)于 1999 年 4 月 15 日由美国航空航天局发射,携带了增强型主题成像传感器(ETM+),有 8 个成

收稿日期: 2011-11-03

基金项目: 防灾减灾青年科技基金(200908)资助

作者简介: 刘智荣(1978—),女,河北保定人,博士,讲师,主要从事地质学教学和研究工作。

像波段,具有较丰富的地物光谱信息。

## 2 卫星遥感图像处理

### 2.1 图像预处理

所采用的 ETM 光学图像与 ENVISAT 雷达图像在地面站提供给用户之前已作了系统校正(包括系统辐射校正和系统几何畸变校正)。但是,在进行增强处理之前仍需对所获取的遥感图像作大气校正、噪声滤波、几何精纠正等预处理,为后期的图像增强处理提供高质量数据源。

### 2.2 图像增强处理

图像增强处理的目的是为了突出研究目标的影像特征信息,常用的增强处理的方法包括反差增强、彩色合成、比值变换、方向滤波、主成分分析、图像融合等。为了增强银川地区的活动断层图像特征信息,我们主要采用了反差增强、彩色合成、方向滤波与图像融合四种图像增强处理方法。

获取的原始卫星遥感图像信息的主体部分集中在直方图的中部,直方图两端象元数很少,可以通过直方图变换即反差增强,使图像灰度频率密度函数较高的部分得到充分扩展,扩展后的图像整体信息显著增强、地物清晰、细节丰富。

彩色合成通常是最常用、最基本,往往也是最有效的增强处理方法,它充分利用了多波段图像的信息优势,弥补单波段图像的不足。根据 ETM 图像各波段对地物识别和区分能力的差异,我们选取了 ETM7、5、1 依次为 R、G、B 分量作彩色合成,ETM 7 与 5 波段,对直接出露地表的岩石、矿物较敏感,对区分地层很有帮助;ETM1 属蓝绿光波段,对水体穿透力强,植被、水体、土壤等在此波段反射率差别明显。ETM751 合成图像清晰,地质构造反应明显,地貌信息丰富,为进一步解译提供高质量的影像。

方向滤波主要是为了突出遥感图像在某个方向上的线性构造特征。银川地堑的断裂展布方向以东北向为主,针对这种情况,在处理时采用 5 像在窗口大小的方向模板(卷积核)并设定线性增强方向为  $45^\circ$ ,对雷达遥感图像进行东北向线性滤波增强处理。通过滤波处理后的图像上除了特定方向的线性影像和细微的纹理外,灰度变化信息受到明显的抑制,使得滤波后的图像更有利于线性构造的解译。

图像融合常用的方法包括 IHS 变换、主成分

融合、Brovey 融合、小波融合、PANSHARP 融合等。我们采用 IHS 与高通滤波变换结合的融合方法<sup>[11]</sup>对银川 ETM 多光谱波段与全色波段进行融合,采用 PANSHARP 融合方法<sup>[12]</sup>对 ENVISAT 雷达影像与 ETM 光学图像进行融合,PANSHARP 融合算法较好的同时保持了光学遥感图像的光谱特征与雷达图像的纹理特征。

## 3 活动断裂解译标志

利用卫星遥感图像进行活动断层解译,通常利用的解译标志包括色调标志、地层标志、地貌标志、水系标志、土壤-植被标志与纹理标志等。

(1) 色调标志:线性构造界面两侧地质体的波谱响应特征存在着差异或线性构造本身有独特的波谱响应特征,因此,在遥感图像上常出现明显的与背景色调、色彩有显著差异的色调异常线、色调异常带及色调异常分界面。在第四系沉积物覆盖区,这是隐伏断裂的重要解译标志。由于隐伏断裂两侧第四系沉积物的厚度、含水量及土地类型的不同、植被发育情况不同而在图像上表现为不同的色调。

(2) 地层标志:断裂较普遍地隐伏在沉积物之下,地表难以找到断裂的踪迹,但是在卫星遥感图像上往往可以鉴别断裂两侧的色彩、灰阶是否有所差异,从而进一步分析断裂两盘的垂直差异错动状况。在断裂的地表出露地段,垂直差异错动表现为一盘上升,一盘下降,上升盘基岩裸露,下降盘控制沉积盆地。断裂活动可以引起两盘新地层的牵引、拖曳、变形、褶曲与错断。

(3) 地貌标志:遥感图像上的断裂的地貌标志有两类:一是断层三角面、断层崖、山脊线的错动等构造地貌标志;二是许多微地貌呈线状排列而成线性负地形。具体的地貌标志有:1) 两种不同类型的地貌单元呈直线状或折线状截然相接;山脊线、阶地、夷平面、洪积扇等地貌要素的错动;2) 陡崖、断层三角面呈直线状断续延伸一定的距离;3) 呈线状展布的低洼地形,如平直延伸较远的线状沟谷或深切沟谷、呈线状展布的洼地、断陷盆地等;4) 线状分布的垄岗地形;5) 山间洼地和山前冲积锥、洪积扇呈直线状排列等。

(4) 水系标志:水系的类型、疏密、流向等特点受断裂、线性构造的影响和控制比较明显。水系解译是构造解译(尤其是活动构造解译)的重

要技术手段。活动断裂两侧的垂直差异错动,可造成谷地形态与水系形式的变化,而且活动断裂即为两种水系形式的转折点。在垂直差异错动幅度比较大的断块隆起区边缘,当河流穿过活动断裂时,纵剖面比降大,往往形成深切的“V”形谷或槽形谷,而河床到了下降盘时便突然展宽,甚至成为游荡河。活动断裂两侧的水系在卫星图像上,影像清晰,形式典型,易于判读,因此它们成为断裂解译的重要标志。

(5) 土壤 - 植被标志: 断裂带上的土壤异常有时能够反映到遥感图像上,这是由于矿化作用、潜水或地表水的渗透而改变了土壤的成份,使之与周围土壤具有不同的色调及影纹结构。由于断裂带内地下水比较丰富,有利于植物生长,因此,在断裂带内植被往往较茂盛,发育成直线状或带状分布,常常利用这一指示特征来判断是否存在

断层。

(6) 纹理标志: 由于断层活动的影响,断层两盘的地质体常呈现出不同的特征,或下降或上升,或接受沉积或遭受剥蚀,或水系发育程度不同,或植被密度不同,或土地利用类别不同等,这些不同或者差异在遥感图像上常常会表现为纹理结构的差异。

#### 4 主要活动断层解译

根据活动断层解译标志,对各种增强方法处理后的图像上的线性影像特征进行综合解译,发现银川研究区内主要活动断裂共 8 条(见表 1 与彩色插图 1、2),它们分别是:银川平罗断裂、芦花台断裂、镇北堡断裂、黄河 - 灵武断裂、贺兰山东麓断裂带、黎家新庄 - 南泉子断裂、三关口断裂与青铜峡断裂。

表 1 银川工作区主要活动断层解译

序号	编号	断层名称	走向	性质	其它	长度
1	F1	青铜峡断裂	NW	走滑断层	压扭性(左旋)	40 km
2	F2	三关口断裂	NW	走滑断层	压扭性(左旋)	32 km
3	F3	贺兰山东麓断裂带	NNE	正断层	东倾,张扭性	107 km
4	F4	镇北堡断裂	NNE	隐伏断层	东倾,正断	35 km
5	F5	芦花台断裂	NNE	隐伏断层	东倾,正断	65 km
6	F6	银川 - 平罗断裂	NNE	隐伏断层	西倾,正断	85 km
7	F7	黄河 - 灵武断裂	NNE	隐伏断层	西倾,正断	143 km
8	F8	黎家新庄 - 南泉子断裂	NNE	隐伏断层	西倾,正断	121 km

(1) 青铜峡断裂(F1)。该断裂由南北 2 支基本平行的断层组成(图 3),北支位于青铜峡镇北,南支位于青铜峡镇南,走向均呈 NW 向,总长度约 40 km。南支断层北段在影像上沿 NW 向的线性陡坎发育,向南经牛首山东麓后呈 NNW 向继续南延伸,是青铜峡 - 固原深断裂的北段,表现为左旋走滑特征。北支断层基本上为一隐伏断层,在银川盆地内控制着黄河支流的分叉。该断裂带与牛首山断裂一起控制着银川盆地的南界。

(2) 三关口断裂(F2)。该断裂北起内蒙古阿拉善左旗青石门,向南经吉井子、红井沟、头关至鹰嘴山继续向东南延伸,总体呈北西走向,倾向南西,长度约 32 km,为一左旋走滑断层(图 4)。断裂向南隐伏于银吴平原南部之下。

(3) 贺兰山东麓断裂(F3)。该断裂为银川地堑的西侧构造边界,北起石咀山以西,向南经王全口、汝箕沟、插旗口、苏峪口、甘沟至头关等地,长约 107 km,总体走向与贺兰山体平行。断裂带由数条断裂组合而成,平面上呈折线状,断裂的几何形状与展布在 ETM 图像与雷达图像上均反应清晰。从影像上分析,断裂面向东南倾斜,倾角可达 60°,是一条由一系列张性和张扭性(右旋)断裂组成的锯齿状断裂带。

遥感影像上断裂带地表出露清晰(如图 5): 断裂西侧为贺兰山隆起,最高峰达 3556 m,褶皱构造发育,地层以基岩为主,影像纹理粗糙,色调偏暗;断裂东侧是山前洪冲积倾斜台地,海拔 1100 ~ 1300 m,影像纹理较细腻,色调偏亮。断裂

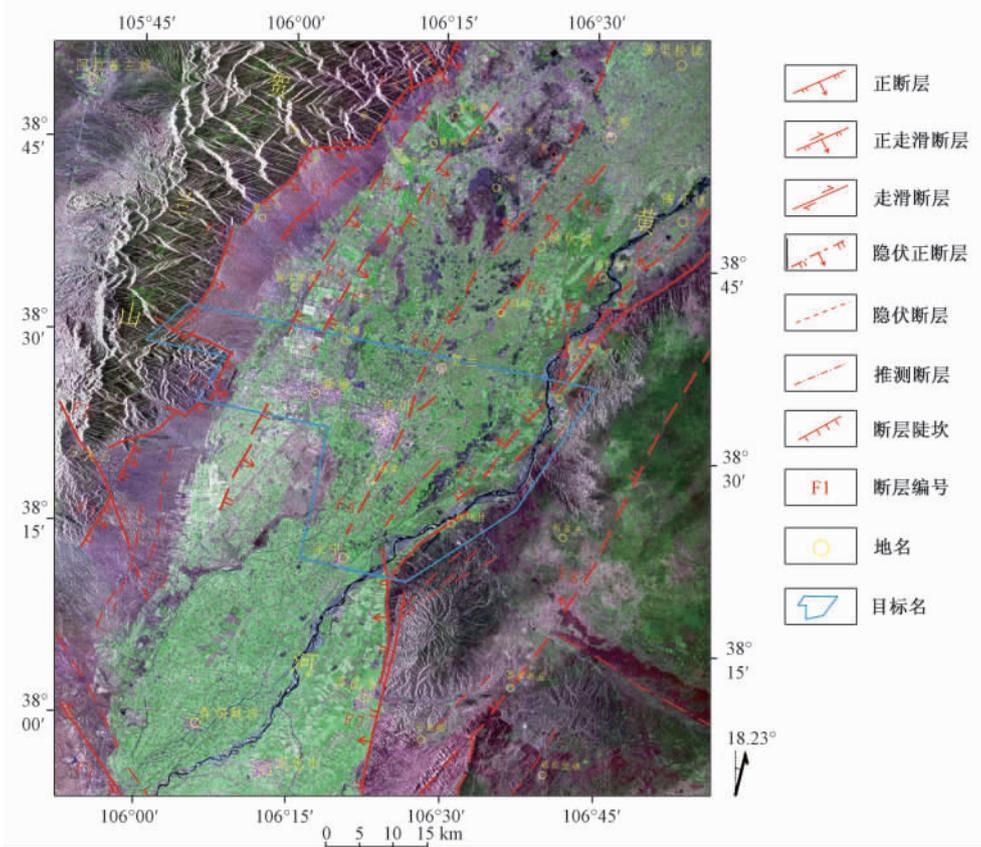


图 1 银川工作区 1:10 万活动断层卫星遥感解译图(基于 ENVISAT 与 ETM 融合)

东西两侧海拔高差达 2200 余米,反应了断裂带强烈的垂直差异运动。在断裂东侧的洪积扇体上有第四纪断层陡坎发育。据地震及地质资料,沿断裂带发现历史地震与古地震遗迹,并有红果子沟明代长城沿断裂带发生错断<sup>[13]</sup>。综上所述,该断裂带影像特征明显,具有强烈的垂直差异运动与水平错动特征,并且沿断裂带有地震活动,表明其从第四纪晚期至现代均具有较强的活动性。

(4) 镇北堡断裂(F4)。位于镇北堡东至暖泉,终止于贺兰山东缘汝箕沟镇,总体走向 NNE 向,长度约 35 km,倾向东南,为隐伏正断层。西侧上升盘南段遥感影像上色调发亮,北段基本上沿洪积阶地与断陷盆地边界发育,植被不发育;东侧下降盘为鲜绿色调,植被、湖泊与沼泽较发育,耕地格状纹理清晰(图 6)。断裂东西两侧色调与植被发育的差异,反应了地下水位的变化与断裂垂直差异的运动。该断裂位于芦花台断裂西侧,与芦花台断裂近平行,影像特征易接近,推测其活动性与芦花台断裂相当。

(5) 芦花台断裂(F5)。断裂南起于芦花台镇

西,北至西大滩镇西,总体走向 NNE,长度约 65 km,倾向东南,为隐伏正断层。遥感影像上主要表现为断层两侧色调差异,西侧色调偏亮,植被颜色呈新绿色,东侧色调偏暗,植被颜色呈暗绿色(图 7)。色调的反差反应了地下水位的变化,由此可见其西侧为正断层上升盘,东侧为正断层下降盘。断裂至银川主城区受到城区环境干扰,遥感影像上特征不明显。但是,主城区以南的大面积荒漠化区域西界边界呈 NNE 向展布,与其西侧耕地影像特征明显不同,呈线性接触关系,推测可能与芦花台断层的向南延伸有关。

(6) 银川-平罗断裂(F6)。该断裂从黄渠桥西延至银川市南,总体走向北北东,长度约 85 km,为隐伏正断层。断裂在雷达遥感影像上表现为明显的色调和纹理分区界线。断裂西盘色调深,图案纹理较粗,而断裂东盘图象色调明亮,图象纹理细腻。其中,纹理差异应该是断裂两盘地层结构差异所致,而色调差异则显示了地下水位埋藏深度的明显变化,由此说明银川-平罗断裂具有明显的垂直差异运动特征。该断裂在银川

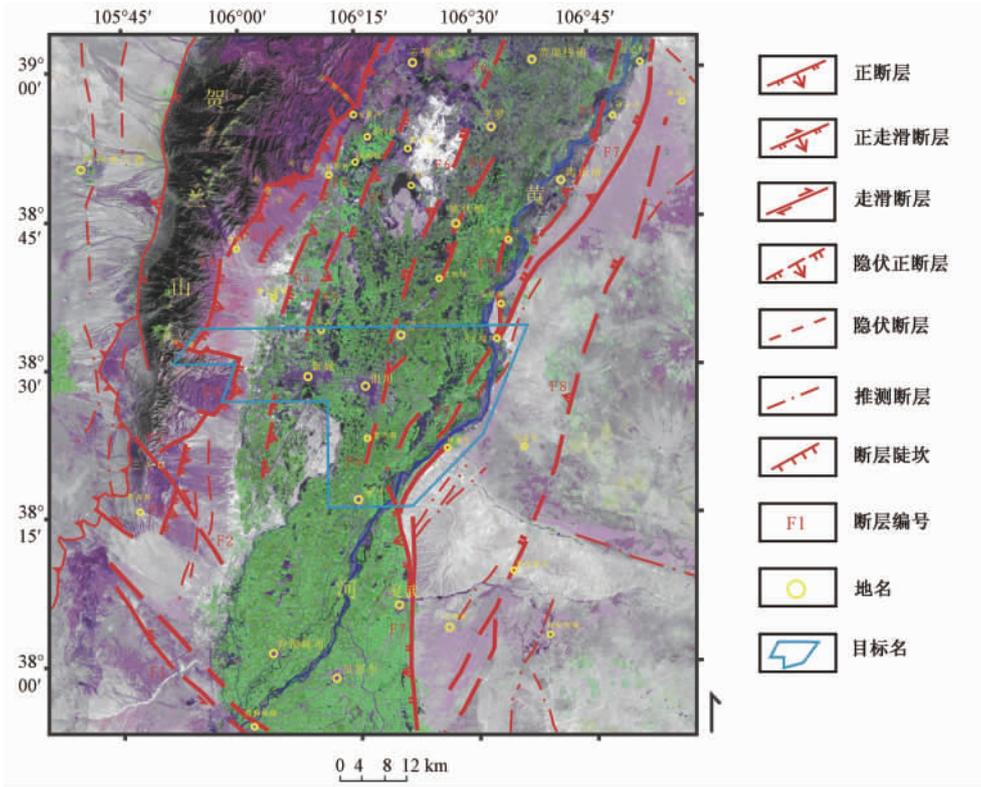


图 2 银川工作区 1:5万活动断层卫星遥感解译图(基于 ETM 多光谱与全色波段融合)

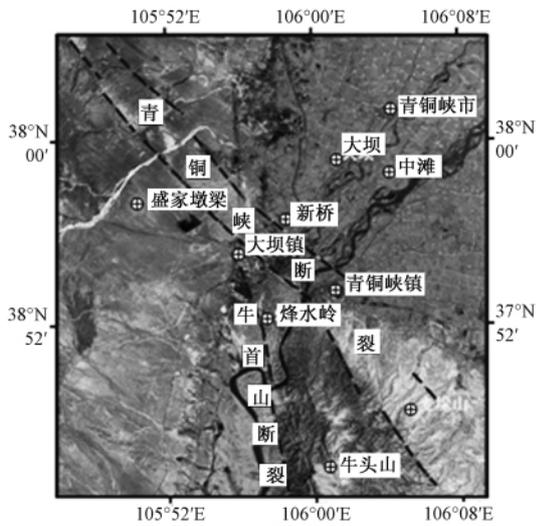


图 3 青铜峡断裂 ETM 融合图像特征

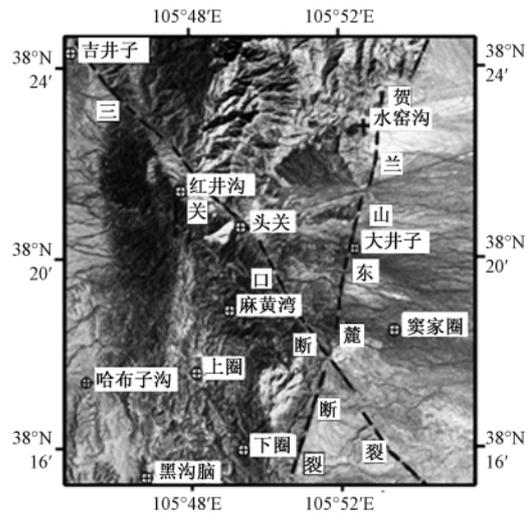


图 4 三关口断裂 ETM 融合影像特征

东北侧出现分叉:西支经贺兰西,平罗西至黄渠桥西;东支经立岗镇、姚伏镇至平罗南,又称“姚伏断裂”。根据东西两支所处的地理位置,从北往南又可依次分为三段,分别为平罗段、姚伏段与贺兰段。

平罗段:在遥感图像上西支线性影像特征较明显,东支线性影像特征较模糊。在方向滤波图

上(图 8),东支途经周家湾子、平罗东、东风大队等地,平罗以南断裂较连续,平罗以北断裂不连续且线性影像特征模糊。西支发育于平罗以西,大致平行公路展布,途经步口桥三队、关渠三队、威镇大队等地,往北延伸至黄渠桥镇西,线性影像特征较明显。

姚伏段:在 ETM 图像与雷达图像均有明显的

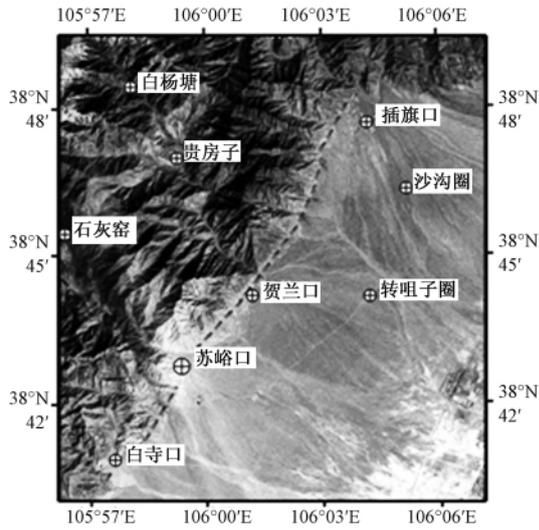


图 5 贺兰山东麓断裂 ETM 融合影像特征

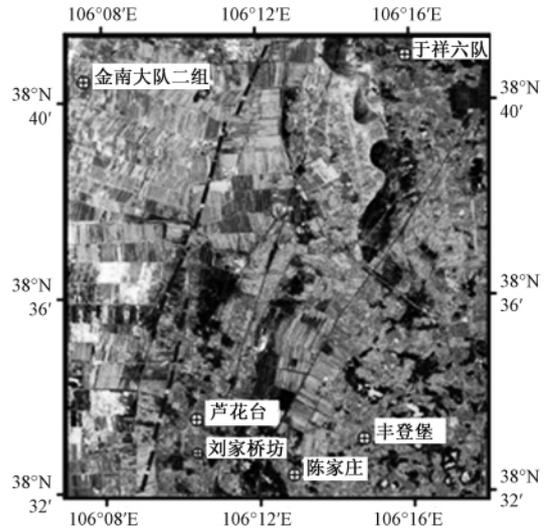


图 7 芦花台断裂 ETM 融合影像特征

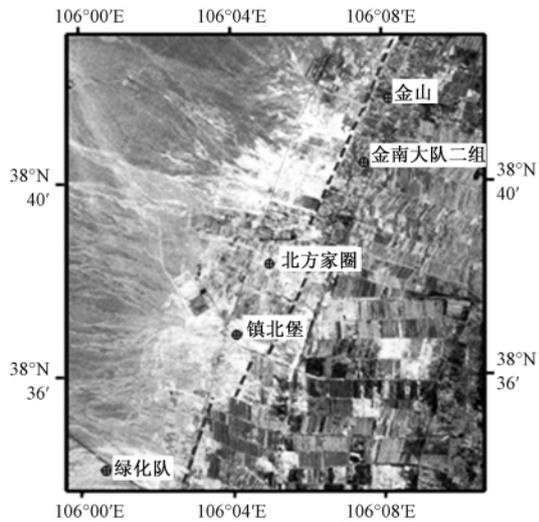


图 6 镇北堡断裂 ETM 融合影像特征

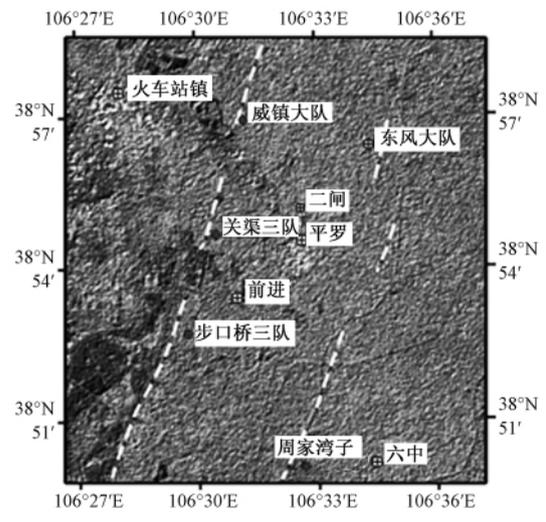


图 8 平罗段隐伏断裂雷达影像(45°方向滤波)

线性迹象特征,表现为断裂两侧纹理及色调的差异,反应了地下水位的变化与断层的垂直差异运动特征。在方向滤波图上(图 9),姚伏段断裂形迹清晰影像特征明显,西支途经胡家团庄、高渠五队、西太湖等地,东支途经立岗镇、立新大队、姚伏镇东等地。东西两支断裂往北延伸均止于平罗南。

贺兰段:在 ENVISAT 与 ETM 融合图像上断裂西支有比较清楚的线性迹象,东支影像特征不明显。在方向滤波图像上(图 10),西支经贺兰西、郑家方、四十里店往北延伸,有比较清楚的线性特征。东支从姜家庄东,向北经贺兰县东,向北止于立岗镇南,总体上表现为一条不连续的间断

断裂 影像特征不明显,可能是断裂埋藏相对较深所致。

银川-平罗断裂在银川以南汇合成为一条 NNE 向展布的断裂。如图 11 所示,断裂大致沿国道延伸,途经朱家庄、马家庄、望远镇,呈 NNE 向继续向南延伸至永宁附近终止。其中在望远桥以南位于公路西侧,在望远桥附近穿过公路后继续向北北东方向延伸,在朱家庄附近与其北的贺兰段相连。

(7) 黄河-灵武断裂(F7)。本断裂控制着银川地堑的东界,北起石咀山,经陶乐至灵武南,全长 143 km。在横城北为北北东向,横城南转为南北向,为隐伏正断层。断裂在横城南走向发生变

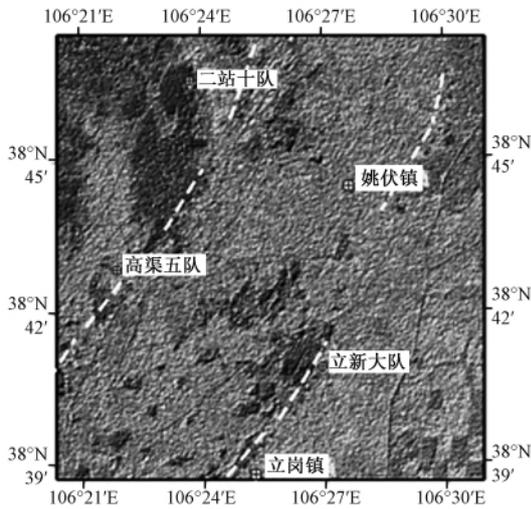


图 9 姚伏段隐伏断裂雷达影像(45°方向滤波)

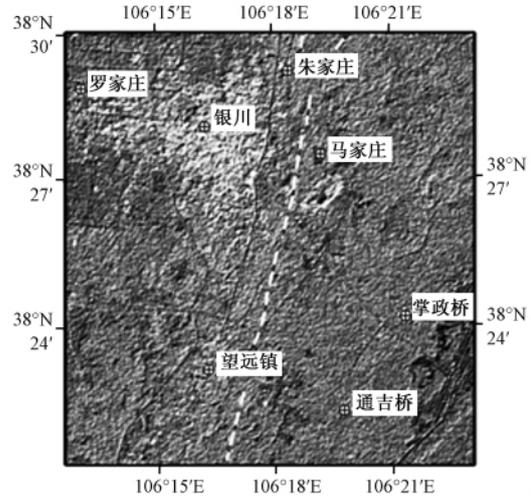


图 11 银川以南段隐伏断裂雷达影像(45°方向滤波)

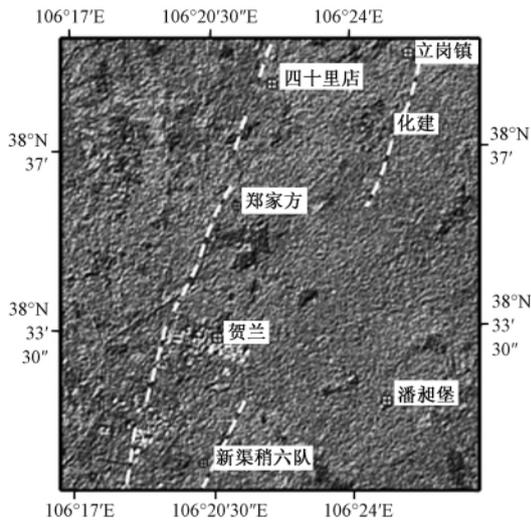


图 10 贺兰段隐伏断裂雷达影像(45°方向滤波)

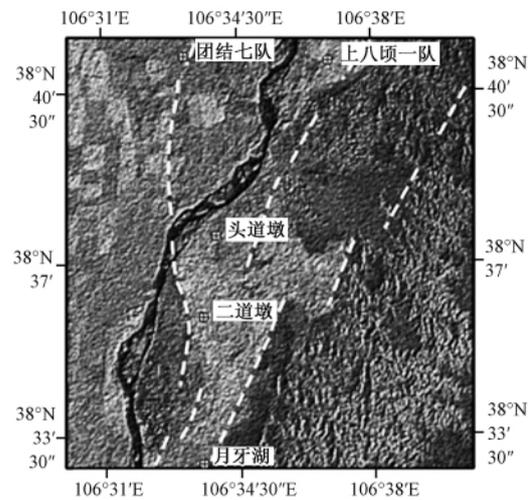


图 12 头道墩隐伏断裂雷达影像(45°方向滤波)

化,以横城南为界大致可以将断裂分为南北两段。

断裂北段:在横城北石坝一带断裂越过黄河并大体上沿河西岸向北延伸,至月牙湖南侧后,断裂穿过黄河并从黄河东岸出现,分叉成大体平行的3条分支断裂(图12)。中支沿银川地堑的东界向北延伸到陶乐附近,穿过黄河之后隐伏于第四纪盆地之下;东支沿陶乐东侧至红崖子,遥感图像上表现为风积地貌陡坎;西支从头道墩一带越过黄河顺河西岸展布,顺京星农场-通城牧场见明显的线性影象,在通城牧场一带止于黄河边。

断裂南段:断裂在模城南走向发生变化,沿农场四站-灵武县东一线呈南北向展布,往南延出

银川地堑。断裂两侧纹理存在明显的差异(图13),断裂地貌界线平直,地貌对比明显,构成灵武东山与银川地堑的分界。沿黄河东岸有隐约的不连续的线性构造,其可能为黄河-灵武断裂向南延伸的次级断裂。

(8)黎家新庄-南泉子断裂(F8)。该断裂带沿内蒙古境内的黎家新庄-南泉子一带发育,走向NNE向,长度约121 km,倾向北西,隐伏于在鄂尔多斯西缘的沙漠化区域之下,属于隐伏正断层。断裂在光学遥感影像与雷达影像上均有反应,表现为断裂两侧色调与纹理的差异(图12)。从影像上分析,黎家新庄-南泉子断裂具有如下特征:断裂东盘影像色调偏暗,西盘影像色调偏亮;断裂东盘植被相对发育,西盘植被较少,沙土

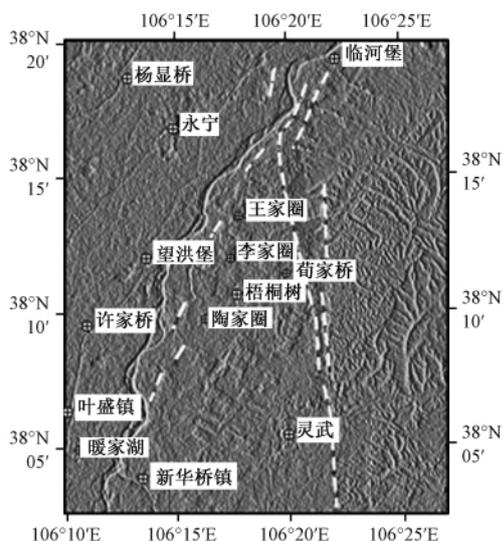


图 13 黄河 - 灵武隐伏断裂雷达影像(45°方向滤波)

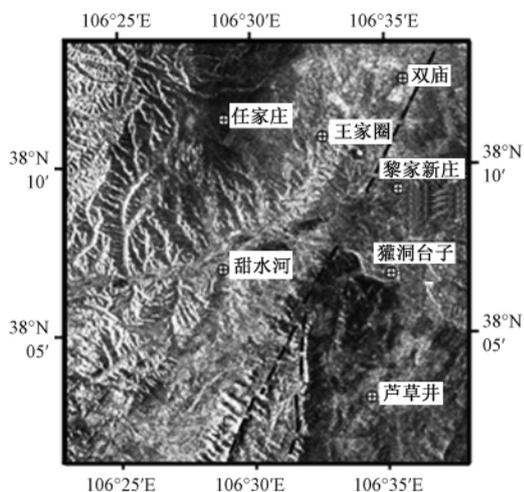


图 14 黎家新庄 - 南泉子断裂 SAR 融合图像

化较严重;断裂东盘具有明显的班状块与放射状环状构造发育,而西盘没有发现这种构造影像特征。总体上,黎家新庄 - 南泉子断裂为一条 NNE 走向的直线状断裂,但在其南端甜水河东侧,断裂出现分叉成东西两支(图 14),西支出露地表,表现为断层陡坎,东支沿山体西缘向南延伸。

### 5 结论

本次研究综合利用了光谱信息丰富的光学遥感技术与对地穿透能力较强的合成孔径雷达遥感技术的优点,结合已有的地质资料,对银川城市及周围地区的活动断裂进行详细解译,绘制完成了研究区 1:10 万与 1:5 万遥感解译图件。一共解

译与分析了银川工作区主要活动断裂共 8 条,分别为银川平罗断裂、芦花台断裂、镇北堡断裂、黄河 - 灵武断裂、贺兰山东麓断裂带、黎家新庄 - 南泉子断裂、三关口断裂与青铜峡断裂。这些断裂的解译与分析为该地区的地震安全性评价与地震活动性分析奠定了基础。通过本次研究证明,利用多源遥感卫星技术解译活动断裂是一种经济的、可行的科学方法,值得在今后的研究工作中进一步推广使用。

### 参考文献

- [1]赵卫明,张学辉,盛菊琴,等. 银川盆地各活动断裂分段地震危险性研究[J]. 自然灾害学报,2007,16(增刊):79-83.
- [2]国家地震局《鄂尔多斯周缘活动断裂系》课题组. 鄂尔多斯周缘活动断裂系[M]. 北京:地震出版社,1988,225-232.
- [3]柴焯章,孟广魁,杜鹃,等. 隐伏活动断层的多层次综合探测—以银川隐伏活动断层为例[J]. 地震地质,2006,28(4):536-546.
- [4] McCauley J F, Schaber G G, Breed C S, et al. Subsurface valleys and geoarchaeology of the eastern Sahara revealed by Shuttle Radar[J]. Science, 1982, 218: 1004-1020.
- [5] Blom R, Crippen R E, Elachi C. Detection of surface features in Seasat Radar images of Meads Valley, Mojave Desert[J]. California Geology, 1984, 12: 34-64.
- [6] Farr T, Evans D, Zebker H, et al. The global topography mission gains momentum [J]. Eos, Trans, American Geophys Union, 1995, 76(21): 213-318.
- [7]郭华东. 航天飞机雷达对阿拉善高原沙漠及次地表岩石的回波响应[J]. 环境遥感, 1986, 1(1): 1-8.
- [8]邵芸,郭华东,刘浩. 航天飞机成像雷达 SIR-C/X-SAR 穿透试验研究[c]//中国科学院遥感应用研究. 遥感科学进展. 北京:科学出版社, 1995. 161-168.
- [9]洪顺英,张红英,申旭辉,等. 南京市活动断层卫星遥感图像的研究[J]. 遥感信息, 2007(4): 46-50.
- [10]张景发,陶夏新,田云峰,等. 城市周边活断层探测中遥感技术的应用[J]. 自然灾害学报, 2004, 13(1): 137-145.
- [11]杜艺,龚循平,林祥国. 基于 IHS 的高通滤波法影像融合研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2010, 33(5): 144-146.
- [12]姜红艳,邢立新,梁立恒,等. PanSharpening 自动融合算法及应用研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2008,

31(5): 73-78.

[M]. 北京: 地震出版社, 1982, 151-153.

[13] 中国地震学会地震地质专业委员会. 中国活动断裂

## Interpretation and Analysis of the Yinchuan Active Faults Based on Satellite Remote Sensing Images

Liu Zhirong<sup>1</sup>, Huang Jingyi<sup>1,2</sup>, Bai Xiangdong<sup>1,2</sup>(1. *Institute of Disaster Prevention, Sanhe Hebei 065201*; 2. *Institute of Engineering Mechanics, China Earthquake Administration, Harbin Heilongjiang 150080*)

**Abstract:** Taking advantage of the synthetic aperture radar data (ENVISAT ASAR) which have the penetration ability to the earth surface and the remote sensing data (Landsat-7 ETM) which have abounding spectrum information, this paper carries out the image pre-processing, image strengthening and the multi-source information fusion to highlight the image characteristics of the active faults within Yinchuan target area. By the establishment and analyzing of image interpretation features of active faults, we obtain altogether eight major active faults, which respectively are the Yinchuan-Pingluo fault, Luhuatai fault, Zhenbeipu fault, Yellow River-Lingwu fault, Eastern slope fault of Helan Mountain, Lijiaxinzhuang-Nanquanzi fault, Sanguankou fault and Qingtongxia fault, and analyze in detail the image features and spatial distribution of the active faults. The image interpretation and analysis of the Yinchuan active faults offer the basing information to the seismic safety evaluation and analysis of seismic activity in this region.

**Keywords:** synthetic aperture radar; optical remote sensing; information fusion; active faults; remote sensing interpretation