

塔里木盆地北部卫星图象解译

王秀乾 黄泽光 杨 飞 袁先智

(地质矿产部石油地质综合大队, 湖北江陵 434100)

据卫星图象和线性体影象解译表明, 塔北主要存在东西(近东西)、北东和北西向三组线性构造, 它们相互交结, 形成菱形网格状构造, 具断块构造特征。卫星图象异常和线性体解译的构造吻合率在60%以上。预测在波斯坦-雅克拉-轮台-策大雅一线, 沙雅-哈拉哈塘-桑塔木-穹阿拉勒一线及1号、2号断裂影象之间的线性体密度高值异常、环形影象异常是新的勘探靶区, 其中沙雅、哈拉哈塘、草湖、草湖东及穹阿拉勒等线性体密度高值异常是最有希望的勘探目标。

关键词 卫星图象 线性影象 环形影象 线性体 密度异常

第一作者简介 王秀乾 男 46岁 工程师 遥感石油地质

塔里木盆地北部卫星图象异常及图象线性体解译, 是在美国陆地卫星 MSS 图象处理资料和其他地学资料相结合的基础上进行的, 解译成果和构造的吻合程度较高。

解译区位于塔里木盆地北部, 涉及库车幅及轮台幅卫星图象。其卫片的成象时间为1972年10月和1972年2月, 太阳高度角为27°、37°, 地形显示良好。两幅卫片作了全方向卷积和比例扩展处理, 并制成MSS754三波段假彩色合成图象, 局部地区作了特殊处理, 对影象异常、线性体均有不同程度的增强, 提高了卫星图象的解象力。

一、卫片影象异常

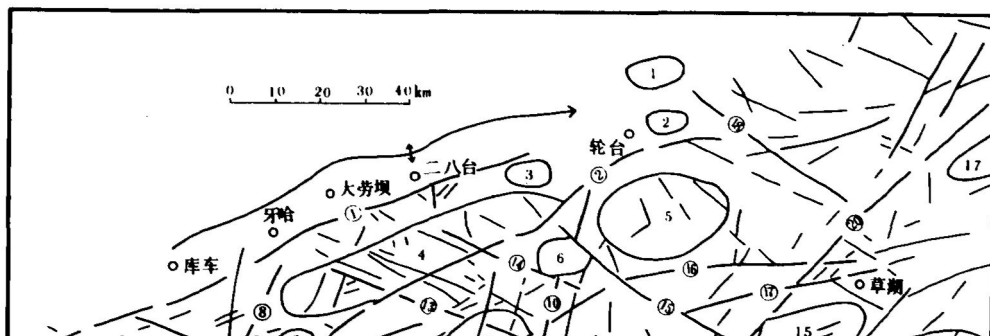
作者在塔里木盆地北部解译了20个线性影象和17个环形影象(图1), 择其典型分述如下:

(一) 线性影象异常

1. 2号线性影象异常

位于轮台县南约2 km, 在假彩色合成图象及1/100万黑白卫片镶嵌图上, 为一条断续不规则的“S”型色调异常线, 呈北东-北东东-东西向展布。在7号环形影象异常南为清晰的弧形色调异常线, 往西转变为东西向并延伸较远, 在沙雅附近还可见到。在轮台县南, 该线性影象通过的地方, 植被长势良好并呈直线状延伸, 其两侧具有不同的色调及影纹结构。北侧色调较浅, 具斑状影纹结构; 南侧色调深, 具线状影纹结构。在轮台以东, 它为若明若暗的断续色线异常, 沿其延伸方向追踪, 在库尔勒市附近仍可见其形迹。该线性影象异常的走向及延伸方向同轮台断裂一致, 据此认为该线性影象异常是轮台断裂在地表的反映。

2. 1号线性影象异常



所在的地理位置同亚南断裂基本一致,延伸方向相同。因此认为它是亚南断裂在地表的显示。

3. 16号线性影象异常

位于轮台县南 30 km,在假彩色合成图象及 1/100 万卫片镶嵌图上为一条较明显的色调异常线。在假彩色合成图象上,南侧以淡蓝绿色调为主,具斑点状影纹结构,北侧为浅褐、淡蓝绿色调,具花斑状影纹结构。在地貌上,北侧含盐碱较低,植被以红柳为主,长势良好,高度在 1.5 m 左右;南侧为干燥的盐碱沙地,植被以骆驼刺为主,红柳次之,红柳矮小,一般在 0.5 m 左右,植被覆盖率低。线性影象异常两侧存在明显的地形差异,为一条地形突变线。该线性影象异常同阿克库姆断裂的走向及规模基本一致,据此认为它是阿克库姆断裂在地面的显现。

(二) 环形影象异常

1. 5号环形影象异常

位于轮台县南,在假彩色合成图象上呈灰绿、灰白及褐红色色调异常,在 1/100 万黑白卫片上为浅灰及深灰色色调异常,具树枝状影纹结构(图 2,图版 1-4),影象异常为河流环绕,边界清晰。影象异常内,地表为黄褐色含盐碱粘土,有的固结成硬壳。异常内多见近东西、南北向的冲沟,深切特征明显,植被为红柳及骆驼刺。红柳稀疏(小),长势欠佳,植被覆盖率极低。微隆起特征明显,位于轮南凸起,可能反映一个隐伏隆起构造。

2. 4号环形影象异常

位于二八台南,在假彩色合成图象上为灰绿、灰白、淡褐色色调,具线状影纹结构。影象异常东西两端为河流环绕,南北两侧以线性影象异常为界(图版 1-2)。

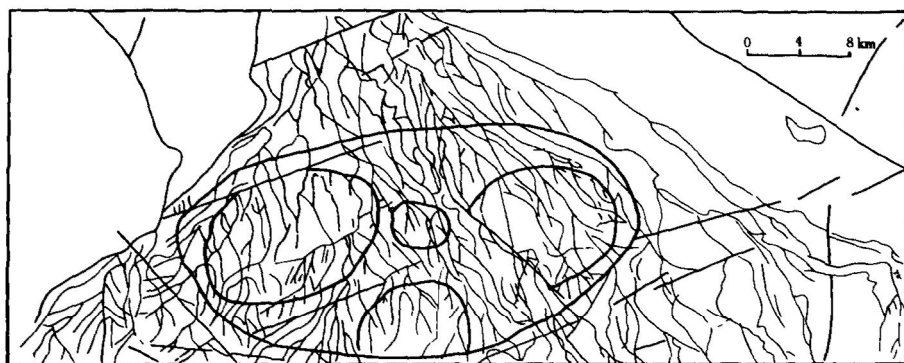


图2 5号环形影象异常

影象异常东端，地表为浅灰黄色沙地或黑白相间的盐碱地，其上红柳沙包发育，地势较高，横穿影象异常的河流，具明显的深切特征。在沙参2井附近冲沟下切明显，地表微隆起特征突出，向南消失，红柳呈枯死状态，根系裸露地表。在沙8井以南，河沟旁红柳生长较好，高度在1 m左右，但大部分已经枯死，根系也露出地表。

环形影象异常南北两侧植被发育，形成高大的红柳沙包，红柳长势佳，少见枯死现象，地表沙质粘土含盐碱较重，常形成硬壳，地面凹凸不平。

上述特征表明，该环形影象异常具明显的隆起特征，同时雅克拉及二八台构造也位于其内，应是隐伏隆起在地面的反映。

3. 14号环形影象异常

位于轮台县南38 km处，在假彩色合成图象上为灰白、灰绿色调，在1/100万卫片镶嵌图上为浅灰白色调（图版1-5），边界由线性影象异常构成。环形影象异常内可见塔里木河在晚近时期内向南迁移的遗迹。

环形影象异常内，生长有红柳、骆驼刺，红柳发育不良，有的已枯死，植被覆盖率低；沙丘发育，呈近东西向展布，有的高达2 m以上。在轮16井南约4 km处，沙地潮湿，发育有高大的胡杨树、槐树。在地形上具有低幅度隆起特征，同时阿克库勒构造和兰尕构造的小部分均在环形影象异常内。据此认为是隐伏隆起在地表的显示。

4. 17号环形影象异常

位于野云沟南45 km处的沙漠中，它在假彩色合成图象上为淡绿色，在KL图象上为浅棕、绿色调组成斑状影纹，在黑白卫片上呈浅灰白色调，其边界为河流环绕（图3，图版1-3），具正地貌特征。其环形影象异常与航磁

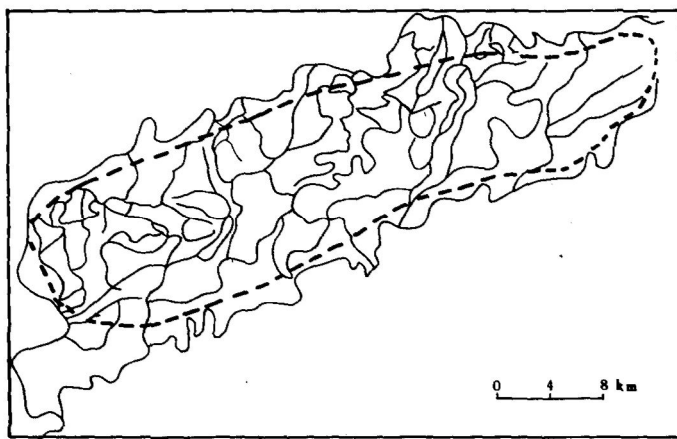


图3 17号环形影象

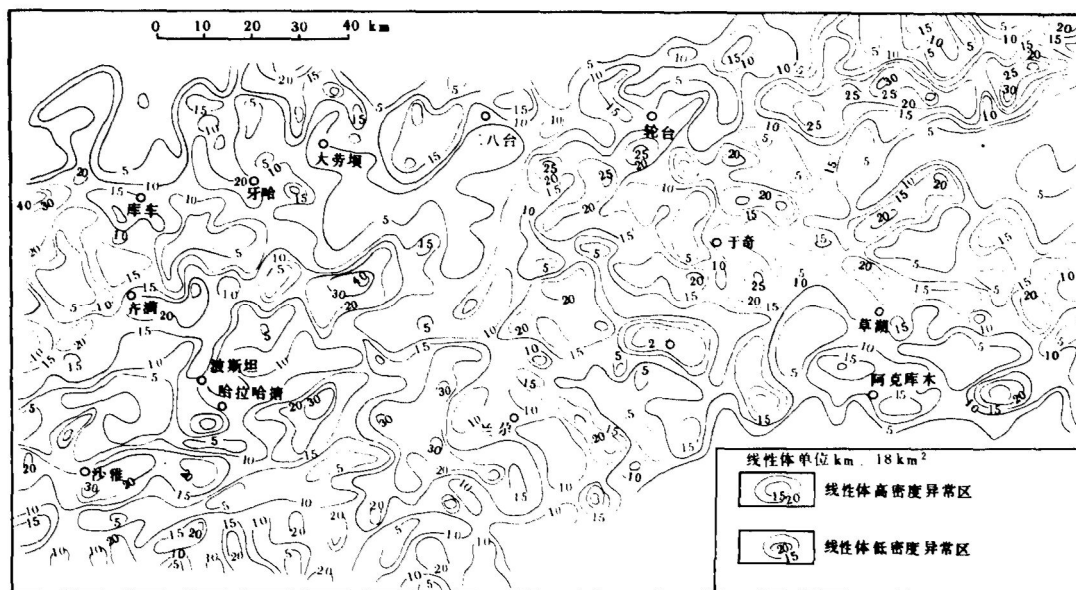


图5 塔里木盆地北部卫星图象 NE 向线性体密度等值线图

现为两向延伸的高密度值区(带)或梯度变化带;环形构造在其顶部断裂及裂隙发育,并向四周减弱,在线性体密度等值线图上呈圆状或近圆状(椭圆状)的高密度值异常区;断块构造在其边部断裂、裂隙发育,在线性体密度等值线图上呈不规则的高密度值异常区。

图4,5上呈现出线性体密度值异常的分带性。北带位于波斯坦北-雅克拉-轮台-策大雅一线,为高密度值异常,并呈北东东向展布;南带位于沙雅-哈拉哈塘-草湖-穹阿拉勒一线,为高密度值异常,并呈近东西向展布,其线性体高密度等值线呈近圆形圈闭;南北两带之间为线性体密度低值区。

南北两带线性体密度高值异常形态的差别,可能反映局部构造的形成原因有别。北带的局部构造与挤压应力作用及断层牵引作用有关,象波斯坦构造;南带的局部构造形成与差异压实、同沉积作用及挤压作用有关,局部构造具有顶薄翼厚,隆起幅度由下往上变小的特点,象阿克库姆构造。

线性体密度等值线的高值异常区同局部构造之间具有较高的相关性。象亚肯背斜、东秋立塔克背斜在线性体密度等值线图上,为线性体密度值的高值异常带,异常的展布方向、规模均同上述背斜构造一致。

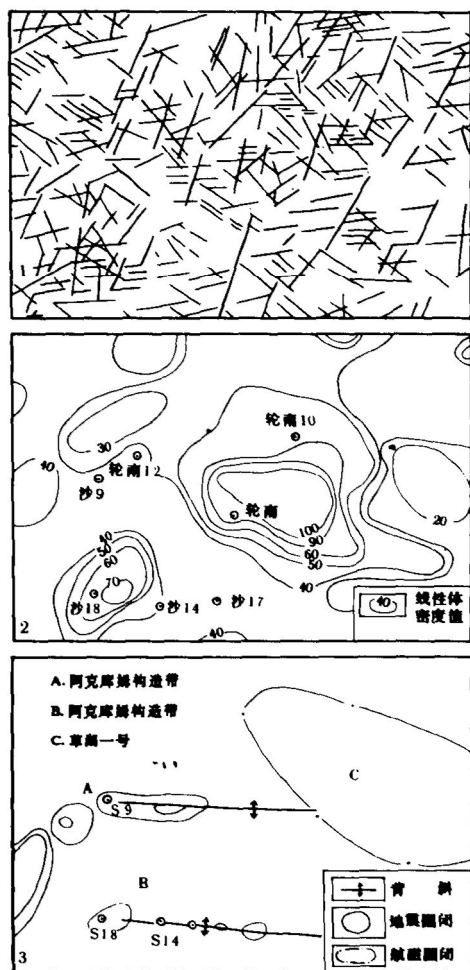


图6 阿克库姆-阿克库勒地区局部构造与线性体的关系

1. 阿克库姆-阿克库勒地区线性体图, 2. 阿克库姆-阿克库勒地区线性体密度等值线图, 3. 阿克库姆-阿克库勒地区局部构造图

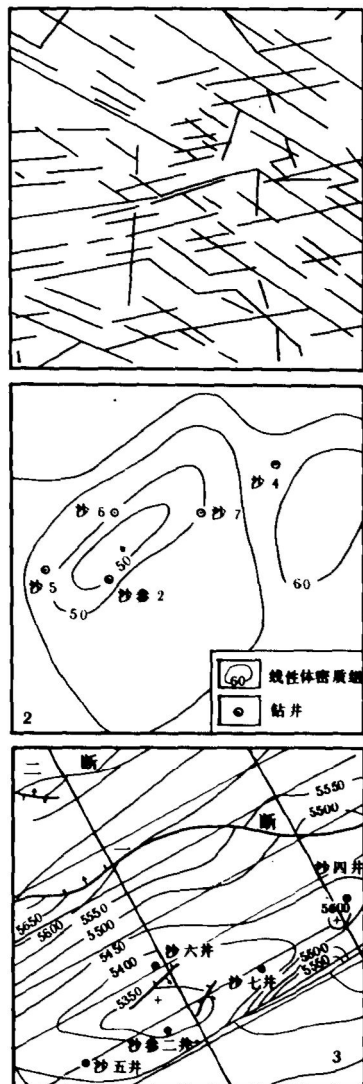


图7 雅克拉局部构造与线性体的关系

1. 雅克拉线性体图, 2. 雅克拉线性体密度等值线图, 3. 雅克拉局部构造图

三、卫星图象异常的区域分析

卫星图象资料解译成果(图4, 5)表明塔北地区有三组主要线性构造线方向, 即东西(或近东西)、东北及北西向, 它们在线性体方位-频率直方图(图8, 9)上显示更清楚, 代表了本区的区域构造线方向。

东西(近东西)向线性构造在卫星图象上显示微弱, 常以隐晦的断续色线展显出来。象

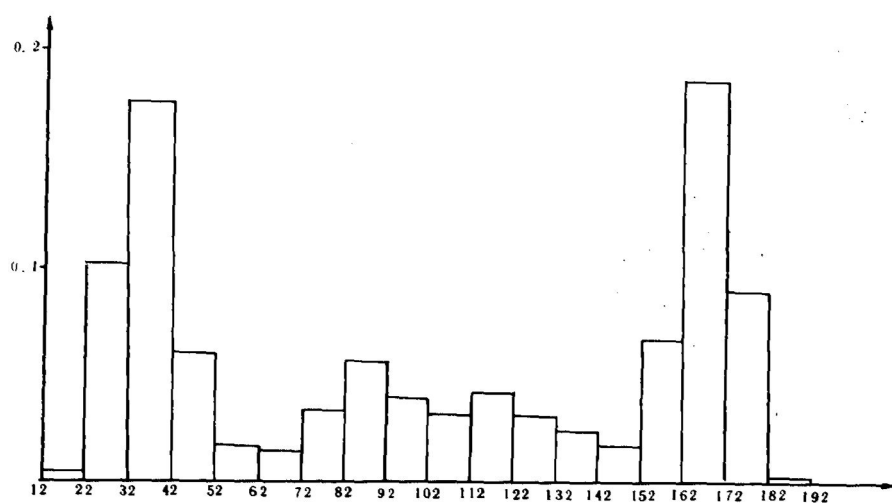


图8 陆地卫星轮台幅线性体方位-频率直方图

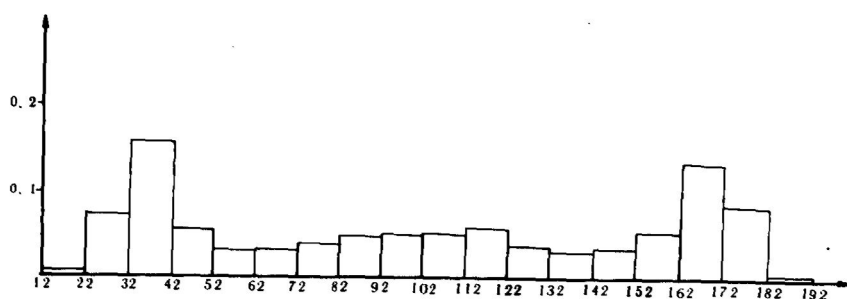


图9 陆地卫星库车幅线性体方位-频率直方图

1号(亚南断层)和2号(轮台断层)断裂影象所反映的断层,其形成时间早,是经多期构造运动发展成的复杂断裂,规模大、切割地层多、埋藏深,代表了塔北地区一组古老的构造线方向。

北东向线性构造在卫星图象上显示较清楚,常以色调异常线、地形差异及直线段河流为特征,其形成时间晚于东西向构造线。

北西向线性构造在卫星图象上反映最醒目,常以北西向水系及明显的色调异常线显示出来,并切割北东及东西向线性构造,其形成时间晚于北东向构造。

上述三组线性构造相互交结,形成菱形网格状构造,表明塔北隆起具有断块构造特征。

塔北地区环形影象异常具有成排成带的展布特征,其长轴方向多呈北东向,地形上处于相对较高的部位,同线性影象异常伴生或夹于线性影象异常之间。这种现象表明环形影象异常的规模及展布方向,可能同隐伏隆起、断裂相关,并受其制约。同时线性体高密度值异常及线性体密度值的梯度变化,也同隐伏隆起、断裂具较高的相关性,吻合率在60%以上,象羊场巴扎,草湖一号航磁及地震、重力异常同线性体的高密度值关系密切。

塔北卫星图象资料解译的环形构造、线性构造或线性体密度值的高值异常区(带)及线性体密度值的梯度变化带对油气的运移聚集,具有控制作用。象4号环形构造、14号环形构

造(雅克拉、桑塔木北等线性体密度值的高值异常)及于奇线性体密度值的高值异常上的沙参2井、沙18井及轮南2井均钻到高产工业油流,另外于线性体密度值的高值异常之上的波斯坦构造也钻到了高产工业油气流。

上述实例表明,塔里木盆地北部用卫星图象资料解译的环形构造及图象线性体密度值的高值异常区(带)与油气聚集的关系甚为密切。因此,在波斯坦-雅克拉-轮台-策大雅一线,沙雅-哈拉哈塘-桑塔木-穹阿拉勒一线及1号、2号断裂影象之间的线性体密度高值异常和环形影象异常都有可能钻到工业油气流。其中尤其是沙雅、哈拉哈塘、草湖、草湖东及穹阿拉勒等线性体密度高值异常距离满加尔生油坳陷近,能较先捕获到油气,是有希望找到油气的地区。

SATELLITE PHOTOGRAPHIC INTERPRETATION OF NORTH TARIM BASIN

Wang Xiuqian Huang Zheguang Yang Fei

(Comprehensive Research Institute of Petroleum Geology, Jiangling, Hubei)

Yan Xianzhi

(Northwest Bureau of Petroleum Geology, Urumqi)

Abstract

Satellite photographic anomaly and linear mass photographic interpretation revealed that three groups of principle lineament structures of EW- (or near EW-), NE- and NW-striking developed in North Tarim Basin. These structures have crossed with each other, formed rhombic network structures, and are characterized by fault-block structures. More than 60% of structures that revealed by satellite photographic anomaly and linear mass photographic interpretation would coincide with actual geological structures. It is suggested that the structures along Postan-Yakela-Luntai-Cedaya, Shaya-Harahatang-Sangtamu-Qongalale, the high density anomaly of the linear mass between No. 1 and No. 2 faults, and circular photographic anomaly would be the targets for oil exploration, and Shaya, Harahatang, Caohu, the eastern Caohu and Qongalale would be the most favourable targets among all.