2. 褶皱构造判译

- 2. 长轴褶皱　宽长比 1/3~1/10

封闭的长圆形

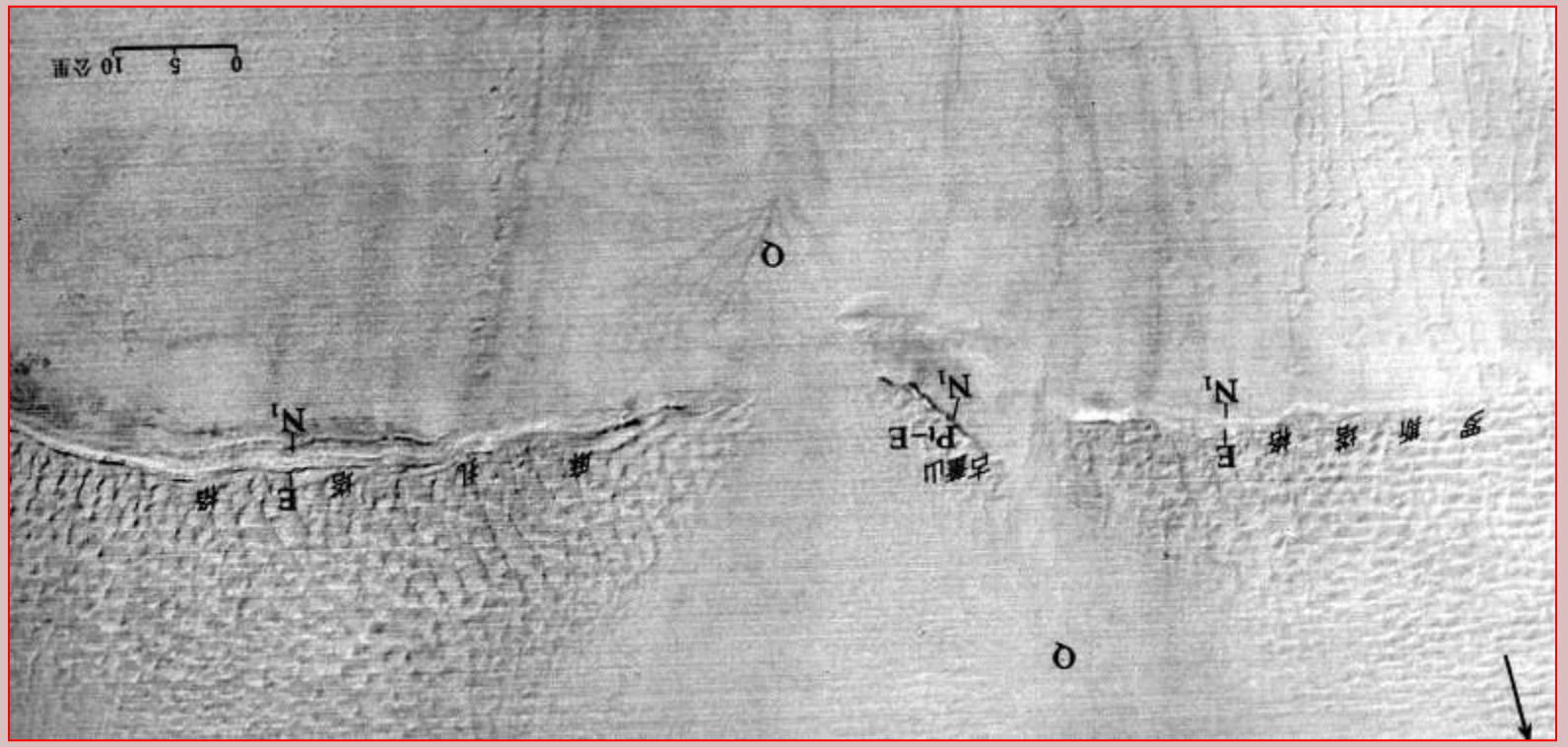
两翼岩层为走向不平行、对称重复的色调、地形、水系

解译时：

① 由岩层层面影像线圈出平面形态

② 确定褶皱类型（解译或量测两翼岩层产状）

2. 褶皱构造判译



照片 91　长轴褶皱

在塔里木盆地的广袤沙漠中，新构造运动塑造的褶皱形态，依然可见。麻扎塔格的背斜形态清晰，呈近东西向长条带状的弧形延伸，两翼不对称，北陡南缓。在古董山，可能存在着一条北西向的活动断裂，将罗斯塔格和麻扎塔格背斜错为东西两段。根据组成背斜地层的时代，它应形成于中新世之后。

（新疆 麻扎塔格　ERTS－2　MSS 7　1975.10.4.）

2.褶皱构造判译

- 3.线状褶皱　影像特征与长轴褶皱相似

只是：宽长比 ＜1/10、水平方向延伸远、两翼岩层走向近于平行

此种褶皱一般为枢纽水平的水平或缓倾伏褶皱

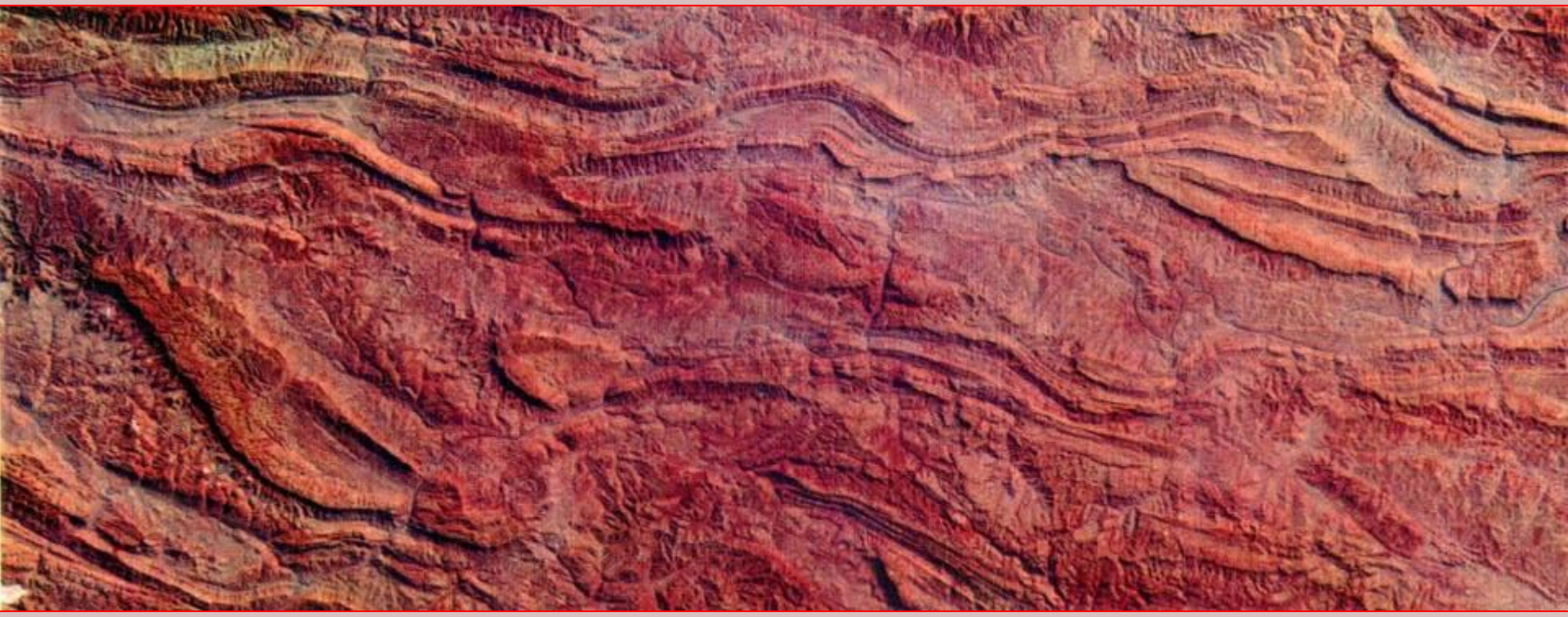
注：与单斜地层及同斜褶皱区别

① 有无对称重复的影像特征—与单斜地层区别

② 两翼岩层产状有无相向、相背倾斜—与同斜褶皱区别

2. 褶皱构造判译

N



2.褶皱构造判译

- 4.褶皱的平面组合形态

解译出单个褶皱，则一定区域内的组合形态一目了然

隔档式—背斜窄 向斜宽

隔槽式—背斜宽 向斜窄

隔档隔槽式

2. 褶皱构造判译

隔档式—
背斜窄 向斜宽

N

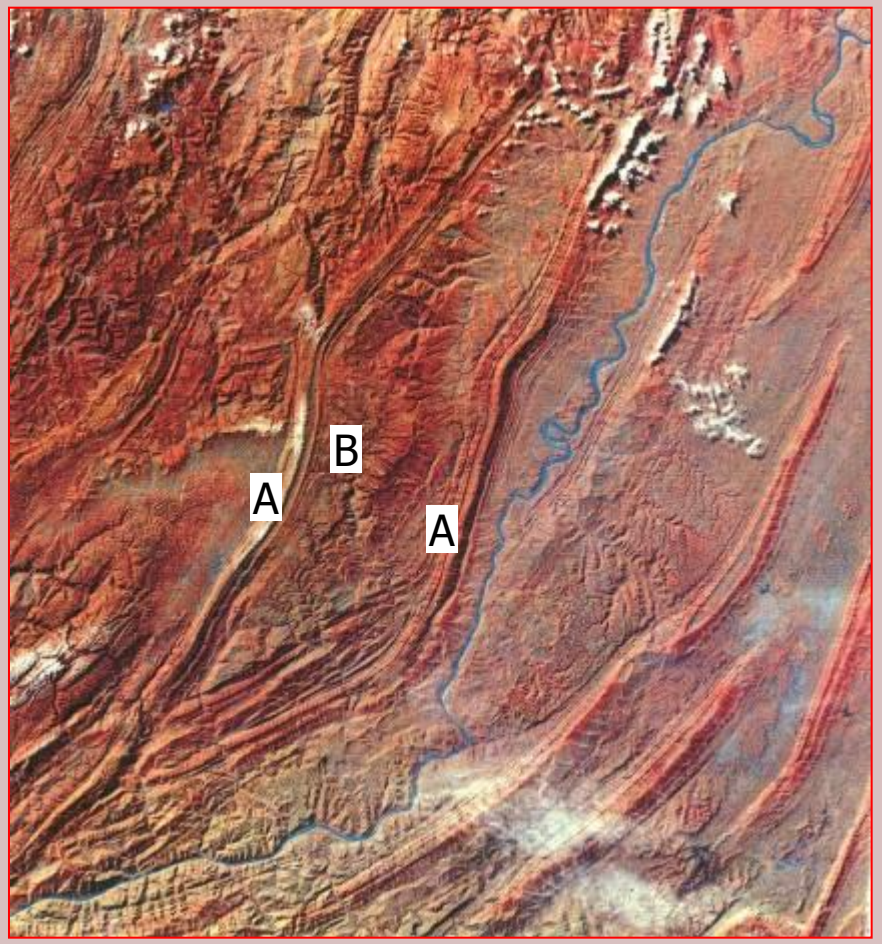


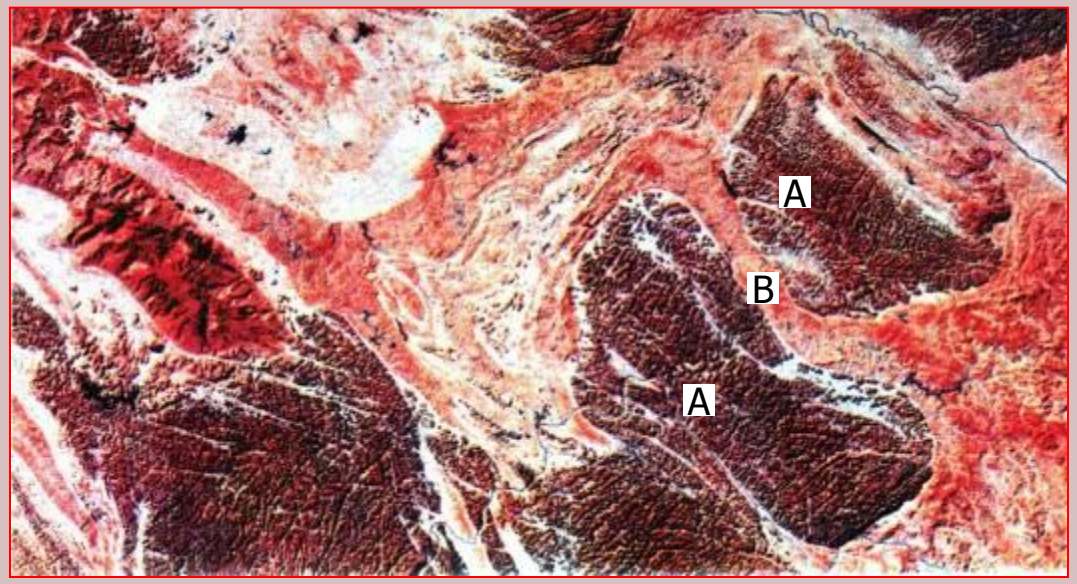
图246 隔档式褶皱

A为三叠系灰岩、砂岩、页岩，具长条状山脊地貌，可见明显褶曲转折端，组成梳状背斜，B为侏罗系砂、页岩地层，色调为灰黑色，处于低洼地，地面平坦，层理不明显，组成宽缓向斜。在象片内，A较狭窄，B较宽广，共同组成隔档式褶皱。

（卫星象片．四川）

2. 褶皱构造判译

隔槽式—
背斜宽
向斜窄



N

图247　隔槽式褶皱

A 为石炭系、泥盆系灰岩，呈灰黑色调，裂隙发育显桔皮状小突起、凹槽的喀斯特地貌其核部为长方形，组成箱状背斜。B 为三叠系砂、页岩、灰岩，显灰白色调,具条 带状特征，其组成条状或长条状向斜。在象片内背斜宽阔，向斜狭窄，共同组成隔槽式褶皱。

（卫星象片· 广西）

2.褶皱构造判译

- **四.确定背、向斜的解译标志**

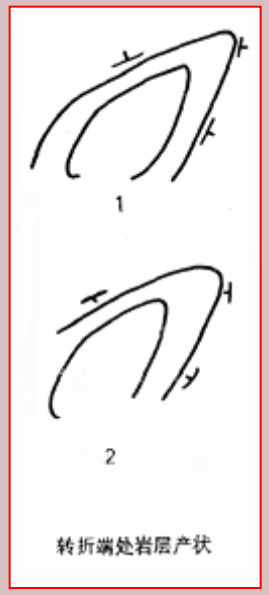
1.两翼岩层产状倾向

相背—背斜　相向—向斜

2.转折端处岩层产状

外倾—背斜

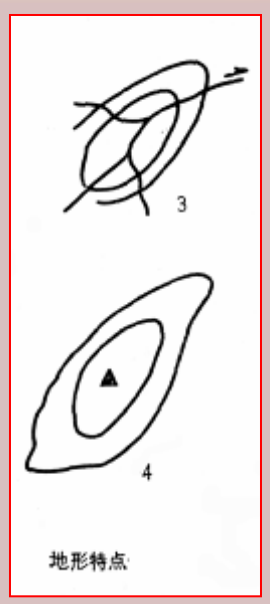
内倾—向斜



2.褶皱构造判译

- 3.地貌（倒置地形）

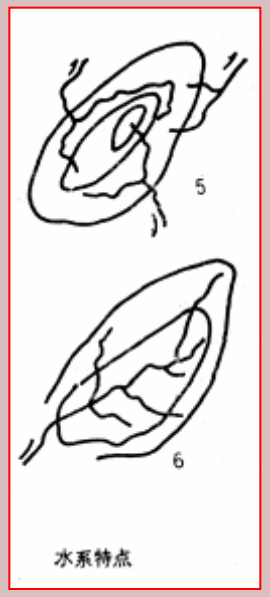
  谷—背斜　山—向斜



4.转折端处水系

向外撒开—背斜

向内收敛—向斜



2.褶皱构造判译

- 5.转折端处单层影像出露宽度

外层＜内层—背斜

外层＞内层—向斜

6.岩层新老顺序

核部两侧相同影像特征岩层对称出现　若能确定地层时代

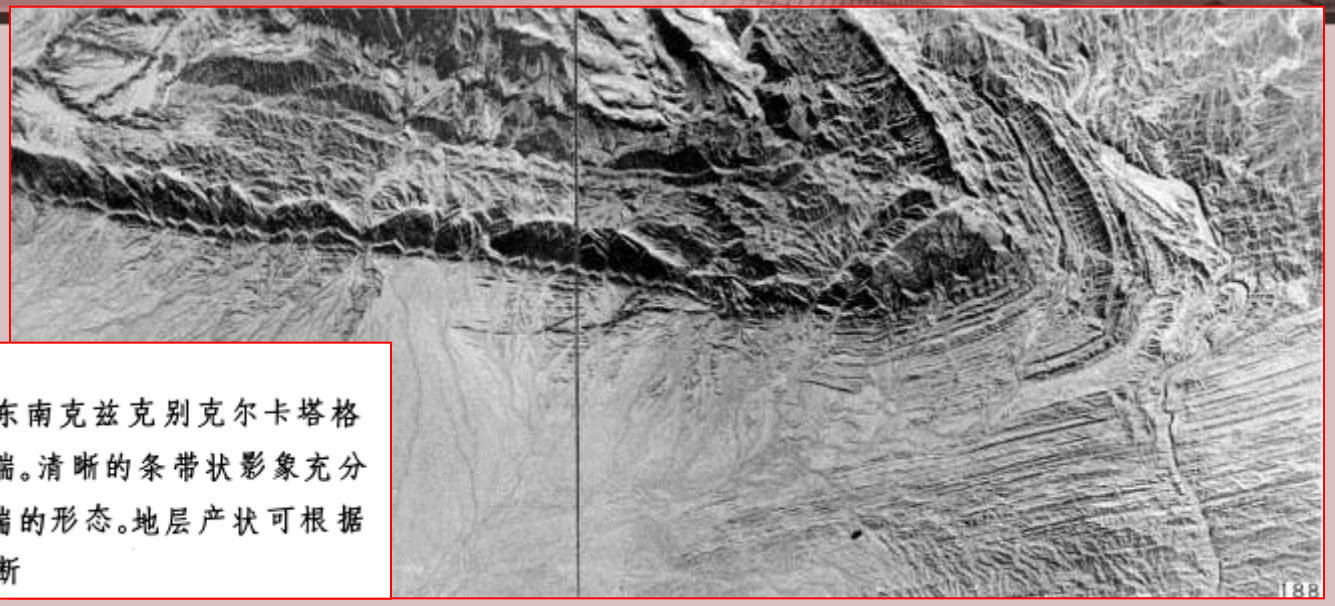
两侧老中间新—背斜

两侧新中间老—向斜



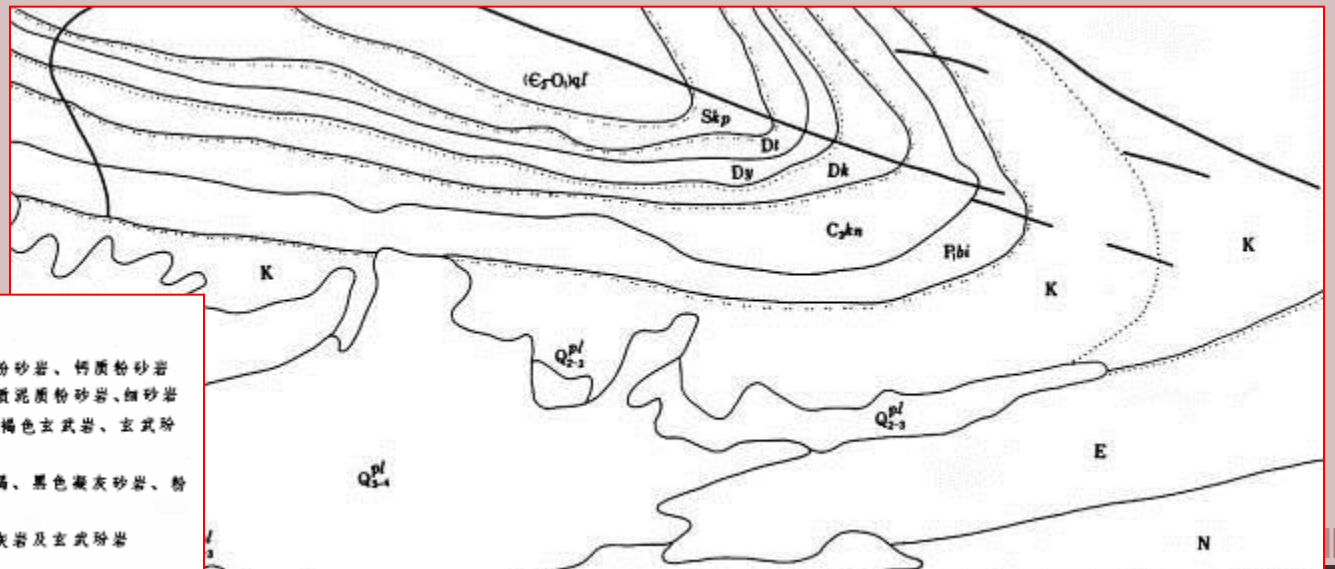
2. 褶皱构造判译

背斜



图片 188

阿图什县哈拉峻公社东南克兹克别克尔卡塔格一个倾没背斜的转折端。清晰的条带状影象充分地反映出该背斜倾没端的形态。地层产状可根据岩层“三角面”加以判断



图片 189 解译地质图

Q_{3-4}^{pl} 砾石、沙、亚沙土

C_{2s}^{b} 沙雷塞尔克组上亚组：灰色硅质粉砂岩、钙质粉砂岩

C_{2s}^{a} 沙雷塞尔克组下亚组：灰色凝灰质泥质粉砂岩、细砂岩

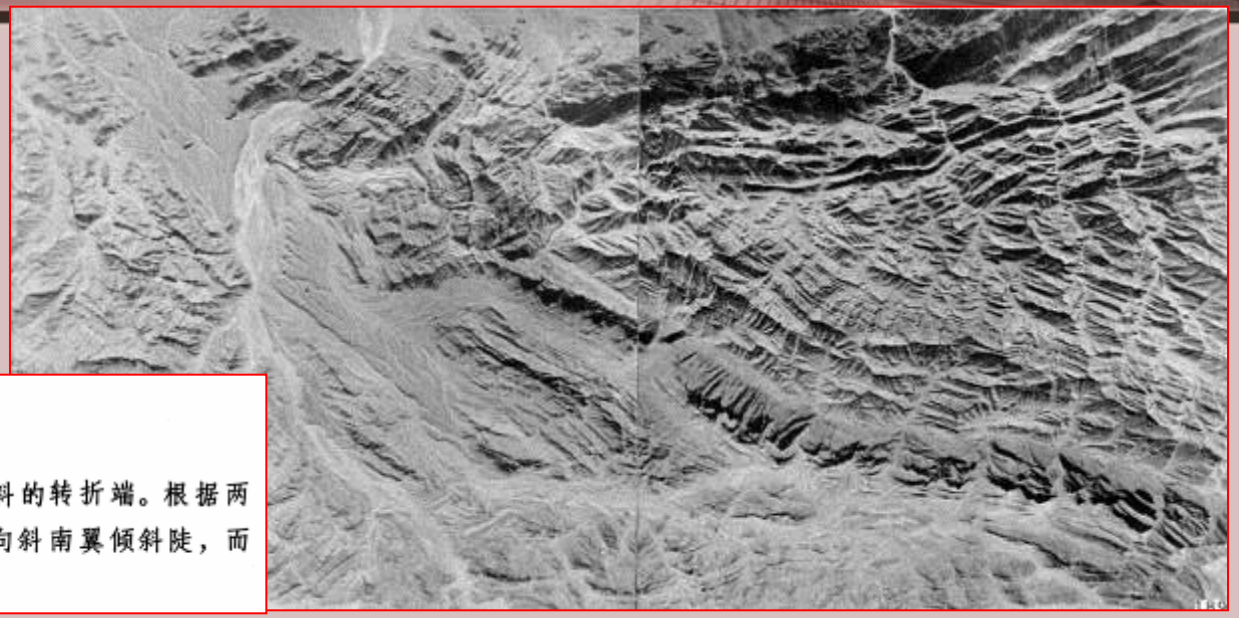
C_{2j}^{c} 居理得龙组第三亚组：灰绿—灰褐色玄武岩、玄武粉岩夹凝灰岩及粉砂岩

C_{2j}^{b} 居理得龙组第二亚组：灰绿、黄褐、黑色凝灰砂岩、粉砂岩夹玄武粉岩

C_{2j}^{a} 居理得龙组第一亚组：中酸性凝灰岩及玄武粉岩

2. 褶皱构造判译

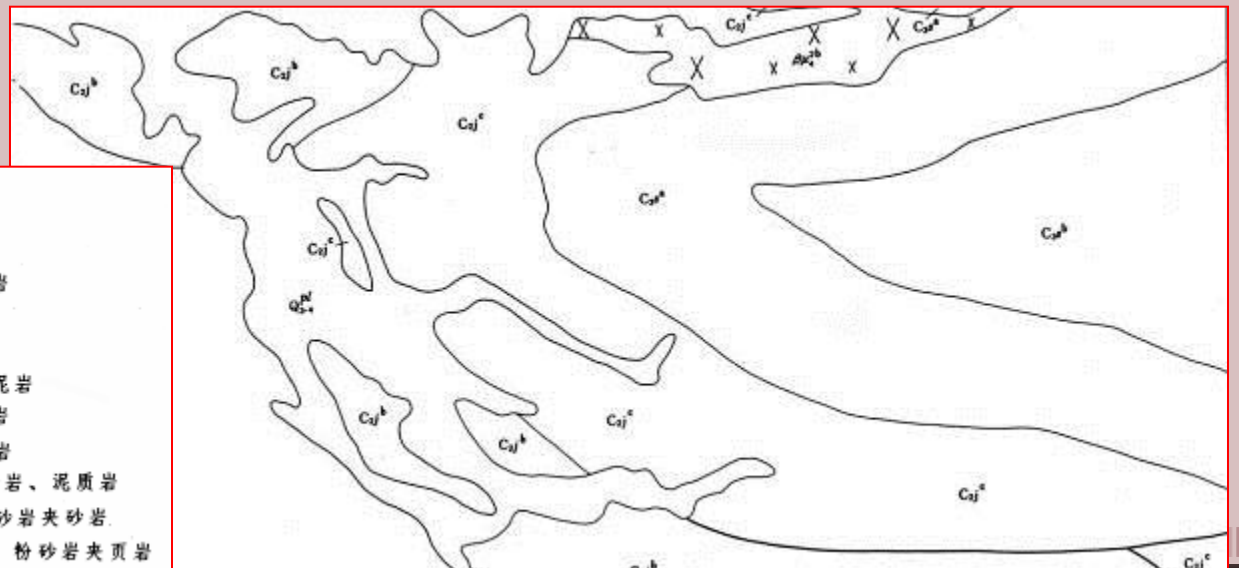
向斜



图片189

鄯善县北部詹加勒大坂东南

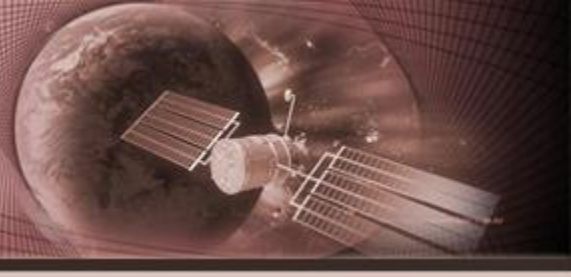
由石炭纪地层构成的短轴向斜的转折端。根据两翼地层出露宽度，可判断出向斜南翼倾斜陡，而北翼较缓



图片188 解译地质图

Q_{3-4}^{pl}	砾石、沙、亚沙土
Q_{2-3}^{pl}	砾石、沙、亚沙土
N	杂色砂岩、粉砂岩、泥岩、砾岩
E	粘土岩、粉砂岩、砂岩
K	粘土岩及粉砂岩
Pbi	比尤列提群：灰岩夹粉砂岩、泥岩
C_2kn	康克林群：灰岩、碳灰岩夹页岩
Dk	克兹尔塔格组：砖红色石英砂岩
Dy	衣木干他乌组：红色粉砂岩、砂岩、泥质岩
Dt	塔塔埃尔塔塔组：泥质岩、粉砂岩夹砂岩
Skp	柯坪塔格群：绿色、红色砂岩、粉砂岩夹页岩

主要内容



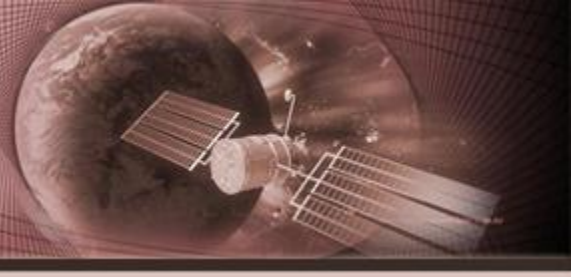
（1）概述

（2）岩层产状的判断及量测

（3）褶皱构造判译

（4）断裂构造判译

3. 断裂构造判译



- **内容：** 有明显位移的断层

  未发生明显位移的裂隙(遥感意义上的节理)

  1.断裂延伸方向，一目了然

  2.可观察断裂整体

  3.断裂间交切关系清楚

  断裂解译标志：断裂在图像上以独特的色调、形态、地貌、水系等影像特征表现出来，这些**能反映断裂构造的独特影像特征—各种地质解译标志的组合，称为断裂解译标志**

3. 断裂构造判译

- 一. 断裂构造直接解译标志

1.岩石或地层发生位移(水平或垂直方向)

水平方向—沿走向追索某一岩层、岩脉、矿体或侵入体接触界线,影像突然中断、位错—导致与不同色调、地形等特征另一组地层相接。

垂直方向—立体观察时,若近水平岩层在河谷两侧的空间自然延伸后相接不上—上下错位

3. 断裂构造判译

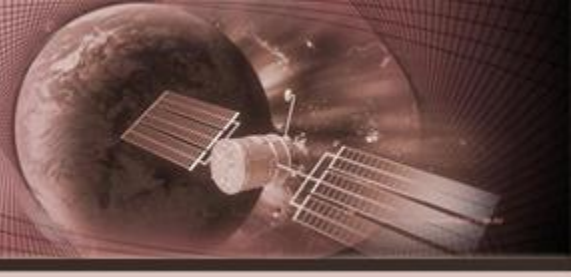


断层一侧岩层被切断



断层两侧岩层被切断

3. 断裂构造判译



- **2.构造发生位错**

某些构造线（褶皱、断裂、不整合面等）露头线影像突然中断、位错

3.地层的重复或缺失

具有一定层序的地层，沿倾斜方向出现突然的重复或缺失

色调、地貌、水系、纹形等的重复或缺失

3. 断裂构造判译

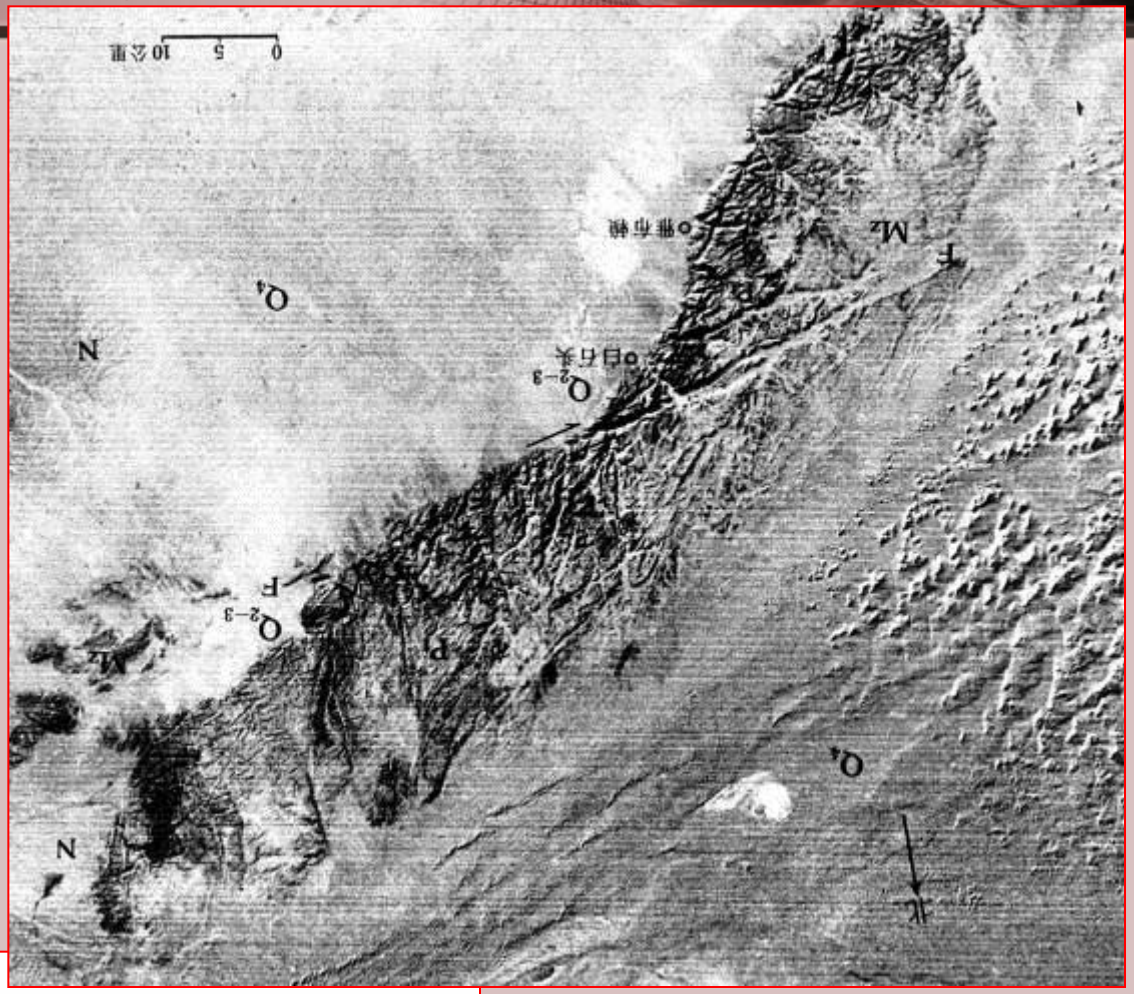


照片 17　　褶皱被错断

北东向石阡断裂（F），线形平直，影象清晰，断裂谷发育良好，错断了古生界—中生界褶皱，并具显著的左旋平移性质。但是，穿越断裂的河流，没有明显的扭动变形，断裂两侧的地貌形态与地面高程均相近，反映新构造时期断裂的活动不显著。

（贵州 石阡　ERTS—1　MSS 7　1973.12.30.）

3. 断裂构造判译



照片 22　　山体的位错

影象中的北东东向断裂（F_1），线形平直。东段色调界线分明，两盘垂直差异错动显著，北盘隆起，南盘断陷，山前为洪积物广泛覆盖；西段断崖发育，断裂谷清晰，阴影明显，雅布赖山被错断成两截，山体发生右旋平移，位错显著。

（内蒙古 雅布赖　ERTS－1　MSS 6　1973. 1.10.）

3. 断裂构造判译

- **4.直线状分布的陡崖（断层三角面）**

沟谷一侧出现连续陡崖

若干与一沟谷相交的山脊在沟谷处突然中断

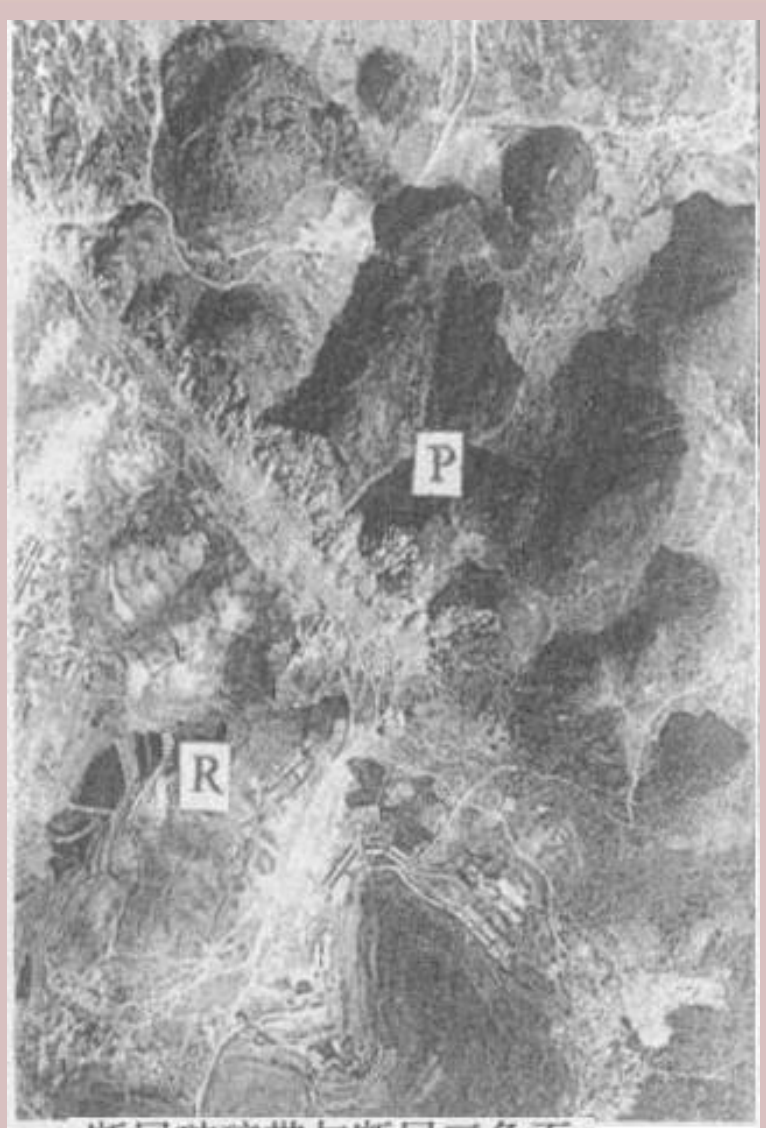
沿沟谷一侧构成一排坡度大体一致的陡崖

断层崖成因—

正断层、高角度冲断层、逆掩断层

注：正断层形成的断层崖，经长期风化剥蚀坡度会变缓

3. 断裂构造判译



断层破碎带与断层三角面

3. 断裂构造判译

- 5.岩体、岩脉、火山口呈线状分布

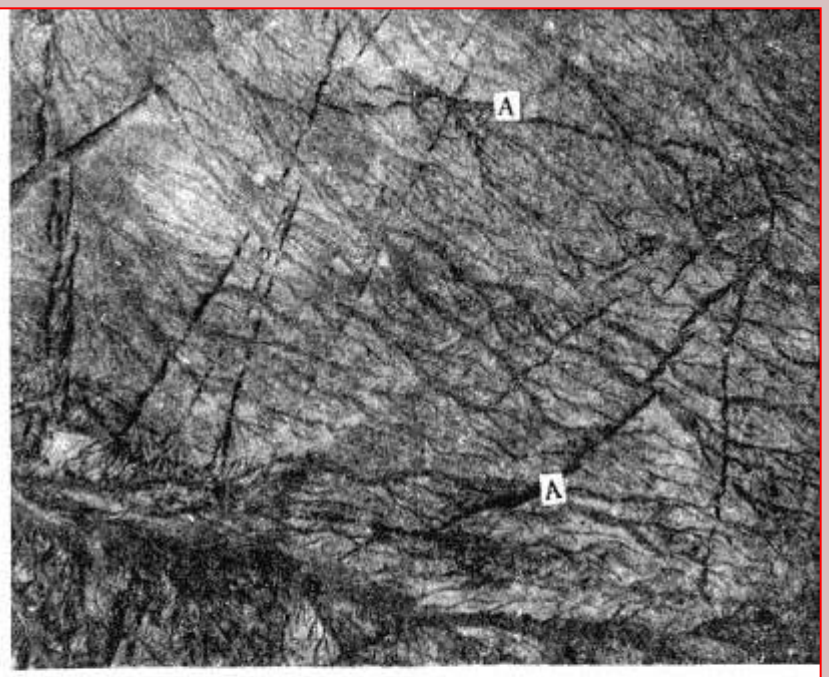
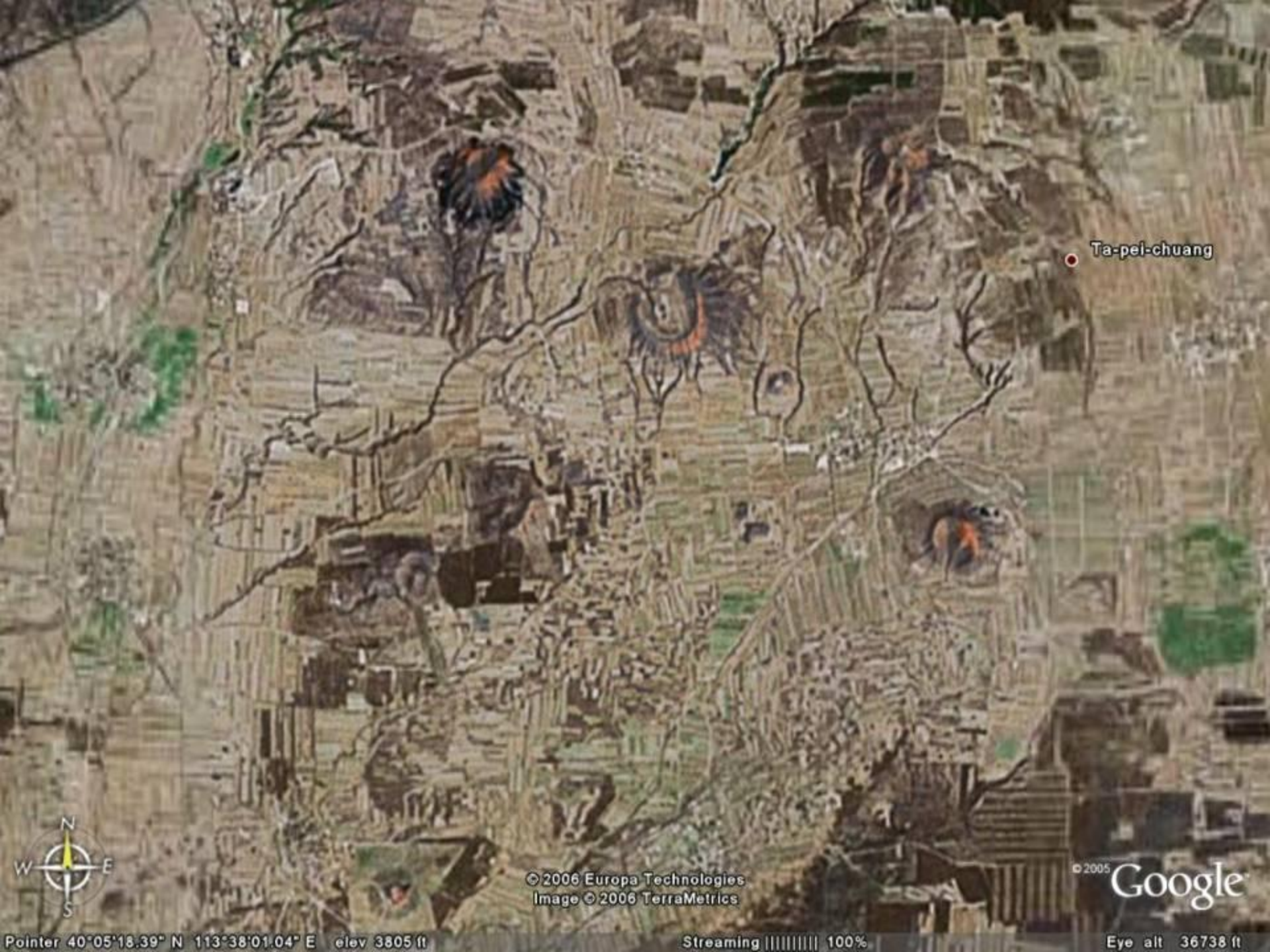


图263　雁行式节理

华力西晚期花岗岩体中，见有呈东西向、北东向雁行式排列的节理(A)。节理现被闪长岩脉所充填。

（航空象片，甘肃）


Ta-pei-chuang
N
W
E
S
© 2006 Europa Technologies
Image © 2006 TerraMetrics
© 2005 Google
Pointer 40°05'18.39" N 113°38'01.04" E elev 3805 ft
Streaming 100%
Eye alt 36738 ft

3. 断裂构造判译

- 二. 断裂构造间接解译标志

1.山脊、湖泊、沼泽位错

若干平行山脊

沿一直线位错（扭动）



3. 断裂构造判译

- **2.对头沟（对头河）的出现**

山脊或沟谷两侧的沟谷与山脊相对，沿同一直线发育

山脊处形成的较深垭口（鞍部）呈线状排列，且非某一软岩层



图片131　于田县柳什塔格山一带
沿河谷分布的舌状玄武岩流。象幅下方的支沟受熔岩流的影响，在入口处均向下游方向同步迁徙，象幅左下角处尚可见到个别的火山口

3. 断裂构造判译

- **3.直线状沟谷、洼地**

①. 直线状沟谷

山间一些狭长沟谷, 沿一定方向逢山穿山遇谷过谷, 延伸很远, 且与该地水系格局不协调—这些沟谷不是岩性控制而是断层沟—且这样的沟谷往往不止一条而是多条成组出现

3. 断裂构造判译



照片 37　　断裂的扭性活动

影象中的北西向断裂（F），线形平直，延伸较远，控制了森格藏布河河谷的发育。断裂两侧垂直差异错动不明显，冈底斯山与拉达克山的高程相差不大（海拔5000－5500米），但两侧的支流河谷与山脊线呈同步的弧形弯曲，尤以西南盘表现最清晰，反映断裂呈扭性活动的力学性质。

3. 断裂构造判译

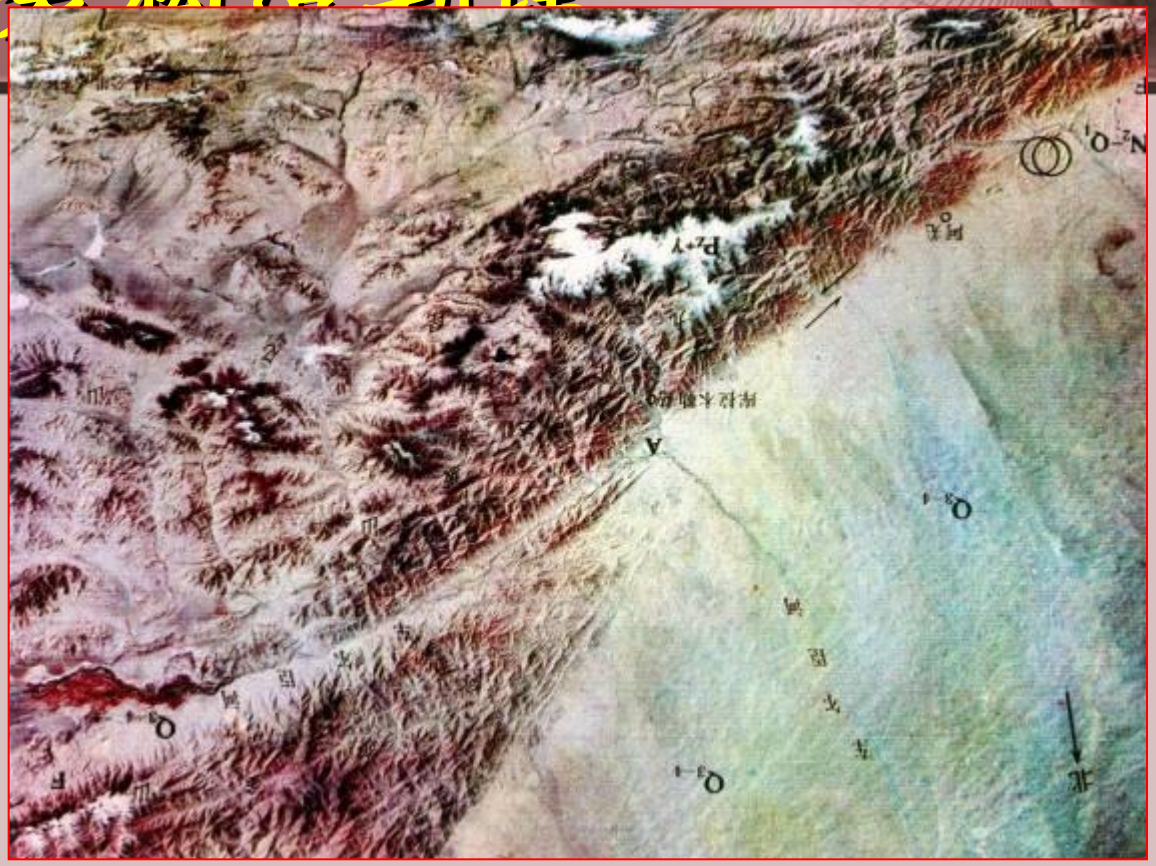
- ②. 直线状洼地　具一定宽度的宽谷洼地沿一定方向呈：直线状、舒缓波状、波浪状、锯齿状。

  洼地两侧常有倒石堆。

  山谷中冲出的洪积扇，顶端沿山脚线状排列。

  注：多为较大规模断裂带

3. 断裂构造判译



照片 59　　剪刀型同向差异上升兼平移错动

阿尔金山断裂（F）在影象中的A点以东，控制了车尔臣河上游河谷的发育，断裂北盘强烈上升，形成海拔5000米以上的高山；南盘上升幅度较小，山地不及北盘陡峻。A点以西，断裂北盘在中更新世以后转为上升，出露上新统—下更新统，并形成微微起伏的丘陵；南盘上升幅度比北盘强烈，昆仑山陡峭挺拔。此外，断裂两盘还具有显著的左旋平移错动，跨断裂的河流被扭成“L”形。整条断裂的活动，呈剪刀型同向差异上升兼平移错动。

（新疆　阿羌　　ERTS—1　MSS 4、5、7　1973.5.27.）

3. 断裂构造判译

- 4.不同地貌区沿直线相接 （山前断裂）

不同地貌区—剥蚀区与沉积区

沿较长的直线相接

两侧：地貌形态

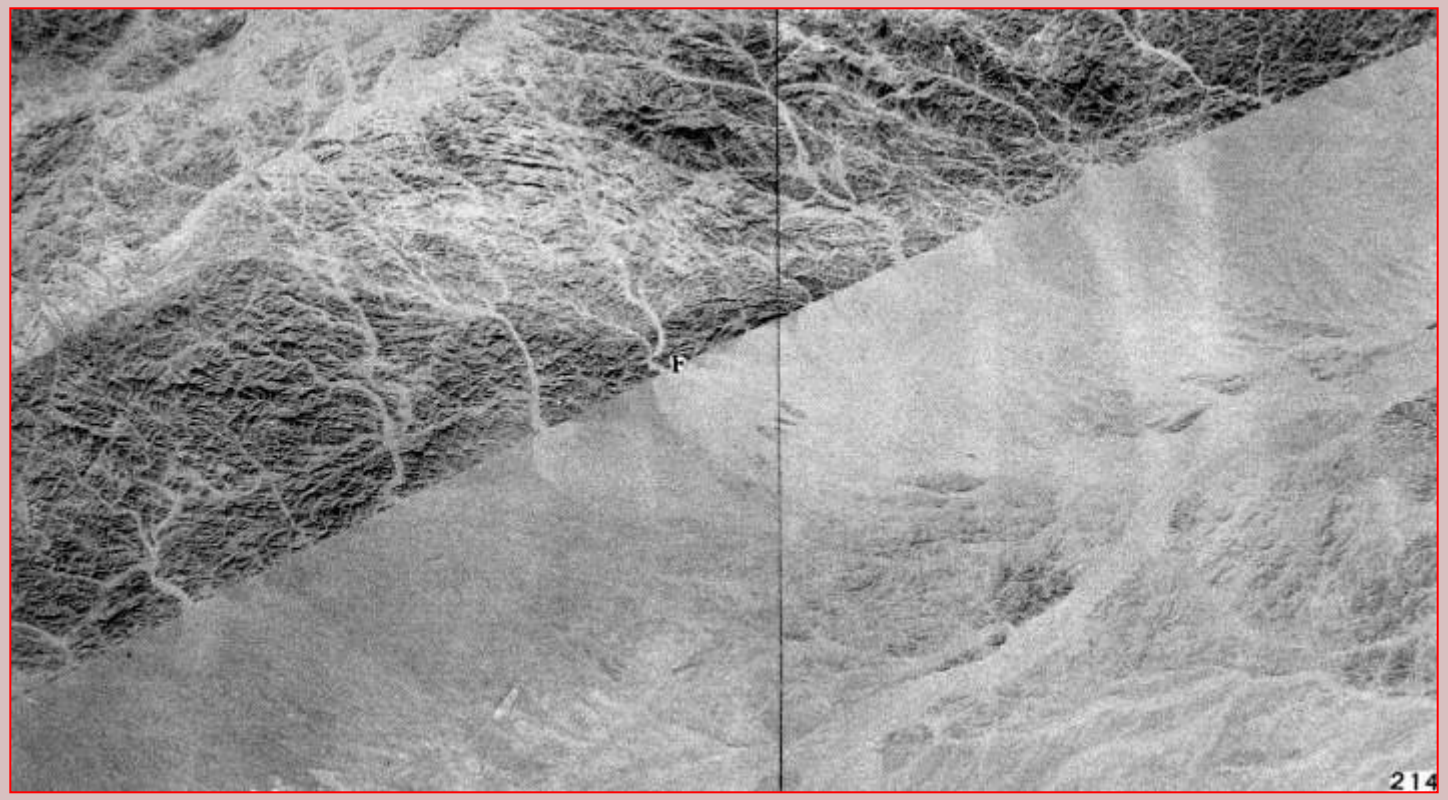
水系切割状态

Q_4沉积类型及厚度

} 明显不同


浑水塘油库
李白冲
花箐

3. 断裂构造判译

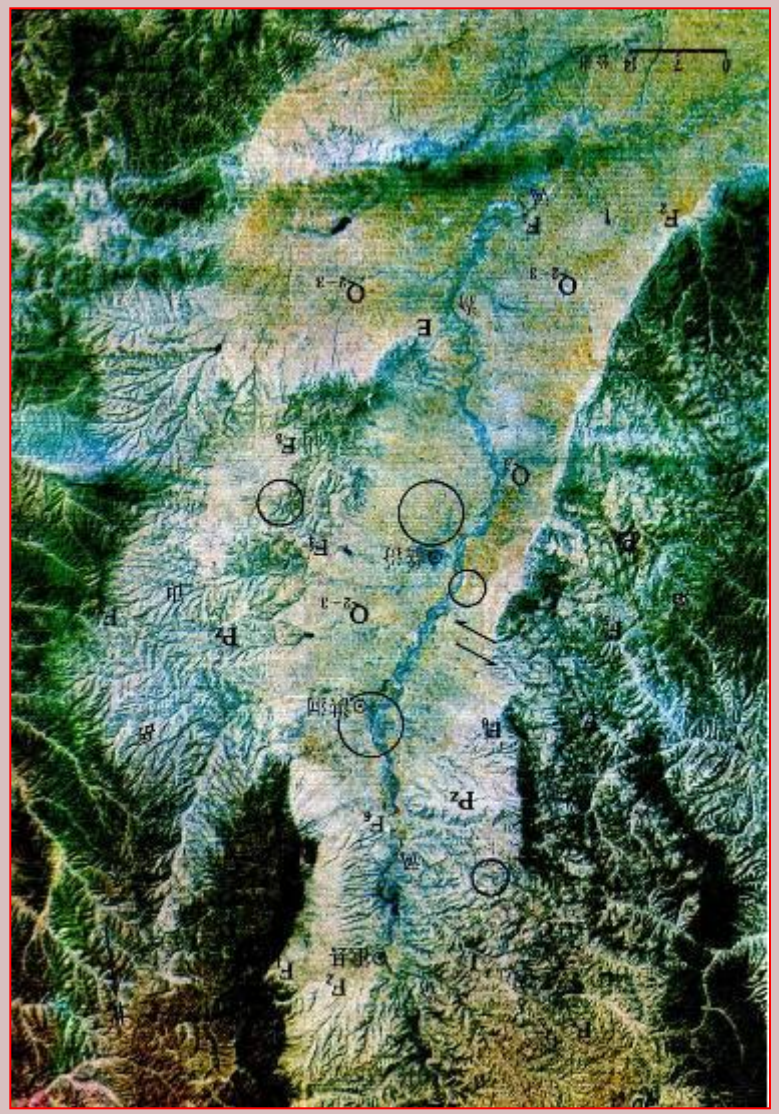


图片 214

若羌县白山南

一条笔直如刀切的左旋压扭性活断裂（F）。断裂线为不同色调的界面，两侧的地貌与水系均不相同

3. 断裂构造判译



照片 126　临汾地震构造

北北东向断裂（F_1、F_2）的强烈活动，控制着临汾第四纪盆地的发育。有一些线性隐晦的北西向断裂（F_3-F_5），在盆地中倾伏于第四系之下，并将F_1和F_2错开，它们的形成时代晚于F_1和F_2。北北东向和北西向两组断裂的强烈活动，以及临汾第四纪盆地的强烈断陷，可能即是 1303 年和 1695 年发生两次 8 级大震的构造背景。

（山西 临汾　ERTS－2　MSS 4、6、7　1975. 4. 2.）

3. 断裂构造判译

- 5.水系特征和地表水体异常

水系多沿断裂(软硬相间岩层层理)发育

(1). 显示断裂

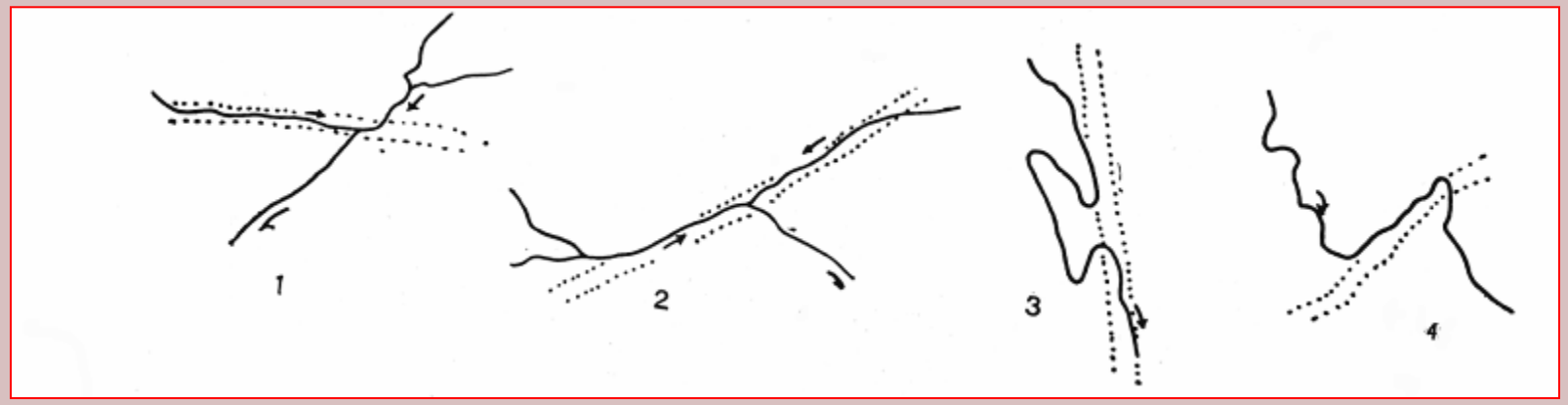
存在的水系异常



图 9—25 几种主要受构造控制的水系形态特征的示意图

1—倒钩河；2—对口河；3、4—河道急弯；5—深直峡谷(有陡崖)；6—深而直的宽谷；8—"之"字形河谷；9—河流的汇流；10—成线状的多条河流的曲流段；11—成排河流沿某一地带变成为伏流；12—河流成排地沿某一方向拐弯

3. 断裂构造判译



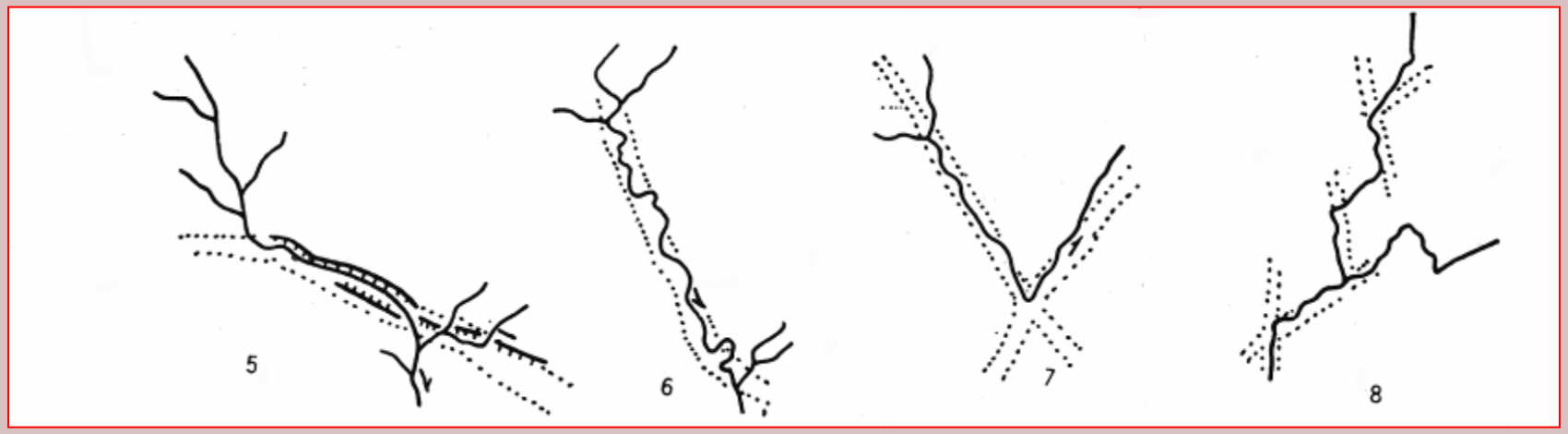
① 沿某直线方向的倒沟河段

② 沿同一直线相对汇合的对口河

③ 河道的截弯取直

④ 河道急弯

3. 断裂构造判译



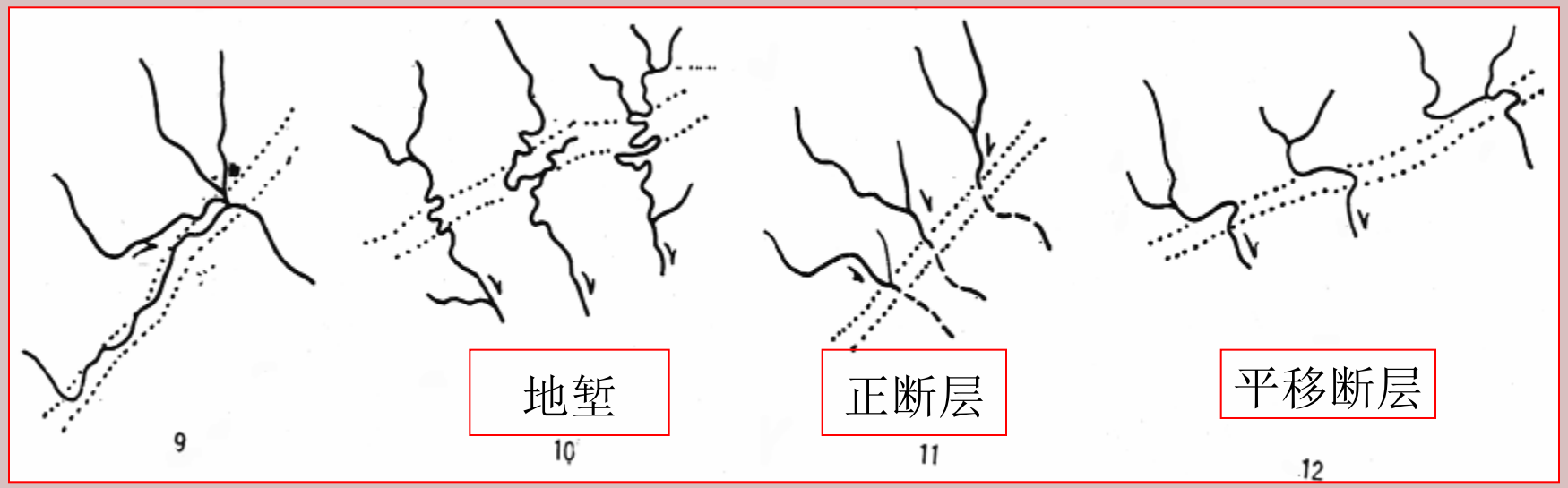
⑤ 沿河流某直线段形成深直峡谷

⑥ 自由弯曲河流被限制在较长直岸宽谷内

⑦ 锐角状急弯

⑧ “Z”字形河谷—共轭剪切断裂

3. 断裂构造判译



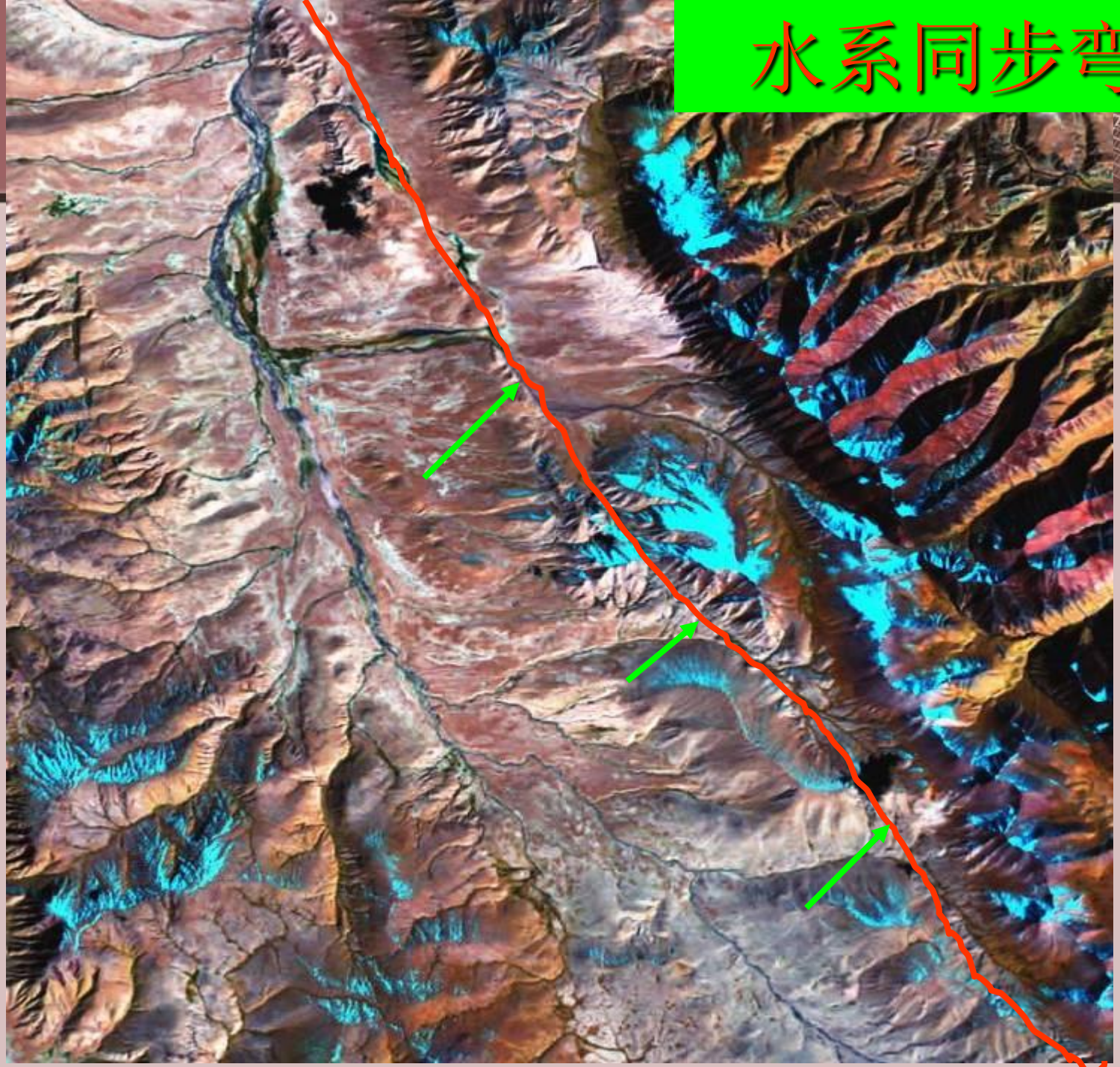
⑨河流的汇流

⑩河流垂直或斜交流过断裂带在断裂带常形成曲流
—多条河流形成的曲流段沿某方向排列成带

⑪多条河流沿直线突然变为伏流

⑫成排河流沿直线向同一方向扭曲

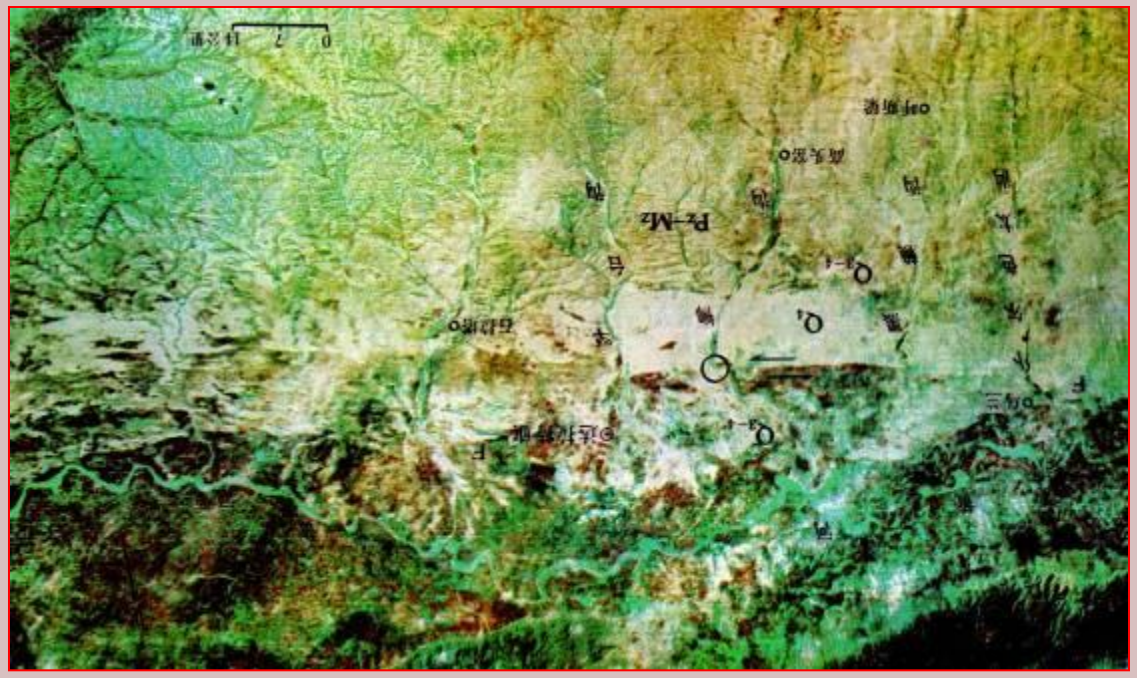
水系同步弯曲



3. 断裂构造判译

- 河流垂直或斜交流过断裂带，在断裂带常形成曲流

多条河流形成的曲流段沿某方向排列成带



3. 断裂构造判译

- ⑬ 不受岩性控制的水系：

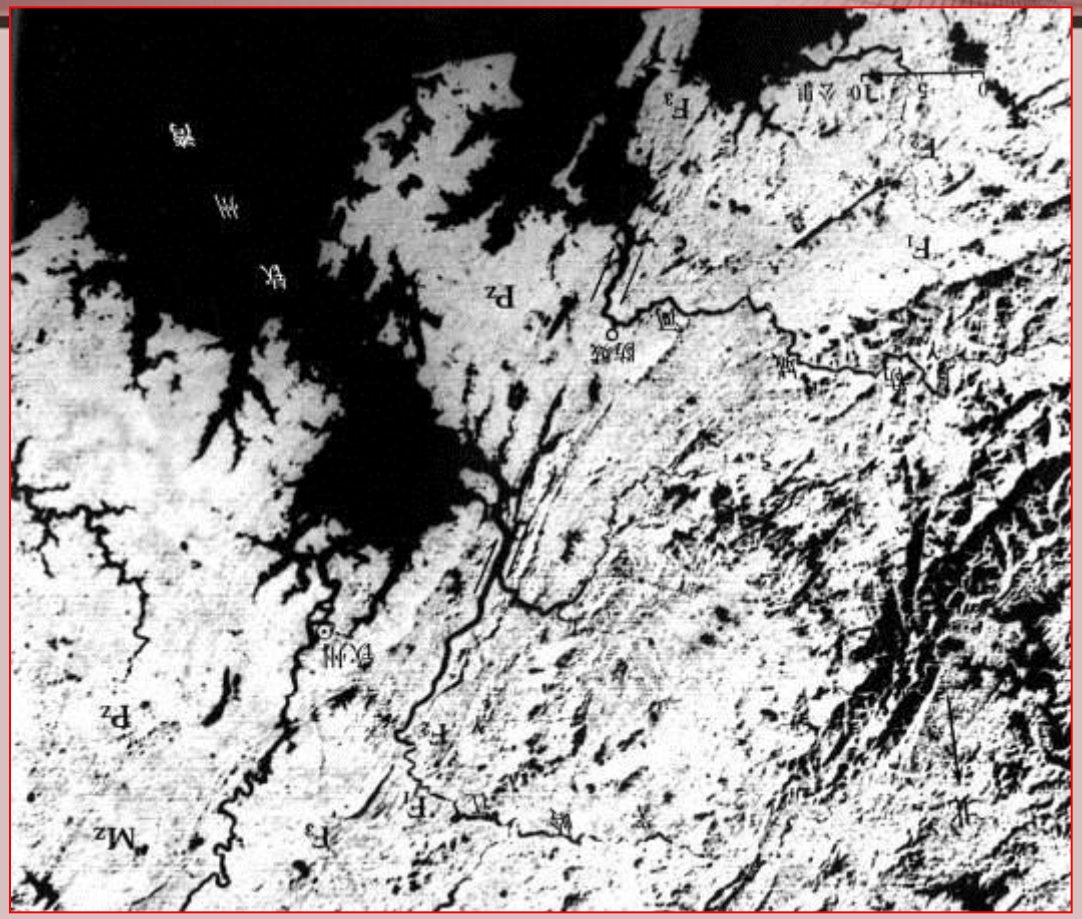
  突然变宽或变窄

  河流直线段与曲流段突然转换

  纵向上河床突然变化或突然出现跌水现象（瀑布）

  水系的“肘状”拐弯

3. 断裂构造判译



照片 29　　河流的倒“L”形同步拐弯

北东向的防城—灵山断裂带（F1、F2和F3），是历史上具有多期活动性的断裂带，在新生代以前曾发生过左旋错动，第四纪以来发生了重大的改变。防城河、茅岭江流经断裂带时，呈倒“L”形的同步拐弯，尤以F3所控制的河流表现最明显，显示断裂呈右旋平移错动。

（广西 钦州　ERTS－1　MSS 7　1973.12.28.）

3. 断裂构造判译

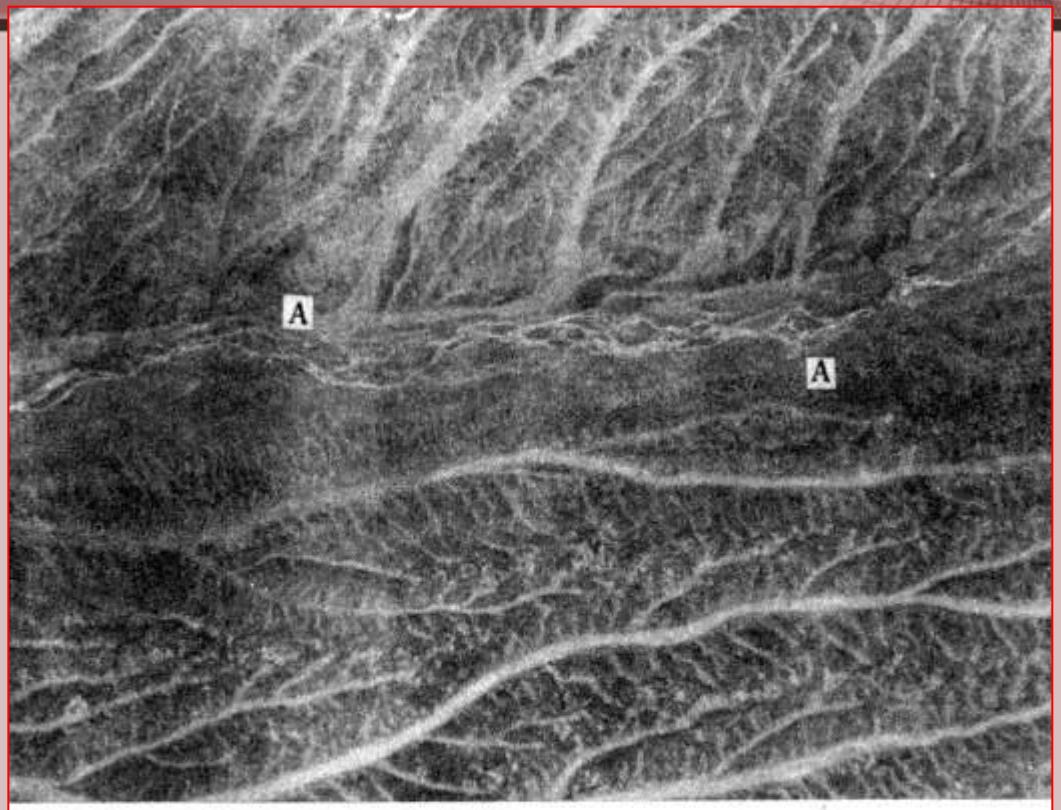


图326　水系展布与活动断裂（三）

A 为两条互相平行的线形影象，其北侧分布有北北东流向的水系、南侧水系皆呈东西向，同时在地貌上形成一个小的陡坎，这些明显的差异显示线形为活动断裂。

（航空象片．甘肃）

3. 断裂构造判译

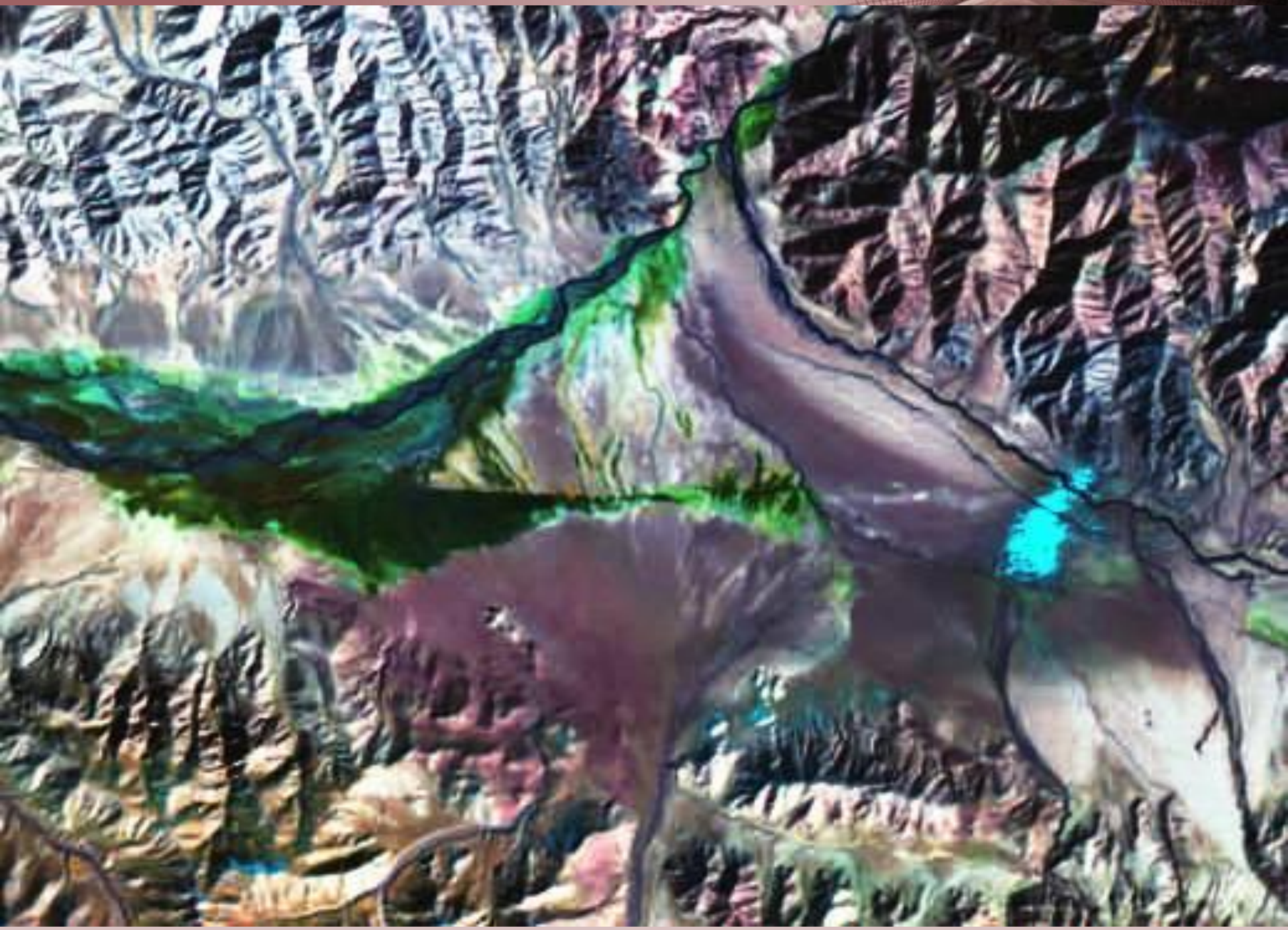
- (2). 显示断裂存在的水体异常

①. 多股泉水沿直线出露

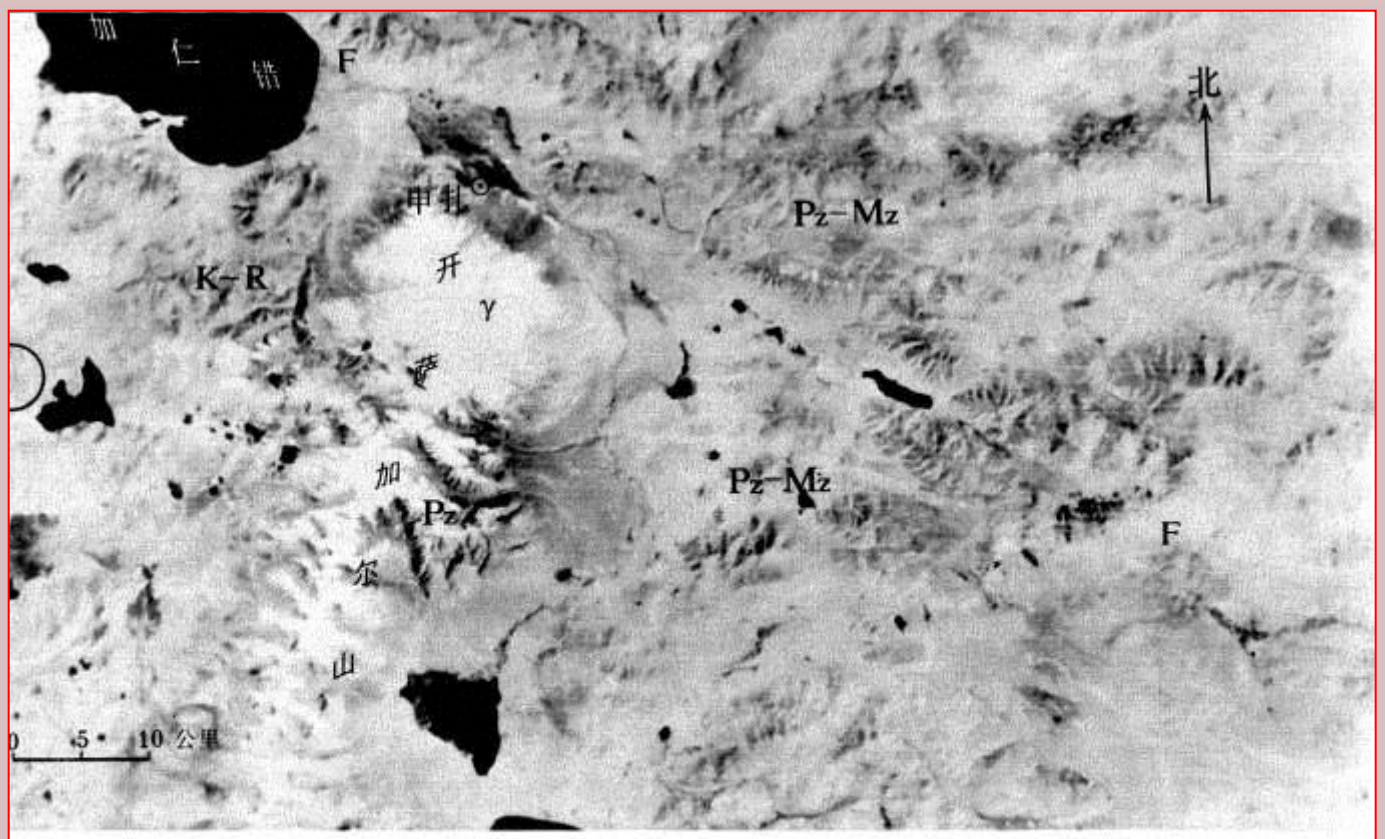
②. 湖泊、沼泽呈长条状分布

③. 直线状、折线状延伸的湖岸、海岸

④. 沿直线串珠状排列的若干湖泊、沼泽、岩溶漏斗



3. 断裂构造判译



照片 2　　湖泊的线状排列

北西向申扎断裂（F）的活动，控制了加仁错湖泊的东北岸，湖岸平直。断裂影象清晰，线性明显，沿断裂有一些规模较小并受其控制的湖泊呈线状排列。

（西藏 申扎　ERTS－1　MSS 5　1972.10.2.）

3. 断裂构造判译



3. 断裂构造判译

- 三. 断裂构造力学性质解译与分析

宏观概略性

根据断裂露头线的形态、展布特点、组合规律及相应的派生构造综合分析—断裂构造力学性质的证据

3. 断裂构造判译

- ㈠. 压性断裂解译标志 （舒缓波状）

1.断裂面露头线呈舒缓波状,有时伴有飞来峰或构造窗

2.断裂带内的断裂面大致平行分布且常有：

*分支复合现象；

*易风化剥蚀成的较宽沟谷、洼地；

*所夹构造透镜体在宽谷中构成平行的山脊群或丘包，并伴有串珠状盆地

3.规模较大的压性结构面

两侧岩层常有:变陡、直立、倒转等复杂产状；平行构造带的线性褶皱

3. 断裂构造判译

- 4.大比例尺图像，可见沿断裂带一定宽度内有平行断裂带的细小条纹(劈理带或片理带)

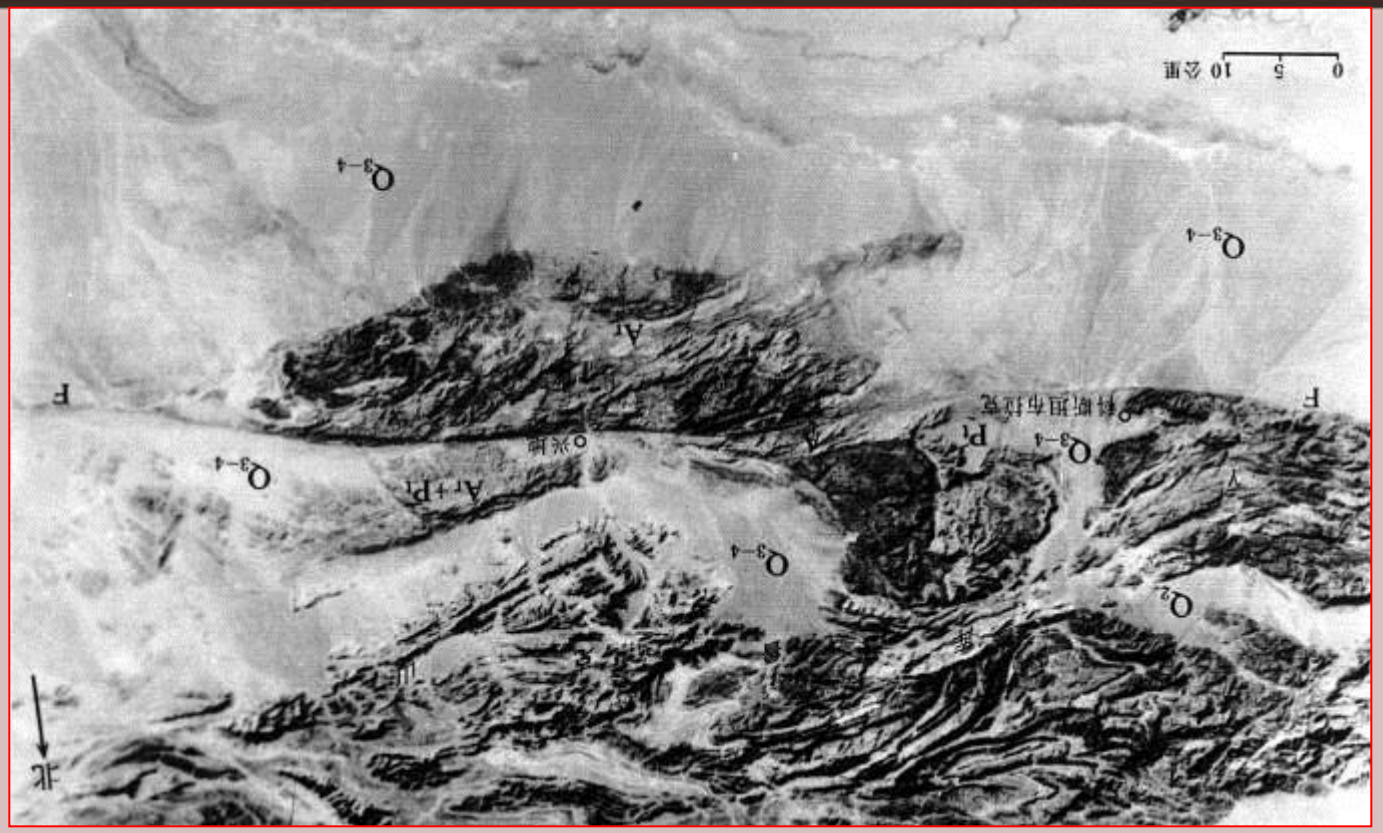
5.沿断裂带贯入的侵入体多宽窄不均或夹灭再现.

6.伴生的扭性及张性断裂，可有与主要断裂带近垂直或斜交的冲沟、支沟

7.沿断裂面的硅化带多成与主要构造线平行的舒缓波状山脊

8.压性断裂多与主构造线方向大致平行

3. 断裂构造判译



照片 60　　断裂两盘剪刀型反向升降错动

兴地断裂（F）呈舒缓波状，在影象上为两种色调的分界线，沿断裂断崖发育。在科斯坦布拉克附近，断裂错断上更新统—全新统，形成一个突然转折的阴影陡坎。影象中A点以东，南盘上升，北盘下降，形成上更新世—全新世盆地；A点以西，两盘上升、下降的方向相反，北盘上升为库鲁克山，南盘下降，并为上更新统—全新统洪积物所覆盖。