



第五章 遥感图像目视解译及方法



第一节 目视解译标志

影像特征是在遥感图像上识别物体、区分物体的依据。那些能直接或间接识别、区分各种地物，并能表明它们的特点、性质的影像特征，称为解译标志。

解译标志有直接标志和间接标志。直接标志是地物本身的有关属性在图像上的直接反映。如形状、大小、色调、阴影等。间接标志是指与地物的属性有内在联系，通过相关分析能够推断其性质的影像特征。



一、形状(Shape)

形状是指地物外部轮廓的形状在影像上的反映。不同类型的地面目标有其特定的形状，因此地物影像的形状是目标识别的重要依据。

二、大小(Size)

大小是指地物在像片上的尺寸，如长、宽、面积、体积等。地物的大小特征主要取决于影像比例尺。有了影像的比例尺，就能够建立物体和影像的大小联系。

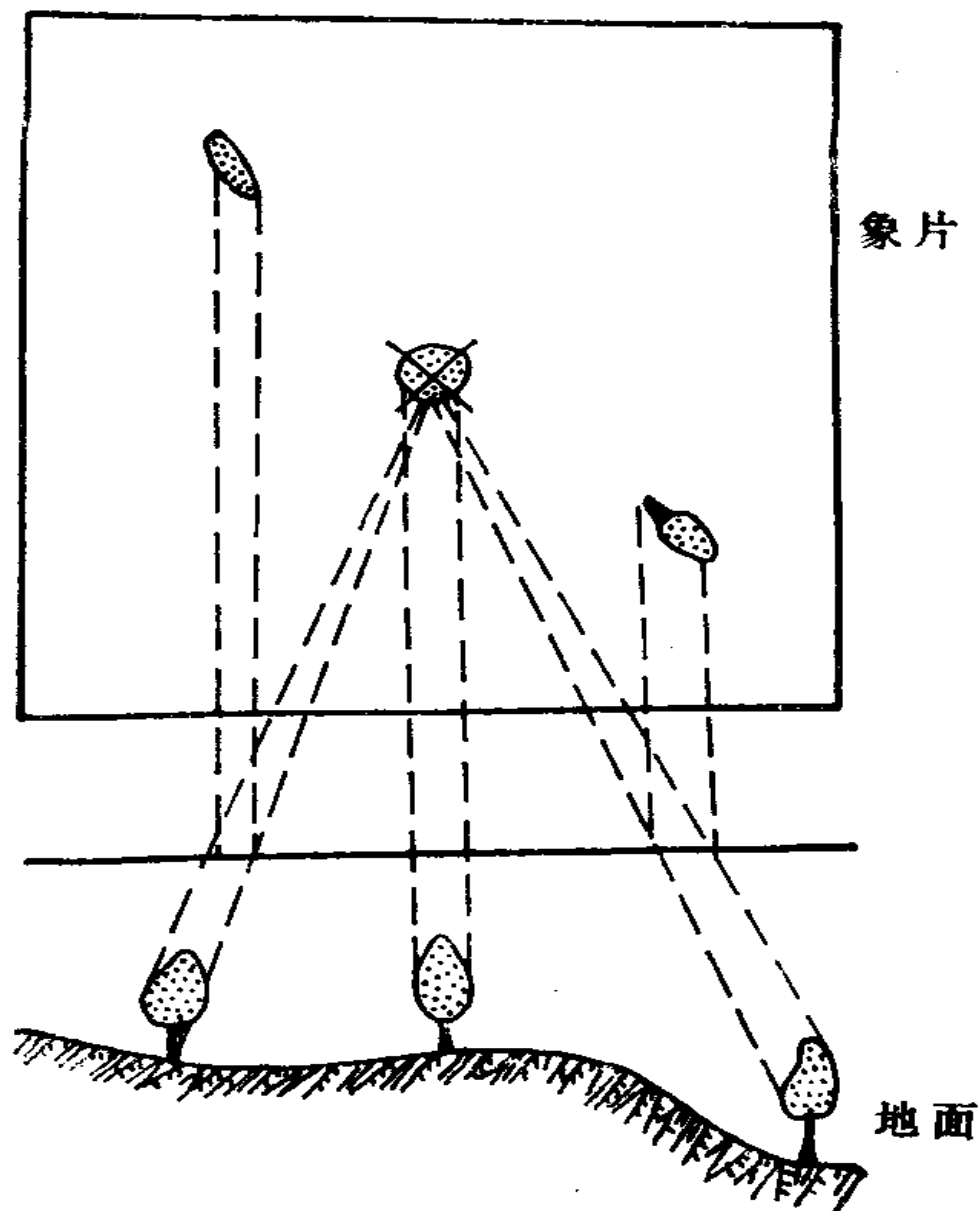
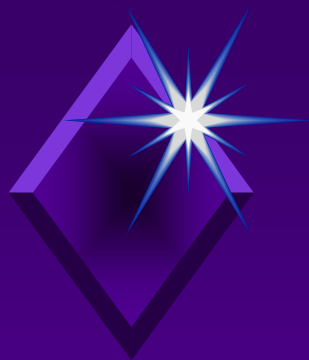
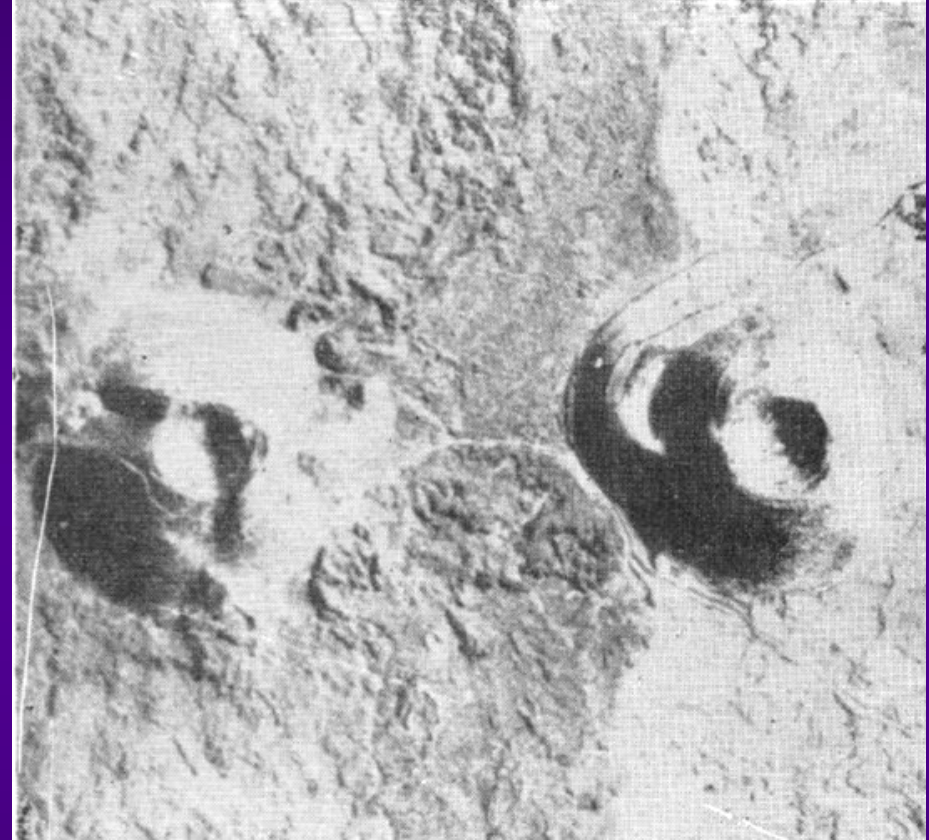


图2—21 航片中地物形状与位置关系的示意图



侵入岩体的浑圆状



火山锥的锥圆状



沉积岩的条带状



断层的直线状



三、色调(Tone)和色彩(Color)

色调是物体的电磁波特性在图像上的反映，在黑白像片上指黑白深浅程度。地物的形状、大小都要通过色调显示出来，所以色调特征是最基本的解译标志。

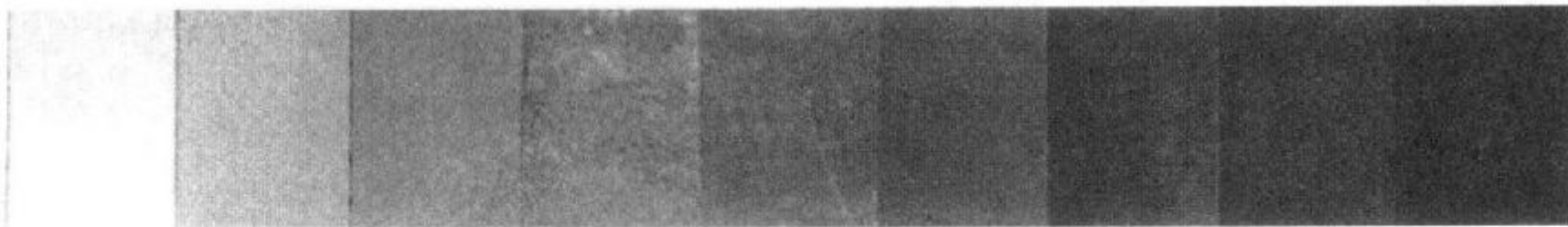
色调的深浅以灰阶来表示。在解译中，人们根据眼睛的分辨能力将灰阶从白到黑分为十级：白、灰白、淡灰、浅灰、灰、暗灰、深灰、淡黑、浅黑、黑。应用时，归为五级：白、灰白、灰、深灰、黑。

在地质解译时，常用下列术语描述黑白像片的色调特征：

1、色调深浅：指地质体的灰度大小

① 浅色调：指白—淡灰之间的色调变化。

如排水性良好、干燥的、有机质成分低的土壤；中酸性岩浆岩、松散堆积物、大理岩、石英岩等一般具有浅色调。



白 灰白 淡灰 浅灰 灰 暗灰 浑灰 淡黑 浅黑 黑





② 深色调:指淡黑—黑色之间的色调变化。

如潮湿的、有机质成分高的土壤、煤层、基性、超基性岩浆均具有较深色调。

③ 中等色调:指浅灰—深灰之间的色调变化。

如石灰岩、白云岩、砂岩以及中基性岩浆岩等，变质岩中的变粒岩具有灰色色调。

2、色调均匀性：指地质体内部色调的均匀程度

① 色调均匀:反映土壤和岩石物质比较均一、稳定，地质体的物质成分和结构变化不大，土壤含水量变化不大。

② 色调有规律性变化:有一些地质体，当其出露面积较大时，内部色调有时会出现规律性变化，如岩浆岩的环带状色调变化，可能反映岩体内部的分带现象。

③ 斑状色调（色调不均匀）:在小范围内地层或地表物质成分，含水状况有很大变化，结果出现一片暗，一片亮的斑块状色调



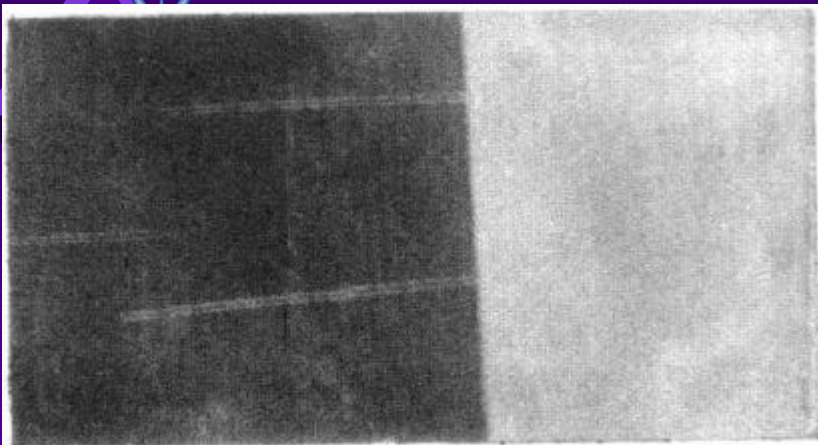
3、边界清晰程度：指不同地质体之间色调的差异程度

① 边界清晰

反映地质体之间界限分明，是截然的、突变的关系。

② 边界模糊

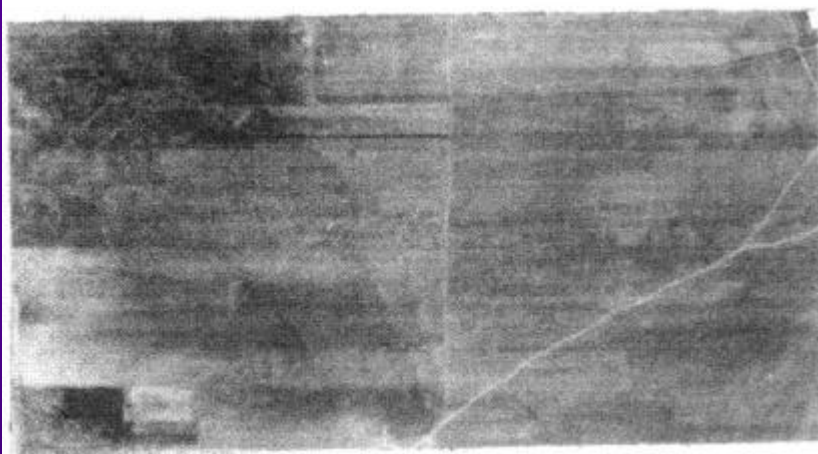
反映地质体之间的界限不甚分明，呈过渡的关系。



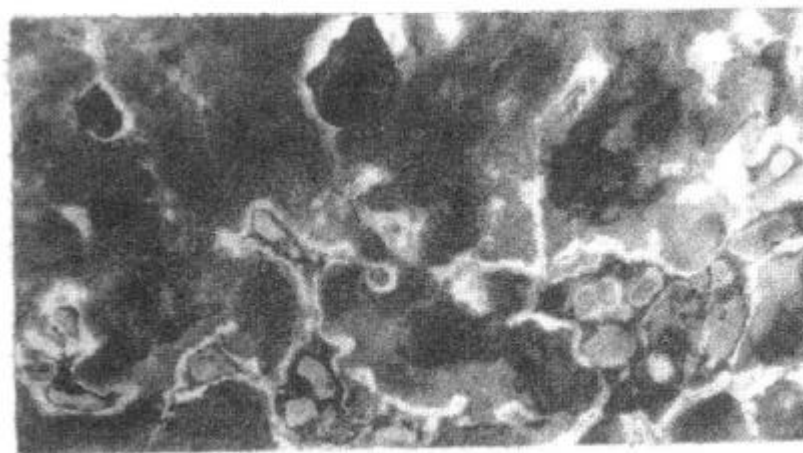
a 浅色调和深色调



b 均匀的色调



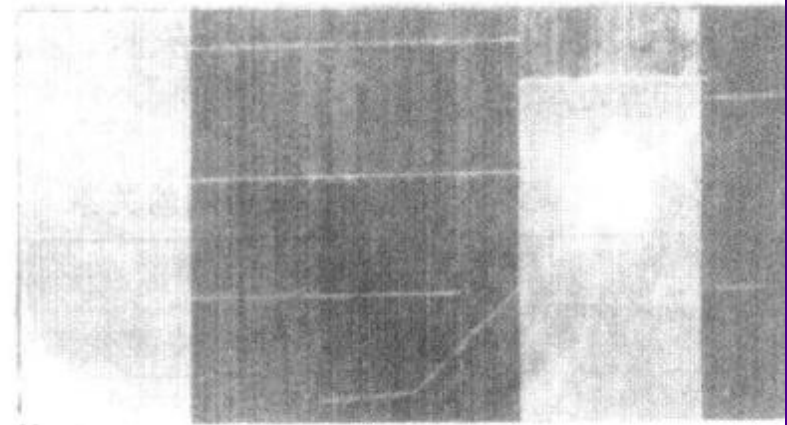
c 不均匀色调



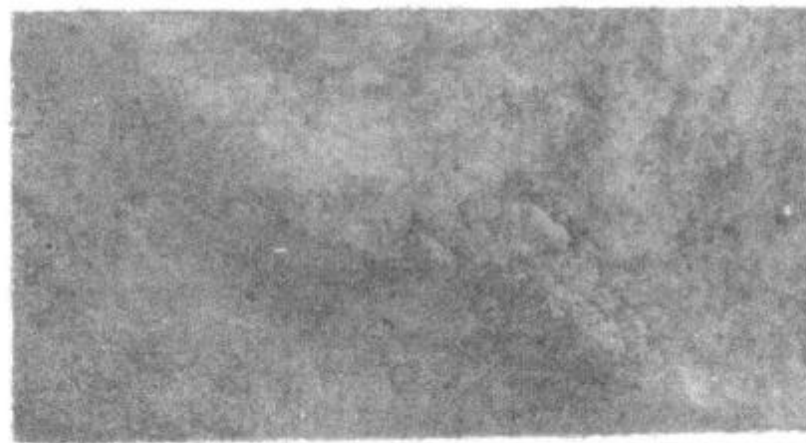
d 斑状色调



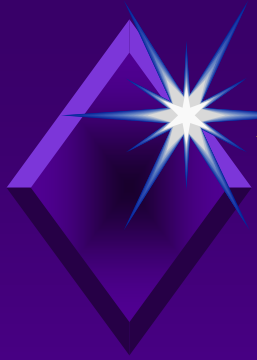
e 紊乱色调



f 清晰的边界



g 模糊的边界



影响地物色调因素

- ① 物体本身的物质成份
- ② 岩石的结构构造
- ③ 含水情况
- ④ 风化作用
- ⑤ 表面粗糙度
- ⑥ 植被和土壤
- ⑦ 季节

色彩：是指物体具有的颜色类别。

在利用色彩判断地物时，要注意：

- ① 多波段的彩色合成图像，不仅要了解地物的波谱特性，而且要知道彩色合成时波段影像与红、绿、蓝三色的对应关系
- ② 彩红外图像：植被—红 水—蓝青 道路—灰白
建筑物—灰或浅蓝



四、阴影(Shadow)

阴影分本影和落影两种。

本影一指物体本身没有被光线直接照射到的部分，在像片上呈暗色调。它有助于建立像片的立体感。

落影一地物经光线照射投影于地面的物体阴影，在像片上呈暗色调，它有助于观察地物的侧面形态及一些细微特征。

但地物的阴影常常掩盖物体的细节，给解译带来不利。

五、水系(River System)

水系标志在地质解译中应用最广泛，它可以帮助我们区分岩性、构造等地质现象。这里所讲的水系是水流作用所形成的水流形迹，即地面流水的渠道。它可以是大的江河，也可以是小的沟谷，包括冲沟、主流、支流、湖泊以至海洋等。在图像上可以呈现有水，也可以呈现无水。水系的级序，一般是从冲沟到主流，依次由小到大（1、2、3……）排列。

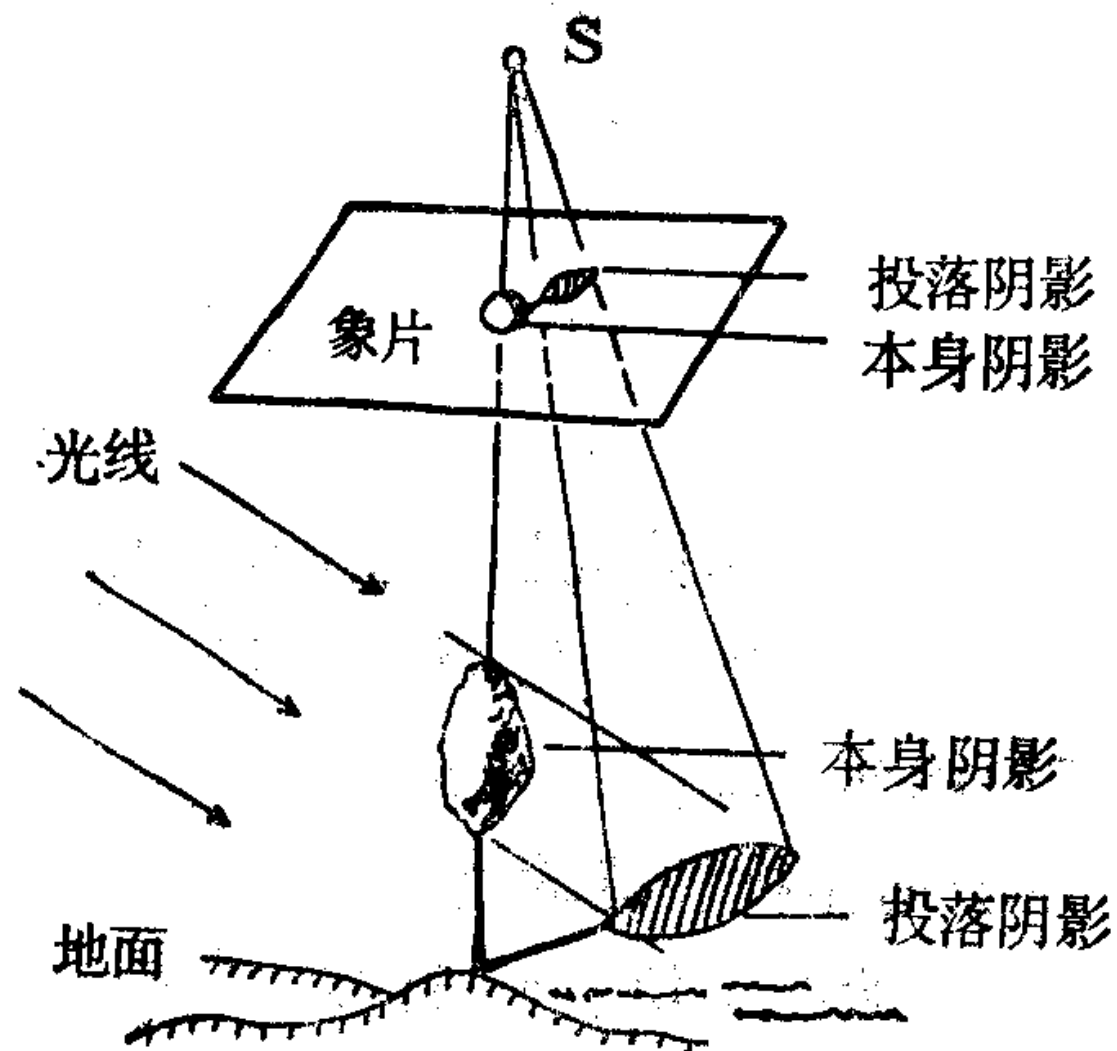


图7—2 本身阴影和投落阴影

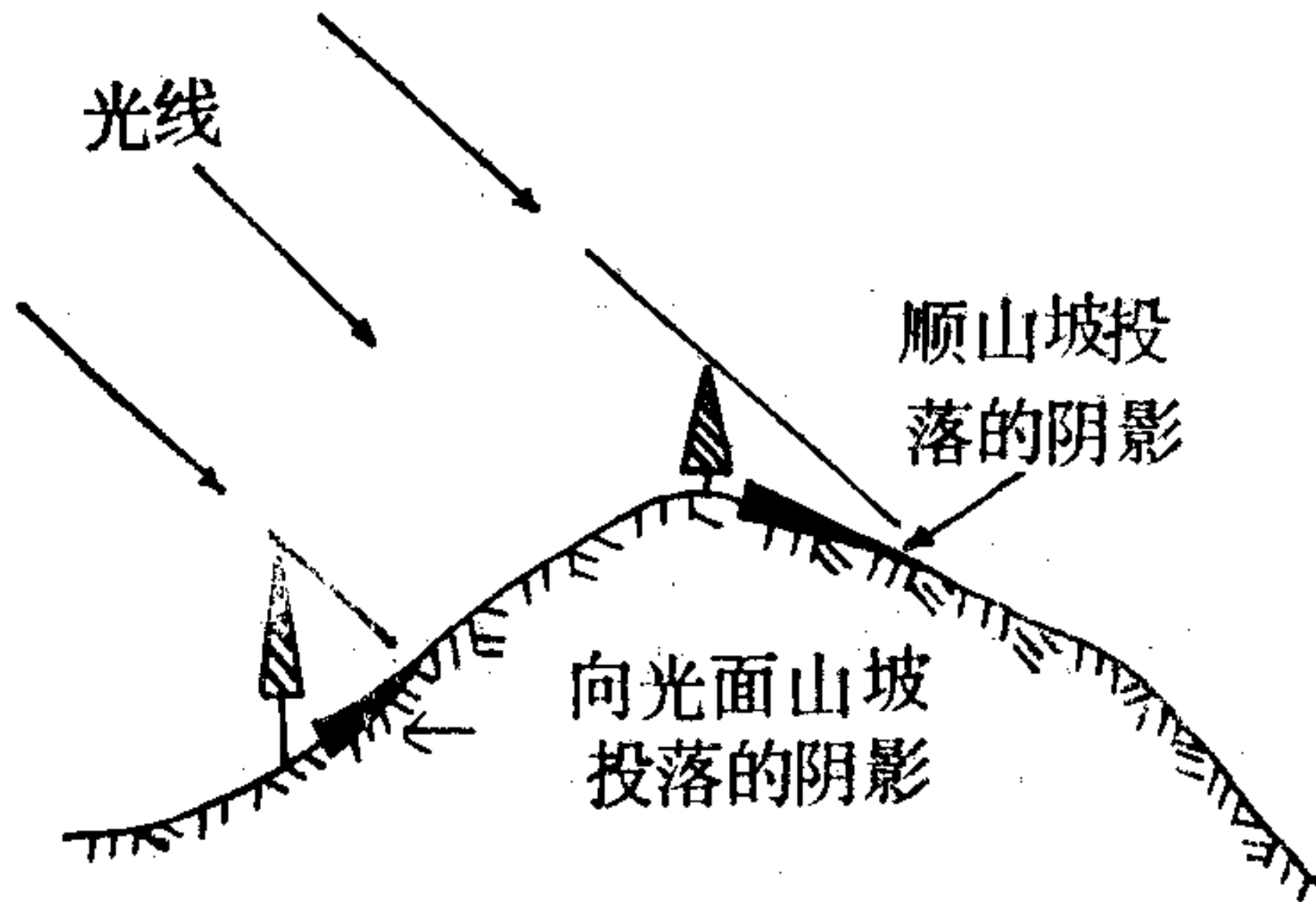


图7—3 地物投落阴影受地形的影响



地质解译中水系分析，就是通过对水系的形态、密度、均匀性、方向性等的分析，间接地推断该地区的岩性和构造特征。

1、密度

水系密度是指在一定范围内各级水道发育的数量。一般以支沟间距来衡量。小于100m称密度大，100~500m为中等，大于500m称密度小。

密度大者，常反映岩石透水性差，如粘土岩、板岩之类

密度小者，常反映岩石坚硬或透水性好，如砂岩、玄武岩等

在相同气候条件下，水系密集程度与它们的间隔大小反映出地质岩性的差别。如：石灰岩→砂岩→页岩，地表水系由少→多，透水性好→差。



2、均匀性

水系的均匀程度反映着岩性是否均匀。在构造比较简单的地区，水系的均匀也可以用来区别岩性类型。然而对于同一类岩性如果水系分布不均则是由于构造因素引起的。构造节理集中的部位，隆起和凹陷部位常表现出水系的不均匀性。

均匀水系：反映岩性单一，地质构造简单

不均匀水系：反映岩性复杂，地质构造复杂

3、方向性

方向性明显者，往往反映该方向构造特别发育，或存在大面积单斜岩层。

水系的方向性常受地形和构造条件控制。水系的发育有时表现为同一方向，有时表现为方向突然变化，这均是鉴别地质构造的良好标志。

4、水系的集结

水系的交会，水系的集流，它们是向一个带集中，还是向一处集中；是向四处流散，还是由周围向一处汇集，这都反映着构造和岩性的差别。



5、水系类型

是指水系平面分布的形状。一般都具有一定的图形，水系类型的划分主要是依据这些图形的形状来命名的。每种水系类型都反映了一定的地质构造环境，它们与岩性、构造、岩层产状和地形有着密切的关系。

① 树枝状水系

在一个比较平坦面上自由发展，因此无一定方向性，支流之间均是锐角相交。一般发育在岩性均一、构造简单、地形坡度小的地区。

② 钳状沟头树枝状水系

一般发育在块状岩石地区，原生裂隙发育、球形风化和剥蚀强烈。

③ 羽毛状水系

一般发育在黄土地区。

④ 似树枝状水系

一般发育在平缓倾斜的平原地区。

⑤ 平行树枝状水系

受地形控制多出现在稳定倾斜的地区，如滨海斜坡、冲积锥、单面山的一侧。



⑥ 格状水系（方格状水系、矩形状水系、菱形状水系）

矩形状水系：一般出现在沉积岩褶皱构造区

菱形状水系：一般出现共扼相交的裂隙发育区。

⑦ 放射状水系

常见于火山锥和穹窿构造上升区。

⑧ 向心状水系

发育于盆地与局部沉降区。

⑨ 环状水系

一般沿花岗岩岩体上的环状节理、穹窿构造上的岩层层理、片理。

⑩ 倒钩状水系：它反映掀斜构造或河流袭夺。



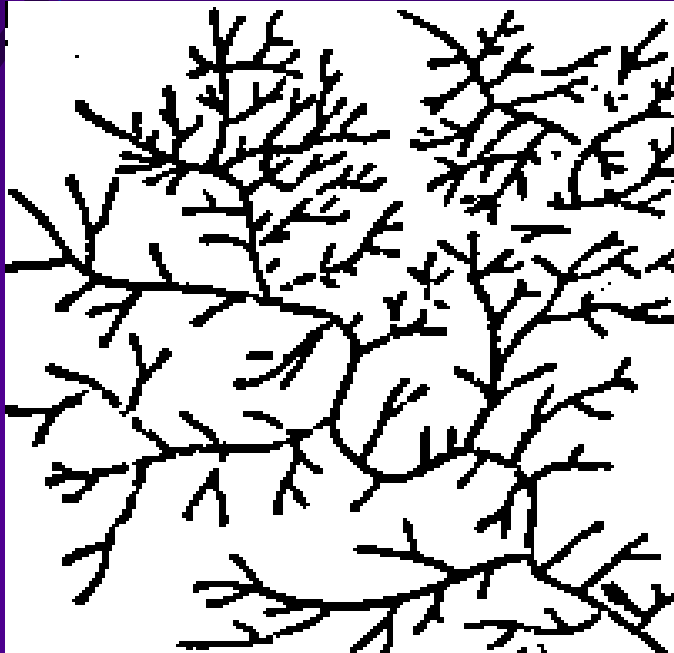
6、冲沟形态（沟谷形态）

地表径流汇合后，向下切割形成切沟和冲沟。沟谷的形态与被切割地区的物质成分和结构有关。

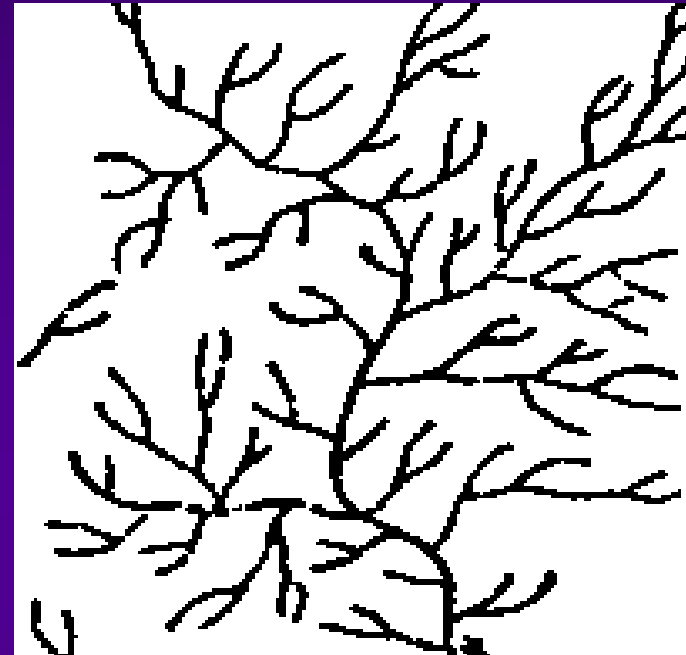
粘土、粉砂质粘土地区，冲沟横断面呈碟形，纵断面为均匀缓坡。

中等粘土地区，冲沟横断面呈屈形（箱形），纵断面为陡缓交替的复合坡。

无粘性粒状物质（包括粉砂岩、砂岩、砂砾岩）地区，横断面呈V形，纵断面为陡坡。



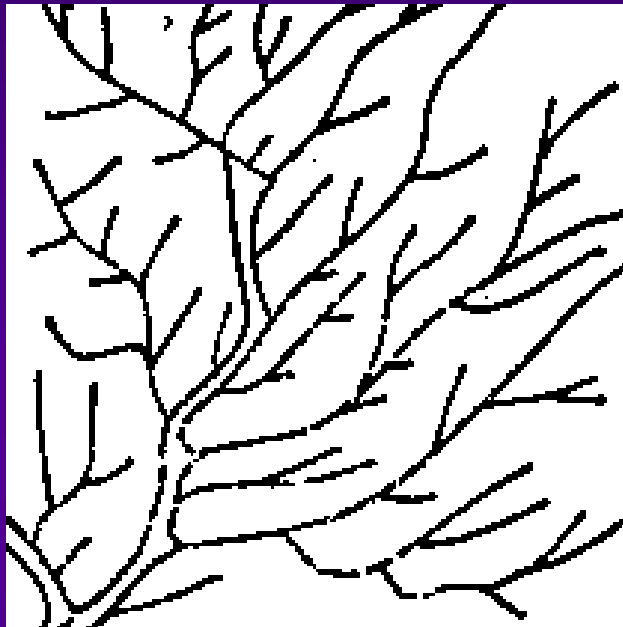
树枝状水系



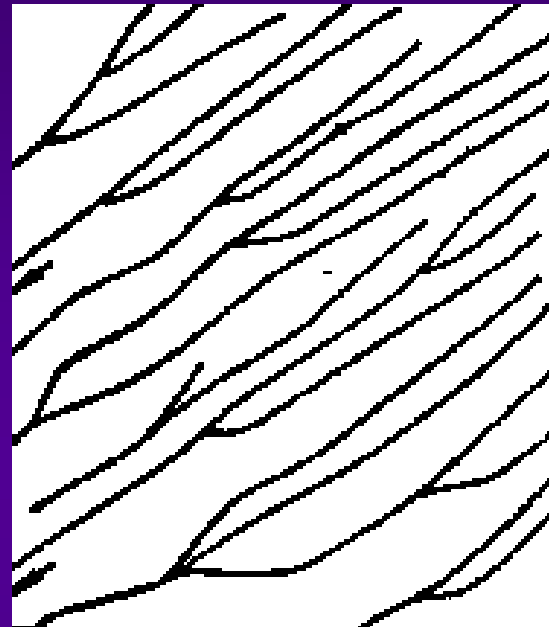
钳状钩头树枝状水系



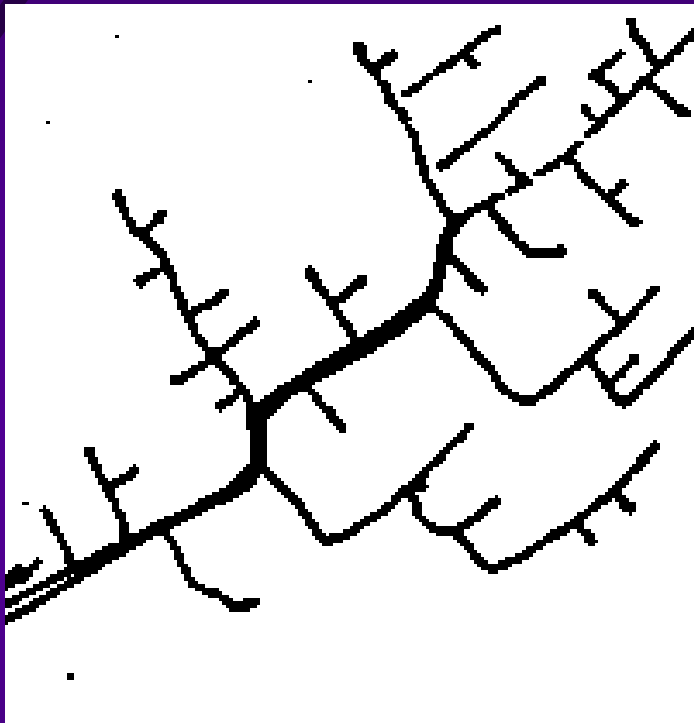
羽毛状—树枝状水系



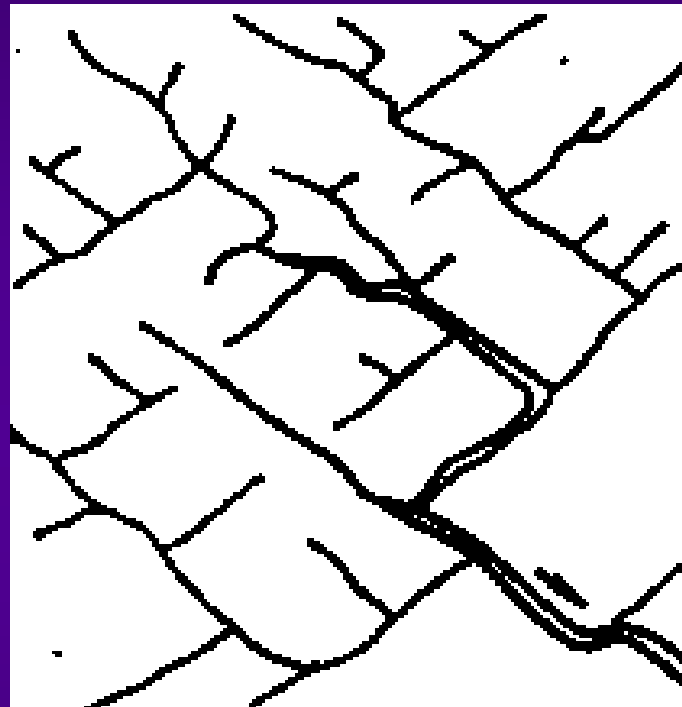
似平状树枝状水系



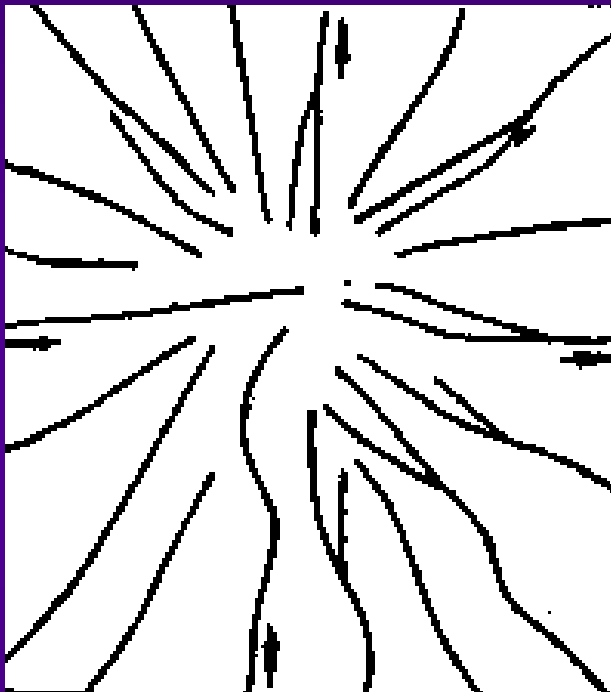
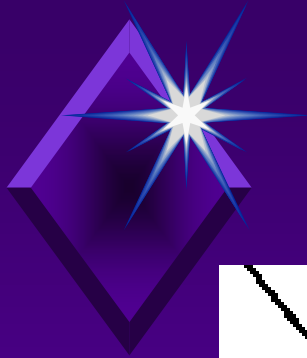
平行状水系



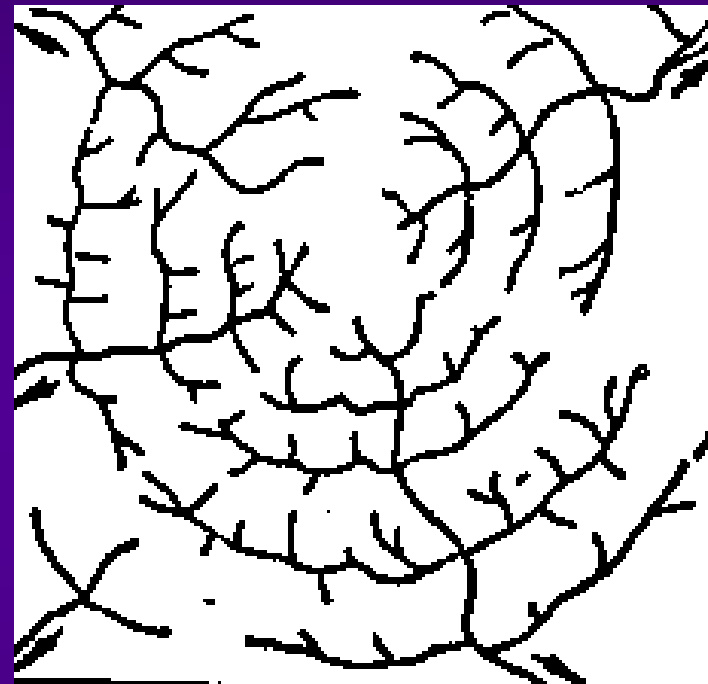
格状水系



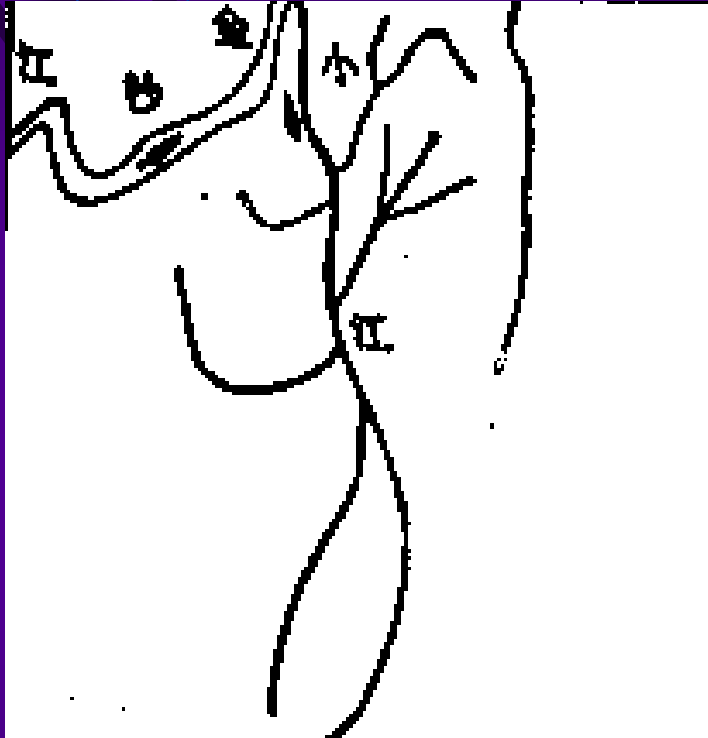
菱格状水系



放射状水系

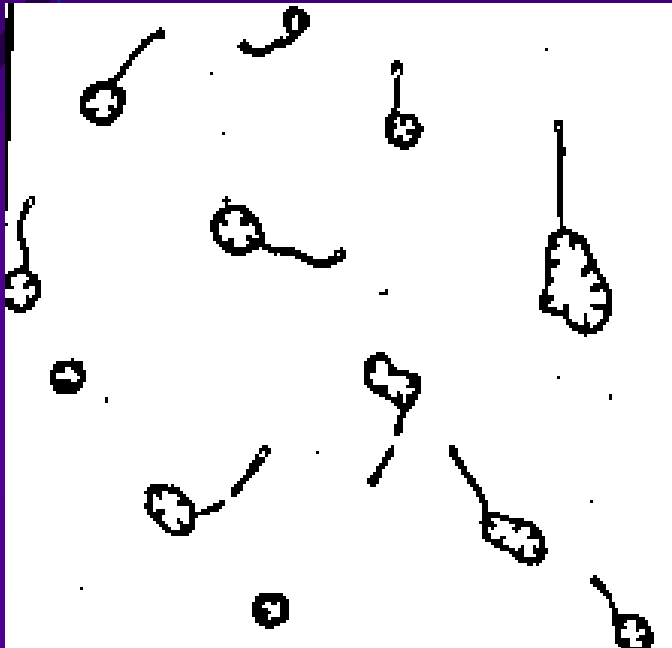


环状水系

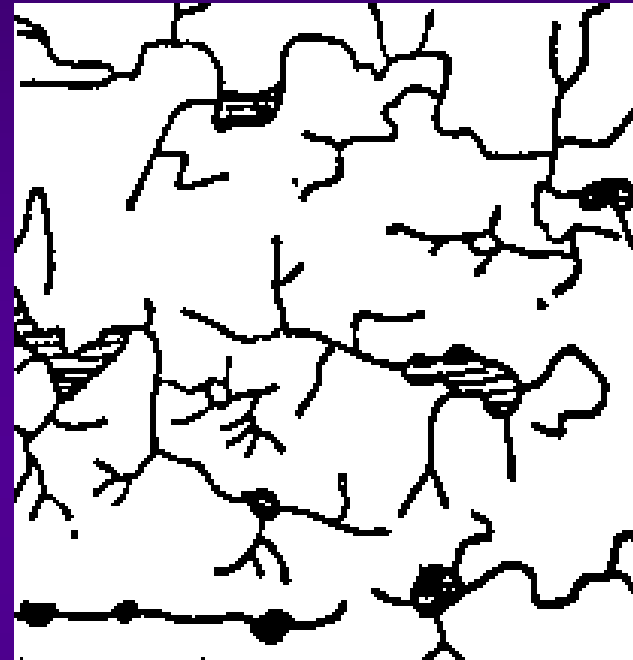


倒沟状水系

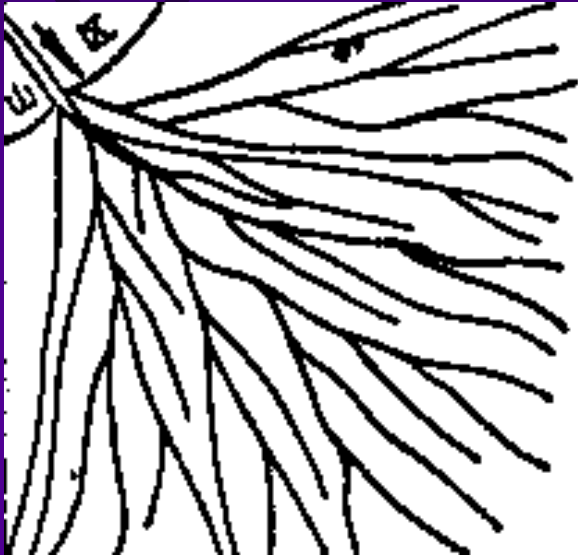




星状水系



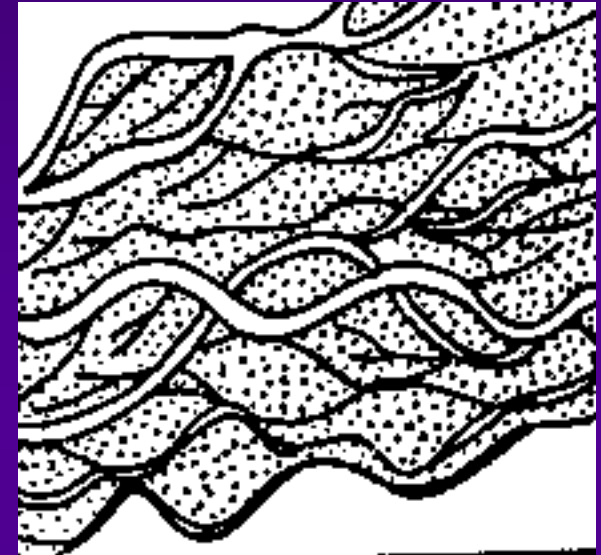
杂乱无章水系



扇状水系



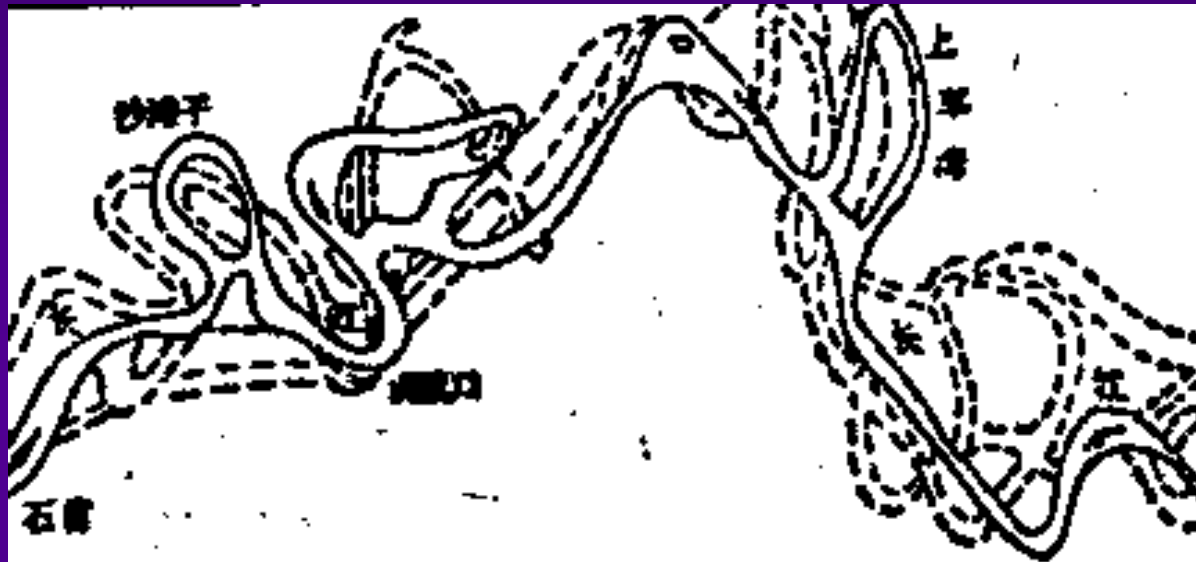
网状水系



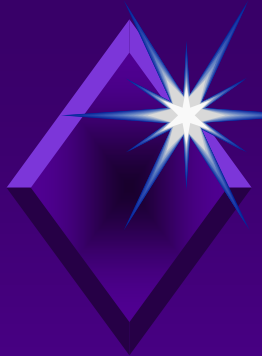
辫状水系

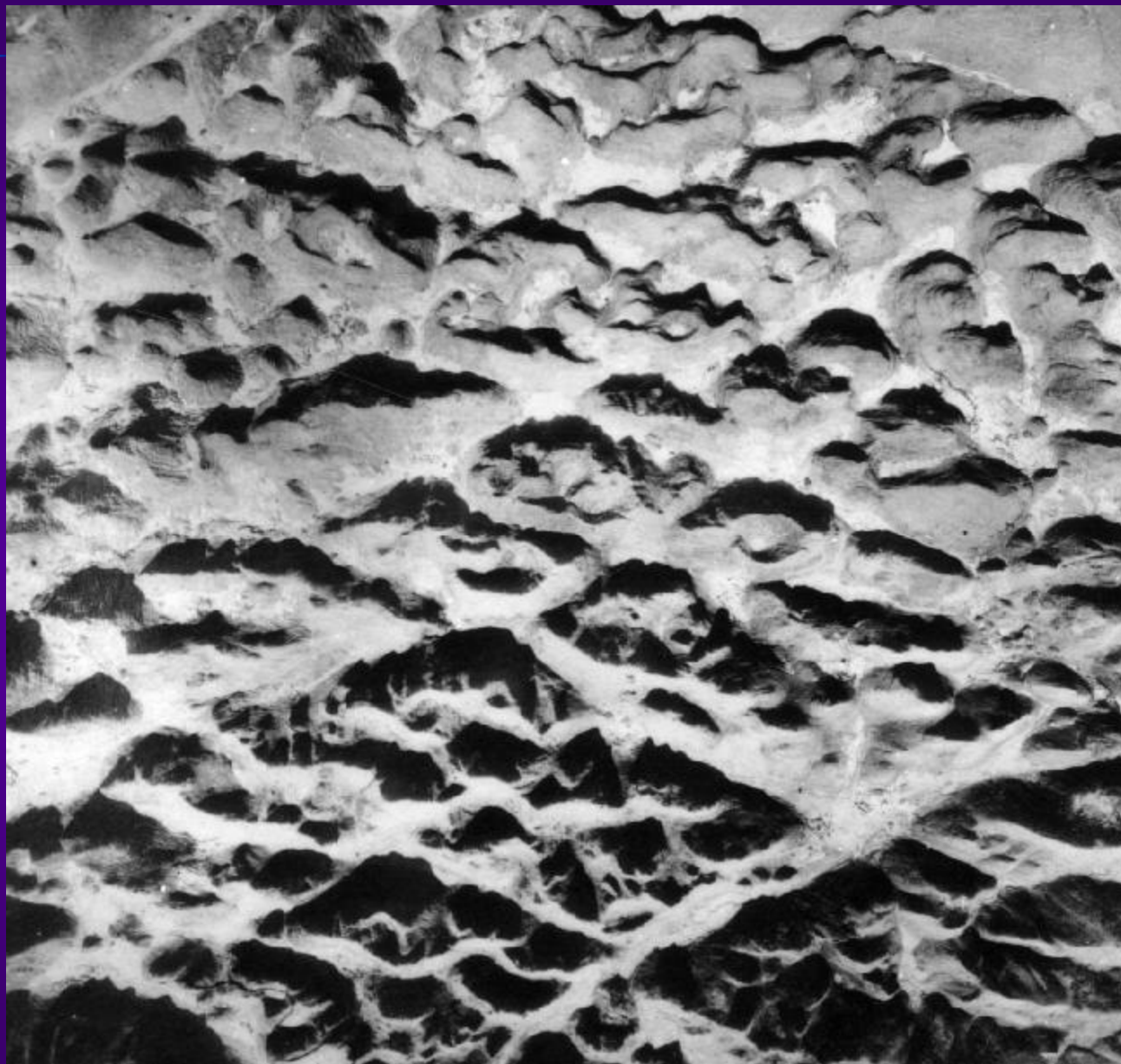
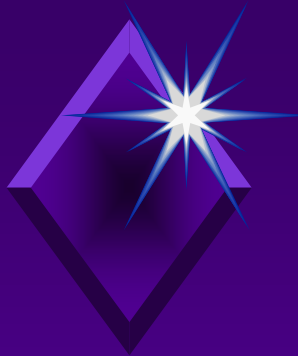


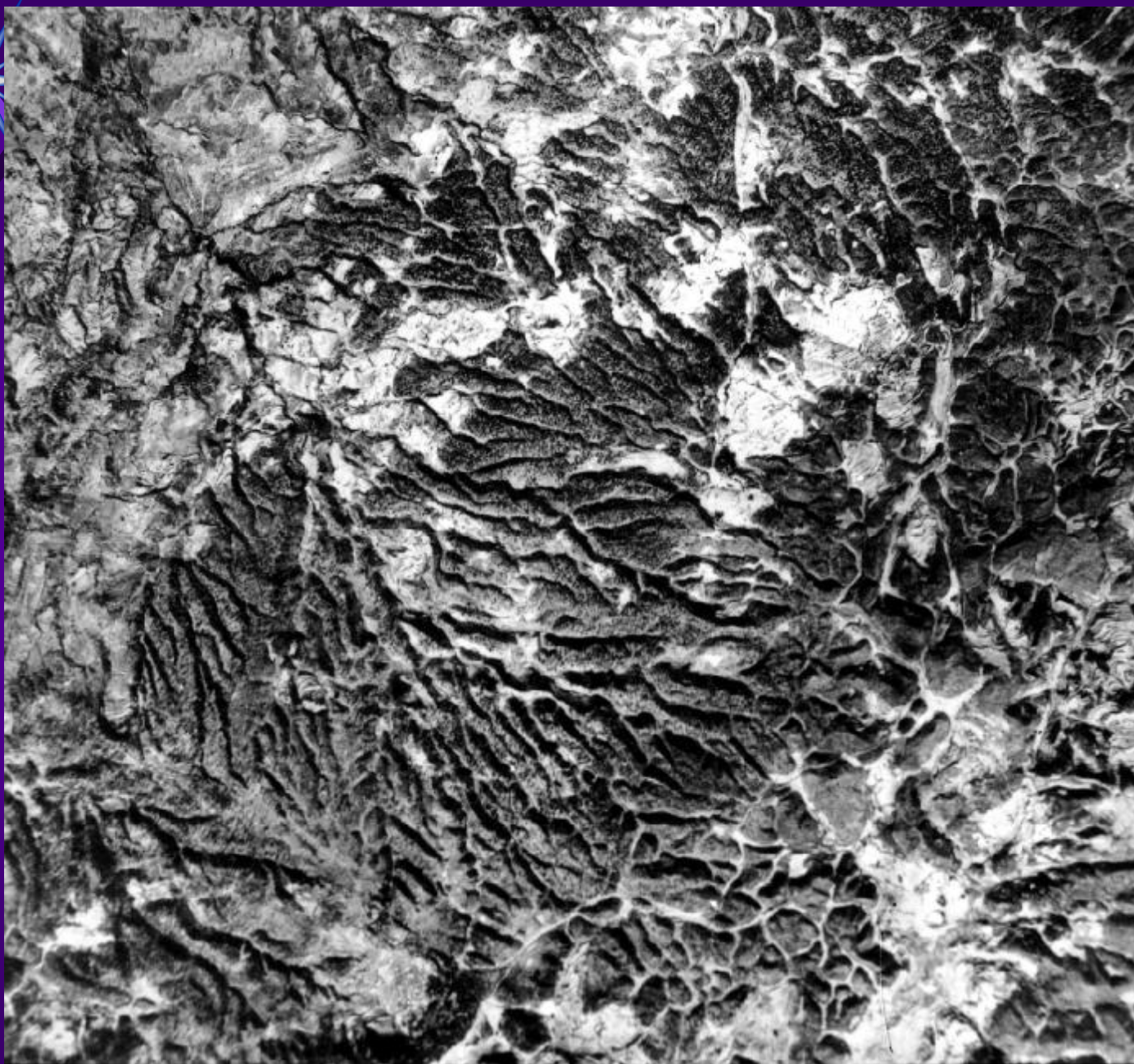
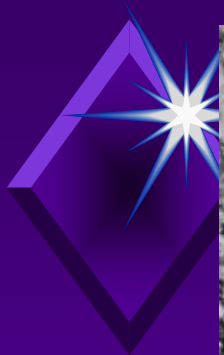
曲流水系

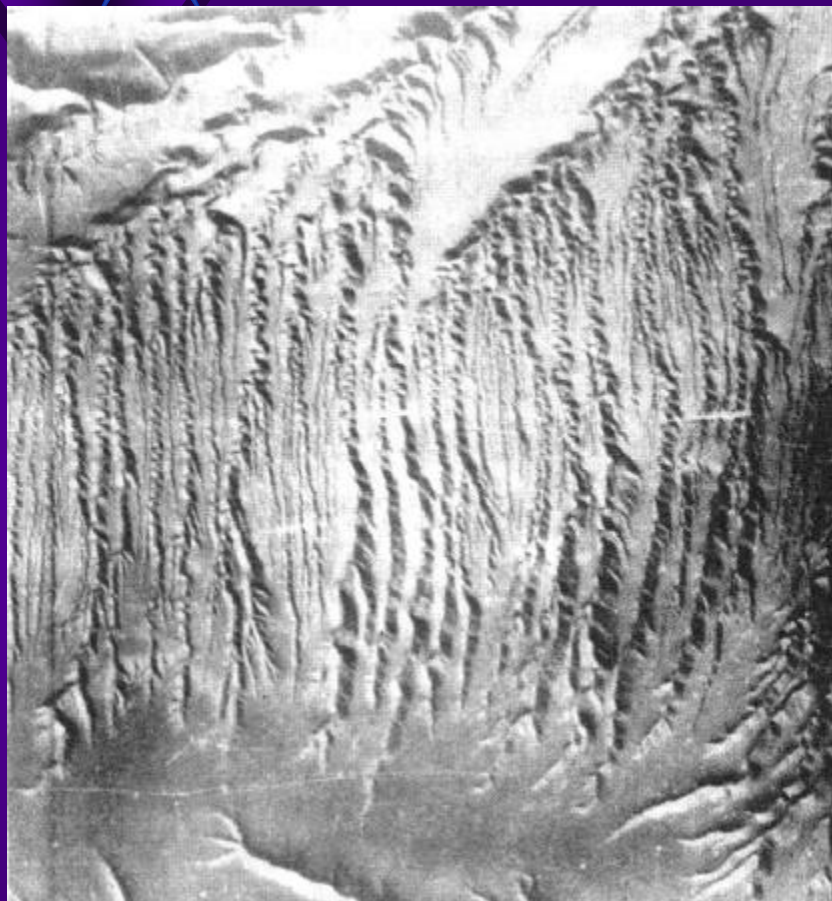
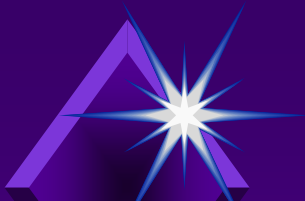


长江下荆江段曲流河段

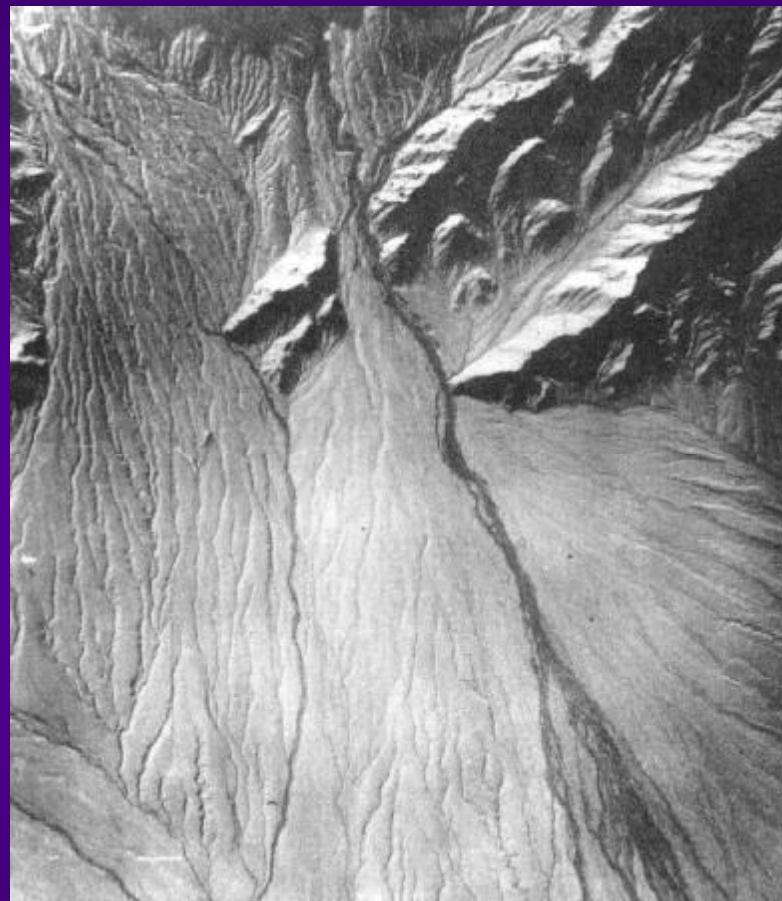








平行状水系

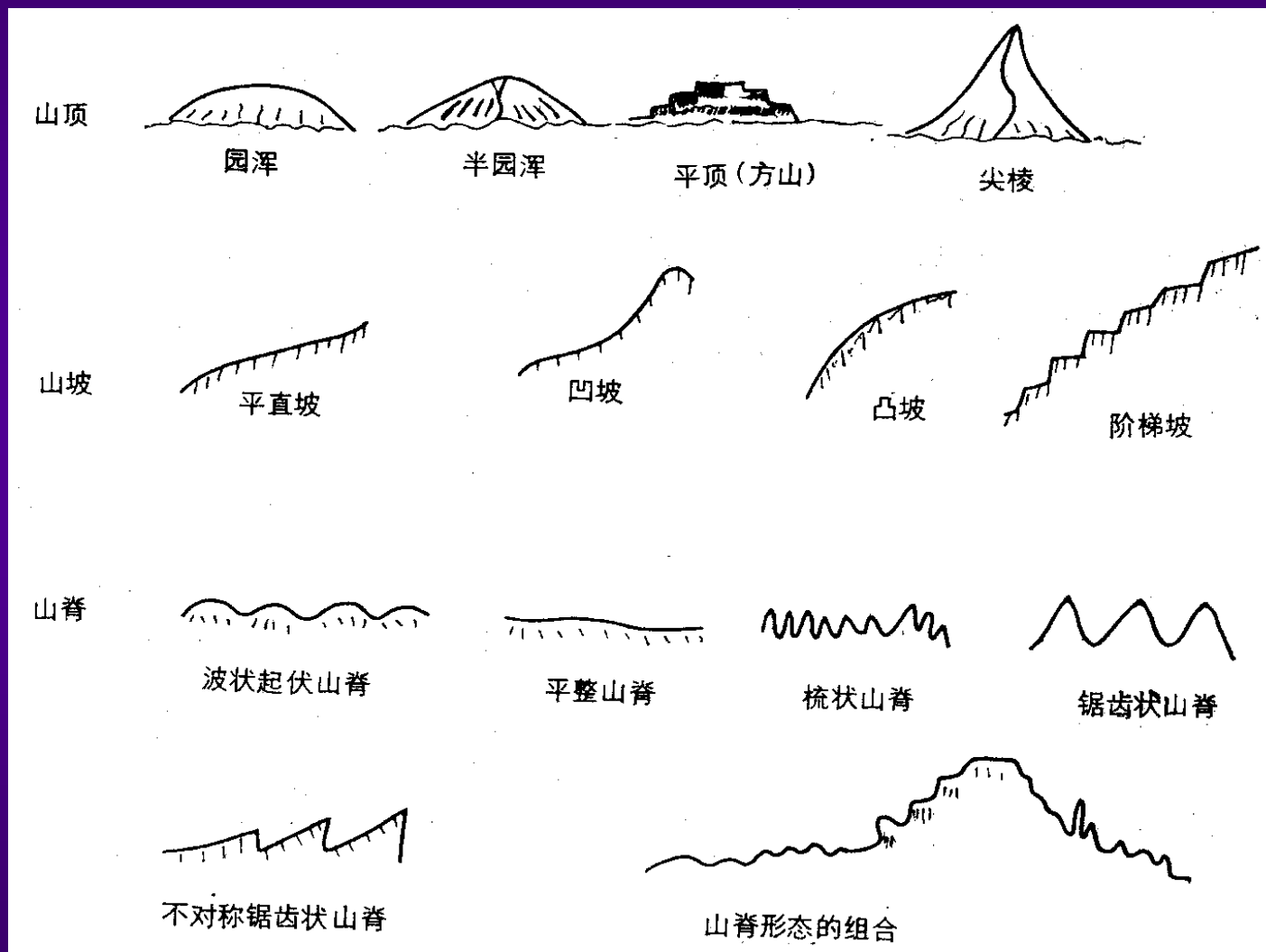


洪积扇上的扇状水系

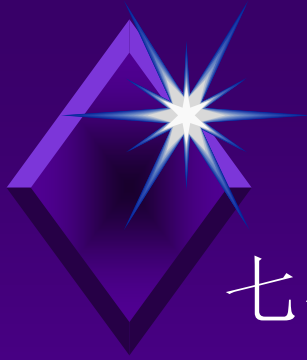


六、地貌形态标志

山顶形态、山坡形态、沟谷形态



微地貌形态特征示意图

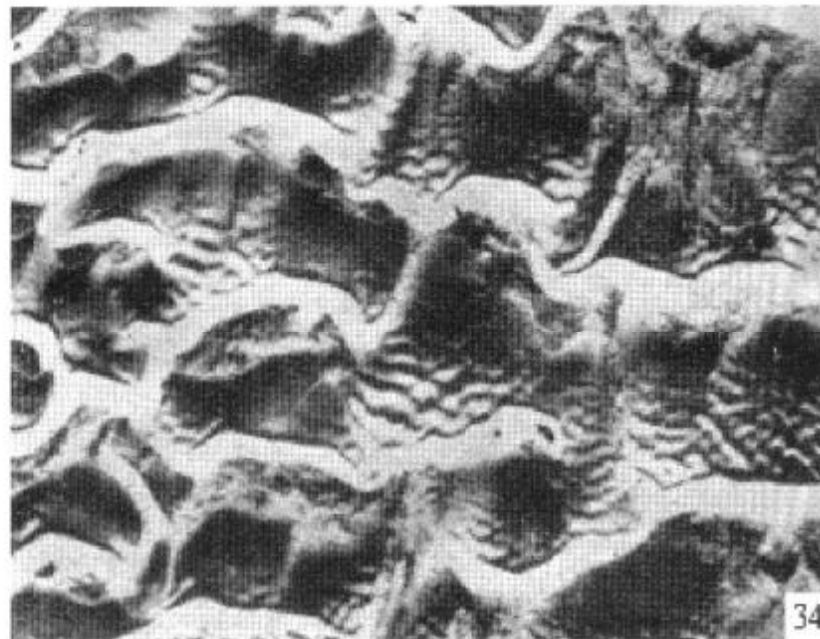
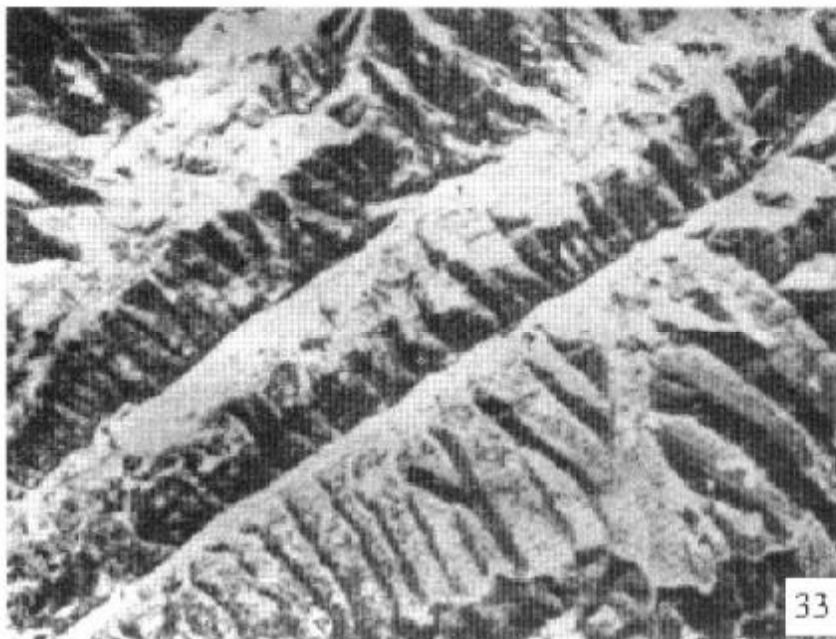
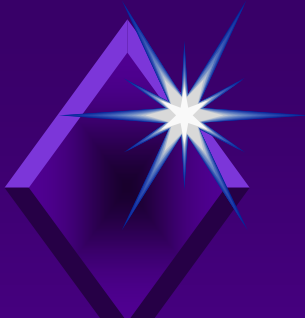


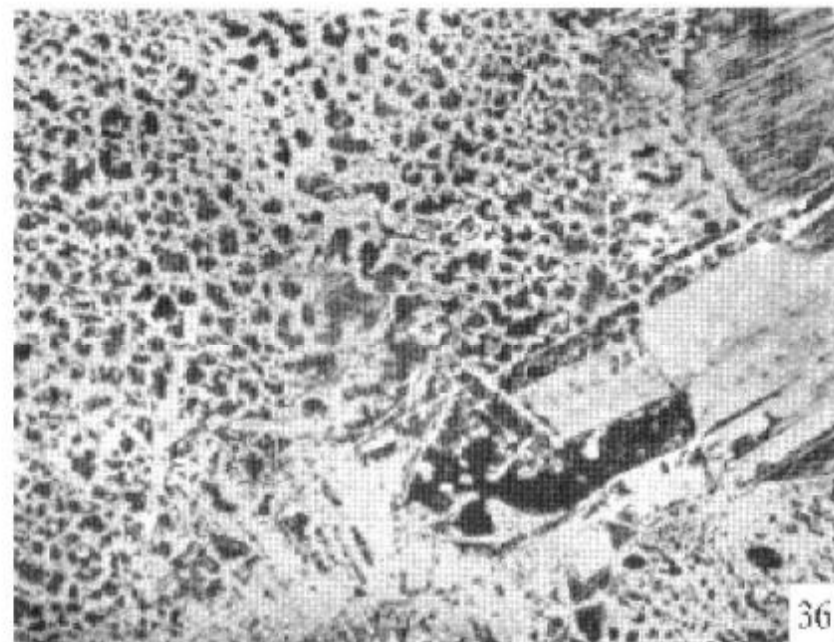
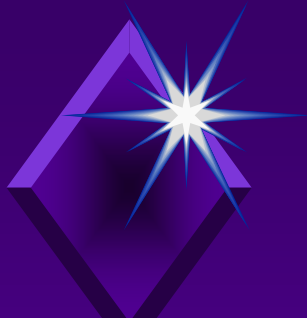
七、纹理(Texture)

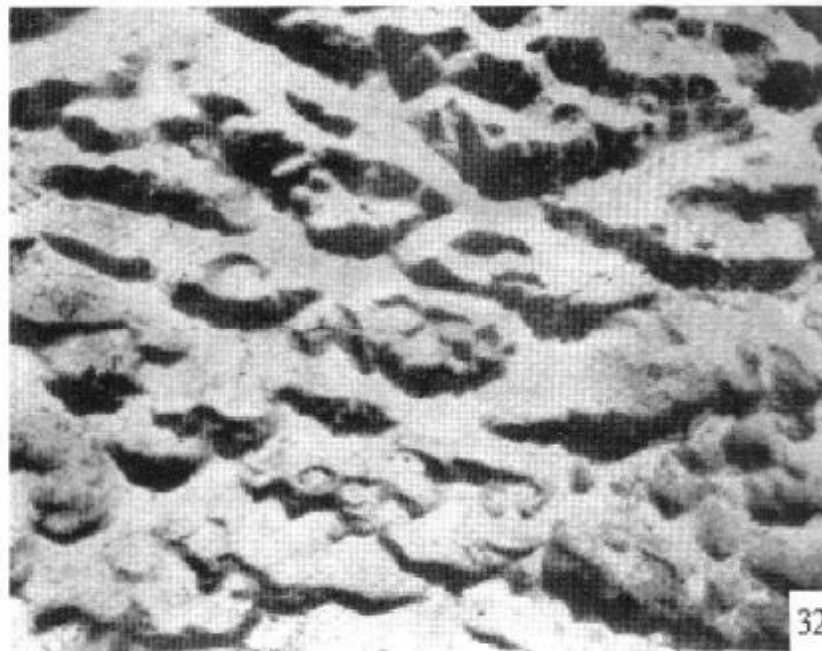
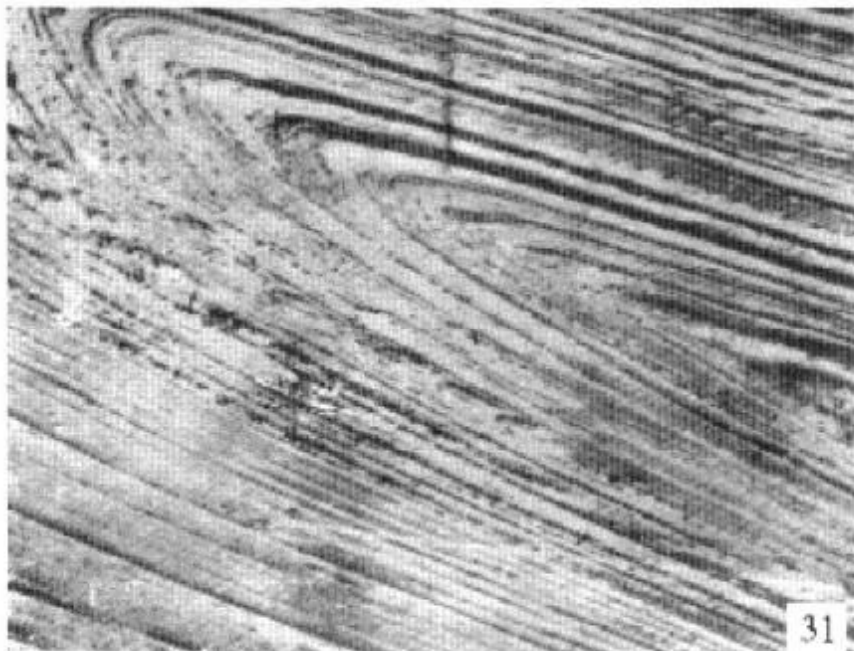
很小的物体，在图像上是很难个别地详细表达的，但是一群很小的物体可以给图像上的影像色调造成有规律的重复，即影像的纹理特征。

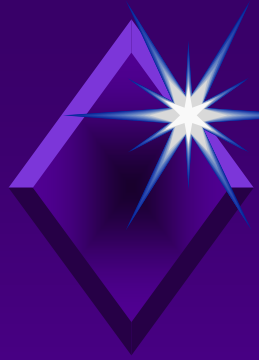
纹理特征：细小物体在像片上大量地重复出现所形成的特征。它是大量个体的形状、大小、阴影、色调、空间方向和分布的综合反映。

纹理可用点状、线状、斑状、条状、格状等术语，并加粗、中、细等形容词来加以描述。也可用人们熟悉的事物来比喻，如网状、龟纹状、指纹状等。









八、位置(Location)

是指地物的环境位置以及地物间的空间位置关系在像片中的反映。也称为相关特征。它是重要的间接判读特征。

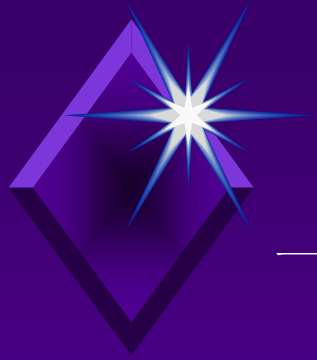
九、土壤、植被标志

通过对土壤、植被的相关分析，推断其下伏地物的性质。

十、人类活动标志

古代与现代的采场、采坑、矿冶遗址是找矿标志；

耕地的排布反映地形地貌特征，如火山口周围耕地呈环状分布。



第二节 解译标志的局限性和可变性

一、局限性

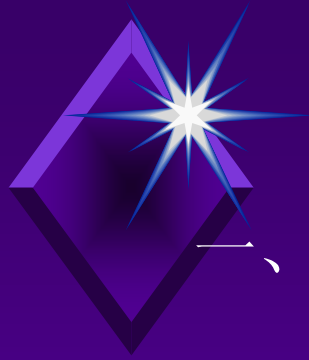
在遥感图像上，不同的物体具有不同的影像特征，人们根据这些特征，总结出识别判断物体性质的解译标志。因此各种解译标志都具有一定的普遍性。

但是，有的解译标志往往带有地区性，即局部性，主要表现为同一种地质体在不同的地区有着截然不同的影像特征。因此，有些解译标志，只局限于某种自然地理条件或某个地区才适用。



二、可变性

即同一种地质体，即使是在同一个地区，当其出露面积、厚度、所处构造部位、岩层产状以及覆盖程度不同时，也能表现出不同的色调、水系或地貌形态



第三节 目视解译的方法与原则

一、解译方法

目视解译方法就是研究如何利用遥感图像上的各种影像特征与成像规律，来达到解译地物的目的。

1、直判法

指直接运用解译标志就能确定地物存在和属性的方法。一般针对形状独特、色调特征明显的地物和自然现象。如道路、建筑物、河流、树木、岩体、火山锥、褶皱、断层等均可用直判法辨认。



2、对比法(包括与邻区图像对比、动态对比)

指将要解译的遥感图像，与另一已知的遥感图像样片进行对照，确定地物属性的方法。此方法常用于岩性、植被的判读。

3、推理法

指运用相关分析、逻辑推理的方法，通过间接判读标志来推测、判断地物的类型和性质。例如通过不同的水系形式来识别不同的岩石类型。



三、解译原则

1、综合分析图像的判读标志，采用论证法和反证法相结合原则。根据这项原则，使判读出的界线和类型的结论，具有唯一性、可靠性。

2、卫片与航片、主图像与辅助图像、图像与地形图、专业图和文字资料相结合的原则。根据这项原则，可以使判读取得更多已知条件，增加更多影像信息，供进一步揭示未知的影像。

3、室内判读与野外实地对照相结合的原则。根据这项原则，以建立判读标志，校核室内判读结果，补充必要的实地数据等，使图像判读的质量进一步提高。



4、先易后难，循序渐进原则

- ① 由宏观到微观，由浅入深
- ② 由已知到未知，从比较了解的地段入手向较陌生的地段推进
- ③ 先解译影像清晰部分，后解译模糊部分
- ④ 先山地后平原
- ⑤ 先构造，后岩性
- ⑥ 先断裂，后褶皱
- ⑦ 先线性构造，后环形构造
- ⑧ 先岩浆岩，后沉积岩，再变质岩
- ⑨ 先解译显露的，后解译隐伏的