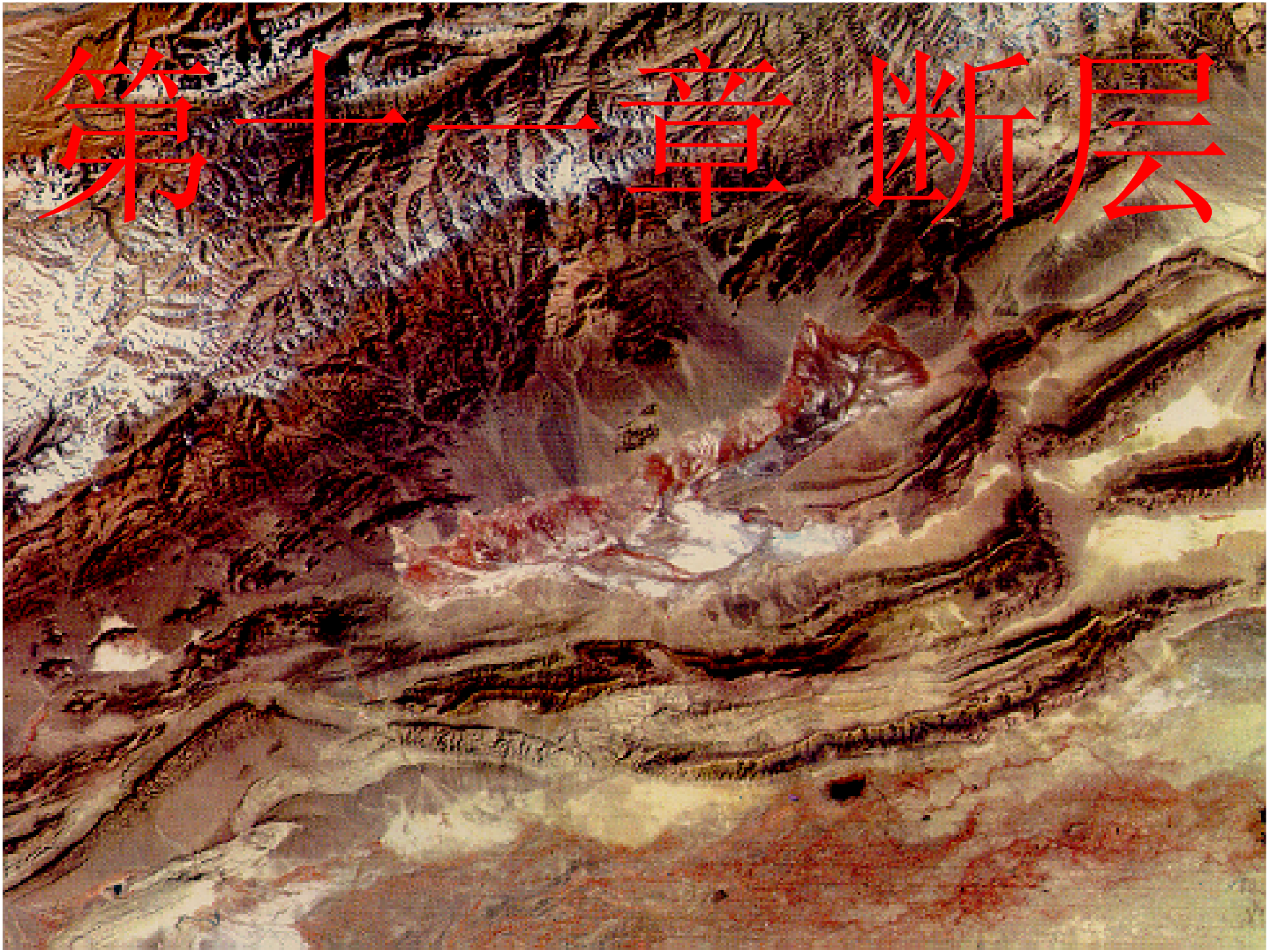

第十二章 断层



# 断层概述

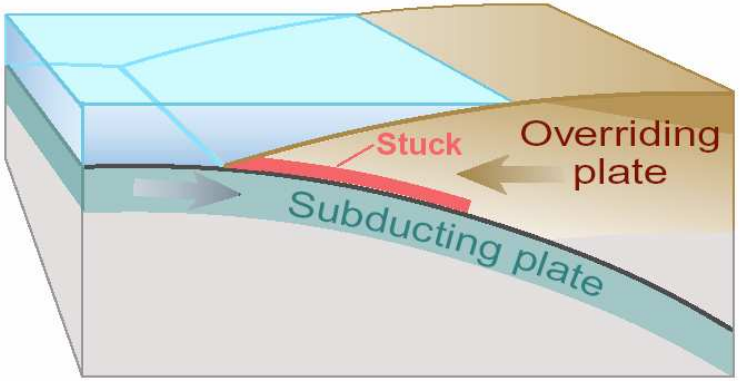
断层是地壳表层中岩层顺破裂面发生明显位移的构造

断层是地壳中最重要的构造，大断层常常控制区域构造格局，还控制区域成矿作用。对工程、地震等具有明显的影响。

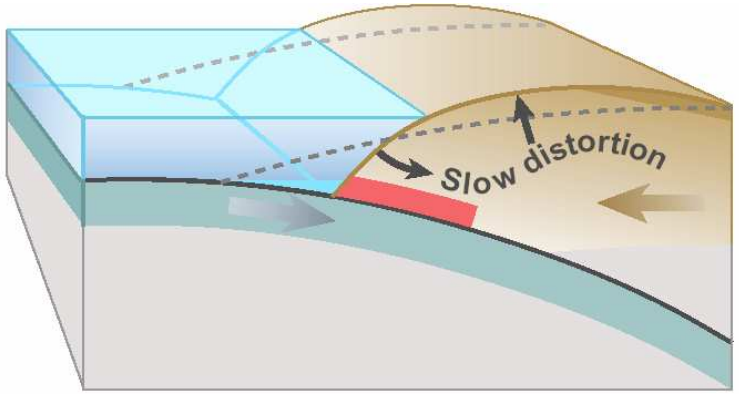
# 印尼地震

印尼苏门答腊岛3月28日发生强烈地震 震级为里氏8.7级

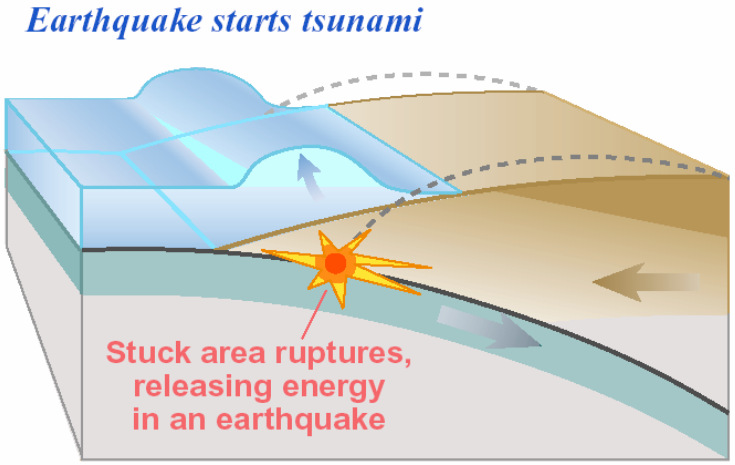
## 地震海啸成因



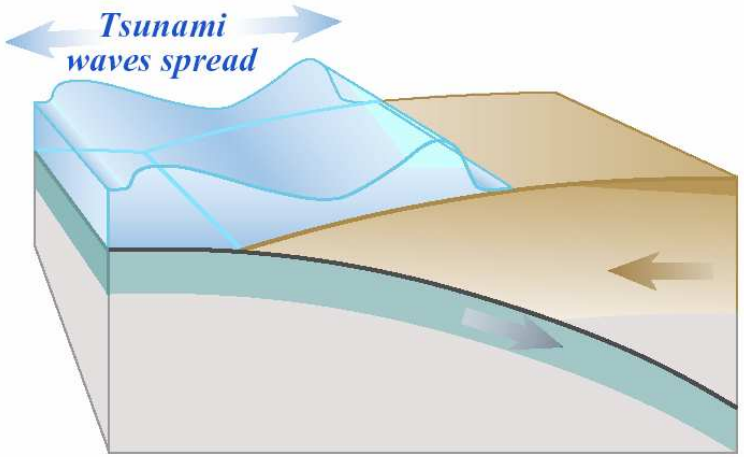

Vertical Slice Through a Subduction Zone



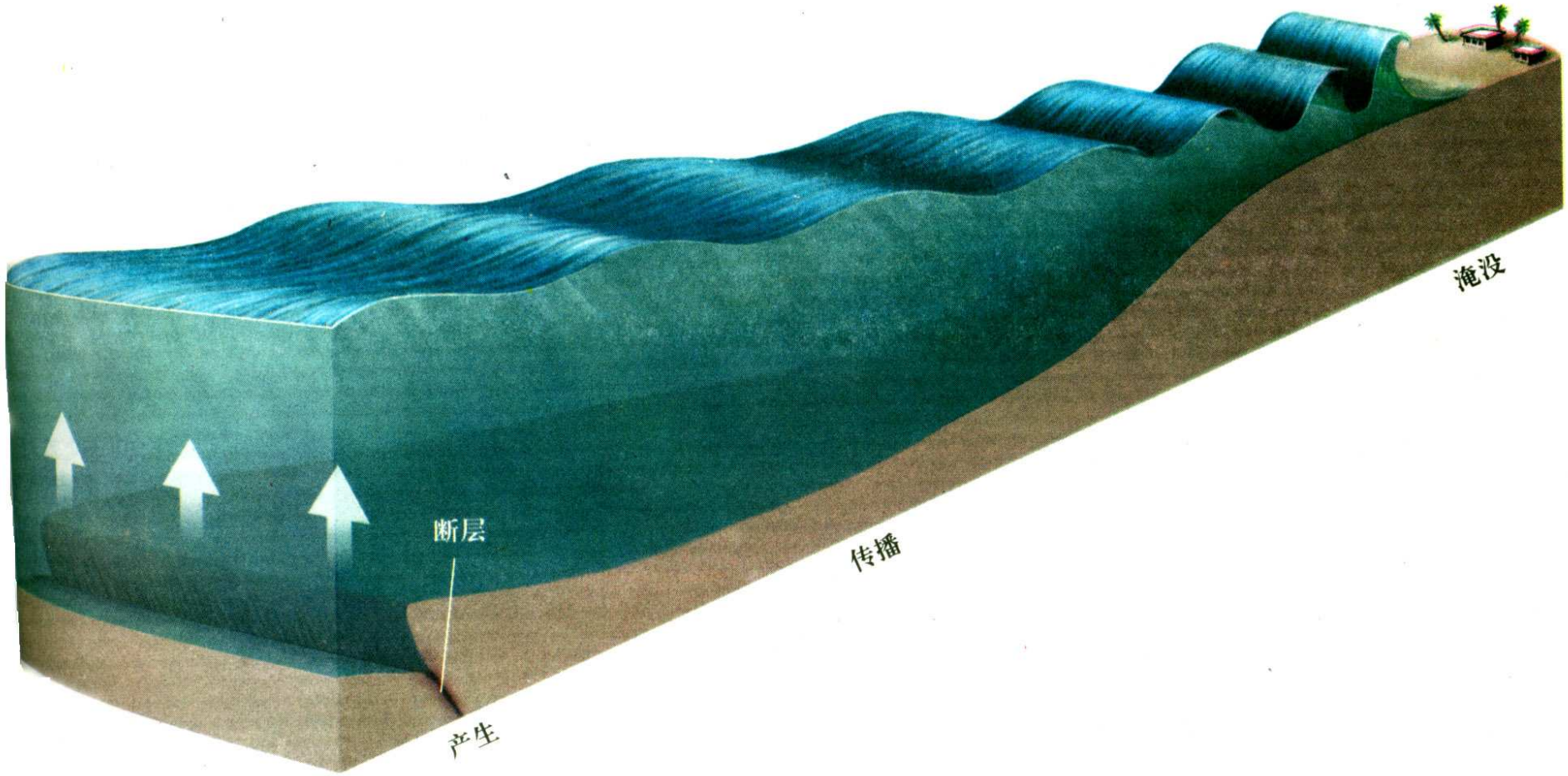

A. Between Earthquakes

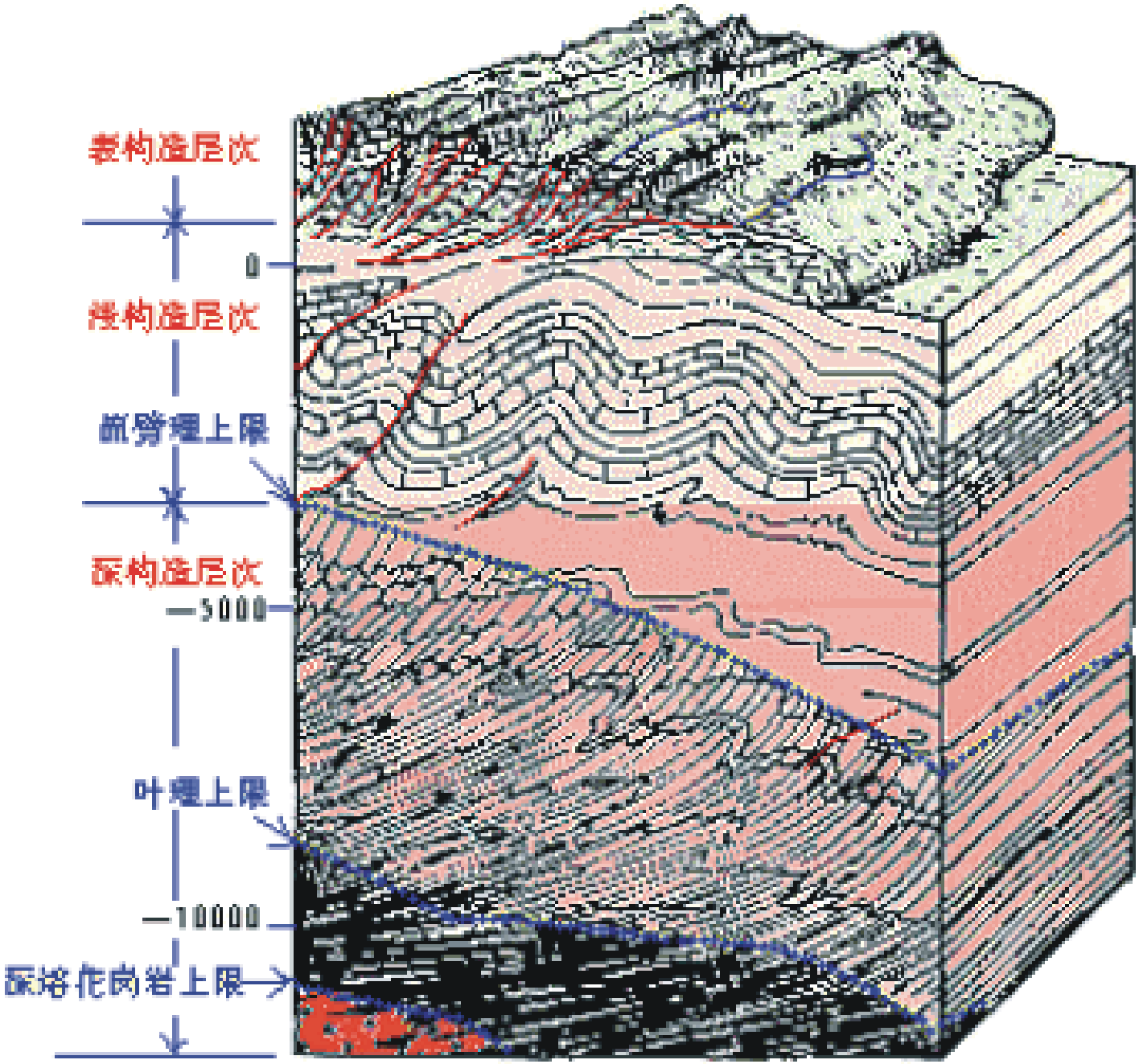



B. During an Earthquake




C. Minutes Later


断层
产生
传播
淹没




不同构造层次及其相应构造模式

# 第一节　断层的几何要素和位移

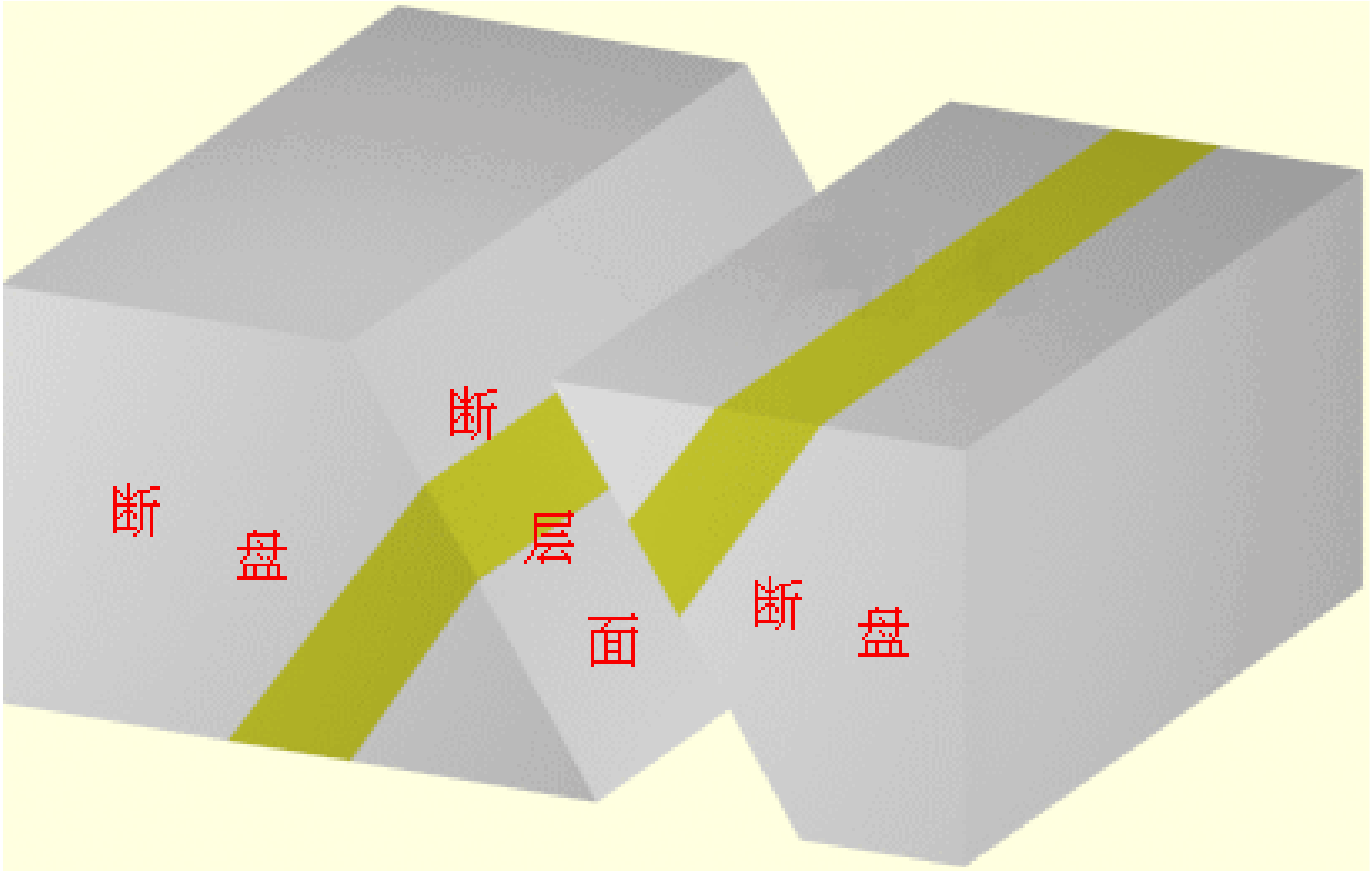
## 一、断层的几何要素

### （一）断层面

### （二）断盘

### （三）断裂带

### （四）断层线


断
盘
断
层
面
断
盘



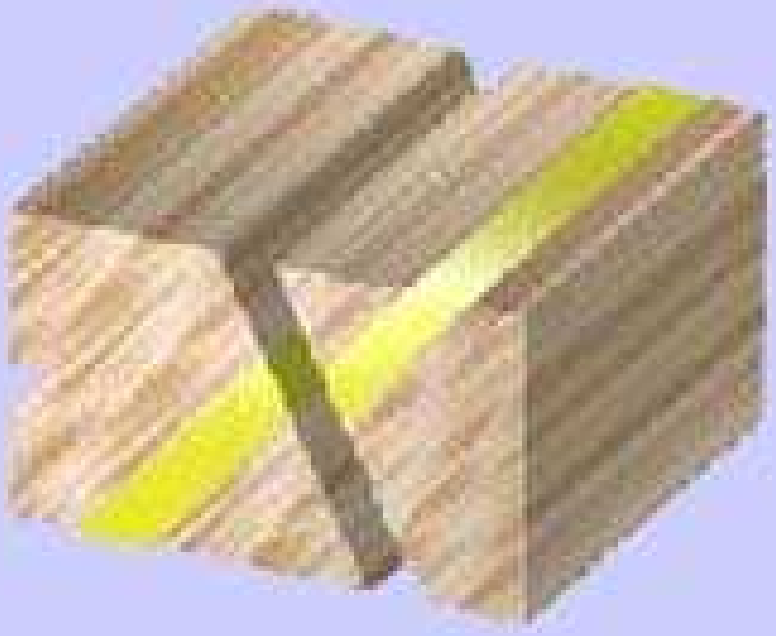


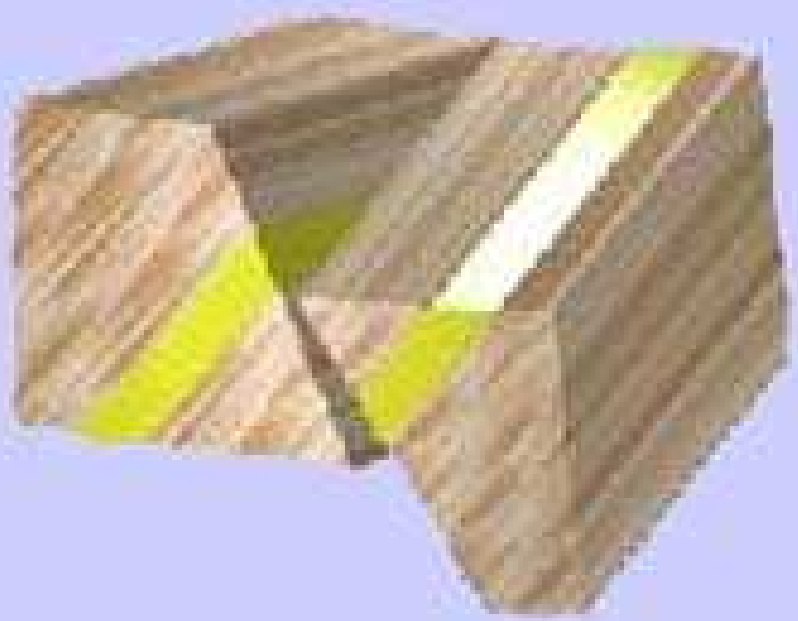


# 断层线



# 二、断层位移

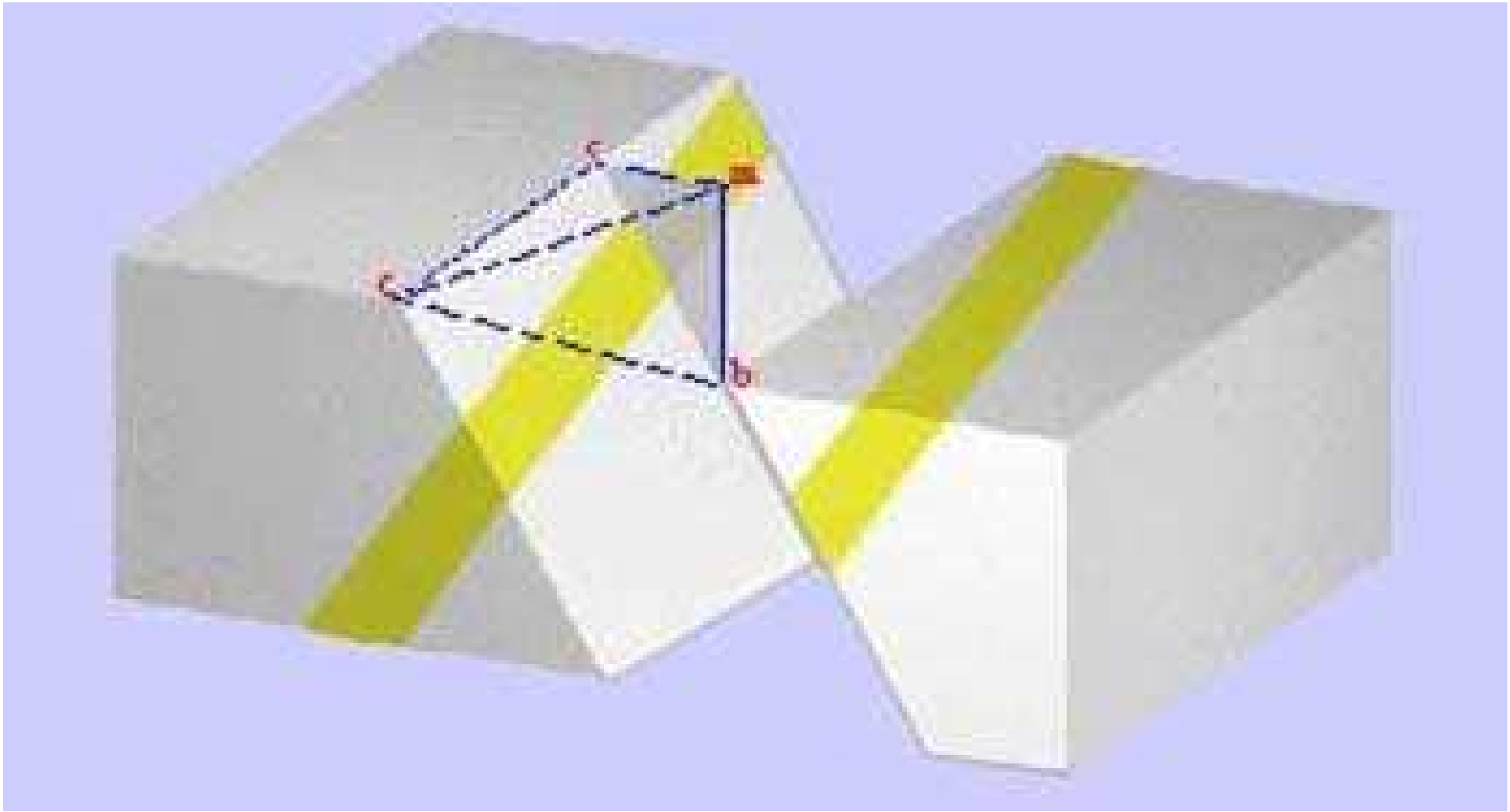




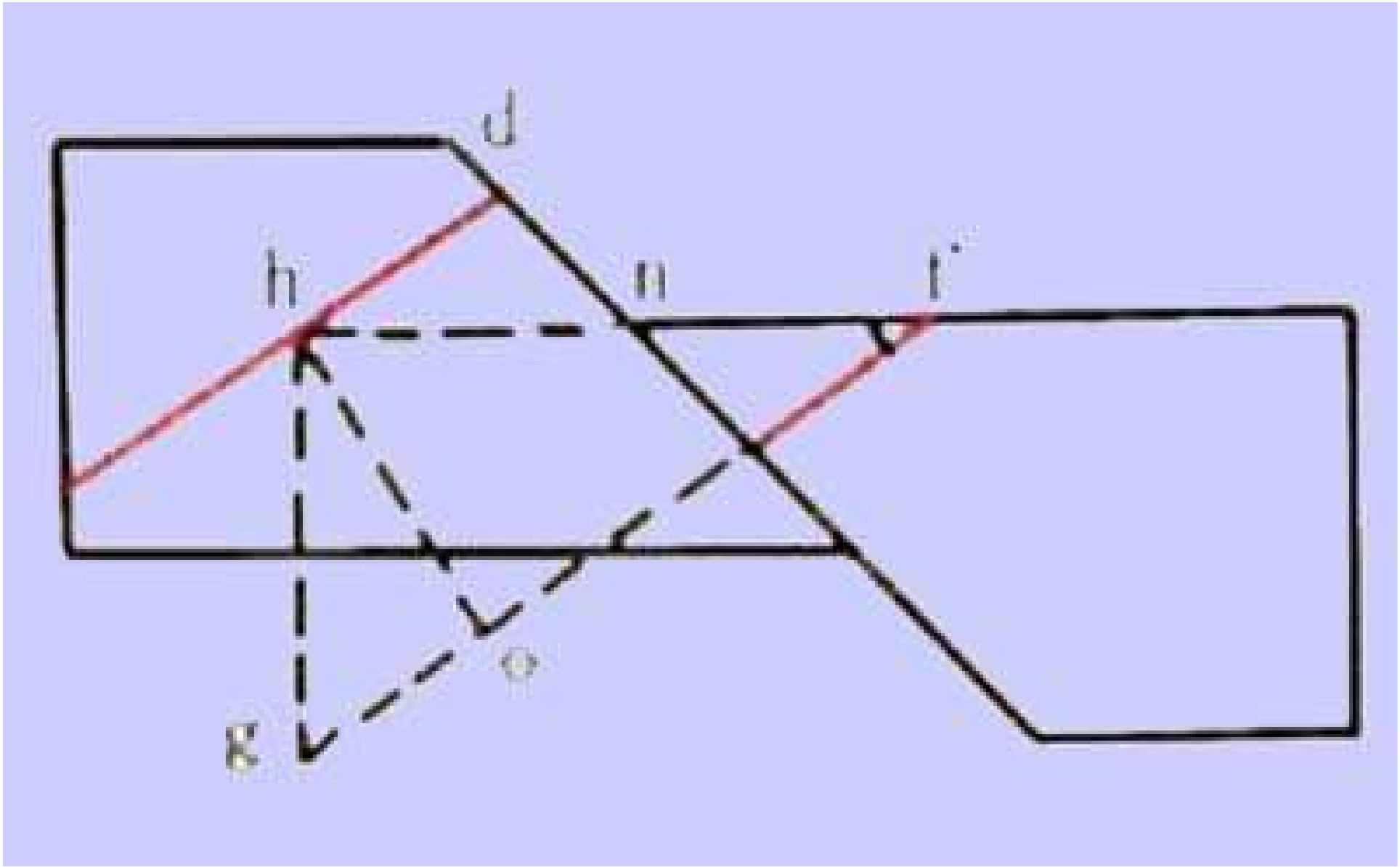
断层位移示意图

# （一）断层滑距

滑距：断层两盘的实际位移距离，错动前一点，错动后两点的距离。



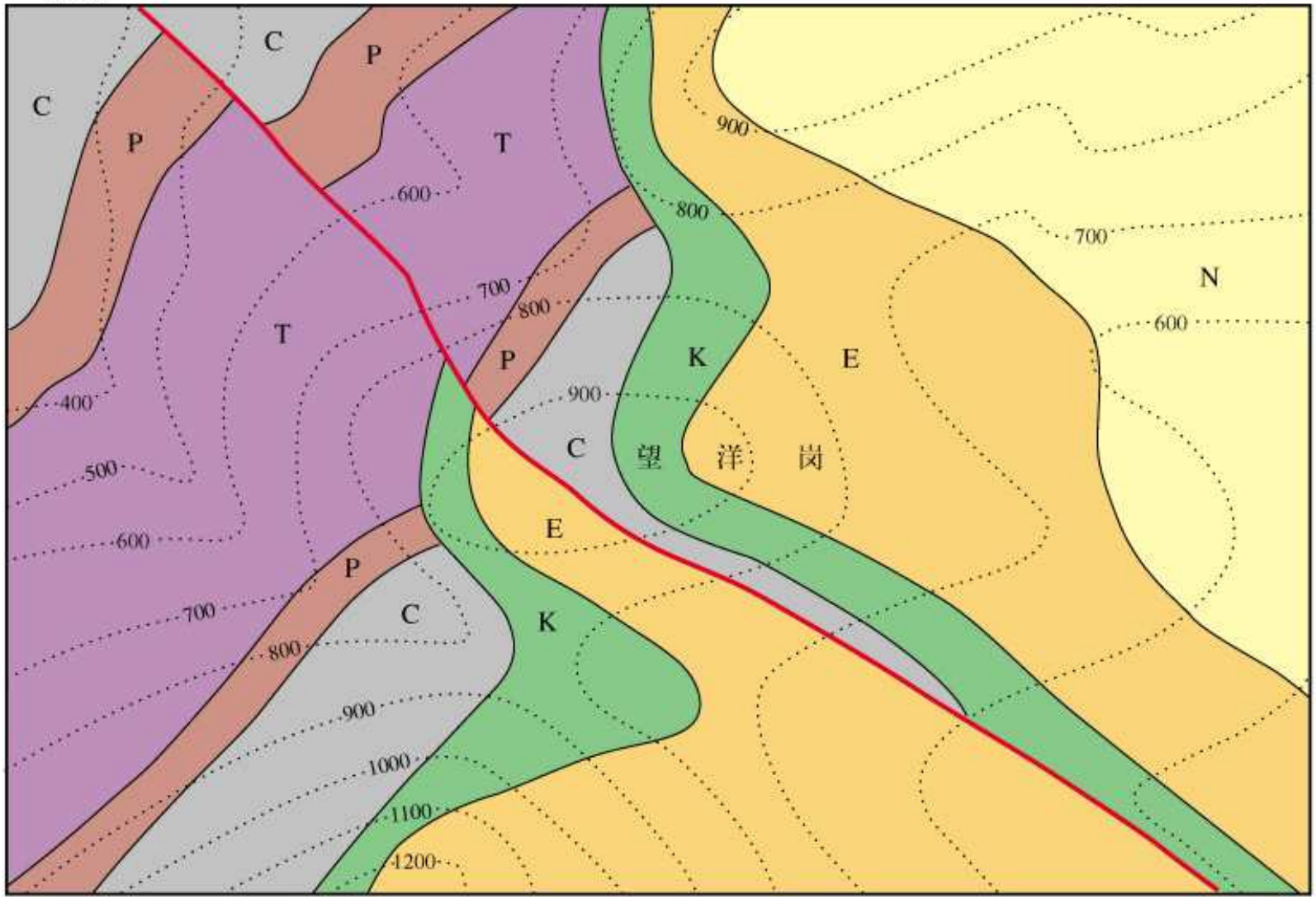
# （二）断距



# 望洋岗地形地质图

附图9

比例尺 1 ： 50000



# 第二节　断层分类

断层的分类主要依据：断层与有关构造的几何关系；断层两盘相对运动的分类

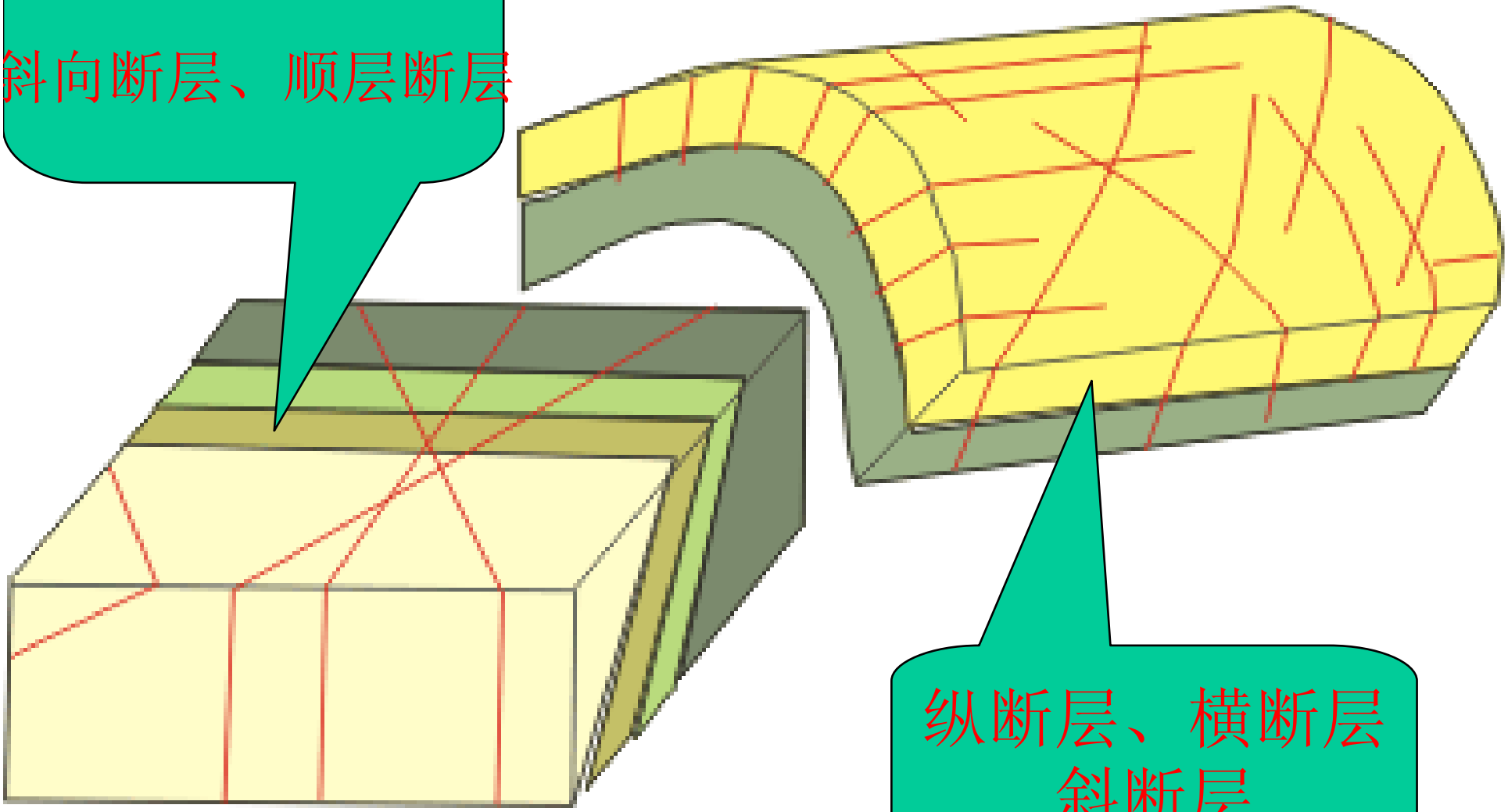
## 一、断层与有关构造的几何关系

### （一）断层与岩层产状的关系

### （二）断层走向与褶皱轴关系

走向断层、倾向断层

斜向断层、顺层断层



纵断层、横断层

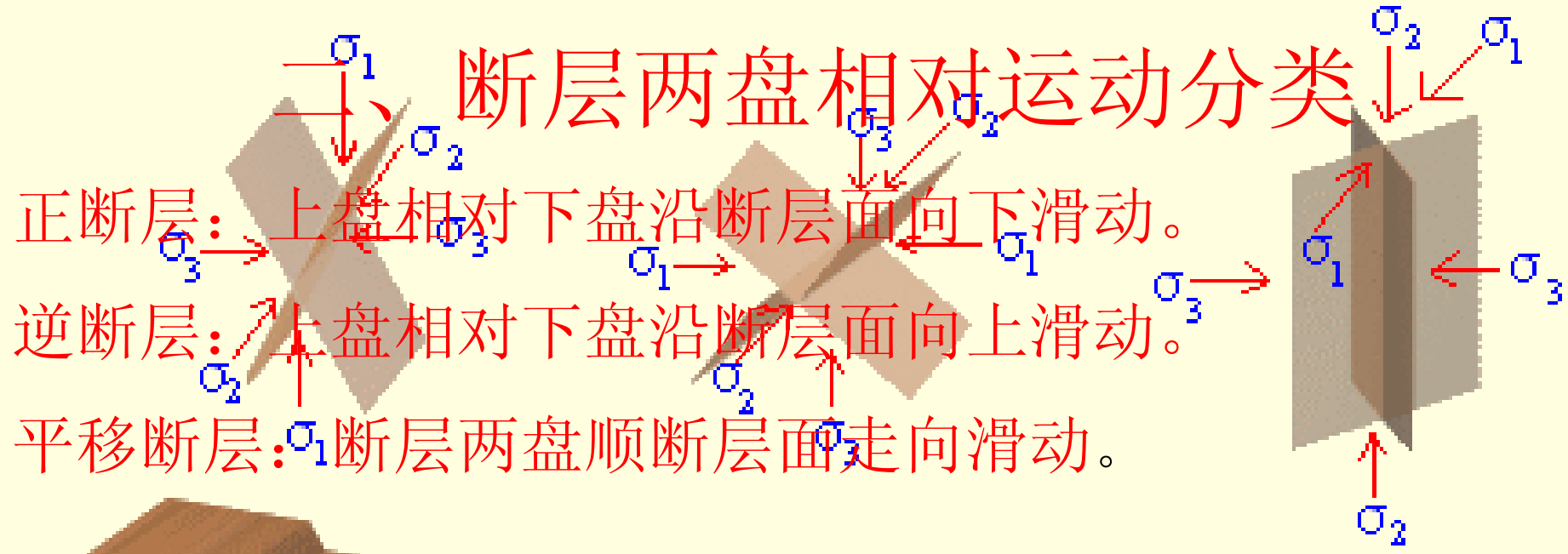
斜断层

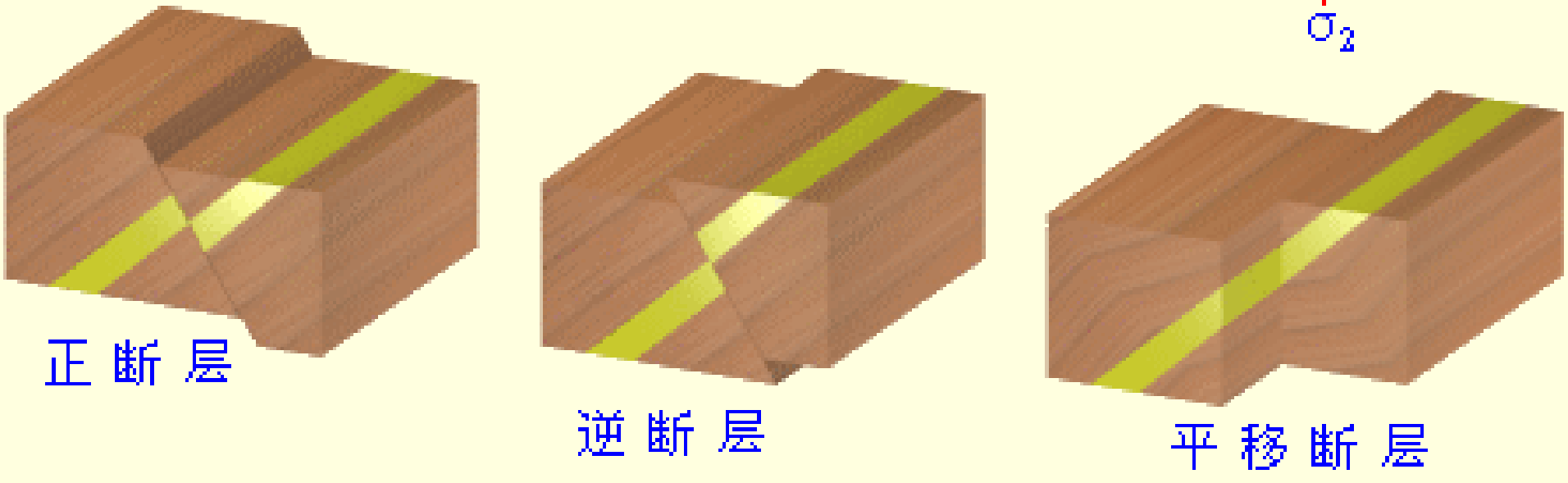
# 一、断层两盘相对运动分类

正断层：上盘相对下盘沿断层面向下滑动。

逆断层：上盘相对下盘沿断层面向上滑动。

平移断层：断层两盘顺断层面走向滑动。



正 断 层　　逆 断 层　　平 移 断 层

# （一）正断层（Normal fault）

正断层：断层上盘相对下盘下降的断层。正断层特点如下：

. 一般来说，正断层倾角较陡，大多数在45°，常大于60°。低角度正断层为剥离断层。

. 多处于拉伸环境中，因此，正断层为盆地中主要构造样式。



# （二）逆断层（thrust）

逆断层（thrust）：断层上盘相对下盘向上运动的断层。根据其倾角大小，将其分为：倾角>45° 高角度逆断层；倾角<45° 低角度逆断层。

倾角<30°、位移>5km以上的低角度逆断层称为逆冲断层。大型逆冲断层的上盘，顺从远处推移而来称为外来岩块（体），下盘意味着相对未动而称为原地岩块（体），主要要素如下：

推覆体：大型逆冲断层上盘的外来岩块，因总体成平板状又称逆冲岩席。

逆冲推覆构造：逆冲断层与推覆体共同构成逆冲构造。逆冲推覆构造形成后，该区遭受强烈侵假蚀切割，将部分外来岩块剥蚀而露出原地岩块叫“构造窗”；反之叫“飞来峰”。



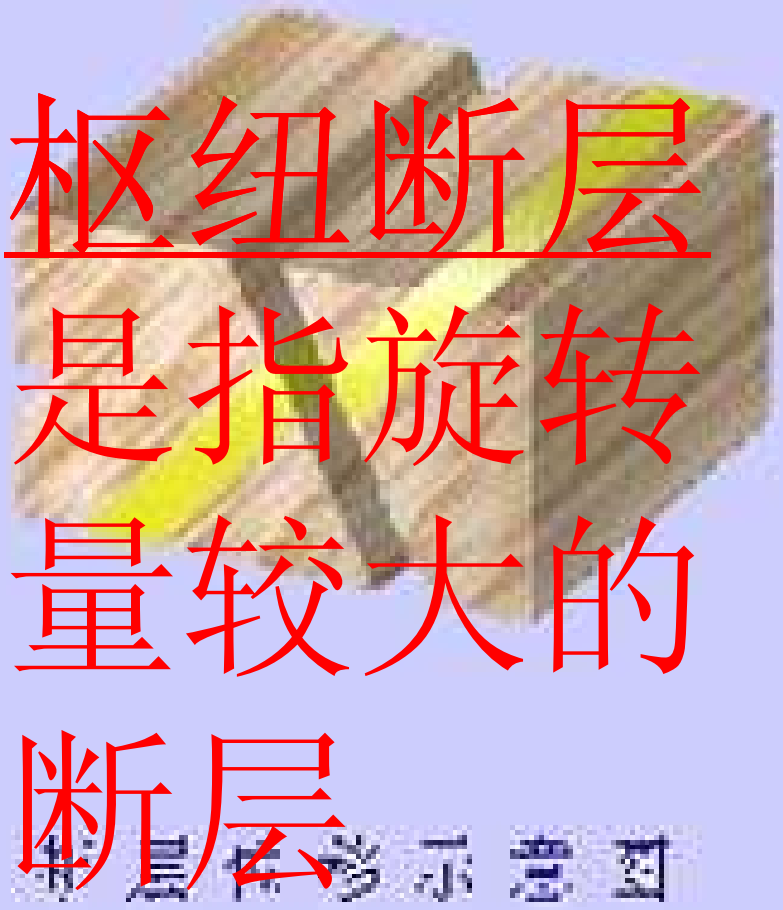

P1-2W
J2

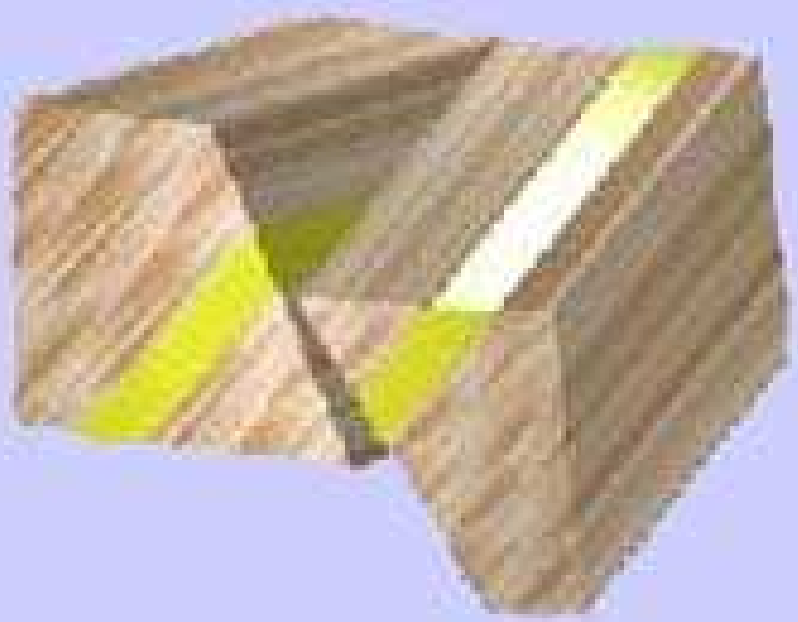
# （三）平移断层

平移断层：是两盘顺断层走向相对移动的断层，巨大者称为走滑断层。根据其运动方向分为右行平移（顺时针）；左行平移（逆时针）。其主要特点产状陡、直立。

# （四）枢纽断层

**枢纽断层**是指旋转量较大的断层









# 第三节　断层岩

断层岩是断层两盘岩石在断层作用被改造形成的具有特征性结构构造和矿物成分的岩石。岩层发生脆性断裂形成碎裂岩系列。

碎裂岩系列一般包括断层角砾岩、碎粒岩或碎斑岩、碎粉岩、伪玄武岩和断层泥等。

# 断层角砾岩

是由仍保持原岩特点的岩石碎块组成。角砾状结构以磨碎的先后、岩粉以及岩压溶物质和外来物质来描述，角砾大于2mm。

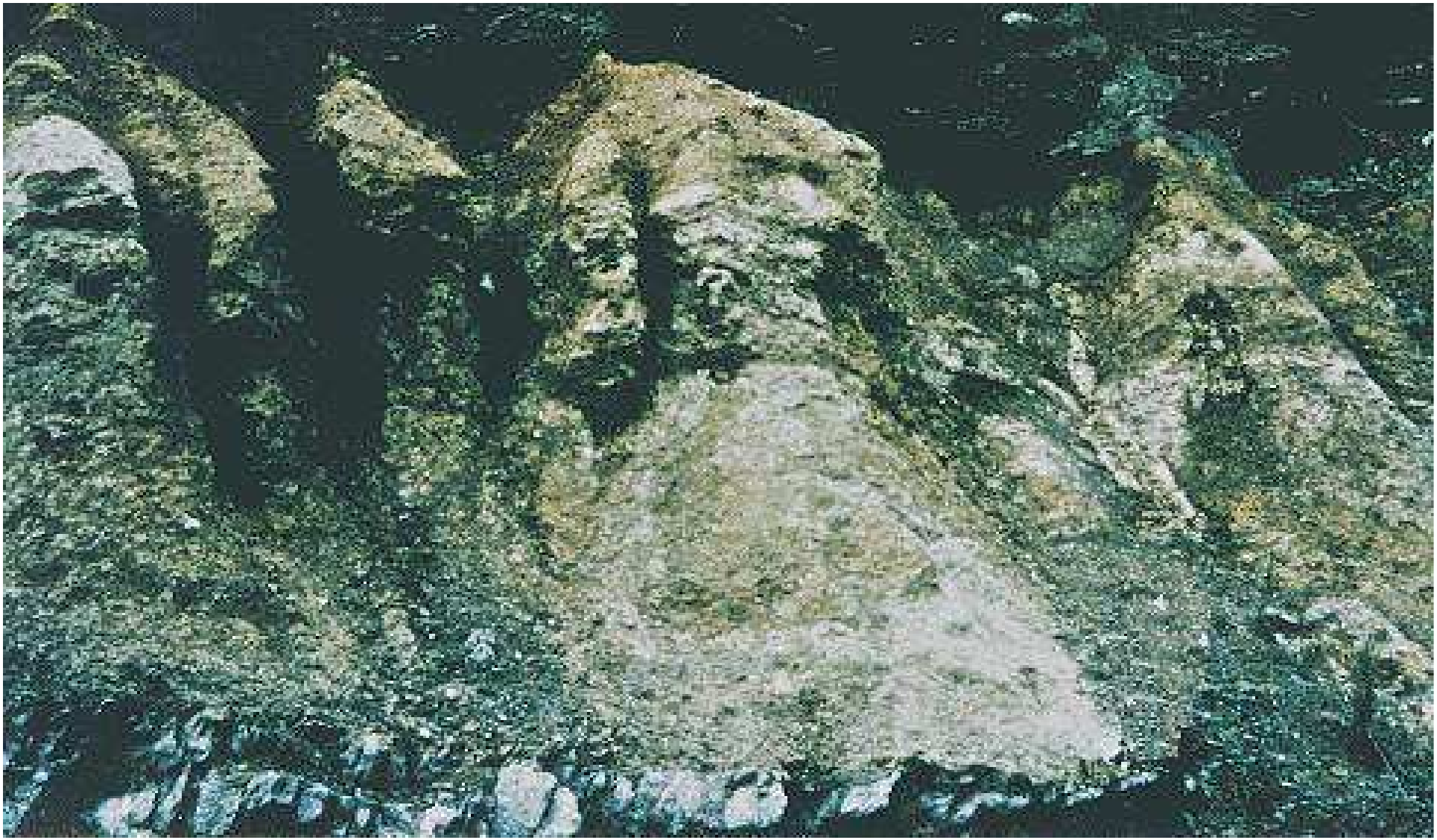


碎粒岩是断层两盘研磨得更细的断层岩，组成碎粒岩的原岩的岩粉或细粒，或是原岩的矿物碎粉。单偏光镜下岩石具明显定向结构。碎粒岩中，如果残留一些较大矿物颗粒(0.1—2mm)，则构成碎斑结构，叫碎斑岩。

碎粉岩颗粒级细，粒度均一，颗粒大小<0.1mm。

玻化岩如果岩石在强烈研磨和错动过程中，高温熔融，而后又迅速冷却，就形成玻化岩，因其貌似黑色玻璃，固得名。

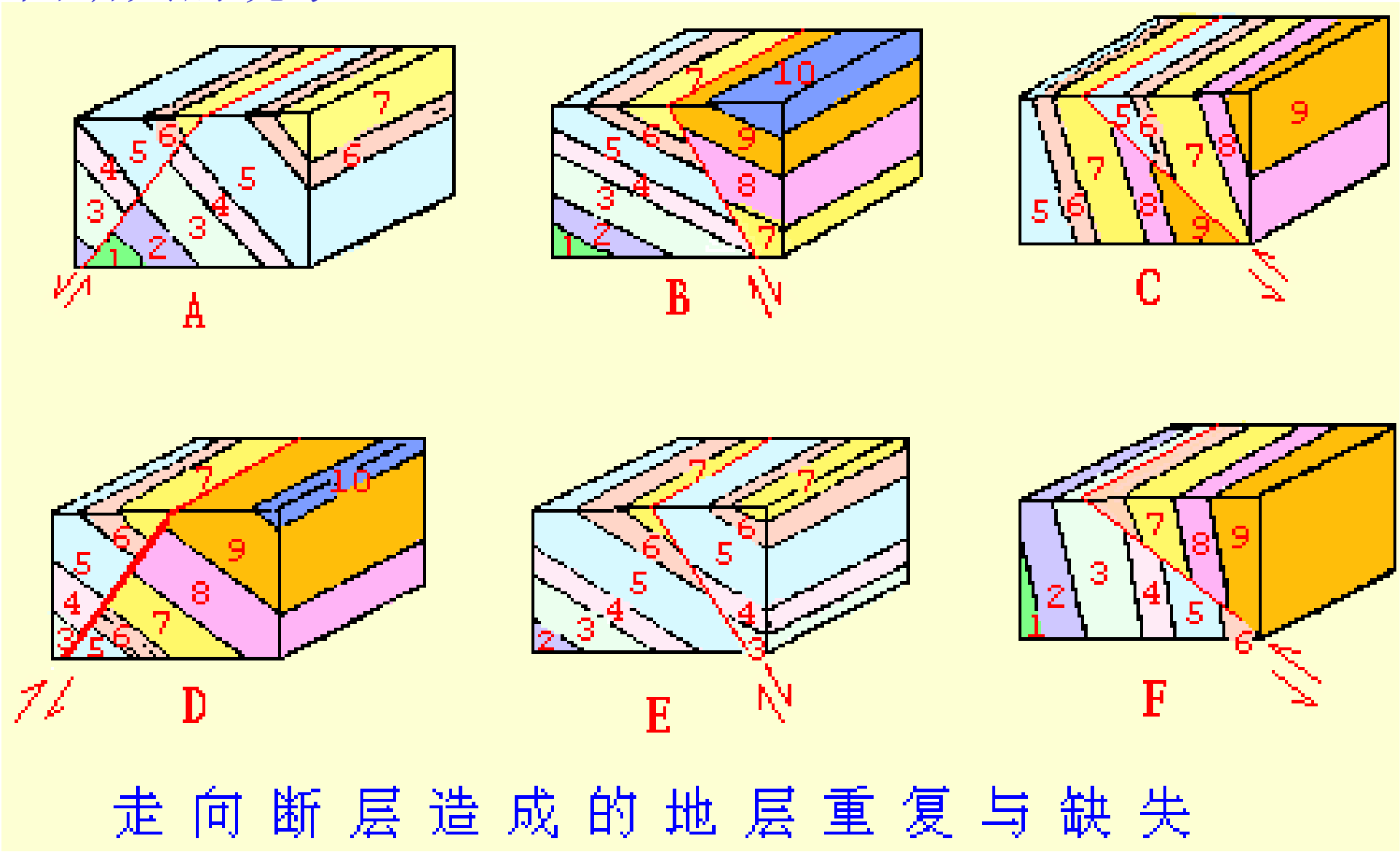
断层泥如果岩石在强烈研磨中成为泥状，单个颗粒一般不易分辨，而且较大的碎块含量有限，则形成泥状页岩，固叫断层泥。



# 第四节　断层效应

断层效应是指断层作用引起的各种现象，断层效应包括：走向断层效应、横向断层效应。

一、走向断层效应：走向断层常常造成两盘地层的缺失和重复。缺失是指一套顺序排列的地层中的一层或数层在地面断失的现象。



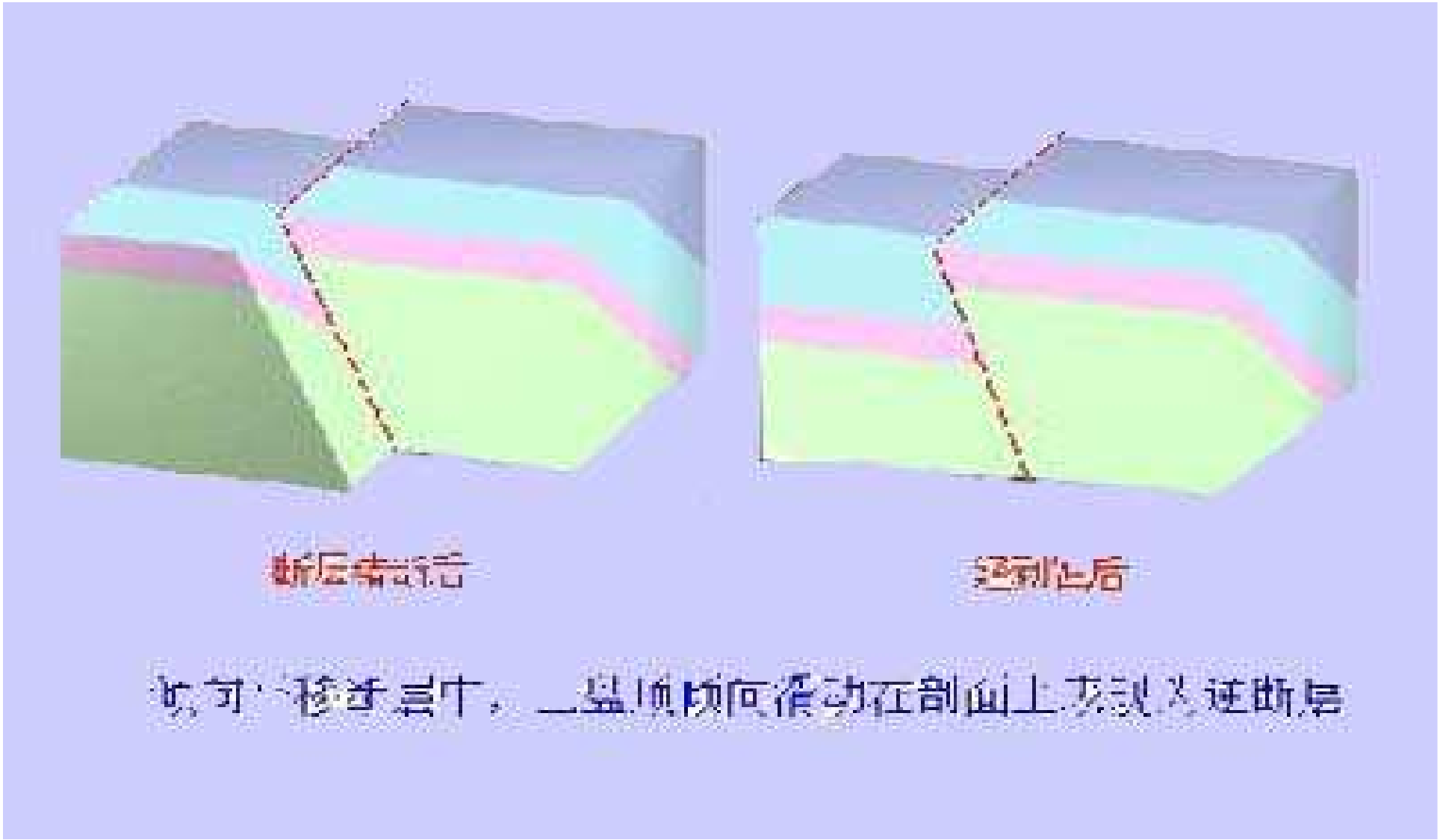

走向断层造成的地层重复与缺失

# 走向断层效应

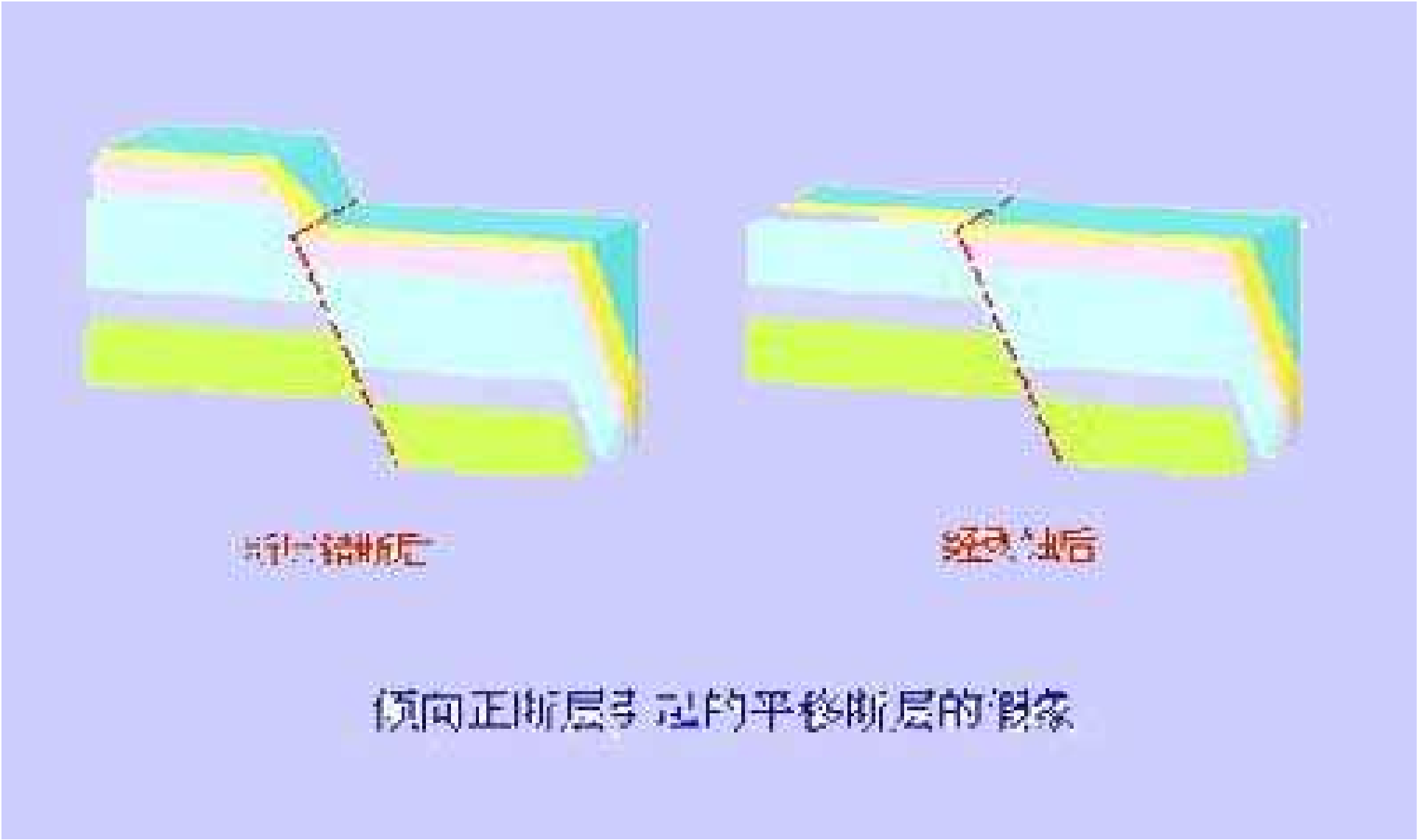
| 断层性质 | 断层倾斜与地层倾斜的关系 | | |
|---|---|---|---|
| | 二者倾向相反 | 二者倾向相同 | |
| | | 断层倾角大于岩层倾角 | 断层倾角小于岩层倾角 |
| 正断层<br>逆断层 | 重复（A）<br>缺失（D） | 重复（B）<br>缺失（E） | 重复（C）<br>缺失（F） |
| 断层两盘相对运动 | 下降盘出现新地层 | 下降盘出现新地层 | 上升盘出现新地层 |

# 二、倾向断层效应

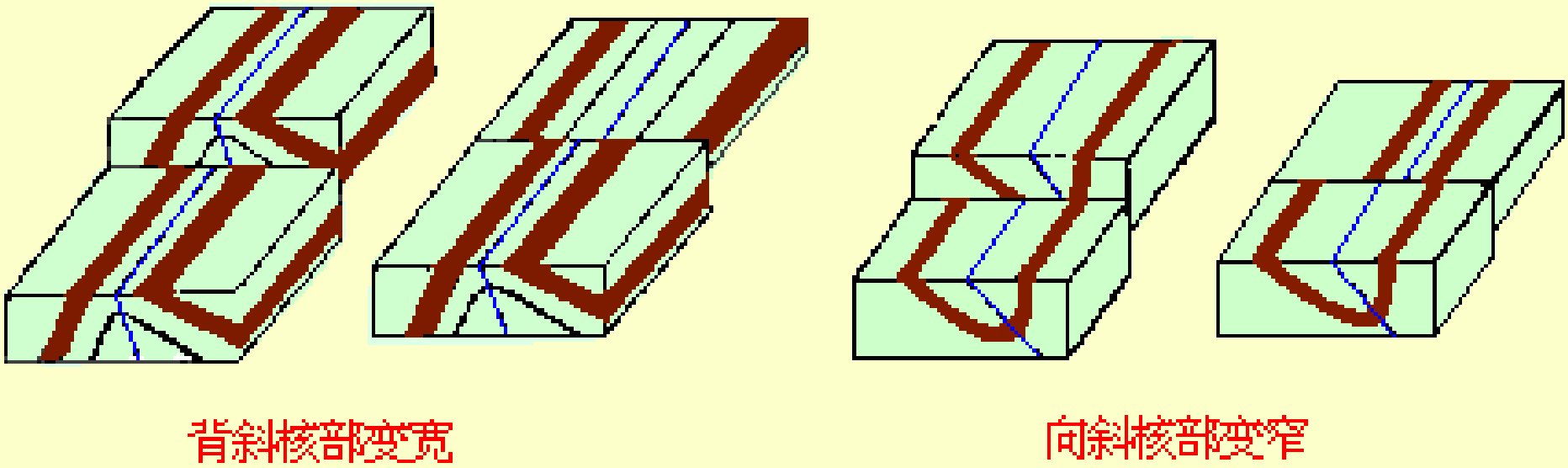
## （一）倾向平移断层引起的效应效应



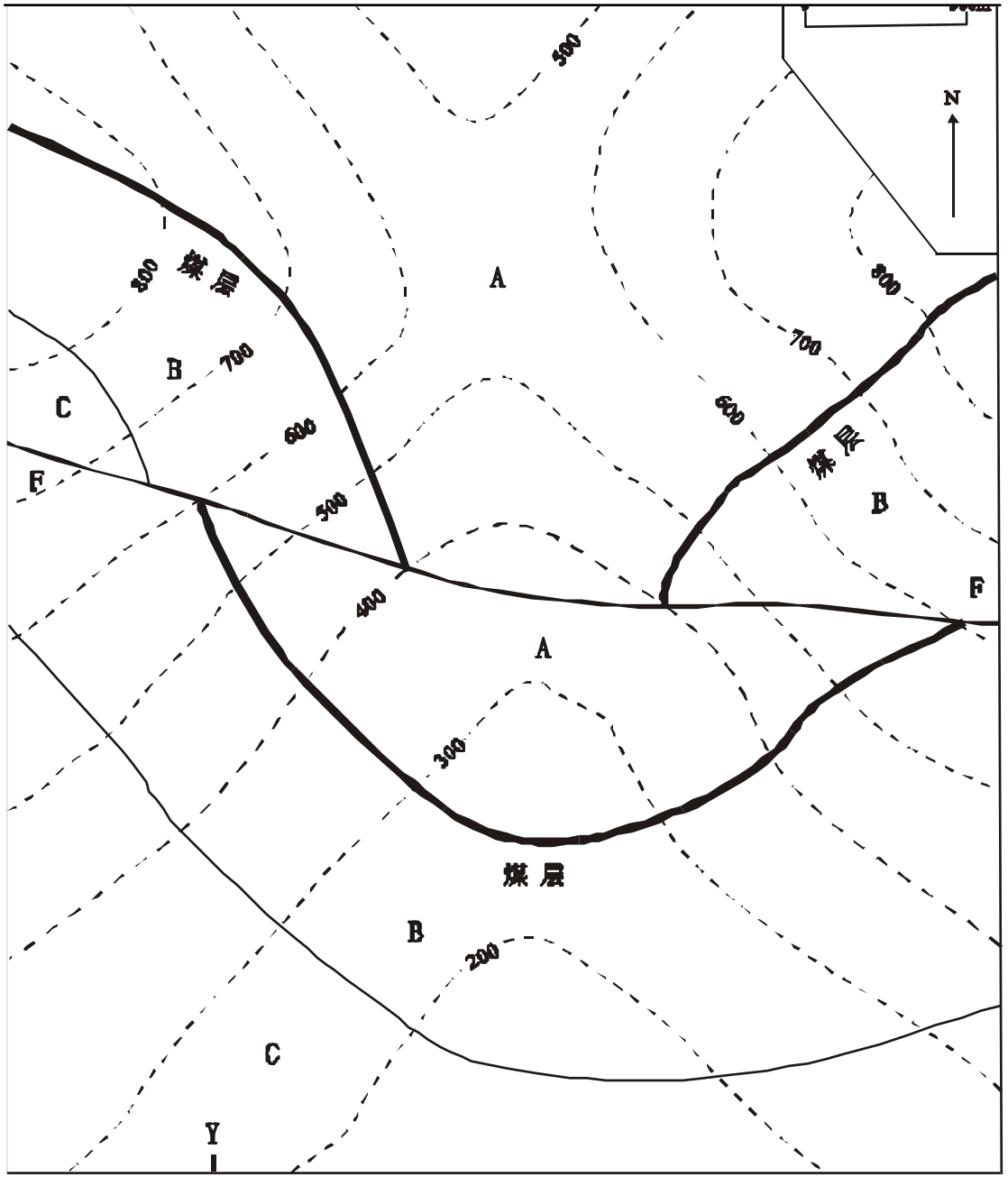
# （二）倾向正（逆）断层引起的效应效应



正断层横向错断褶皱时，上盘核部地层比下盘出露宽；逆断层横错断褶皱时，上盘核部地层比下盘出露窄。




横断层引起核部宽窄的变化


N
500
800
700
600
500
400
300
200
A
A
B
B
B
C
C
F
F
Y
煤层
煤层
煤层

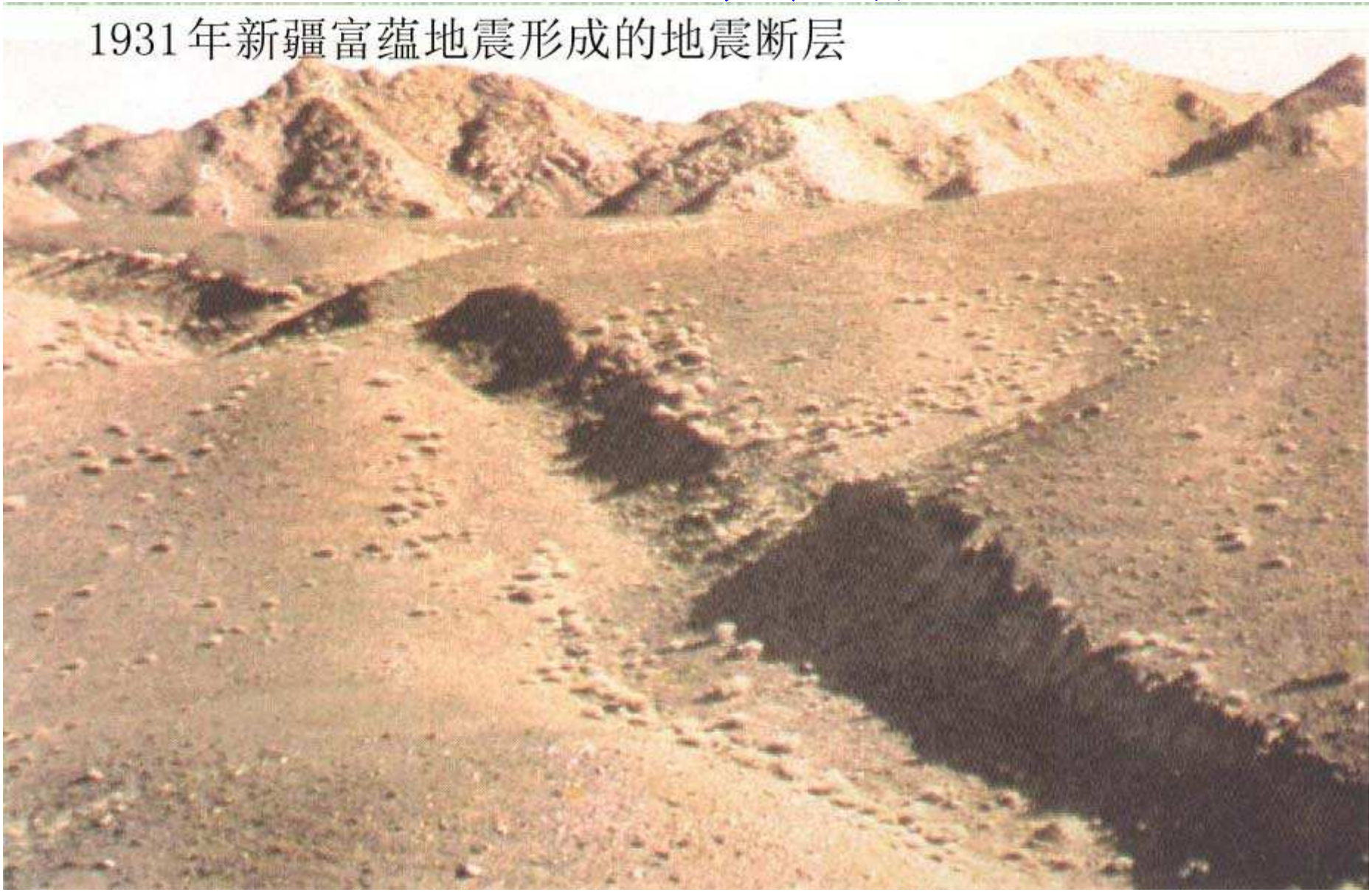
# 第五节 断层的识别

断层的识别主要包括地貌标志、构造标志、地层标志、岩浆岩和矿化及岩相厚度标志。

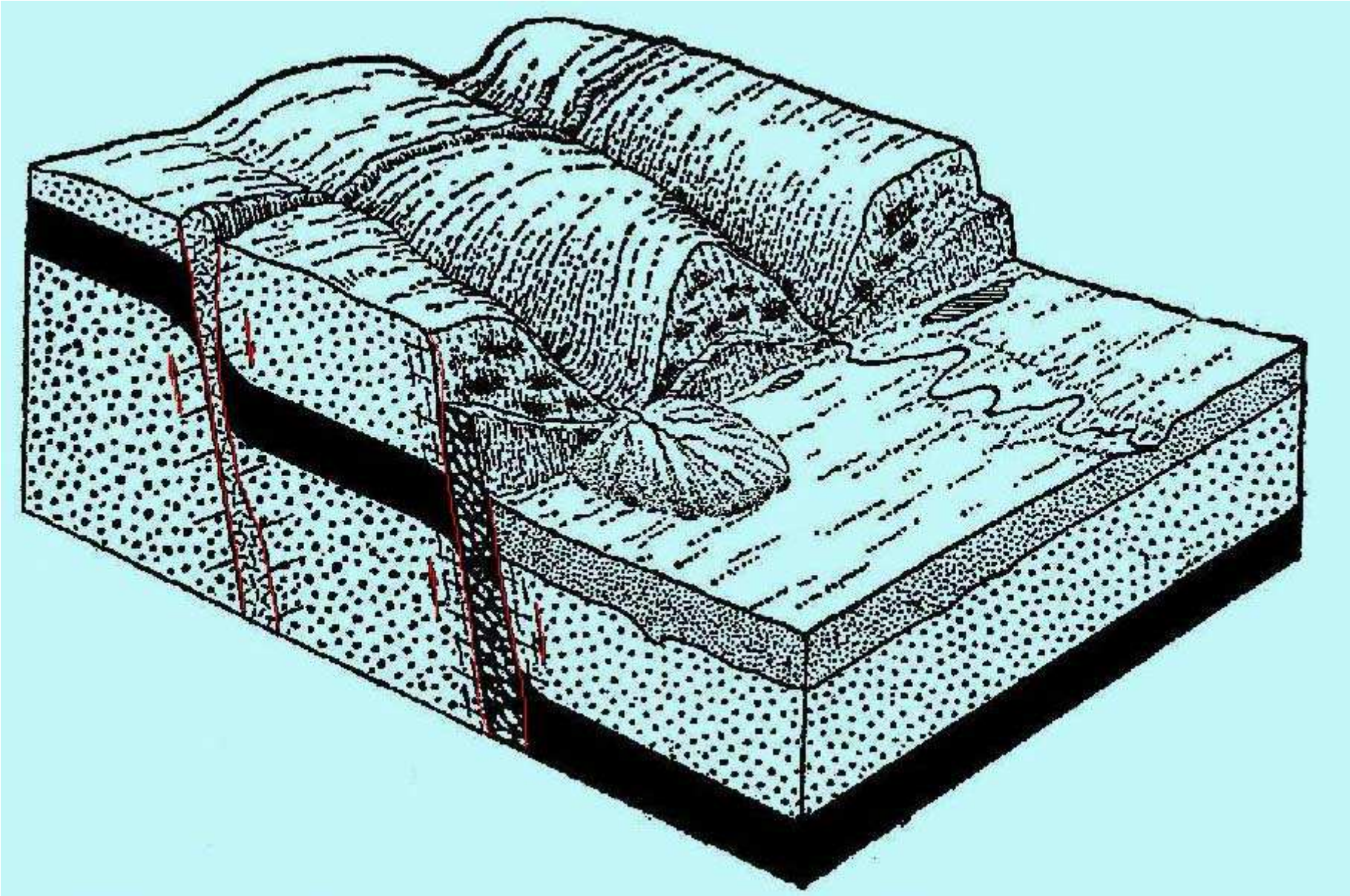
# 一、地貌标志

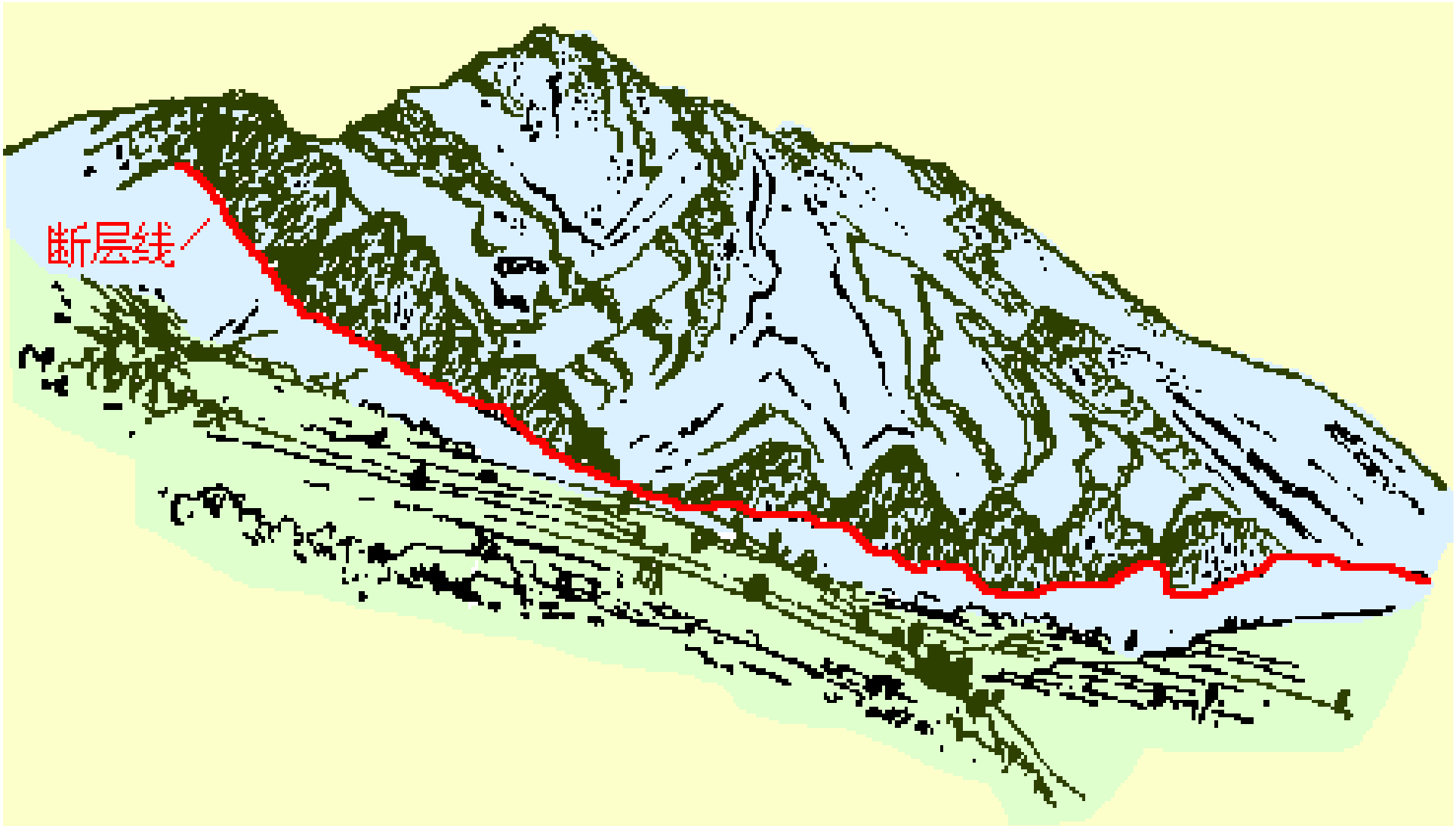
地貌标志断层活动及存在，常在地貌上有明显的表现，这些由断层引起的地貌现象就成为识别断层的直接标志。主要包括：断层崖、断层三角面、错断的山脊、串珠状湖泊、泉水带状、水系忽然转向。

# （一）断层崖



# （二）断层三角面



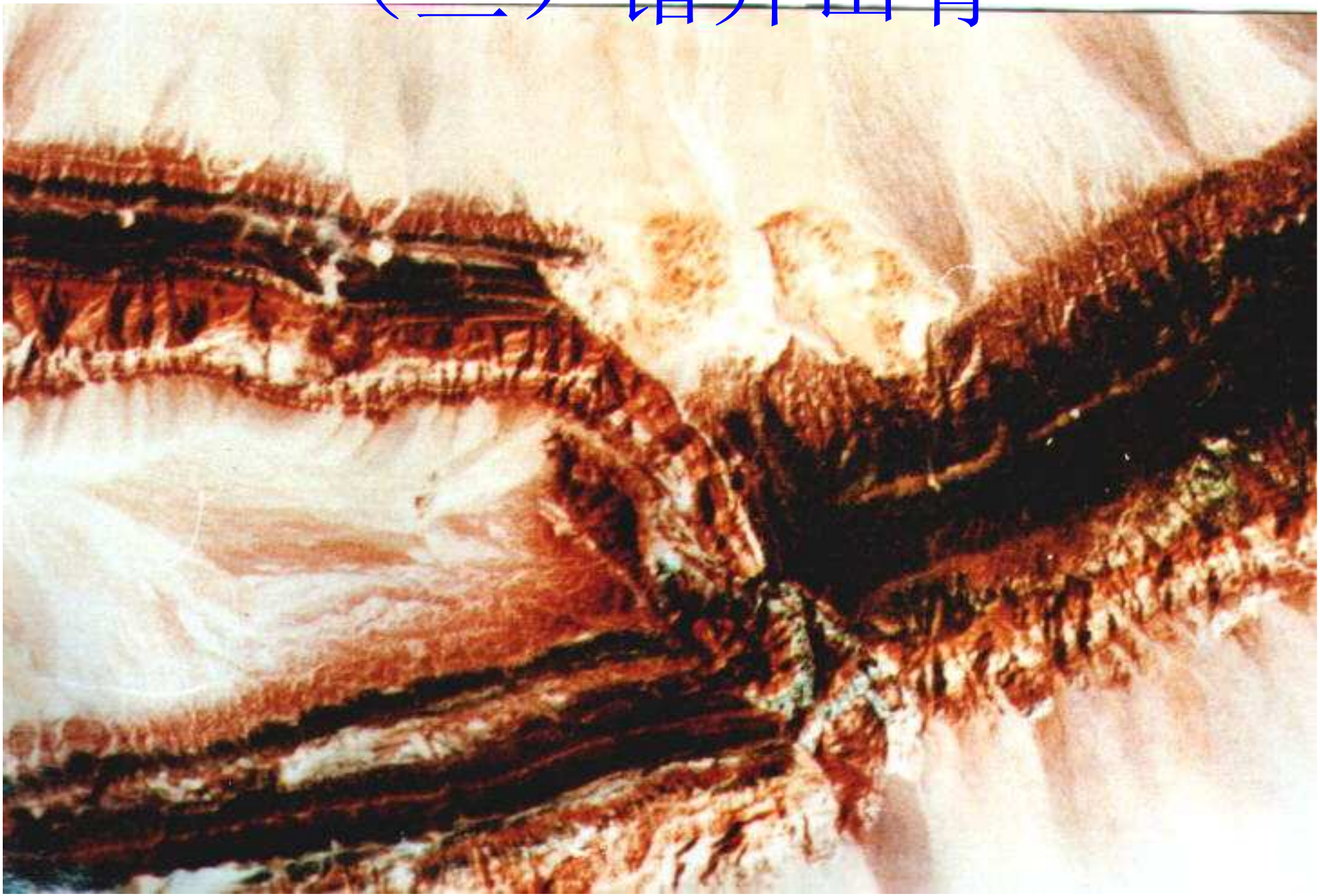



断层线是断层面与地面的交线

# 西藏断层三角面



# （三）错开山脊





# （四）冲、洪积扇不对称分布



# 温泉断裂三维遥感影像

