

讨论：面理和线理

- 关于劈理成因解释，你认为那种解释比较合理(平行XY面或剪切面)? 为什么?
- 如何实现劈理形成过程的实验室模拟? 要解决的关键问题是什么?
- 人的血型有o型, a型, b型和ab型, 那么, 是否可能存在ab型线理?

提示

➤ 关于劈理成因

- 平行XY面：大量劈理平行轴面发育，压溶机制
- 平行剪切面：韧性剪切带中的C组构
- 时间

➤ 关于线理类型

- 剪切带中b型线理向a型线理的转变



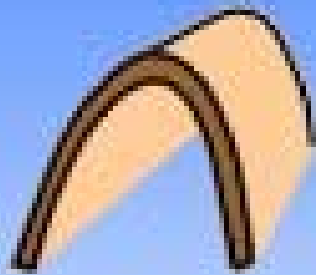
第五章 褶皱 (Fold)

- 褶皱几何学
- 褶皱成因分析

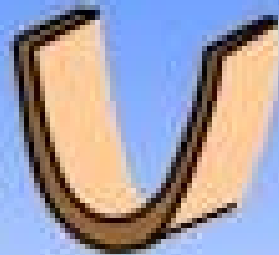
5.1 褶皱几何学

- 褶皱基本类型和要素
- 褶皱的描述
- 褶皱方位分析
- 褶皱形态分类
- 褶皱组合型式
- 叠加褶皱

5.1.1 褶皱基本类型和要素



背斜

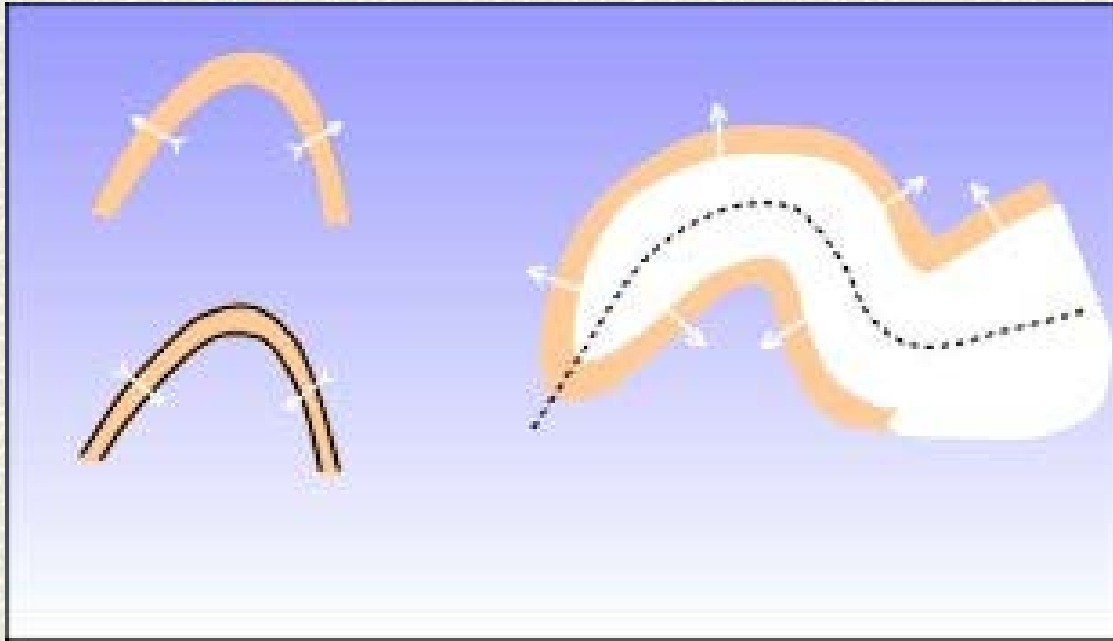


向斜

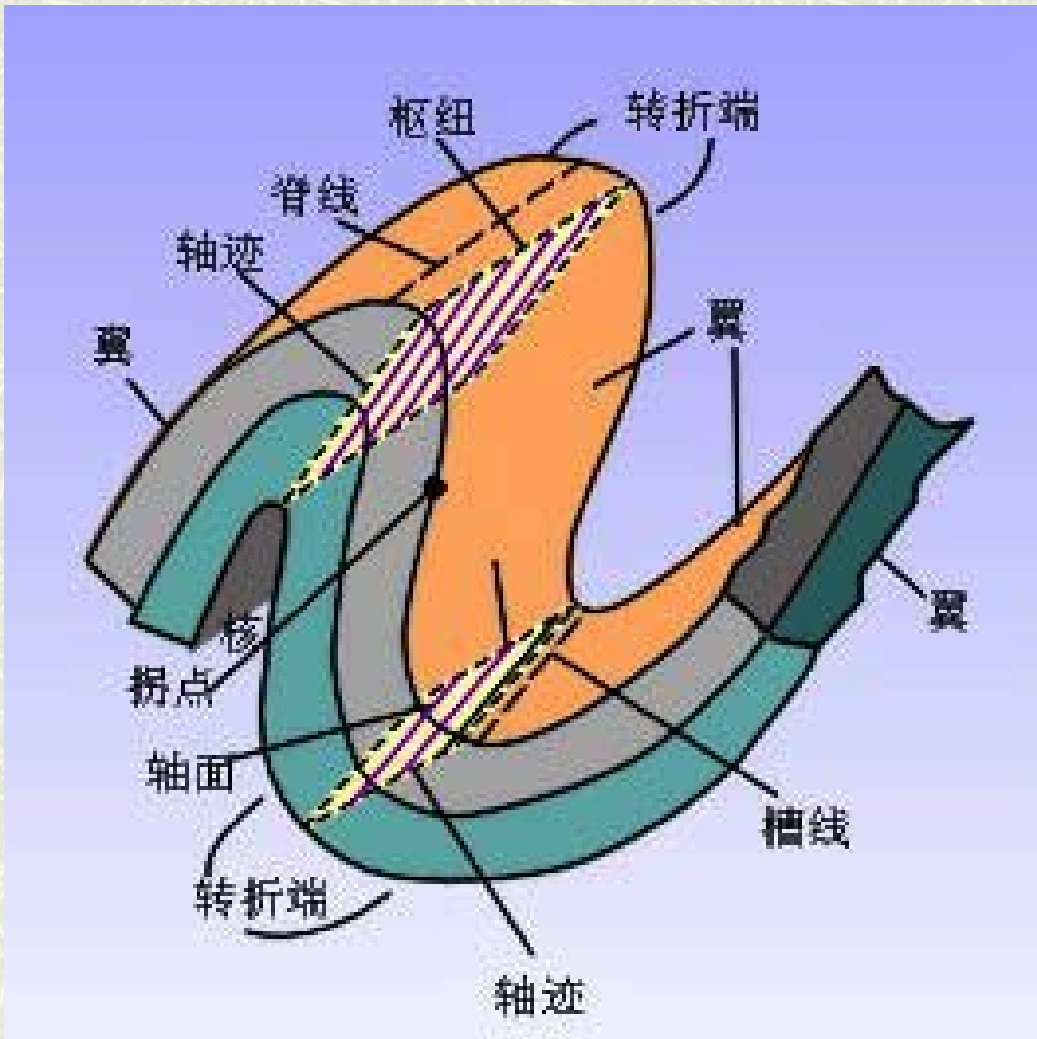


中性褶皱

5.1.1 面向与背、向形



- Facing: younger direction
 - Facing of normal sedimentary sequence is upward
- Antiform-Anticline; Synform-Syncline



- 枢纽与轴*
- 轴迹*
- 脊线与槽线

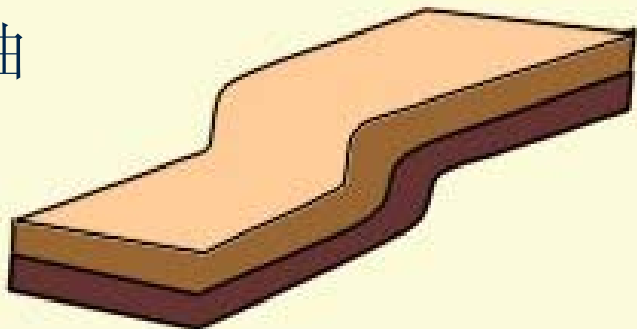
褶皱要素

5.1.2 褶皱的描述

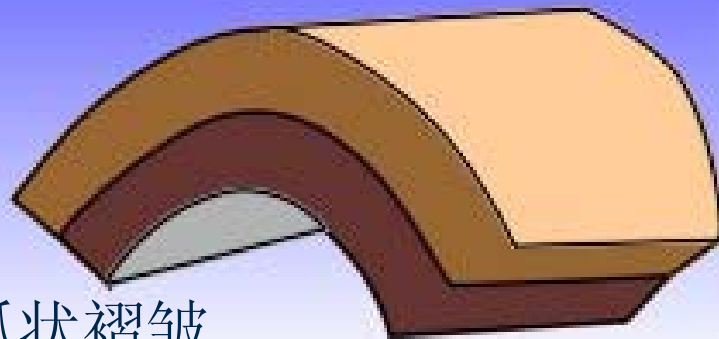
- 转折端形态
- 枢纽
- 褶皱平面轮廓
- 其它（翼间角、大小、对称性）

5.1.2 褶皱的描述

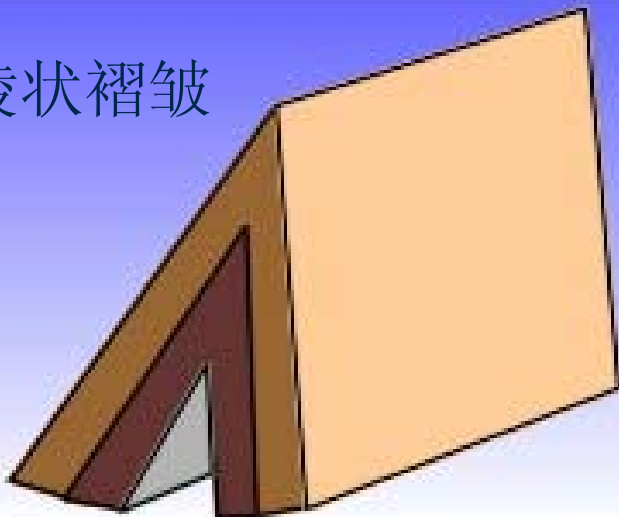
挠曲



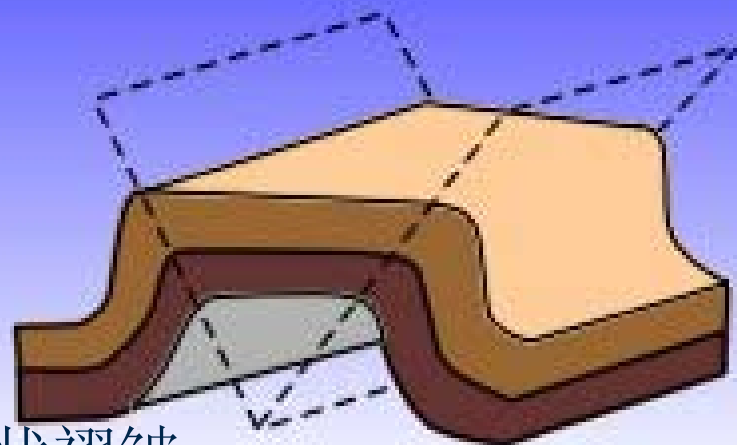
圆弧状褶皱



尖棱状褶皱



箱状褶皱





5.1.2

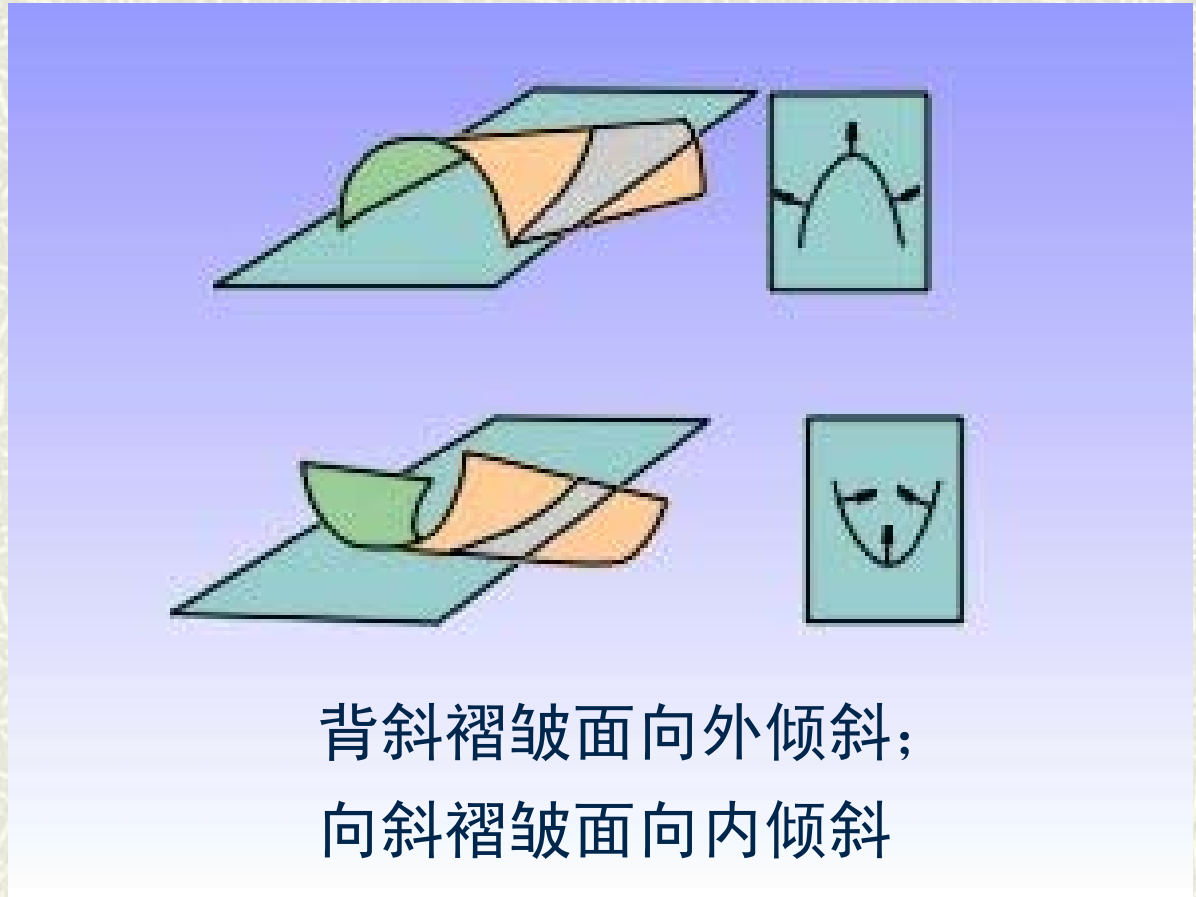
箱状褶皱的形成

- 箱状褶皱的形成与断块作用的关系
(视频)
- 箱状褶皱的形成与地堑、地垒的关系
(视频)

5.1.2 褶皱的描述

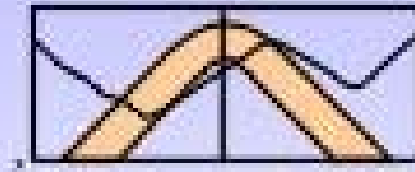
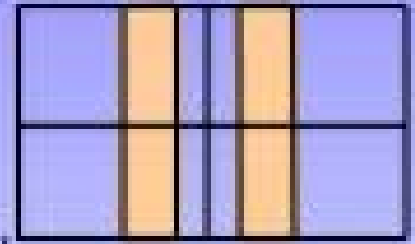
根据枢纽形态

- 直线状褶皱或曲线状褶皱
- 水平褶皱或倾斜褶皱



5.1.2 褶皱的描述

根据枢纽形态

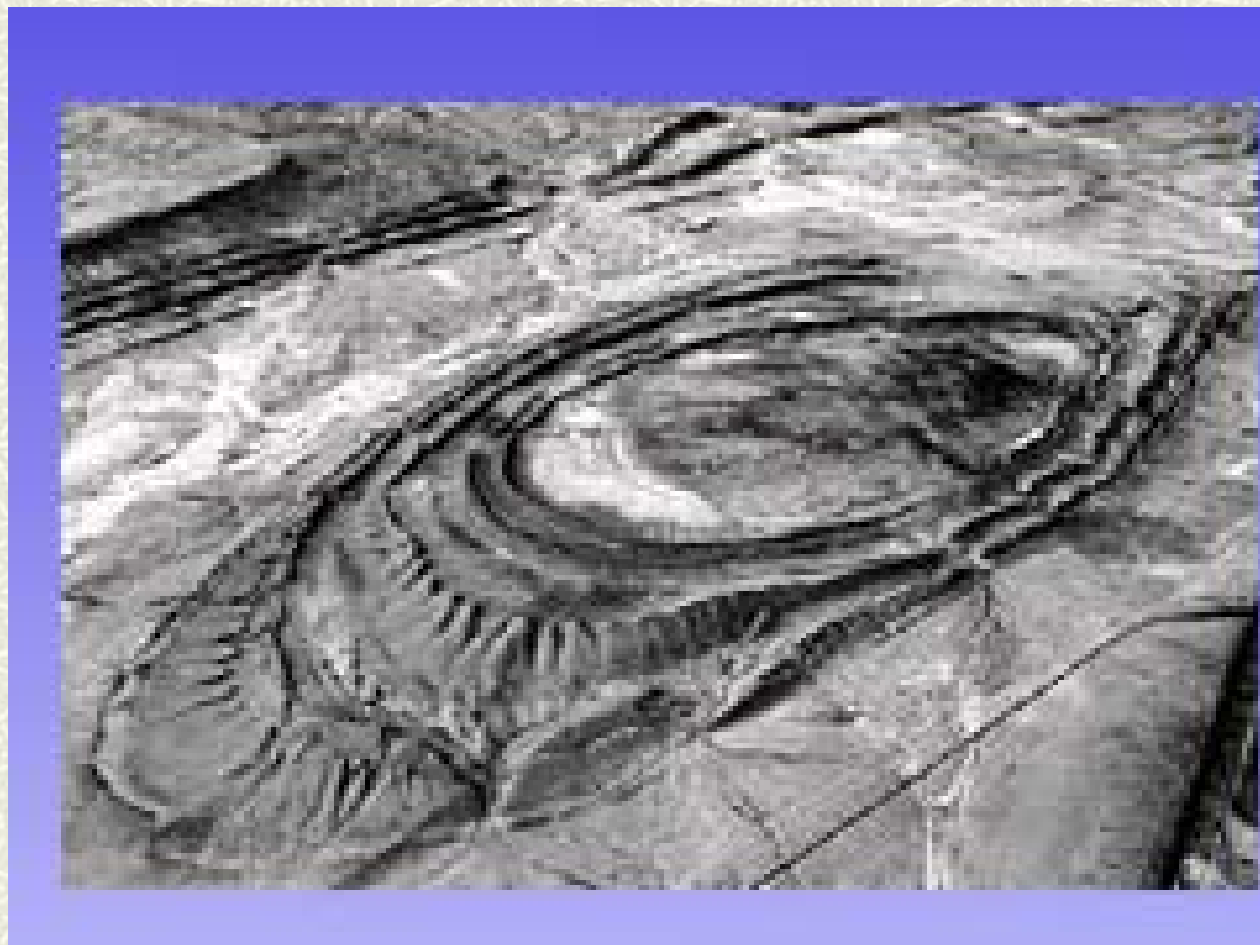


地形切割对褶皱出露形态的影响

5.1.2 褶皱的描述

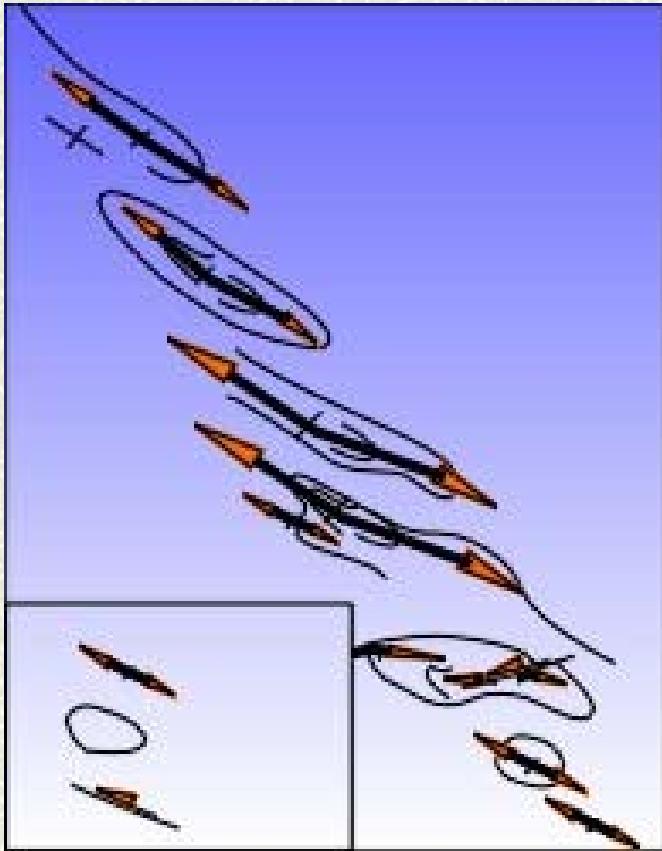
根据褶皱平面轮廓

- 等轴状褶皱
- 短轴状褶皱
- 线状褶皱

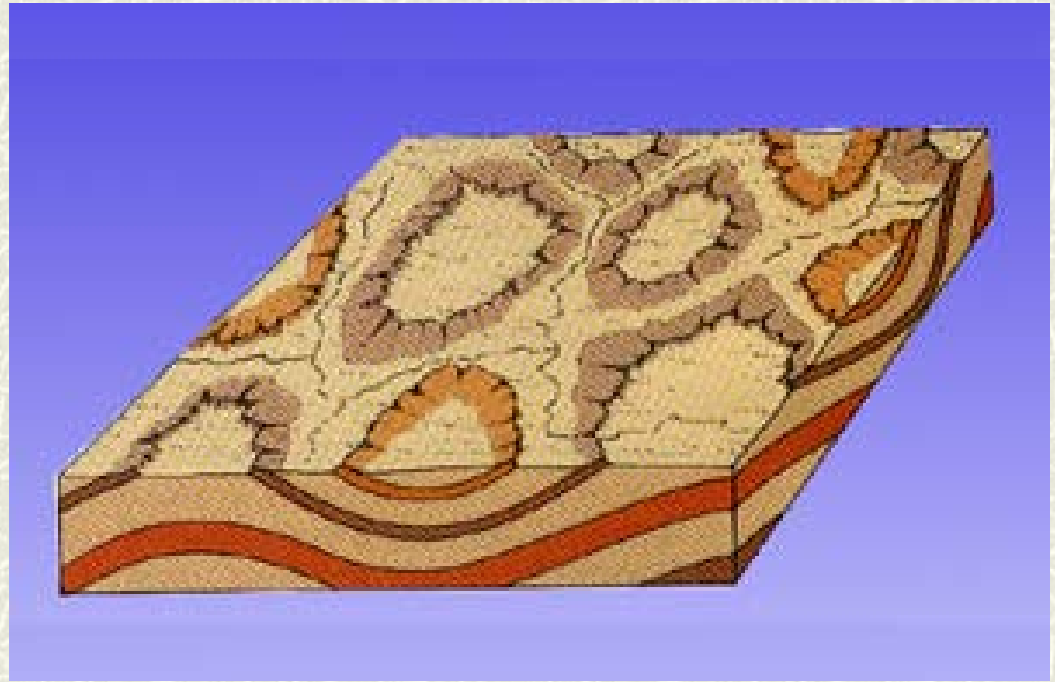


穹隆构造（等轴状褶皱）

根据褶皱平面轮廓



雁列式褶皱（短轴状褶皱）



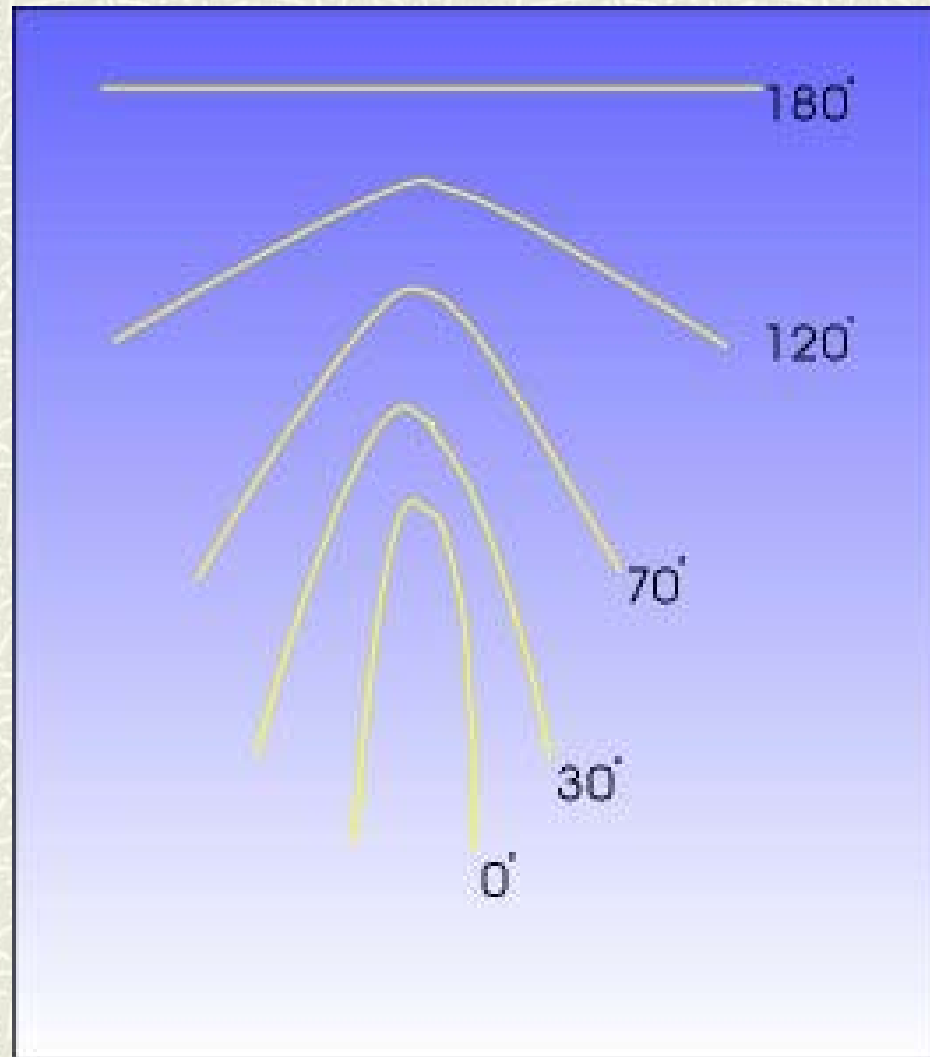
穹盆构造（等轴状褶皱）

穹隆构造就像是一顶帽子



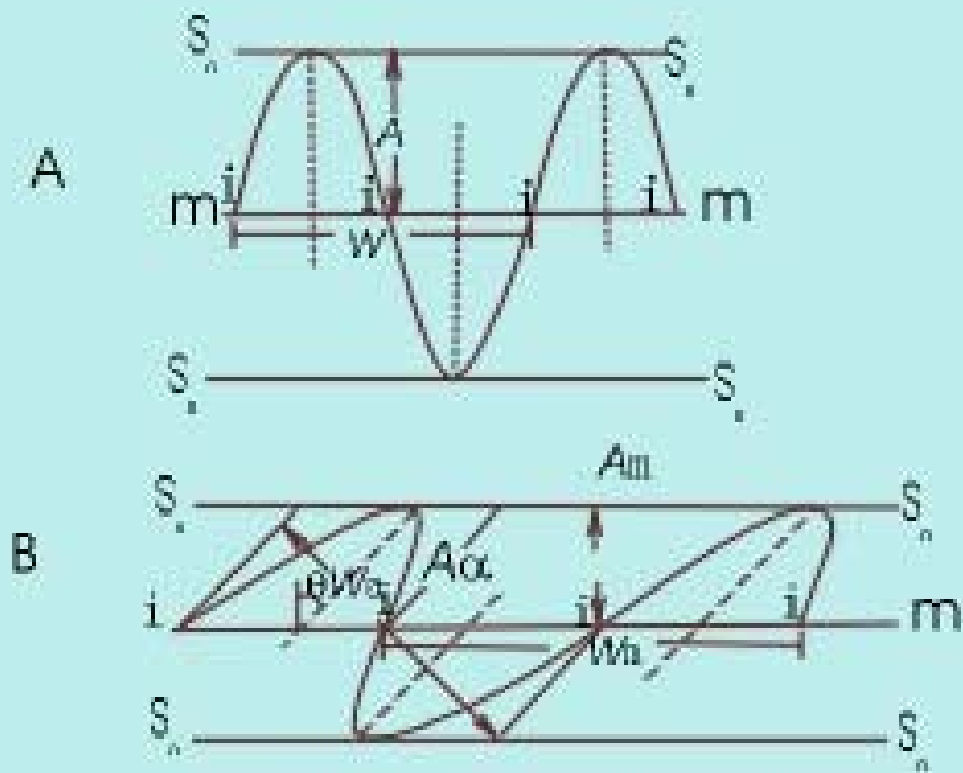
5.1.2 褶皱的描述

根据褶皱翼间角



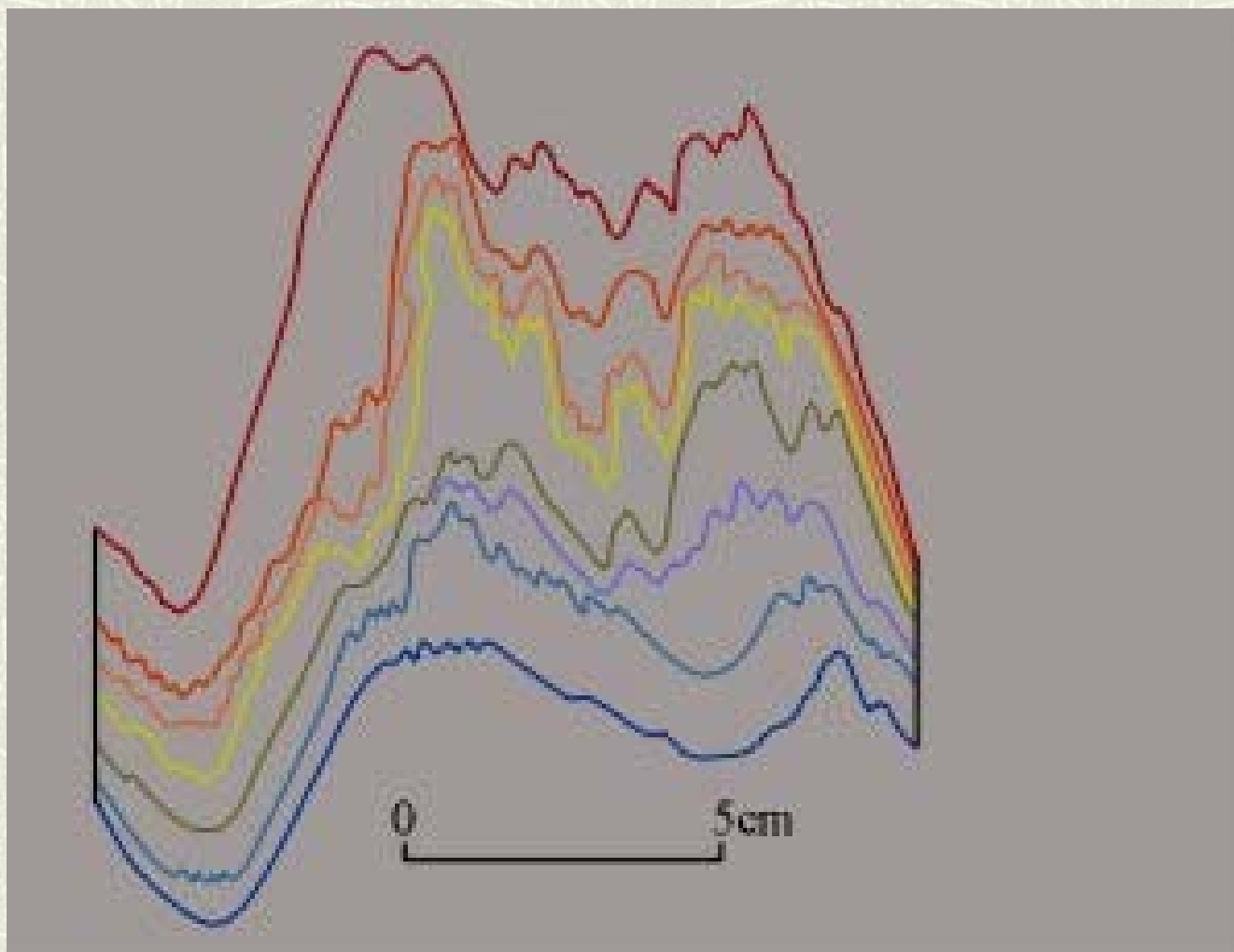
5.1.2 褶皱的描述

根据褶皱波长和波幅



5.1.2 褶皱的描述

根据褶皱对称性







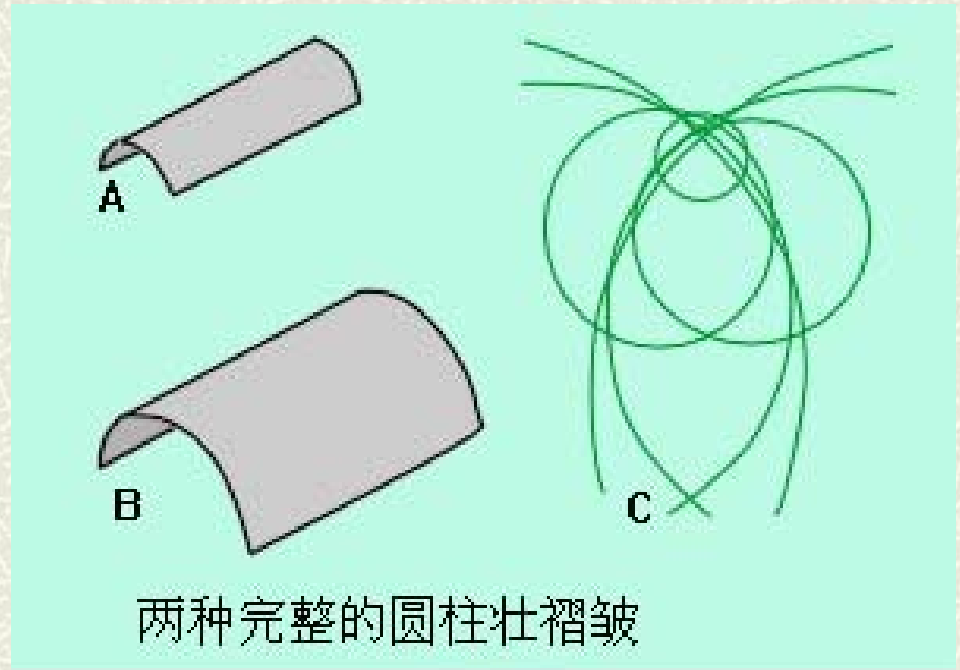
5.1.3

褶皱方位分析

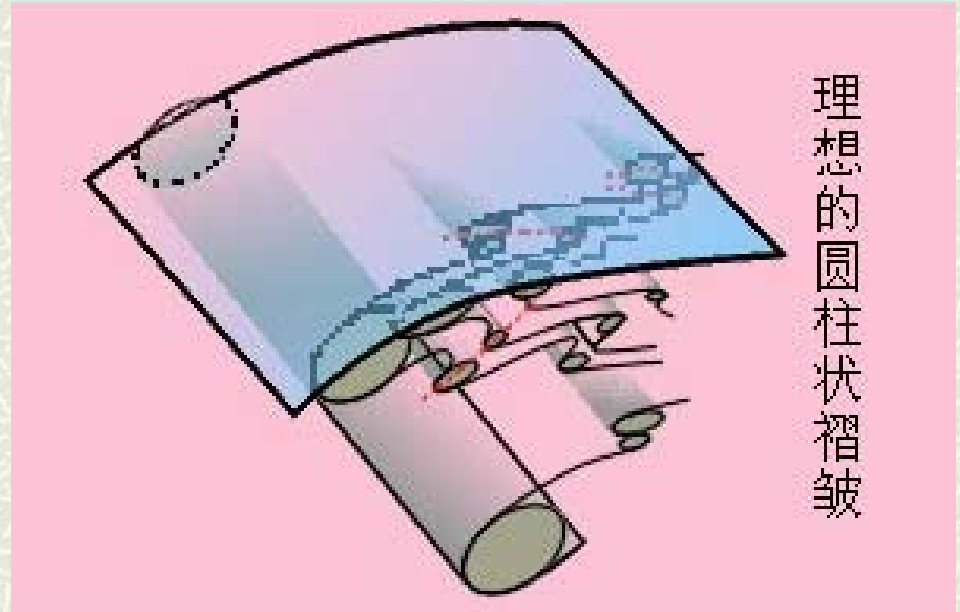
5.1.3.1

圆柱状褶皱

- 由共轴排列的不同直径的圆柱面构成的切面



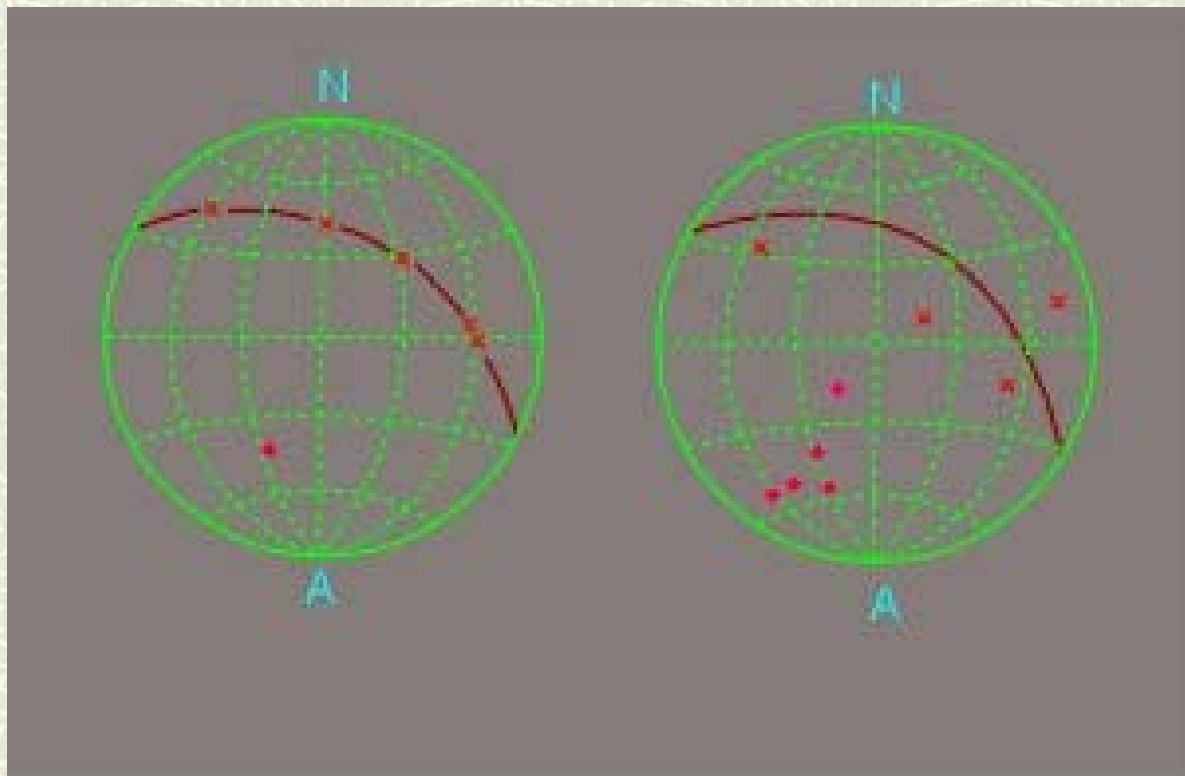
两种完整的圆柱状褶皱



理想的圆柱状褶皱

5.1.3.2 褶皱方位分析 褶轴产状的确定

- 直接测量
- 利用赤平投影图解



圆柱状褶皱

非圆柱状褶皱

5.1.3.3 褶皱方位分析

轴面的确定

- 轴面是枢纽的连面
- 对称褶皱轴面为褶皱两翼平分面
- 也可以根据轴迹通过作图确定



5.1.3.4

褶皱方位分析

褶皱位态分类

➤ 褶皱位态分类

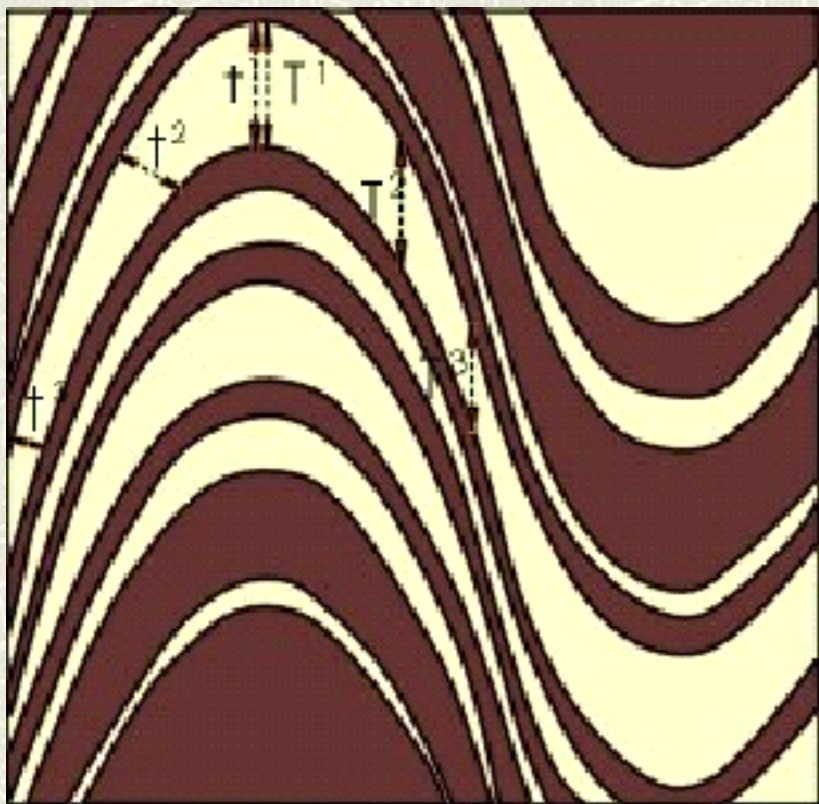
- 直立水平（轴面、枢纽）
- 直立倾伏
- 倾竖
- 斜歪倾伏
- 平卧
- 斜卧

5.1.4 褶皱形态分类

- 根据岩层厚度变化
- 根据各褶皱面之间的几何关系
- 基于等倾斜线的褶皱形态分类

5.1.4.1 褶皱形态分类

根据岩层厚度变化



相似褶皱



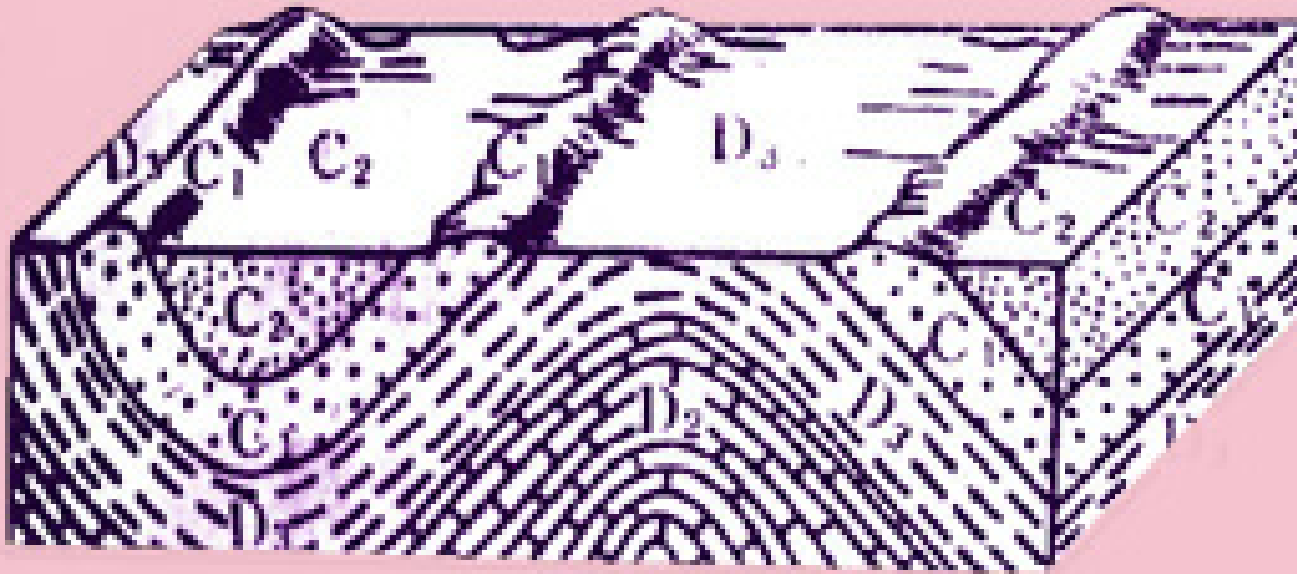
平行褶皱

5.1.4.2 褶皱形态分类

根据各褶皱被面之间的几何关系

- 协调褶皱
- 不协调褶皱，底辟构造
- Ramsay 褶皱形态分类

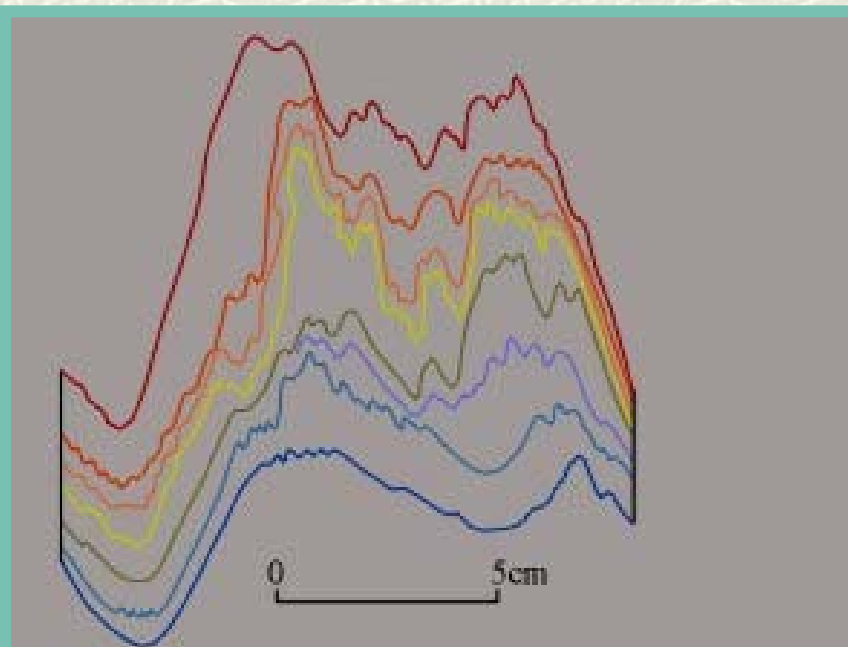
5.1.4.2.1 褶皱形态分类



协调褶皱

5.1.4.2.2 褶皱形态分类

不协调褶皱

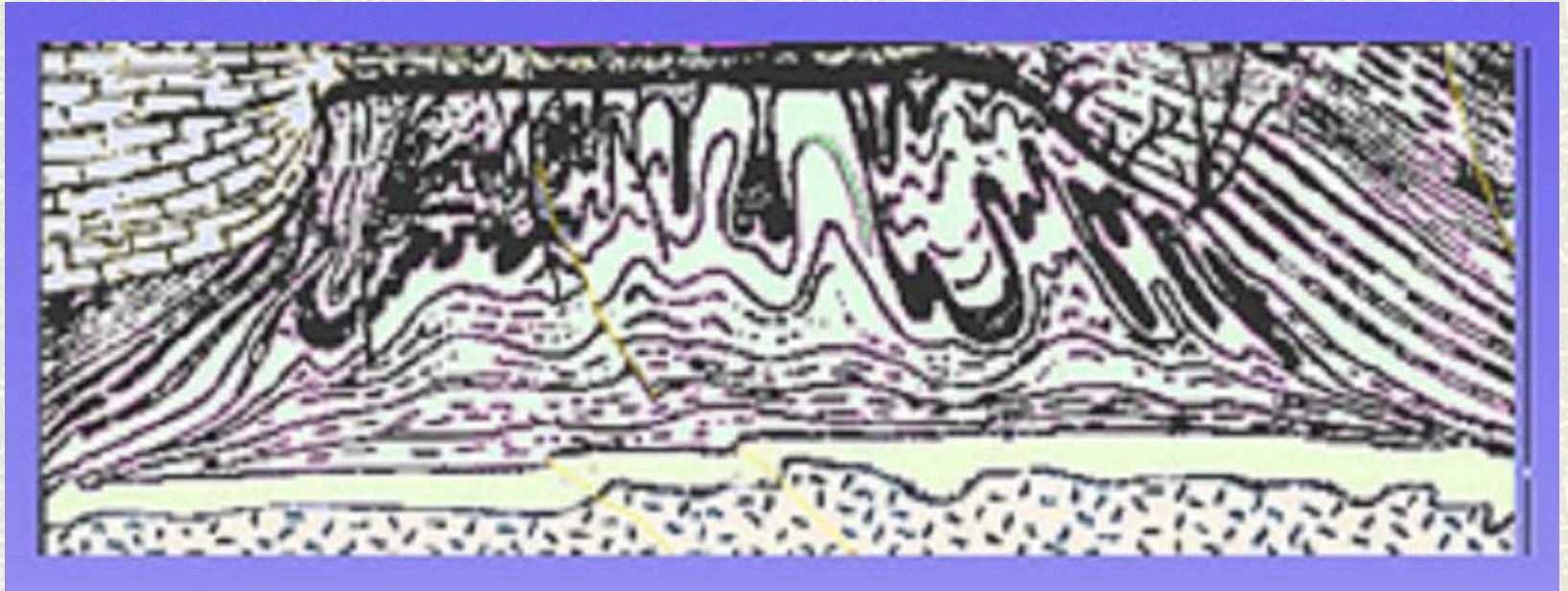


不对称的不协调褶皱素描（左）和露头（右）



5.1.4.2.2 褶皱形态分类

不协调褶皱



盐丘

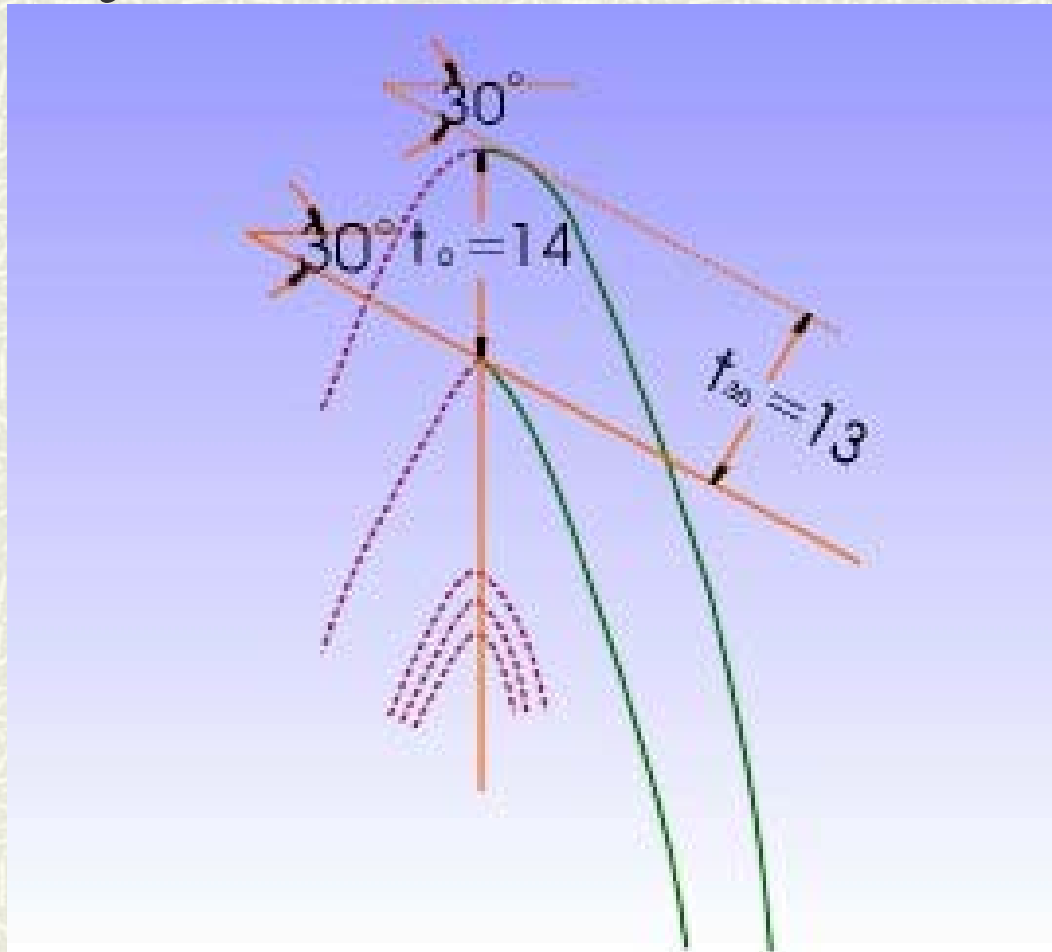
5.1.4.2.3 褶皱形态分类

Ramsay 褶皱形态分类

- 分类依据褶皱横剖面的等倾斜线类型
- 三类五型
 - 1型褶皱 (A、B、C)
 - 2型褶皱
 - 3型褶皱
- 分类意义
 - 精确测定褶皱几何形态，表明不同岩层褶皱变化的细节，预测层内和层间褶皱样式的变化，帮助分析褶皱成因机制

5.1.4.2.3 褶皱形态分类

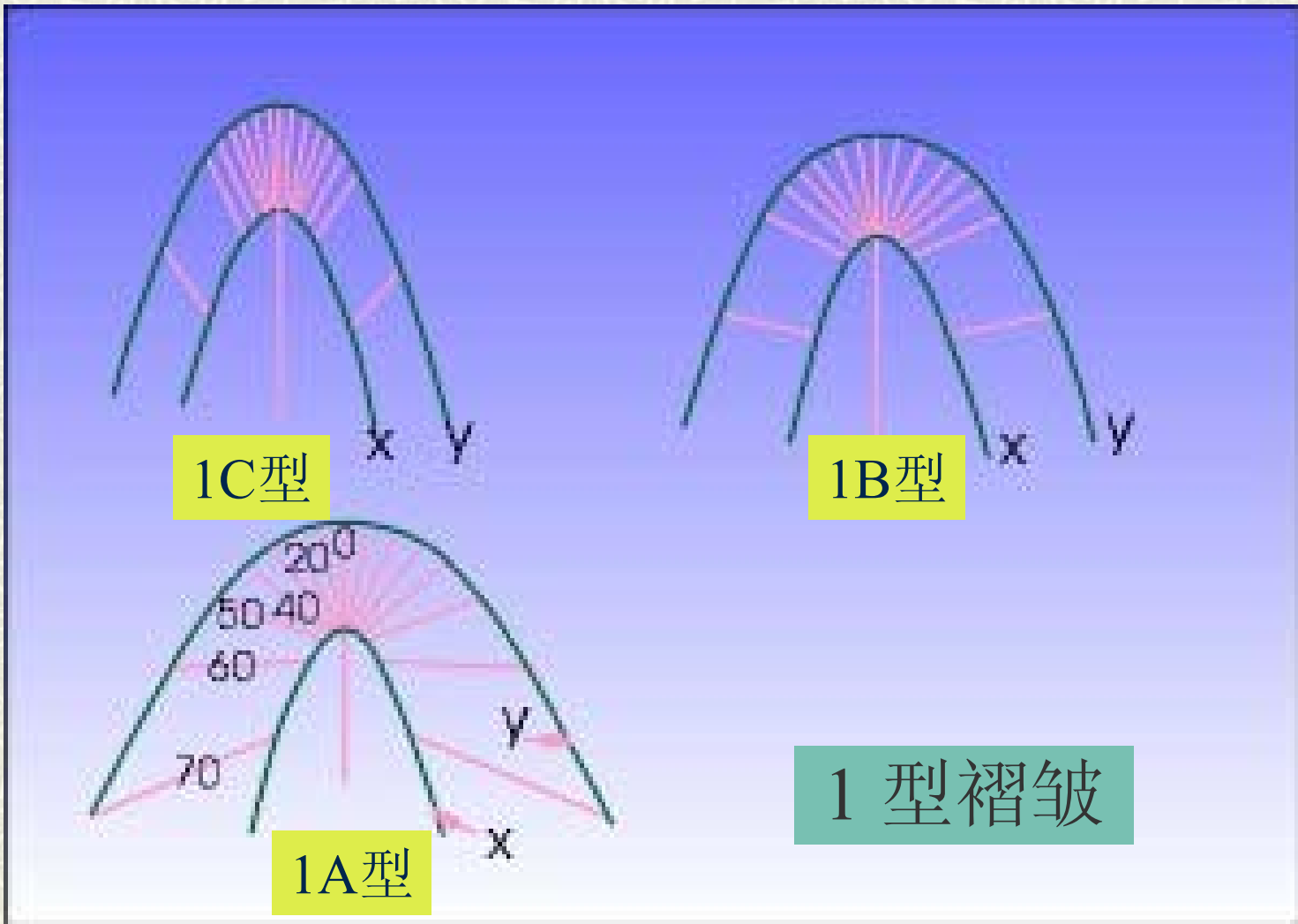
Ramsay 褶皱形态分类



等倾斜线的标示

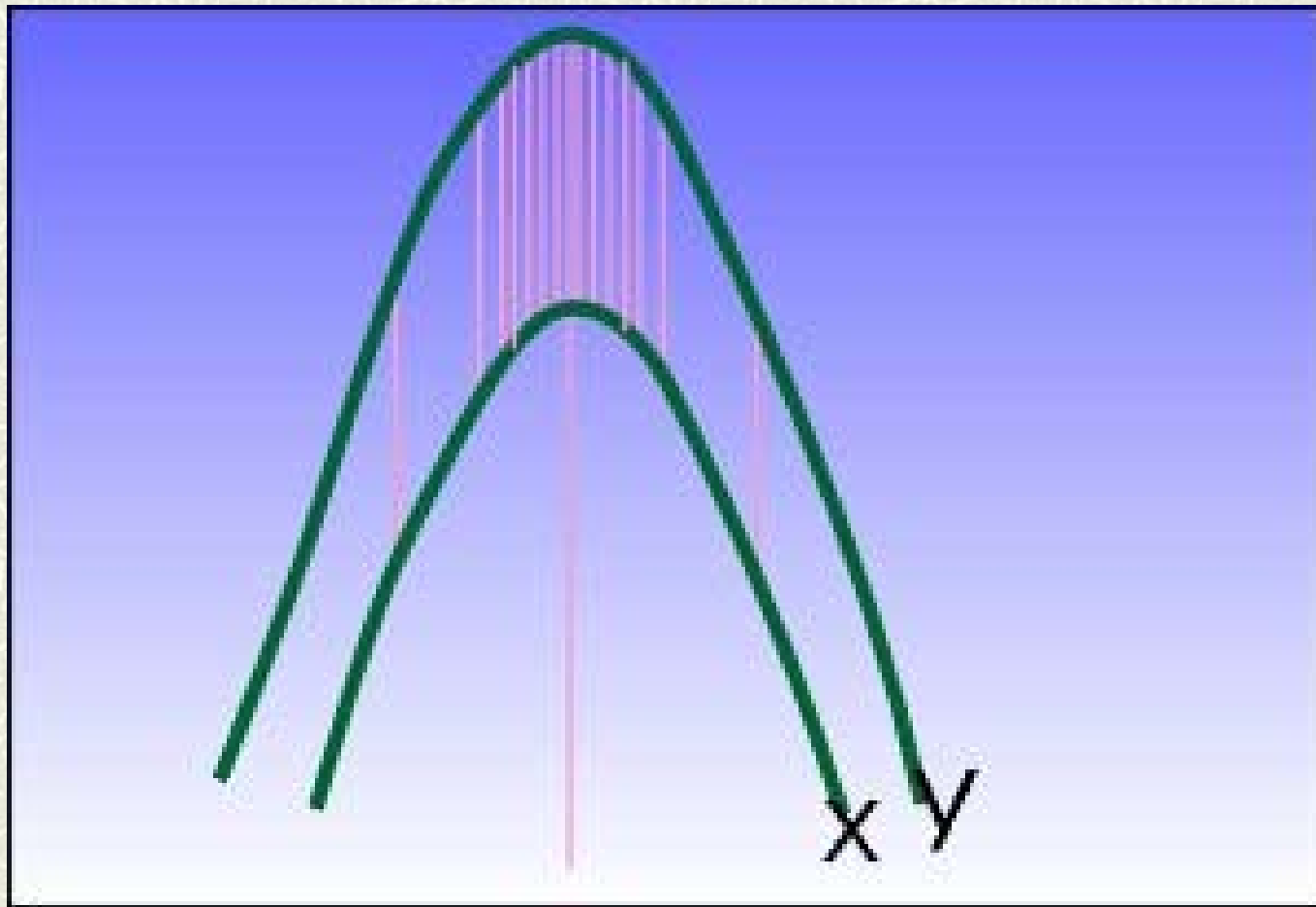
5.1.4.2.3 褶皱形态分类

Ramsay 褶皱形态分类



5.1.4.2.3 褶皱形态分类

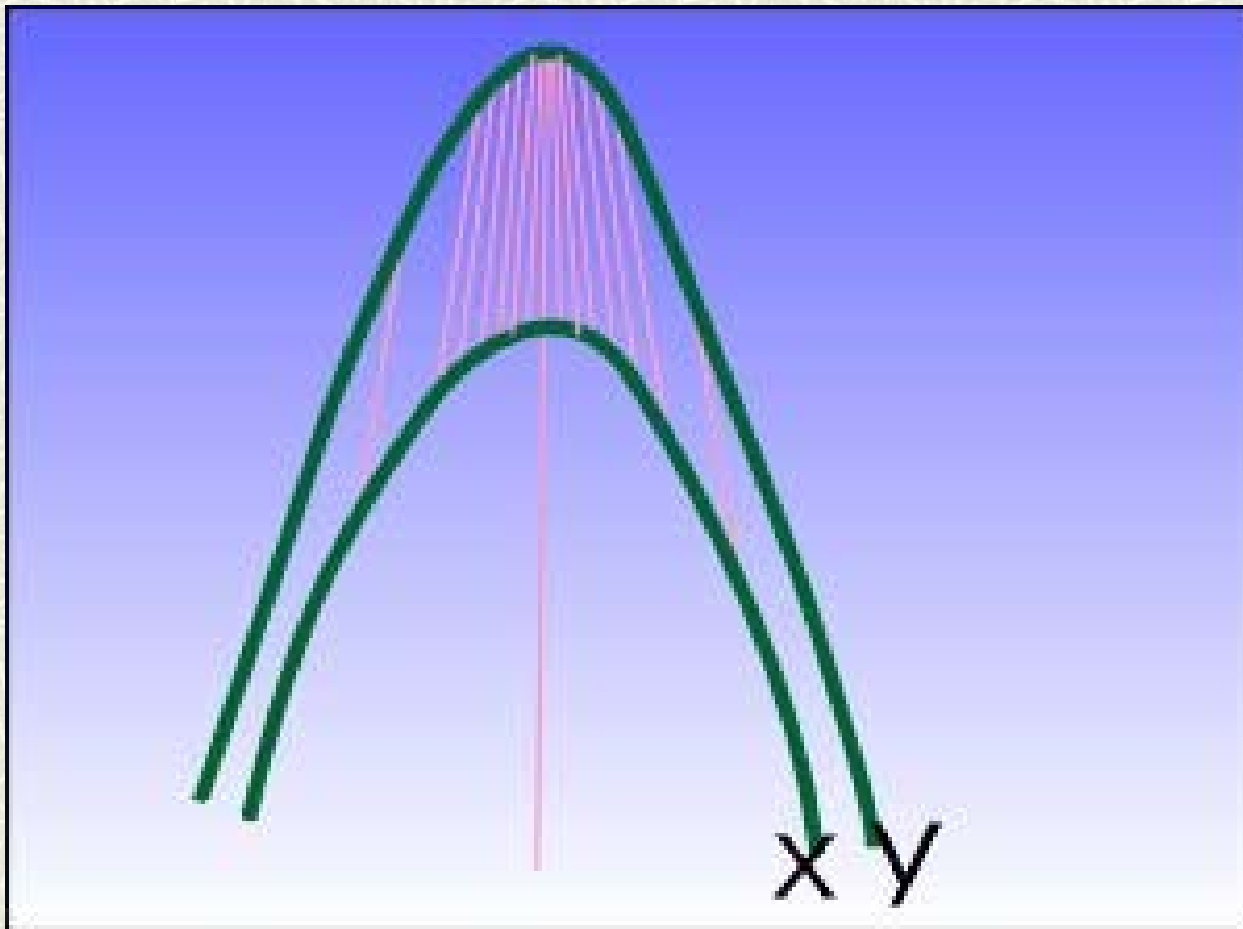
Ramsay 褶皱形态分类



2 型褶皱（相似式褶皱）

5.1.4.2.3 褶皱形态分类

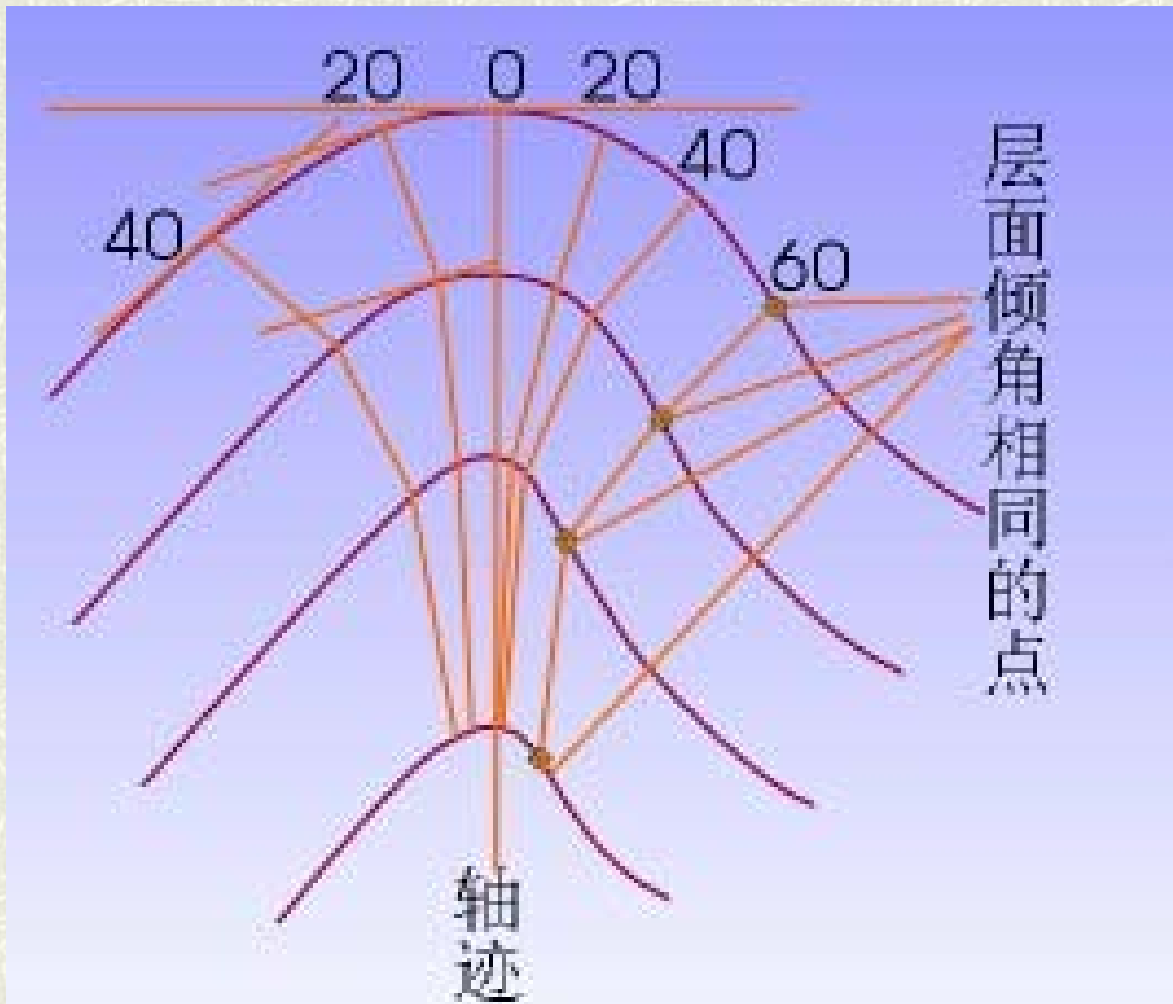
Ramsay 褶皱形态分类



3 型褶皱（顶厚式褶皱）

5.1.4.2.3 褶皱形态分类

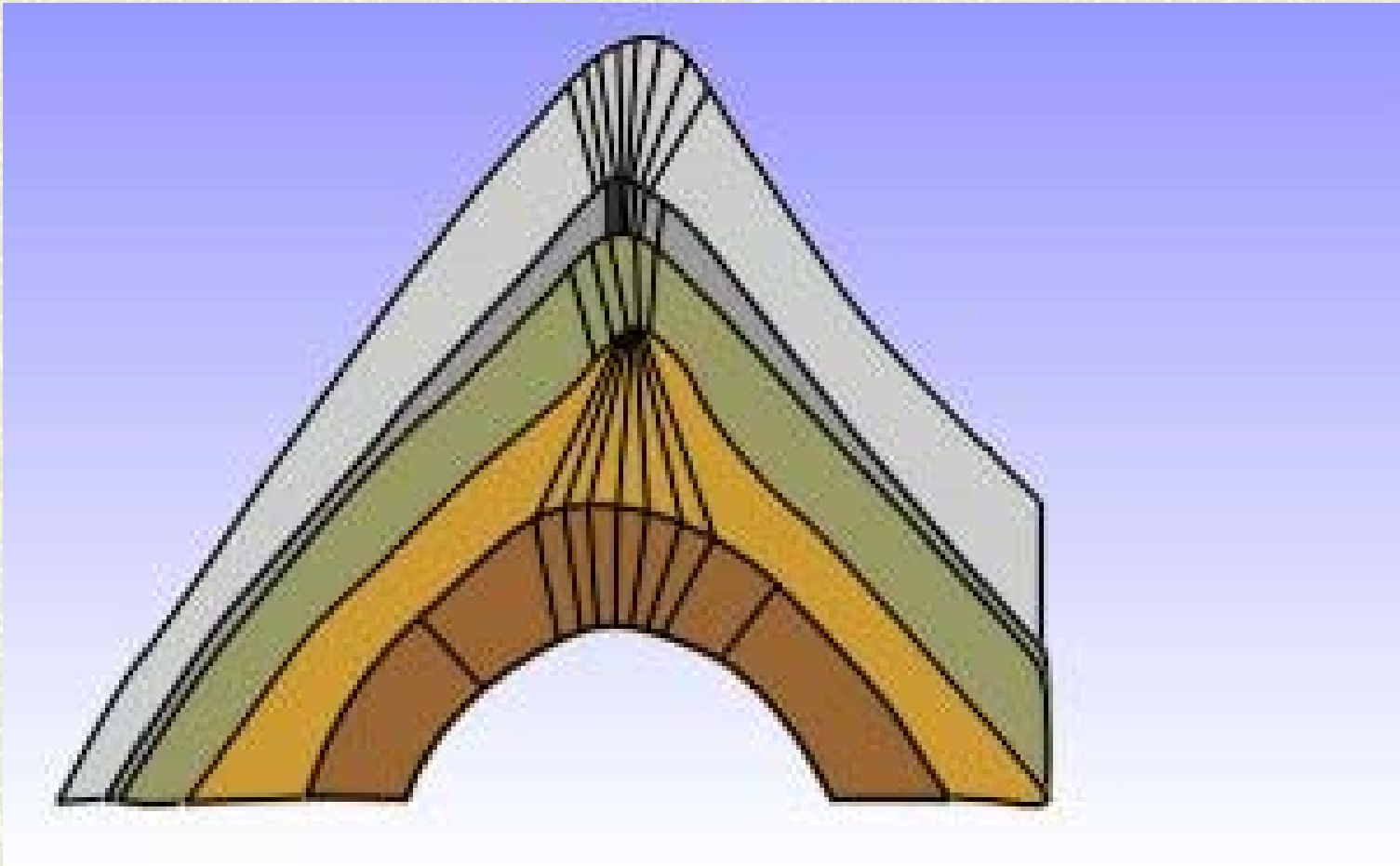
Ramsay 褶皱形态分类



等倾斜线的联结

5.1.4.2.3 褶皱形态分类

Ramsay 褶皱形态分类



用等倾斜线表示各层褶皱形态的变化

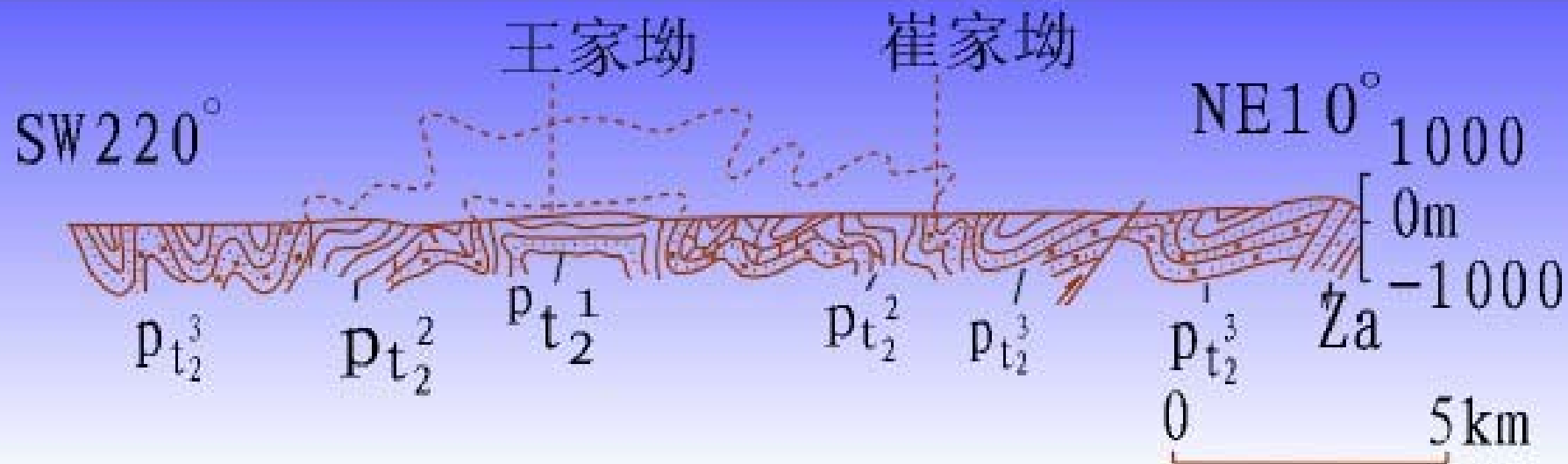
5.1.5 褶皱组合型式

- 阿尔卑斯式褶皱
- 侏罗山式褶皱
- 日尔曼式褶皱

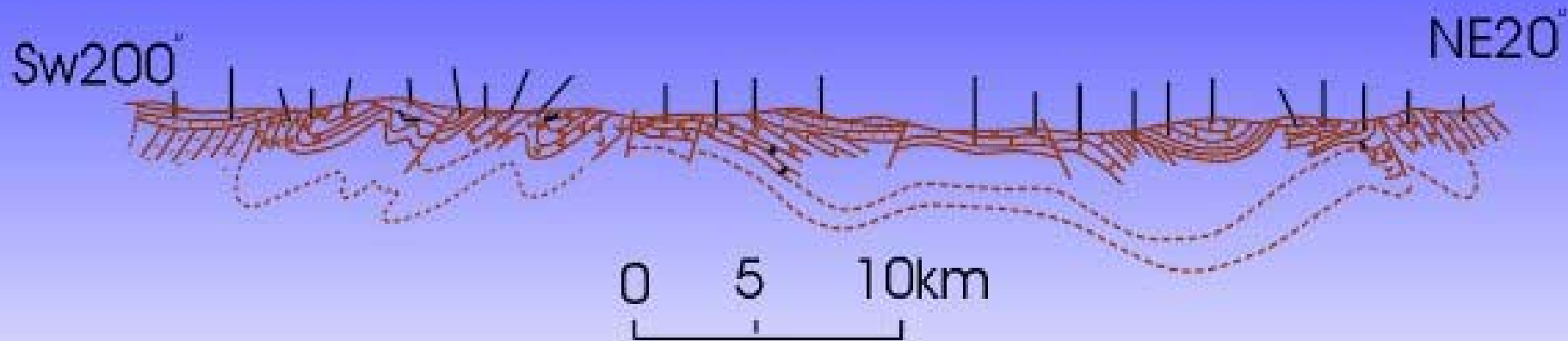
5.1.5.1 褶皱组合型式

Alpino-type fold

- 全型褶皱
- 线状，带状分布、走向平行于构造带
- 背、向斜同等发育，布满全区
- 构成复背、向斜；正扇型或反扇型



复背斜



复向斜

5.1.5.2 褶皱组合型式

Jura-type fold

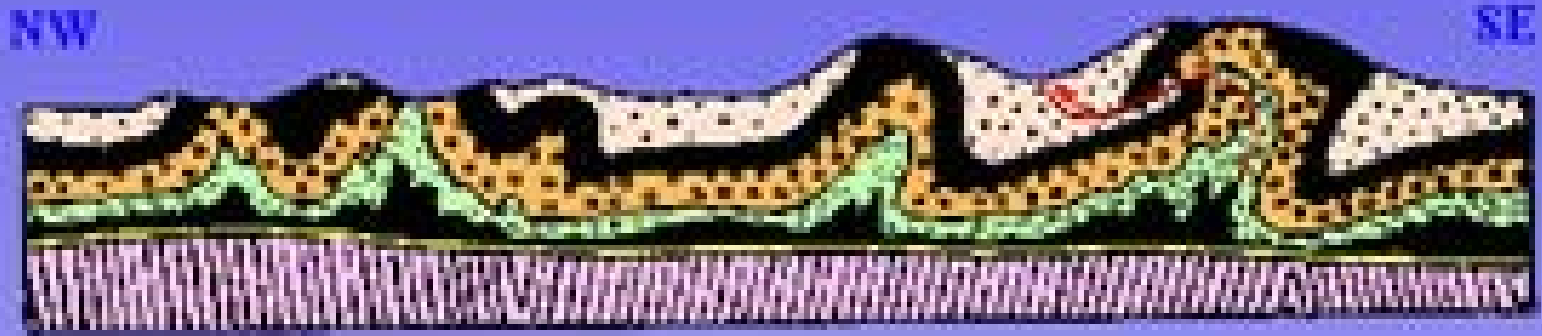
- 过渡型
- 隔挡 / 隔槽（梳状/箱状）
- 背向斜发育强度不同
- 产于造山带前陆
- 滑脱作用
- 薄皮构造

侏罗山式褶皱



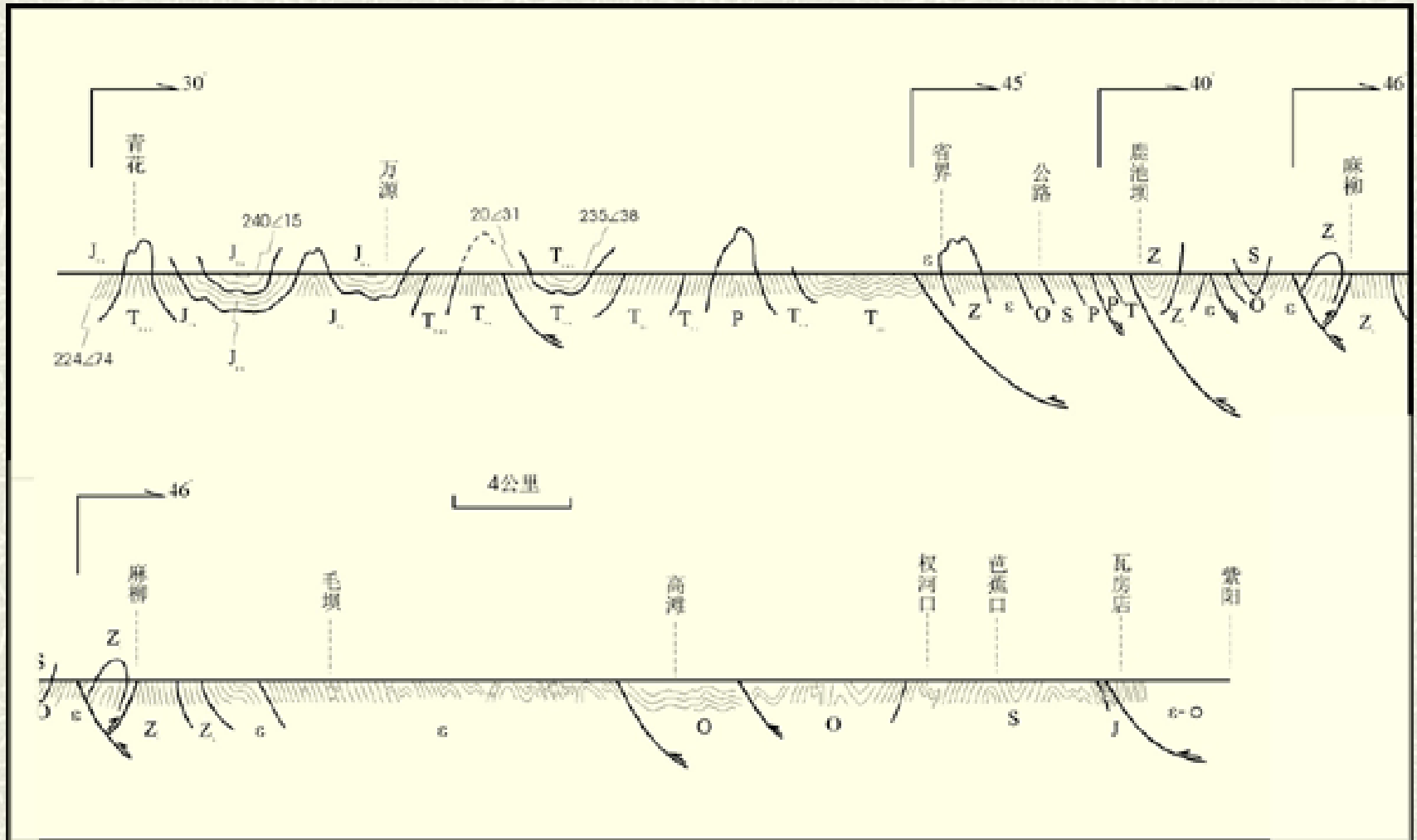


小型滑脱带和侏罗山式褶皱



侏罗山式褶皱：盖层与基底

万源南——紫阳构造剖面



5.1.5.3 褶皱组合型式

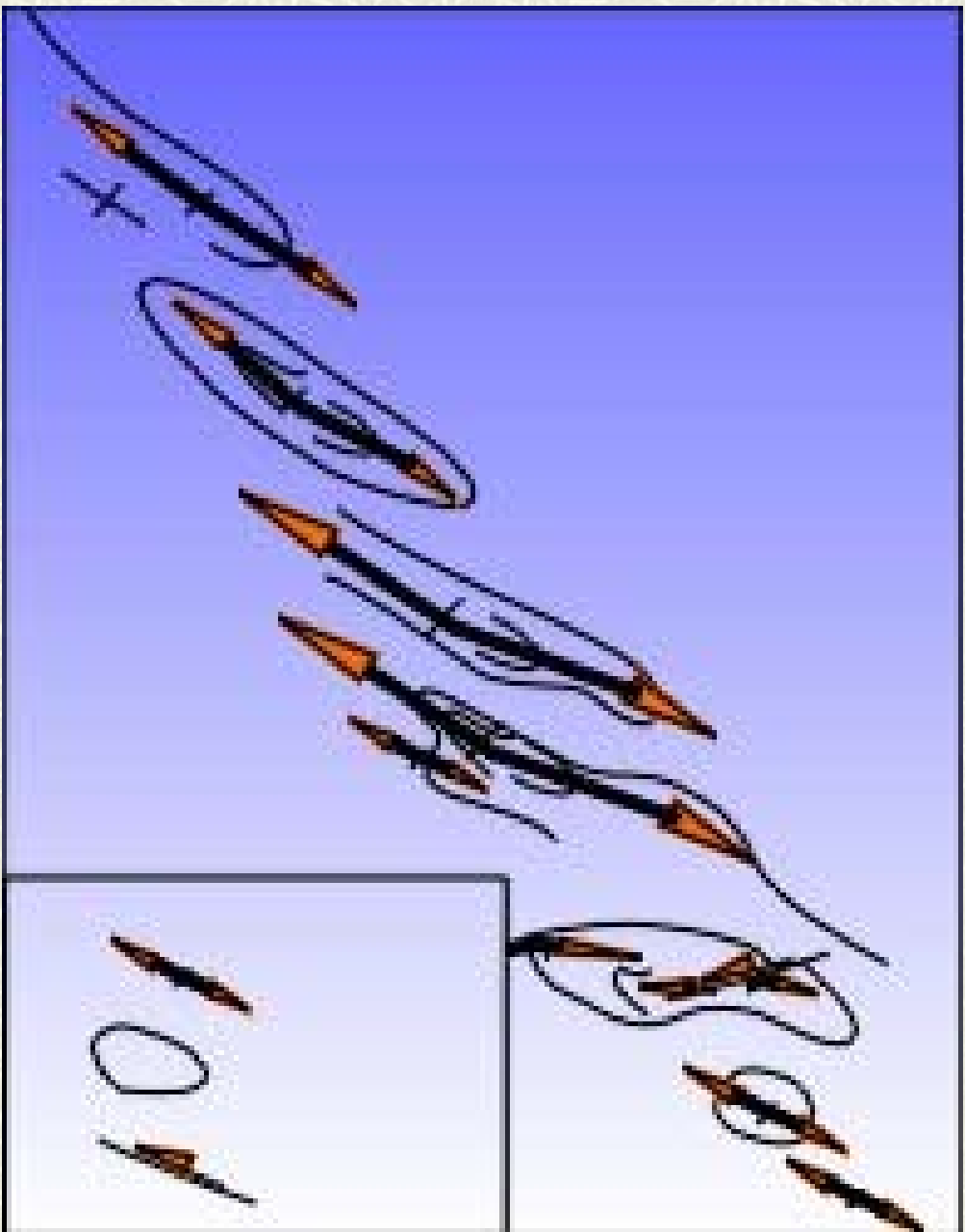
German-type fold

- 卵圆形穹隆，短轴背斜 / 长垣
- 断续发育于地台盖层中
- 北美称作平原式褶皱
- 独立产出或组合成雁列式



日尔曼式褶皱航空照片

日尔曼式褶皱

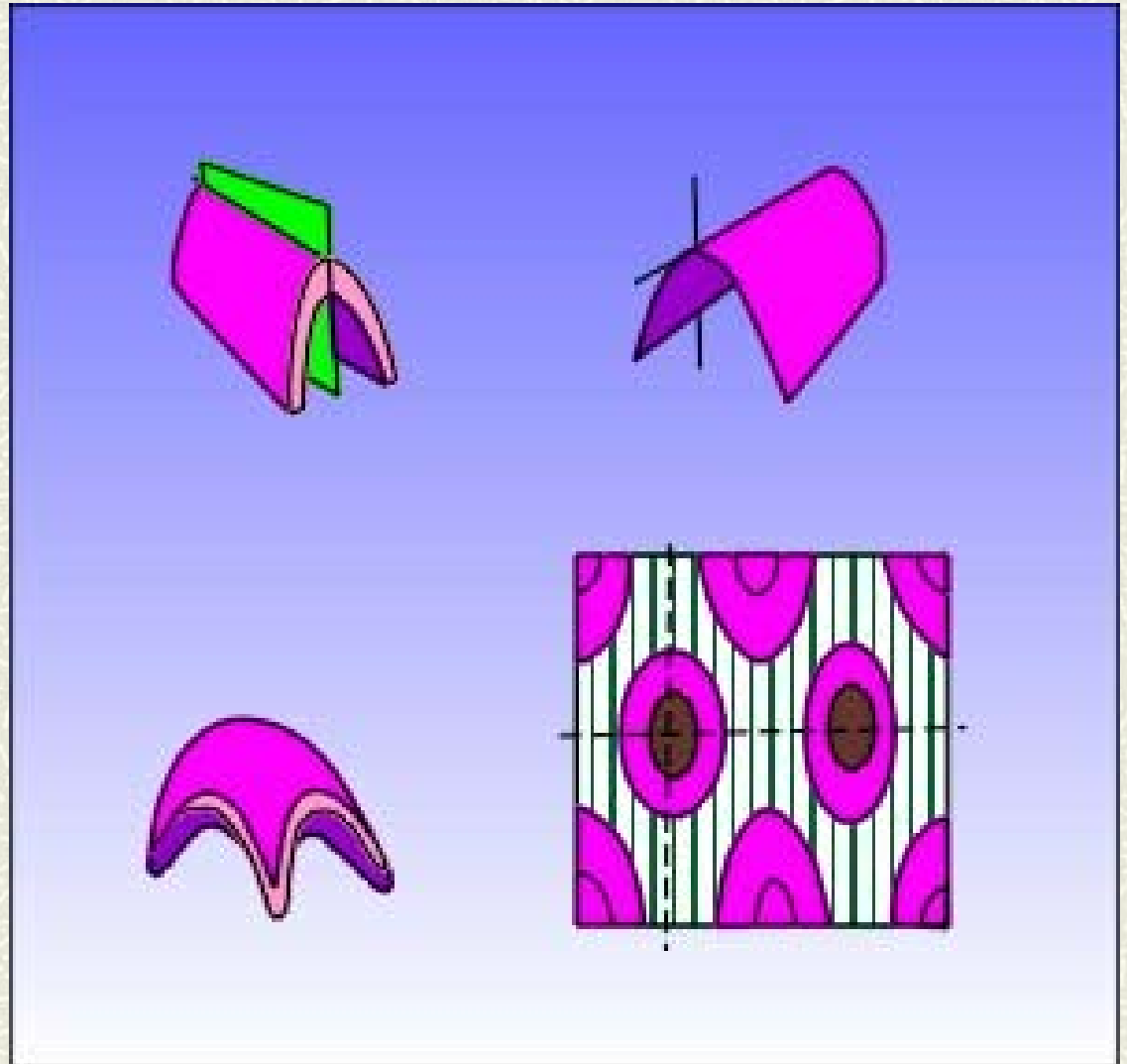


5.1.6 叠加褶皱

- 叠加褶皱的三种基本型式
 - 第 1 型
 - 第 2 型
 - 第 3 型
- 叠加褶皱的标志

5.1.6.1 叠加褶皱

- 第1型
- 形成过程
(视频)

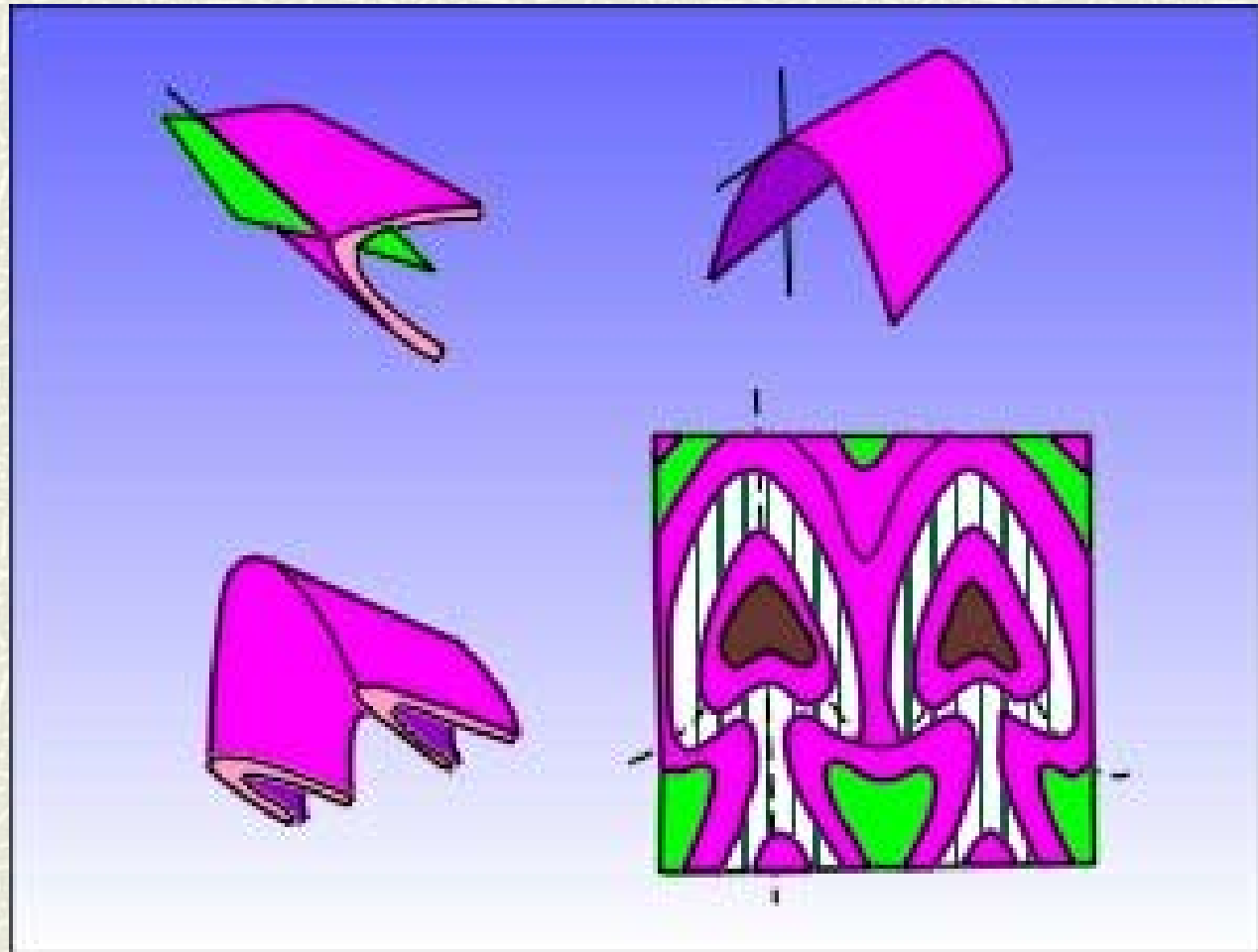




1 型叠加褶皱露头

5.1.6.1 叠加褶皱

- 第2型
- 形成过程
(视频)

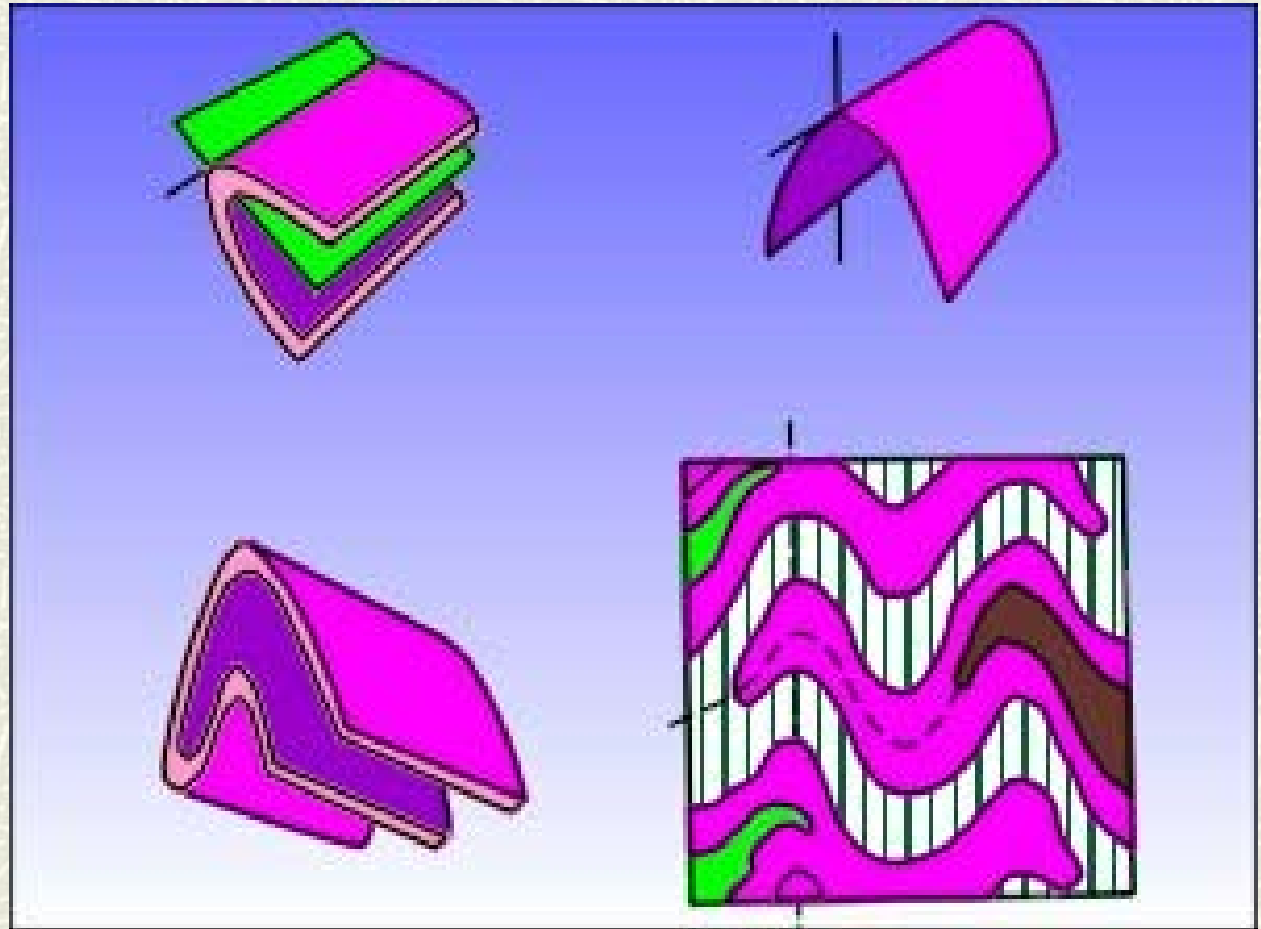




2 型叠加褶皱露头

5.1.6.1 叠加褶皱

- 第3型
- 形成过程
(视频)





3 型叠加褶皱露头

5.1.6.2 叠加褶皱的标志

- 重褶
- 新生构造规律弯曲
- 二组面、线构造规律交切
- 陡倾 / 倾竖褶被广泛发育
- 大型叠加褶皱转折端

本节要点

- 轴迹
- 褶皱枢纽与褶皱轴
- 斜卧褶皱
- 褶皱的组合形式
 - Alpino- type fold
 - Jura- type fold
 - German- type fold

思考、讨论题

- Alpino- (Jura-, German-) type fold分别是在何种应力和变形条件下形成的？
- Ramsay为什么提出基于等倾斜线的褶皱分类方案？这种分类有何意义？