

《岩矿综合鉴定》

课 程 简 介

- 课程性质

- 术语解释：通过偏光显微镜来鉴定透射光下矿物的种属、结构构造、岩石类型及相关成因分析的一门综合学科。
- 面向专业：岩石学、矿物学、矿床学、构造地质学、勘探学。
- 课程设置：在地学研究生教学体系中属专业基础课。
- 前导课：《结晶学与矿物学》、《晶体光学》、《岩石学》、《构造地质学》、《岩石物理化学》、《岩石成因理论》等。

《岩矿综合鉴定》

课程简介

- 主要内容

- 透明矿物薄片鉴定

- 内容、方法、程序、常见透明矿物的鉴定

- 火成岩组成因分析

- 地幔岩、幔源岩、混染杂岩、海相火山岩、熔结凝灰岩、花岗质岩石

- 变质岩组成因分析

- 变余组构、共生组构、反应组构、变形组构、变质相及相转化标志、获得PTt轨迹的组构标志

《岩矿综合鉴定》

课 程 简 介

• 参考书

- 康维国等. 晶体光学. 长春: 东北师范大学出版社, 1992.
- 刘春华等. 结晶岩的组构及成因分析. 北京: 地质出版社, 1995.
- 穆克敏等. 透明薄片综合鉴定. 长春地质学院出版, 1985.
- 北京大学地质系. 光性矿物学. 北京: 地质出版社, 1979.
- 路风香. 地幔岩石学. 北京: 中国地质大学出版社, 1988.
- J. B. 道森. 金伯利岩及其捕虏体. 金鹤生等译. 北京: 地质出版社, 1986.
- 路风香等. 岩石学. 北京: 地质出版社, 2002.
- 刘喜山. Metamorphic Geology. 长春: 吉林大学出版社, 2001.

第一部分 透明矿物薄片鉴定

一、透明矿物薄片鉴定的一般方法

- 系统鉴定法：

鉴定单偏光系统、正交偏光系统、锥光系统下的各种光学特征。对照《光性矿物鉴定表》准确定出矿物名称的过程。

- 典型特征鉴定法：

抓住矿物突出的组合特征来确定矿物种类及名称。

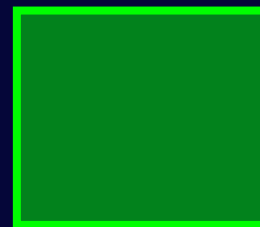
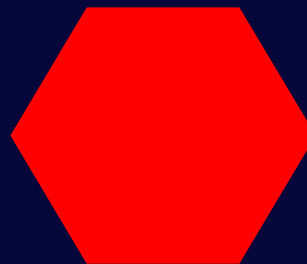
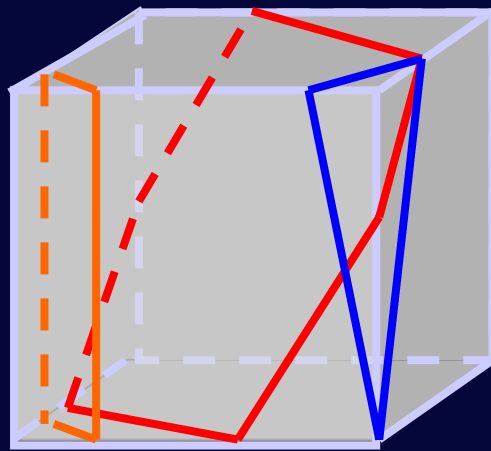
二、透明矿物薄片鉴定的基本内容

★★★ 单偏光系统下晶体的光学性质

1. 矿物的外表特征——形态

- a. 矿物自形程度：自形晶、半自形晶、它形晶。
- b. 矿物单体形态：粒状、针状、板（条）状、柱状、片状。
- c. 矿物集合体形态：纤维状、放射状、球粒状、雏晶状等。

综
合
观
察



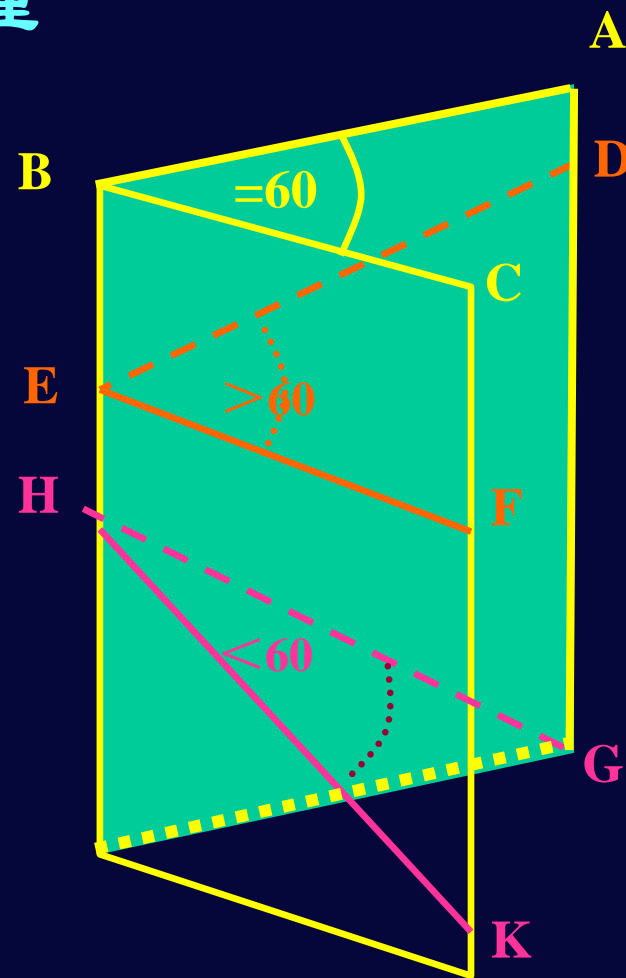
★★★ 单偏光系统下晶体的光学性质

2. 矿物的外表特征——解理

- 解理在薄片中的表现形式
- 解理等级的划分
- 解理夹角的测定

(1) 切片方向的选择

选择同时垂直两组解理面的切片。
特征是两组解理缝最细最清楚, 当解理缝平行目镜十字丝时, 微微升降镜筒, 两组解理缝不左右移动。



不同方向解理夹角变化示意图

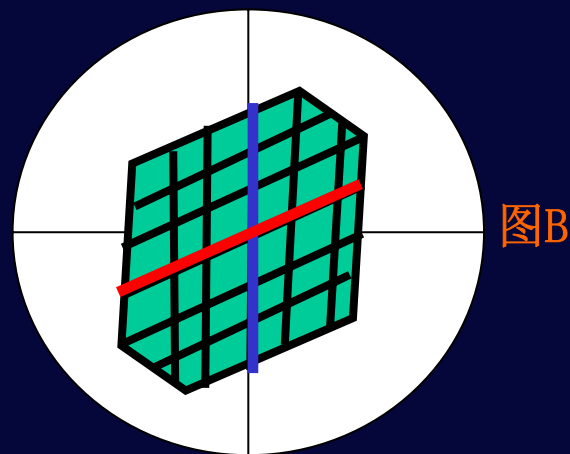
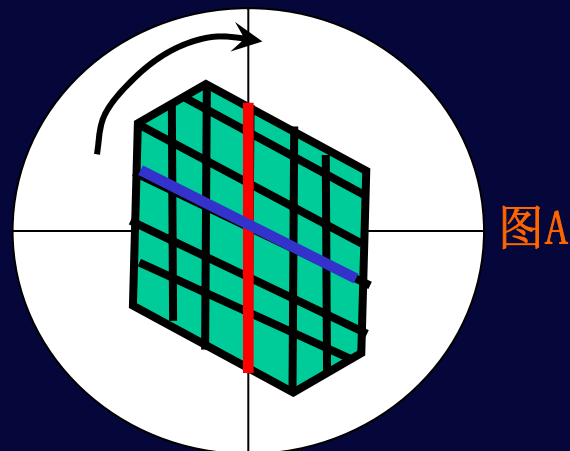
★★★ 单偏光系统下晶体的光学性质

2. 矿物的外表特征——解理

• 解理夹角的测定

(2) 解理夹角的测定步骤

- 1) 选择颗粒, 置于视域心.
- 2) 转动物台使一组解理缝平行目镜十字丝纵丝 (图A), 读取此时载物台刻度盘上的度数a.
- 3) 再转动物台, 使另一组解理缝平行目镜十字丝纵丝, 读取此时载物台刻度盘上的度数b (图B), a与b之差即为所测解理夹角.



★★★ 单偏光系统下晶体的光学性质

3. 与吸收性有关的光学性质—

颜色、多色性和吸收性

- 多色性和吸收性的现象解释
- 多色性和吸收性的表达方式:

- 多色性公式 A

$N_e =$ 浅紫色 $N_o =$ 深蓝色; $N_g =$ $N_m =$ $N_p =$

- 吸收性公式 B

$N_e > N_o$ (正吸收) ; $N_g > N_m > N_p$ (正吸收).

★★★ 单偏光系统下晶体的光学性质

4. 与矿物折射率有关的光学性质—

边缘、贝克线、糙面、突起、闪突起

表1-1 突起等级分类及简要特征

突起等级	折射率	糙面及边缘特征	实例
负高突起	< 1.48	糙面及边缘显著,提升镜筒,贝克线移向树胶.	萤石
负低突起	1.48--1.54	表面光滑,边缘不清楚,提升镜筒,贝克线移向树胶.	正长石
正低突起	1.54—1.60	表面光滑,边缘不清楚,提升镜筒,贝克线移向矿物.	石英
正中突起	1.60—1.66	表面略显粗糙,边缘清楚显著.	透闪石
正高突起	1.66—1.78	糙面显著,边缘宽而明显.	辉石
极高突起	> 1.78	糙面极其显著,边缘很宽	石榴石

★★★ 正交偏光系统下晶体的光学性质

一、消光现象及消光位

- 全消光（永久消光）.

旋转物台一周，均质体或非均质体垂直光轴切片的消光现象不改变

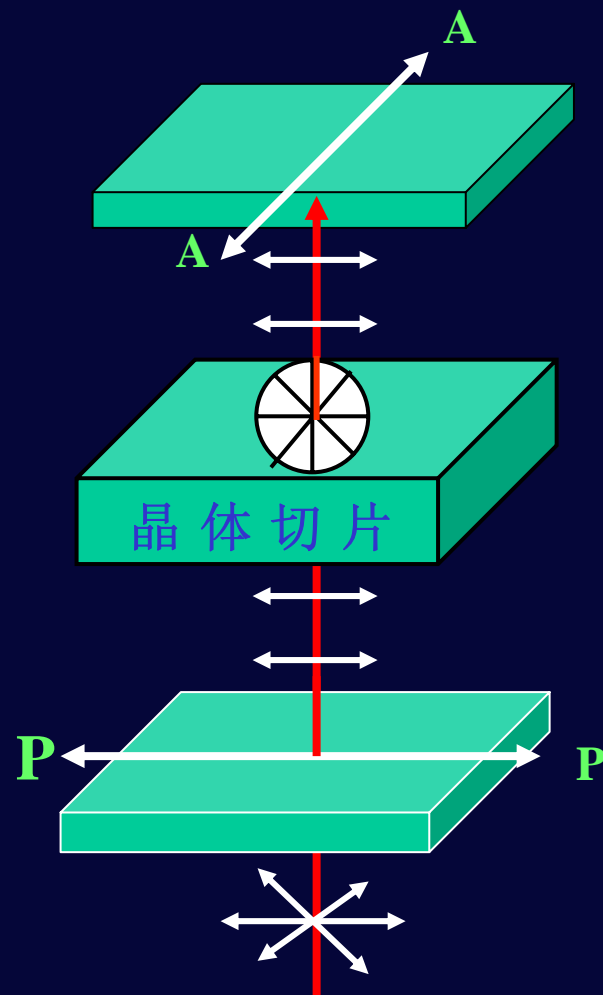
- 四次消光

旋转物台一周，非均质体晶体非垂直光轴切片出现四次消光现象.

- 消光位

- 非均质体非垂直光轴切片在正交偏光镜间处于消光现象时的位置.

注意:矿片处于消光位时的意义

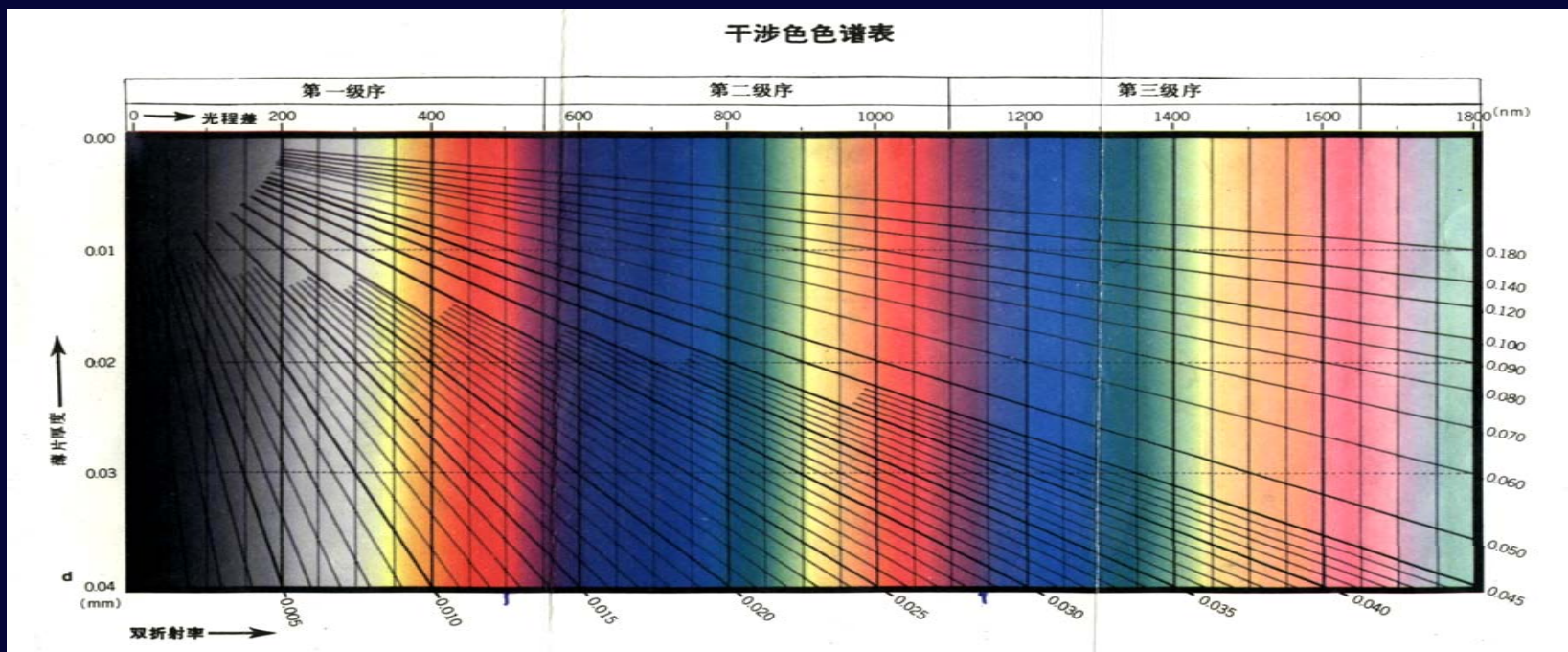


★★★ 正交偏光系统下晶体的光学性质

二、干涉色及干涉色色谱表

- **干涉色**：在正交偏光系统下，非均质体在消光位以外的位置，两束偏光将发生干涉作用，结果将产生一系列复杂彩色条带的组合。

- 即称为干涉色。
• **干涉色色谱表**

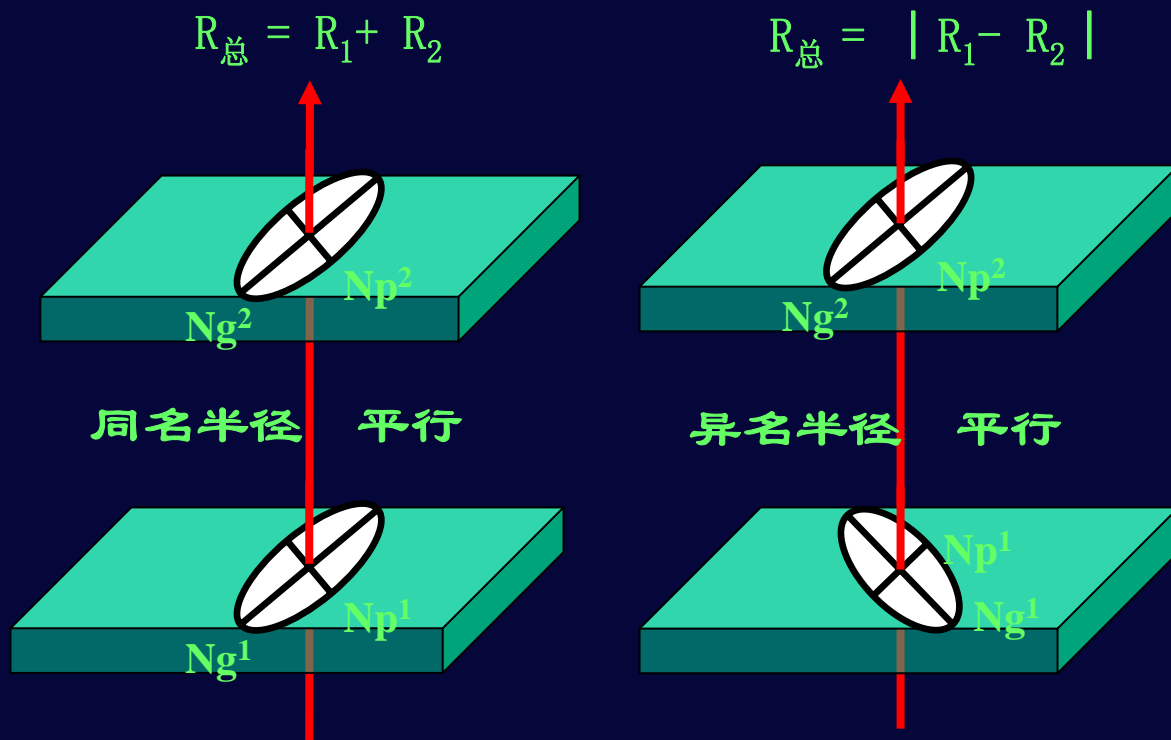


★★★ 正交偏光系统下晶体的光学性质

三、 补色法则和补色器

在正交偏光镜间的 45° 位置, 放置两个互相重迭的非均质体矿片(垂直光轴方向切片除外), 光通过这两个矿片后, 它们总的光程差增减的法则.

- 同名半径平行, 干涉色级序升高
- 异名半径平行, 干涉色级序降低.
- 消色: $R_1=R_2$, $R_{\text{总}}=0$
此时视域内变黑暗。
- 几种常用补色器



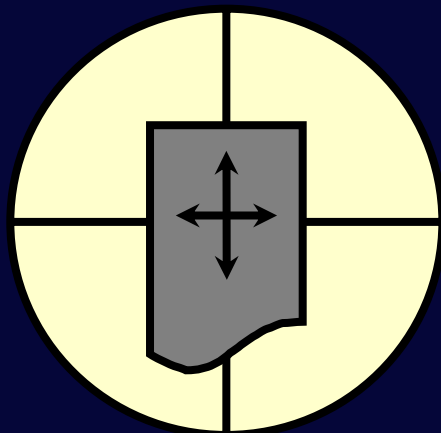
★★★ 正交偏光系统下晶体的光学性质

三、 矿片光率体椭圆半径方向和名称的测定

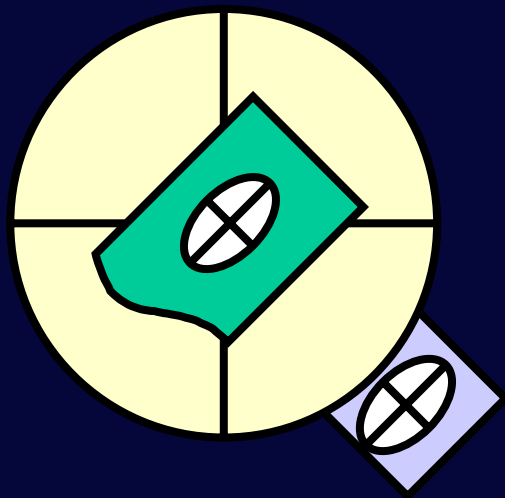
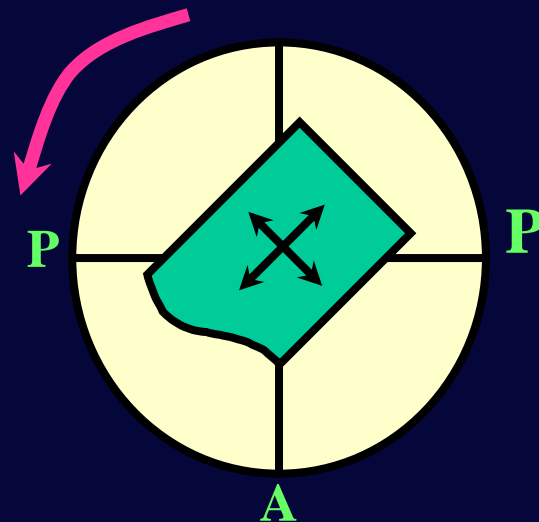
1. 将欲测矿物切片置于视域中心，转动物台使其消光，此时矿片的光率体椭圆切面的长、短半径方向和上、下偏光镜的振动方向一致。
2. 转物台 45° ，此时矿片的光率体椭圆切面的长、短半径方向和目镜十字丝（代表上、下偏光的振动方向）成 45° 角，此时矿片的干涉色最亮。
3. 从试板孔插入试板，观察矿片的干涉色变化，如果干涉色降低，异名半径平行；如果干涉色升高，则为同名半径平行。
4. 试板上的光率体椭圆半径名称和方向是已知的，根据补色法则可确定出矿片上光率体椭圆半径的名称和方向。

注意：根据矿片干涉色的高低选择适当的试板。

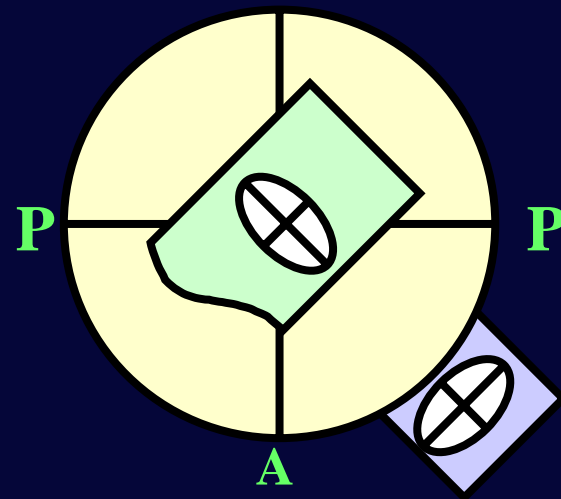
★★★ 正交偏光系统下晶体的光学性质



转物台 45°



加入试板干涉色升高
同名平行



加入试板干涉色降低
异名平行

光率体椭圆半径名称测定图示

★★★ 正交偏光系统下晶体的光学性质

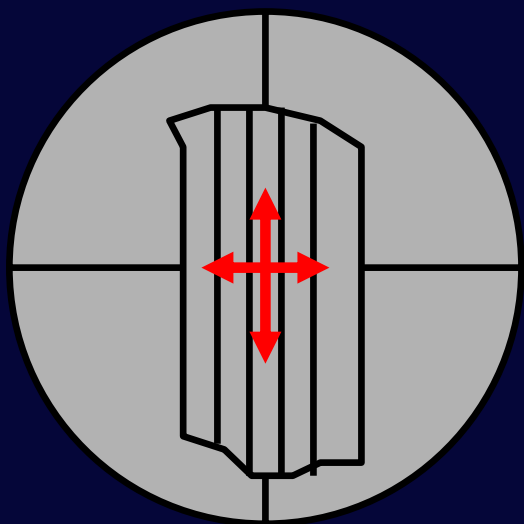
四、最高干涉色级序的测定

1. 楔形边目估法

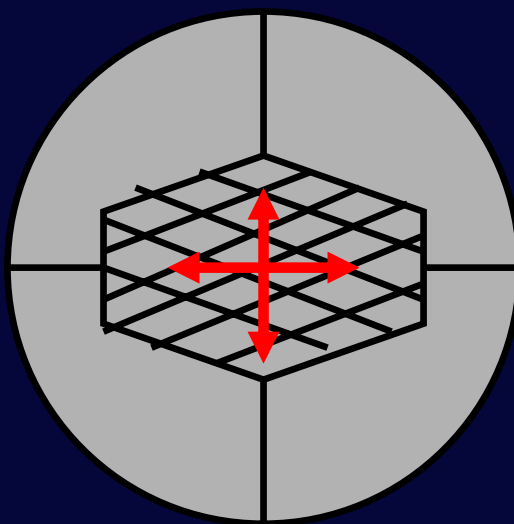
2. 石英楔测定法

★★★ 正交偏光系统下晶体的光学性质

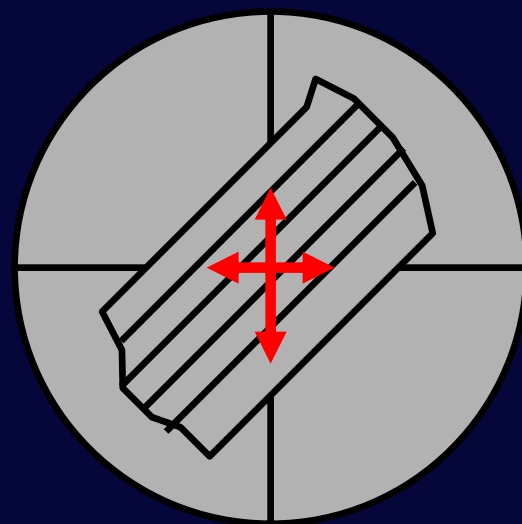
五、消光类型 消光角和延性符号的测定



平行消光



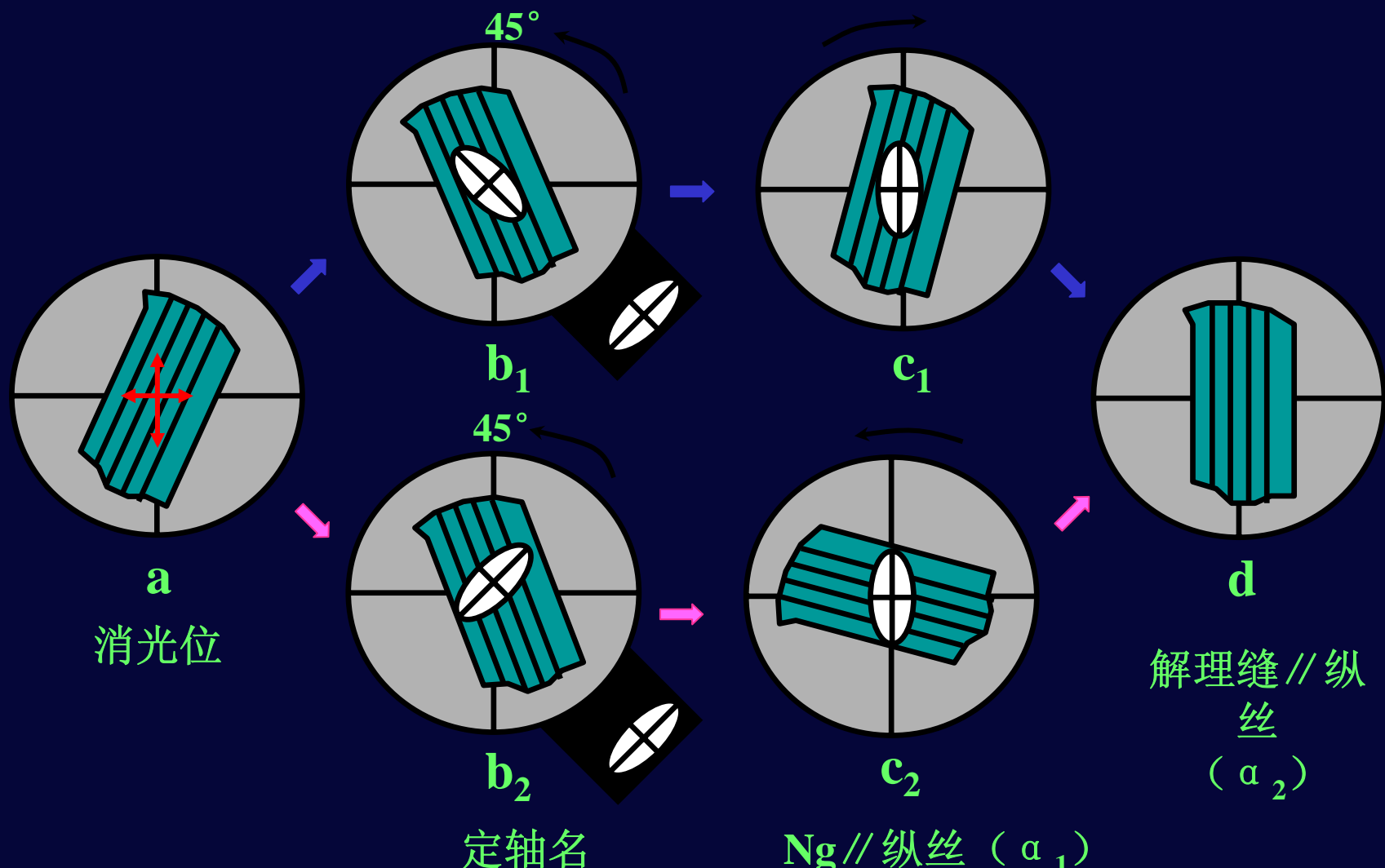
对称消光



斜消光

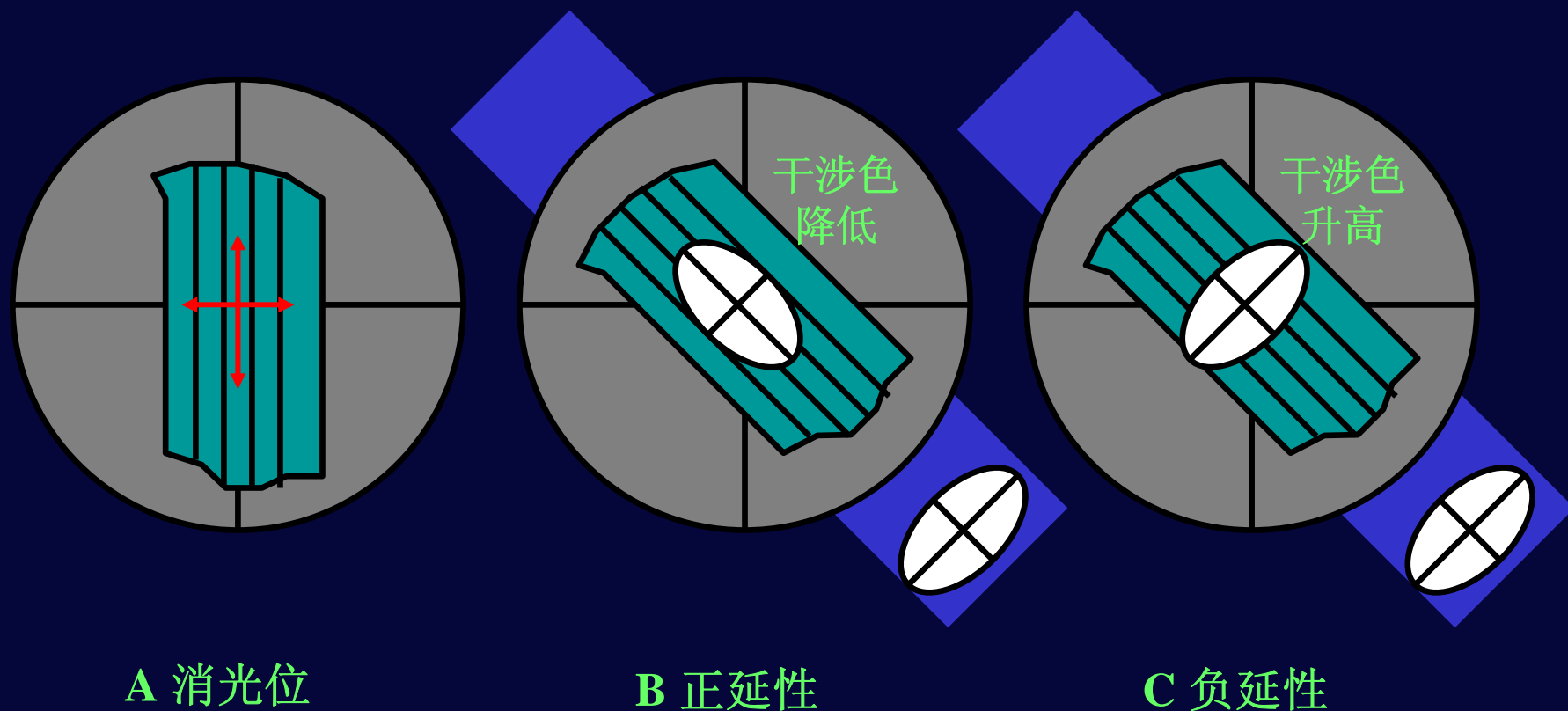
★★★ 正交偏光系统下晶体的光学性质

五、消光类型 消光角和延性符号的测定



★★★ 正交偏光系统下晶体的光学性质

五、消光类型 消光角和延性符号的测定



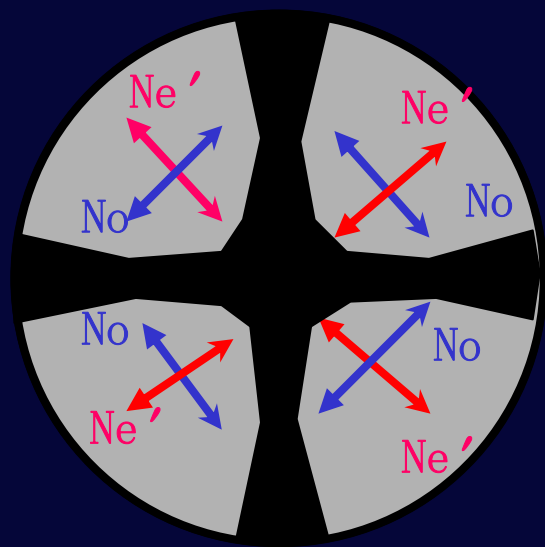
晶体延性符号测定步骤示意图

❖ 常用定向切片特点及可测光学常数简表

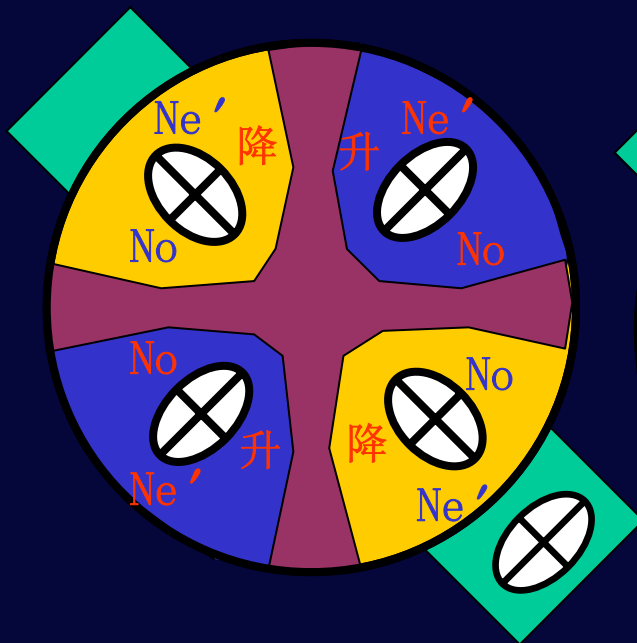
切片类型	单偏光		正交偏光	锥光	可测常数
	无色	有色			
垂直光轴切片	当该矿物具有闪突起时, 该矿片不显闪突起	多色性不明显	全消光. 转动物台其明暗变化不明显	一轴晶干涉图由黑十字和干涉色圈组成, 转动物台 360° 图像不变。 二轴晶干涉图由一条黑臂与干涉色圈组成, 转动物台黑臂弯曲 (当 $2V=90^\circ$ 时黑臂不弯曲)	No或Nm的颜色及折射率值、轴性、光性符号、二轴晶光轴角及色散
平行光轴或光轴面切片	当该矿物具有闪突起时, 该矿片闪突起最明显	多色性明显	干涉色最高	闪图	Ne, No或Ng, Np的颜色及折射率值, 最高干涉色、最大双折射率, $C \wedge Ng$ (单斜辉石及闪石。Nm//b)

❖ 一轴晶定向切面干涉图的特点及应用

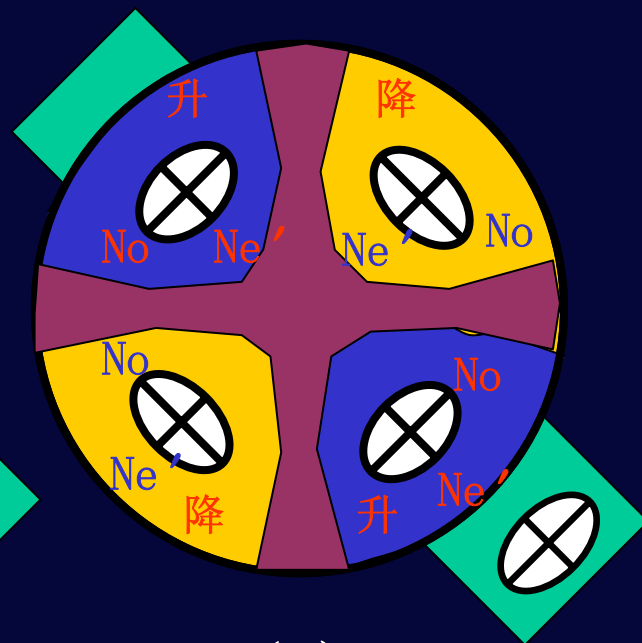
• 一轴晶垂直光轴切面特点及光性符号测定



A. Ne'和No的方位



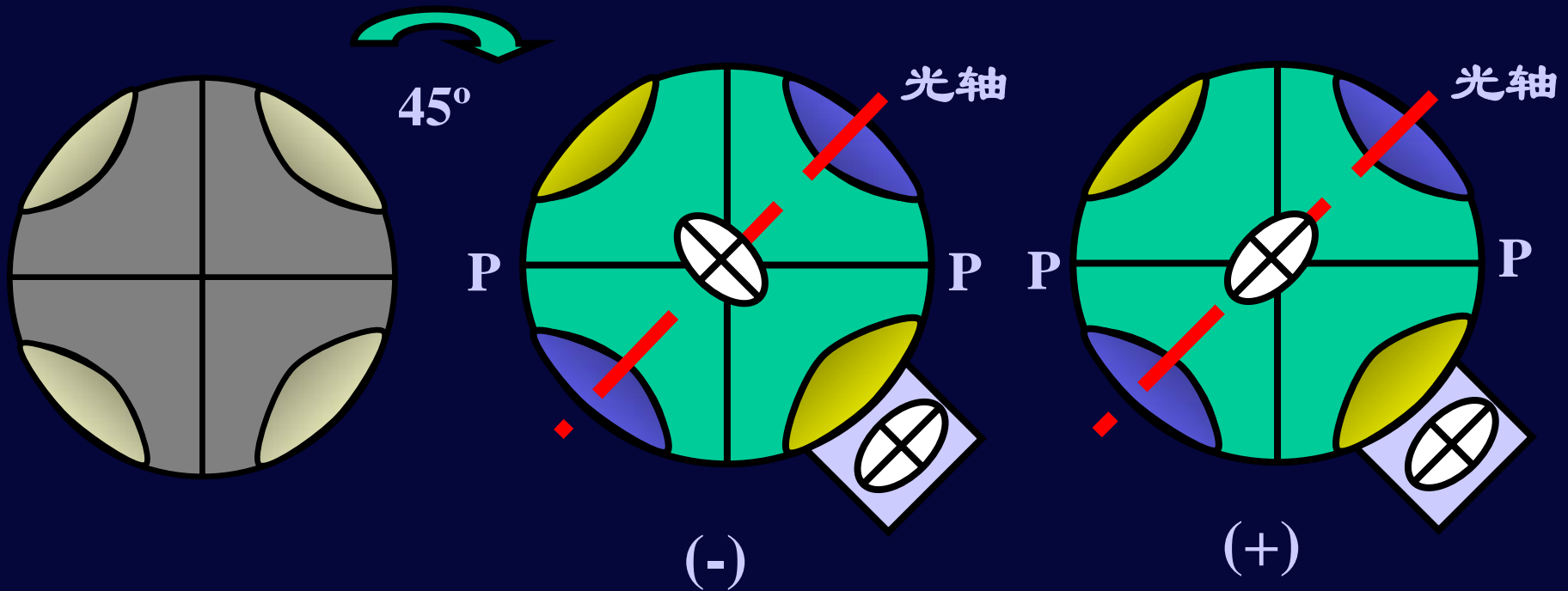
B (+)



C (-)

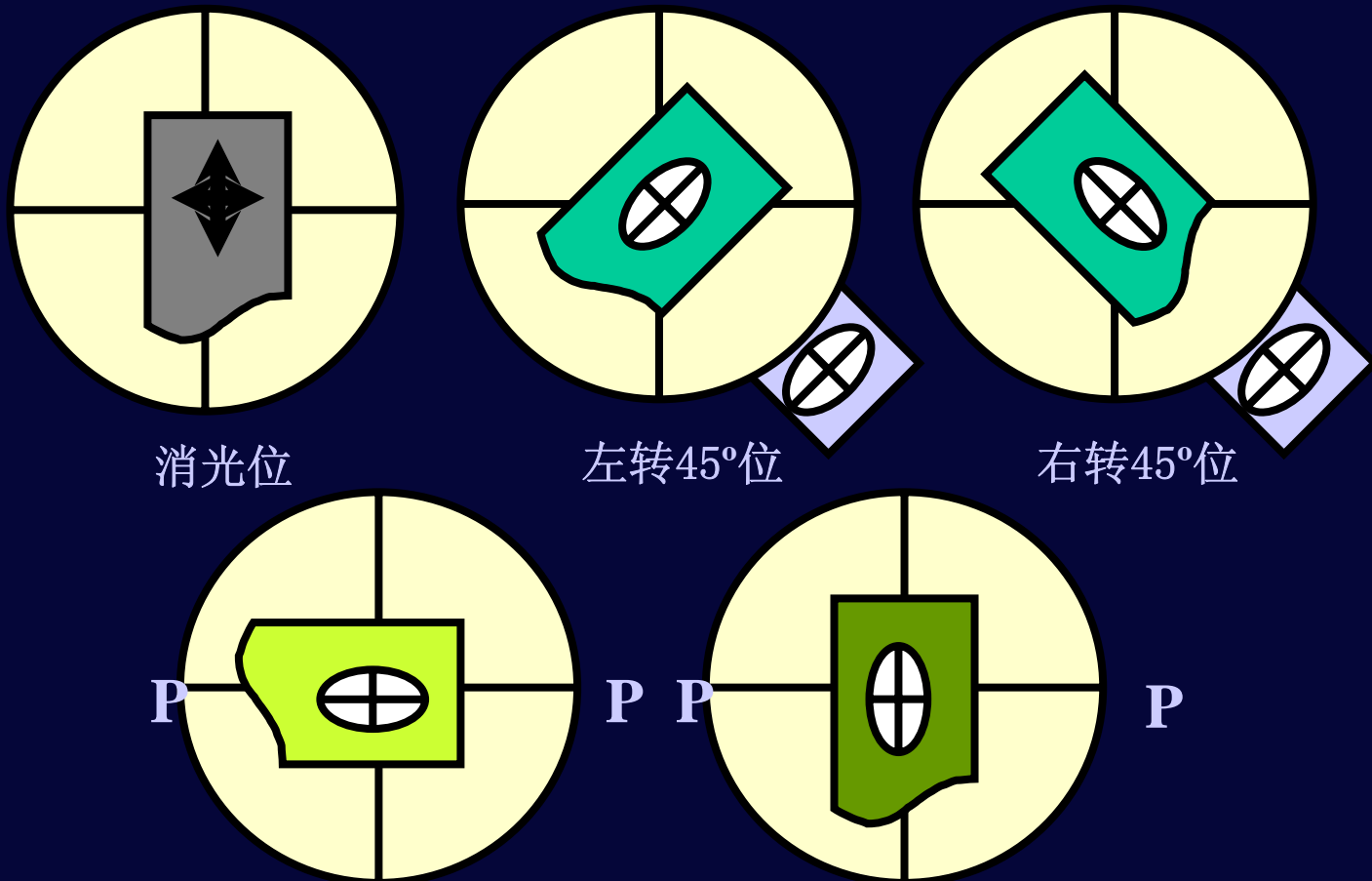
❖ 一轴晶定向切面干涉图的特点及应用

• 一轴晶平行光轴切面干涉图光性符号测定



❖ 一轴晶定向切面干涉图的特点及应用

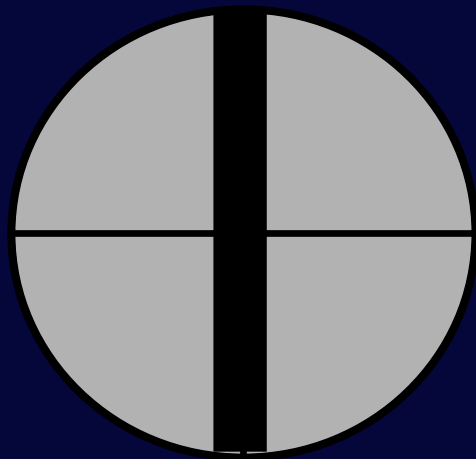
• 一轴晶平行光轴切面多色性公式测定方法



Ne // 横丝, Ne=浅黄绿色 Ne // 横丝, No=褐绿色

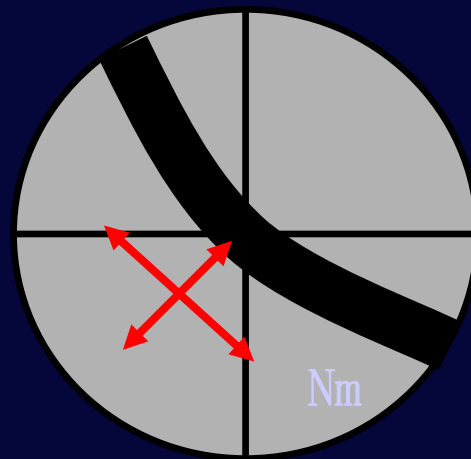
❖ 二轴晶定向切面干涉图的特点及应用

- 垂直一个光轴切面干涉图光性符号测定

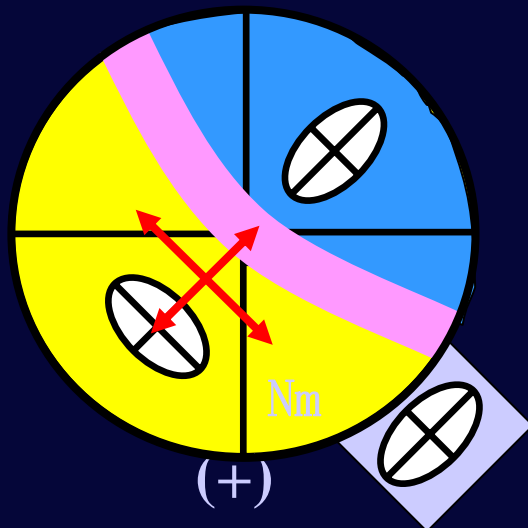


(A) 0°位置

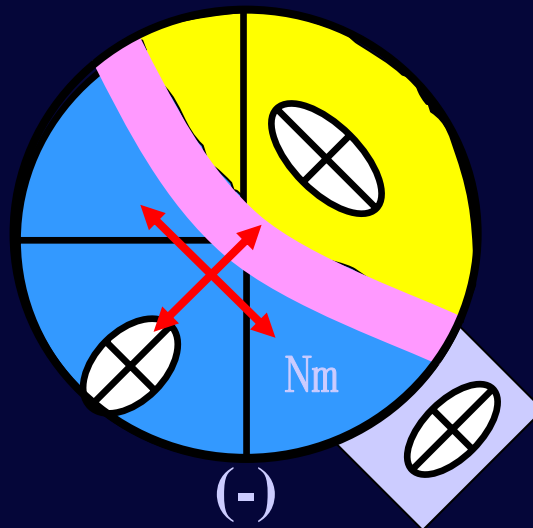
45°



(B) 45°位置



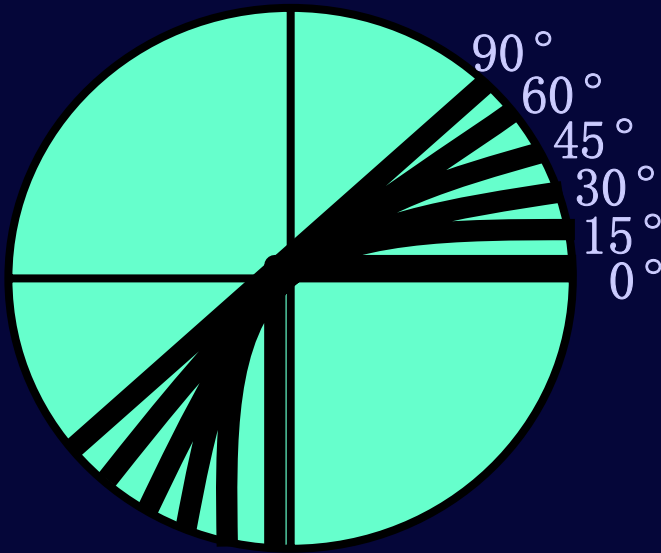
(C) 加入检板



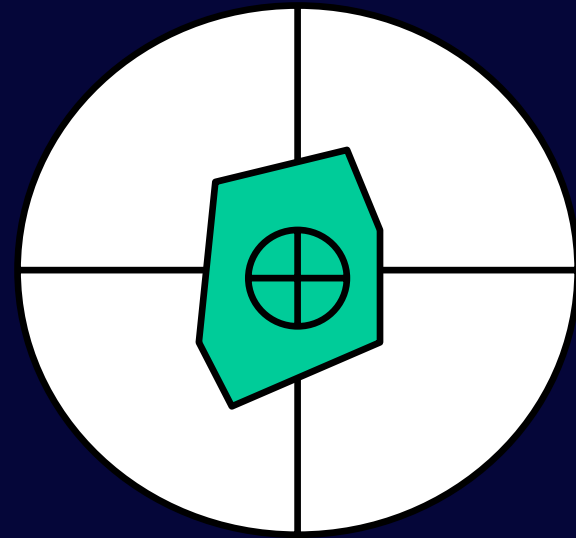
(D) 加入检板

❖ 二轴晶定向切面干涉图的特点及应用

- 二轴晶垂直一个光轴切面 $2V$ 目估法
及 N_o 颜色测定示意图



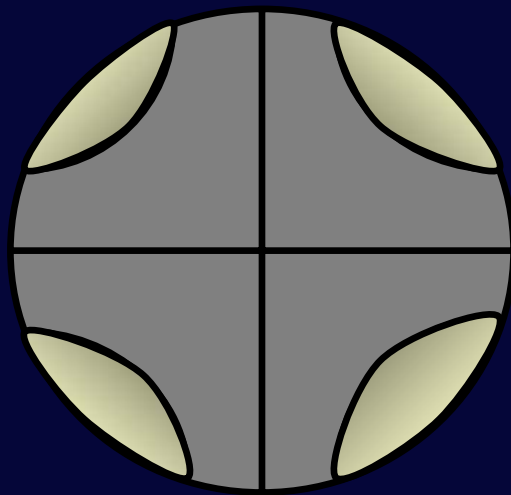
黑带弯曲程度与 $2V$ 大小关系



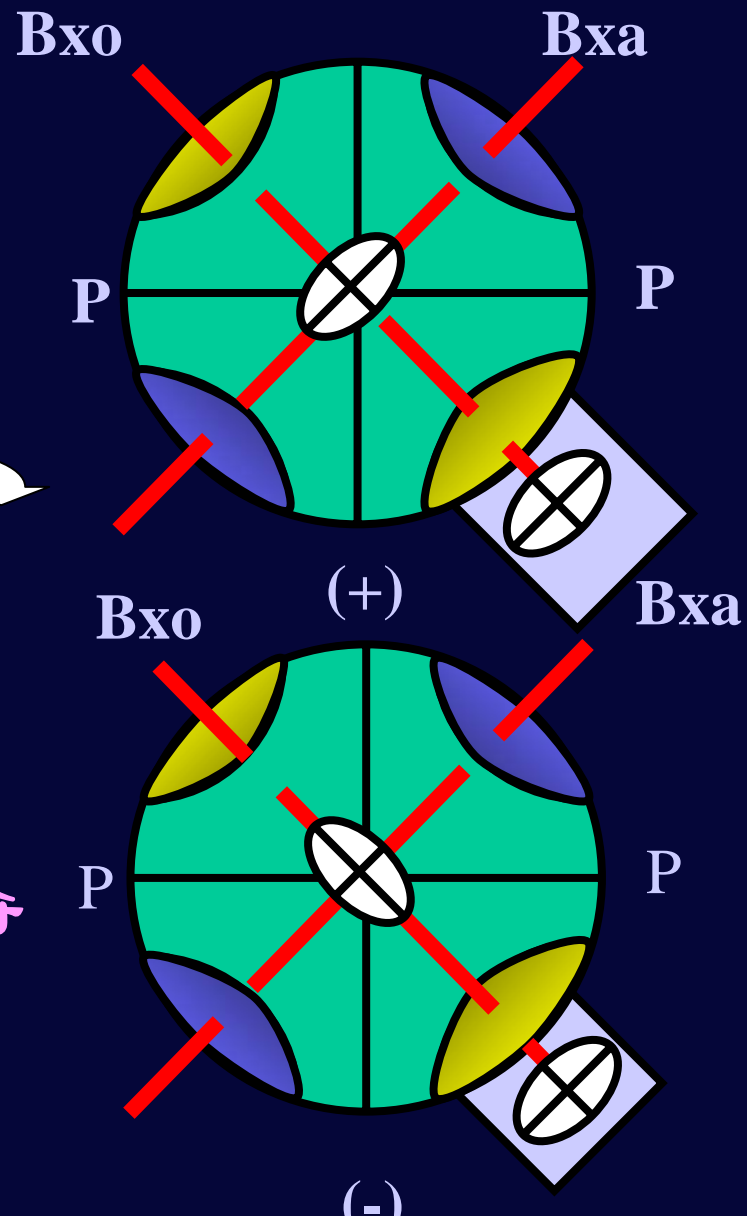
单偏光镜下 (N_m) = 蓝绿色

❖ 二轴晶定向切面干涉图的特点及应用

➤ 二轴晶平行光轴面切面干涉图及应用

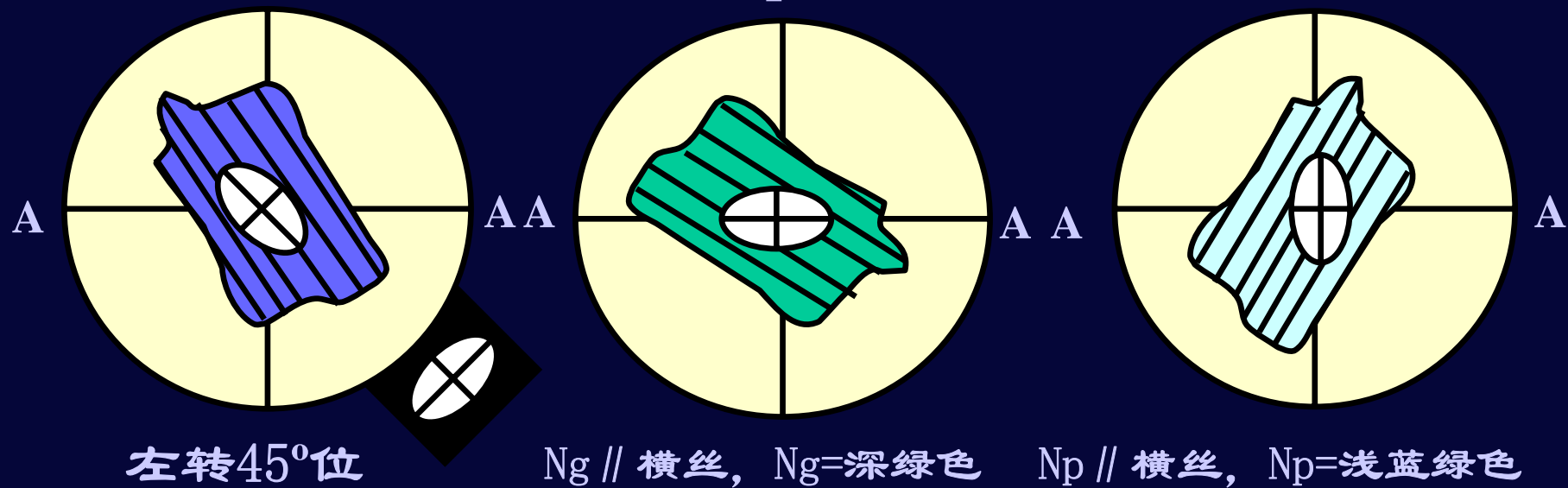
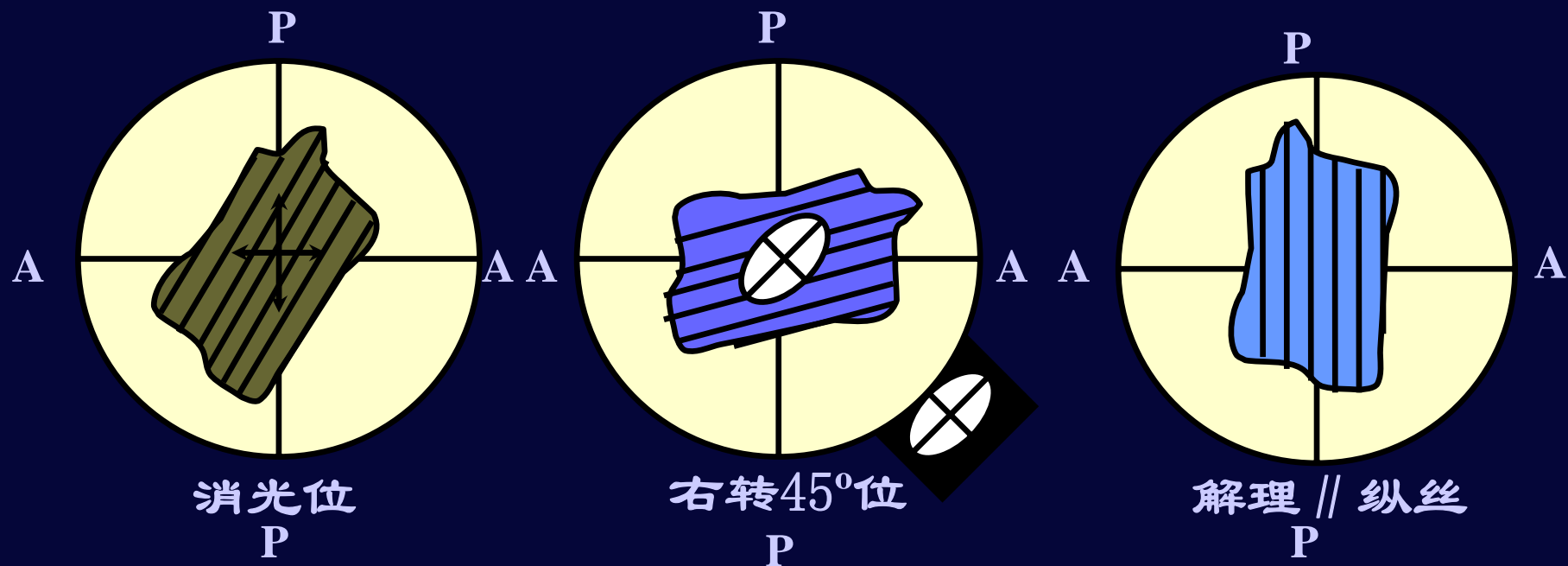


45°



二轴晶平行光轴面切面光性符号测定示意图方法

➤ 二轴晶平行光轴面切面多色性的测定



透明矿物系统鉴定模式 (18号片矿为例)

晶形_____解理组数_____解理等级_____

解理夹角_____突起等级_____消光类型_____

晶系_____轴性_____光性符号_____光轴角_____

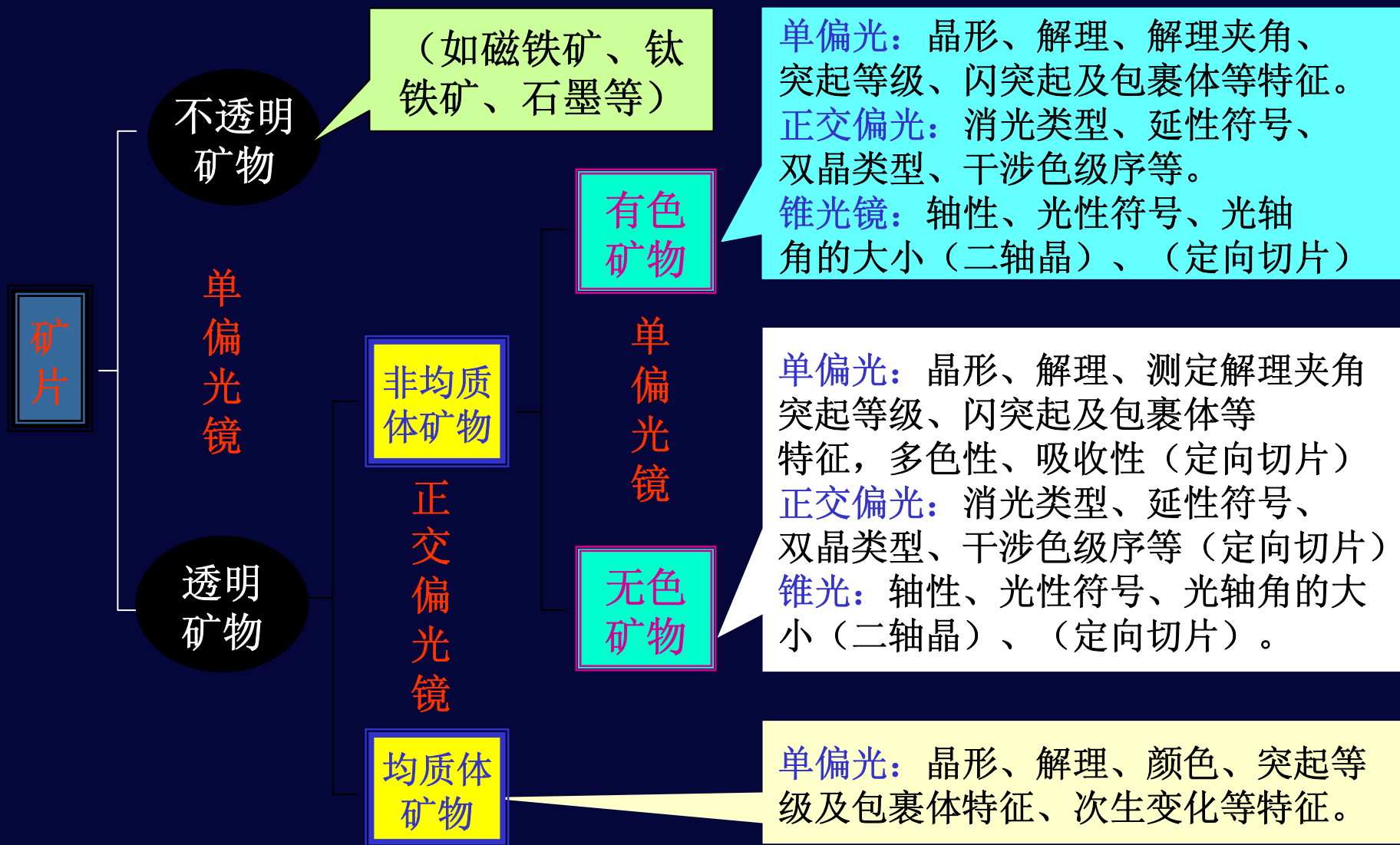
最高干涉色级序_____消光角 ($C \wedge Ng$)_____

延性符号_____多色性式_____

吸收性公式_____。

矿物名称:

三、透明矿物系统鉴定的程序



四、透明矿物及其薄片鉴定

(一) 常见造岩矿物

- 暗色

橄榄

- 浅色

石英

《岩矿综合鉴定》

任课教师： 于介江

联系电话： 8502314

类

四、透明矿物及其薄片鉴定

(一) 常见造岩矿物

1、 橄榄石类

➤ 橄榄石化学通式： $R_2[SiO_4]$ ：R=Mg, Fe, Ca, Mn等

➤ 橄榄石分类：可分为三个系列.

(1). 镁橄榄石-铁橄榄石系列 (Mg、Fe)

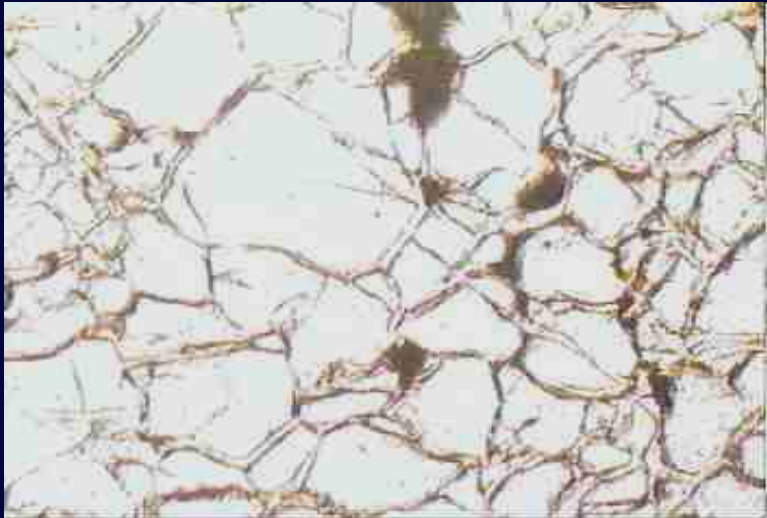
(2). 锰橄榄石-铁橄榄石系列 (Mn、Fe)

(3). 钙铁橄榄石-钙镁橄榄石系列 (CaFe、CaMg)

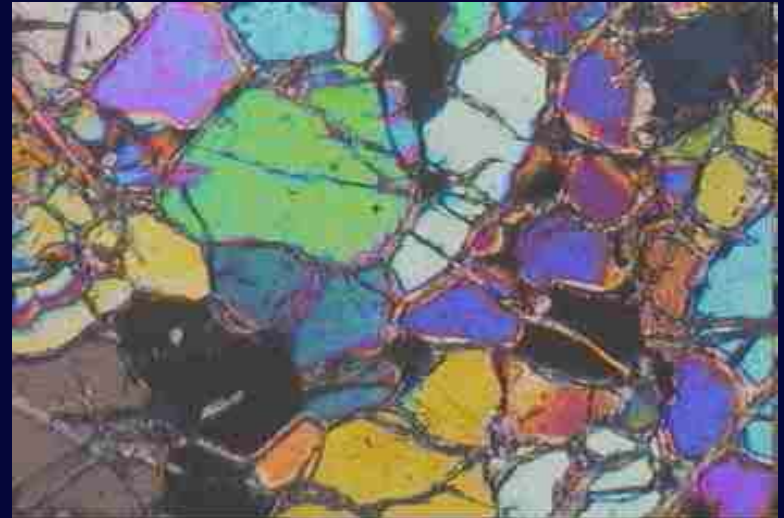
➤ 橄榄石（贵橄榄石）主要光学特征：(1#)

粒状、无色、正高突起、解理不发育、裂开发育，最高干涉色二级末到三级初，平行消光，二轴晶， $(\pm)2V$ 角近 90° .

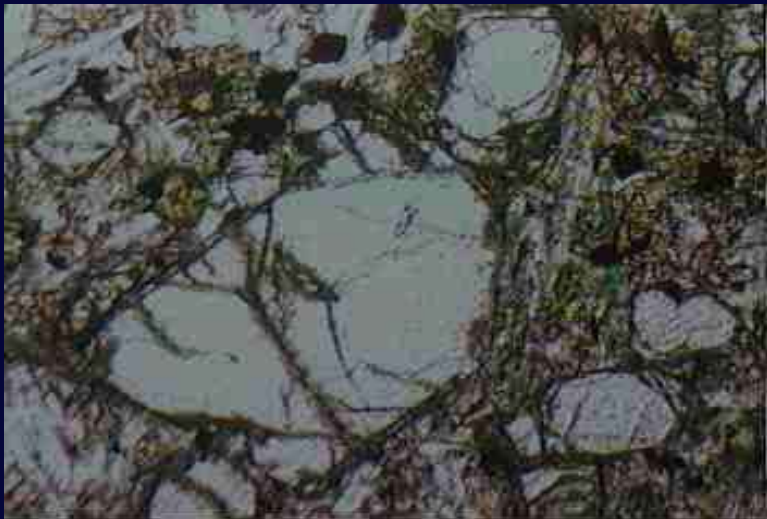
No.1 橄榄石镜下特征



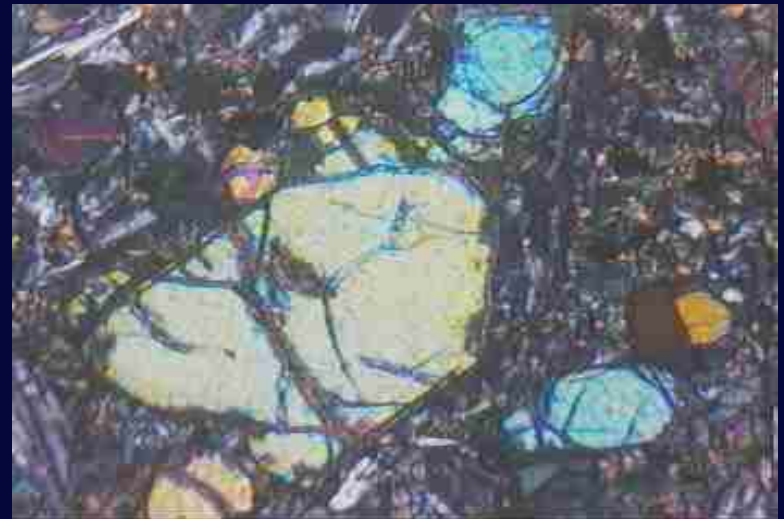
橄榄石单偏光镜下特征



橄榄石正交偏光镜下特征



橄榄石单偏光镜下特征



橄榄石正交偏光镜下特征

四、透明矿物及其薄片鉴定

(一) 常见造岩矿物

2、辉石类

➤ 辉石化学通式： $R_2[Si_2O_6]$ ， $R=Mg, Fe, Al, Ca, Na$ 等。

➤ 辉石分类：

(1) 斜方辉石亚族（紫苏辉石, 顽火辉石等）

(2) 单斜辉石亚族（普通辉石, 透辉石, 霓辉石, 霓石等）

➤ 共同光学特征：

多为短柱状、横截面多为四边形和八边形，可见两组近正交完全解理，纵切面长方形，多见一组完全解理，正高突起，横截面多对称消光， $2V$ 角中等。

四、透明矿物及其薄片鉴定

(一) 常见造岩矿物

2、辉石类

➤ 辉石主要变种的光学特征

- 紫苏辉石：具有弱多色性, 平行消光, 最高干涉色一级顶部, 负光性,
- 单斜辉石：一般无色, 斜消光, $C \wedge Ng$ 大于 30° , 最高干涉色二级初, 一般正光性.

➤ 紫苏辉石和单斜辉石的主要区别:

多色性、消光类型、干涉色级序、光性符号.

➤ 橄榄石和普通辉石的主要区别:

形态,颜色、解理、消光类型、干涉色级序、**2V**.

No.2 辉石类镜下特征



透辉石单偏光镜下特征



透辉石正交偏光镜下特征



紫苏辉石单偏光镜下特征



紫苏辉石正交偏光镜下特征

四、透明矿物及其薄片鉴定

(一) 常见造岩矿物

3、角闪石类

➤ 角闪石类型

斜方闪石类：直闪石、铝直闪石、韭闪石等。

单斜闪石类：普通角闪石、透闪石、蓝闪石等。

➤ 角闪石共同特征：

绝大多数角闪石属单斜晶系，形态多为沿 c 轴呈长柱状，针状或纤维状。横断面呈菱形或六边形，具有两组完全斜交解理（ $54.5^{\circ} - 56^{\circ}$ ），一般为正中突起。

四、透明矿物及其薄片鉴定

(一) 常见造岩矿物

3、角闪石类

➤ 单斜闪石特征：

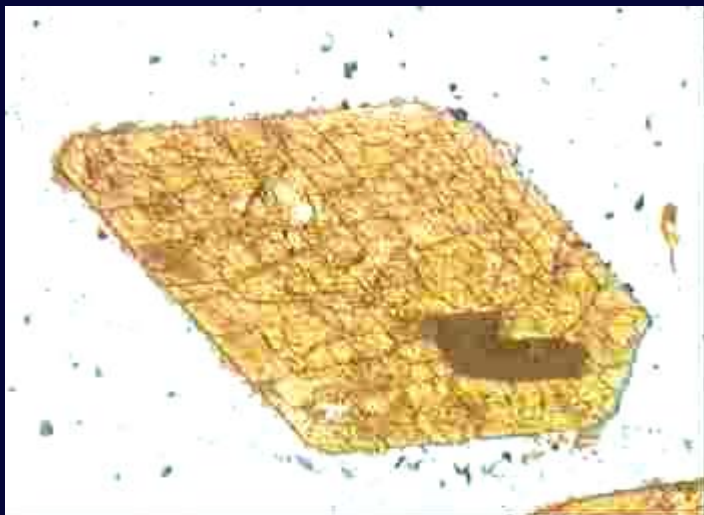
- 普通角闪石：

薄片常具有较深的绿色、黄褐色、棕色等。碱性种属常带有蓝、紫的特征色调，正吸收性。斜消光，消光角 $C \wedge Ng$ 小于 30° ，二轴晶，一般为负光性， $2V$ 角比较大。

- 透闪石：

与普通角闪石区别主要在于其无色及消光角 $C \wedge Ng$ 较小。

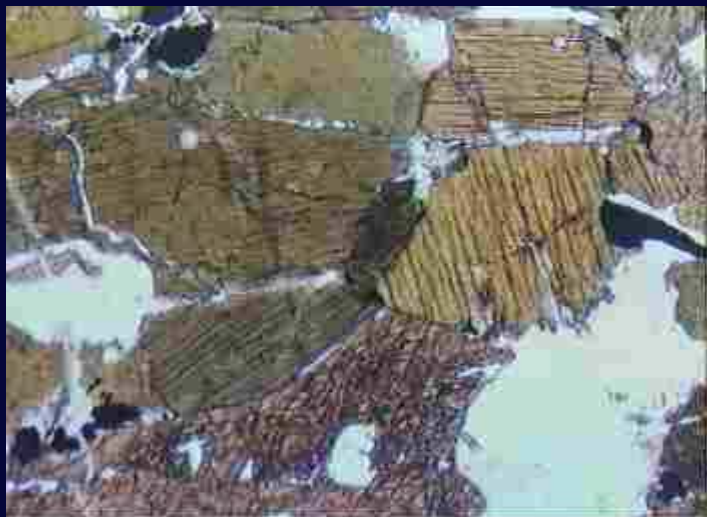
No.3 单斜角闪石特征



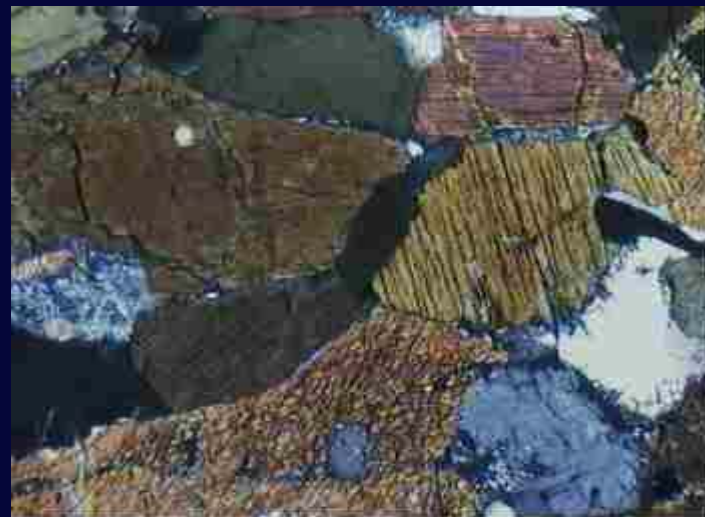
普通角闪石单偏光镜下特征



普通角闪石正交偏光镜下特征



普通角闪石单偏光镜下特征



普通角闪石正交偏光镜下特征

四、透明矿物及其薄片鉴定

(一) 常见造岩矿物

4、云母类

- 云母类型：黑云母（3#），白云母（15#），金云母（16#）
- 共同特征：片状，一组极完全解理，平行消光。
- 黑云母：棕褐色，红褐色，多色性明显，2V角特别小（假一轴晶）。
- 白云母：无色，闪突起明显，2V角 $30^{\circ} - 50^{\circ}$ 左右。
- 金云母：浅褐-浅黄白色，弱多色性，闪突起比较明显，2V角比较小 $0^{\circ} - 20^{\circ}$ 。

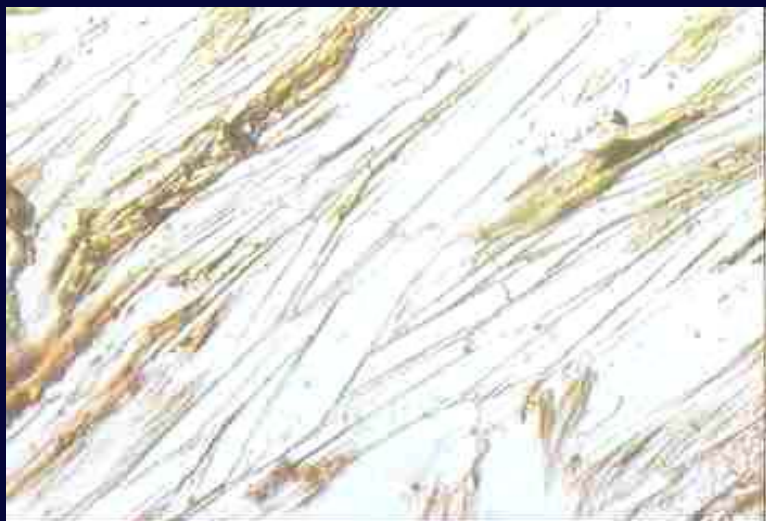
No.4 云母类镜下特征



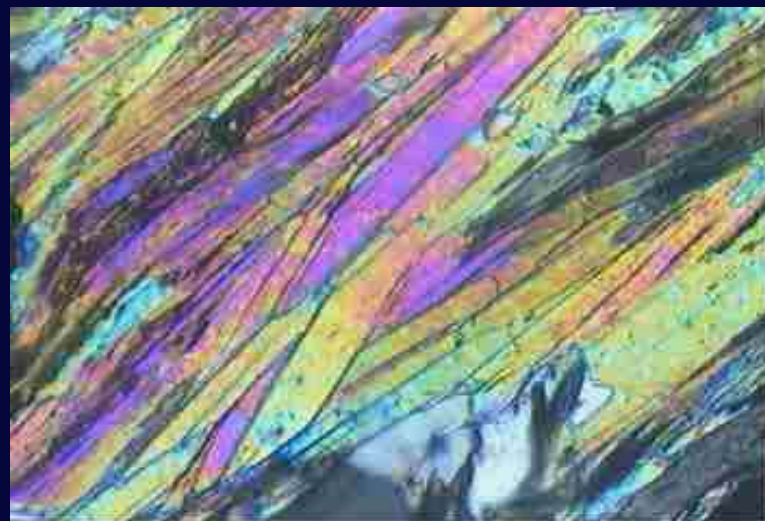
黑云母单偏光镜下特征



黑云母正交单偏光镜下特征



白云母单偏光镜下特征



白云母正交单偏光镜下特征

四、透明矿物及其薄片鉴定

(一) 常见造岩矿物

5、长石类

1. 长石类型：碱性长石(正长石、微斜长石、条纹长石、透长石) 和斜长石(暂不分类).
2. 共同特征：板状，无色，两组解理完全(夹角近90度)，突起低(±)，干涉色一级灰，轴晶(+).
3. 碱性长石：负低突起，，其中正长石具有卡氏双晶，多为平行消光；。微斜长石具有格子双晶；条纹长石具有条纹结构；透长石与正长石区别在于产状。
4. 斜长石：正低突起(除钠长石外)，聚片双晶，，斜消光。
5. 碱性长石与斜长石区别：突起、双晶、消光类型。

No.5 碱性长石类镜下特征



正长石正交偏光镜下特征



微斜长石正交偏光镜下特征



条纹长石正交偏光镜下特征



透长石正交偏光镜下特征

四、透明矿物及其薄片鉴定

(一) 常见造岩矿物

6、石英

- 石英的主要光学性质

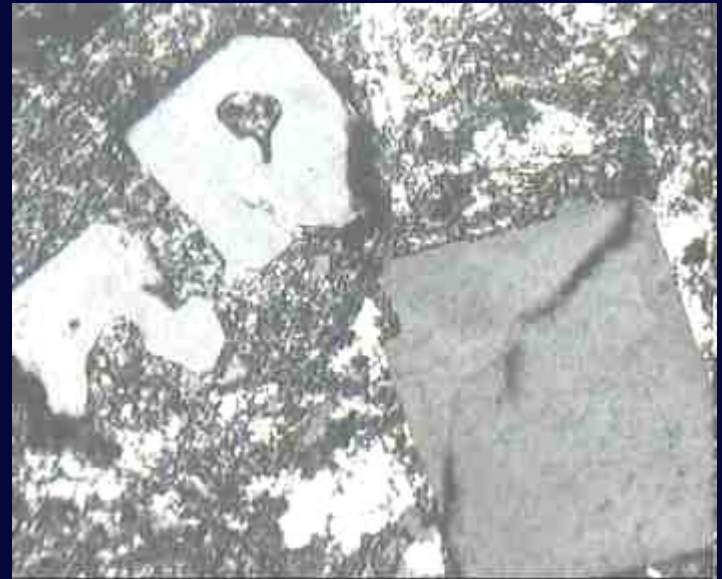
粒状，无色，无解理，正低突起，干涉色多一级灰白，常具有波形消光，一轴晶(+), 正延性.

- 石英与长石类的区别

表面干净，无解理，无双晶，一轴晶(+), 正延性.



单偏光



正交偏光



正交偏光

No.6 石英镜下特征

四、透明矿物及其薄片鉴定

(一) 常见造岩矿物

7、方解石

(1) 方解石的光性特征

三方晶系，一般无色，镜下常见两组解理，闪突起明显，对称消光，高级白干涉色，一轴晶 (-).

(2) 方解石的鉴定特征

闪突起，高级白干涉色，一轴晶 (-).

暗色矿物类主要光学性质区别

橄榄石 } 主要区别: 形态、颜色、解理、消光类型、
普通辉石 } 干涉色级序、**2V**. (**2[#]**)

紫苏辉石 } 主要区别: 多色性、消光类型、干涉色级
普通辉石 } 序、光性符号 (**2[#]**)

普通辉石 } 主要区别: 形态、颜色、解理、多色性、消
普通角闪石 } 光角,光性符号. (**2[#]**,**3[#]**,**5[#]**)
透闪石 }

普通角闪石 } 主要区别: 形态、解理、干涉色级序、消光
黑云母 } 类型、**2V**. (**3[#]**,**18[#]**)

白云母 } 主要区别: 颜色、吸收性、突起、(**2V3[#]**、
白云母 } **15[#]**、**16[#]**)
金云母 }

主要造岩矿物薄片号

➤橄榄石类—橄榄石(1)

➤辉石类—普通辉石、紫苏辉石、透辉石(2、4)

➤角闪石类—普通角闪石、透闪石(3、5)

➤云母类—黑云母、白云母、金云母(3、15、16)

➤石英和方解石(3,13,15; 6,16)

➤长石类

(1) 斜长石亚族(钠钙长石系列)斜长石(2)

(2) 碱性长石亚族(钾钠长石系列)碱性长石

正长石(17)

条纹长石(13)

透长石(14)

微斜长石(13)

四、透明矿物及其薄片鉴定

(二) 特征变质矿物

硬绿泥石、十字石、红柱石、蓝晶石、
夕线石、铁铝榴石、堇青石、硅灰石

■ 特征变质矿物

1. 硬绿泥石 单斜晶系

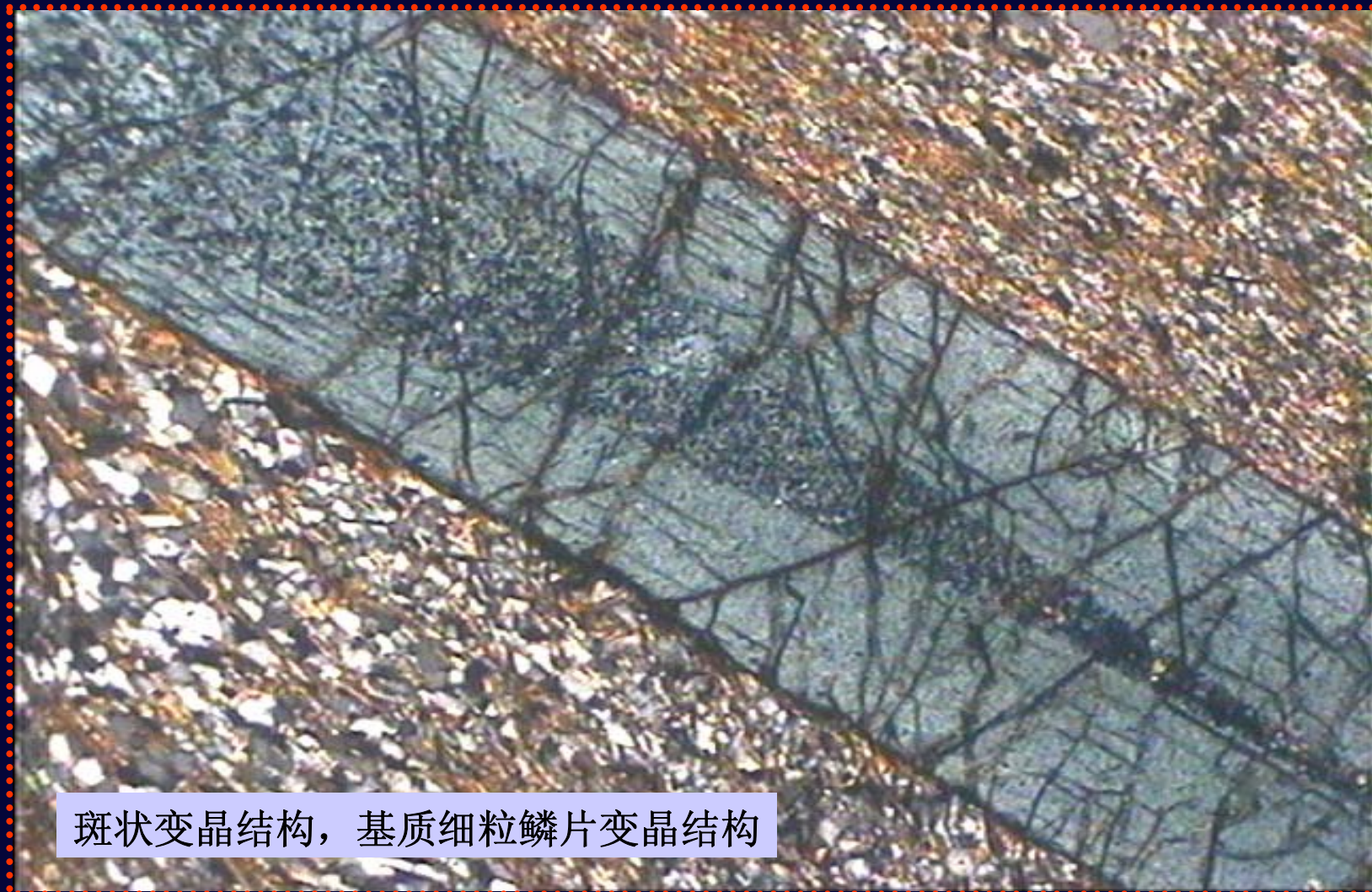


(1) 主要特征

晶体呈假六方形,横截面为六边形,纵切面板条状,{001}解理完全,{110}解理不完全;手标本暗绿色,薄片多色性明显(灰绿—淡绿),正高突起,常具砂钟构造;可见聚片双晶,一级干涉色.

(2) 原岩及形成条件: 富铝系列; 低级变质.

图1.硬绿泥石黑云母片岩



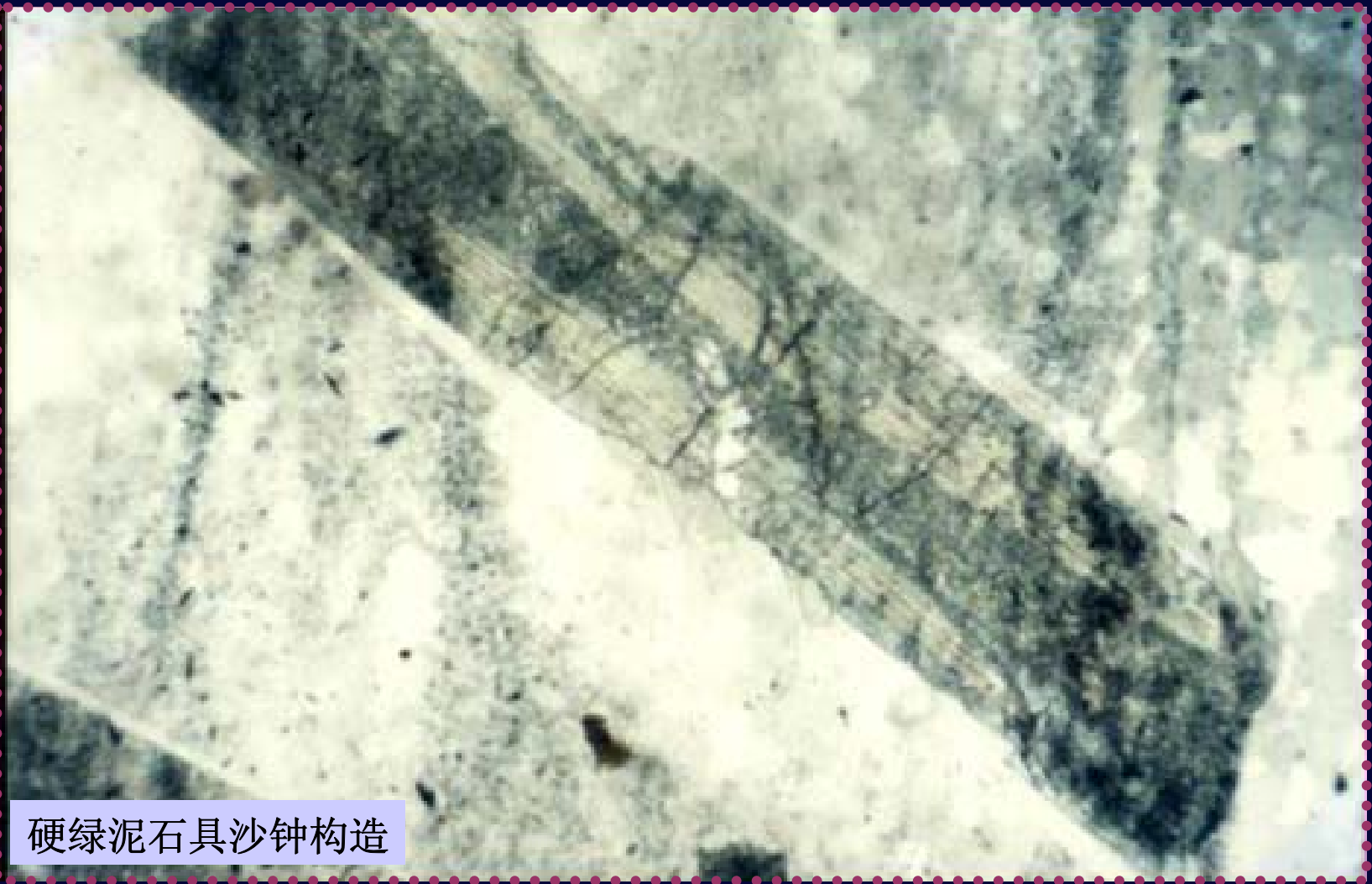
斑状变晶结构，基质细粒鳞片变晶结构

图2.硬绿泥石石英片岩



硬绿泥石的聚片双晶

图3.硬绿泥石石英片岩



硬绿泥石具沙钟构造

■ 特征变质矿物

2. 十字石 单斜晶系

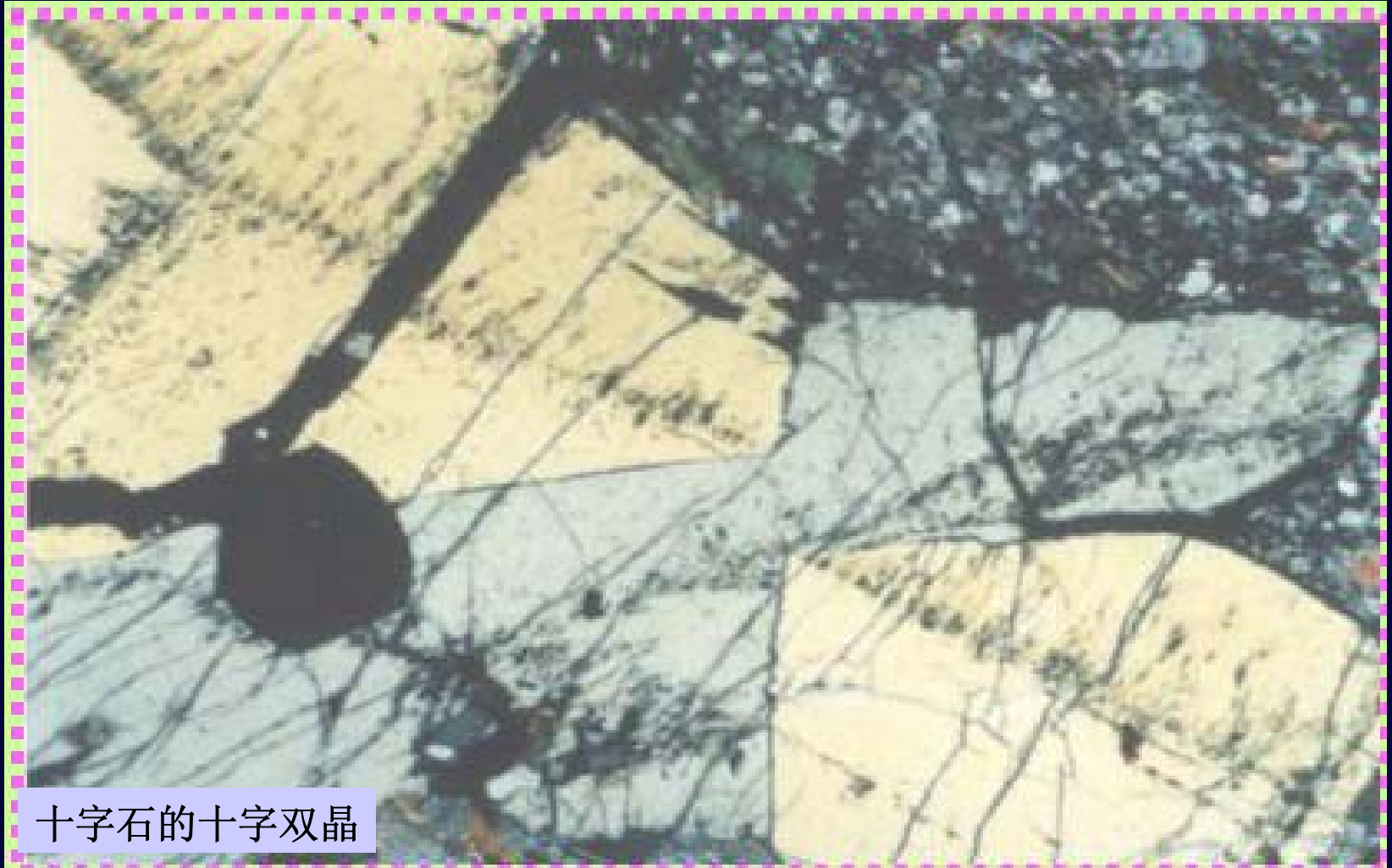


(1) 主要特征

短柱状或粒状,横截面为菱形或六边形,常见十字形双晶,{010}解理完全,{110}解理不完全;手标本呈褐—绿褐—黄褐色,薄片中的淡黄色,可见无色--淡黄—金黄色的弱多色性,正高突起,干涉色一级黄到橙红色.平行消光,正延性.

(2) 原岩及形成条件: 富铝系列; 中级变质.

图4. 十字石云母片岩



十字石的十字双晶

图5. 石榴十字云母片岩



十字石的菱形横截面、带状结构、十字石中的石榴石包体

• 特征变质矿物

3. 红柱石 斜方晶系

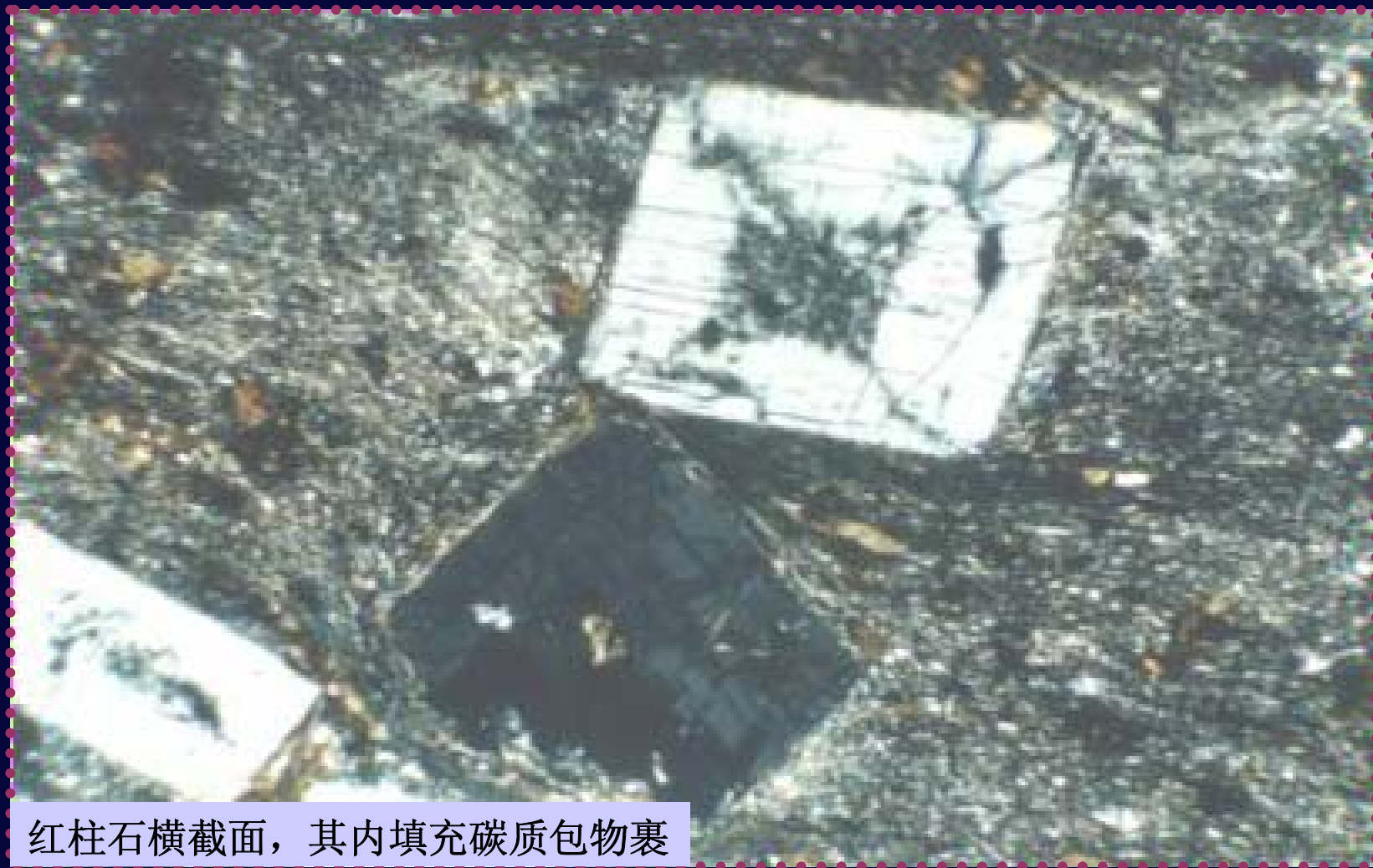


(1) 主要特征

柱状, 横截面为正方形, 可见两组近正交解理, 纵切面可见一组中等--完全解理: 手标本常为淡红色或白色, 也见有灰, 紫, 褐等颜色. 薄片颜色淡而不均匀, 无色--淡红--淡绿的多色性; 正中突起, 纵切面平行消光, 横截面对称消光; 干涉色一级灰白-黄色, 负延性.

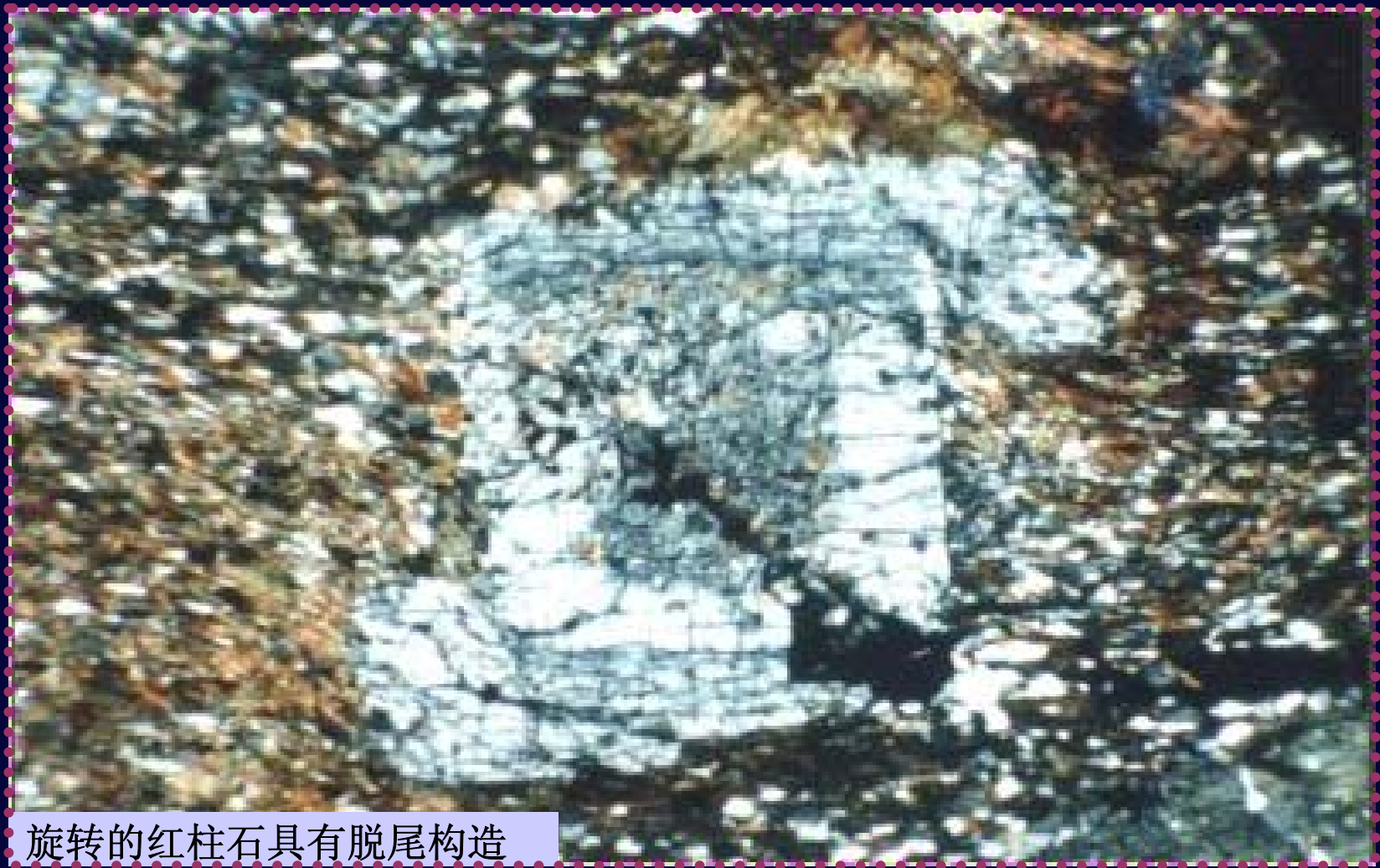
(2) 原岩及形成条件: 富铝系列; 低压中低温.

图6. 红柱石（空晶石）云母片岩



红柱石横截面，其内填充碳质包物裹

图7 红柱石黑云母片岩



旋转的红柱石具有脱尾构造

• 特征变质矿物

4. 蓝晶石 三斜晶系

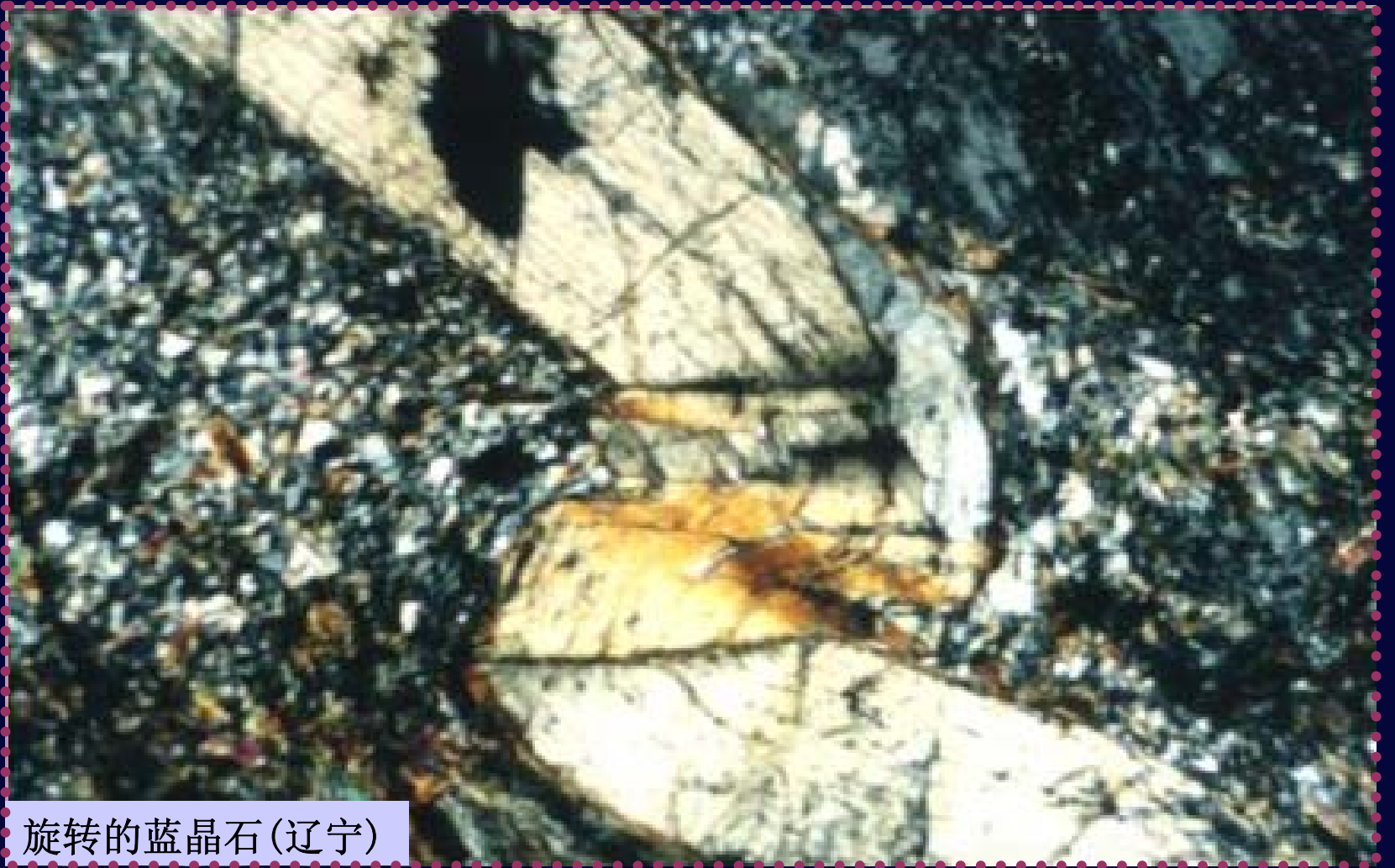


(1) 主要特征

柱状, 板状或放射状集合体, {100} 解理完全, {010} 解理清楚, {001} 解理不清楚; $C \wedge \{001\} = 85^\circ$; 常见简单双晶. 手标本多为蓝- 淡蓝色, 具有硬度异向性. 薄片无色, 正高突起, 在 {100} 切面上斜消光, 最大消光角 30° , 干涉色一级黄到橙红色, 正延性, 负光性.

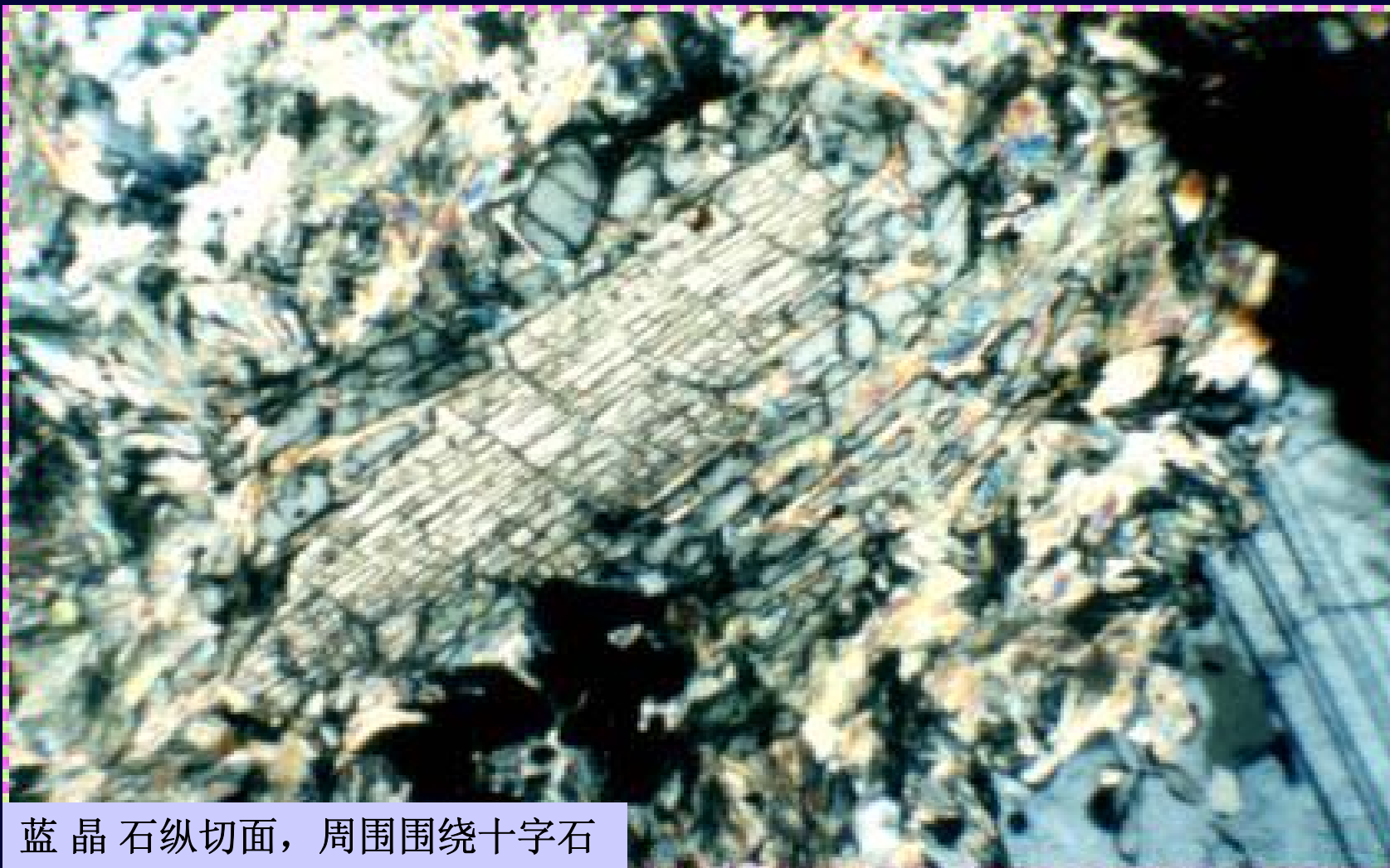
(2) 原岩及形成条件: 富铝系列; 中高压中高温.

图8.蓝 晶 石红柱石黑云母片岩



旋转的蓝晶石(辽宁)

图9.蓝晶石黑云母片岩



蓝晶石纵切面，周围围绕十字石

• 特征变质矿物

5. 夕线石 斜方晶系

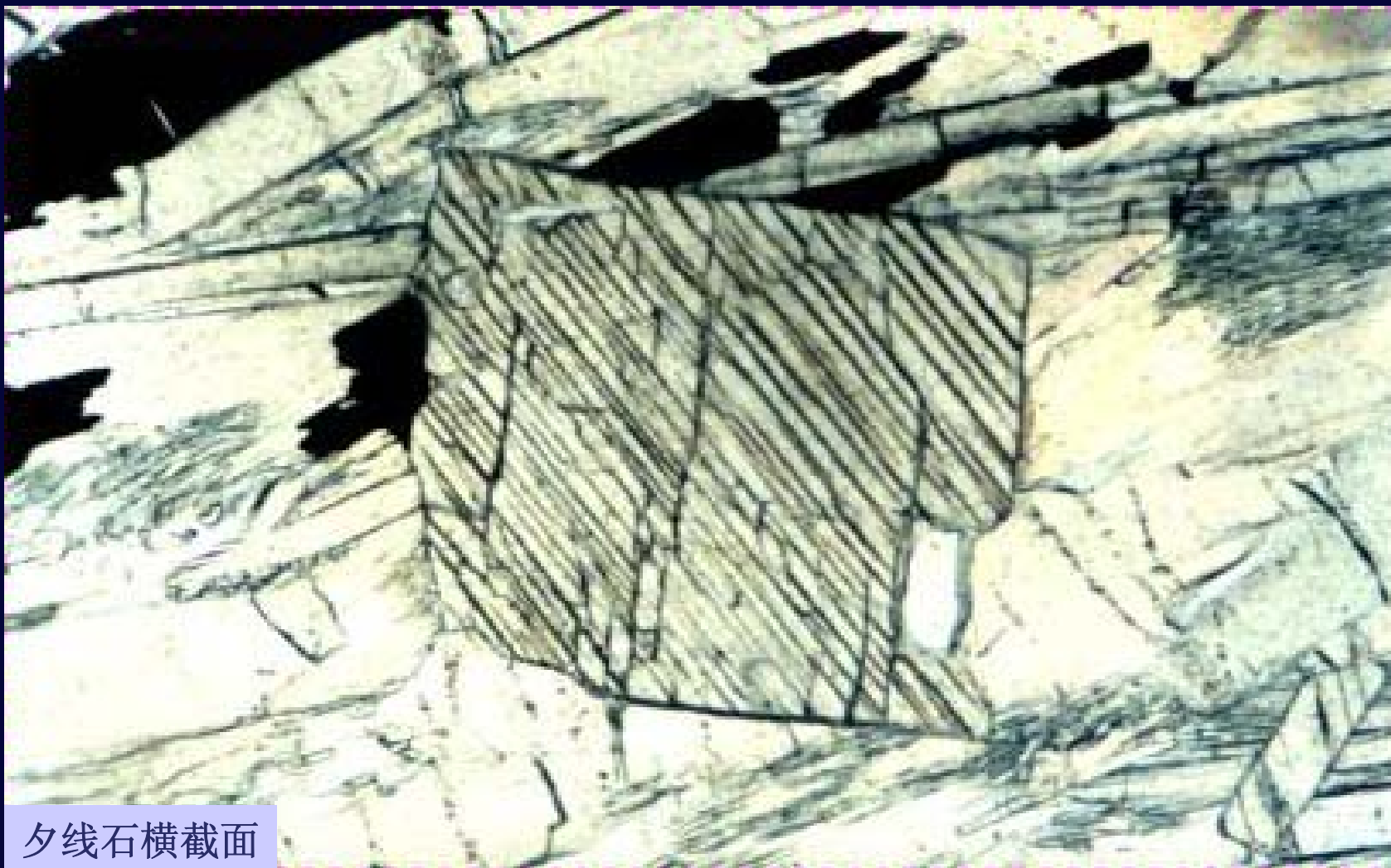


(1) 主要特征

短柱状,针状,纤维状;横截面近菱形,在近菱形的横截面上解理为对角线方向,纵切面上{001}裂开发育,造成竹节状.手标本多为无色,薄片无色,正高突起,干涉色一级紫红到二级蓝绿,平行消光,正延性,负光性.

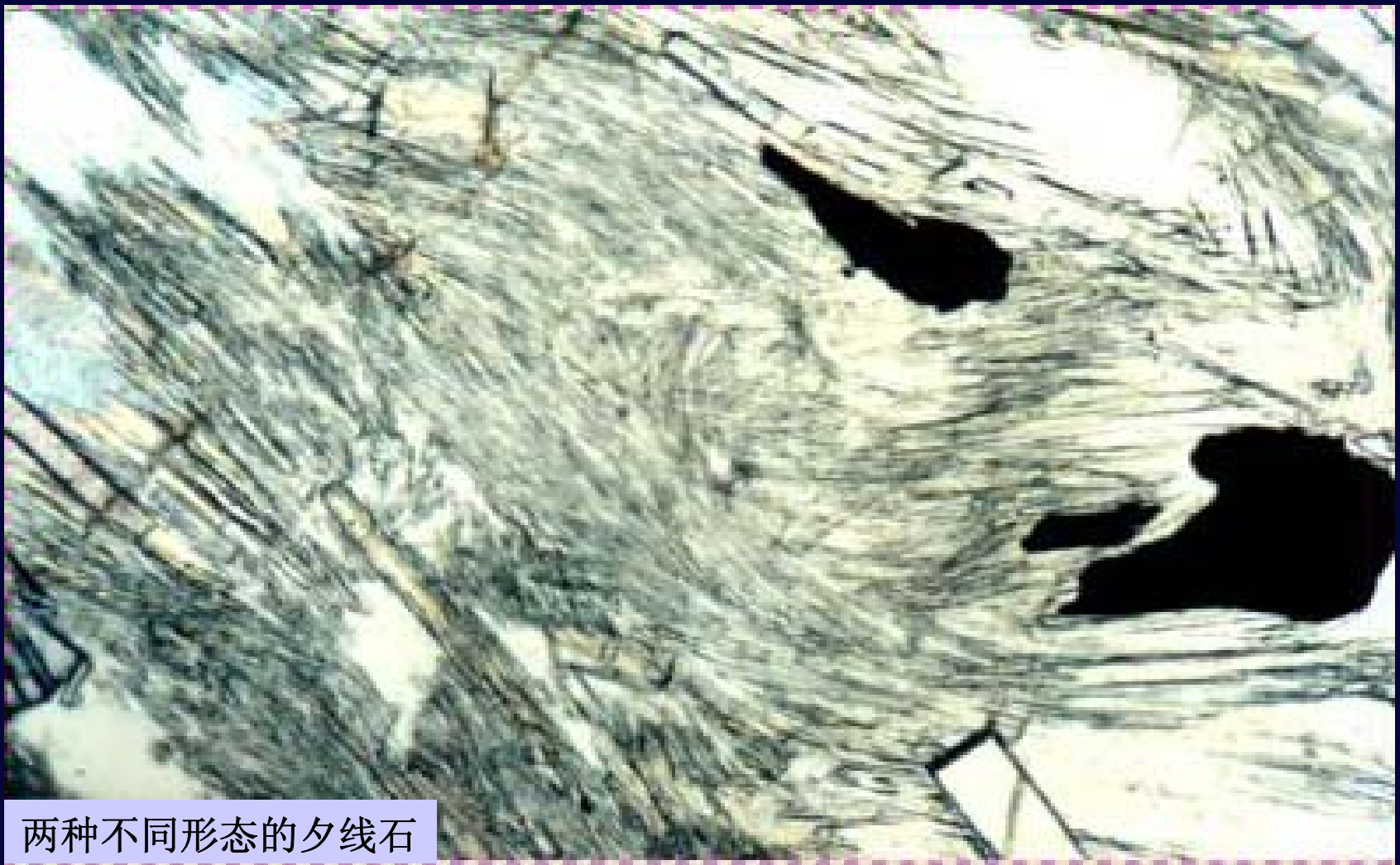
(2) 原岩及形成条件: 富铝系列; 高级变质.

图10.夕线石片麻岩



夕线石横截面

图11.夕线石片麻岩



两种不同形态的夕线石

• 特征变质矿物

6. 堇青石 斜方晶系



(1) 主要特征

多呈不规则粒状,边缘不整齐有时呈梅花状;柱状者少见. 具有特征的三连晶和六连晶, 双晶面为 $\{110\}$.聚片双晶也常见. $\{010\}$ 解理不完全,有 $\{001\}$ 裂开. 薄片中的一般无色,在锆石或磷灰石等包体周围常见到特殊的柠檬黄色多色晕, 正低或负低突起;干涉色一级灰白到一级橙,柱面平行消光,在具有六连晶切面上对顶的单体同时消光. 负延性.

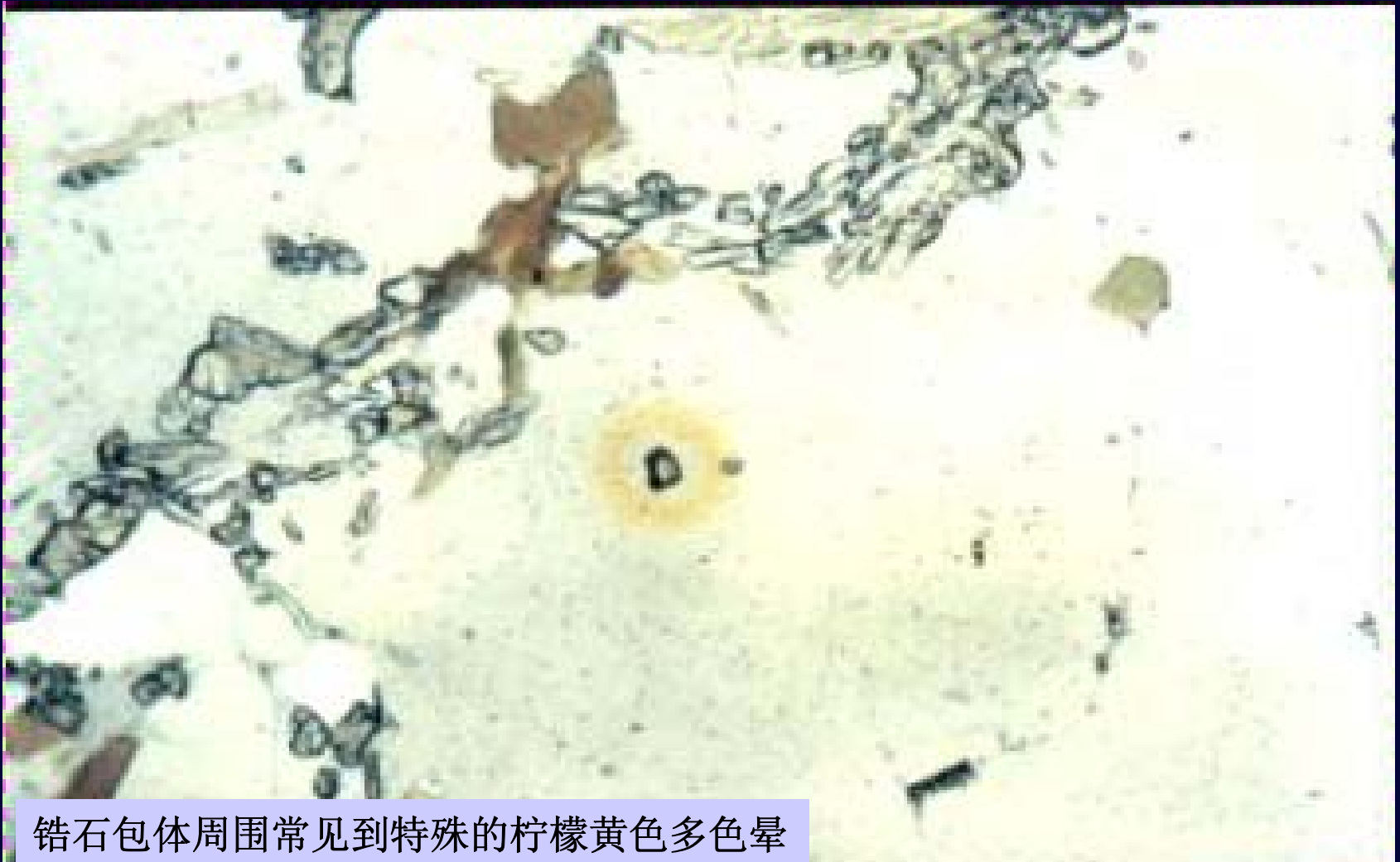
(2) 原岩及形成条件: 富铝系列; 低压中高温.

图12. 堇 青 石变质泥质岩



堇 青 石的六连晶

图13. 堇青石石榴石夕线石麻粒岩



锆石包体周围常见到特殊的柠檬黄色多色晕

• 特征变质矿物

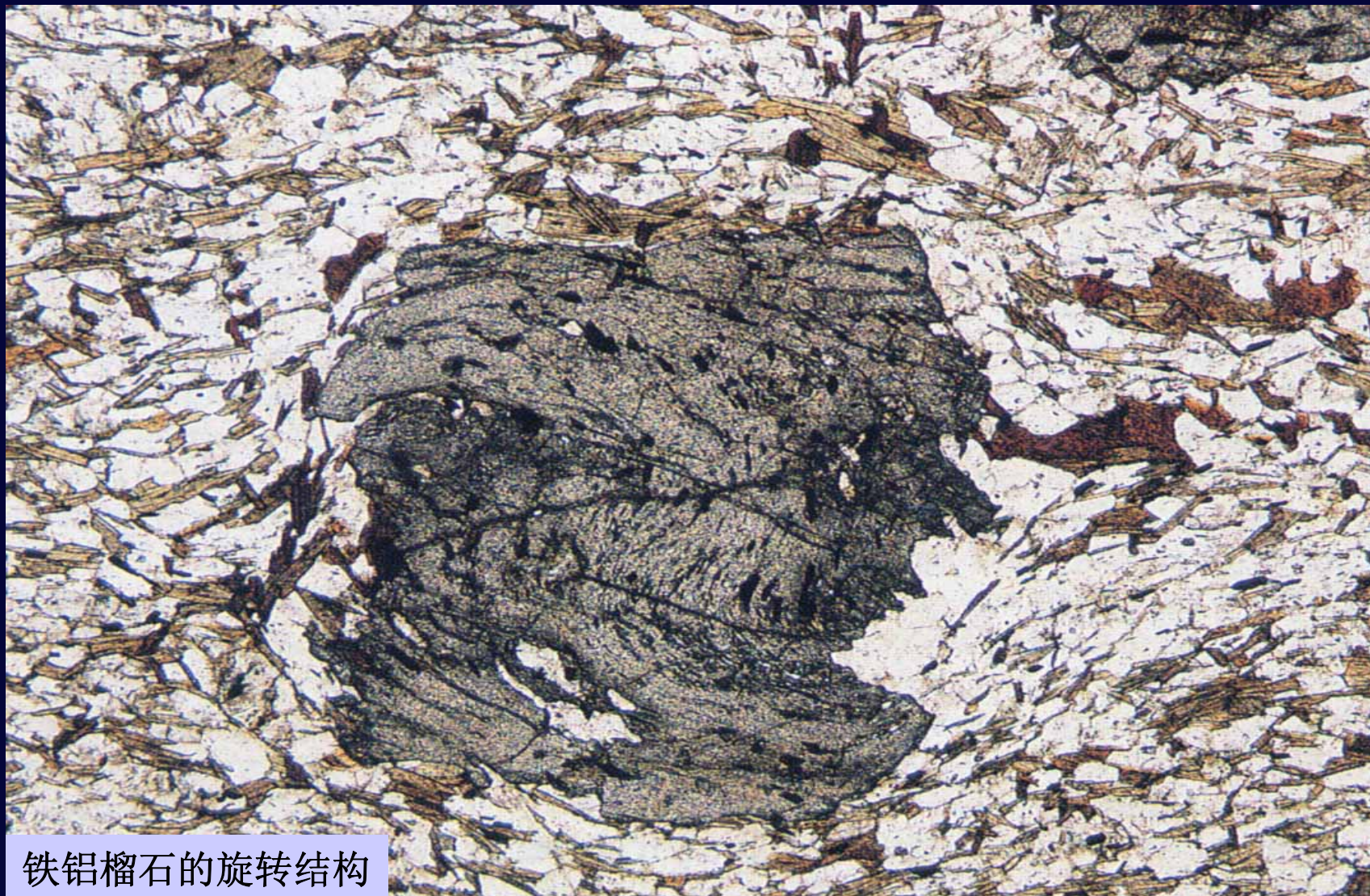
7. 铁铝榴石 等轴晶系



(1) 主要特征：略

(2) 原岩及形成条件：压力一般较高；温度范围较宽。

图14. 石榴石黑云母片岩



铁铝榴石的旋转结构

图14. 石榴石



图15. 蓝闪石石榴石白云母片岩



四、透明矿物及其薄片鉴定

(三) 其它常见矿物

- 1、萤石、霞石、磷灰石、方柱石、黄玉
- 2、绿帘石、红帘石、红宝石、红柱石、紫苏辉石
- 3、蓝闪石、蓝线石、天蓝石、蓝宝石、假蓝宝石
- 4、霓石、霓辉石、钙铁辉石、绿辉石
- 5、葡萄石、水镁石、白云母、金云母（区别）
- 6、锆石、榍石、电气石、尖晶石、黝方石等。

• 其它常见矿物

1、萤石、霞石、磷灰石、方柱石、黄玉

- 萤石：等轴晶系， CaF_2
六方体或八面体，{111}解理完全，无色或略带紫色， 负高突起。
- 霞石：六方晶系， $(\text{Na}, \text{K}) \text{AlSiO}_4$
常见不规则粒状，解理不完全，一组横向裂开发育，无色，一般为负低突起，干涉色一级灰，平行消光，负延性，一轴晶（—）。易蚀变，表面浑浊。
- 磷灰石：六方晶系， $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3 (\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$
柱状、针状、粒状，无色（有时浅色），{0001}解理不完全，正中突起，最高干涉色一级灰，平行消光，负延性，一轴晶（—）。

• 其它常见矿物

1、萤石、霞石、磷灰石、方柱石、黄玉

- 方柱石：正方晶系，成分复杂（富钙）

柱状、针状、不规则粒状或块状，{100} 和 {110} 解理完全，无色，正低-中突起，干涉色不均匀，常呈斑点状，平行消光，负延性。一轴晶（—）。

- 黄玉：斜方晶系， $\text{Al}_2[\text{SiO}_4](\text{OH}, \text{F})_2$

短柱状、粒状，，{001}解理完全，{201} 和{021}解理不完全，无色（切片后是见多色性）正中-高突起，干涉色一级灰—黄，平行消光，负延性， $(+) 2V = 0 \sim 44^\circ$ 。

• 其它常见矿物

2、绿帘石、红帘石、红宝石、红柱石、紫苏辉石

- 绿帘石：单斜晶系， $\text{Ca}(\text{Fe}, \text{Al})_3[\text{Si}_2\text{O}_7][\text{SiO}_4]$
(OH)
沿b轴延长的柱状或粒状，{001}解理完全，无色至黄绿色，可具有微弱的多色性，正高突起，延柱面平行消光，干涉色鲜艳且不均匀（二到四级），常见环带状构造，二轴晶（-）
- 红帘石：
基本特征同绿帘石。由于Al为 Mn^{+3} 或Fe代替，颜色显红色调
- 红宝石：三方晶系， AlO_3
刚玉的一个变种。普通刚玉无色，呈红色者成为红宝石，其它颜色的统称蓝宝石。
柱状、桶状、锥状、板状或粒状，无解理，底面裂开发育，晶面上常见斜的或横的条纹。正高突起，干涉色类似石英（硬度大于干涉色常显二级蓝），平行消光或对称消光，负延性（板状晶体正延性），一轴晶（-）。

• 其它常见矿物

3、蓝闪石、蓝线石、天蓝石、蓝宝石、假蓝宝石

- 蓝闪石：角闪石的一个变种。
- 蓝宝石：刚玉的一个变种
- 天蓝石：粒状，特征的天蓝色多色性，突起中等，二轴晶（—）

- 蓝线石：

假六方柱状、针状，横切面六边形，{100}解理完全，蓝、紫多色性明显，反向吸收性，正高突起，干涉色二级蓝至红，平行消光，负延性，二轴晶（—）。与电气石区别是多色性有三个颜色。

- 假蓝宝石：

单斜晶系，板状或粒状，淡蓝色的多色性，{010}解理完全，正高突起，（—） $2V=50-70$ 。常产于高级变质岩中。

• 其它常见矿物

4、葡萄石、水镁石、白云母、金云母（区别）

• 葡萄石：斜方晶系， $\text{Ca}_2\text{Al}[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$

沿（001）的厚板状或沿c轴延长的短柱状，常见细小粒状或放射状的集合体。（001）解理完全，无色，正中突起，干涉色鲜艳（二级蓝至三级初），有时见异常干涉色，平行消光，延性不定，与形态有关，如果是单体柱状是为正延性，（+） $2V=65-69$ 。

• 水镁石：三方晶系， $\text{Mg}(\text{OH})_2$

板状、片状，或纤维状集合体，{0001}解理完全，无色，正中突起，最高干涉色一级紫红，常被红棕色或土黄色异常干涉色掩盖，平行消光，负延性，常见手风琴状波形消光。一轴晶（+）

- 其它常见矿物

5、霓石、霓辉石、钙铁辉石、绿辉石

总结上面四个矿物的鉴定特征

• 其它常见矿物

5、补充矿物（选看）

锆石、榍石、电气石、尖晶石、黝方石等

6、薄片鉴定测试