

第二章 光率体

- 1.二轴晶矿物
- 2.二轴晶光率体
- 3.二轴晶光率体特点
- 4.二轴晶光率体光性正负的判断
- 5.二轴晶光率体切面

I. 二轴晶矿物:

A. 包括低级晶族(斜方、单斜、三斜晶系)的矿物。

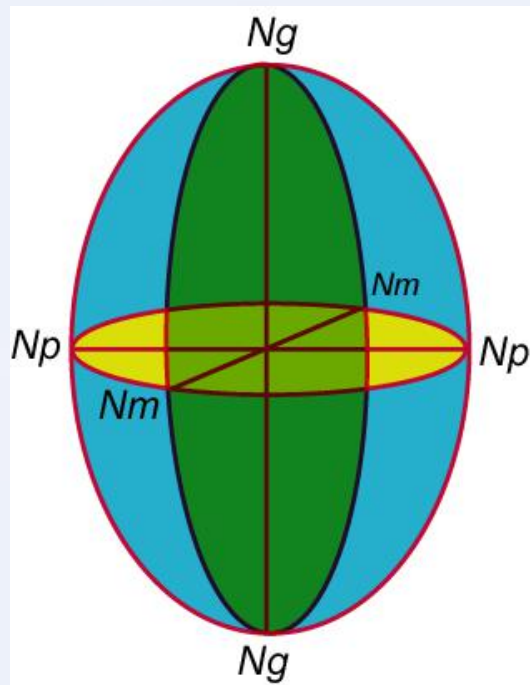
B. 均具有两个光轴，故称二轴晶。

C. 晶胞参数：三个结晶轴各不相等($a \neq b \neq c$ ，)，表示它们三维空间方向的不均一性。

低级晶族属于二轴晶，对称程度低，所以二轴晶的光率体的对称性也比一轴晶光率体的对称性要低，下面以镁橄榄石 (M_2S) 为例说明二轴晶光率体的构成特点及意义。

2. 二轴晶光率体

(1) .形态：三轴不等椭球体，类似橄榄球。

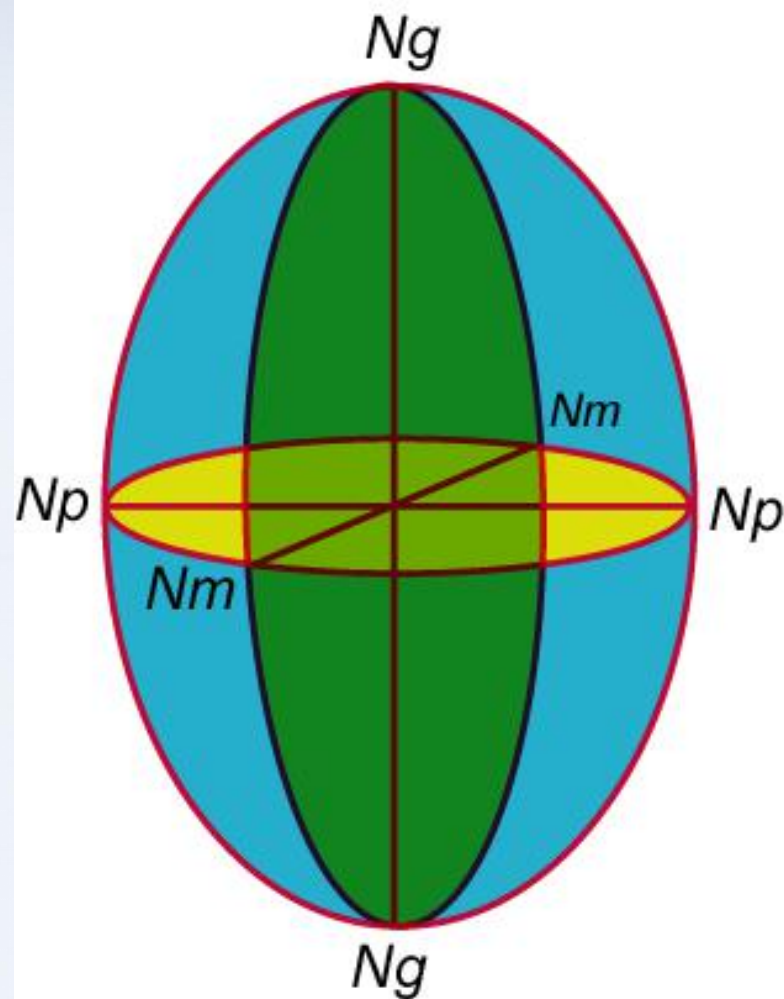


(2). 构成要素

① 三个主轴

三个相互⊥的光率体轴, 代表3个主要光学方向, 称为光学主轴, 简称主轴, 即Ng轴、Nm轴、Np轴, 3个主轴与3个主折射率关系:

$$N_g (X) > N_m (Z) > N_p (Y)。$$



②三个主轴面(主切面)

包含任意2个主轴的切面称
为主轴面或主切面，二轴晶光率体有
3个互相垂直的主轴面。

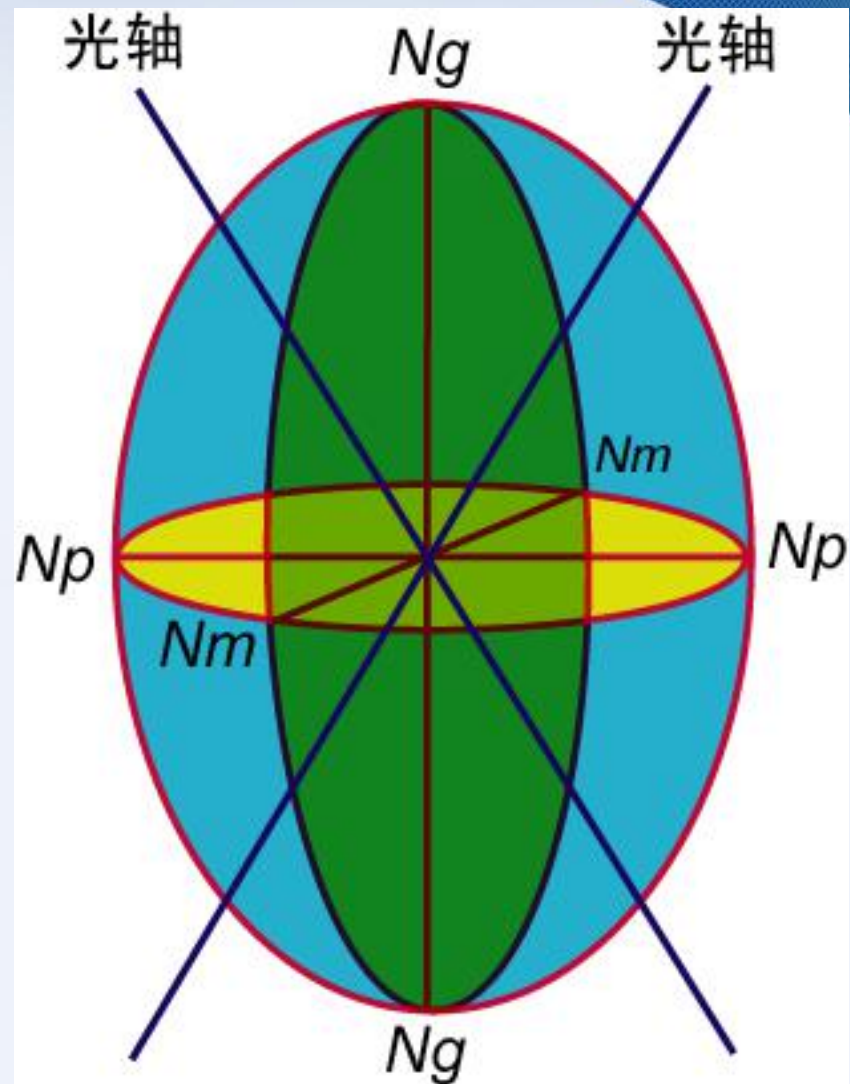
① N_g-N_p 主轴面，

它是包含两个光轴的切面，

又称光轴面，以 A_p 表示；

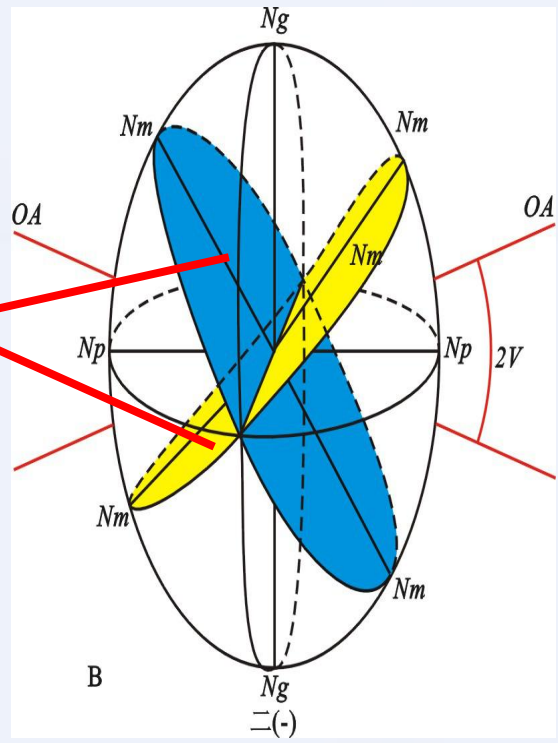
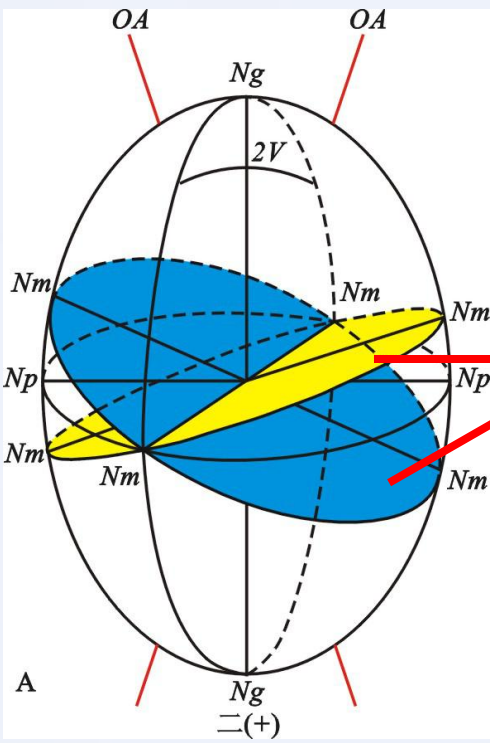
② N_m-N_p 主轴面；

③ N_g-N_m 主轴面。

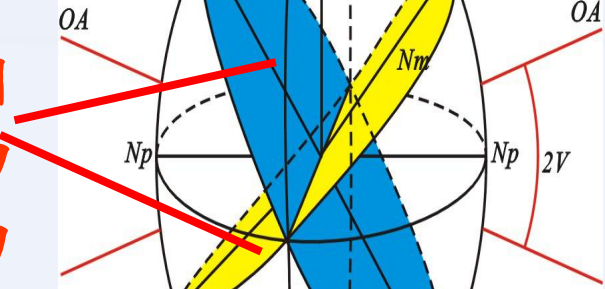


③两个光轴 (OA) 及两个圆切面

通过Nm轴在光率体的一侧 (Ng轴与Np轴之间) 可以连续作一系列椭圆切面, 这些切面半径之一始终是Nm轴, 另一半半径则递变于Ng和Np之间, 在它们中间总可以找到一个半径=Nm的圆切面, 光波垂直这2个圆切面入射, 不发生双折射, 这2个方向就是光轴, 即两个光轴 (OA)。



圆切面

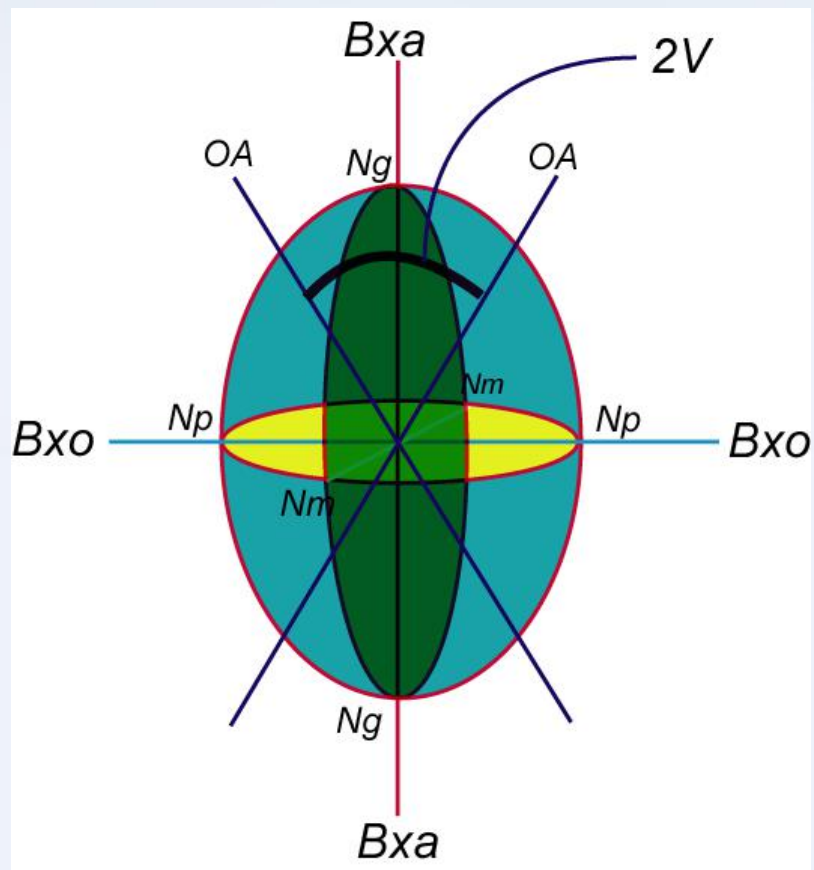


(4) 光轴角:

两个光轴之间所夹的锐角称光轴角，以符号“ $2V$ ”表示， $2V$ 的平分线称锐角等分线，以 Bxa 表示；

两个光轴之间的钝角平分线称钝角等分线，以 Bxo 表示。

Bxa 与 Bxo 均包含在 $NgNp$ 主轴面中。



3. 二轴晶光率体的特点

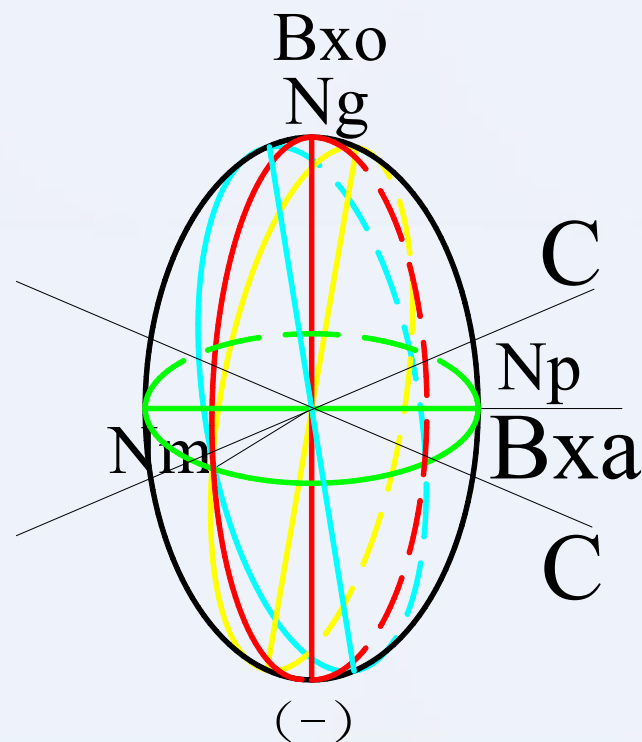
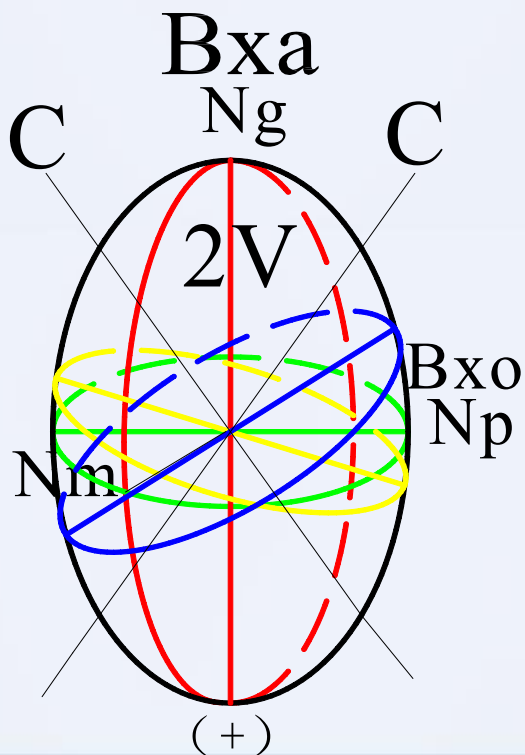
- a. 由于光率体有三个主轴，因此有三个主轴面， $N_g N_p$ 、 $N_g N_m$ 和 $N_m N_p$ 面，且这三个面互相垂直。
- b. 因为 $N_g > N_m > N_p$ ，所以在 $N_g N_p$ 面中由 N_g 到 N_p 的曲线必然有一点 m ，使得 m 到光率体中心的距离在数值上等于 N_m ，所以通过 m 点与 N_m 的轴所作的切面为圆切面。
- 光线垂直此面入射时，不发生双折射，只有一个折射率 N_m ，所以垂直此圆的方向为光轴方向。
 - 同理在对称位置也可以找到另一个光轴。
 - 所以在这类晶体中可以找到二根光轴，故为二轴晶。

4.二轴晶光率体的光性正负

一轴晶光率体有正负之分，二轴晶光率体也有正负之分，这要看 N_g 、 N_p 和 N_m 的相对大小，即光率体的形态。

规定： $B_{xa}=N_g$ 或 $B_{xo}=N_p$ 为**正光性**；

$B_{xa}=N_p$ 或 $B_{xo}=N_g$ 为**负光性**。



其中：当 $2V=0$ 时

(+) 圆切面与 $N_p N_m$ 面重合，变为长椭球旋转体；

(-) 圆切面与 $N_g N_m$ 面重合，变为扁椭球旋转体。

此时便成为一轴晶正、负光性的光率体。

因此一轴晶是二轴晶当 $2V=0$ 时的特殊情形，而均质体又是一轴晶当 $N_g=N_p$ 时的特殊情况。

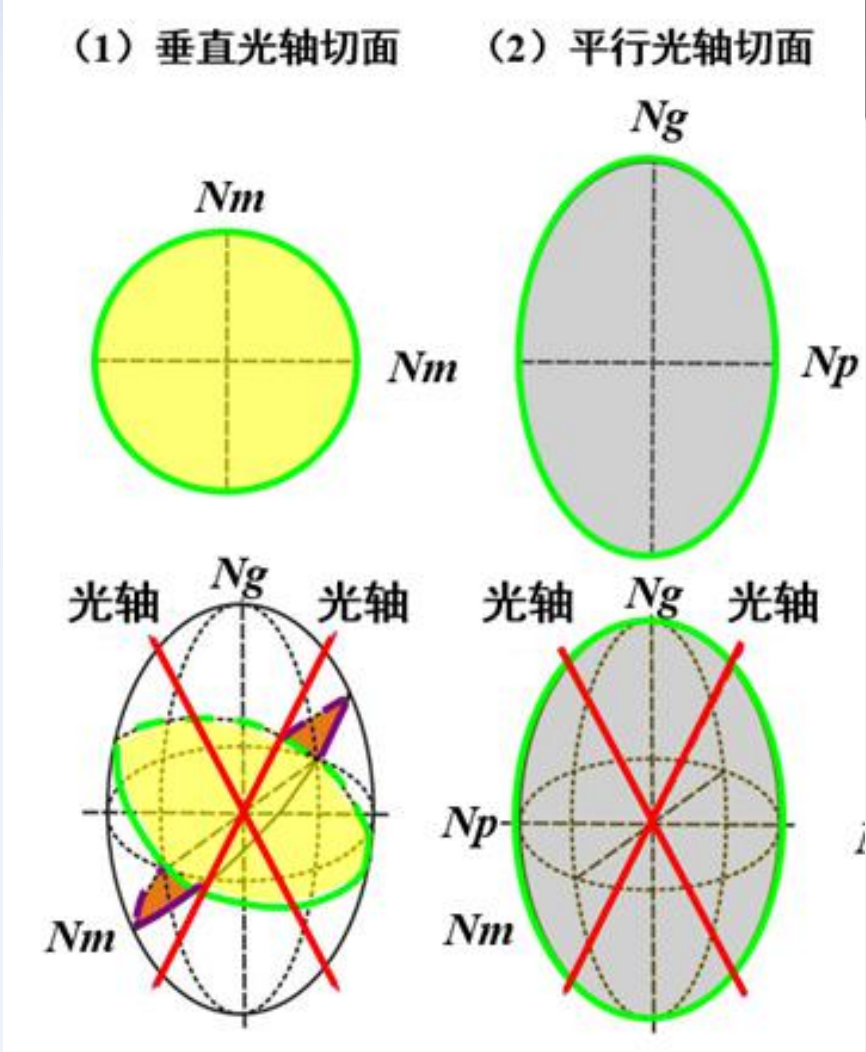
5. 二轴晶正光性光率体切面及特点

(1) 垂直于光轴切面（垂直于OA）：

圆切面，半径为 N_m 。相应的折射率为 N_m ，双折射率为零。图（1）

(2) 平行于光轴切面（平行于Ap）：

椭圆切面，长短半径分别为 N_g 和 N_p ；相应的折射率值分别为 N_g 和 N_p ，双折射率值等于 $(N_g - N_p)$ ，为二轴晶矿物最大双折射率。图（2）



(3) 垂直于Bxa的切面-椭圆切面

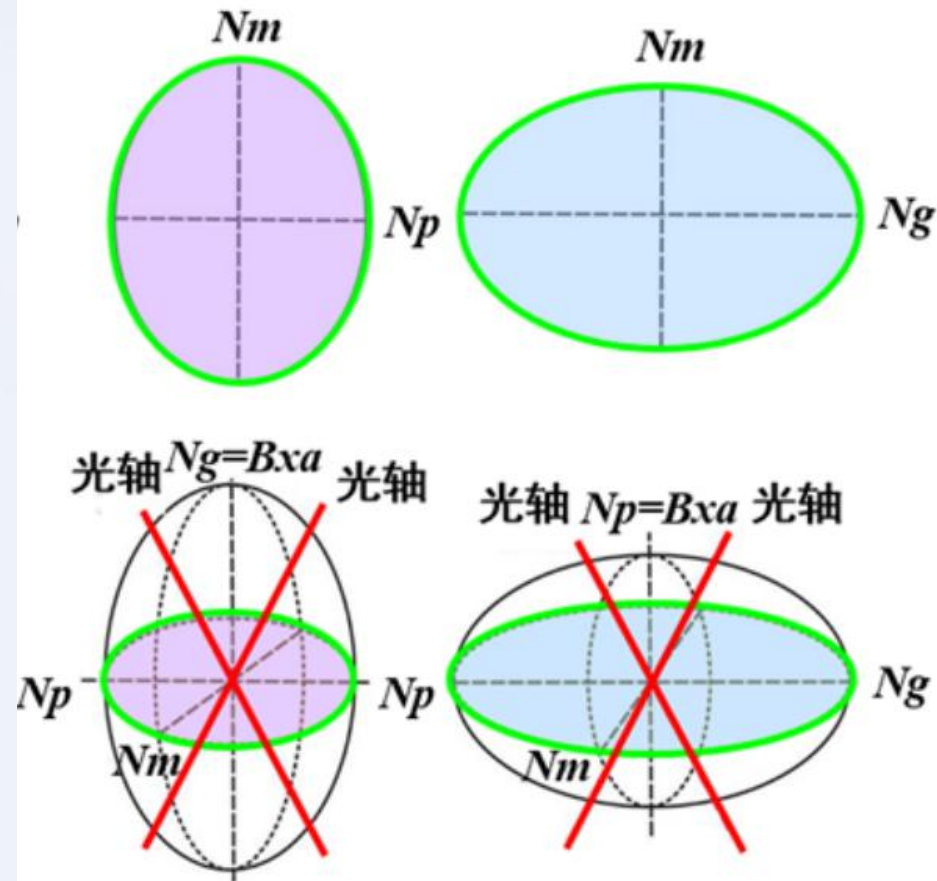
正光性 (N_g) :

相当于主轴面 $N_m N_p$ 面，长短半径为 N_m 和 N_p ，相应折射率分别等于 N_m 和 N_p ，双折射率等于 $(N_m - N_p)$ ，其大小介于零与最大双折射率之间。图 (3)

负光性 (N_p):

相当于 $N_g N_m$ 面，长短半径分别为 N_g 和 N_m ，相应折射率分别为 N_g 和 N_m ，双折射率等于 $(N_g - N_m)$ ，图 (4)

(3) 垂直 Bxa 切面 (+) (4) 垂直 Bxa 切面 (-)



(4) 垂直于 Bx_0 切面-椭圆切面

正光性(N_p):

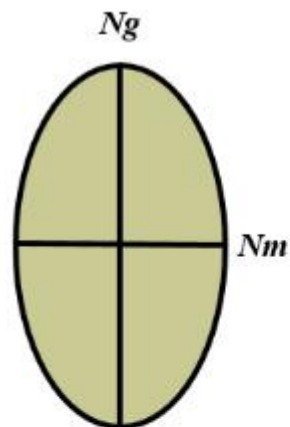
相当于 $N_g N_m$ 面，长短半径为 N_g 和 N_m ，相应折射率分别等于 N_g 和 N_m ，双折射率等于 $(N_g - N_m)$ ，其大小介于零与最大双折射率之间。图(5)

负光性(N_g):

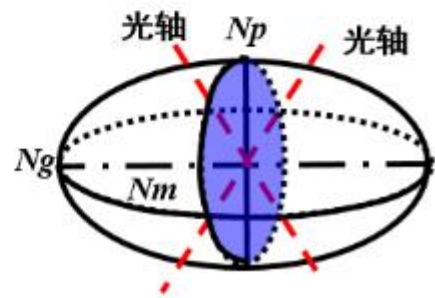
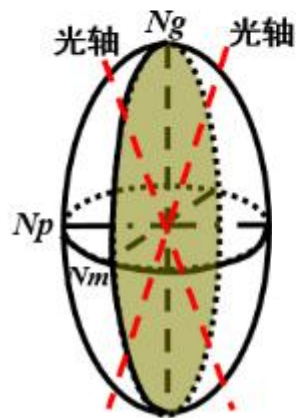
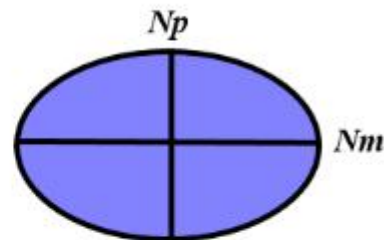
相当于 $N_m N_p$ 面，长短半径分别为 N_m 和 N_p ，相应折射率分别等于 N_m 和 N_p ，双折射率等于 $(N_m - N_p)$ 。图(6)

无论正负光性，垂直于 Bx_a 切面的双折射率总是小于垂直于 Bx_0 切面的双折射率。

(5)垂直 Bx_0 切面 (+)



(6)垂直 Bx_0 切面 (-)



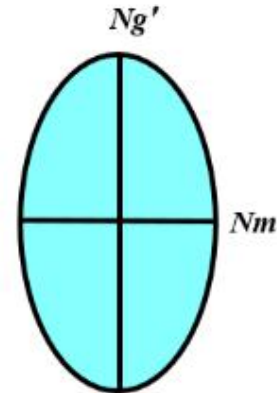
(5) 斜交切面

既不垂直于光轴也不垂直于主轴的切面，椭圆切面，无数个。分两种类型：

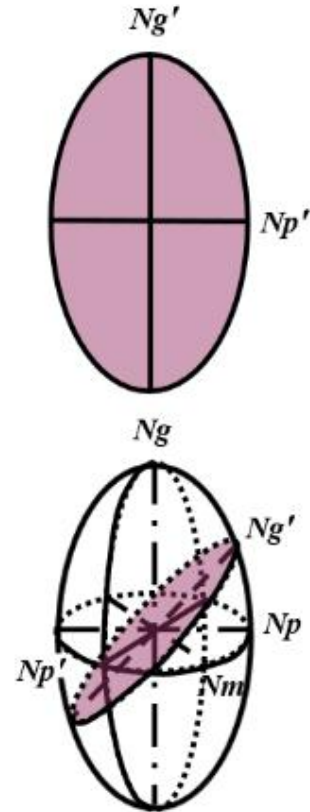
1. 垂直于主轴面的斜交切面：椭圆半径中一个半径为Nm轴，另一个为Ng'或Nm'。图(7)

2. 任意斜交切面：长短半径及相应的折射率值为Ng'和Np'，双折射率等于(Ng'-Np')。(图8)

(7) 垂直Ap的斜交切面 (+)



(8) 任意的斜交切面 (+)

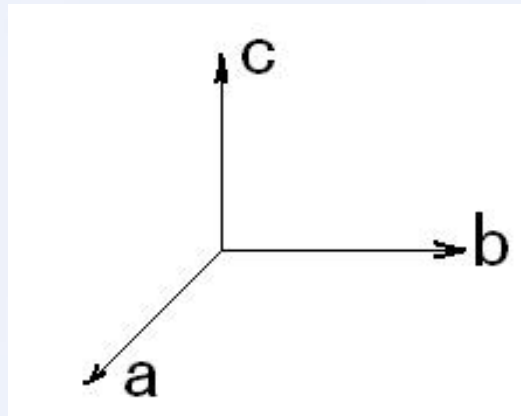


第二章 光性方位

1.概念

光性方位：光率体主轴与晶体结晶轴之间的关系就是光性方位，即：光率体在晶体中的位置-----表示光率体的主轴 N ； N_e 和 N_o ，或者 N_g 、 N_m 、 N_p 与晶体的结晶轴 a 、 b 、 c 之间的关系。

注 意：不同晶族矿物的光性方位不同。

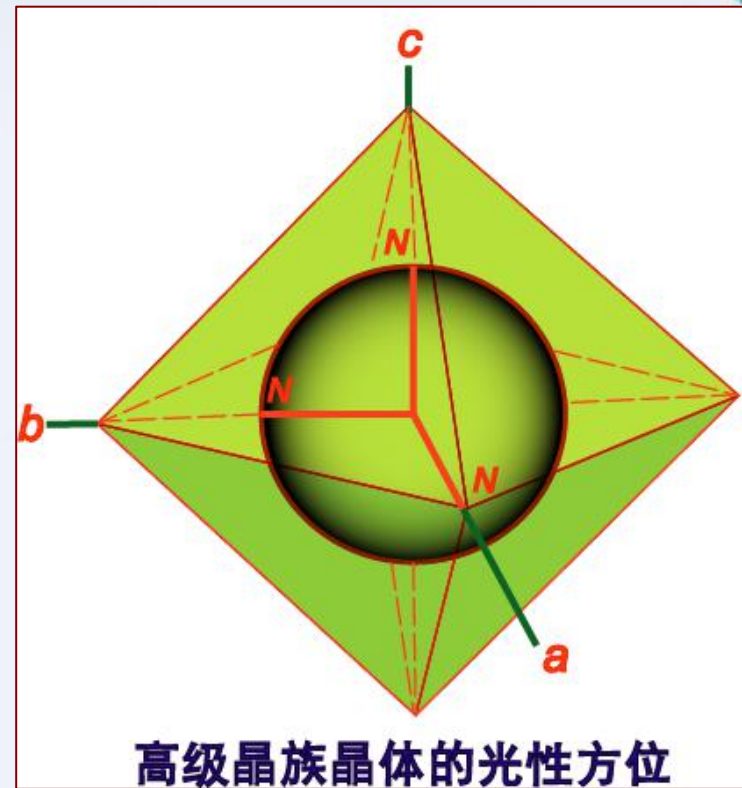


2.高级晶族晶体的光性方位

高级晶轴为均质体矿物，光率体为圆球体，各向同性，只有一个折射率 N ，各个方向都是主轴，可有3个相互垂直的方向。

等轴晶系3个结晶轴： $a = b = c$ ，夹角均 90° 。

因此：高级晶族晶体的光性方位不受任何空间方向的制约，无正负之分。

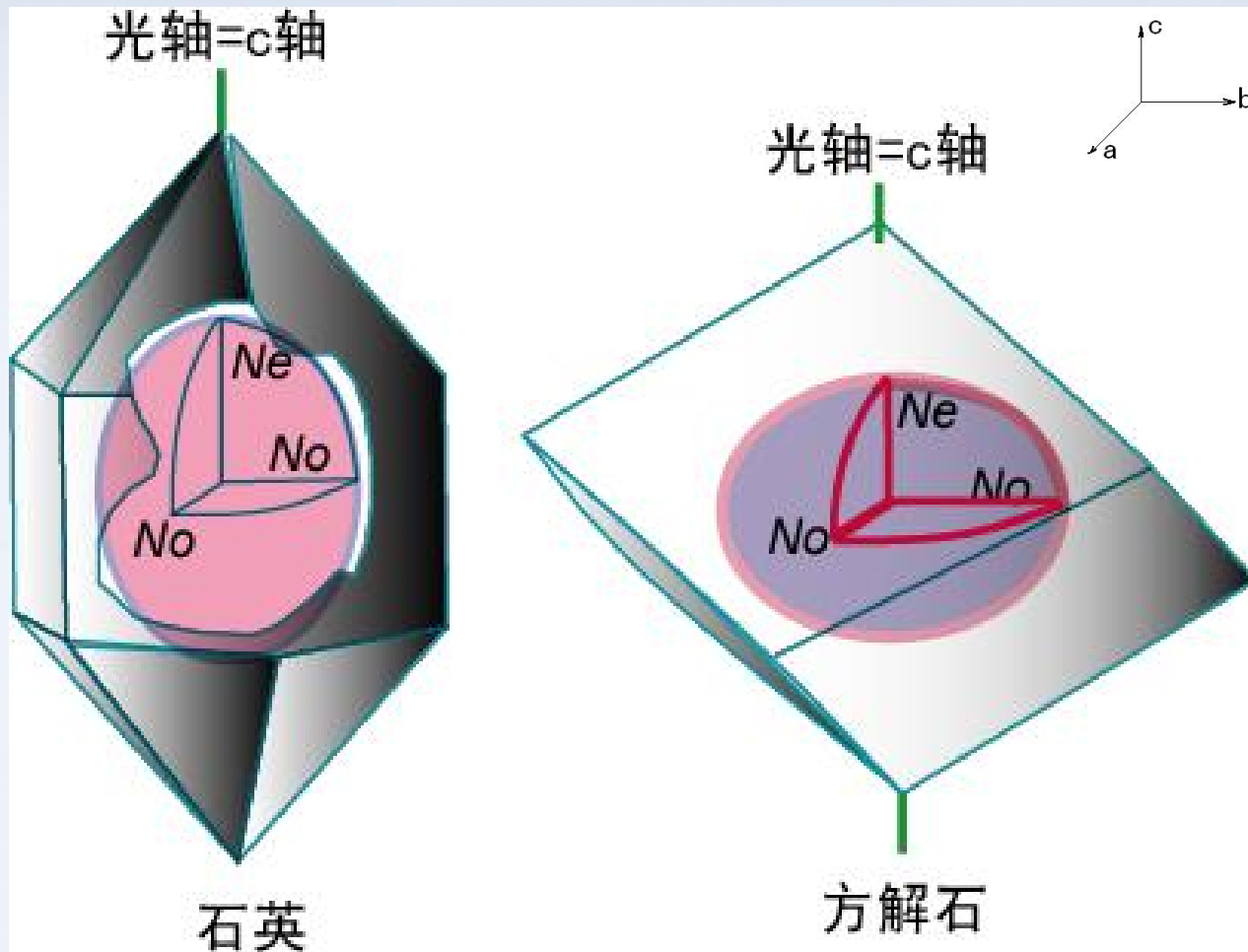


3. 中级晶族晶体的光性方位

中级晶族：包括三方、四方、六方晶系，有高次对称轴(C轴、L3、L4、L6)，为一轴晶光率体，光率体为旋转椭球体。

对应关系

| 光率体 | | 晶体 |
|----------|---|---------|
| 旋状轴Ne | = | 高次对称轴C轴 |
| 正光性 短轴No | = | a,b |
| 负光性 长轴No | = | a,b |



光性正负???

4. 低级晶族晶体的光性方位

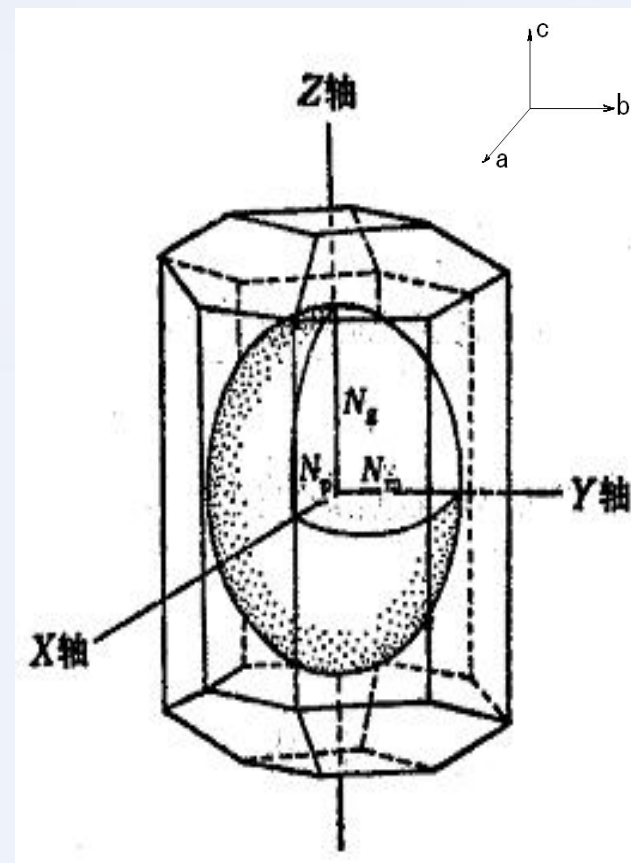
低级晶族包括斜方、单斜、三斜晶系，属二轴晶光率体，光率体为三轴不等椭球体。

(1) . 斜方晶系

| | | |
|-------------|---|-------|
| 光率体 | | 晶体 |
| 3个主轴互相⊥ | = | 3个结晶轴 |
| 具体对应关系因矿物而异 | | |

例如黄玉, $\text{Al}_2[\text{SiO}_4](\text{OH}, \text{F})_2$

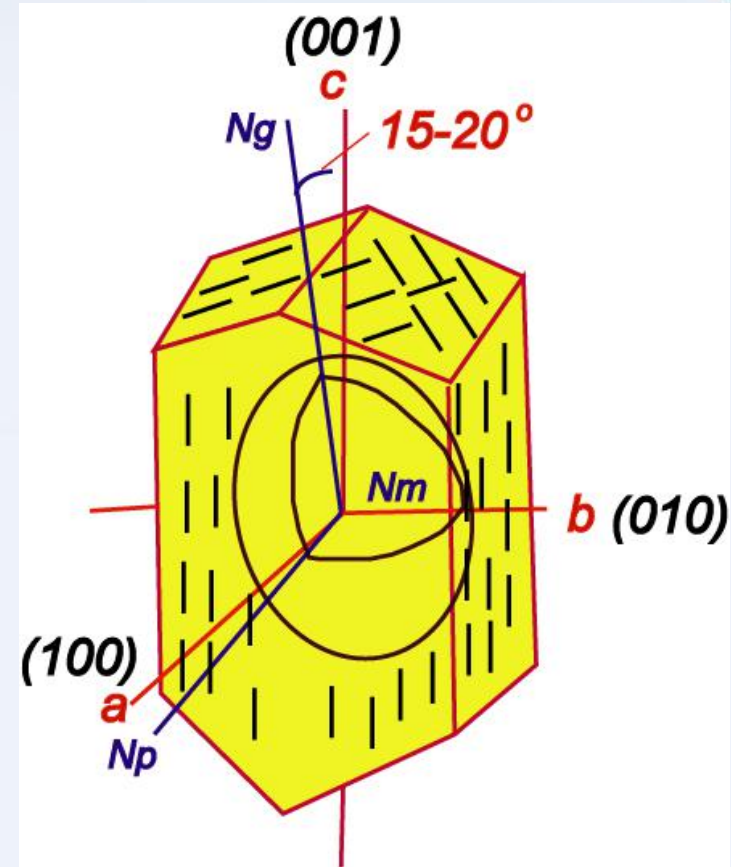
$N_p=a$, $N_m=b$, $N_g=c$



(2) . 单斜晶系晶体的光性方位

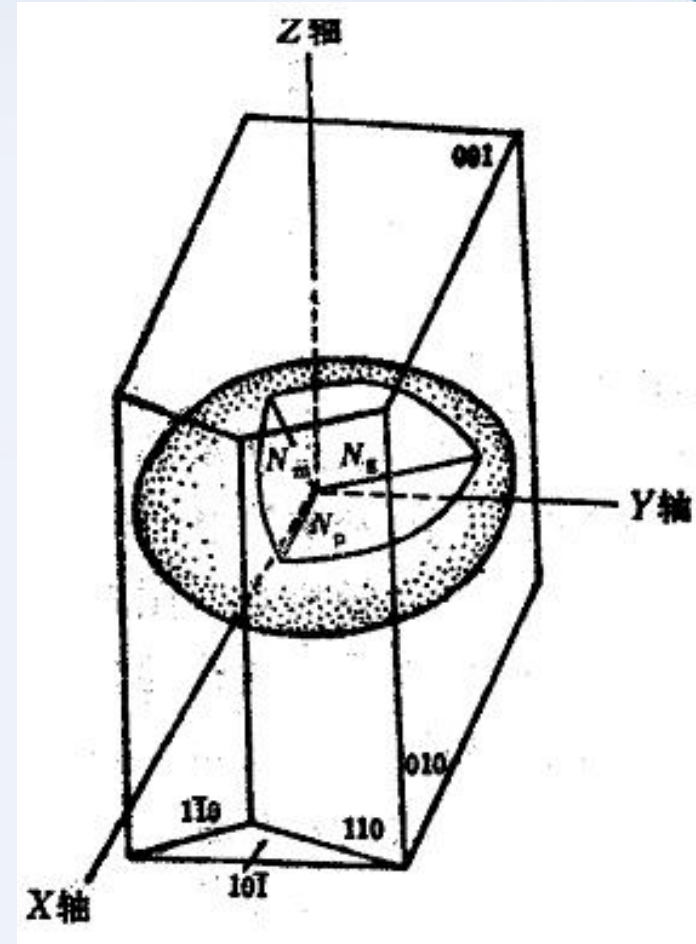
单斜晶系

| | |
|-------------|--------------|
| 光率体 | 晶体结晶轴 |
| 三个主轴之一 | 与b轴重合 |
| 其余2个主轴 | 与另外2个轴a, c斜交 |
| 具体对应关系因矿物而异 | |



(3) . 三斜晶系晶体的光性方位

| 三斜晶系 | |
|------------------|-----------|
| 光率体 | 结晶轴 |
| 3个主轴 | 与3个结晶轴均斜交 |
| 具体斜交角度和对应关系因矿物而异 | |



小结