

#### 一、晶体的双折射现象

双折射现象的发现: 1669 丹麦科学家巴塞林纳斯

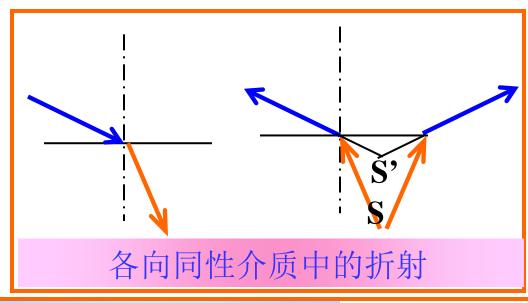


#### 1. 双折射现象

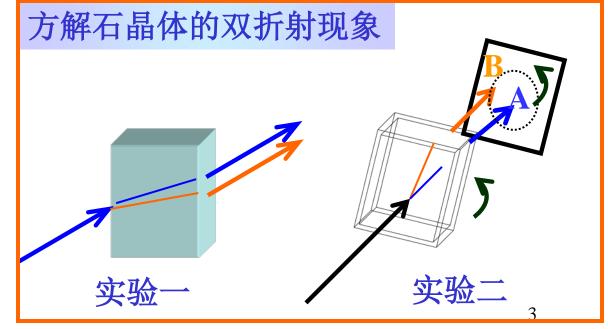
当一束单色光在各向异性晶体的界面折射时,一般 可以产生两束折射光,这种现象称为**双折射**。

### 双折射现象

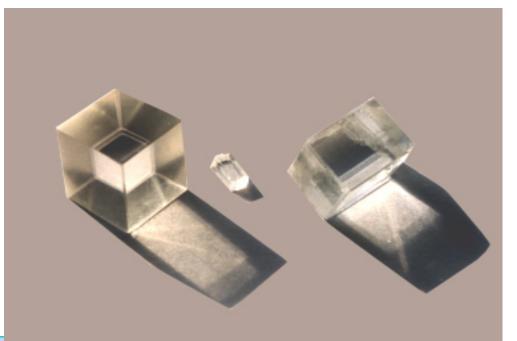
在各向同性的介质中S'是点物S 的象

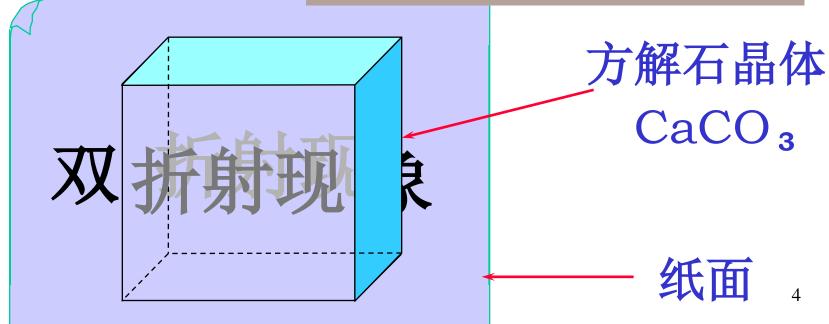


天然方解石 晶体是双折 射晶体

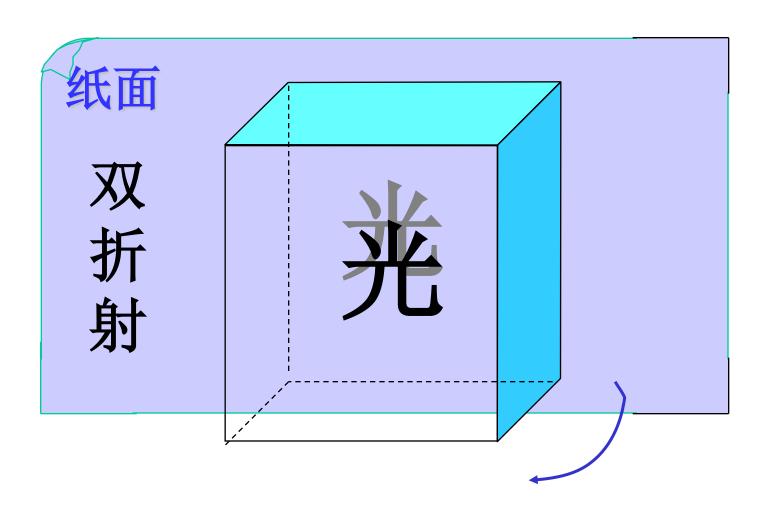


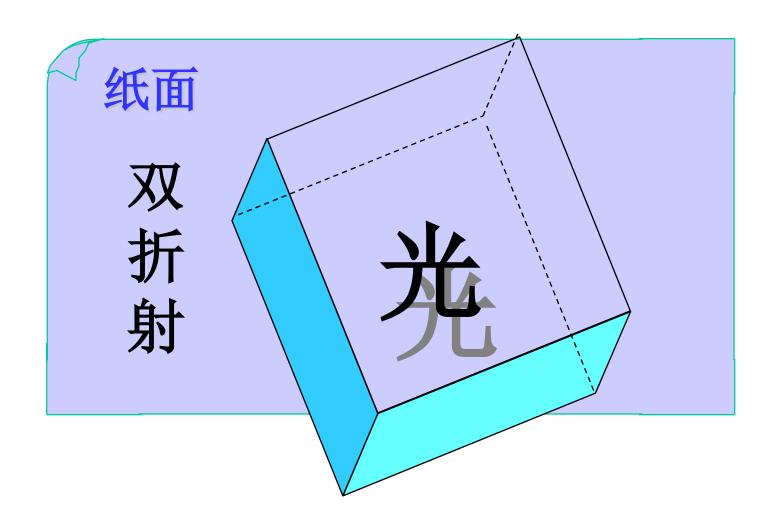
## 双折射现象





### 令方解石晶体绕光线旋转





#### 现象:

2. 两束折射光

- •服从折射定律
- 寻常光线
- •不服从折射定律
  - 非寻常光线

- o 光 均为线偏振光
- e 光

说明: 1) o光和e光与晶体密不可分

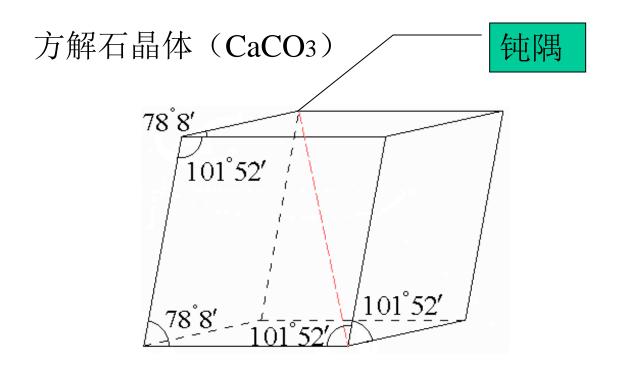
2) 折射定律的含义

折射定律有两个含义:

A. 折射角的关系, B. 入射光线和折射光线与法线同在一个平面。

#### 二、晶体特性

1、光轴: 在双折射晶体中存在一个<u>特殊的方向</u>,当光束 在这个方向传播时不发生双折射,此<u>方向</u>称为晶 体的光轴。



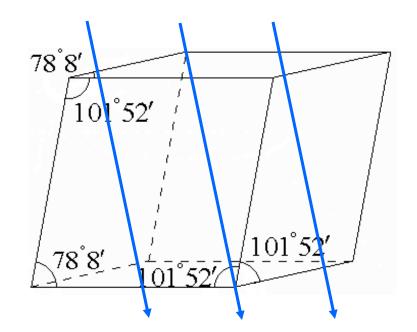
在光轴方向上, o 光和 e 光都遵守折射定律。而且:

$$n_o = n_e$$

单轴晶体:方解石、石英、红宝石、冰

双轴晶体:

云母 蓝宝石 石英 橄榄石

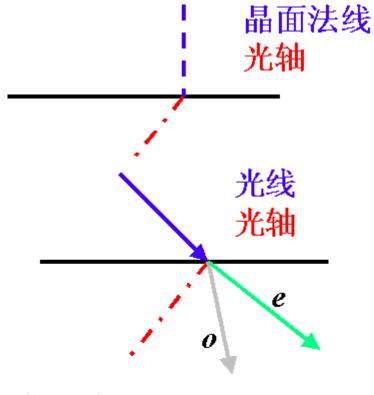


2、晶体的主截面

光轴和晶体表面法线组成。

3、光线的主平面

光线和晶体光轴组成的面



A. o光主平面:o光和晶体光轴组成的面为o光主平面。 o光振动方向垂直于o主平面。**总与光轴垂直** 

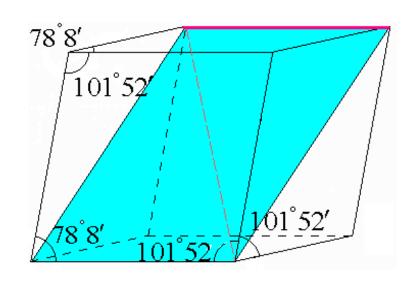
B. e光主平面: e光和晶体光轴组成的面为e主平面。 e光振动方向位于e主平面。与光轴 的夹角随着传播方向的不同而改变。

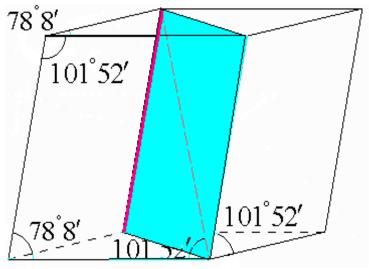
#### 注意:

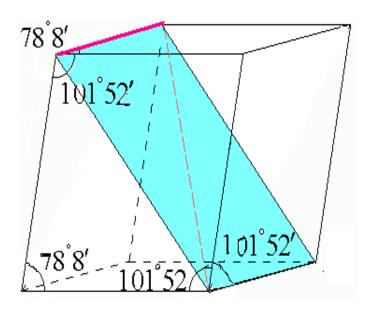
- \* o 光 e 光的主平面不一定相同
- \*主平面,主截面不一定相同
  - o光的振动方向 Lo 光的主平面
    - e光的振动方向 // e 光的主平面

#### \*重点研究:

- (A) 入射光在主截面内不与光轴重合
- (B) 主平面、主截面为同一平面,是o和e光共同的主平面
- (C) o光和e光都在主截面内,但n<sub>o</sub>和n<sub>e</sub>不等
- (D) o 光振动方向 」 e 光振动方向







当入射光在主截面内时, *o*光, *e*光主平面均为主截面。 *o*光, *e*光的光矢量互相垂直。

光线在一般情况下入射晶体 o光和e光是不同面的。

# 三、平面波在单轴晶体中的传播----惠更斯作图法 作图法确定单轴晶体中 o光和e光的传播方向 o光 e光的子波面

- 注意: 双折射的本质是传播速度的各向异性
  - o 光传播的速度在各方向相等(各向同性)
  - e 光传播速度与方向有关(各向异性)

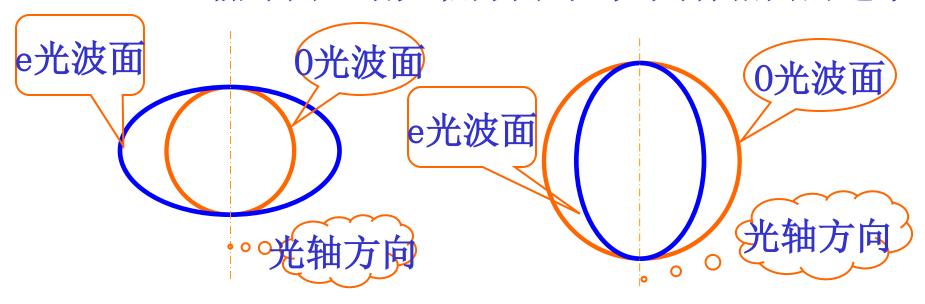
#### 结论:

- o 光的子波面 一定是球面
  - e 光的子波面 肯定不是球面 是什么样呢?

• 用惠更斯原理解释光的双折射现象

惠更斯原理: O 光在晶体内任意点所引起的波阵面是球面。即具有各向同性的传播速率。

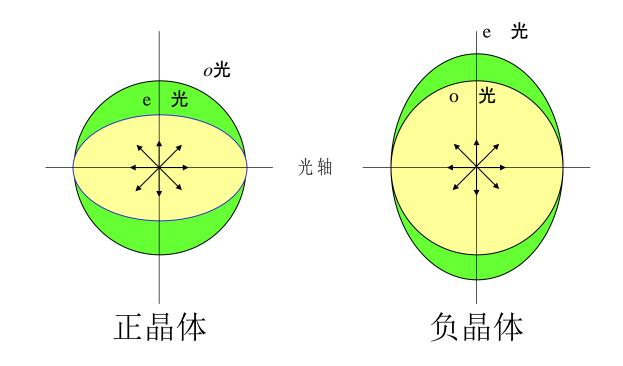
e光在晶体内任意点所引起的波阵面是旋转 椭球面。沿光轴方向与O光具有相同的速率。



负晶如方解石CaCO<sub>3</sub>

正晶如石英SiO<sub>2</sub>

正负晶体: Vo>Ve时为正晶体; Vo<Ve时为负晶体。



正晶体:  $n_o < n_e$ ,e光波面(椭球面)在o光波面(球面)之内。

负晶体:  $n_o > n_e$ , o光波面(球面)在e光波面(椭球面)之内。

#### 惠更斯作图法

图1、光线垂直入射时的双折射现象

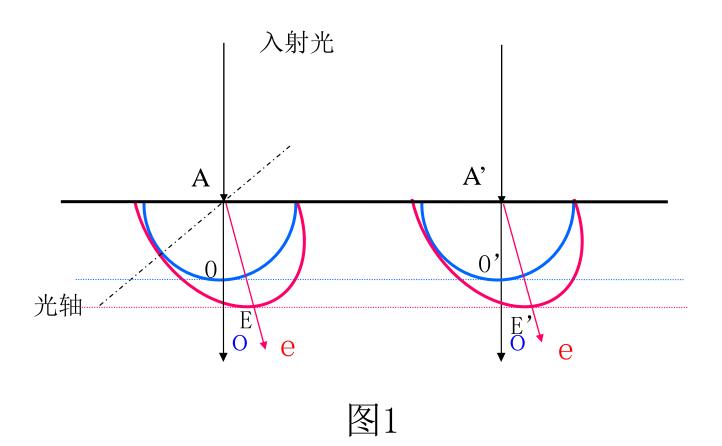


- a)晶体表面垂直于光轴
- b)晶体表面平行于光轴
- 图2、光线在晶体主截面内倾斜入射时的双折射现象
  - a) 光轴在主截面内

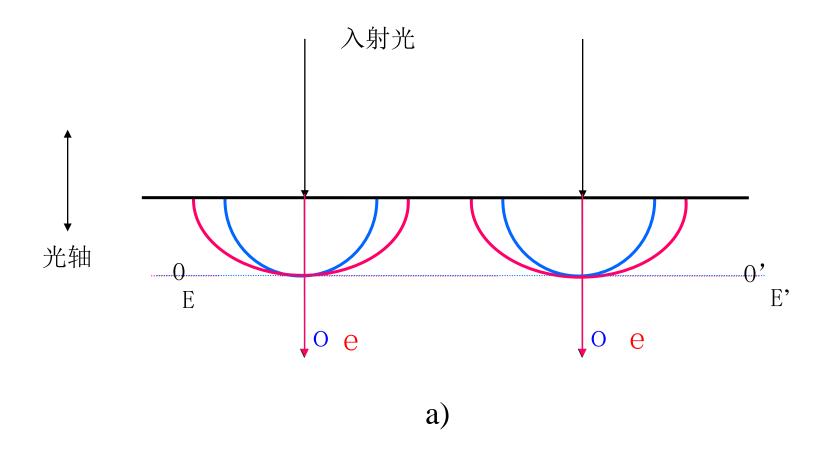


b) 光轴垂直于入射面



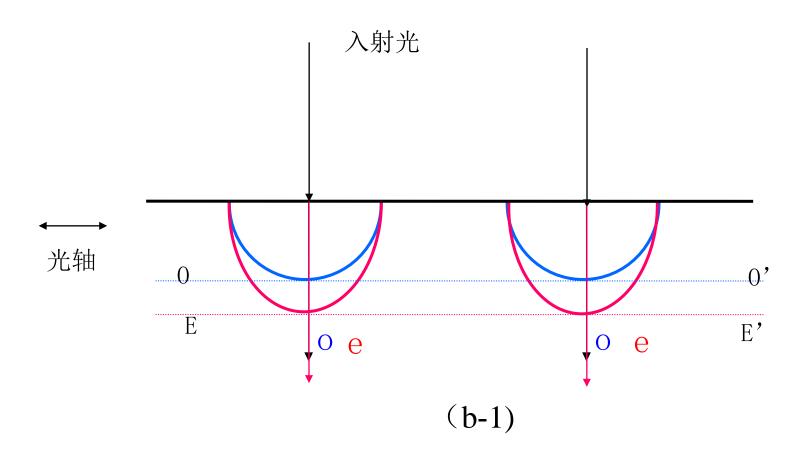


光线垂直入射时的双折射现象

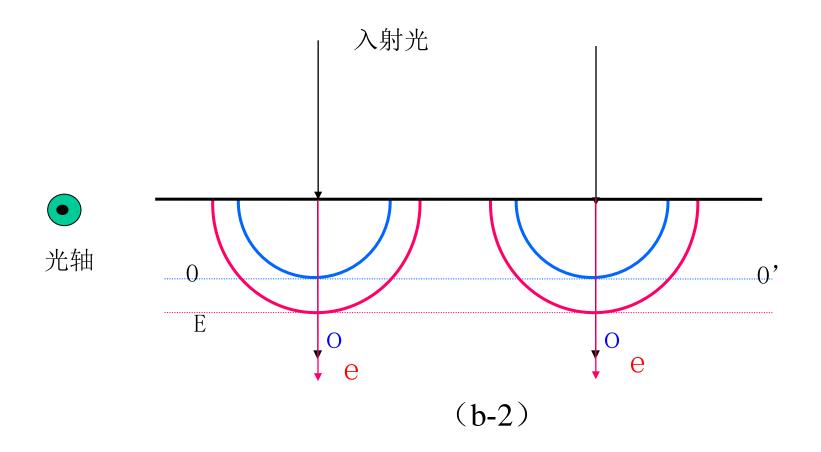


光线垂直入射时的双折射现象 (晶体表面垂直于光轴)





光线垂直入射时的双折射现象 (晶体表面平行于光轴)



光线垂直入射时的双折射现象 (晶体表面平行于光轴)

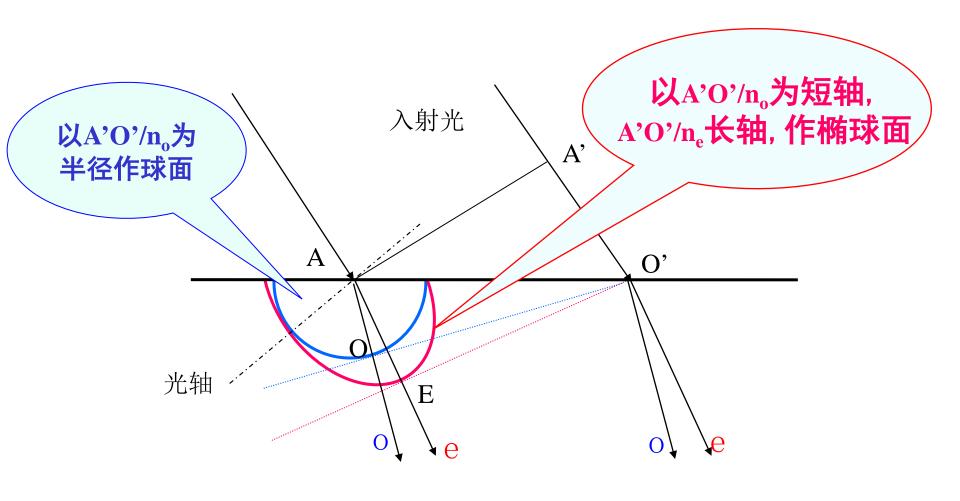


图2-a) 光线在晶体主截面内倾斜入射时的双折射现象 (光轴在主截面内)

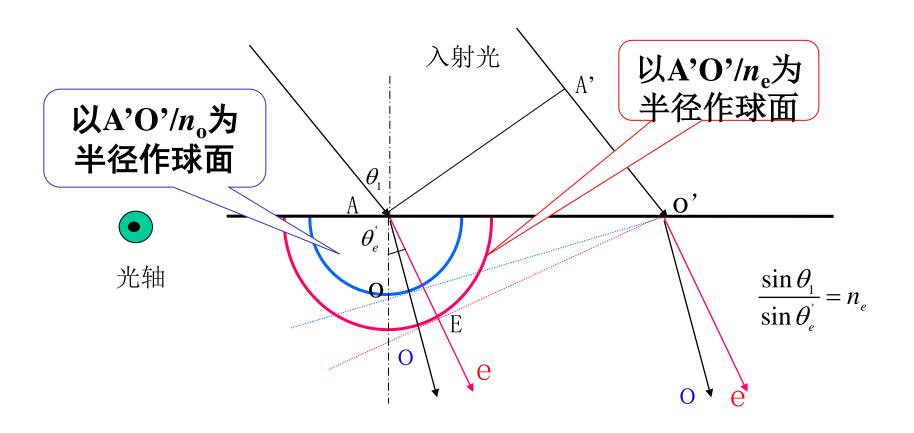
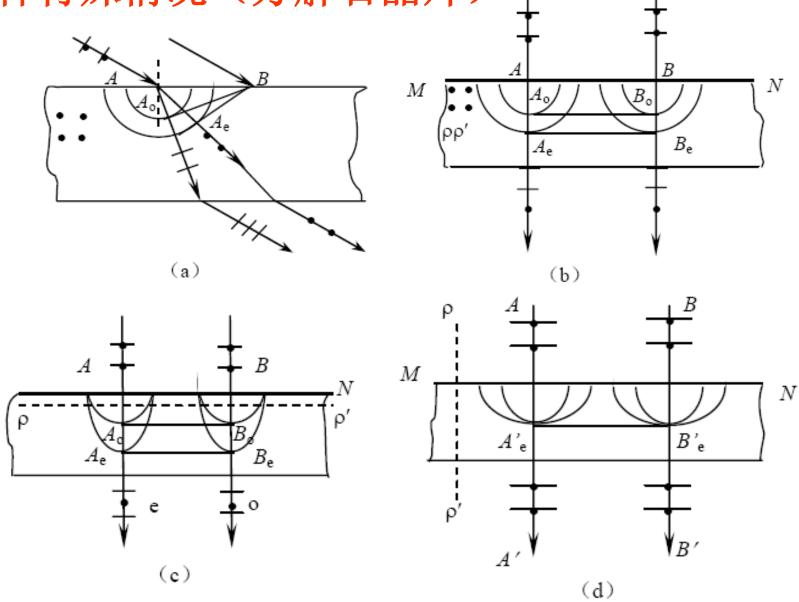


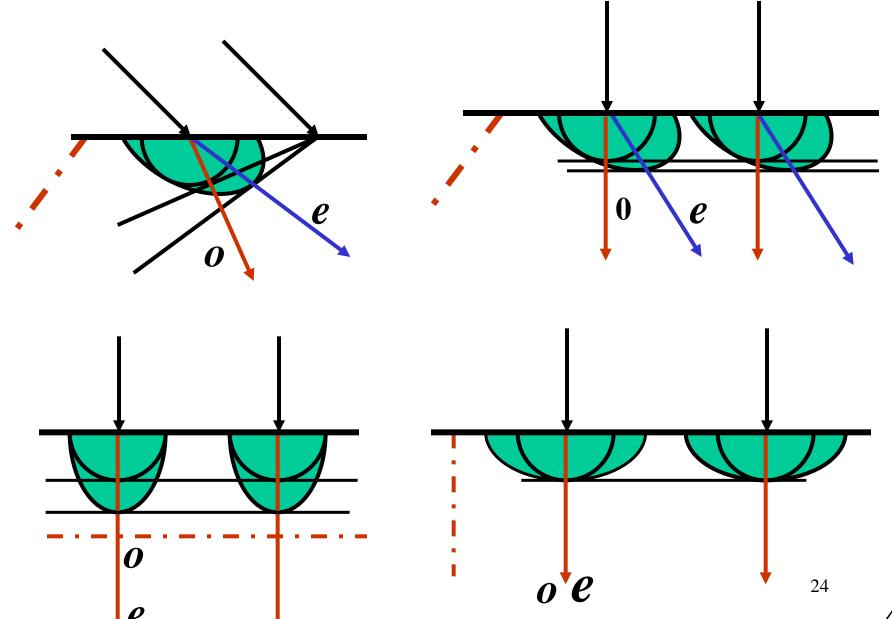
图2-b) 光线在晶体主平面内倾斜入射时的双折射现象 (光轴垂直于入射面)

## 几种特殊情况(方解石晶片)



∠∪

### 用惠更斯原理解释双折射现象



## 作业

- P529第5和7题
- 注意: 第7题要画图, 图正确给50%成绩