



§ 5.3 线偏振光的获得与检验

一. 起偏——从自然光获得偏振光

▲ 起偏器 (**polarizer**) : 起偏的光学器件

▲ 起偏的原理: 利用某种光学的不对称性

(1) 物质的二向色性

(2) 散射

(3) 反射和折射

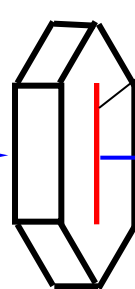
(4) 双折射

(5)

▲ 偏振片

• 微晶型:

非偏振光

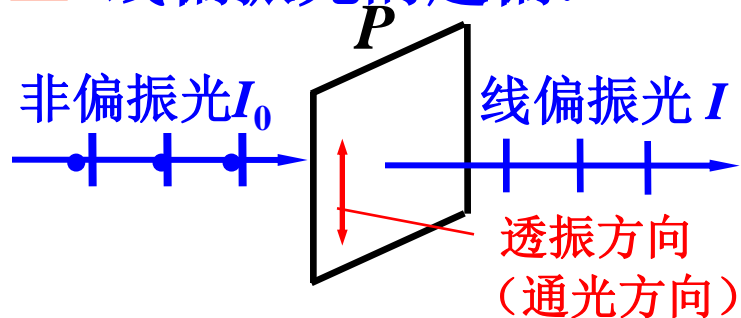


光轴

线偏振光

电气石晶片

▲ 线偏振光的起偏:

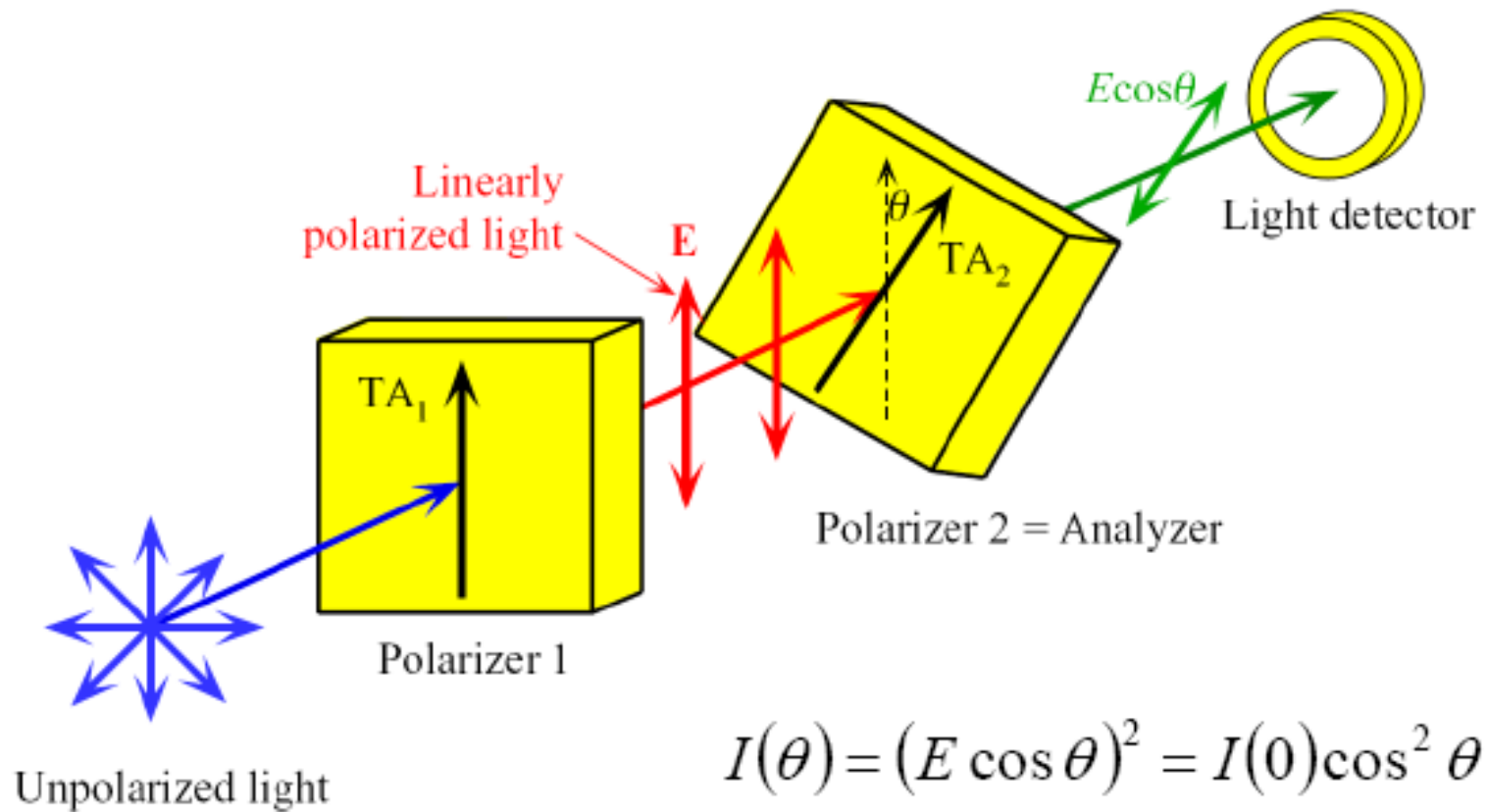


$$I = \frac{1}{2} I_0$$



二、马吕斯定律(Malus Law)

A linear polarizer will only allow electric field oscillations along some preferred directions, called the **transmission axis**, to pass through the device.





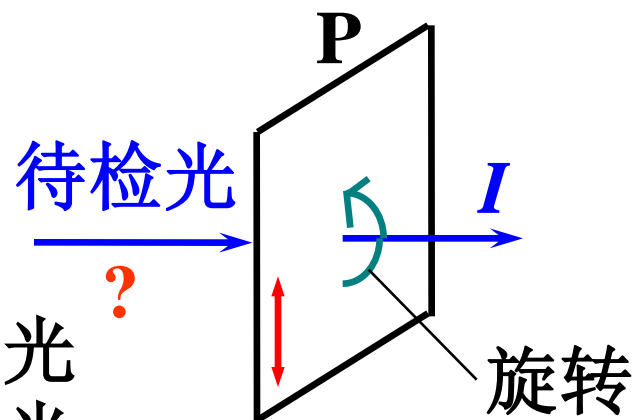
三. 线偏振光的检偏

检偏：用偏振器件检验光的偏振态

设入射光可能是自然光或线偏振光或由线偏振光与自然光混合而成的部分线偏振光

思考

- 若 I 不变 \rightarrow ? 是什么光
- 若 I 变, 有消光 \rightarrow ? 是什么光
- 若 I 变, 无消光 \rightarrow ? 是什么光



上述办法能区分出自然光和圆偏振光吗?

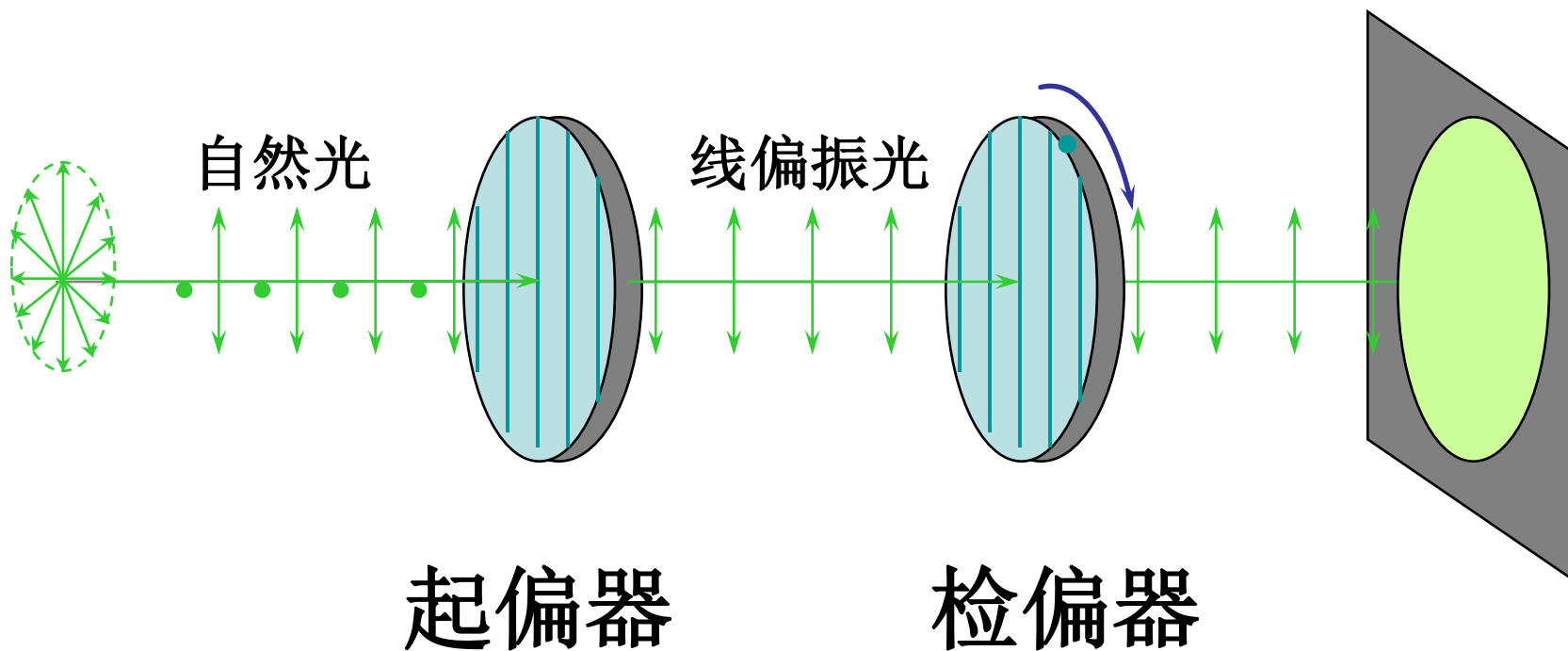
能区分出部分偏振光和椭圆偏振光吗?

演示

线偏振光的起偏和检偏

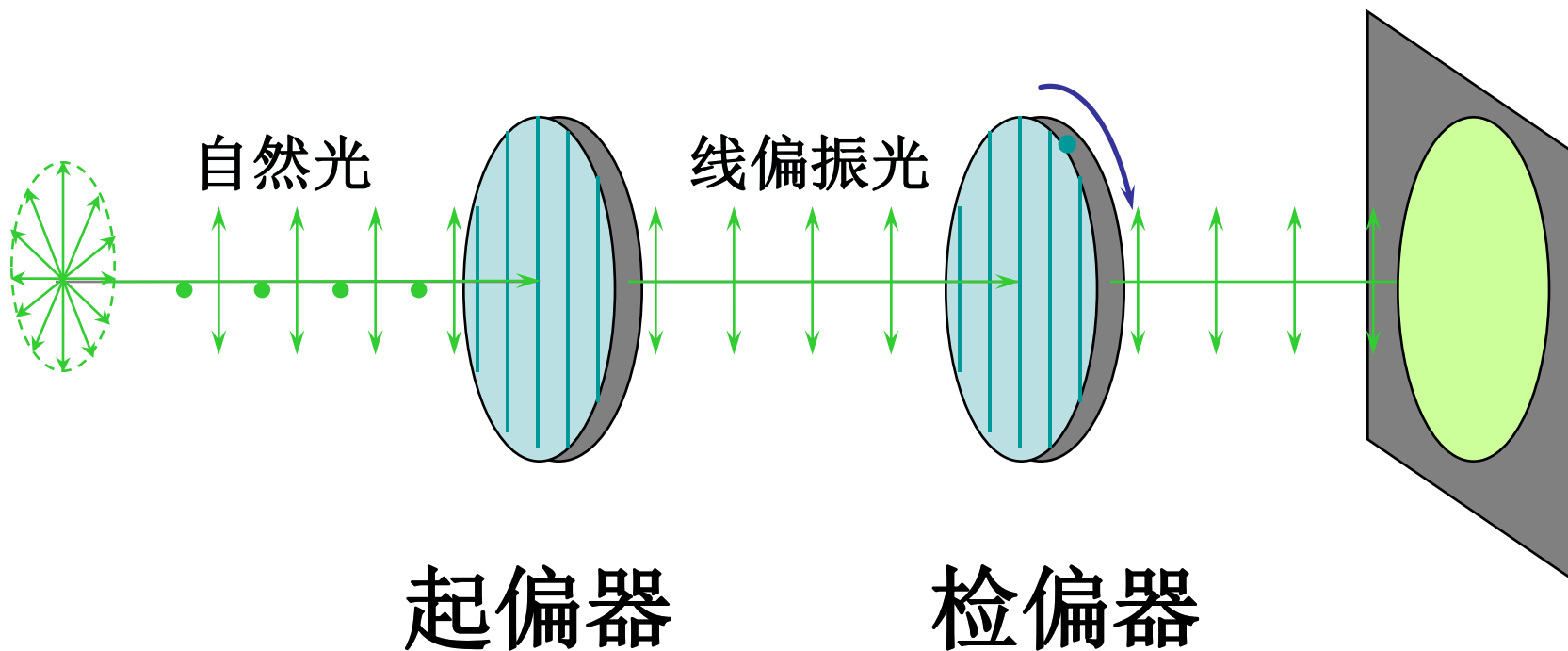


偏振光通过旋转的检偏器，光强发生变化



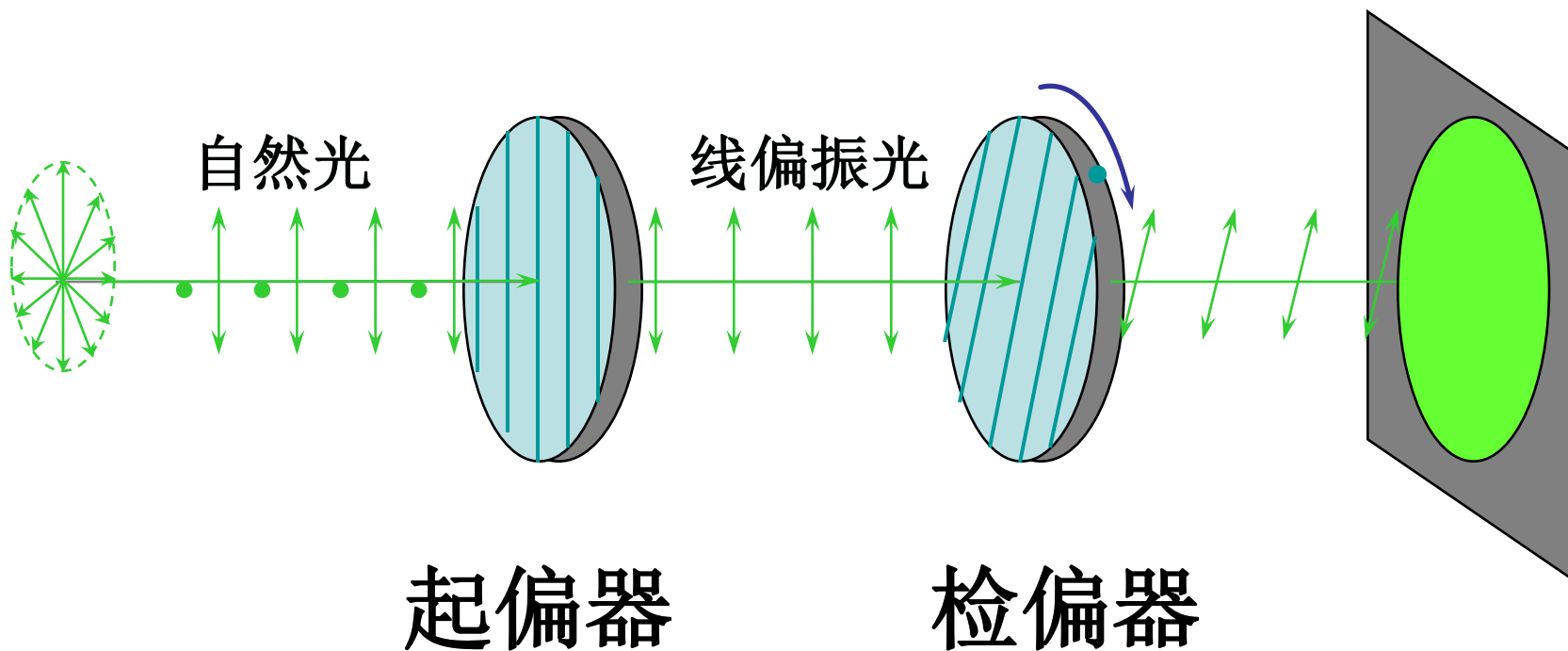


偏振光通过旋转的检偏器，光强发生变化



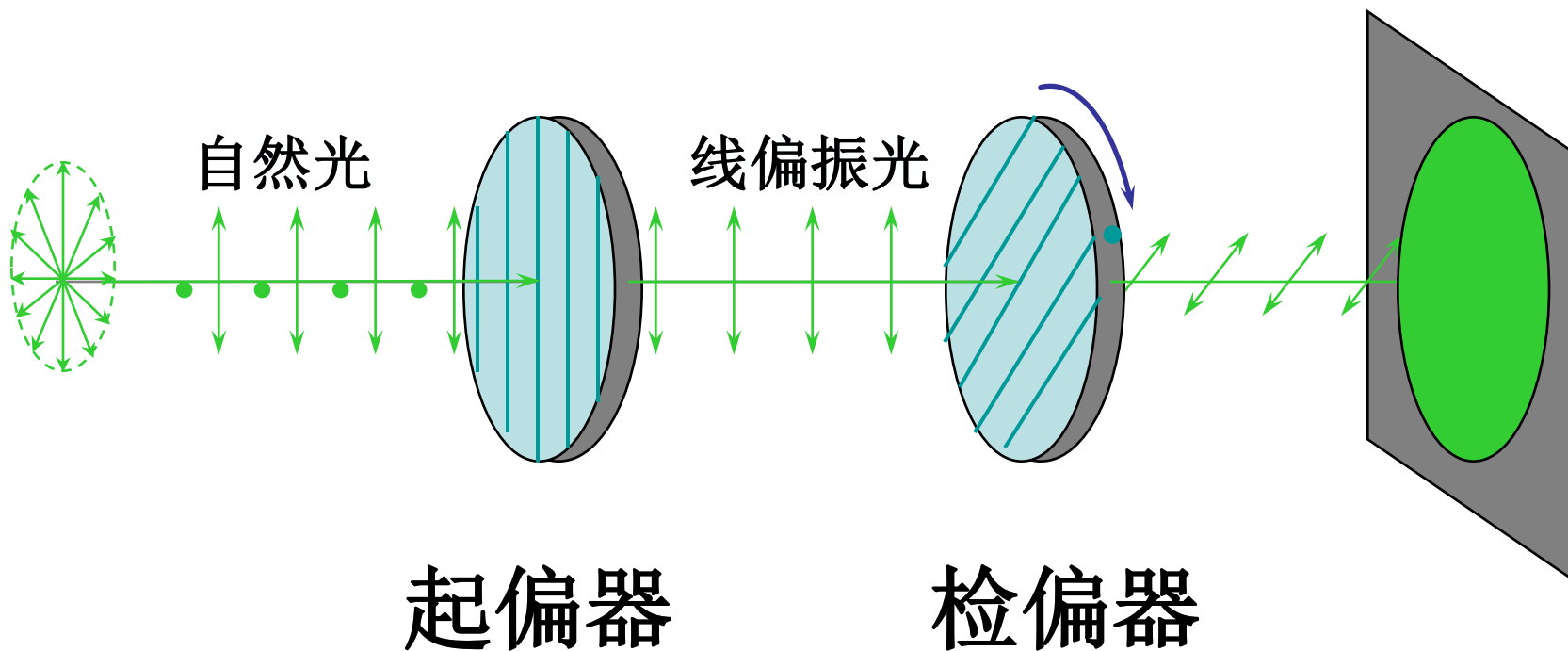


偏振光通过旋转的检偏器，光强发生变化



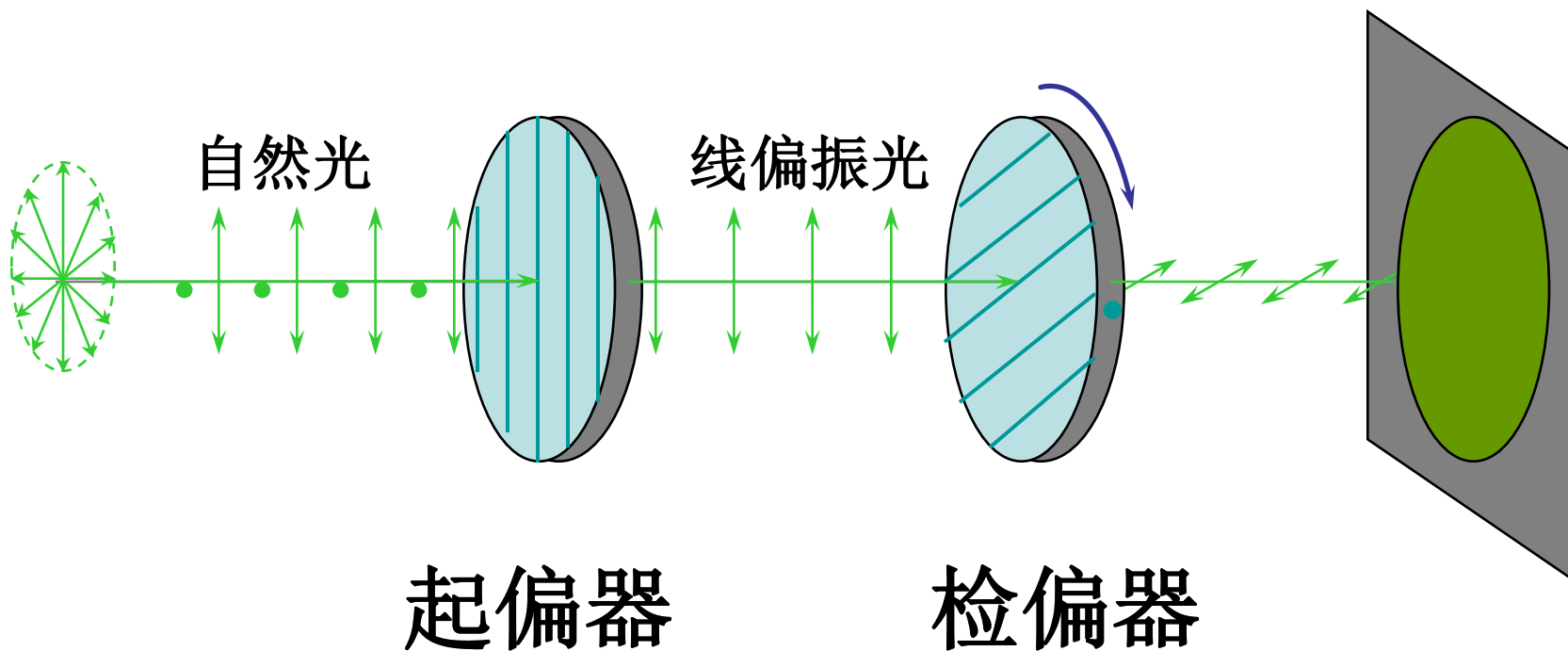


偏振光通过旋转的检偏器，光强发生变化



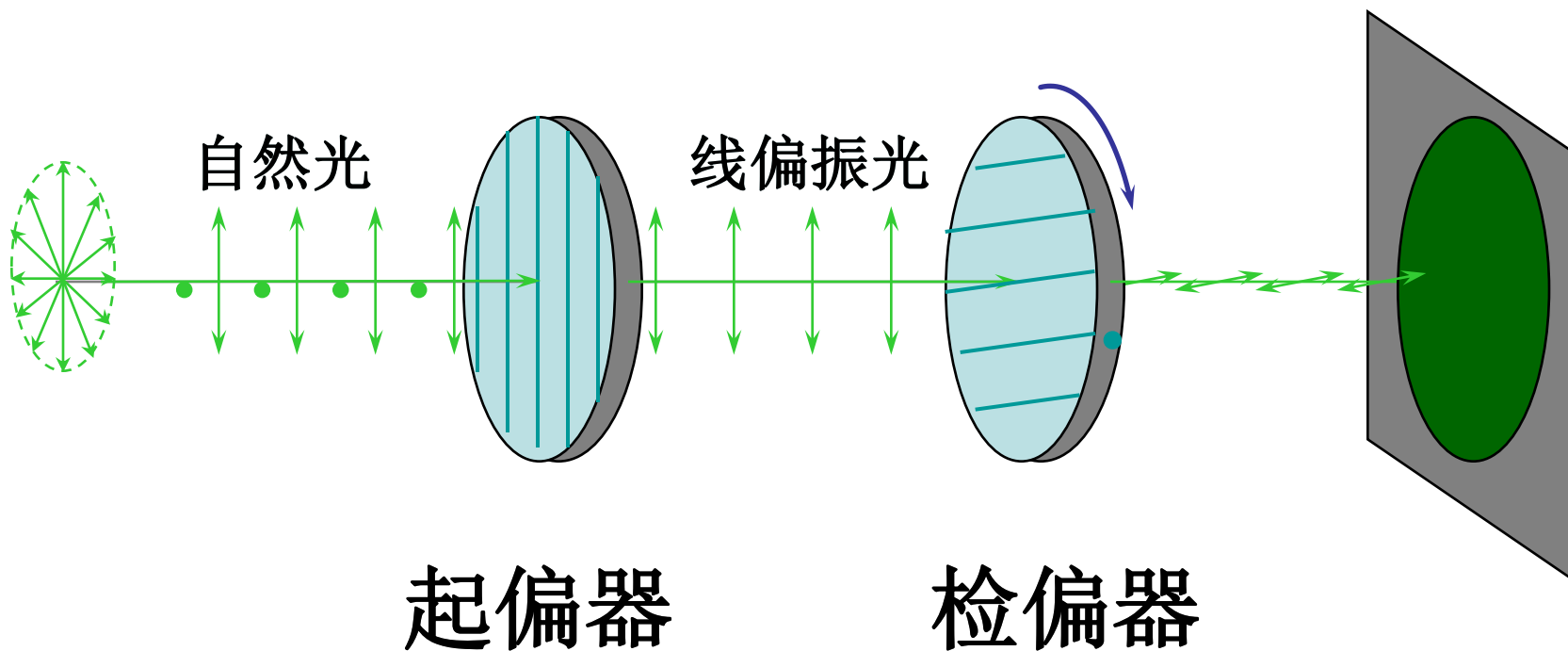


偏振光通过旋转的检偏器，光强发生变化



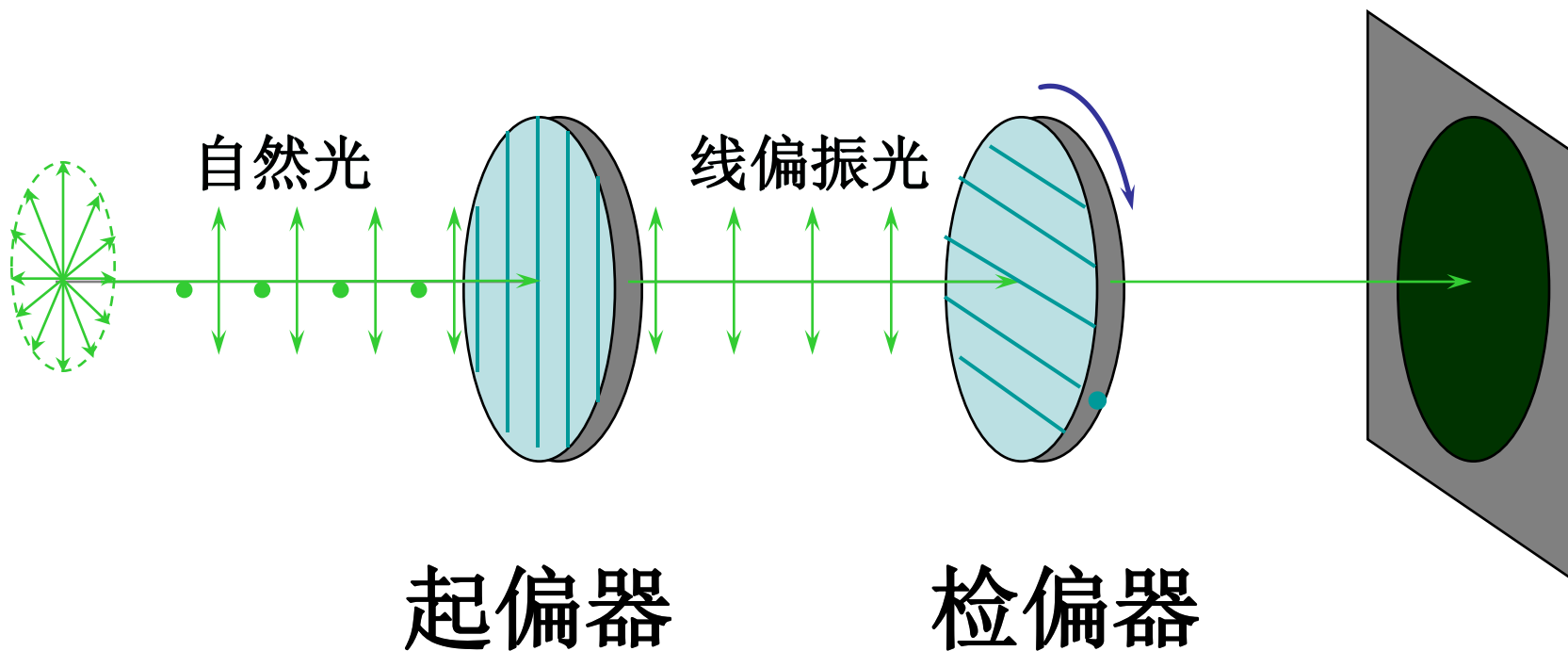


偏振光通过旋转的检偏器，光强发生变化



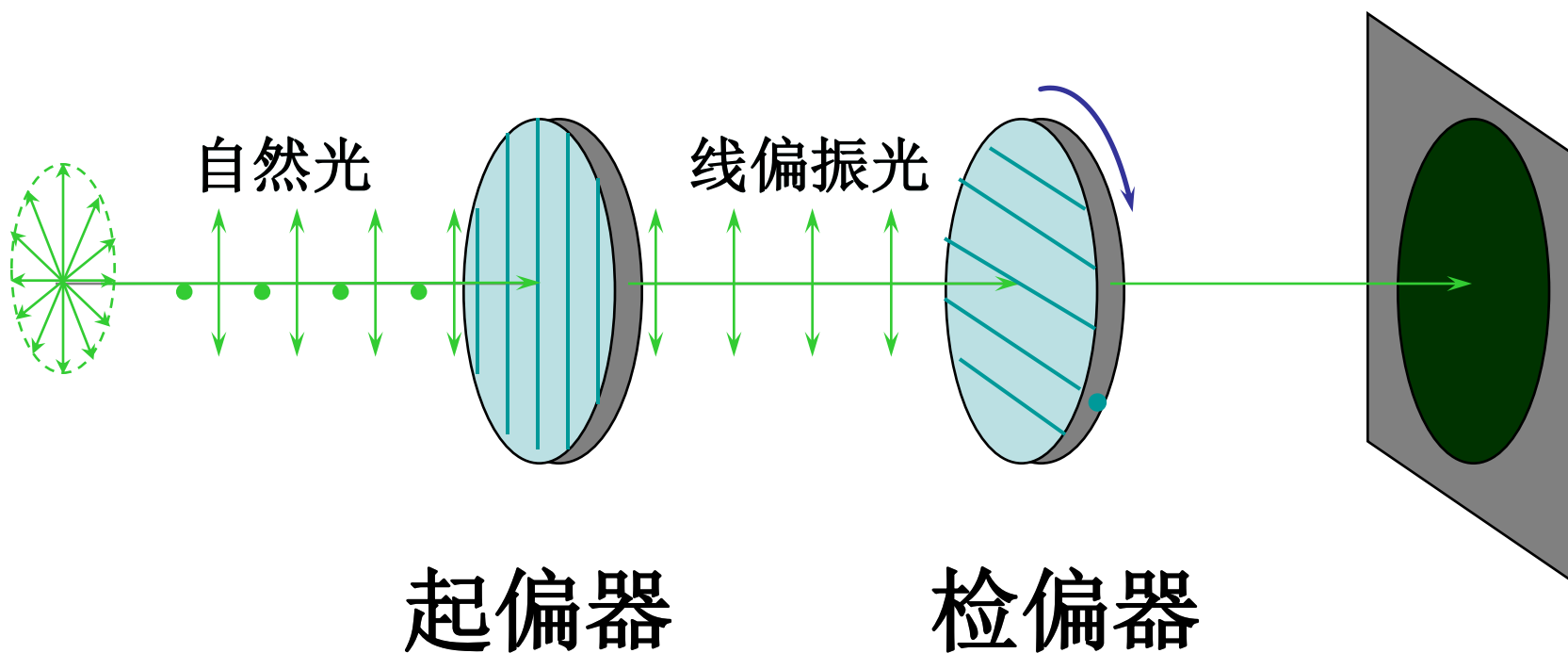


偏振光通过旋转的检偏器，光强发生变化





偏振光通过旋转的检偏器，光强发生变化



两偏振片的偏振化方向相互垂直
光强为零



课堂练习

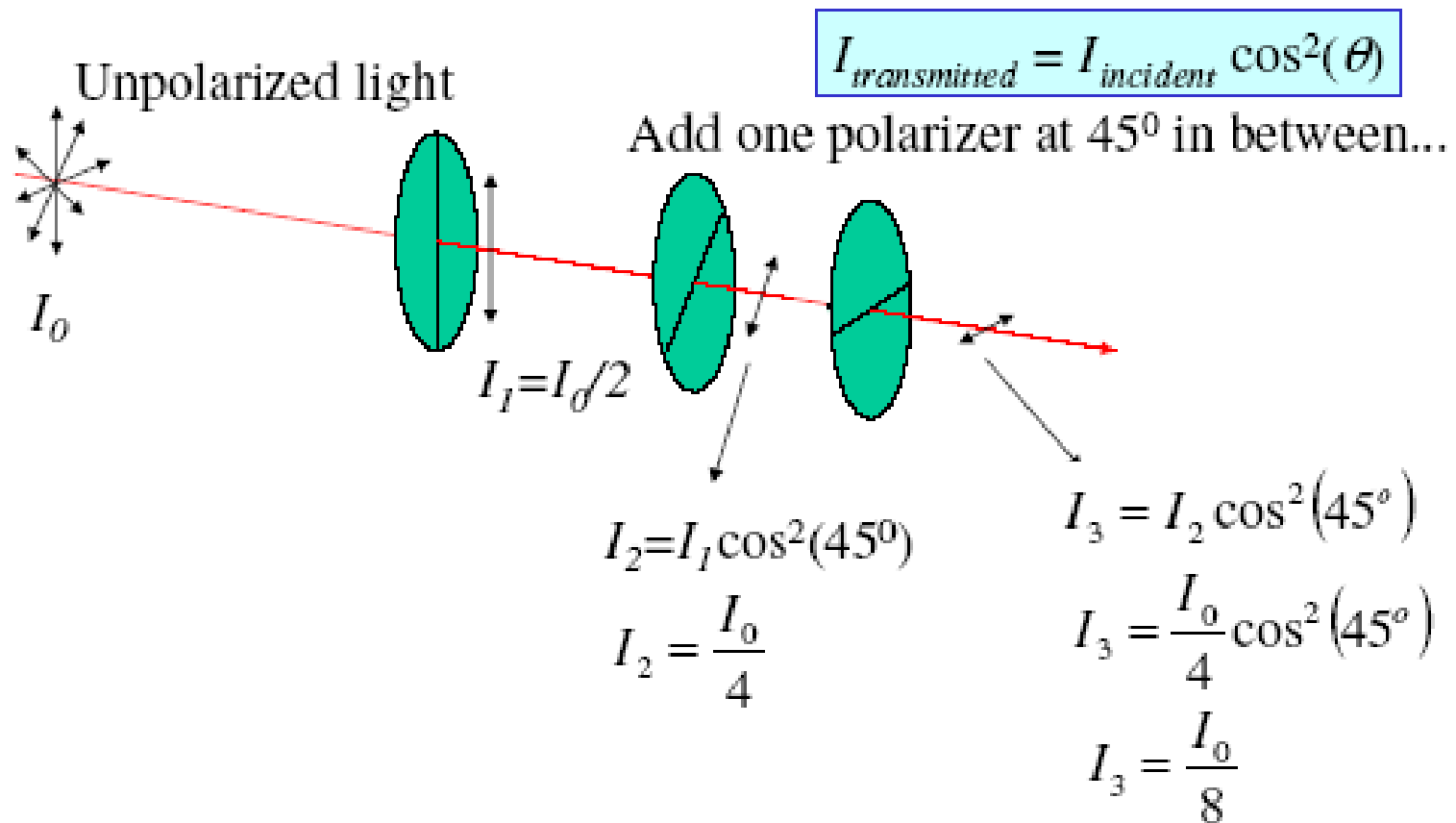
6-4. 自然光投射在一对正交的偏振片上,光不能通过,如果把第三块偏振片放在它们中间,最后是否有光通过?为什么?

答: 自然光通过偏振片后,被改造成振动平行于透振方向的线偏振光。当线偏振光再入射到偏振片上时,只能透过与偏振片透振方向平行的分量。因此,自然光通过一对正交的偏振片时,其透射光的强度必然为 0。如果在一对正交的偏振片之间插入第三块偏振片,只要插入的偏振片的透振方向与已知的两正交偏振片中任一透振方向不重合时,从前一偏振片出射的线偏振光入射到下一偏振片时,都有平行分量能透过,于是有光通过。但是如插入的偏振片的透振方向与已知的两正交偏振片之一的透振方向重合,则结果与一对正交偏振片相同,最后出射光强亦为 0。可见,在正交偏振片中插入第三块偏振片,出射光强一般不为 0,特殊情况下仍为 0。



课堂练习：习题6-3

Example: three polarizers





四. 偏振片的应用

- ▲ 作为许多光学仪器中的起偏和检偏装置。
- ▲ 作为照相机的滤光镜，可以滤掉不必要的反射光。
- ▲ 制成偏光眼镜，可观看立体电影。
- ▲ 若在所有汽车前窗玻璃和大灯前都装上与地面成 45° 角、且向同一方向倾斜的偏振片，可以避免汽车会车时灯光的晃眼。



Homework wk12 (submit on June 1)

1. 习题 6-1,6-2