



# 光敏电阻特性研究

吕英波

# 实验原理

- 光电传感器
- 光电效应

外光电效应

内光电效应

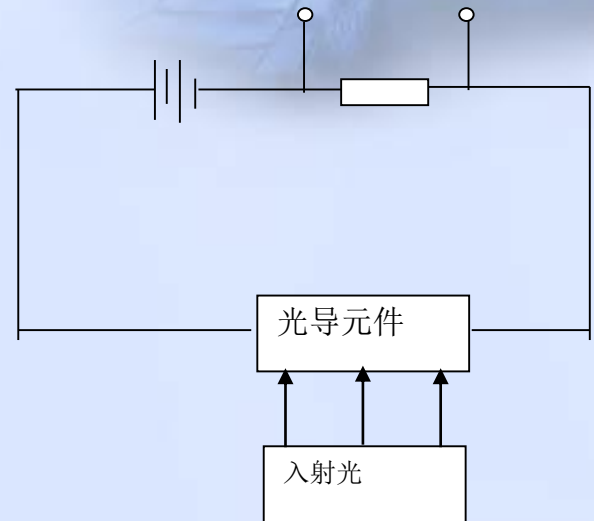
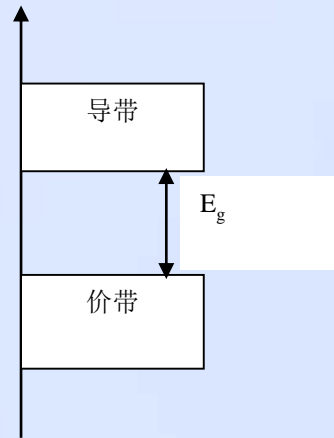
光生伏特效应

光电导效应

# 实验原理 - - 光电导效应

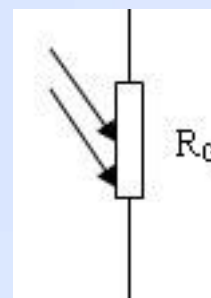
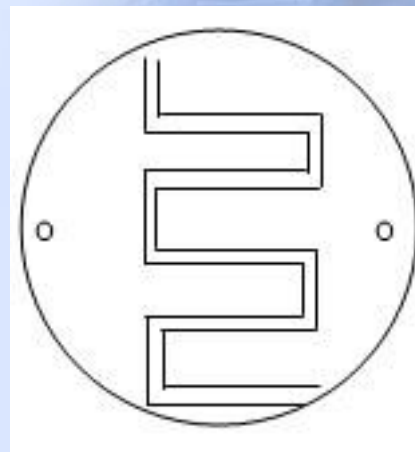
$$\lambda_0 = \frac{hc}{E_g} = \frac{1239}{E_g} nm$$

$$i_0 = \frac{\eta e P \lambda \mu_c \tau_c U}{d^2 hc}$$



# 实验原理 - - 光敏电阻

- **暗电阻** — 光敏电阻在室温条件下，全暗后经过一段时间测量的电阻值
- **亮电阻** — 光敏电阻在某一光照下的阻值，称为该光照下的亮电阻
- **光电流** — 亮电流与暗电流之差称为光电流



# 实验原理 - - 光敏电阻

## ■ 光照特性

给定的偏压下，光照度越大，光电流也越大

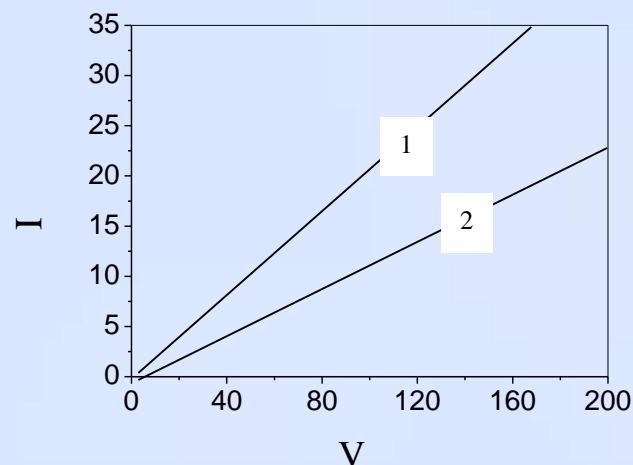
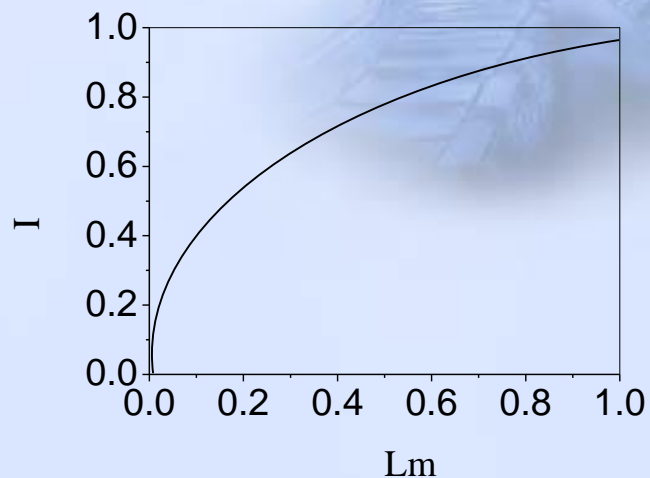
## ■ 伏安特性

在一定的光照度下，电压越大，光电流越大

## ■ 最大额定功率

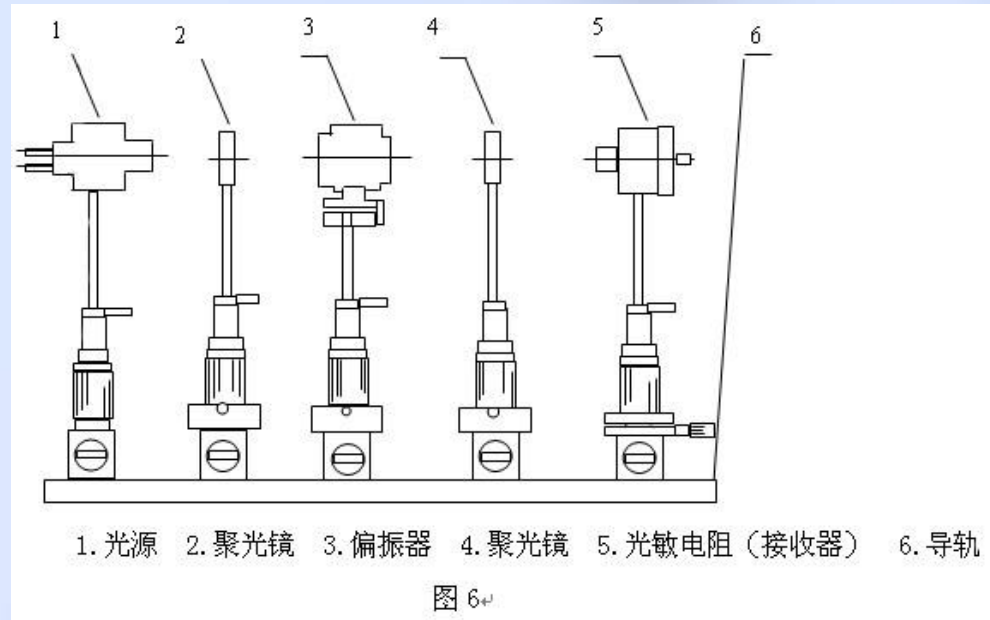
## ■ 最高工作电压

## ■ 最大额定电流



# 实验内容和步骤 - 仪器的调整

- 1.粗调：按照图6所示，在导轨上安置五个磁力滑座，分别将光源、聚光镜、偏振器、聚光镜、接收器插入滑座内。目测调节至各光学元件、光源的中心轴大致等高，并处于同一轴线上。
- 2.细调：根据透镜共轭法成像的特点，将光源和两透镜调整至共轴等高，将偏振器调整至与光轴等高，再调节两透镜位置使出射光能均匀照射到光敏电阻并使光电流输出最大。



# 实验内容和步骤-光敏电阻的特性测量

- 稳压电源、光敏电阻、万用表组成一个串连电路。将万用表开关档拨到“直流电流”（ $I$ ）档，此时万用表所显示的电流即为通过光敏电阻的电流。

- 测量光敏电阻的照度与光电流的关系—光照特性

将稳压电源调至18V，固定不变。旋转偏振器，就可以看到万用表所显示的电流发生变化。这是因为旋转偏振器，透过偏振器照射到光敏电阻表面上的光强也随之发生变化，仔细调整偏振器，万用表所示电流最大时，透过偏振器的光照度最大，设此时辐射到光敏电阻表面的光强为 $I_0$ ，记录偏振器所示角度为 $\theta_0$ 。继续旋转偏振器至角度 $\theta$ ，根据马吕斯定律，此时透过偏振器的光强为 $I = I_0 \cos^2(\theta - \theta_0)$ ，记录此时通过光敏电阻的光电流。在 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ 范围内每隔 $10^\circ$ 测量一次，计算出光强与光电流的关系，作图表示。

# 实验内容和步骤-光敏电阻的特性测量

## 测量光敏电阻电压与光电流的关系—伏安特性

- 将偏振器旋转至  $\theta_0$ ，即透过光强最大处，固定角度不变。调整稳压电源所输出电压的大小，万用表所显示的电流发生变化。在  $0 \leq U \leq 20V$  范围内，调整电压输出值，每隔  $1V$ ，记录电压大小与光电流数值，计算出此状态下光敏电阻的阻值（万用表阻值忽略不计），并作图表示。
- 将偏振器旋转至  $\theta_1$  ( $\theta_1 - \theta_0 = 45^\circ$ ) 处，固定角度不变，在  $0 \leq U \leq 20V$  范围内，调整电压输出值，每隔  $1V$ ，记录电压大小与光电流数值，计算出此状态下光敏电阻的阻值（万用表阻值忽略不计），并作图表示。