



长春理工大学
Changchun University of Science and Technology

专业：机械电子工程
姓名：付煜文
学号：150321128
日期：2018 年第 2 次
地点：机办 301

课程名称：光电检测实验 指导老师：丁红昌 成绩：_____
实验名称：光敏电阻实验 实验类型：验证性实验

一、实验目的和要求

了解光敏电阻的光照特性、光谱特性和伏安特性等基本特性。

二、基本原理

在光线的作用下，电子吸收光子的能量从键合状态过渡到自由状态，引起电导率的变化，这种现象称为光电导效应。光电导效应是半导体材料的一种效应。光照愈强，器件自身的电阻愈小。基于这种效应的光电器件称光敏电阻。光敏电阻无极性，其工作特性与入射光光强、波长和外加电压有关。

三、主要仪器设备

主机、安装架、发光二极管光源、光敏电阻探头、光照度计及探头、分光装置。

四、操作方法和实验步骤

1. 亮电阻和暗电阻测量

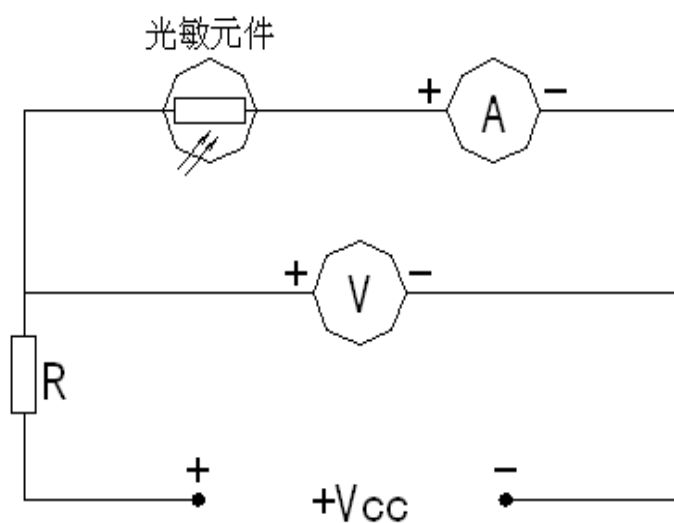


图 1: 光敏器件实验原理图

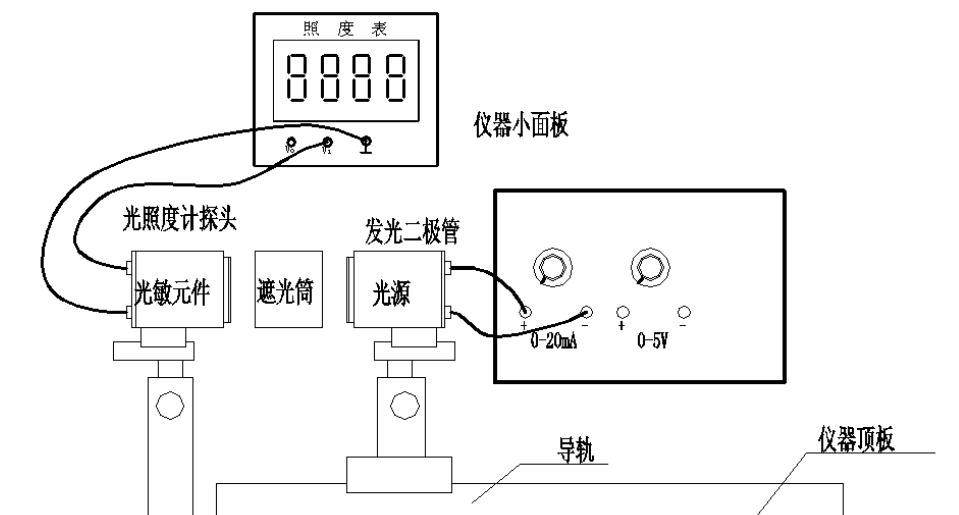


图 2: 光照度计测量接线

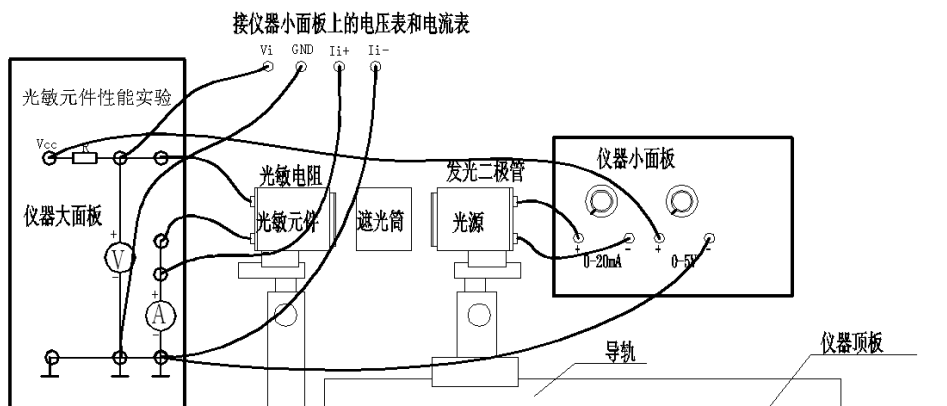


图 3: 光敏器件实验安装接线图

- (1) 图 1 是光敏电阻实验原理图
- (2) 按图 2 光照度实验安装接线。将照度计探头与主机小面板上照度计显示表 Vi 口相连接（照度计探头的黄色接照度表的 Vi，黑色接地）。按图 2 接。打开主机电源，然后，顺时针慢慢调节 0~20mA 可调电流源旋钮，使照度计显示为 100Lx。
- (3) 撤下照度计探头，换上光敏电阻探头及电路（图 3 顺时针慢慢调节 0~5V 可调电源，使电压表显示 5V（如调不到 5V 则 Vcc 改接 0-15V 可调电压源）。
- (4) 在光敏电阻与光源之间用遮光筒连接，10 秒钟后，读取电压表（量程为 20V 档）和电流表量程为 20mA 档）的值分别为亮电压 $U_{\text{亮}}$ 和亮电流 $I_{\text{亮}}$ 。
- (5) 将 0~20mA 可调电流源的调节旋钮逆时针方向慢慢旋到底，10 秒钟后，读取电压表（量程为 20V 档）和电流表（量程为 20μA 档）的值分别为暗电压 $U_{\text{暗}}$ 和暗电流 $I_{\text{暗}}$ 。
- (6) 根据以下公式，计算亮阻和暗阻

$$R_{\text{亮}} = U_{\text{亮}} / I_{\text{亮}} = \frac{4.92V}{1.74mA} = 2.82k\Omega \quad R_{\text{暗}} = U_{\text{暗}} / I_{\text{暗}} = \frac{5.73V}{0.03\mu A} = 191M\Omega$$

(7) 光敏电阻在不同的照度下有不同的亮阻和暗阻；在不同的工作电压下有不同的亮阻和暗阻。如有兴趣可重复以上实验步骤做实验。

2. 光照特性测量

当光敏电阻的工作电压（Vcc）为 +5V 时，光敏电阻的光电流随光照强度变化而变化，它们之间的关系是非线性的。改变光源电流大小可得到不同的光照度值 (实验方法同以上实验，照度计探头和光敏电阻探头交替使用)，测得数据填入表 1，并作出光电流与光照度 I-Lx 曲线图。

表 1

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 光照度 (L _x) | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |
| 电流 (mA) | 0.37 | 0.62 | 0.92 | 1.18 | 1.49 | 1.92 | 2.12 | 3.48 | 3.60 |

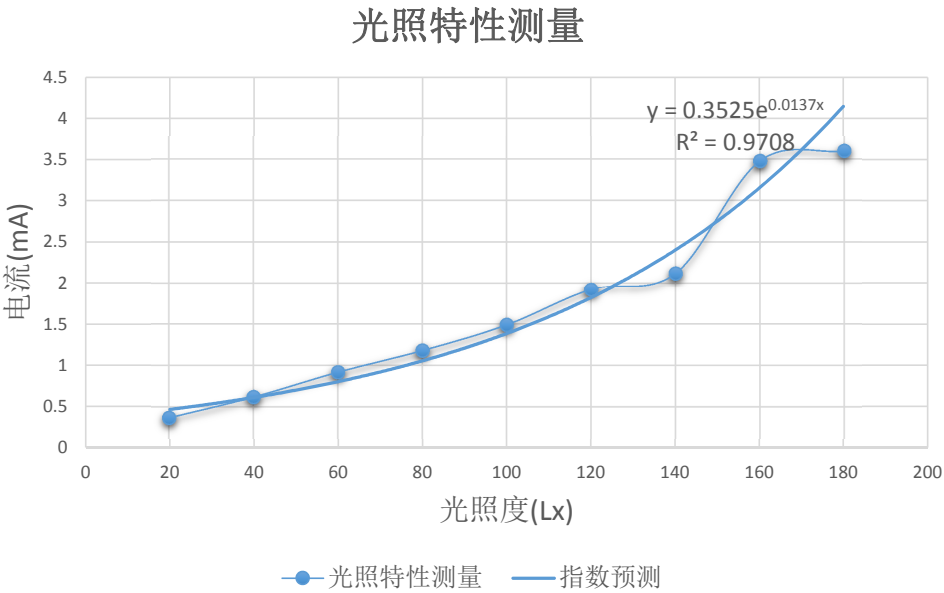


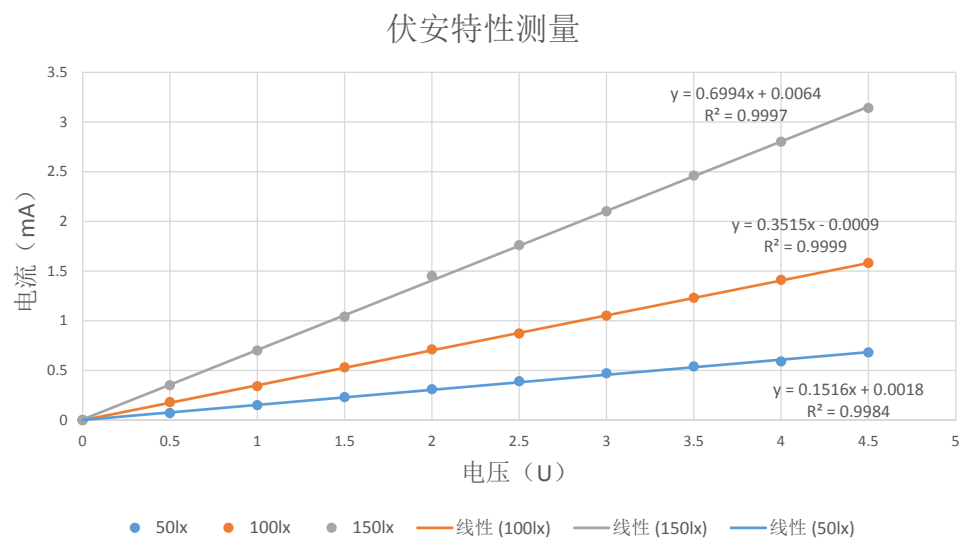
图 4: 光照特性测量

3. 伏安特性测量

在一定的光照强度下，光敏电阻的光电流随外加电压的变化而变化，实验时，在给定光照强度为 50Lx、100Lx、150Lx 时，图 2改变光敏电阻的工作电压值 $\Delta U = 0.5$ （由电压表监测），测得不同光照度下流过光敏电阻的电流值, 将数据填入表 2，并作不同照度下的三条伏安特性曲线。

表 2

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|---------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 型号:G5528 | | 电压 (U) | 0 | 0.50 | 1 | 1.50 | 2 | 2.50 | 3 | 3.50 | 4 | 4.50 | 5 |
| 照度 (L _x) | 50 | 电流 (mA) | 0 | 0.07 | 0.15 | 0.23 | 0.31 | 0.39 | 0.47 | 0.54 | 0.59 | 0.68 | 0.81 |
| | 100 | 电流 (mA) | 0 | 0.18 | 0.34 | 0.53 | 0.71 | 0.87 | 1.05 | 1.23 | 1.41 | 1.58 | 1.76 |
| | 150 | 电流 (mA) | 0 | 0.35 | 0.70 | 1.04 | 1.45 | 1.76 | 2.10 | 2.46 | 2.8 | 3.14 | 3.51 |



五、 思考题

为什么测光敏电阻亮阻和暗阻要经过 10 秒钟后读数，这是光敏电阻的缺点，只能应用于什么状态？