

## 2017 秋季第九讲-电表测量

### 【开篇小故事】

### 电流的测量——电流表



威廉·爱德华·韦伯为了进行研究，他发明了许多电磁仪器。1841 年发明了既可测量地磁强度又可测量电流强度的绝对电磁学单位的双线电流表；1846 年发明了既可用来确定电流强度的电动力学单位又可用来测量交流电功率的电功率表；1853 年发明了测量地磁强度垂直分量的地磁感应器。韦伯在建立电学单位的绝对测量方面卓有成效。他提出了电流强度、电量和电动势的绝对单位和测量方法；根据安培的电动力学公式提出了电流强度的电动力学单位；还提出了电阻的绝对单位。韦伯与柯尔劳施合作测定了电量的电磁单位对静电单位的比值，发现这个比值等于  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，接近于光速。

### 【知识点】

#### 1. 电流表分析

- (1) 结构：“+”、“-”接线柱，调零旋钮
- (2) 特点：①在电路中相当于导线。  
②不能直接接在电源两端。
- (3) 使用：①使用前要调零。  
②必须与被测电路串联。  
③选择合适的量程。  
④电流必须“正进负出”。  
⑤读数时不需要估读。

#### 2. 电压表分析

- (1) 结构：“+”、“-”接线柱，调零旋钮。
- (2) 特点：①在电路中相当于断路。  
②可以直接接在电源两端，测电源电压。
- (3) 使用：①使用前要调零。

②必须与被测电路并联.

③选择合适的量程.

④电流必须“正进负出”.

⑤读数时不需要估读.

### 3. 串联电路, 电流电压特点

$$I=I_1=I_2=I_3=\dots=I_n$$

$$U_{\text{总}}=U_1+U_2+U_3+\dots+U_n$$

### 4. 并联电路, 电流电压特点

$$I_{\text{总}}=I_1+I_2+I_3+\dots+I_n$$

$$U=U_1=U_2=U_3=\dots=U_n$$

### 5. 开关逻辑

(1) 开关闭合后用电器开始工作——开关与用电器串联

(2) 开关断开后用电器开始工作——开关与用电器并联

### 6. 单刀双掷开关

同一用电器可以在两个地方被两个开关所控制, 实现电路的通断.

### 7. 电路故障分类

(1) 短路: 电流不流经用电器, 直接连接电源两极.

(2) 断路: 整个电路在某处断开.

### 8. 电路故障分类

(1) 电压表并联: 有示数, 并联部分以外通路, 很可能并联部分断路;

无示数, 并联部分以外断路, 或者并联部分短路.

(2) 电流表并联: 有示数, 并联部分以外通路, 很可能并联部分断路;

无示数, 并联部分以外断路, 或者并联部分短路.

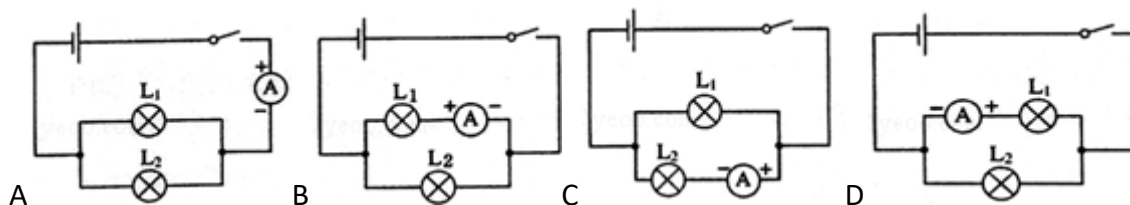
(3) 用灯泡并联: 灯泡亮, 并联部分以外通路, 很可能并联部分断路;

灯泡不亮, 并联部分以外断路, 或者并联部分短路.

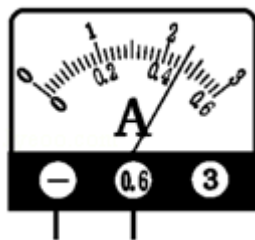
(4) 用导线并联: 有特征的用电器(电灯, 电表等)工作, 并联部分以外通路, 很可能并联部分断路; 不工作, 并联部分以外断路, 或者并联部分短路.

### 【例题赏析】

1. 图中, 能直接测量通过灯  $L_1$  电流的电路是 ( )

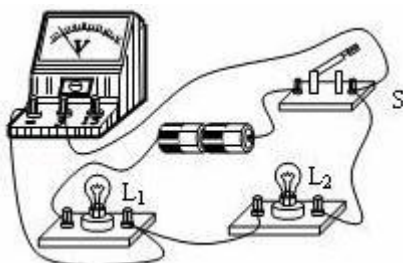


2. 如图所示，电流表的示数是（ ）



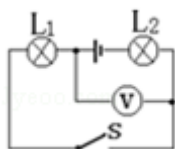
- A. 2.3A                      B. 2.6A                      C. 0.43A                      D. 0.46A

3. 在如图所示的电路中，电压表测量的是（ ）



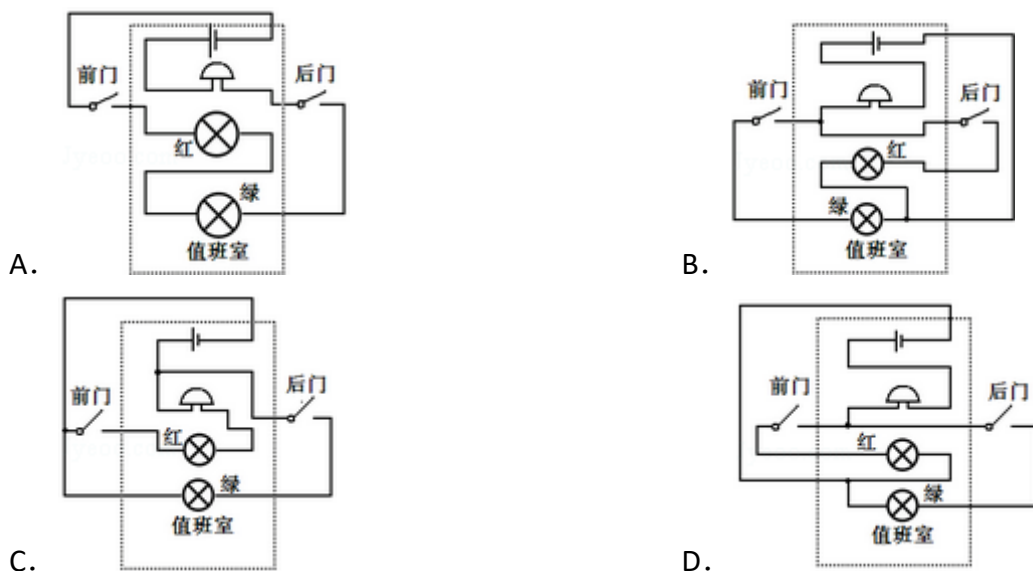
- A. 灯  $L_1$  两端的电压                      B. 灯  $L_2$  两端的电压  
C. 电源两端的电压                      D. 开关  $S$  两端的电压

4. 如图所示，当开关  $S$  闭合后，电压表测出的电压是（ ）



- A. 灯  $L_1$  两端的电压                      B. 电源电压  
C. 灯  $L_2$  两端的电压                      D. 灯  $L_1$  和  $L_2$  两端的总电压

5. 如图所示，学校有前、后两个门和值班室，在前、后门各装有一个按钮开关，学校值班室有电池组、电铃和红、绿两盏电灯，要求：前门来人按下开关时，红灯亮且电铃响；后门来人按下开关时，绿灯亮且电铃响，以下电路设计符合要求的是（ ）



【例题解析】

【例 1 解析】A、图中电流表在干路上，电流表测干路电流，故 A 不符合题意；

B、图中电流表与  $L_1$  串联，但电流表的正负接线柱接反了，不能测  $L_1$  的电流，故 B 不符合题意；

C、图中两灯泡并联，电流表与  $L_2$  串联，电流表测  $L_2$  支路的电流，不能直接测量通过灯  $L_1$  的电流，故 C 不符合题意；

D、图中电流表与  $L_1$  串联，电流表的正负接线柱正确，能直接测量通过灯  $L_1$  的电流，故 D 符合题意。

故选 D。

【例 2 解析】由图知，电流表的量程是  $0 \sim 0.6A$ ，分度值是  $0.02A$ ，电流表示数是  $0.46A$ 。

故选 D。

【例 3 解析】本题中电压表画在左上角，好象是在电池的两端，离  $L_2$  很远，其实电压表是并联在  $L_2$  的两端的，测的是  $L_2$  的电压。

故选 B.

【例 4 解析】从电路图中可以看出，开关闭合后，两灯串联，电压表并联在  $L_1$  两端，因此电压表测量  $L_1$  两端的电压。

故选 A.

【例 5 解析】解：A、前门开关、后门开关、红灯、绿灯、电铃串联，故 A 不符合题意；  
B、电铃位于干路、红灯与后门开关串联，绿灯与前门开关串联，故 B 不符合题意；  
C、电铃在红灯与前门开关串联的支路上，故闭合后门开关时绿灯亮，电铃不响，故 C 不符合题意；

D、电铃位于干路、红灯与前门开关串联，绿灯与后门开关串，故 D 符合题意；

故选 D.