

物理实验课教学方法探析

宗保春

(北京建筑工程学院 基础部,北京 100044)

【摘要】 大学物理实验在培养学生综合素质方面起着重要作用。本文以电表改装实验为例,通过对实验过程进行设计,对提高学生创新能力进行一些尝试,取得了一些效果。

【关键词】 优化课程安排;教学效果;物理实验

【中图分类号】 O4-4

【文献标识码】 A

【文章编号】 1005-2909(2005)04-0094-02

The teaching method of physics experiments

ZONG Bao-chun

(Department of Basic Science, Beijing of Architectural and Civil Engineering, Beijing 100044, China)

Abstract: With an example of the experiment "reform electric meter", this article discusses how to optimize the physics experiments teaching arrangement, and improve the teaching effect.

Key words: optimize the class arrangement; teaching effect

创新既是事物发展过程的量变也是事物发展过程中的质变。物理的实验教学能够很好地体现这一过程。笔者以电表改装实验为例,通过对实验过程进行设计,对提高学生创新能力进行一些尝试,取得了一些效果。

一、实验原理

1. 将微安表改装成不同量程的电流表

设微安表量程为 I_0 , 内阻为 r_0 , 要将它的量程扩大至 nI_0 , 需要在微安表的两端并联电阻 r_s (见图1)。根据欧姆定律, r_s 应该满足: $I_0 r_0 = (n-1) I_0 r_s$,

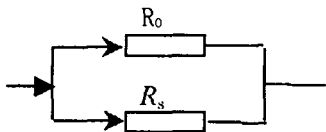


图1 改微安表为电流表

2. 将微安表改装成电压表

用一个高值电阻 r_p 与微安表串联, 即可实现电流表改装成电压表 (如图2), 根据欧姆定律, $V_0 = I(r_p + r_0)$ 。

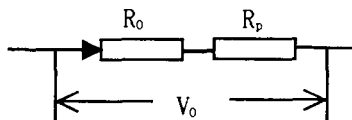


图2 改微安表为电压表

3. 电表内阻的测量

在改装电表时, 首先要知道它的内阻。测量内阻的方法很多, 这里介绍一种取代法。如图3, 要测微安表1的内阻, 将它和微安表2串联起来, 并在两段加一定的电压, 使微安表2偏转为某一个值, 例如, 30微安, 然后将微安表1换为电阻箱 R_2 , 保持原来的电压不变, 调节 R_2 使微安表2的示数达到原来的数值, 则 R_2 的数值就是微安表1的内阻。

• [收稿日期] 2005-10-26

• [作者简介] 宗保春(1965-), 男, 北京人, 北京建筑工程学院工程师, 从事普通物理实验研究。

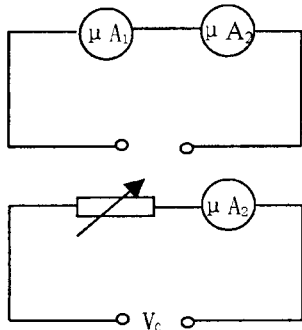


图 3

二、实验内容

1. 测量待改装表头的内阻

按图 4 接好线,测量微安表 1 的内阻 r_0 , 改变 μA_2 的示数,重复测量 r_0 五次,记下内阻的数值,其平均值作为待改装表头 μA_1 的内阻。

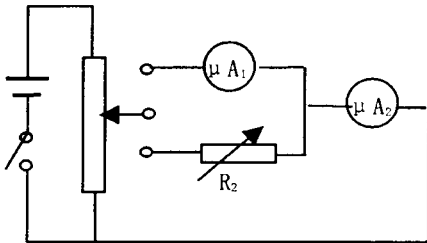


图 4 测微安表内阻电路图

2. 把微安表改装成 3mA 的毫安表

根据所测的内阻 r_0 计算在微安表 μA_1 两端并联电阻的阻值 r_1 ; 将电阻箱的阻值调到 r_1 , 并和微安表并联起来; 按图 5 接好线路; 调节 C 点位置, 使微安表的读数为 10, 20, 30, 40, 50 μA , 记下相应的校准表(毫安表)的读数。

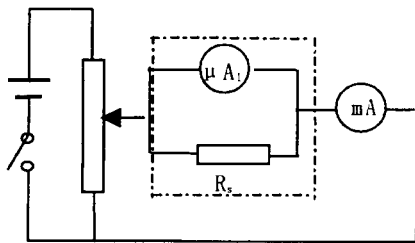


图 5 测微安表内阻电路图

3. 把微安表改装成量程为 5.00V 的伏特表

根据所测的内阻, 计算与微安表串联的电阻的阻值 r_p ; 把电阻箱阻值调到 r_p , 然后和微安表串联; 按照图 6 线路连线, 接好后检查; 调节 C 点, 使微安表 10, 20, 30, 40, 50 μA 。记下校验伏特表的相应读数。

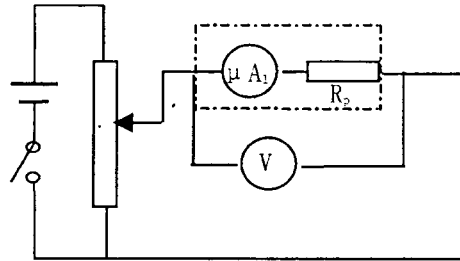


图 6 伏特表改装和校准电路图

三、课程设计

1. 电路连接设计

电路连接在实验电路书上都有, 但怎样接却很有讲究。接线的原则一方面要方便做实验, 另一方面要有条理。对于第一条原则要求学生把常用的仪器放在眼前, 可以保证学生做实验时使用方便。对于第二条原则可以要求学生先连接供电部分再连接其他部分, 就保证了连线的条理性。教师一定要强调这个原则适用于所有电学实验。这样学生做一个实验会对以后的电学实验都会有帮助。

2. 时间安排设计

在教学过程中我们发现会有许多情况的出现将直接影响实验的进行。例如: 学生不会读电阻箱的读数, 导致实验无法进行。又如, 学生没有将导线真正连接好, 有可能是导线没有联接到接线柱上, 也有可能是导线断路, 导致学生无法做实验。对于第一个问题教师一定要在学生做实验以前进行指导。对于第二个问题教师可随着实验的进行逐个解决。学生全部做完实验后要总结, 让他们分析出现故障的元件及由此产生的结果。这样学生可以掌握一种解决问题的方法, 即把已掌握的知识用到实际中的方法。