

物理电学实验教学方法研究与实践

汪文明, 孙文斌, 李 勇

(安徽工业大学 数理科学与工程学院, 安徽 马鞍山 243002)

摘 要:在物理电学实验教学中,采用“五步”教学法,强调学生要在实验过程中先进行思考,保持思路的清晰性和条理性,从而减少发生低级错误的几率,有效地提高教学效率。

关键词:电学实验;教学方法;故障排除

中图分类号:G642.0

文献标识码:A

文章编号:1671-9247(2016)06-0099-02

Research and Practice of Experimental Teaching Method of Physical Electricity Experiment

WANG Wen-ming, SUN Wen-bin, LI Yong

(School of Mathematical Sciences and Engineering, AHUT, Ma'anshan 243002, Anhui, China)

Abstract: In the teaching of physics and electric experiment, we adopt the “five-step” teaching method, stressing that students should think in the process of experiment and keep the clarity and rationality of thinking, thus reducing the chance of occurrence of low-level errors and effectively improving teaching efficiency.

Key words: electrical experiment; teaching method; troubleshooting

物理实验是理工科学生进入大学学习接触到的第一门实践性课程,在培养学生科学实验方法、科学态度方面有着重要作用。电学实验作为其重要组成部分,对于培养学生综合能力极为重要,也为学生今后的专业实验学习打下良好基础。笔者在教学实践基础上,试图探索、总结出有效的电学实验教学方法。

一、电学实验教学中存在的问题

电学实验由于涉及到较多元器件和大量导线,是容易出现出问题的一类实验,如果较好地组织课堂教学,则能有效培养学生分析问题、解决问题的能力。但从目前来看,由于中学物理实验教学薄弱,使得学生实验基础普遍较差。具体表现为动手能力差,仪器摆放混乱,导线交叉,电路连接随意,实验过程顾此失彼,超量程现象时有发生,甚至损坏电学仪器。而教师往往是疲于帮助学生检查电路,教学效率低,没有将教学重点放在引导、培养学生能力上。

二、电学实验“五步”教学法

针对上述问题,通过反复探索实践,我们总结出电学实验“五步”教学方法,有效提高了教学效率,减少了学生发生低级错误的几率。“五步”教学法的步骤如下:一是认识,即认识仪器,包括两个层次的认识,首先是认识电学符号,能将电学符号与实物仪器一一对应起来;其次是通过仔细观察,了解每一种仪器的基本使用方法。二是布局,即根据电路图,把实物仪器摆放在

相应位置,布局的目的是为后续线路连接做准备,只有布局好仪器,才能使整个电路整洁、美观,导线不出现交叉,便于电路的连接。三是连接,即连接电路。电路连接的基本原则是先分后合,即按照电路的结构或功能,将一个比较复杂的电路分成若干小的单元,先将每一个小的单元连接好,再合成总的电路。由于小的电路单元较为简单,连接出错的几率非常小,而单元交叉的地方则是教师帮助学生检查线路时的重点位置。四是测量,即进行实验测量操作,要点是注意各元件的初始位置、初始值,时刻关注指示仪表,避免超量程。五是整理,即做完实验后整理好仪器,恢复到初始状态。“五步”教学法看似呆板,但对于初次接触电路实验的学生来说,能够从纷繁芜杂中整理出清晰的思路,有效提高学习效率;并且可以使教师从无休止的电路检查中摆脱出来,将主要精力放在启发、引导学生分析、解决问题上。下面以物理实验中常见的电表改装与校准实验,说明“五步”教学法如何进行。电表改装与校准实验电路图如图1所示。

本实验项目基本任务是将一个小量程电流表G改装成两个量程的多用途电流表,并借助标准电流表对分流电阻(R_1 和 R_2)进行校准。按照“五步”教学法的要求,首先是认识仪器。由于是常规电学实验,所用仪器较简单且面板上均有详尽标注,通过观察、分析,学生都能正确掌握其使用方法。第二步是布局仪器。在

认识仪器的基础上,布局仪器也就不成问题,但关键是要通过强调、练习,使学生形成习惯、有意识地做好仪器布局规划。第三步是连接电路。根据电路结构,将该电路分成三部分,即电源部分、改装表部分、标准表部分,每一部分都比较简单,学生连接时不会有问题,合成总电路时提醒学生找准交叉点,如改装表和电源部分交叉于滑线变阻器滑动端,标准表部分和电源部分交叉于电源负极与滑线变阻器底端的中间等。第四步是测量操作。首先根据电路原理计算出分流电阻(R_1 和 R_2)理论值并设置于电路,在进行校准过程中时刻关注小量程电流表 G 和标准电流表的示数。第五步是完成测量后整理好实验仪器。“五步”教学法对学生而言,其实是强调在实验过程中要先进行思考,保持思路的清晰性和条理性。

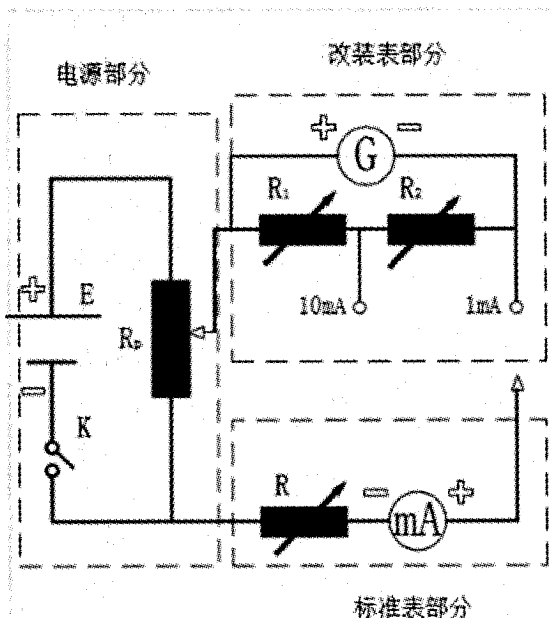


图1 电表改装与校准实验电路图

“五步”教学法推广后,学生在连接电路时出错几率大大降低。比较常见的情况是,以前有学生花大量时间进行电路连接,结果还是错误的,而在采用“五步”法后,不到5分钟就连接好整个电路,在较短时间内完成所有实验内容。

三、电学实验故障排除方法

电学实验的一个突出特点是容易出现故障,成功找出并排除故障,对教师、学生都非常重要。出现故障对学生而言是一件好事,通过教师引导,学生找出并排

除故障,从而提高分析问题、解决问题的能力。电学实验故障种类很多,表现形式多种多样,我们在处理过程中要按照一定思路进行,才能事半功倍,达到能力培养目标。其基本思路为:(1)检查电路,确保电路连接正确。检查的顺序正是按照电路连接顺序,先检查基本单元,再检查单元之间的交叉线路,在教师指导下,学生自己按照这一顺序进行,从中也能看出学生在线路连接中所存在的问题。(2)根据电路故障表现形式,依据电路图,判断故障产生原因及所在范围。仍以上述实验为例,如图1所示电路,将标准表接到1mA端,实验中发现,无论作何种操作,电流表 G 指针始终没有反应。依据电路图分析,可能原因有三:一是电源 E 无输出,二是开关 K 没合上,三是电路中有未接通的地方,即没有形成回路。其中原因一、二比较容易检查、排除;如果是原因三,我们就得考虑,可能是有些仪器接线柱松动或者某些导线有虚焊断路情况。是不是要将所有接线柱和导线都检查一遍呢?经过分析,发现不需要。首先利用万用表电压档检测滑线变阻器滑动端和电源负极之间是否有电压输出,如果有,说明电源部分正常。其次,利用万用表欧姆档检测标准表这一部分电阻是否为一定值或标准表是否有偏转,如果是,说明标准表部分正常。最后利用万用表欧姆档检测电流表 G 两端,如有示数,则改装表部分也正常,则问题必然出在各部分交叉位置,如此一来,故障范围就大大缩小,再利用万用表即可快速找出问题所在。上述判断过程,在教学中以对话的形式,启发、引导学生自己去思考、判断、操作,从而达到我们的教学目标。

有些学生对实验课程有一种误解,以为实践性课程按照讲义上步骤完成就可以,不重视实验原理的预习,其实不然,只有掌握了实验原理,知其所以然,先动脑后动手,才能在出现问题时作出正确的分析、判断,有所收获。

参考文献:

- [1]汪文明. 补偿法测电阻实验教学探讨[J]. 大学物理实验, 2012(1):32-34.
- [2]李勇,孙文斌等. 面向“卓越计划”的物理实验教学改革探索[J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2014(2):105-106.
- [3]曲运莲,张彩霞. 电学物理实验教学探讨[J]. 实验室科学, 2005(1):28-29.

(责任编辑 汪继友)