

# 大学物理实验教学与考核办法的改革

冯元新,阮世平,李祖樟,袁哲峰

(浙江科技学院 理学院,杭州 310023)

**摘要:**以浙江科技学院应用型人才培养为背景,从2007年下半年开始,大学物理实验教学与考核办法进行了调整与改革。在教学方面,主要是对教学内容、教学模式及教学规范进行了补充与调整;在实验考核办法方面,扩大了考核的范围,制订了规范的考试流程,使实验成绩更能反应学生的真实水平,从而使大学物理实验教学更加适应应用型人才的培养模式。

**关键词:**大学物理;实验教学;考核办法

**中图分类号:** G642

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1671-8798(2009)01-0066-03

## Reform of college physics experiment teaching and assessment method

FENG Yuan-xin, RUAN Shi-ping, LI Zu-zhang, YUAN Zhe-feng

(School of Science, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

**Abstract:** On the background of our application-oriented personnel training in Zhejiang University of Science and Technology, college physics experiment teaching and assessment methods were adjusted and reformed since September 2007. In respect of physics experiment teaching, teaching content, teaching models and norms were added and adjusted. In respect of assessment method, we expanded the scope of the assessment and developed a standardized examination process in order to make the experimental results correspond to the true level of student. Thus the college physics experiment teaching is adapt to application-oriented training mode.

**Key words:** college physics; experiment teaching; assessment method

大学物理实验是学生进行科学实验的一门独立的必修基础课,是学生进入大学后受到系统的实验方法和技能训练的开端,也是随后即将开设的几门实验课的重要基础。当前,大学物理实验教学普遍存在的两个问题抑制了学生的实验积极性与创新性。问题之一在于各高校的实验学时在不断缩减,而实验数目保持不变,为了让学生在有限的时间内完成实验,出现了实验教师采取详细讲解实验步骤,学生照做,所谓幼儿式“牵着手走”的上课方式。一

次实验课的时间划分为两部分,教师讲解和学生操作,没有预留学生独立思考和自学的时间,导致学生对教师的依赖性较强,缺乏独立思考与动手的能力,发现和解决问题的能力也得不到培养,做完实验后,对实验印象也不深。问题二则是随着学生数量逐渐增多,受实验场地的限制,仪器台套数增加缓慢,有些实验只能2个学生共用一套仪器,学生很容易产生依赖组员的偷懒心理,使得那些依赖组员的学生实验能力越来越差。

收稿日期: 2008-10-07

作者简介: 冯元新(1976—),男,浙江兰溪人,工程师,硕士,主要从事大学物理实验教学。

以下围绕浙江科技学院(以下简称浙科院)“应用型”人才培养的办学宗旨,实现大学物理实验教学更加适应“应用型”人才的培养模式的目标,谈谈改革的关键是实验教学质量的提高和实验考核体系的完善<sup>[1]</sup>。

## 1 提高实验教学质量

巩固和提高实验教学质量的关键之一是保证每堂实验课的教学效果。这就要求实验教师在课前、课中以及课后都要作好充分的准备工作,并且在实验过程中能够认真执行与记录执行情况。教师,具体要做好以下几方面的工作。

### 1.1 拓展实验教学内容

实验教学书本上的内容十分有限,学生在实验课前也已预习,若教师照本宣科,必然无法吸引学生注意力。因此在讲课时,要尽力拓展相关知识,做到课本与实际相联系,提高授课生动性。如长度测量实验中,书本上只介绍了游标卡尺、螺旋测微器、读数显微镜这3种长度测量工具,则教师还应介绍其他一些长度测量工具,同时必需让学生知道一些英制与美制单位与国际单位的换算,如每海里或英里折算成多少千米、一码是多少米等;在杨氏弹性模量实验中,教师除了告知学生光杠杆放大法外,还应让学生了解卡文迪许测万有引力的重力因子 $G$ 与库仑定律中测比例常数 $k$ 的方法与光杠杆放大法类似;在万用表的使用实验中,教师将不再局限于只要求学生测量电阻、电压和二极管等简单物理量,而可以将内容拓展成测量电容、电感、三极管和发光二极管的伏安特性曲线。这种教学方法不仅可以培养学生的上课兴趣,还能增加学生的知识量。另外,从2007年举行的浙江省第一届“大学生物理实验技能大赛”的试题看,许多试题不是完全来自课本,而是自课本内容引申而来。由此可见,拓展实验教学内容是很必要的。

在实验教学项目方面,更重要的是增加综合性和设计性的实验内容,这些内容更能体现学生的动手能力、创新能力及独立查阅文献资料的能力。但在这之前需要建立梯度型台阶式的教学模式,来满足不同层次的学生独立进行实验学习和提高操作技能的需求。综合性与设计性实验相对学生来说需要较高的实验能力与较强的实验兴趣,因此,近年来学校开设了许多开放性实验项目来满足较高层次学生的需要。但从近一年来选课情况与学生实验结果来看,大部分学生是为了获得创新学分来选修开放性实验项目,许多真正动手能力较强的学生由于已获得创新学分未来选修,为此建议学校制定相关措施,减少或杜绝此类现象。

### 1.2 采用多种授课模式

实验课的授课模式一般来说是单一的,即先由实验教师仔细讲解实验原理、实验步骤与注意事项,然后学生完成实验。在这个过程中,由于教师把一些常犯的错误与疑难点提前告知学生,因此学生在实验过程中很少出错或测错数据,实验基本上都能顺利完成。但这对提高学生的动手能力和思考能力来说,是一个失败的实验<sup>[2]</sup>。正如在实验操作考试过程中,这些问题就显露出来了,即原先实验过程中没出现的问题在考试过程中出现了,学生不知从何下手来解决问题。

由于大学物理实验课是全校的公共必修课,学生来自不同学院与专业,实验能力参差不齐,因此,根据不同班级学生的水平,在授课方式上可以实行多样化。如通过提问的方式或让预习较好的学生上台来讲解实验原理,加深学生实验预习效果;有些基本工具的使用,让学生自己看说明书来学习操作,如一些长度测量工具、万用表、示波器等,教师在教室巡查,发现并记录实验过程中出现的问题,过一段时间后,提出这些问题由学生来解答,最后由教师分析与点评。在这种多样化教学的过程中,学生会遇到许多不曾想到的、难以解决的或解决不了的问题,教师通过鼓励学生自己动手查阅资料或者与教师共同协作解决问题,可以有效地激发学生解决问题的愿望与兴趣,培养学生的思考能力和应变能力,同时还可以将学习由被动转为主动,培养学生独立获取知识的能力。

另外,加强多媒体与网络技术等现代化教学手段在大学物理实验教学中的应用也是行之有效的方法。现在浙科院有2个实验室有投影仪,许多教师在这2个实验室教学时,制作了相关实验的PPT演示文档与视频,使实验教学更加生动与丰富,受到了学生的好评。笔者认为,除了在课堂上利用多媒体资源外,还可以在课外发挥多媒体的优势,即在理学院实验中心的网站逐步上传一些教学资源,如把所拍的教学视频、实验项目简介等上传,方便学生以后的实验预习,这对实验教学来说也将是一种新的授课方式。

### 1.3 规范操作实验课程

严格要求学生遵守实验守则与一些规章制度。表扬进步明显的学生,对于违纪学生要认真记录在案,做到赏罚分明。具体如下:

1) 课前由班长收齐并上交上一次的实验报告,防止有些学生在上课时写实验报告。教师认真检查学生的预习报告<sup>[3]</sup>,并打分记录。分发上一次批改的实验报告,课时时对比较严重的问题进行点评与指导。

2) 实验时,对于那些能分析问题与独立解决问

题的学生要鼓励与表扬;对于抄袭实验数据的学生要坚决给予批评与教育,绝不姑息。

3) 课后严格要求学生整理好自己使用的仪器,保持实验室的整洁与卫生,经教师检查后方可离开实验室。

总之,教师要严格要求学生,对于学生的不良习惯不能坐视不管,这样才能培养出具有良好实验素质的人才,提高实验教学质量<sup>[4]</sup>。

## 2 完善实验考核体系

实验课程考核目的在于能够正确反映学生掌握知识和实际水平及实际能力的状况。为体现实验教学特点,反映教与学的实际水平,把平时成绩、期末考试成绩作为实验课程的总成绩,平时成绩占总成绩的 80%,期末成绩占总成绩 20%。平时成绩主要依据实验报告、预习情况、学生实验过程及完成情况等来评定。期末考试时,要求学生在规定的时间内完成笔试题和实验操作题,监考教师当场给出实验操作成绩,笔试成绩后来统一评定。此种评定方式能比较全面地反映学生的实验成绩,可促使学生以严肃认真的态度对待每一个实验<sup>[2]</sup>。

由于扩招,学生人数增多,而实验教师少、实验室面积与实验仪器台(套)数也有限,所有学生同时进行实验操作考试比较困难,因此先前的实验操作考试形式为:从分光计测量三棱镜的折射率与简易欧姆表的设计 2 个实验项目中的一个作为实验操作考试。由实验指导教师对每个学生的操作过程打分。从问卷调查结果来看,大部分学生认为这种考核办法不好,一方面是考试范围太小,学生们忽视以往做过的实验项目,只注重操作考试的这两个实验项目;另一方面是考试时,约有 30 名学生同时进行,教师根本来不及仔细对每个学生的操作步骤进行记录与打分,只能凭实验结果来打分,这样不能综合反映学生的实验技能水平,导致考核结果区分度不明显<sup>[5]</sup>。

从 2007 学年第 2 学期开始,对大学物理实验考核办法进行了改革,主要为以下方式:

1) 从做过的实验中,挑选出 5 个具有代表性的实验,分别为杨氏弹性模量的测定、万用表的使用、示波器的使用、等厚干涉、光栅法测量汞灯波长,在考试前一周通知学生准备。这样由于准备考试的实验题目范围加大,学生无法知道自己将抽取到哪项实验题目,因此其准备的实验知识面必须范围广泛一些。这就要求学生对物理实验知识和技能的积累达到较高的水平才能取得好成绩。

2) 实验考试时间为实验课的最后一周,由于没有实行统一大规模的笔试,因此笔试试卷共出了 6

份,难度系数相似,其内容主要为综合实验理论题和实验的有关理论题,笔试时间为 20 min。每个班级抽出 1 份试卷进行笔试,防止班级之间相互漏题。

3) 操作考试时把每个实验班的学生分为 2 批,每批学生约为十五六人,由一位教师负责监考。由于人数相对较少,监考教师可以充分观察每个学生的实验过程并给出客观的评分。考试前 5 min 由一位学生来抽签决定考哪个实验。操作考试时间为 40 min,事先给出实验要求与相应的评分标准,教师根据学生们的操作步骤与结果当场评定成绩。

4) 笔试成绩统一评定后,结合实验操作成绩与平时成绩最终给出实验综合成绩。

通过这种考核方式给出的实验综合成绩,确实反映了学生平时实验的真实情况,避免了以往学生只靠记忆书本知识就可获得良好实验成绩的弊病。

## 3 结 语

从 2007 学年第 2 学期开始对大学物理实验教学与考核办法改革以来,一方面许多学生在实验操作中养成了良好的独立操作习惯。在实验操作考试前,少部分学生在复习之后觉得有几个实验操作没有把握,如示波器使用实验与分光计调整与使用实验,就向实验指导教师预约,要求重新做实验,从而进一步提高了学生的基本操作技能。另一方面,学生通过认真复习自己以往所做的实验报告,特别是对实验数据处理进行分析,提高了实验数据理论分析能力。学生通过以上两方面锻炼,更加重视平时实验基本功的积累,为上其他专业实验课养成良好的实验素质。为使大学物理实验教学符合浙科院学习借鉴德国应用科学大学的办学经验,培养具有国际化背景的高层次应用型人才的办学定位和特色<sup>[6]</sup>,笔者将进一步深入研究这一课题。

## 参考文献:

- [1] 许海娟.新时期提高大学物理实验教学质量的探讨[J].高校理科研究,2008,12(2):60-62.
- [2] 刁爱梅.论大学物理实验教学改革[J].高校实验室工作研究,2007,93(3):24-26.
- [3] 刘军胜.大学物理实验教学改革的几点建议[J].大学物理实验,2007,20(3):89-90.
- [4] 那日.大学物理实验教学改革初探[J].实验室研究与探索,2004,23(3):163-164.
- [5] 闫迎利,梁建均.具有灵活调节作用的物理实验考核方法[J].大学物理实验,2004,17(3):77-79.
- [6] 杜卫,冯军,王学川.对浙江科技学院办学定位和特色的再思考[J].浙江科技学院学报,2006,18(4):311-315.