

## 普通高等工科院校大学物理实验改革的探讨\*

冯泽群 刘小兵 李西南 陈新全

(长沙电力学院物理与信息工程系 长沙 410007)

大学物理实验是学生进入大学后系统地学习科学实验方法和进行实验技能训练的开端,是对大学生进行科学素质教育的重要一环,因而受到重视.现在它已发展成为一门独立的而且是重要的基础课之一.为了进行大学物理实验改革,我们从1996年起,先后走访了湖南、湖北、江西、安徽、北京等省市的一些高等学校,如中南工业大学、国防科技大学、华中理工大学、南昌大学、中国科学技术大学等30多所院校,进行了参观学习,并多次参加了多种有关大学物理实验的研讨会,得到了许多学校改革的信息,获益匪浅.我们看到,我国的大学物理实验已形成了多层次教学.像中国科学技术大学等一批全国重点大学的大学物理实验课,代表了我国在该课程上的先进水平.而普通高等工科院校的大学物理实验,各校之间的差别就比较大.普通高等工科院校的大学物理实验课应怎样改革呢?我们在参观学习和访问调查的基础上,结合我们自己多年改革的实践,成功的和不成功的经验,有如下几个方面的思考.

### 1 大学物理实验课程的改革,首先必须落实到教师队伍的建设上

教师是传授知识、引导启发者.从教学的教上来说,教师是主体,这是大家都认同的.但是在对待大学物理实验这门课上,一些学校仍把它看作大学物理课的附属部分,没有足够的重视,这又首先体现在该课的教师队伍上.我们必须看到,该课也和其他课程一样,只有高素质的教师队伍,才可能进行较好的改革和高质量的教学.因此大学物理实验的改革,首先必须落实到教师队伍的建设上.从质量上,应优化结构,高、中、初级职称要有合适的比例.在年龄上,应老、中、青成梯队.我们实验室现有15人,高职4人,中职6人,初职4人,工人1名.按年龄段计,15人中,50岁以上的4人,30至50岁的7人,30岁以下的4人.在教学安排上,我们正逐步过渡到大学物理实验课教师和大学物理课教师是一套人马,定期轮换.这有利于这两门课之间的衔接,有利于这两门

课的教学,也有利于提高教师的整体水平.另一方面,由于大学物理实验课不能离开实验仪器的特点,那种只要教师而没有实验技术人员的做法也是不合理的.必须稳定实验技术人员的编制,配备一定数量的实验技术人员,以管理实验室,准备实验和维护好实验仪器.

### 2 普通高等工科院校大学物理实验课的定位

据我们了解,我国大学物理实验课的定位,是相差很远的.如中国科技大学物理类专业,他们的大学物理实验课,安排了4个学期近100学时,每个实验5学时.而有的学校则只安排30多学时,每个实验2学时.随着学校的扩招,有的学校该课的学时还有减少的趋势.我们认为,各校根据不同专业不同要求,进行不同安排是正常的.一般四年制的普通高等工科院校的大学物理实验,不可能也不宜像中国科学技术大学那样安排那么多时间,但课时太少又会达不到应有的教学要求.普通高等工科院校的大学物理实验应定位到什么位置为宜呢?我们现在是安排52学时,每个实验3学时,绪论4学时,并坚持一人一组.根据我们的体验,普通工科院校的大学物理实验安排在50—60学时为宜.那种每个实验2学时的做法是不可取的.

### 3 教材建设和实验内容的改革

教材改革和实验内容的改革是教学改革的重头戏.不少学校编出了各具特色的大学物理实验教材,也创造了多种教学方法.如中国科学技术大学的四级教学法,国防科技大学的单元教学法,华中理工大学采用的综合制教学法,郑州大学的层次教学法等等.对于普通工科院校大学物理实验教材和实验内容的改革,我们在教材和教学内容的改革中注意了

\* 2000-11-06收到初稿,2000-12-29修回

3个基本点.其一是充分认识到大学物理实验是学生进入大学后最早接触的一门实验公共基础课.其重点是学习基本知识和基本方法,并受到较严格的基本训练,使学生打好进行科学实验的基础.对其改革,是在基础上下功夫,在基础上充实和提高,而不是简单地把新、难、深的实验下放到大学物理实验中.其二是把握时代的脉搏,随着时代的发展,不断改革创新.删除了那些简单验证性的、与高中重复的实验,精选了一些物理基本概念较强、物理思想较浓、实验方法技巧较突出的基本实验项目,将其内容加以引伸扩展,加强对实验数据的分析处理,使之充实提高.还适当精选近代物理实验的部分内容,在有关部分大胆地介绍或引入物理科学中的新思想、新方法及其在现代科学技术中的应用,以开扩学生的视野.其三是加强创新精神的培养.如长度的测量,从米尺、游标卡尺、千分尺、读数显微镜,到光杠杆测量微小长度的变化,就是人们不断创新的例子,内容中突出其创新点.

#### 4 大学物理实验改革还应加强科学管理

##### 4.1 科学安排教师授课

目前安排教师上课存在多种方式.有的是教师跟班走,即教师在一学年里跟定某一个班的学生,换实验项目不换学生,直到该班学生做完所有的实验.有的是一个教师每期只带两三个实验,每期或每年轮换一次.还有的是一个教师干脆长期固定只管几个实验项目,学生轮流来做等等.显然最后一种安排方式欠妥.这虽使教师轻松点,但带来诸多弊病.这样做首先会使教师对长期没有带过的实验不甚了解,会形成各自为政,互不来往的局面,失去共同讨论交流、集思广益的作用.其次是对教师整体水平的提高也不利,不利于课程的改革和提高.然而跟班走

的方式使学生在所有实验中只接触一个教师,见不到各个教师的不同教学风格,也是一个缺陷.我们正试行每个教师每期固定管两三个实验,按期轮换的方式.

##### 4.2 坚持开放实验室

由于大学物理实验课与实验仪器有密切的联系,而绝大多数学生对大学物理实验使用的仪器非常陌生,因此最好在实验前让学生能对着仪器进行预习.有的学生希望有更多的动手机会,希望作某方面的研究.故开放实验室是必要的.工科大学物理实验,是面向全校(院)的,面广人多,教学任务十分繁重,再加上学生实验基础差,弄不好,容易损坏仪器.故如何开放实验室是需要探讨的.一些学校把学生预约实验时间作为开放实验室的形式.有的学校是利用课余时间,如在排课的晚上实验室全向学生开放.我们则是挤出一间较大的实验室,作专门的开放实验室.每个实验项目都放上2-3套实验仪器.还把购来的《物理实验》音像教学带和CAI课件放在此播放.墙上贴有中外著名科学家的肖像、名言、简介,及物理学在现代工业、农业、医疗卫生、国防等方面重要应用的挂图,营造一种较强的物理气氛,扩大学生知识面,提高学生的学习兴趣.除节假日外,整天开放.学生可以随时来预习、练习、重做或复习提高,或做自己感兴趣的实验,或做一些综合性、设计性的甚至带研究性的实验.还可通过由中国科学技术大学研制并获奖的“物理实验模拟CAI”软件进行模拟实验.

以上仅是我们对普通工科院校大学物理实验几个问题的探讨.为了提高学生的科学素质,为了更好地完成“培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才”这一光荣任务,我们抛砖引玉,期望通过多方探讨,找到适合我们实际情况的普通高等工科院校大学物理实验改革的好路子.

## 封面说明

封面的图片显示了结构为面心立方的空心球  $\text{TiO}_2$  光子晶体的形貌。图片中左右两边为相邻的两个(111)面上晶格的排列。该图片是用扫描电子显微镜在放大倍数为4万倍的条件拍摄出的。从拍摄到的结构以及对其透过谱的光学测量分析,这种光子晶体的常数为240nm,带隙中心的波长位于380nm。这是目前观察到的带隙中心波长最短的空心球  $\text{TiO}_2$  光子晶体。

(中国科学院物理研究所 程丙英)