

# 基础物理教学改革之管见

何德日 何锦昌

(广东中山学院 中山 528403)

物理学来自生产和生活中的现象和问题,也对生产和生活起了显著的促进作用.物理学是现代技术和现代工业的科学基础,不少新技术、新产品都是从物理实验室的研究成果中发展起来的.然而,物理学对生产和人们生活所起的这些重要作用,并未被大多数人所认识.物理学本是工科各专业学生的重要基础课,但一些学生对物理课的重视程度明显不如专业课.其原因主要有如下三方面:第一,物理教学内容太多,陈旧,与实际联系不够,学生抱怨物理难学、没有实用价值.第二,随着科学与技术的发展,新的学科不断涌现,这些新的学科首先同物理学争学时.一些教师过于强调物理内容的完整性,只好在这大大减少了的学时内赶进度,搞满堂灌,学生难以及时消化.第三,受经济大潮影响,一些用人单位只看到眼前利益,物理专业毕业生求职明显困难,使学生感到学物理无用.这些都挫伤了学生学习物理的积极性,削弱了物理学应有的作用和地位.为了搞好物理课的教学,引导学生走出“低潮”,我们在

结构,对样品本身没有损伤,常被用于无损检测;另外,喇曼光谱所反映的是物质内部分子振动能级的信息,对样品结构和成分极为敏感,因此,利用这种标志性可以鉴定物质成分.

80年代末,高温超导研究取得了突破性进展,科学家通过X射线衍射方法很快确定了超导体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ 的晶体结构,但究竟为什么它的转变温度可高达92.8K?其中哪些元素起了主要作用呢?具有无损性和标志性的喇曼散射使这一系列问题迎刃而解,并对高温超导的深入研究起了指导作用.

一些年代久远的古画非常珍贵,在其鉴定和修复过程中,任何技术应用于此的前提都是

基础物理教学中作了一些探索和尝试.

## 一、精简经典物理,充实近代物理,在教学中内容中不断注入活力

随着科学技术的突飞猛进,物理学的内容不断完善和膨胀,向学生全面讲述物理内容已是不可能的.一些现行基础物理教材,还是五十年代的苏联模式.过于强调知识的完整性和全面性,从初中、高中到大学三个学段,基本上还是采用从力、热、电、光到近代物理这单一制式.内容显得太多、陈旧、重复,相比之下,近代物理没有占据应有的比重.在科技发达的今天,一些新涌现的课程(例如计算机的各种课程)争走了很大比例学时.面对迅速膨胀的物理学内容,物理教学课时不但不能相应增加,反而大大减少,所以全面讲述物理知识只能造成恶性循环.另一方面,全面讲授物理知识也没有必要.工科物理不是为了培养物理学家,而是为专业技术提供理论基础和研究方法.

对基础物理教学内容的处理,我们把与中学物理重复较多的力学、电学等部分一些章节

无损性,这使具有无损检测功能的喇曼谱仪有了用武之地.科学家曾巧妙地利用喇曼谱的标志性鉴定了古画的年代、真伪和颜料的成分,为高质量修复古画提供了科学的依据.

这仅仅是应用喇曼光谱的几个例子,随着人类科技的进步,喇曼效应得到越来越广泛的应用,目前已远远超出物理、化学的范畴,渗透到生物学、矿物学、材料科学、考古学和工业产品质量控制等各个领域,成为研究分子结构和组态、确定晶体结构的对称性、研究固体中缺陷和杂质、分析矿物夹杂物、环境污染物质、催化剂、生物细胞、工业材料疵斑和半导体器件微观结构的有力工具.

及一些与专业关系不大的内容,改为让学生自己阅读或作些定性介绍.课堂讲授主要沿着场和波这一线索展开,加强了近代物理和一些与现代热门技术关系密切的物理知识介绍,例如信息光学,激光,光电效应等等.这些理论,在技术上具有广泛应用前景,学生觉得很有价值,激发了学生学习物理的兴趣和热情.

## 二、突出在工程技术上的应用,增强工程意识,引导学生主动探索科学

造成物理教学低潮的重要原因之一,是物理教学过于强调体系的完整而忽视了与工程实际的联系,特别是与现代技术的联系.一些学生看不到物理学在现代技术中所起的重要作用,在他们心目中形成了物理学无用的印象.事实上,物理学与技术的关系是十分密切的,很多技术都是从物理实验室中发展起来的,有些已形成了分支学科.例如无线电技术、电子技术、光信息技术、激光技术、低温超导技术等等.与此同时,核电站,人造卫星,电子显微镜等相继诞生并在为人类文明发挥巨大作用.还有包括激光影碟机在内的视听设备、包括空气清新器在内的空调设备、包括大哥大在内的邮电通信设备等等正大步涌入普通的家庭.工科专业毕业的学生,若对他们身边的一切全然不知,那对工程技术还有什么信心...这些高新科技和产品中有不少物理学原理的应用,物理教学在讲述物理学原理后,适当扩展一些相应应用知识,不但可以克服教学的抽象性,还可极大地激发学习物理知识、探索科学的热情,使学生觉得物理学并非无用.

在这方面我们的具体做法是:在讲述物理学基本原理、教给物理学严谨思维方法后,结合专业特点,恰当介绍在技术上的应用.例如对电子专业介绍电磁原理在电声器件中的应用,电致伸缩效应在超声延时线等器件中的应用.对自控专业介绍光电器件、霍尔元件、接近开关等传感器的物理学原理及应用.对机械专业介绍构件的超声波探伤原理、机械零件加工精度及材料膨胀系数测定的光学方法、涡流炼钢的原理及特点.此外,我们还从如下一些方面注

意了应用的介绍:第一,注意了物理学本身有关部分的联系,讲述应用达到复习效果.例如,在讲述德布罗意假设和德布罗意关系后,介绍电子显微镜,联系波动光学中光学仪器分辨率与光波长成反比的原理,说明电子显微镜的分辨率远比光学显微镜高的道理.第二,注意了交叉学科的应用,以启发学生的创造性.例如,了解人体电磁场,一方面我们可利用电磁原理改善人体内部的生物微循环,达到治病保健作用;另一方面,通过测量和分析人体各器官发出的电信号或磁信号,可以诊断体内各种病变.第三,注意介绍那些学生比较熟悉但物理学原理在其中的应用却不一定了解的事物,更能引起学生的重视.例如,家用电器是学生熟悉的,其中就有不少物理学原理的应用.诸如热机循环进行热交换原理在冰箱、空调机中的应用,光电效应在家用电器无线遥控、状态检测上的应用,霍尔传感器在摄录相机、音响设备的伺服和系统控制电路中的作用,对这些一些学生并未注意到.家用电器中一些部件往往包含多条物理学原理的应用,例如激光唱机和激光影碟机中小小的拾信头,除了激光器和几何光学器件外,还有偏振器、衍射光栅、光电管的应用.

改革基础物理教学是一项很有意义的工作,同时也是一项非常艰巨的任务.“物理难学”这一印象,中学阶段就在一些学生心目中形成;而大学物理中一些与中学物理简单重复的内容,又使进入大学的学子们感到失望.看来中学物理有内容太难、要求太高的地方.基础物理教学改革不但大学要改,中学也要改,物理教学与工程实际相结合目前也有一定困难.现有物理教师队伍,与工程联系不多,对实际应用不很熟悉.面对改革形势,物理教师需要加强工程技术方面的调查和再学习,广泛阅读技术文献和资料,特别是那些反映新的科学思潮的内容和科学技术的新成就,不断更新知识,通过各种渠道,广泛联系实际,充实教学内容,在教学改革实践中我们感觉到,当务之急除了需要一本反映改革潮流的现代基础物理学教材,还需要一本专门介绍物理学在技术上的应用的教学辅助书.