

# 五系实验教学体系的改革及 教学实验室的建设

胡时胜 尹协振 续伯钦 张寒虹 何世平

科大要培养的应该是跨世纪人才,应培养既有坚实的理论基础,又有熟练应用计算机和操作仪器设备的技术人才,我们系作为国家基础科学人才培养基地,过去在实验技能培养方面大大落后于现代科技发展的需要。回顾“八五”以前的情况,全系力学实验教学没有统一规划,各教研室自行其事,共有各种类型的实验课六门,但仅有的一门基础性力学实验课《电测技术》却不是全系的必修课,各专业的学生只选各自的专业实验课。另一方面,实验教学设备严重不足,实验内容陈旧,范围狭窄,学生学不到新东西,严重滞后于当前科技事业的发展。鉴于上述情况,我们在学校教务处的支持下对实验教学进行了重大改革。我们率先突破了专业割据的状态,集中了各专业的实验室主任及实验方面的骨干,组成了《力学基础实验》教学组,并由伍小平老师具体抓。在内容设置上我们摆脱原有课程的约束,也不受现有国内外高校力学实验课教学体系的影响,而是根据基础科学人才培养目标的需要,紧跟当前飞速发展的科技前进步伐,确定新的教学大纲,筹建新的实验室,编写新的教学讲义,实验指导书。花了不到一年的时间为我们系的本科生开设了一门全新的教学实验课。在这过

程中,学校教务处给予了大力支持,除了二十万的经费上支持外,更重要的是观念上的指导。

比较传统的基础性的力学实验课,我们的《力学基础实验》课有如下几个特色:

1. 内容丰富。涉及对象既有固体,又有流体;加载方式既有静态、动态,又有瞬态,测量技术包括电、光、声、磁等各个方面。

2. 技术先进。尽可能多地向学生传授新技术,传授那些最近几年发展起来的并已普遍应用于各研究领域的新技术。例如:全息测量技术,瞬态测量技术以及实验数据自动采集技术等。

3. 富有特色。它集中了我们系各专业实验室中已经成熟,又有新意的一些实验。因此,许多实验是我们所特有而其它高校所没有的。

4. 小型多台。除了购进一些已经定型设备外,我们根据需要,自己设计加工一些实验设备,并力求设备小型化、多台套,以便能给学生多一些动手机会。既满足了需要,又节约了开支。

《力学基础实验》这门课开设以来已先后为 9105、9205、9305 和 9405 四届本科生上

胡时胜:中国科技大学:副教授 尹协振:中国科技大学:副教授 续伯钦:中国科技大学:教授

张寒虹:中国科技大学:高级工程师 何世军中国科技大学:教授

课,学生反映很好。这门课的开设,拓宽了学生的视野,并给他们一个新的感觉,从而进一步提高了他们参与实验工作的兴趣。在实践过程中,我们又对课程内容作了精选,对讲义作了较大修改,课时从120学时压缩到80学时,实验个数从17个压缩到13个,使内容更集中,效果更好。

《力学基础实验》课的改革为我系整个实验教学体系的改革开了一个好头,专业合并又为专业实验课的改革创造了条件。我们集中了系原有的流体力学、固体力学和爆炸力学三个专业的实验课老师对原有的五门专业实验课进行了彻底更改,合并为一门《实验力学》课,在这门课的教学内容及实验安排上,我们的具体设想是:

1. 《实验力学》课程改革后,可减少重复的内容,节省学时,扩大知识面。原来的实验课由于是各个专业各自开课,有不少内容重复。例如:量纲分析每门课中都讲,光学测量内容各门课都有重复。改革后《实验力学》课,总学时为120学时,把教学中共性的内容合在一起。这样同学不仅扩大知识面,而且节省了教学学时。另外还把本科生教学和研究生教学统筹安排,有一部分内容放在研究生课程中去。

2. 改革后的实验课把加强同学实验技能放在首位。实验课改革要有利于加强培养同学的实验能力。我们将利用国家理科人才培养基地的条件,在校领导的支持下建设好实验力学实验室。在实验室建设中我们强调实验设备小型化、多套数,尽可能地让每一个同学都能亲自动手做实验。实验安排分为6个一般实验、6个综合实验和6个选做实验。一般实验为2个学时,可以照顾到知识面;综合实验为4个学时,可以使同学深入思考;选做实验可照顾到优秀同学的要求,甚至可以自己设计实验。

3. 教学实验要保持实验的科学性、先进性和基础性,注意培养学生的创新精神。所谓基础性是指重在基本概念、基本原理、基本技能的培养,不去追求仪器的高精尖。所谓先进

性是指尽可能把各种先进的测试技术介绍给同学们,尽可能把科研工作中的新成果及时溶入教学实验中来,不断更新教学实验内容,适应科学的发展。例如,在光测实验中有相当多的内容,就是老师们的科研成果加以适当改造后,成为教学实验的。

4. 强调实验的综合性。我们为同学准备的实验中,有一部分是带有综合性质的,要求同学精做。综合性是指在同个实验中采用多种测试技术,或者与理论教学课及计算力学课配合,实验结果可以与理论结果或计算结果比较。使同学通过教学,体会到科学研究中实验模拟、数值计算和理论分析三大手段的重要性。

5. 实验设计要求突出我校特色。在实验室建设中我们的原则是,少花钱,多办事。过分昂贵的实验设备尽量自己研制。设计的实验一定要有特点,有思想,有创造。目前《实验力学》课程正在紧张筹备,计划在98年开课。

在本科实验教学体系改革的同时,我们系还利用调整研究生培养方案的有利时机,决定开设高等实验流体力学、高等实验固体力学和高等实验工程力学三门课,分别作为流体力学、固体力学和工程力学三个硕士点的研究生的学位必修课,以进一步提高研究生的实验科研能力,接触国内外的实验力学方面的前沿课题。

要提高实验教学的质量和水平,必须建设先进的教学实验室,必须要有一定的经费作为后盾,否则实验课的改革是难以实施的。长期以来,我校在教学实验上投入不足,原有的仪器、设备多数已经老化、落后,无法使用。不少实验课已成为演示课,甚至实验演示也没有条件。因为连起码的实验教学维持费也不足。这次,我们系作为国家基础科学人才培养基地,可望获得300万的经费资助,这对我们的实验教学改革工程来讲,无疑是一股强劲的东风。我们准备将该项基金用于新建或更新四个教学实验室:近代力学教学实验室、计算机仿真

教学实验室、材料物理分析教学实验室、材料力学教学实验室,其中近代力学教学实验室将承担全系的《力学基础实验》课、《实验力学》课以及部分研究生的实验教学任务。

对国家基础科学人才培养基地经费的使用,拟掌握如下原则:

(1) 重点用于本科基础课和专业课的实验教学,适当兼顾研究生的实验教学;

(2) 在实验室的建设中,强调基础性、先进性和综合性;

(3) 本着少花钱,多办事的原则,尽量提高仪器设备的利用率,尽量照顾到多层次的实验教学;

(4) 设备、仪器尽量集中、分点管理、全系通用;

(5) 加强教学实验室的管理、改善实验教学的环境。

总之,我们系准备统筹而合理地使用“人才培养基金”、“211 工程建设经费”及自筹的科研经费,建设并管理好我们的教学实验室。

通过几年的操作实践,我们有几点体会:

1. 开展教学改革,观念必须更新。

在开展这项工作初期,系里曾多次开会,但当时的落脚点还是分钱,希望能利用这笔钱,适当缓解一下各专业实验教学的困境。若按这样的思路进行下去,势必一事无成。

2. 开好一门新课,教学小组是关键。

新的观念一旦确立,具体操作的人则成了关键。我们这个教学小组最初是由伍小平老师直接抓,各专业的实验室主任具体参予,可以说是兵强马壮,因此能在不到一年的时间里编写好全部讲义和实验指导书,筹建好新实验室,并按时给学生开课。现在《实验力学》课又是集中了各实验室的骨干,大家齐心协力,决心在 98 年能开出这门课。

3. 开展教学改革,要有全局观念。既要打破专业割据,又不能因人设岗,一切都以人才培养为宗旨。我们在筹建这些新课时,一开始就明确指出,课程与各专业脱钩,设备经费统一安排,建成的实验室为全系所有,任课老师根据需要配置。只有这样才能使有限经费充分发挥作用,也只有这样才能保证教学质量。

(上接第 17 页)

5. 一流的教学要有一流的教材与之配套

实验教材建设是实验教学建设的重要组成部分,“八·五”取得了一定的成就。“九·五”应提出更高的要求,重点建设和改建的实验室都要重编或新编相应课程的教材。

我们的实验教材不能局限在统一的模式和框框里,即一、实验目的,二、实验原理,三、实验内容,四、实验步骤,五、实验要求等。这种统一的模式虽然便于组织教学,但会使学生按部就班机械操作,不利于启发学生,不利于培养学生的能力,尤其不利于实验设计思想、实验技术路线等综合性、创造性的训练。实验教学同样要拓宽知识面,应该使学生了解他所做的实验内容和实验技术过去是什么

样的,现在是什么样的,今后可能发展成什么样,它在科研、开发、生产中的作用是什么?有些是理论课教材没有涉及的内容,如果实验教材也不涉及,可能是一个缺陷。实验教材要出一些精品,推出几套具有科大特色,在国内有影响的精品教材来,尤其是基础课程教材要在全中国有一席之地。基础物理中心、电子教学基础部等单位已开始行动了。希望校系领导多给予重视和支持。以上谈到的问题很多,没有深入下去,希望能抛砖引玉,引起从事实验教学工作的教师对高校实验室建设和实验教学改革发展战略和指导原则等问题展开讨论,总结经验,找出差距,展望未来,统一思想、更新观念,为我校实验教学再上台阶而努力奋斗。