

# 《电磁场与电磁波》课程教学的改革与创新

黄成玉, 刘德国

(华北科技学院电子信息工程系, 北京, 101601)

**[摘要]** 《电磁场与电磁波》是电子信息类学科的一门重要专业基础课。该课概念抽象, 理论体系严谨, 公式繁杂, 涉及很多的物理知识与数学分析方法。针对《电磁场与电磁波》课程教学中存在的不足, 结合教学实践, 从理论教学、实践教学、科研促教学、考核方式等方面入手, 对该课程进行了改革与创新。实践证明, 通过改革提高了教学质量, 增强了学生创新与创业的能力。

**[关键词]** 电磁场与电磁波; 教学改革; 创新实践

**[中图分类号]** G420 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2012)02-0090-03

《电磁场与电磁波》是电子通信类学科的一门重要的专业基础课, 从通讯、广播、电视, 到雷达、遥感、测控, 以至家用电器、工业自动化、电力设施、交通运输、医疗卫生等领域, 都直接或间接地涉及到电磁场理论的应用, 所以该课程的学习对电子与通信专业人才的培养至关重要。该课程主要包括电磁基本理论和电磁工程两大部分内容。其中, 电磁基本理论主要研究的是电磁场的场与源的关系和电磁波在空间传播的基本规律。电磁工程主要研究的是电磁波的产生、辐射、传播、电磁兼容及电磁理论的应用。该课程应用了大量的物理知识和数学知识, 内容抽象。老师难教, 学生难学, 基础不好的同学学习起来更是困难。结合几年的教学实践, 针对目前本课程教学中存在的不足, 我们从理论教学、实践教学、科研促教学、考核方式等方面入手, 对该课程进行了改革与创新, 总结出提升大学生创新与创业能力的一些有益经验。

## 一、教学创新实践

(一) 构建以提升创新与创业能力为向导的培养方案

大学生人才培养方案的制订要兼顾好课内外、校内外、知识传授与能力培养的关系。

### 1. 优化课程体系

《电磁场与电磁波》与《微波技术》《电磁学》等课程在教学内容上有重叠的部分, 因此在教学过程中需对这几门课程进行优化整合, 教学内容上做好划分与衔接, 做到相关课程内容紧凑, 理论连贯,

利于教学。需要学生高度重视《高等数学》《大学物理》等前续课程的学习, 一定要打好基础, 在教学内容上做好衔接。

### 2. 更新课程内容

随着时代发展, 信息科学与技术日新月异, 这就需要不断删减那些陈旧的知识, 增加本学科最新科学技术成果, 使教学内容不断更新、与时俱进。在有限时间内使学生掌握最具生命力的基本知识和必要技能, 培养创新人才。强化实践教学, 适当压缩理论教学学时。如实践教学上增加静电除尘和磁通球实验, 使学生对静电场和恒定磁场的理论在实际中的应用有直观的认识。

### 3. 考核方式改革

提高平时成绩比重, 注重对整个学习过程的监控与考核, 加大了实践环节所占分数, 改变以往期末全凭一张卷的做法。降低期末卷面分数在总评成绩中的比重, 如占总成绩 60%, 将平时成绩所占比重提高到 40%。

(二) 改进教学方法与手段提升大学生创新能力

### 1. 精选布置作业, 改进收作业的方式

做作业也是一种实践过程, 通过做作业可以复习巩固课堂所学内容, 以达到将所学知识融会贯通、学以致用为目的。但近年来大学生普遍对作业不重视, 敷衍了事、互相抄袭现象严重。因此必须规范写作业的每个环节, 严把作业质量关, 杜绝抄袭现象。我们采取随堂作业、随机抽查、现场问答

**[收稿日期]** 2011-10-21; **[修回日期]** 2012-04-01

**[作者简介]** 黄成玉 (1977-), 男, 内蒙古通辽人, 华北科技学院电子信息工程系副教授, 主要研究方向: 电子与信息技术, 智能信息处理; 刘德国 (1971-), 男, 山东青岛人, 博士, 华北科技学院电子信息工程系讲师, 主要研究方向: 电磁场, 电子信息技术。

等方式取得了较好的效果。

## 2. 精心设计教学过程

内容安排上应难点分散,由浅入深,循序渐进,课内与课外结合,理论与实践相结合。讲课时对那些繁琐的数学推导应该从简,将基本理论、概念阐述清楚,突出对数学解析的物理意义。为提高学生的学习兴趣和积极性,我们开展讨论式教学,让学生先预习,鼓励学生大胆提出自己的看法,然后围绕问题展开课堂讨论,形成师生互动,最后教师根据学生的讨论情况进行归纳整理。教师要善于倾听学生建议,多与同学沟通,及时调整讲课速度、方式等,力争取得最佳课堂效果。

## 3. 更新教学手段

应充分发挥多媒体的优势,使之与传统板书完美结合。多媒体可集图、文、音、动画于一体,给学生最直接的视觉、听觉的冲击,可使抽象复杂问题简单化,使枯燥难懂的知识形象化。再配以教师生动的讲解,可最大限度地吸引学生的注意力,激发学生学习的积极性。同时,也节省了板书时间,提高了课堂效率,增加了信息量。

## 4. 科研促教学

科学研究可以促进学科建设,提升教师综合素质。通过开展科研活动,能加深老师对本学科知识的理解、应用与升华,这样在教学过程中才能生动讲解,游刃有余。教师可以把自己的科研项目情况介绍给学生,通过具体应用,使学生明白本门课到底学什么、如何学、怎么用等问题,这样定会激发起学生学习本课程的积极性。

### (三) 构建多样化的创新实践教学体系

以往实践教学中,学生按照实验指导书上要求的步骤机械地应付性地完成实验,不主动思考。以验证性实验为主,不能发挥学生的设计创造能力,极易产生厌学的情绪,且与实际应用脱轨。理论老师和实验老师相互联系不够,内容安排上重难点不对应。俗话说“兴趣是最好的老师”,在做电磁场与电磁波实验前,给学生举些与本次实验内容相对应的应用实例,最好是日常生活中的例子,并让学生参与,使他们对电磁场与电磁波的概念有个直观的认识,激发起他们的好奇心,这样可使学生积极主动地投入接下来的学习中。几年来,为了提高学生的学习积极性,我们作了如下创新。

## 1. 注重电磁场仿真软件的应用

目前仿真专业软件 AnsoftHFSS 比较流行,可分析仿真任意三维无源结构的高频电磁场,可直接得到传播常数、特征阻抗、S 参数及辐射场、天线

方向图等结果,功能极其强大。在教学实践中,教师要注意介绍和引入该软件的应用内容,提高了学生的兴趣。

## 2. 开设综合设计性实验

以前大部分都是验证性实验,需要学生自由发挥的空间几乎没有,每次做实验就像“照着菜谱点菜”一样,按部就班地做,实验效果较差。为此,我们把实验内容进行了改革,开设了一些培养学生创新能力的综合性实验。

## 3. 改进和规范实验报告写法

以前学生写实验报告就是直接抄写指导书上的内容,全班同学的报告基本都一样。这种现象必然导致他们不重视实验报告,报告质量差。现在我们要求学生重点突出实验分析。首先把实验中用到的知识原理归纳总结,做到条理化,记录并深入分析实验现象,借助相关资料就实验现象进行深入研究,寻求科学合理的解释。这样能培养学生透过实验现象看本质的本领。

## 4. 实验课中进行设问

实验教学中的设问可引导学生带着问题去研究思考,去实践,能提高他们的实验主动性。可以是老师设问学生回答,也可以是学生设问老师或其他学生回答。老师要对积极参与并能正确回答问题的学生给予表扬,并在实验考核成绩上有所体现。对积极思考并能提出有意义有代表性问题的学生也要给予表扬和适当加分。

## 5. 调动实验指导教师的积极性,加大实验室开放力度

对于那些学有余力和动手能力强的学生,在完成理论学习和大纲规定的必做实验项目后,可在实验室里给他们安排一些内容稍难的选做实验,培养他们的实践动手能力和创新能力,达到因材施教的效果。

## 6. 鼓励学生参与教师的科研项目,成立科研创新小组

按照学生自愿的原则,在老师的引导下组建科研创新小组,紧密结合《电磁场与电磁波》理论知识,定期开展大学生科技创新活动。鼓励学生利用课余时间到实验室或研究所,同老师一起做科研,经过一年或两年的科研实践,他们的业务知识、动手能力,以及创新创业素质均有大幅度提高。实践证明,这项措施成效非常显著。

## 7. 毕业设计中拟定和电磁场与电磁波课程相关的课题

教师要指导学生制作实物,并要求学生熟练掌握

握相关软件的运用,这样有助于启发学生对本课程内容的深层次思考,达到融会贯通的目的,培养他们的创造性思维和实践能力,全面提高学生的专业素质。

#### (四)以科研活动为载体推进创新与创业教育

创新教育是一种高层次的素质教育,创新型人才除了具有开拓创新精神和团结协作精神外,还应具有很强的实践操作能力、工程设计能力、综合应用能力、科学研究能力。学生参与科学研究是有效提高学生创新能力的一个重要环节。让同学们以“大工程”的眼光来参加科研活动,不仅仅是让学生所学的专业知识与现场的具体实践相结合,还要让学生在以真实世界为广阔背景的实践活动中了解“现代工程师”所面临的方方面面问题。

学生参与科研可有两种方式:一种是学生参加教师科研项目的工作。例如,华北科技学院信息与控制技术研究所课题组在做“煤矿井下大容量铅酸蓄电池智能充电器装置的研制”项目过程中,有十多名高年级学生参加了科研项目。通过该项目的科研实践,他们的创新与创业能力有了极大提高,提高了就业率和考研的被录取率。

另一种是学生根据社会实际需要提出项目研究方案,学校经过评审后给予一定的经费资助,同时他们可参加全国性的电子设计大赛。2009年华北科技学院在全国大学生电子设计大赛中就取得了可喜成绩,有3名学生获得一等奖,3名学生获得优秀奖。

以高校学科为依托,集产学研于一体,采用校

企结合、联合培养的模式,形成创新人才培养的良性循环。如华北科技学院于2006年建成了“煤矿安全生产监控实训基地”,为教师和学生开展科研提供了一个良好的基地。

#### 二、结语

针对《电磁场与电磁波》课程教学现状及存在的不足,从理论教学、实践教学、科研促教学等几方面入手进行了一系列改革与创新,并取得了较好的教学效果,提高了学生的创新创业素质。在我国高等教育强势发展的今天,提高教学质量是重中之重,而提高教学质量的途径是优化课程体系与进行教学改革。提高教学质量是无止境的,教学改革也是无止境的,而教学改革的核心是创新。我们在教学改革创新方面虽取得了一定的成绩,但仍需在实践中不断探索与创新,不断提高教学水平,提高学生的创新与创业素质。

#### 参考文献:

- [1] 田秀荣,桂志国.电磁场与电磁波课程教学改革探索[J].安徽理工大学学报,2010,27(1):137-139.
- [2] 顾洪军,薛顶柱.“电磁场与电磁波”课程改革教学研究[J].长春理工大学学报,2009,22(5):850-851.
- [3] 李文翔,熊庆国.“电磁场与电磁波”课程教学方法改革研究[J].中国冶金教育,2007(6):26-28.
- [4] 黄成玉.高等教育中实践教学体系的建立及其保障机制[J].华北科技学院学报,2007(3):21-25.

[编辑:苏慧]