

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2009.04.035

# 《大学物理》课程建设的思路和成果

袁建民, 陆彦文, 江遵汉

(国防科学技术大学理学院, 湖南长沙 410073)

**[摘要]** 《大学物理》课程是国防科学技术大学所有专业本科学员必修的一门公共基础课程。课程始终紧紧围绕培养高素质国防科技人才和新型军事人才的总目标, 积极进行教学理念的创新、教学内容和教学方法的改革, 坚持教学、科研和人才培养相结合, 教学与科研相互促进、协调发展的思路, 扎实有效地进行课程建设和改革。文本介绍了国家精品课程《大学物理》的建设思路和建设成果。

**[关键词]** 课程建设 思路 协调发展 成果

**[中图分类号]** G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874 (2009) 04-0093-03

《大学物理》课程是国防科学技术大学所有专业本科学员必修的一门核心公共基础课程。近年来, 大学物理课程始终紧紧围绕培养高素质国防科技人才和新型军事人才的总目标, 以中国特色的马克思主义教育思想<sup>[1]</sup>为指导, 积极进行教学理念的创新、教学内容和教学方法的改革, 坚持教学、科研和人才培养相结合, 教学与科研相互促进、协调发展的思路, 以学科建设为龙头, 扎实有效地进行课程建设和改革, 建设思路清晰, 取得了许多优秀成果。2009年先后被评为“军队优质课程”和“国家精品课程”。

## 一、建设思路清晰明确

思想是一切工作的先导和支配力量<sup>[2]</sup>。有了好的思想及其具体的思路, 才可能搞好课程建设。

从上个世纪90年代开始, 大学物理课程组就紧紧围绕高素质国防科技人才和新型军事人才培养的需要, 进行课程建设。目标是建设与有我军特色的世界一流大学相适应的大学物理系列课程, 逐步形成有自己特色和优势的一流的教师队伍、一流的教材和教学理念, 一流的教学手段和实验条件, 一流的教学质量和水平, 使本课程成为军队、国家精品名牌课程。为了实现这一目标, 需要清晰明确的建设思路。

思路1: 以学科建设为龙头, 走教学、科研和人才培养相结合的道路, 不断加强师资队伍建设。

教员队伍是教学的主导力量, 是课程建设的根本, 是创建世界一流大学的必要条件。没有高水平的教师队伍, 就没有高质量的教学效果。吸取过去物理教师队伍建设的经验和教训, 新形势下师资队伍建设必须以学科建设为龙头, 走教学、科研和人才培养相结合、可持续发展的道路, 按照“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的要求, 高标准地推进教师队伍建设。基于此思路, 课程组鼓励大家在完成好教学任务的同时, 应积极争取各种科研项目 and 经费。

思路2: 先进的教育思想和教学理念是课程建设的灵魂, 大学物理课程建设首要的任务是探索和确立符合现代教育精神的先进教学思想和教学理念。

转变传统的大学物理课程教学单纯强调为学习后续专业课程服务、突出知识教学的思路, 探索和确立符合现代教育精神的先进的教学思想和教学理念。近几年我们逐渐认识到, 大学物理课程教学在学员科学素质培养上, 较其他课程有着独特的优势和不可替代的作用。大学物理教学改革的目的, 其中一个重要方面就是发掘、拓展物理教学的这种高品位的文化功能。

思路3: 教学内容改革和教材现代化建设是大学物理课程建设的核心和关键, 必须积极推进大学物理教学内容改革和教材建设。

一方面现代科学日新月异, 物理学作为导引学科发展迅速, 大学物理教学必须与时俱进, 这就要求我们必须不断地进行教学内容改革; 另一方面, 为了培养高素质新型军事人才, 大学物理教学必须充分反映现代军事高技术的物理基础, 必须适应新型军事人才素质教育的需要。大学物理课程建设必须对传统的教学内容进行大胆的改造、整合、优化, 构筑符合上述教学目的和教育新理念的、内容现代化的、反映军事人才培养特殊要求的大学物理教学内容体系。

教材是教学理念、教学内容体系结构的载体, 也是教学内容改革和教学经验的结晶。应在积极开展教学研究、教学改革、探索实践中稳步推进大学物理教材建设, 编著出版有我校特色的大学物理新教材。

思路4: 突出物理实验教学环节。

物理学是以实验为基础的科学, 在大学物理的教学内容改革中, 必须突出物理实验教学, 加强课堂的演示实验教学环节, 坚持从实验现象的分析和概括中引进概念, 坚持从实验现象的科学总结中总结物理学规律。坚持理论与实际相结合, 重视加强课内外的实践性教学环节。

**[收稿日期]** 2009-11-09

**[作者简介]** 袁建民 (1963-), 男, 河南魏氏人, 国防科学技术大学物理系主任、教授, 博士, 博士生导师。

思路5:采用多媒体等先进教学手段,增加课堂信息量,提高课堂教学质量。

大学物理教学存在的一个突出矛盾就是学时减少和教学内容的增加。解决这个矛盾的主要途径,一是教学内容的整合和优化,二就是采用先进教学手段,加强现代教育技术的应用。充分发挥计算机辅助教学的作用和多媒体图文并茂、形象直观的功能,提高课堂教学的效率和教学质量。为此必须大力引进、开发和研制具有自身特色、符合教学内容改革的多媒体教学课件和其他先进教学工具和手段。

思路6:基本教学条件建设是教学改革实施的物质保证,必须加强教学基本条件建设和教学管理。

为了充分发挥演示实验的作用和多媒体教学手段的功能,应仔细规划、建设由综合演示实验、电化教学系统、计算机辅助教学课件与网络系统等构成的现代教学手段系列设施。

要向科学管理要效益。将先进的管理思想引进到课程建设的各个环节,对教学全过程实施有效的监督管理和考核评价,实行目标责任制。建立较为完整的文件、教材及教学参考资料文档库。

## 二、主要成果

1、建设了一支献身国防、专业水平高、可持续发展的师资队伍

多年来,我们以物理一级学科(全军迄今为止唯一一个经国务院学位办批准和授权的)建设为龙头,以课程建设为依托,走教学、科研相结合的道路,建设了一支献身国防、可持续发展的师资人才队伍。课程组现已形成一个有奉献精神,思想素质好,业务水平高的教学团队。其中有全国教学名师1人、国家杰出青年科学基金获得者1人、湖南省芙蓉学者1人、全国三八红旗手1人、全军优秀教师2人、军队院校育才奖金奖获得者4人、军队院校育才奖银奖获得者4人、全国百篇优秀博士论文作者1人、全国百篇优秀博士学位论文提名作者1人、享受军队优秀专业技术人才岗位津贴的专家5人、入选国家教育部新世纪人才支持计划3人、入选湖南省首批121人才工程3人、博士生导师4人、“百千万人才工程”国家级人选1人。

这支队伍职称结构合理、年龄分布适当、学历结构恰当。教员队伍的数量和质量能够很好地胜任和完成大学物理课程的讲授、辅导和实验演示等各个环节的教学任务。教员队伍整体素质高,奉献精神强,爱岗敬业,教书育人。在教学的同时都积极承担了教学改革研究和科学研究任务。

2、确立了符合现代教育精神的大学物理教学新理念

传统的大学物理教学,以知识传授为主,教学目的主要为后续专业课程服务。我们在教学改革的实践和探索中,逐渐明确并确立了大学物理教学的新理念。这就是在注重继承传统物理教学内容的同时,发扬大学物理系列课程教学的高品位文化功能,将教育从以物理知识传授为主,转变为把科学素质的培养放在第一位。突出创新精神的培养、实验动手能力的培养;重视学员学习中的非智力因素的诱导和开发,提高学员自主获取知识和独立思考、勇于创新

的能力;使学员在对自然界运动基本规律了解和认识的同时,认识物质世界的本质,获得完整物质世界的图象,树立科学世界观;通过具体的物理知识教学,学习科学思想和科学研究方法(如实验观察的研究方法、理想化模型的研究方法、归纳演绎的研究方法、统计的研究方法、对称性的研究方法等),提高其科学文化素质。

3、编写出版了教材《基础物理学》和“十一五”国家级规划教材《大学物理学》

在教材《基础物理学》(上、中、下,科学出版社,2004)中,我们把教学内容分为三个不同层次,对不同层次进行不同处理;用“独立状态参量描述运动状态,通过状态参量、状态函数随时间演化表示运动规律”这一理论框架,用统一的体系处理力、热、电及量子物理,从而优化经典物理教学内容,降低学习量子物理的难度;强化近代物理教学,努力在近代物理基础上给学员一个合理的、开放的物理知识背景和结构,使他们能以此为基础,去接受、理解当代科技新概念、新技术和最新学术资料;强化军事高科技物理基础教学。

在教材《大学物理学》(上、下,科学出版社,2009)中,我们吸取国内外物理教学的先进理念,重新整合、创新、优化教学内容,进一步突出军事应用特色;以阐述物理原理为主,淡化具体技术细节;提高近代物理内容在全书中所占的比重;着重物理原理、物理图像和物理思想的表述,适当降低数学处理的严密性要求;充实实验教学内容,体现“从现象引出概念,由实验总结出规律”的普物风格;注意编入充满哲理的科学故事和启发睿智的物理学家生平轶事,体现教材的人性化和趣味性,做好形象化和彩色插图,使教材的总体面貌新颖美观、引人入胜。

4、适应军队人才需求的多样化,针对不同类型学员,创立了大学物理教学的新模式

(1)针对学历教育合训学员的具体培养目标,强调大学物理教学的科学教育和文化教育双重功能并重,把通过物理教学培养学员的科学素质和创新精神放在重要位置,注重军事应用特色;

(2)针对工程技术类学员,开出了“大学物理Ⅲ(1)”(140学时)和“大学物理Ⅲ(2)”(140学时,英语授课)。在教学中强调学员在掌握基本物理学语言、概念和物理学的基本原理的同时,还要求学员通过认识物质世界的本质,获得完整物质世界的图象,树立科学世界观,学习物理学的科学思想和科学研究方法。

(3)针对文科学员,突出物理教学的高品位文化功能。不强调学员“掌握物理学基本语言、概念和物理学的基本原理和方法,而是要求学员对物理学历史、现状和前沿有整体全面的了解”。文科大学物理教学更着重于物理教学的高品位文化功能,使学员通过对自然界运动基本规律的了解和认识,树立科学世界观,具备对一切伪科学的识别和抵御能力,同时从物理学中学习处理社会问题的科学方法和科学思想方法。

(4)对全军高级干部高科技知识培训班,采取以演示实验为主的教学方法,进行生动、直观、高效率的教学。依托大学物理演示实验的建设和改革,我们为全军高级干部开设了“军事高科技原理实验”,把当代典型的军事高技

术,浓缩在一些演示实验中,使他们了解当代军事高技术的物理原理,学习军事高科技知识。由于演示实验与原理讲授紧密配合,使教学生动、形象、直观,信息量大,教学效率高。

#### 5、开展了大学物理课程双语教学的探索与实践

我们在全军院校的本科物理教学中率先进行了采用英文原版教材、全程应用英语教学的探索与实践。

双语教学精选了国外优秀的原版教材进行教学,从中汲取欧美优秀教材的精华,学习欧美教育和科技发达国家的先进教育思想和教学理念,改革教学内容,使教学内容与国际接轨。在教学中引入研究型学习方法,改变知识的单向传授为教员和学员互动的双向学习,注重培养学员自主学习的能力。学员反映,用所学的物理知识和科技外语知识去进行自我创造,这个过程中感受到的主动获取知识的快乐是和以往的学习截然不同的。

6、建立了多元化的物理教学手段,自主开发研制了覆盖全课程的大学物理教学电子课件

建设了由综合演示实验、电化教学系统、计算机辅助教学课件与网络系统等构成的现代教学手段系列设施。引进和研制了具有现代物理内容及与军事技术紧密相关的演示实验五十多项;自主开发和研制了具有自身特色并符合教学内容和改革方案的教学课件,已完成覆盖整个课程教学内容的全套 CAI 教学课件的制作,课程可实现全过程全部多媒体教学;开发出了基于 Internet 的网络虚拟实验教学系统,该系统集讲解、演示、仿真实验、查询答疑、远程考核、教学管理与分析等功能于一体。

#### [参考文献]

- [1] 李进.马克思主义中国化进程中的中国特色教育思想体系[J].中国高教研究,2009,(9).
- [2] 詹姆斯·爱伦[英].感悟人生[M].北京:地质出版社,2007.

(责任编辑:林聪榕)

(上接第 92 页)

不懈努力与创新,目前已形成了多层次、立体化的物理公共基础课程系列教材体系,教学团队建设进入了新的发展阶段。

2、积极开展科学研究,申请到众多高水平重大科研项目,科研成果融入教学,取得了丰硕成果

本团队紧贴国家建设和国防建设的需求,积极开展科学研究。目前团队人员承担的科研项目有:国家自然科学基金重点项目 1 项,国家自然科学基金项目 7 项,“国家 863”项目 7 项,“国家重大基础研究 973”课题 2 项,武器装备预研项目 3 项,教育部“985 工程”“高性能计算”项目中的“光计算”与“量子计算”的建设项目;“211 工程”三期国家重点学科建设项目;国家教育部新世纪优秀支持计划项目 3 项;科技部和公安部项目各一项,湖南省科技厅等项目 3 项;学校“十五”基础研究条件建设“THz 技术及应用”项目;学校“十五”基础研究条件建设“量子信息技术及应用”项目;“十一五”科技创新平台“新一代信息技术物理基础”。各种项目总经费近亿元。

这些高水平科研项目首先促进了教学条件与教学手段的建设,如基于团队科研成果自主研制了 10 余项演示实验教学仪器(系统),其中水下激光通讯演示系统、紫外光通

讯演示系统、等离子体特性演示系统等填补了国内空白,在国内同行中产生较大影响;其次,促进了创新性高素质人才的培养,团体成员将本科优生培养、本科生毕业设计指导、本科生课外科技创新实践指导与自己的科研活动紧密结合,以多种形式吸引尽可能多的本科生参与课题研究,努力加强学生的科学研究和工程实践能力锻炼,加强对他们的科学精神、科学作风和科学思维方法的培养。每年本科优优生的课外创新实践选题和毕业设计 80% 以上的选题,都是紧密结合各类科研任务,突出军事应用背景,突出综合性、创新性,对培养学生综合运用所学知识独立分析解决问题的能力,提高他们的创新能力和综合素质发挥了重要作用。

#### [参考文献]

- [1] 杨叔子,余东升.关于高等教育中两个根本性问题的思考[J].中国高教研究,2009,(9).
- [2] 宁滨.高水平特色大学的创新型人才的培养[J].中国高教研究,2009,(8).

(责任编辑:林聪榕)