

面向航空类专业的《大学物理》课程教学改革探索^{*}

刘伟波 贾天俊

(滨州学院航空工程学院 山东 滨州 256603)

(收稿日期:2016-06-02)

摘 要:探讨了面向航空类专业的《大学物理》课程教学改革的思路和方法,针对航空类专业自身特点,结合航空企事业单位对航空类人才的需求,从教学内容、教学方法以及考核方式3个方面阐述了教学改革的内容,并讨论了该教学改革的有益启示。

关键词:航空类专业 大学物理 教学改革

1 引言

航空航天代表了科技和工业发展的最前沿,是促进国家科技发展、满足经济建设、增强国防安全和加快社会进步的重要力量,是一个国家综合国力的体现。《国家中长期科技发展规划纲要》(2006—2020年)将大型飞机、载人航天与探月工程列入重大科技专项计划,为我国航空航天的发展带来了巨大的发展机遇。因此,培养具有高素质创新能力的航空类专业人才是服务国家战略的必然要求。但与国外相比,我国的航空类人才培养与实际需要存在一些差距,主要体现在:(1)工程教育意识薄弱,重知识、轻实践;(2)教学组织方式、教学方法和手段改革步伐缓慢,与教学目标适应性差;(3)课程内容更新相对滞后,缺乏课程内容和体系的优化机制;(4)学制短、要求高,教学无法完成既定的培养任务;(5)与航空航天类研究所、企业联系不够紧密,教学与工程脱节^[1,2]。为此,有必要从教学内容、教学方法、培养模式等方面对航空类人才进行更有针对性的培养。

为顺应经济社会发展趋势,适应高等教育发展规律,滨州学院紧紧围绕建设以航空为主要特色应用型大学的办学定位和目标,对院系及专业布局进行了大调整,目前有8个航空类专业方向,进一步凸显航空特色。其中理工科类航空专业占有很大的比重,包括飞行技术、交通运输、飞行器动力工程、飞行器制造工程等专业。

《大学物理》是理工科学生所必修的一门公共基础课,其中所涉及到的内容和学习方法对后续专业课的学习有着重要的作用,为学生所必须掌握^[3]。本文根据笔者对航空类专业开设《大学物理》课程的经历和经验,结合航空类专业特点及培养定位,从教学内容、教学方法及考核方式3个方面阐述了面向航空类专业《大学物理》课程的教学改革。

2 面向航空类专业的《大学物理》课程教学改革内容

2.1 教学内容改革

相对于偏物理类的专业,航空类专业安排的《大学物理》学时一般较少,因此如何用较少的学时,让学生获得他们所需要的知识和能力,教学内容上的选择便显得尤为重要。仔细研究飞行技术、交通运输、飞行器动力工程等专业的人才培养方案能够看到,航空类专业的专业课涉及面广,课程体系复杂,涉及机械工程、力学、动力工程与工程热物理等诸多主干学科。根据该类专业的后续专业课需求及工作需要,应在《大学物理》课程中有针对性地选择对应的基础性内容进行讲授,以为航空类专业学生的后续学习以及工作打下良好的知识储备基础。

我们在教学内容上的改革主要遵循两个原则。一是教学内容要与本专业相关,以应用型人才培养目标为导向,同时顺应航空各相关学科高速发展和多学科交叉的趋势,选择与航空类专业后续专业课关系较密切的《大学物理》内容(如流体力学、热学、电磁学等)进行重点讲授。比如航空航天事业的蓬勃

^{*} 滨州学院教学研究项目,项目编号:BYJYYB201520, BYJYZD201214

作者简介:刘伟波(1980—),男,博士,讲师,主要研究方向为气体放电等离子体物理。

发展同空气动力学的发展紧密相连,而这些领域都属于流体力学的分支学科,因此在《大学物理》中介绍流体力学的相关知识,如流体的定常流动、伯努利方程、斯托克斯定律,将会大大促进后续《空气动力学》等专业课程的学习。二是教学内容要为学生所接受,鉴于该类专业学生的物理基础(特别是理论水平)偏差,以及普遍对《大学物理》课程不够重视,要选择适合学生实际情况的内容进行讲授。比如减少理论推导,突出具体的应用实例,特别是介绍一些最新的航空类物理科技成果应用。《大学物理》中的夫琅禾费衍射知识点理论性强,学生学起来较为吃力,但如果学生知道当前风洞实验中测量流场分布常用的纹影法实验装置,与夫琅禾费衍射实验系统具有异曲同工之妙时,无疑将会极大地提升他们学习该部分内容的兴趣和动力^[4]。

2.2 教学方法改革

航空类专业因其专业特殊性,相应的教学改革必须以适应航空产业所需要的应用型人才培养目标为导向。根据航空类专业的专业特点及培养要求,拟从以下几个方面进行针对航空类专业的《大学物理》教学方法改革。

首先,教学应重点面向工程实际,突出实践教学的地位,因此在阐述《大学物理》基本理论和基本概念的基础上,可以忽略一些理论性较强的细节内容,简化繁杂的公式推导,而针对具体的工程问题进行重点讲解和讨论。比如,航空类专业的学生毕业后大都直接输送到航空公司或者飞机维修改装企业,需要系统地培养学生分析问题、解决问题的综合能力,因此教学活动必须面向工程,突出实践。可尝试案例教学法、项目教学法、行为导向教学法、问题导向教学法等多种方法进行因材施教。以讲授角动量守恒为例,首先向学生提出问题:(1)飞机的螺旋桨有什么作用?为什么要安装顶桨和尾桨?(2)陀螺为什么高速旋转时不会倒下?(3)猫从高处落下,为什么摔不死?通过问题引发学生的探究兴趣,然后将学生分组(可以以宿舍为单位),每组指定一名组长,由组长确定每个小组成员的任务。小组成员通过主动阅读教材,查阅资料,相互讨论,找到解决问题的方案,最终由组长以PPT等形式进行书面总结。这种方式既让学生真切领会到理论与实践之间紧密的联系,又锻炼了学生的分工协作能力、自主学习能力、归纳总结能力,具有不错的教学效果。

其次,作为理工科专业,航空类特色专业需要配备大量的专门实验室和购置大量的实验设备,成本

很高,因此在真实的飞机上或者模拟机上进行培训学习是不现实的。目前CBT,Labview等软件在航空类课程的应用较为普遍,它直观方便,且节约了大量的成本。为了提高学生对计算机软件的认识和理解,可以尝试在基础课《大学物理》中引入一些简单软件的应用,如Matlab,C语言等,能方便地为大一学生所掌握。我们前期在这方面做了些初步的工作,取得了不错的效果^[5]。

再次,航空科技发展快速,为保证掌握专业知识的先进性,不断与国际接轨,航空类专业的学生必须要具备一定的外语交流和专业外语应用能力。为使学生在学习专业基础理论的同时还能掌握相应的英文词汇,在《大学物理》这种公共基础课中引入一定比重的双语教学,使学生尽早地接触专业外语。在课堂上,讲授基本的物理概念及定义,同时给出相应的英文对照内容,并对一些常见的英文缩略语进行单独解释和说明,使学生在学公共基础理论的同时还能掌握相关的英文词汇。而在讲授完某个知识点后,可将经典的英文原版教材(如《费曼物理学讲义》、《现代大学物理》、《希尔斯当代大学物理》等)中相关的内容介绍给学生作为课外阅读材料,提高学生的专业外语水平。

最后,要通过多种方式为学生创造多元化的教学环境。可采用多媒体技术、计算机网络技术和虚拟现实技术等多种形式,建立多元化立体化的新型教学体系,大幅度提高教学过程中传递的信息量,从而充分地调动学生的学习热情,有效增强教学效果,也为学生自主学习创造了良好的环境。比如我们建设了面向航空类专业的《大学物理》课程网站,包括了教学文档、习题指导与解答、辅导答疑、问题讨论、考试指南、物理前沿等多个栏目。教师和学生可以通过课程网站实现在线互动,自由地参与讨论和解答。

2.3 考核方式改革

考核方式作为衡量一门课程成绩的标尺,是指导学生学什么及如何学的“指挥棒”,通过改革考核方式,可以更全面、客观、公正地评价学生的学业成绩^[6]。在课程考核中,我们结合航空类专业学生的职业发展需求、能力发展需求和知识延伸需求,重点考查学生发现问题、解决问题的兴趣和能力的。比如发展更为灵活的考核方式,加大过程性考核的比重;出题不仅考查学生掌握简单物理知识的点,同时要考查相应物理知识所涉及航空理论及航空应用的面;考查各类知识点的对比和总体评价。努力做到以考核方式改革引导日常的教学活动,促进教学各项活动

稳步发展.

在具体操作中,学生最终考核成绩的评定由期末闭卷考试和平时考核两部分构成.我们将平时考核所占的比重从之前占总成绩的20%或30%增大到现在的40%,主要考核学生的学习态度(包括上课出勤及课堂表现,约占总成绩的5%)、学习水平(包括课后作业完成情况及对所学知识的归纳总结能力,约占总成绩的15%)、应用能力(包括学生的学习主动性、创造性,以及团队协作性,约占总成绩的20%).这里简单介绍一下应用能力考核的几种途径,比如每节课后要求学生根据所学知识,结合自身专业实际,自命1~2道应用题(不得抄袭);比如将学生分成若干小组,要求小组成员广泛查阅资料、密切配合,期末时每小组须自命一套试题.这些途径培养了学生自主学习、创造性学习和研究性学习的能力,也更能够公平公正地评价学生对《大学物理》课程的学习情况.

3 面向航空类专业的《大学物理》课程教学改革启示

作为一门重要的公共基础课,《大学物理》大都开设于大一或大二上学期,它对于学生尽快做好高中到大学的转变、培养良好的学习习惯、为后续专业课的学习打好基础等方面都起着重要的作用.面向航空类专业的《大学物理》教学改革,将会给其他公共基础课教学改革以及人才培养方式等方面带来很多有益的启示.

首先,通过对特定对象进行公共基础课教学研究,能够更好地发挥公共基础课的作用,探索公共基础课改革更多的可能性.公共基础课面向的范围广、人数多,教学中普遍存在教学方法单一、教学内容单一的弊端.由于听课学生专业不一,对公共基础课的需求也不同,因此需要使公共基础课教学更具有针对性,才能最大化地服务学生,从而最大化地发挥公

共基础课在人才培养中的教育、引导作用.

其次,通过对特定专业开设的公共基础课进行教学改革研究,可以促进该类专业后续专业课的教学改革,加深对专业建设、专业特色形成的理解,及对人才培养目标的进一步优化.以公共课改革为契机,总结课程改革的经验和教训,相应成果可以应用于该类专业后续专业课的教学实践,同时对专业建设和人才培养都具有一定的借鉴意义.

4 结束语

航空类专业因其专业特殊性,相应的教学改革必须以适应航空产业所需要的应用型人才培养目标为导向.在教学内容上精选优化,为学生后续专业课的学习打下良好基础;教学方法上紧扣培养目标,多元化地培养该类学生所应具备的基本素质和能力;考核方式上统筹考虑,以考核引领教学,提升教学效果.相应结果对其他面向特定对象的公共基础课程(如大学英语、高等数学等)改革也有一定的参考和借鉴价值.

参考文献

- 1 陈旭.面向国际竞争的航空航天专业教学改革研究与探索.南京航空航天大学学报(社会科学版),2005,7(1):72~75
- 2 支希哲,田露.中美航空航天专业本科人才培养比较研究.西北工业大学学报(社会科学版),2011,31(3):81~85
- 3 教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会.理工科类大学物理课程教学基本要求(2010年版).北京:高等教育出版社,2011.1~6
- 4 李春萍,白晓明,郭秀娟,等.飞行特色大学物理(下册).北京:机械工业出版社,2014.256~257
- 5 刘伟波,贾天俊,李荣.基于MATLAB大学物理可视化教学模式的实践与思考.物理通报,2015(8):18~20
- 6 贾天俊,高光珍,李荣.大学物理课程考核模式改革的探索与实践.教育教学论坛,2014(18):25~26

Exploration on Teaching Reform of *University Physics* for Aviation Specialty

Liu Weibo Jia Tianjun

(Aviation Engineering Institute, Binzhou University, Binzhou, Shandong 256603)

Abstract: The ideas and methods of university physics teaching reform for aviation specialty are discussed in this paper. Based on the characteristics of aviation specialty and the demand for aviation personnel, the contents of teaching reform are described from three aspects: teaching content, teaching method, and examine manner, and the beneficial enlightenment of the teaching reform is discussed.

Key words: aviation specialty; university physics; teaching reform