

军事高技术培训中的航天器轨道原理课程建设*

闫野¹, 唐国金¹, 黄茜薇²

(1. 国防科学技术大学 航天与材料工程学院, 湖南 长沙 410073;

2. 国防科学技术大学 机电工程与自动化学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 航天器轨道原理是军事高技术培训中的基础性教学内容, 在教学过程中存在基本理论艰深、教学时间短、学员专业背景差异大的难点, 教学效果一直难以得到有效提高。本文结合《航天器轨道原理及其应用》实验课程, 摸索总结出一套有效的实验课建设方法, 综合采用多媒体教学、课堂互动实验等手段, 使教学效果得到明显提高。

[关键词] 航天器轨道; 高技术培训; 实验课建设

[中图分类号] G642 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2008) 03-0061-02

Course Construction of the Spacecraft Orbit Principles in the Military High Technology Training

YAN Ye¹, TANG Guo-jin¹, HUANG Qian-wei²

(1. College of Aerospace and Material Engineering, NUDT, Changsha 410073, China;

2. College of Mechanism Engineering and Automation, NUDT, Changsha 410073, China)

Abstract: Spacecraft orbit principles are viewed as the content of a fundamental course in military high technology training. There are many difficulties in teaching, such as recedite theory, limited teaching time and the cadets' different backgrounds. As a result, the training effect is not ideal. Some effective training methods are proposed. With multi-media and interactive experiments, the teaching effect of the course is remarkably enhanced.

Key words: Spacecraft orbit; high technology training; experiment course construction

一、引言

作为军队教学科研机构, 我校担负着为军队中高级干部进行高技术知识培训的重要任务。由于培训时间短、讲授内容多, 高技术培训中的基础科学理论背景知识教学成为一个薄弱环节, 面临着讲授内容理论艰深、参训学员专业背景差别大的难题。在空间攻防对抗教学中, 参训学员普遍反映迫切需要了解有关航天器轨道的基础理论知识, 否则将影响对航天作战理论及方法的理解。但是, 航天器轨道理论本身概念抽象、理论复杂, 在有限的学习时间里做到“讲清楚、弄明白、记得住”难度很大。为此, 我们针对参训学员的特点, 制定了“重概念、重应用、重演示、重交互”的课程建设原则, 从紧扣培养目标、理顺课程体系、狠抓组织实施等几个方面入手, 走出了一条“以演示说明概念、以特点理解应用、以实验加深理解”的实验课建设新路子。

二、课程建设方法

“应用航天, 轨道先行”, 掌握必要的航天器轨道以及应用知识是了解航天、应用航天的铺路石, 航天器轨道原

理及其应用正是在这一需求牵引下而设立的实验课程, 旨在通过更通俗易懂的形式将系统的航天器轨道及其应用知识传递给学员。课程建设中成功的经验方法主要可以归纳为以下几个方面:

(一) 紧扣培养对象, 把握课程建设重点

为了建设好实验课程, 课程建设小组结合高技术知识培训班总体教学目标和参训学员特点, 将“突出基本概念, 面向作战应用”作为课程建设的指导思想, 并广泛征求教育专家、军事指挥专家、技术专家的意见, 将教学重点确定在介绍各种类型的航天器轨道以及它们各自的用途上。航天器轨道及其应用知识是了解航天、掌握航天的前提和基础, 且内容相对抽象, 是影响后续课程教学效果的主要薄弱环节, 而对抽象概念的讲授正是实验课的长处。

(二) 注重教学方法创新, 自主研发实验教学软件

航天器轨道教学中涉及众多的时间与空间关系问题, 在传统教学中往往难以把问题形象地刻画出来。比如太阳同步轨道的定义, 既抽象又难于记忆, 对轨道的性质和用途的描述更是难以和轨道定义直接联系起来, 传统的讲授方法通常用一张图片或一段动画来配合解释, 但当学员产生“如果轨道再高一些会怎样”, “轨道再扁一些会怎样”的疑问时, 传统教学就无能为力了。使用 STK 等专业软件是解决这一问题的途径之一, 但烦琐的软件操作、复杂的

* [收稿日期] 2007-10-18

[作者简介] 闫野 (1971-), 男, 河北承德人, 国防科学技术大学副教授, 博士。

参数输入根本不适合初学者在短时间内掌握。课程建设小组将三维动画实时生成技术应用到教学中,并借鉴计算机游戏中操作简单、容易上手的成功经验,自主研发教学软件,开发出了具有自主知识产权的三维动画引擎,并在此基础上开发了航天器轨道原理及其应用实验软件,在教学实践活动中取得了理想的教学效果。

(三) 精心编排教案,力求知识讲授的连贯性和系统性
航天器轨道概念比较抽象,且分类方法很多,存在不好记忆、容易混淆的特点。过多的概念罗列容易使学员产生疲倦感,而学员的年龄构成也不适于这种教学方式。加上实验课本身授课时间有限,如何在有限的时间里将最必要、最重要的知识讲授给学员,既不遗漏重要知识点又能调动学员积极性?在经历了多次失败及调整后,课程建设小组摸索出了一条“轨道概念与轨道应用”相结合的路子,将课堂讲授部分的内容分为五个基本概念和五种典型轨道来进行组织,“边讲解应用、边介绍概念、边及时演示”,使学员不断对新概念产生兴趣点,教学质量得到了进一步提高。

(四) 严把课程试讲关,细节上精益求精
为了确保教学质量,课程建设小组在试讲环节严格把关。一方面组织相关人员尽可能地参加其他课程特别是实验课程的试讲活动,通过观摩学习等形式提高自己的授课水平;一方面,在课堂语言表达上不断精益求精,力争作到言之有物、言之有据、言之有因,克服习惯性口头语,规范手势动作,通过不断试讲,将课堂教学行为相对固定化、规范化。

另外一个重点放在主讲教员与实验操作员的课堂实验配合默契性上。为了获得更好的实验课教学效果,上课过程中采用了同时使用三块大屏幕的形式,需要由主讲教员和两位实验操作员共同配合操作完成实验演示,平均每4分钟就需要进行一次,为了获得连续不停滞感的讲授效果,主讲教员不断加强配合演练,将配合精确到每一句话。

(五) 精心设计实验环节,注重知识巩固
经过观摩、讨论,课程建设小组将试验课程分成两个环节,一是介绍航天器轨道,二是课堂实验。主要的实验形式确定为三种:

一是观看概念演示,通过观看实验员的操作演示帮助基本概念的学习;二是在实验环节中,课程建设小组专门设计了概念巩固实验,学员可以通过亲手操作教学软件,加深对刚学到的基本知识的理解。学员对轨道概念中有疑问的地方,可以立即操作实验软件,对轨道高度、偏心率等因素进行调整,及时看到轨道参数对轨道特性的影响。三是在实验环节中,课程建设小组为学员准备了综合性的实验科目,用于提高学员对轨道知识的综合运用水平。

(六) 精心组织辅导教员培训,确保课堂实验效果
为了进一步巩固教学效果,实验课专门为每位学员配备了辅导教员。辅导教员不仅需要教学软件操作非常熟悉,更要掌握非常全面的航天器轨道知识,还需要了解航天器轨道相关的一些课外知识以及国际上相关领域的最新进展情况,才能胜任课堂教学辅导工作。我们在博士研究生队遴选了18名政治合格、专业对口的博士研究生担任辅导教员,并对他们进行了多次专项培训,使课堂实验教学成果进一步得到加强。

(七) 注重教学效果反馈,在教学实践中进一步提高教学水平

在教学实践中,课程建设小组非常重视学员们对教学效果提出的意见和建议,及时对教学内容的编排以及课堂表述形式进行调整,探索更加适合的教学形式,使航天器轨道原理及其应用这门实验课程越上越好。

三、几点体会

军事高技术培训课程设置与一般本科生、研究生的课程设置有所不同,具有培训周期相对较短、课程设置涉及专业面广、培训目的直接服务于作战应用的特点,并且参训学员本身的专业背景差异明显,这些都给课程设置带来了一定的困难,如何控制好讲授内容的深度和广度显得尤为重要,既不能只注重基础理论教学而忽视作战应用,也不能避重就轻,只对军事应用泛泛而谈,而忽视必要的专业知识学习。结合航天器轨道原理及应用实验课建设,我们对军事高技术培训中的基础课教学问题有了更加深入的认识和体会,具体可以总结为以下几点:

(一) 重视基础教学,打牢高技术条件下军事指挥功底
未来战争是以争夺制信息权为核心的高技术战争,不掌握高技术知识就无法指挥高技术作战,无法在战争中取得最终胜利。可见,军事高技术培训一定要体现出高技术特点,将受训学员专业背景中缺失的技术基础环节补上,使学员的专业背景知识能够支撑高技术战争作战指挥的需要。因此,必须将最核心、最关键的科学基础理论知识以最稳固的方式传递给参训学员,只有这样,参训学员在未来战争中才能以科学的眼光审视战场态势的变化,做出最合理的指挥决策。

(二) 处理好教学中基础理论与军事应用之间的关系
军事高技术培训的最终目的是提高战斗力,怎样在有限的培训时间内更好地掌握高技术军事应用知识是培训计划制定的依据。要想更好地将高技术应用于军事作战必须掌握一定的基础理论知识,但基础理论学习占用的时间过多又会影响军事应用课程的学习,可见,必须处理好教学中基础理论与军事应用之间的关系,做到合理的教学内容和时间搭配。因此,必须精选出那些作战应用指挥必不可少的专业背景知识作为基础理论教学的重点。

(三) 注重教学方法创新,努力提高教学效果
军事高技术培训中的基础科学理论教学一直是一个难点问题,主要体现在需要介绍的专业基础理论较多,没有充足的时间进行系统性地全面学习,寻求在较短时间内将最有用的知识集中授课,并能够达到较好的教学效果,是高技术培训课程建设的努力方向。显然,在大多情况下,传统的课堂教学方法无法适应这一需求,因此必须寻求新的教学手段和方法以提高教学效果。切实做到让参训学员“感兴趣,听得懂,记得住”。

四、结束语

军事高技术培训课程建设工作是军队继续教育工作的重点之一,使基础科学理论知识教学更好地服务于作战应用培训是我们努力的方向。不同的学科、不同的专业都有其自身的特点,最佳教学方式也应有不同,存在着一个长期摸索、完善的过程。文中对其中的航天器轨道原理及其应用课程教学工作进行了讨论,希望能够对军事高技术培训中的其他基础科学理论教学工作有所帮助。

[参考文献]

- [1] 李清廉等. 把握课程特点,强化教学效果[J]. 高等教育研究学报, 2007, 30(1).
- [2] 李海阳等. 浅谈航天工程硕士课程教学方法[C]. 第五届全国工程硕士研究生教育工作研讨会论文集, 2006: 115-118.

(责任编辑: 田 湘)