

基于培养复合型人才的教学改革 ——以《雷达原理》课程实践为例

汪洪艳 王晓峰 凌云飞 蓝志环
空军航空大学

[摘要]雷达原理是我校专业基础课,为了提高学员对知识的理解,我们采用传统模式和信息化手段相结合的方式,针对培养复合型人才对雷达原理课程课做了教学改革。主要从分析课程特点、学员特点、着重分析知识结构对知识体系和内容进行重组,采用多种手段,结合时政、实践课对课堂讲解内容做了改革和创新,最后从考核手段出发,验证一系列举措的可行性和效果。

[关键词]课堂革命;课程设计;学员深度参与;团队建设

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.08.353

雷达是武器系统的千里眼,《雷达原理》是专业课中的基础课程。这门课程的学习既要承载专业课的基础,也要为后来的武器系统讲解和干扰类课程的实施打下坚实的基础。本课程由于其系统庞杂,知识点繁杂,前期铺垫知识很多,所以要有很好的基础知识铺垫才能学好。为了检验先期知识的学习状况,我们设计了网上答题,对应课堂讲授的知识点都设计了相应的考核题目。通过学员答题,统计其对基础知识的掌握程度;再根据学员自身特点,设计出符合学员认知规律和知识体系的课程教学模式。

一、课前准备

1. 调查问卷

在上课之前,针对上课内容设计调查问卷,主要包括:对雷达的认知,雷达具有哪些功能?先进的雷达体制有哪些?我们想从课程中获取哪些知识?如果你可以设计一部雷达,你关注雷达哪些性能?针对每一章节的知识点,再设计一些专业知识问答。我还还会增设一些关于周边雷达性能的认知性调查问卷,比如台湾的雷达都是哪些型号,特性如何?美军的主战飞机,他的雷达性能如何?通过这些问答,只要是考察学员对雷达的认知程度以及对本门课程的渴望程度,进而推断学员想从本门课程中获取那哪些方面的知识。

2. 开管教联席会

在开课前与学员召开管教联系会,教员首先介绍本门课程中的地位作用,课程包括的知识点、重难点,对学员提出上课的要求,学员可根据前期网上答题情况说出自己对课程的认知以及对课程的期望以及对教员提出的期望。这样做既可以进一步了解学员的自然情况,整体的学习状况和学员的主观能动性,再结合调查问卷可以初步形成课程设计的雏形。

3. 课程设计的撰写

我们要根据人才培养标准,课程地位作用、知识的特点、学员的特点、本课程的特点综合起来撰写适合本期班学员的课程计划,课程计划涵盖了对学员的分析,前期课程的导入,本次课程的主线梳理,重难点的圈定,对学员能力素质培养的方法手段。每个知识点的讲解具体说明了采用的教学方法和手段。还要注明如何对学员的学习效果进行评估。下面我具体从讲解过程和考核手段来说明如何实现对复合型人才培养的实现途径。

二、知识讲解过程中采用的方法和手段

1. 知识的重组

根据前期的调查问卷了解学员的特点和情况,有针对性地合理安排课程。近几年来,本科录取的分数段逐年上升,一般学员都是一本线以上,理解能力和基础知识比较扎实,可以从知识的广度和深度给予拓展。根据课程特点以及其在整个专业中的地位和作用,结合已学过的相关知识,按照学员的认知程度,规划知识的讲解范围和顺序,进而圈定重难点内容,立求从学员的角度出发,既符合学员特点也吻合本专业特点的课程知识体系。

2. 利用信息化手段辅助教学

针对课程中的重点难点知识,我们录制了大量的微课,从之前我们大量的上课实践和经验中,我们发现并积累了有共性的难点和重点知识,梳理了30个知识点,例如,我们在讲解雷达测角时,学员总是不理解波束方向图的由来,我们根据Matlab仿真加视频动画演示给学员呈现其在空域的能量分布,这样将抽象的知识具体化,弥补了认知上的盲区。在讲解雷达测距时,为什么回波会是一个包络而不是矩形波形,我们通过对信号的角度入手,从发射信号的样式到采用什么样的波门接收,从两个函数自相关形成波峰的具体流程入手,破解我们用常识性知识来解释雷达回波的主观臆断的结论。科学知识要的是符合学员的认知规律,我们做到的就是不能忽略任何细节问题,让学员做到真懂真会,这样才能形成用扎实的理论解决实际出现的问题。

3. 不能摒弃的传统教学模式

(1) 公式推导上黑板

用信息化手段来改变加深学员对知识的理解深度和广度的同时,深刻认知PPT不是万能的,它只是辅助我们教学的一种手段,而有些基础的理论推导还是要通过黑板推导来实现。这样做的好处是:给予学员思考的时间,随着推导才能将知识固化在头脑中;这就是为什么我们知道勾股定理是约定俗称的公式,我们在给学员讲解还要通过学生已知的知识层面采用推导的方式让学员从心理真信这个知识。推导过程还允许学员质疑,更加深他的认知。如果一个公式和他想的不一样,那么他在质疑和重新认知更能加深他的认知,如果我们在推导过程错了一个平方号或者少了一个字母,这样更能加深其对这个推导

过程的深度记忆。所以，我们在讲解雷达方程和侦察方程以及干扰方程中全部采用在黑板上手推的方式，对每个参数的物理意义讲解得更为清楚，让学员对每个步骤的变形了如指掌。我从这个过程总结出这样的经验：讲解理论只有做到尽量细和精，学生才能游刃有余地发挥自己合理的质疑和推论。

(2) 板书的使用

由于现代教学技术的发展，人们越来越依靠PPT的动画演示和视频的播放，而在信息不断涌入学生大脑时，我们可能会忘记了我们教育的初衷，我们不是将课件做的越来越美观、视频做的多精良，我们是要让学生理解知识的形成过程，以及先人的探索过程，如何用科学的方法呈现知识的由来，以及将来我们如何利用这一知识。所以，我们该交给学员的是，我们在他合上课本后，还在头脑中留下什么。基于这样的一个初衷，我们要让学员学会分析问题的解决问题的方法，学会思考问题的方式，学会质疑，学会在纷杂的干扰条件下，寻找到问题的答案。例如，在讲解PD雷达杂波谱图时，我们注意强调没有目标时，机载雷达在向下探测的过程中收到的杂波有哪些？每种回波边讲边画在黑板上，并用不同颜色进行标注，红色最重要，其次是黄色、紫色。利用板书以及彩色粉笔，既可以梳理出课程的主线，也可以利用其标注重难点，可以有效帮助学员提高逻辑思维能力。

(3) 集体智慧的结晶

现在想要有较强的竞争力量，光靠个人单打独斗是不够的，散开手掌力量不足，握成拳头才有更大的力量，学院领导和教研室领导两级班子都非常注重个人能力提升和集体智慧的融合。我们在上课之前要进行个人说课、集体讨论、专家帮带等几个过程。在个人说课的过程总是保证每个所讲的知识点，在自己理解和认知层面没有错误。在集体讨论的过程，是保证采用科学、简明的说理方式把知识讲解清楚。需要强调的是，我们教员要做到用最短的时间内，用浅显易懂的方式把抽象的内容让学员秒懂，而不是耗费了大量精力说明白一个浅显的道理。举个例子：我们讲解多普勒频移提取时，强调多普勒频移要小于等于二分之一重频，很多人从脉冲波的频域入手后，先做傅里叶变化，然后根据频域特性，画出 f_d 和 $f_r - f_d$ 两根谱线位置，然后标出 $1/2f_r$ 的位置，说明为什么 f_d 小于等于 $1/2f_r$ 。其实我们只需要画出一个周期的波形，告诉他们如果一个周期只取一个 $f_d = f_r$ ，那么必然所取的周期会错，所以一个周期至少取两次。根据这个例子，我们得出结论：讲解好一门课程，需要一个团队的集体智慧，团队成员只有相互取长补短，才能把一门课程建设得更好。

(4) 利用微课和反转课堂

为了扩大课堂容量和学员的能动性，我们在课堂课程中选取某些课程采用创新模式，例如在讲解测距原理时，知识体系包括：脉冲法测距原理，测距方法的问题和解决方法；距离跟踪。这三个问题每一个拿出来都能讲解45分钟，而上课只有90分钟，为了扩大课堂容量，提升学员的自主学习能力，在上课之前就要破解重难点。关于测距模糊和自动跟踪原理，这两

部分知识是本课程的重点和难点内容，涉及的知识点还比较广泛。我们采用的方法是：在上课之前录制了两个专题的微课：距离模糊的原因和自动距离跟踪电路的实现。采用雨课堂的答题模块，设计相应问题回答，了解之前的预习情况。利用内网私信群布置课上讨论范围，让学员分成两组，一组讲解一组提问，让每一组提出讨论计划，让另一组随机选择人员上课堂讲解相关内容并解答。让课堂环节更为随机，让每个人都有可能上台讲解相关内容。做到全员参与，而且讲解清楚表现好的要有奖励。在使用翻转课堂时，要随时关注课堂动态，做好教学方式调整。

(5) 注意素材积累和引进最新战例

我们要根据学员的自身特点来因势利导，因为我们是军队院校，培养的是未来空战中最前沿的战斗力量，不但要时时密切关注周围战时和军事时态的发展，而且还要实时关注最新装备的性能变化。在讲解雷达的发展历程时，不能单纯依赖于理论层面的知识传授，还要引导学员从实战层面出发，结合理论，面向实战。只有从战争中才能学习提高，八十年代以来，我军已经有四十余年没有经历过战争。但是我们从世界各地动荡的地区冲突、局部战争中汲取经验，对照自身优劣，不断提高成长。尤其是第一次海湾战争之后，我军越来越认识到军事技术装备对于现代化条件下战争的重要性。长期以来，由于欧美国家对我们急需的军事技术一直采取严密封锁的措施，我军的技术装备始终处于落后追赶的地位。只能自力更生，奋发图强，通过不懈努力，在本世纪前20年，我军的技术装备有了全面提升，已经全方面缩小了与美军的差距，有的方面已经迎头赶上。我们既要密切关注新军事发展动态又要将最近战例补到我们的素材库中。讲课就要用到最新最近的事件和战例，而不是遥不可及、尘封多年的陈旧的事例。

(6) 加入实践环节有助于抽象知识的理解

我们在《雷达原理》的讲解过程，有些抽象的、难以理解的东西，如果加入实践环节，无疑会在很大程度上提升学员对雷达系统的认知和感受。我们引入了美国实验室的雷达模拟实验模块，能够从发射端引出雷达的发射信号，根据示波器显示发射信号的波形，在信号接收过程每个阶段我们都可以对其波形进行显示，通过这类事件可以实时再现每个过程信号的样式。这类实验可以增强学员对抽象事物的认知。我们在雷达方程验证实践中还引入的参数变化对测量距离影响的分析实验。不仅定性的在理论课上分析过，还可以在实践课上定量的进行计算。对于雷达波束的特点，我们还可以在微波暗室中加以验证。

三、考核方式

1. 传统考核方式与信息化手段相结合

(1) 传统的考核方式

在考核部分，我们既有组织了每个章节结束后的小结测试，课程中期的期中考，也有结束后的期末考试。也加入了平时表现的考核：比如课堂表现、课堂提问、反转课堂表现，也有课前微课的预习和雨课堂的提前答题成绩。而这些考核都

是针对学员知识的理解程度，而对于知识能力的提升却没有考核方式。

(2) 实践考核

我们组织了提升学员动手能力和理论联系实践的实践能力考核。布置了拓展性的作业：设计一部可以测量100km雷达的设计方案，包括功率的选定、天线的尺寸、目标尺寸的大小、接收机灵敏度的选定。在没有考虑其他影响因素的条件下了解雷达测量性能的影响因素。

(3) 能力扩展与思政结合

课程最终要完成一份依托对我军实际军事力量与周边威胁装备相结合的一个综合论述性小论文，要能涵盖我国现在的装备现状分析，如遇突发战争环境，我们如何采用相应装备进行布局，如何用最小的牺牲获得战争中的最大胜利。通过信息的搜集整理，形成自己的认知，梳理出自己的观点，形成正确的认知观点。

2. 采用数据分析学员学习结果

通过信息化手段，了解学员之前学习情况，对于相关知识进行统计分析，是否所有人都准确无误学好了信号系统、高等数学、电路的相关知识。微课的预习可以通过反转课堂的效

果来评估。实践课的考核可以通过学员对雷达实践操作的步骤和实验结论来进行考核。课终的小论文，可以综合性的评断，学员在学过本门课程后，能否将理论应用于实践，是否只是纸上谈兵。

四、结语

我们在《雷达原理》课上敢于实践创新，是因为我校有着深厚的雷达方面的知识底蕴，既结合了传统理论讲解中的经典方法进行了优势发挥，又摒弃传统理论讲解的弊端引入了高教国培的信息化教授手段和方法，在极大程度上避免了传统教学的短板，发挥了信息优势，最大程度以学员学习为中心，充分调动学员的积极性，积极响应习主席的作战思想和理论，深化军事院校课堂革命，为强军兴军做好理论支撑。

参考文献

[1]张雅歌.基于“三全育人”理念的“课程思政”教学改革——以雷达原理课程实践为例[J].河北职业教育,2020,4(6):62-64,71.

作者简介:

汪洪艳(1979.03-),女,汉族,吉林省长春市人,硕士研究生学历,空军航空大学讲师,主要研究方向:教育改革。

(上接第691页)

3 总体风格

总体风格指的是诗作从思想内容到形式修辞等各方面表现出的总的气势、韵致和境界。是人对欣赏主题的整体把握。两位译者的译文总体上来说王译更能体现原文的风格和韵味,无论从思想内容的表达完整准确上,还是格律整齐对仗,音乐响亮优美,修辞方式再现准确。这一切使得王译的诗歌产生了与原诗基本接近的效果。且有些方面与原诗相比毫不逊色。如果说有差异,那就是黄译在修辞,细节的传达上没有原作的连贯和自然流畅,有些地方省译导致了原文内容的丢失。

由于语言本身的原因,意义、韵律、修辞等各方面都要兼顾的情况下,两译本都有一些不尽人意之处,尤其是黄译本,

某些词句可能不如原作传神,读起来诗味不足。这是翻译的局限,诗译者的无奈,也给读者带来了遗憾。能够在内容与风格两方面达到与原文达到大致相似的效果,王译体古典优雅,抑扬顿挫可谓是相当难得了。黄译本简练平易,也不失为一种选择。

参考文献

[1]赵巧容,韩存新.从接受美学和功能对等视角评析厄尔曼《青春》的三个译本[J].外国语言文学,2016,33(04):279-284.

[2]潘华凌,袁翔华.紧密型“深度翻译”在文学翻译中的运用[J].宜春学院学报,2018,40(11):70-76.