

以应用为牵引的《信号与系统》 课程教学改革探索

李龙梅, 于燕婷, 欧阳华

海军工程大学电气工程学院, 湖北 武汉 430033

摘 要 : 梳理我校“信号与系统”课程存在的问题,以新时代军事教育方针为指导,提出了以应用为牵引的教学改革方案。大力促进课程知识与军事应用的深度融合,以应用案例为主线牵引课堂教学,以案例中的思政元素强化家国情怀,提升学员应用分析评价的综合能力和矢志献身国防的理想信念。

关 键 词 : 信号与系统; 应用案例; 教学改革; 课程思政

Exploration of Teaching Reform in “Signals and Systems” Course Led by Application

Li Longmei, Yu Yanting, Ouyang Hua

College of Electrical Engineering, PLA Naval University of Engineering, Wuhan, Hubei 430033

Abstract : Identifying the problems in ‘Signals and Systems’ course of PLA Naval University of Engineering, guided by the new era’s military education policy, a teaching reform plan is proposed by utilizing practical engineering and military applications. Vigorously promote the in-depth integration of course knowledge points with military applications, use practical application cases as the main line to guide classroom teaching, and use the ideological and political elements in the cases to strengthen the sentiment for the country and home, enhance students’ comprehensive abilities in application analysis and evaluation, and improve their ideal and belief in dedicating themselves to national defense.

Keywords : signals and systems; application cases; teaching reform; curriculum ideological and political education

一、引言

深化军队院校改革是党的二十大作出的明确部署,也是院校走出困境、实现突围的关键一招^[1]。习近平主席强调,“教育是国之大计、党之大计”“治军先治校、强军必强校”“把院校建设摆在优先发展位置”,深刻指出了军队院校改革的重要性和紧迫性^[2]。

《信号与系统》是工科类院校必修的一门专业基础课,与后续《高等数学》《工程数学》《电路》等课程联系紧密,为后续《数字信号处理》《雷达原理》《通信原理》《工程水声原理》等专业课奠定基础,在课程体系中起承前启后的关键作用^[3]。课程理论严密、逻辑性强,对于培养学员的抽象思维能力、养成严肃认真的科学态度、树立理论联系实际的科学观点、提高分析解决问题的能力等方面起着重要作用。

在“兴趣+能力+使命”的新时代军事教育方针指导下^[4],课程组深刻剖析当前教学中存在的问题,提出了以应用为牵引的《信号与系统》教学改革方案。大力促进课程知识与军事应用的深度融合,以应用案例为主线牵引课堂教学^{[5][6]},以案例中的思政故事强化家国情怀,提升学员应用分析评价的能力和矢志献身国防

防的信念。

二、存在的问题

根据教学督导听课反馈意见、学员问卷调查,目前本课程在教学中存在如下问题。

1. 课程理论性强,学员对课程定位理解有偏差:课程内容涉及大量知识点,理论性和逻辑性强,概念抽象,公式繁杂,导致学员将其视为“数学课”,只注重公式记忆,而忽略了公式背后的物理意义和应用。

2. 课堂讲授重理论轻应用,学员知识应用转化能力欠缺:由于课程概念理解难度大,课堂教学多结合生活例子帮助学员理解抽象概念,而工程应用介绍不够,尤其是军事应用方面。学员难以将理论知识与实际装备应用相结合,只知怎么算,不知怎么用,知识的应用转化能力较弱。

3. 学员存在畏难心理和及格万岁思想,缺乏学习兴趣和动力:由于课程难度大,学员在学习过程中容易产生畏难情绪,往往满足于及格,而不追求深入理解和掌握课程内容。这种学习态度使得学习效果大打折扣,无法达到课程的教学目标。

三、采取的措施

新时代军事教育方针指出，要围绕实战搞教学、着眼打赢育人才，推动人才供给侧同未来战场需求侧精准对接。《信号与系统》课程内容虽不直接运用于战场，但与雷达、通信、电子对抗、声呐、数据链等战场要素密切相关^[7]。只有以应用为牵引开展《信号与系统》教学，从需求入手解决“为什么学”的问题，才能激发学习兴趣和主观能动性，让抽象的理论落地生根，让兴趣的种子开花结果。

1. 建设知识点对应的工程应用案例库

根据授课对象的专业特点，选取雷达、通信、水声、电子对抗、导航、电气等专业应用^{[8][9]}，对照课程五大知识模块，深入剖析其中蕴含的信号与系统知识点，形成工程应用案例库，如表1所示。

表1 工程应用案例库

知识模块	信号、系统引论	卷积积分、卷积和	傅里叶变换	拉普拉斯变换	Z变换
雷达	雷达信号； 雷达中的线性时不变系统	匹配滤波器	单频连续波雷达、脉冲多普勒雷达测速 调频连续波测距雷达	锁相环性能分析	数字杂波对消器特性分析
通信	幅度调制（AM）系统； 线性时变系统	信道编码：卷积码	调制解调原理	滤波器设计	数字调制
水声	声呐信号，海洋混响信号	主动声呐信号分析	数字多波束系统	声波传播分析	数字滤波器设计
电子对抗	雷达信号，通信信号，光电信号	灵巧噪声干扰，欺骗转发干扰	间歇采样转发干扰	雷达抗干扰滤波器设计	通信抗干扰数字滤波器设计
导航	北斗导航卫星信号	导航卫星伪距测量	惯性导航系统（INS）的信号分析	多径效应抑制算法	多速率信号处理
电气	电压、电流信号	图像处理、系统分析和辨识	基于定子电流信号频谱分析的电机故障检测	电气控制系统的传递函数	控制系统分析与设计

案例库既可运用在知识点导入环节，也可运用在例题讲解环节。例如，在讲授信号卷积时，以雷达匹配滤波、卷积神经网络等工程应用或学科研究热点作为切入点^[10]，加强学以致用能力。在例题讲解时，以岗位任职涉及的具体型号装备代替目前使用的“某系统”，用实际装备让学员深切感受到理论知识的用途。例如，在讲解z域分析的典型例题时，给出XX雷达数字杂波对消器的装备图片和MATLAB仿真模型，通过对真实系统的分析应用来掌握z域分析方法，强化理论联系实际的能力。

2. 以应用案例为主线开展课程教学

课程团队以应用为主线重新组织课程教学设计，知识点讲授

按照“实例引导－目标确立－知识讲授－案例应用－总结引申”的环节展开，旨在使学员在掌握理论知识的同时，能够更好地理解其在实际军事应用中的重要性^[11]。

例如，在讲授“离散系统的z域分析”这一知识点时，首先引入雷达动目标显示（Moving Target Indicator，MTI）的应用背景，其目的就是使用各种滤波器，滤去杂波而取出运动目标的回波。MTI滤波器的分析与设计就需要用到离散系统的z域分析。然后设定课次教学目标为学会运用z域分析法求解系统的响应。知识讲授部分可对比时域求解法，让学员体会变换域和时域的差异及变换域的优势，然后马上运用所学知识求解、分析MTI滤波器的频率响应特性，总结引申到滤波器的设计和实现。通过这种教学方式，既达到了理论知识的传授目的，又注重了知识转化运用的能力培养，使学员能够将所学知识灵活运用于解决实际问题，为未来的作战任务做好准备。

3. 融入思政故事激发兴趣动力

在全面推进课程思政的大背景下，课程组总结提炼出政治意识、道德修养、科学技术、职业素养等四大类思政主题，并与课程知识点相结合，形成课程思政案例库，如表2所示。灵活运用思政故事激发学员兴趣动力，强化价值塑造与知识传授、能力培养的紧耦合^{[12][13]}。例如，在讲授“理想滤波器”知识点时，可引导学员正确看待理想与现实的差距。理想滤波器是不可实现的，只停留在公式层面。现实滤波器的特性虽然没有理想滤波器那么好，但工程上可用。理想是我们追求的目标，但现实条件往往制约着理想的实现。只有面对现实，忠于理想，朝理想奋斗和前进，才能缩小与理想的差距，不断进步。

表2 课程思政案例库

思政模块	政治意识	道德修养	科学技术	职业素养
信号分析	电磁弹射信号流：增强民族自豪感与敢打必胜的信念决心	傅里叶：千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金	拉普拉斯：勇于挑战权威、追求真理的科学精神	声呐兵的故事：“水下听风”的心灵解语
系统分析	滤波器：坚决抵制乱言妄议，时刻保持听党指挥的政治定力	华为与5G通信系统：自信自强，守正创新	采样定理的命名之争：科学无国界，但科学家有国籍	北斗导航系统的研制故事：临危受命，不辱使命

四、结语

“信号与系统”课程是我校通信、雷达、指控、电子战、导航等多个本科专业的专业基础课，课程受众多，应用广，在海军人才培养中起到了强有力的支撑作用。强化“宽口径、厚基础、全素质”的教育理念，坚持“面向战场、面向部队、面向未来”的培养目标，全面落实“学生中心、产出导向、持续改进”的先进理念，开展以应用为牵引的信号与系统课程教学改革具有重要意义^[14]。

以培养具有实战能力和坚定国防信念的海军人才为目标，将专业知识与军事应用紧密结合，建立课程工程应用案例库。通过

以实际应用案例为引导,不仅促进了理论知识向实践能力的转化,而且通过案例中的思政故事,有效强化学员的使命担当与献身国防信念^[15]。进一步地,可改革课程考核评价方式,摒弃以往单一的“解题”能力考核方式,而采用多维度的知识、能力、素质综合评价体系。在知识维度上,不仅考核对课程知识点的掌握程度,还考核学员对知识体系的理解深度。在能力维度上,注重

考核学员分析问题、解决问题的能力。在素质维度上,关注学员的团队合作能力、沟通表达能力、创新思维能力等。课程教学改革永远在路上,积极探索适应新时代要求的教育模式,并通过实践不断迭代优化,为建设世界一流海军培养高素质新型军事人才而不懈奋斗。

参考文献:

[1] 杨波江. 深化军队院校改革实践路径探究 [J]. 高等教育研究学报, 2023, 46(4): 82-85

[2] 刘超慧, 刘太辉, 刘骏洲. 新时代军事教育方针视域下地面领航专业教学改革探索 [J]. 中国教育技术装备, 2023, (11): 102-105

[3] 胡浩基, 于慧敏, 沈会良等. “信号与系统”课程调研与教学改革探索 [J]. 工业和信息化教育, 2023, (7): 13-17

[4] 赵建伟, 贾维敏, 姜宝璧等. 深入贯彻新时代军事教育方针, 推进高素质专业化新型军事人才培养 [J]. 高教学刊, 2022, 第8卷 (14): 17-20

[5] 王成优, 周晓, 常树旺等. 以学生为中心导向的信号与系统实验教学改革 [J]. 高教学刊, 2023, 9(35): 142-145

[6] 徐梓欣, 刘说. 项目驱动式的“信号与系统”课程改革探索 [J]. 科技风, 2023(23):145-147.

[7] 安成锦, 陈军, 范崇祯. 军校“信号与系统”课程思政探索与实践 [J]. 电气电子教学学报, 2023, 第45卷 (5): 56-59

[8] 王丽娟. 六维一体线上线下混合式数字信号处理课程建设 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 教育科学, 2022(11):4.

[9] 解辉, 马俊涛, 姚智刚等. “雷达信号处理”课程教学改革研究 [J]. 电气电子教学学报, 2019, 41(3):4.

[10] 曾金芳, 曾以成. “信号与系统”中卷积运算的案例教学法 [J]. 电气电子教学学报, 2023, 45(2):160-163.

[11] 余路, 程普, 刘向君等. 新工科视域下军队院校信号与系统课程教学改革初探 [J]. 中国现代教育装备, 2024, 2(427): 87-89.

[12] 庞礴, 游鹏. 基于案例的“信号与系统”课程思政教学设计 [J]. 科学大众, 2020, 000(012):400-401.

[13] 孙茜, 王光艳, 李俏俊. “信号与系统”课程思政案例设计 [J]. 教育教学论坛, 2023(11):141-144.

[14] 赖强. 新工科背景下信号与系统课程教学改革研究 [J]. 中国现代教育装备, 2021(15):3.

[15] 马雷, 时愈, 元海文. “数字信号处理”课程层次化教学设计研究 [J]. 教育教学论坛, 2023(25):67-70.