

# 电子对抗原理混合式教学改革探析

张润萍, 任永吉, 李 蔚, 邱丽原

中国人民解放军海军航空大学, 山东 烟台  
Email: runping\_zhang@sina.com

收稿日期: 2021年7月27日; 录用日期: 2021年8月23日; 发布日期: 2021年8月30日

---

## 摘 要

为顺应军队院校教学改革、推行教育教学创新, 电子对抗原理课程探索采用混合式教学模式提升学员学习积极性, 提高学习效率。本文分析了电子对抗原理课程采用混合式教学所面临的困难和混合后所带来的优势, 探索可行的教学设计与教学实践方法。通过对某一典型课例进行设计, 将任务牵引式、案例法教学等教学方法融入电子对抗原理混合式教学模式, 在完成本课程提升任职能力的教学目标的同时, 增加课堂的交互性与创新性。

## 关键词

电子对抗原理, 混合式教学, 改革, 实践方法

---

# Exploration and Analysis on the Blending Teaching of Electronic Countermeasures Principles

Runping Zhang, Yongji Ren, Wei Li, Liyuan Qiu

Naval Aeronautical University, Yantai Shandong  
Email: runping\_zhang@sina.com

Received: Jul. 27<sup>th</sup>, 2021; accepted: Aug. 23<sup>rd</sup>, 2021; published: Aug. 30<sup>th</sup>, 2021

---

## Abstract

To comply with the educational reform of military academies and carry out the innovation of education and teaching, electronic countermeasure principle explores the blending teaching to enhance the students' learning enthusiasm and improve the learning efficiency. We analyze the difficulties and advantages of the blended teaching applying to electronic countermeasure principle, and explore feasible instructional design and teaching practice methods. With the design of a typical lesson,

the teaching methods such as task traction and case method are integrated into the blending teaching of electronic countermeasures principles, which can not only improve the teaching objective of this course but also increase the interaction and innovation of the classroom.

## Keywords

Electronic Countermeasures Principles, The Blending Teaching, Reform, Practice Method

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

2018年以来,军队响应习近平主席在全国教育大会上强调要深化教学改革号召,认真学习新时代军事教育方针,进行教育教学创新[1]。随着信息化时代的到来,军队教学模式也向“信息化”和“模块化”方向转变,“线上+线下”的混合式教学模式被越来越广泛应用于原理类课程的教学。数字化学习与面对面授课相结合的混合式教学能够实现教学模式、教学方法与教学理念等元素的最优化组合,充分发挥学员的主观能动性,提升其创新能力与实践能力[2]。

电子对抗原理作为海军电子对抗军官的专业必修课,是衔接《通信原理》和《雷达原理》等基础理论课程与《电子对抗情报处理》等岗位任职实践课程的专业背景课,对学员任职能力的培养具有重要的作用[3]。为了更好地提升学员的学习积极性和主动性,结合本课程理论性与实践性都很强的特点,本文将探究和分析将混合式教学模式应用于电子对抗原理教学的可行性与实践方法,以提高学员的岗位任职能力。

## 2. 电子对抗原理课程的特点

电子对抗原理主要面向空中战勤类军校学员,其授课对象的学历从高中毕业到大学毕业,学员学习能力参差不齐,面向不同的教学对象教学重点、教学方法和教学模式都有所调整。其次,该课程内容重点在于讲解电子侦察、电子进攻和电子防御等基本对抗原理,涉及雷达、通信、光电等多个领域,每一领域的知识点互相交叠又各有特点,使课程教学内容设计需要精心编排。正是由于以下几点特殊性,给该课程的混合式教学设计带来极大挑战。

### 2.1. 军校学员课余时间少、思维固化严重

混合式教学主要分为“线上”和“线下”教学两部分,能够将传统课堂与网络视频的优势相结合,因此在地方院校得到了广泛的应用。与地方院校相比,军校学员的军事训练任务重、自由活动时间少,对学员的精力、体能消耗大,极大缩短了学员的课余复习学习时间。而电子对抗原理的内容与前序课程的知识点联系较为密切,给学员掌握该课程的原理类知识点造成困难。近年来,军校采取教育教学改革,积极与地方院校接轨,对学员的军事化管理逐渐向信息化靠拢,学员有了更多的机会和时间接触线上教学资源。但是由于军校环境相对封闭以及各类软件大数据算法驯化的单一化趋向,使得学员接收到的信息量越来越少,学员思维固化严重,难以形成发散思维。

### 2.2. 电子对抗原理课程原理性强

电子对抗原理具有概念性强、知识点杂的特点,该课程的教学重点包括电子对抗概念的构建和具体

对抗措施的基本原理学习。对于电子对抗基本概念,需要学员在了解电子对抗基本内容的基础上,结合所学的基本原理、军事装备,构建完整的电子对抗知识体系,需要学员把握课程的整体性。对于具体对抗措施的学习,则需要学员在了解雷达、通信等基本工作原理的基础上,掌握每一种措施的对抗手段,对学员的雷达原理、通信原理等基础课程的掌握情况依赖程度大。传统课堂授课对单一知识点的传授教学情况较好,对课程的完整性和知识点之间的衔接则需要混合式教学的辅助。

### 2.3. 电子对抗原理课程与军事应用联系密切

电子对抗原理是一门“军味”很浓的课程,学习该课程的学员在今后的工作岗位需要接触到很多新型军用装备,而在授课过程中单纯的讲解原理性知识,会降低学员的积极性,难以提升学员的任职能力。因此,在该课程教学内容的设计上,多采用装备与原理相结合的授课方式,结合案例法、对比式教学方法,原理联系装备、理论联系实际。由于互联网的公开性,使得该课程的很多涉密内容难以使用“雨课堂”等 APP 进行教员与学员之间的交互,这就给该课程的线上教学带来困难[4]。

## 3. 电子对抗原理使用混合式教学的优势

电子对抗原理所涉及的知识领域广,在针对不同任职导向的学员授课时需要结合装备适当调整教学内容,因此现有的教学模式改革主要为采用案例法提升教学质量,但仍然使用传统的课堂授课方式传授知识点。而电子对抗原理传统的课堂授课方式难以调动学员学习的积极性,无法及时把握学员知识点掌握情况,因此我们正在探索采用混合式教学方法优化教学设计。混合式教学所采取的教学方式是将传统的课堂授课与网络数字化教学相结合,既充分发挥教师监管教学、启发学员和实时调整教学计划的教学主导作用,又充分调动学员的积极性和创造性[5]。采用混合式教学法讲解电子对抗原理,可以充分发挥“线上”和“线下”教学模式的优势,改进现有教学模式的弊端。

### 3.1. 学习时间弹性、形式灵活

1) 本课程内容多、知识点碎,在有限的课堂教学时间中,难以使学员形成完整的电子对抗体系。而混合式教学法可以通过线下教学的方式将部分难以理解的知识点模块化,学员根据自身情况有针对性的重复学习,可以提高学员的归纳总结能力,有利于构建知识体系;充分利用网上的军事信息,可培养学员的军事素养,有利于课程的思政建设。

2) 本课程原理复杂,需要调用许多前序基础课的知识点,但是线上教学资源十分丰富,巧妙利用线上资源构建本课程的配套学习资料,可极大地提高课堂学习效率。相比于传统的占用课堂授课时间帮助学员复习基础知识的教学方式,混合式教学模式采用微课、慕课等教学资源,将授课的前序知识点通过布置课前任务方式碎片化输入学员的知识体系,在课前对相关知识进行回顾补充,将课堂教学时间的侧重点放在本课程的重点与难点内容剖析上,有效提高了课堂教学效率。

### 3.2. 教学过程交互性强

传统的课堂授课方式教师获取学员反馈情况主要依靠学员精神状态和课堂测验等方式,前者较为主观、后者消耗时间。对于不涉密的基础原理,可采用“雨课堂”和“青鹿课堂”等线上教学工具进行课堂交互[6],通过实时获取学员课堂测验结果,统计学员对知识点的掌握情况,既能提高教师获取反馈信息、实时调整教学模式的效率,又能保持学员注意力的长时间集中,充分调动学员的积极性[7]。而对于涉密内容,将联系部队部分进行线上线下任务分割,将与学员任职岗位息息相关的军用装备、学员感兴趣的部队情况等作为课后任务,提高学员的自学能力,丰富学员的知识储备;或构建独立网络,通过任

务分发的方式，牵引学员完成内容学习。

#### 4. 电子对抗原理课程混合式教学案例

课程实施阶段，将电子对抗原理的概述性内容(如电子对抗的基本内容等)与原理性内容(如干涉仪的原理等)进行拆分。概述性课程采用 MindMaster 等软件绘制思维导图，穿插部分设备型号等军事内容的讲解，帮助学员构造电子对抗知识体系。原理性内容采取线上线下混合式教学模式，提高学员的学习效率；具体的混合式教学实施过程则需要针对课程内容、教学重点与难点、军事装备的联系程度等进行调整。接下来以电子侦察较为典型的瞬时测频接收机(IFM)原理讲解为例讲解线上线下混合式教学的实施过程。该课例具有典型的代表性，其线上线下混合式教学设计可拓展至本课程的大部分测频、测向、定位、干扰等原理教学过程，其所采用的案例式教学、对比式教学等密切联系军事应用的教学方法也可广泛应用于该课程的其他课例。

##### 4.1. 课前阶段

课前准备阶段主要包括构建课程配套资源和发布任务清单两个阶段，课程配套资源是对授课内容的补充，任务清单则是学员课前需要完成内容的总结。课前任务设置需简单易懂，难点内容利用课堂时间进行讲解。该阶段学员需完成复习本节课相关知识点和了解本节课教学内容这两个任务，而教师则需要制定课前学习内容、发布本节课程学习的任务清单。

###### 1) 构建课程配套资源

此次授课内容的瞬时测频接收机重点为基本工作原理，难点为接收机性能分析，其所用到的前序知识包括鉴相器和量化等基本原理解[8]。为了提升课堂教学效率，将前序知识的学习视频、参考资料等作为本次课例的配套教学资源，于课前布置给学员(表 1)。

Table 1. IFM supporting learning resources

表 1. IFM 配套学习资源

教学内容	教材	视频资源	学习目的	对应本节课知识点
鉴相器	《高频数字电路》	《射频电路》9.7	1) 学习鉴相器的基本工作原理； 2) 复习鉴相器的基本工作组成	瞬时测频接收机的基本工作原理
量化原理	《通信原理》	《通信原理》10.4	量化的基本原理	极性量化器的工作原理

###### 2) 发布任务清单

为了提高学员学习效率，发布任务清单，使得学员有条理地完成课前准备。课前学习清单主要包括本课例主要内容、重点和难点、课前复习任务、课程配套资源、课堂任务列表、课堂活动预告等。瞬时测频接收机的学习任务清单如下(表 2)。

Table 2. List of learning tasks

表 2. 学习任务清单

课例名称	瞬时测频接收机
课前复习任务	内容
	复习作业

- 1) 鉴相器的基本工作原理及组成
- 2) 均匀量化的基本原理及计算方式

- 1) 画出鉴相器的工作原理图，并复述其工作原理
- 2) 复述量化的基本原理

## Continued

课堂学习任务	重点	1) 微波鉴相器和极性量化器的工作原理 2) 测频技术参数及延迟线选择
	难点	1) 延迟线的选择 2) 同时到达信号分析
	学习目标	1) 能够复述 IFM 基本工作原理 2) 对于不同侦察目标能够准确选择技术参数
	课堂传授方式	课堂 PPT 讲授
课前思考题	1) 瞬时测频接收机是如何将测频问题转换为测相问题的? 瞬时测频接收机与鉴相器的工作原理有何区别? 2) 极性量化器是如何实现数字化快速测相的?	

## 4.2. 课程阶段

瞬时测频接收主要采取教师课堂 PPT 授课的方式, 同时利用局域网和相关软件与学员进行交互式学习, 增加学员的课堂注意力和课堂内容接受能力。课程实施阶段采用任务牵引方式, 结合引导式、案例式、对比等教学方法, 丰富课堂授课过程(表 3)。

Table 3. Classroom teaching design

表 3. 课堂阶段教学设计

课堂实施环节	教学内容设计	教学设计目标
课例引入	布置贯穿本课例的总体教学任务: “已知某战场环境两台瞬时测频接收机的指标, 该如何选择?”	采用任务牵引式教学设计, 在学员分析问题解决问题的过程中讲解本课例内容。
展示课前学习成果	1) 针对学员复习作业的完成情况, 酌情重复该知识点; 2) 针对学前思考题完成情况, 详略得当总结讲解瞬时测频接收机的基本工作原理。	1) 课前复习任务一般较为简单, 可以培养学员的成就感, 建立本节课的学习信心; 2) 通过课前思考题, 将与复习材料联系比较密切的课程教学重点“瞬时测频接收机的工作原理”采用对比总结的方法讲授, 既节约课堂教学时间又保证教学效果。
课堂学习	1) 引导式和案例法教学: 将总体教学任务进行拆分, 分别分析鉴相器和极性量化器会影响 IFM 的哪些指标? 2) 对比式教学: 将超外差接收机与 IFM 对比, 分析 IFM 的战场应用优势; 3) 课堂内容的讲授主要为本课例的难点内容, 使用线上教学软件, 实时掌握学员学习情况。	1) 通过密切联系部队的教学设计, 培养学员自主解决问题的能力 and 发散性思维; 2) 通过线上交互平台, 实时掌握学员的学习情况, 便于调整教学重点, 提高学员学习效率。
探究学习	采取小组讨论的形式, 研究“延迟线的选择对 IFM 的测频精度和测频范围的影响”, 这一问题与课堂学习重点息息相关。	1) 通过小组讨论加深学员对本课例的难点问题的理解与掌握, 提升学员的分析能力, 培养理工科思维; 2) 根据小组讨论结果调整课堂小结。
课堂小结与练习	1) 总结本课例基本内容; 2) 解决贯穿始终的总体教学任务。	培养学员归纳总结能力。

## 4.3. 课后阶段

通过布置课后任务和作业的方式, 帮助学员巩固知识点, 养成自主学习习惯, 提升学员总结反思的能力(表 4)。

**Table 4.** Learning contents after class  
**表 4.** 课后学习内容

课后学习任务	完成本课例的微课学习
课后作业	完成课后题 8
总结思考	完成本课例在整门课中的思维导图

## 5. 结语

将数字化学习与面对面授课相结合的混合式教学应用于军队课程电子对抗原理,能够实现教学模式、教学方法与教学理念等元素的最优化组合,充分发挥学员的主观能动性,提升其创新能力与实践能力,加强学员课程思政和任职能力的培养。本文综合研究电子对抗原理课程的特点及混合式教学的可行性,对两者之间的结合做出了尝试与实践,分别从原理类内容与概念类内容进行教学设计,探索结合案例式、对比式等教学模式提升教学质量的实践方法。从此次实践中,可以看出电子对抗原理课程拥有较多线上资源,但是由于学习该课程的学员任职指向性强,使得相同的线上资源对于不同的任职学员适用程度不同。后续研究将考虑构建完整有效的电子对抗原理混合式教学模式,分别聚焦于对现有线上资源中讲解普遍性的资源进行整合和对适用于具体任职学员的电子对抗原理学习资源进行补充和重建。

## 参考文献

- [1] 《军队院校教育条例(试行)》[Z]. 北京: 中央军委, 2020.
- [2] 温秀兰, 王东霞, 乔贵方, 等. “互联网+”环境下专业基础课多元互动混合式教学模式探究[J]. 中国现代教育装备, 2019(1): 12-14.
- [3] 李菲, 张恺, 邵立. 军校电子对抗装备教学的问题分析与对策研究[J]. 高等教育研究学报, 2019, 42(3):112-116.
- [4] 李丽芳, 李艳, 韩峰, 等. 雨课堂辅助物理化学实验教学方法探讨[J]. 教育教学论坛, 2020(7): 283-284.
- [5] 吴万青, 杜瑞忠. 基于网络平台的混合式教学法在密码学教学中的效果评价[J]. 网络与信息安全学报, 2019, 5(3): 96-101.
- [6] 邹燕, 冯婷莉, 赵一凡. 混合式教学模式的设计与实践研究[J]. 中国高等教育, 2020(1): 58-60.
- [7] 贾婉婉. 混合式教学模式指导下的教学案例设计[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津职业技术师范大学, 2020.
- [8] 傅纓捷, 李敏. 基于 MOOC 课程的混合式教学探析——以国际金融课程为例[J]. 对外经贸, 2018(10): 119-122.