引用格式：田文飚，赵志勇，徐建武，等.“COMM 模式”通信原理教学创新与实践：岗位胜任力导向的通信人才培养探索[J]. 军事高等教育研究，2026，49（2）：116－120.
TIAN W B，ZHAO Z Y，XU J W，et al. Innovation and practice in the teaching of communication principle using the “COMM model”：exploration of post competency-oriented communication talent training[J]. Journal of military higher education research，2026，49（2）：116－120.（in Chinese）

“COMM 模式”通信原理教学创新与实践
——岗位胜任力导向的通信人才培养探索

田文飚，赵志勇，徐建武，王　林，王蔓娇
（海军航空大学　航空作战勤务学院，山东　烟台　264001）

摘　要：针对现代通信教学中存在的高阶处置能力薄弱、理论滞后于技术发展、思维模式不适应新型对抗形态等现实问题，提出 COMM 课程改革创新模式。该模式以通信岗位胜任力导向教育为理念框架，设计了“系统视野晋高阶、多域融合谋创新、项目牵引促挑战”的教学策略。通过重构内容资源、优化教学组织、探索多元评价及深度融入课程思政四个维度协同创新，着力解决课堂教学的实际问题，有效达成“精通装备原理、掌握系统特性、保障链路畅通”的能力目标，并实现全过程融入思政育人。在教学流程上，构建线上线下融合的 Message-PASS 教学流程，其步骤结构契合信息通信过程内核，实现了技术逻辑与知识传递的有效融合。改革实践后，学员课程考核成绩逐年提升，同时带动了相关课程群的建设，为进一步推动航空通信人才培养改革提供了参考借鉴。

关键词：通信原理；教学改革；线上线下
中图分类号：E251　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：2097－4043（2026）02－0116－05
DOI：10.3969/j.issn.2097－4043.2026.02.017

Innovation and Practice in the Teaching of Communication Principle Using the “COMM Model”
—Exploration of Post Competency-Oriented Communication Talent Training

TIAN Wenbiao，ZHAO Zhiyong，XU Jianwu，WANG Lin，WANG Mengjiao
（*Aviation Combat Service Academy*，*Naval Aviation University*，*Yantai* 264001，*China*）

Abstract：This study addresses critical challenges in modern communication education，namely weak higher-order problem-solving skills，theoretical knowledge lagging behind technological advancements，and teaching methodologies misaligned with emerging adversarial paradigms. To resolve these issues，a novel COMM course model is proposed. Framed within the Communication Competency-based Education concept，the model incorporates the instructional strategy：“Broaden systemic perspectives to elevate proficiency；Innovate through multi-domain integration；Drive challenge with project traction.” Through synergistic innovations across four dimensions—restructuring Content resources，optimizing teaching Organization，exploring Multifaceted assessment，and Moisturizing curriculum-based ideological and political education—the model effectively tackles classroom teaching challenges. It

收稿日期：2025－05－21
基金项目：国家自然科学基金项目（41606117，61671016，41476089）
第一作者：田文飚（1987—），男，河北新河人。海军航空大学航空作战勤务学院副教授，博士，主要从事航空通信技术研究。

achieves the defined competency objectives: mastery of equipment principles, proficiency in system characteristics, and capability to ensure link integrity, while ensuring the seamless integration of ideological education throughout the curriculum. Furthermore, an integrated online-offline teaching process termed “Message-PASS” has been created. Its stepwise structure aligns with the core information communication process, effectively bridging technological logic with pedagogical knowledge delivery. Following its implementation, course assessment metrics have demonstrated consistent annual improvement, catalyzed the development of related course clusters, and further propelled reforms in aeronautical communication talent cultivation.

Key words: communication principles; teaching reform; online and offline

随着信息化战争形态的深刻演变，军事通信能力已成为联合作战体系的核心支柱。党的二十大报告提出，要增加新域新质作战力量比重。其中，网链攻防能力建设直接关系战场信息优势的获取与保持。在此背景下，军事通信人才的培养亟需突破传统教育模式，实现从“知识记忆”向“战场胜任力”的根本转型。通信原理作为连接电子信息理论基础与装备实战应用的桥梁课程，其教学改革不仅关乎个体岗位能力的生成，更是新型作战力量建设的底层支撑。因此，亟需对通信原理课程进行教学改革，以回应这一需求。

一、课程教学改革的背景及存在的问题

（一）课程背景

通信原理课程是我校空中战勤、航空机务技术与指挥等专业教学大纲中的主要课程，也是学员获取知识、训练技能、启发思维、培养创新能力的重要环节，在整个人才培养体系中起到连接电子信息领域基础与装备系统应用的桥梁作用。

（二）课程目标

1. 知识目标：精通原理会分析

学员深刻理解通信的基本概念、传输过程和分析方法，熟悉一般通信系统的组成、功能和实现原理，能在有噪声、干扰等实际条件下分析系统的性能。

2. 能力目标：结合装备能作战

学员能够理论联系实际，运用所学知识分析通信系统典型模块、环节的性能及优缺点，能够分析基本的编码、调制问题并提出解决方案。

3. 素质目标：保链畅通谋制胜

学员具备自主学习能力和创新实践能力，能够团队合作、互帮互助，能够爱岗敬业、忠诚使命、勇于担当，具有运用多学科知识保障战场通信链路畅通的职业使命感和责任感。

（三）学情与痛点问题

当前，军事通信教育面临多重现实矛盾。一方面，现代战场电磁环境日益复杂，特情处置需求对学员的系统思维与综合知识运用能力提出了更高要求；另一方面，传统教学仍受限于静态教材与单向灌输模式，难以匹配人工智能、量子通信等前沿技术的迭代速度[1]。调研数据显示，在采用传统讲授法的班级中，学员的装备操作熟练度远高于理论掌握水平。但调查问卷也反馈，学员缺乏独立处置涉及多模块联动特情任务的信心。这一“高操作熟练度”与“低系统应用能力”的明显反差，暴露出知识传授与作战需求之间的结构性脱节。更深层的问题在于，现有教学模式尚未有效建立起“原理—装备—战场”的认知链条，学员常陷入“知其然而不知其所以然”的困境，制约了复杂战场环境下自主决策与创新能力的培养。

当前，学界围绕通信原理教学改革已开展诸多探索。部分研究通过引入虚拟仿真实验增强实践环节[2-4]，或依托 MOOC 资源构建混合式教学体系[5-7]。但这些成果多聚焦于民用通信领域[8-9]，缺乏军事场景的针对性设计[10-11]。在课程思政方面，现有研究虽强调价值观引领，但往往仅采用“案例附加”的方式[12]，未能将战斗精神、协作意识等核心要素深度融入至教学全过程。更为关键的是，鲜有研究从通信技术的本质特征出发，将信息传输原理与知识传递规律有机结合起来，导致教学方法创新与学科特性融合不足。

二、课程教学改革的特色与创新

针对上述问题，本研究深度落实成果导向教育（outcome-based education，OBE）理念，基于通信岗位胜任力导向教育（competency for communication positions-based education，CCBE）理念，以学生为中心，以专家实践视角的核心任务设计为驱动，开展问题式学习（problem-based learning，PBL）教学模式，如图 1 所示。课程组提出“构建内容资源新结构、组织课堂教学新方法、多元课程评价新尝试、浸润课程思政新探索”（construction，organization，multielement，moisturizing，COMM）的课程创新模式，在教学内容资源、组织方法、课程评价和课程思政方面进行了创新改革，尤其注重现代信息技术在课堂教学中的应用问题，以期有效解决前述问题，以及促进课程目标的达成。

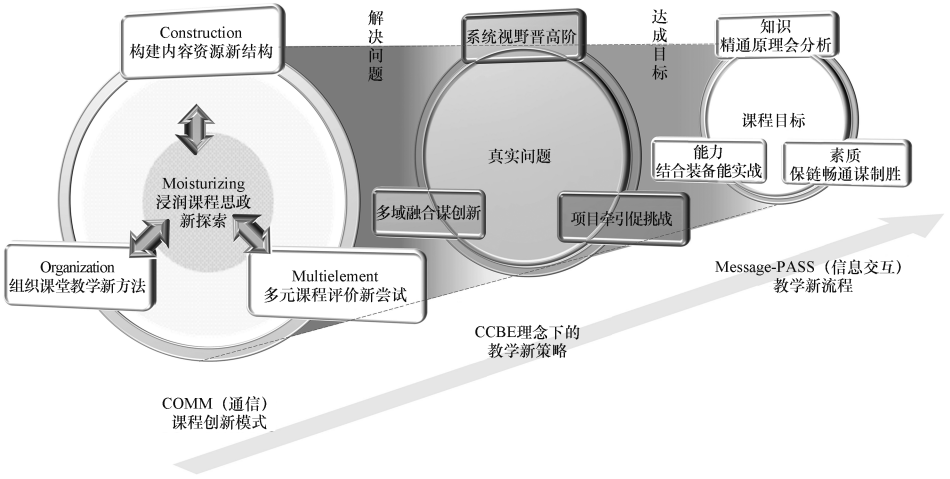

图 1　课程创新模式图

（一）构建内容资源新结构

1. 纵横双向项目牵引，学科交叉融合重构

课程主要教学内容涉及教材中 13 章内容，本课程组采用了主题嵌入式教学，将教材内容按照通信装备一般模型，重新建构为三大核心概念和五个关键模块。（1）打开系统视野讲原理：横向以信号在通信装备中的真实流转过程为主线，串联各个知识模块；纵向连接数据链和通信系统一般模型。（2）面向未来岗位真实情境，凝练出专家实践视角下的核心任务。通过数据链链路模拟系统来牵引教学内容，设计三项递进式子任务，瞄准“知装备、通原理、保链畅”的课程目标，建立知识系统观与结构观，体现以提升战斗力为核心的课程思政目标。（3）在新工科背景下，将学科交叉的两条暗线贯穿全课程：一是电子信息学科同数学、物理等融合的“理工交叉”；二是同课程思政、主流价值观、家国情怀等融合的“文工交叉”。

2. 一课一库信息资源，一虚一实教学保障

（1）一课：视频课

本课程组在职业教育平台发布了两门视频课，共录制原创讲解视频 21 条（累计 924 分钟），覆盖课内 10 个理论授课章节。学员可利用手机、平板随时随地开始学习，遇到不懂的知识点还可以通过暂停、回放等操作反复学习。

（2）一库：共享知识库

采用“众筹”模式，保证教员与学员可共享 PPT、案例、实验指导书、编程入门指导、扩展阅读材料、知识点讲解文档等各类资源。

（3）一虚：线上虚拟教室

每期线上线下同步开班，依托在线平台完成前测互动、随堂测试、作业提交、提问答疑等任务，让每位学员参与到课程教学的各个环节中。同时，开设“航空通信”微信公众号，为学员提供通信原理课程 AI 助教服务。

（4）一实：通信原理与技术实验室

通信原理与技术实验室充分依托国家级实验教学示范中心、国家级虚拟仿真实验教学中心，研发了一套数据链组织运用模拟系统，可保障学员在数据链装备的全局视野下，开展通信原理的模块化验证、替换、二次开发等实验。同时，结合远程虚实一体无线通信创新开发平台、通信原理软件无线电实验系统，满足小班制一人一位的实验要求。

以上教学资源为学员在真实装备背景下理解通信原理、开展系统学习提供了有力支撑。

（二）组织课堂教学新方法

1. CCBE 理念下的教学新策略

在 CCBE 理念指导下，采取“系统视野晋高阶、多域融合谋创新、项目牵引促挑战”的教学策略，以达成“知装备、通原理、保链畅”的课程目标，并将思政元素融入全过程。

（1）打开高阶“系统视野”，理论知识连接装备应用

从数据链装备出发，拓展到一般通信模型，围绕其中的各个模块分析其原理，并将演习训练成果和科研学术成果引入课堂，帮助学员将理论知识连接到装备应用，明确所学技术在整个系统当中的位置和作用。

（2）促进创新“多域融合”，枯燥理论对接前沿资源

关键在于师生协同共建动态更新的线上共享知识库，系统整合思维导图、动态演示、拓展阅读和碎片化学习笔记等前沿资源。通过共建，实现各类资源的有机整合与连接，将个体碎片化学习融入结构化知识体系，提升学员的知识迁移效率与学习成效。

（3）推动挑战“项目牵引”，应试思维转向探索创新

以数据链链路模拟系统为牵引，从专家实践视角出发，设计三项难度递进的挑战性子任务，打通线上线下交流渠道，实现多维参与。通过小组攻关、汇报答辩、成果分享、学生互评等环节，学员综合运用所学知识发现问题、解决问题的能力得到锻炼，探索创新精神也得以充分发挥，学员真正成为学习过程的主体。

2. Message-PASS 教学新流程

在课堂教学过程中，本课程组基于建设的“一课、一库、一虚、一实”教学资源，实现线上线下融合的 Message-PASS（信息交互）教学流程。具体而言，开展问题式学习教学模式，即实施“要点（M）—问题（P）—分析（A）—审视（S）—解决（S）”五个步骤。该过程与信息通信过程中的“信源—采样—传输—校验—存储”环节形成对应，将信息通信技术与课堂知识传递有机融合，具体步骤如下。

（1）要点（message）——知识输入与价值锚定

线上推送视频课，聚焦基础概念与基础知识供学员自学；线下课以精选特情案例、热点事件等为切入点，作为新课引子，自然融入职业精神、使命担当等思政元素，确立学习导向。

（2）问题（problem）——矛盾聚焦与互动探析

利用线上工具（问卷、词云等）精准采集学员预习与实践中的真实困惑，梳理并凝练焦点议题，引导课堂围绕核心疑点展开。教员需巧妙设计问题激发讨论，使学员在观点碰撞中明晰共识方向。

（3）分析（analysis）——深度联结与价值内化

师生深入交互研讨，鼓励多角度阐述。教员系统引导学员连接新旧知识，将新知融入认知网络，加强结构化理解。此阶段深度强化前期融入的思政价值，促进学员对职业素养培养的认同。

（4）审视（study）——成效验证与即时反馈

回归初始问题与课堂共识，设计针对性练习（如模拟任务、案例分析等），学员尝试应用新知解决问题。利用线上工具（如答题器、弹幕等）实时收集反馈，教员即时调整并评估学员的学习成效。

（5）解决（solution）——系统整合与拓展延伸

系统梳理信息脉络，引导学员绘制拓展性知识图谱，强调知识点间的关联性与实际意义。布置实践性作业，巩固内化新知与新技能，为下一循环奠定基础。

（三）多元课程评价新尝试

课程评价包括形成性考核与终结性考核两部分，均为百分制，前者占比 60%，后者占比 40%。

形成性考核包括课堂随测（15%）、个人作业（15%）及三项子任务（分别占比 10%、15%、5%）。具体考核办法如下：（1）课堂随测采用提问或小测验形式，在线作答，按计分规则归一化折算；（2）个人作业随堂布置，包含思维导图、理论计算和编程练习等，通过在线平台提交，根据完成度与正确率评定成绩；（3）子任务评价包括学员自评（5%）、组间互评（15%）和教员评价（10%）。学员自评聚焦自我反思、目标达成与团队贡献评价自身表现，旨在帮助学员反思自己的学习过程，促进自我提升；组间互评由各组代表发言，其余组学员投票并评价项目表现与任务呈现效果，旨在促进小组之间的交流和学习，增强团队凝聚力；教员评价从项目完成度、技术准确性、创新性与报告质量等方面进行，旨在提供专业的指导，帮助学员全面了解自己的学习情况及改进方向。

终结性考核为闭卷考试，包括知识测试

（5%）、解决问题（15%）和综合运用（20%）三类试题。（1）知识测试类，以选择、填空等形式考查知识掌握情况；（2）解决问题类，以简答、问答等形式考查辩证思维能力；（3）综合运用类，以综合、计算等形式考查综合运用知识的能力与科学思维方法。若学员终结性考核成绩不合格，其课程总成绩即为不合格。

（四）浸润课程思政新探索

设计“一核双线三环四维”的浸润式课程思政模式。该模式以提升战斗力为核心目标，通过明暗双线巧妙植入，将特情案例作为思政内容贯穿于课堂教学，突出“为战育人”理念。同时，在课堂中结合思政元素进行显性引导，聚焦“立德树人”根本任务，将课程思政浸润于前述内容重构、组织教学、多元评价三个关键环节，并从大国工匠、家国情怀、战斗精神、指挥协作四个维度融入思政元素。此外，结合部队实践活动，进一步在实践层面巩固思政育人效果，确保课程思政落地生根。

三、课程教学改革的成效与推广

对比课程改革前后的考试成绩，课程考核优秀率从 8.7% 提升至 26.3%，平均分提高了 11.6 分。最高分与平均分呈逐年提升趋势，分数差距亦呈缩小趋势，说明学员整体学习成绩在逐年提高。在通信岗位胜任力导向下，学员的岗位资格通过率由改革前的 76.6% 上升至 93.9%。2021 年，组织学员参加信息通信专业演练及赴部队参加实装演练，效果显著。其中：一名学员在完成软件无线电（software-defined radio，SDR）收发实操任务过程中，创新接入协议的退避方式，获国家发明专利，并得到同行专家认可；另一学员在完成模块程序双向替代任务过程中，改进传统解调算法，获得了接近理论极限的好结果，也得到了同行专家的认可。此外，课程教学改革还产生了辐射效应。以通信原理课程为牵引，带动了航空通信课程群的建设，数据链组织与运用等其他 5 门课程均建设了在线课程，并逐步向智慧课程方向打造，进一步推动了航空通信人才培养改革。

四、结语

“通信原理”课程的创新改革成果特色鲜明，提出了 COMM（通信）课程创新模式。该模式通过“构建内容资源新结构、组织课堂教学新方法、多元课程评价新尝试、浸润课程思政新探索”等手段，在 CCBE 理念指导下，采取“系统视野晋高阶、多域融合谋创新、项目牵引促挑战”的教学策略，有效解决了传统教学中的问题，提高了育人质效。下一步，“通信原理”课程组将继续坚持立德树人根本任务，以学生为中心，从高阶性、创新性、挑战度以及思想性上不断建设和完善“通信原理”课程平台，努力培养创新型、研究型工程技术人才。

参考文献：

[1] 黄晓霞，周炳朋，唐燕群，等. 6G 背景下通信原理课程教学模式创新研究[J]. 大学教育，2025(5)：22－27.

[2] 黄雅婷，李利，孙杜娟，等. 军校通信专业“通信原理”课程课堂教学设计探究：以 2FSK 的仿真教学为例[J]. 中国信息界，2024(4)：16－18.

[3] 索龙，焦万果，许艺瀚，等. 新工科背景下通信原理课程教学改革探索[J]. 高教学刊，2024，10(36)：155－158.

[4] 高军萍，张艳，高振斌，等.《通信原理》课程教学中的几点体会[J]. 武汉大学学报(理学版)，2012，58(增刊 2)：125－126.

[5] 于萍，鲍杰，耿晓中，等. “互联网＋教育”背景下 SPOC 教学模式构建与应用的变革研究[J]. 中外企业家，2020(4)：200－201.

[6] 刘钰，马艳丽，米静，等. 新工科背景下“通信原理”课程混合教学模式探讨[J]. 中国多媒体与网络教学学报，2020(1)：165－166.

[7] 李巍，朱家伟. 基于线上线下混合模式的“通信原理”课程教学改革研究[J]. 无线互联科技，2019，16(19)：5－7.

[8] 李欣欣，徐静，文欢，等. “通信原理”课程的混合式教学研究[J]. 无线互联科技，2019，16(15)：3－4.

[9] 赵春波，谭雪霏，徐娟娟. 新工科背景下通信原理课程教学改革探索与实践[J]. 教育现代化，2019，6(71)：90－91.

[10] 张鲁筠，王春艳，高进. 精核融通、情思立信、多模思原、实践厚理：新工科背景下通信原理课程教学创新探索研究[J]. 潍坊学院学报，2024，24(5)：108－114.

[11] 周敏. “五融合”式通信原理教学改革研究[J]. 物理与工程，2024，34(6)：84－87.

[12] 邓娜，孙怡，李明，等. 通信原理课程嵌入式思政教学探索与实践[J]. 高教学刊，2025，11(11)：116－119.

（责任编辑：邢云燕）