

基于军校学员特点的大学物理课程教学改革探索

管从森 范化喜

(中国人民解放军海军潜艇学院, 山东 青岛 266199)

摘要 大学物理课程作为军校理工类本科学员的一门基础必修课程,对学员的科学文化素质培养起到十分重要的作用,然而军校管理环境和学员使命任务的特殊性使得课程教学存在不同于地方院校的个性化难题。本文聚焦“军事应用融入课堂的设计性不足、学员课外学习时间不足、逻辑思维与逻辑表达能力偏弱”这三个较为突出的教学问题,给出了军队院校大学物理课程教学改革的一点探索性尝试,供广大一线教师教学参考。

关键词 大学物理;教学改革;军队院校

DOI: 10.27024/j.wlygc.2025.09.15.01

EXPLORATION OF TEACHING REFORM IN COLLEGE PHYSICS COURSES BASED ON THE CHARACTERISTICS OF MILITARY ACADEMY STUDENTS

GUAN Congsen FAN Huaxi

(PLA Naval Submarine Academy, Qingdao, Shandong 266199)

Abstract As a foundational compulsory course for military academies' science and engineering undergraduates, university physics plays a crucial role in fostering scientific and cultural literacy. However, the unique management environment and mission of military academies present distinct challenges compared to civilian institutions. This paper focuses on three prominent teaching issues: the insufficiency of integrating military applications into the classroom, insufficient extracurricular study time for students, and relatively weak logical thinking and expression skills. It offers an exploratory attempt at reforming the teaching of university physics in military academies for reference by frontline teachers.

Key words college physics; teaching reform; military academies

1 课程教学痛点问题

“大学物理”是军校学员所必修的一门科学文化公共基础课程,主要讲授力学、热学、电磁学、振动与波动、光学、狭义相对论和量子物理领域内的

基础物理理论,使学生熟悉自然界物质的结构、性质、相互作用及其运动的基本规律,为学员后继专业基础与专业课程的学习奠定知识基础,为学员未来执掌军事装备、理解现代战争奠定必备的物理知识基础和自然科学素养。军校学员在学习大学物理的过程中,除了要面对地方院校学员所具

收稿日期: 2025-09-15; 修回日期: 2025-12-14; 出版日期: 2026-03-30

通信作者: 管从森, 2441580745@qq.com。

引文格式: 管从森, 范化喜. 基于军校学员特点的大学物理课程教学改革探索[J]. 物理与工程, 2026, 36(2): 119-123.

Cite this article: GUAN C S, FAN H X. Exploration of teaching reform in college physics courses based on the characteristics of military academy students[J]. Physics and Engineering, 2026, 36(2): 119-123. (in Chinese)

有的共性问题之外,由于其学习环境和管理环境的特殊性、使命任务的特殊性和将来就业环境的特殊性,还要面对一些个性学习问题。因此如何针对军校学员的特点进行有效的教学改革,以使得大学物理更好地助力其专业课学习和终身职业发展是目前需要考虑的问题。

在新时代“为战育人”的军事教育方针下,大学物理课程的教学目标也应体现出“立德树人、为战育人”的鲜明特征。一是以知识为基,经典理论体系融合现代军事应用,开阔专业视野,坚定专业自信;二是以能力为柱,既注重培养物理应用能力,又注重培养实验思维、逻辑思维和批判性思维等关键思维能力,为学员奠定终身发展基础;三是以科技素质养成为本,全面提升指挥军官的科技认知与运用能力,助力打赢现代化高端海战。三个层面逐步深入,将基础理论与专业岗位军事应用对接式融合、知识传授向思维能力培养延伸式融合、科技素养提升与向战为战渗透式融合,将向战为战的思想根基、科学思维能力和运用基础理论理解作战问题能力的培养整体性融入课程教学。

在实现以上教学目标的过程中,发现目前的大学物理课程在教与学两方面存在以下三个突出的问题。

1.1 军事应用融入课堂的连贯性与整体设计性不足

在课堂教学中引入军事案例以介绍物理原理的军事应用时,一般是在相关理论讲解完毕之后简单介绍相关的军事应用案例并加以定性解释,军事元素或军事背景在物理知识讲解和课堂练习的过程中并无体现,军事应用部分以一种简单嵌入的方式出现在教学环节中,与整体教学环节的连贯衔接和渗透融入不足,未能在物理课堂中充分体现出军事背景特色。

1.2 军校学员的课外学习时间不足,自学效率亟待提升

相较于地方高校学生,军校学员的日常管理较为严格,其在完成课程学习任务的同时还要兼顾各项训练任务,以及参加各项活动与会议等,因此其课外自由学习时间要少于地方院校学生。此外,军校学员平时接触手机和计算机的时间也较短,在查阅互联网学习资料方面存在不便。这些情况对军校学员的课外学习效率提出了更高的要

求,如何帮助学员提高自学效率,使其在有限的时间内高效地完成课前预习和课后总结复习,是影响学习效果的关键因素。

1.3 学员的逻辑思维与逻辑表达能力偏弱

受高中教育环境的影响,学员习惯于零散地学习并记忆物理知识,以做题和考试得分为唯一目标,缺乏对物理知识整体逻辑体系的认知,感性认知与形式思维较重,缺乏以数学为基础的逻辑演绎和逻辑思维习惯与能力,尤其不善于将自己的思考过程用必要的文字说明和数学语言以逻辑清晰且严密的方式表达出来。这个问题尽管不属于军校学员的个性问题,但由于军校近“高中化”的管理方式和学习环境,学员在转变思维方式和学习习惯方面存在更大的阻力,多年的教学经验表明,这一问题一直是课程教学难题之一。

以上三个突出教学问题是制约教学目标中知识和能力目标达成的关键,如不攻克,则以提升科技素养为最终目的的教学目标将因缺乏必要的基础而无法实现,这也是本文探索教学改革的原因。

2 课程教学改革理念和总体设计

2.1 教学改革理念

基于建构性教学观开展教学活动^[1],保持学员在学习过程中的中心地位不变,构建师生学习共同体,营造自主、合作、探究式学习环境,在教学过程中引导学员多思考、多探索,重方法传授、重思维力与创新力提升、重立德树人,打造线上线下、课内课外一体化的混合式教学模式^[2]。

2.2 总体设计

在教学过程方面,充分发挥现代化教学手段在教学中的辅助作用^[3],使教学过程多样化、智慧化、信息化,突出学员在学习过程中的中心地位,教员利用各种教学手段在课上课下为学员提供全方位的学习服务,并保持有效的沟通交流。充分获取学员在学习过程中的信息反馈,利用反馈数据掌握课前学情,在课堂中与学员开展多样化的有效互动,提升学员的课堂参与度,对教学目标达成度及时进行检测,课后根据教学统计分析教学效果,进一步优化教学环节,突出学员在全过程学习中的主体地位。

在课程思政方面,立足于物理学的学科特点,从知识体系、逻辑架构、研究方法、认识过程等方

面全方位拓展课程的育人性^[4]。深刻把握物理学的自然科学基础属性,将物理研究的过程、方法、认识结论等与马克思主义哲学中的自然辩证法、唯物主义认识论与方法论进行印证,根植马克思主义哲学挖掘思政元素,培树辩证唯物主义世界观。

在思维培养方面,教学过程中注重逻辑思维训练和逻辑表达训练。深入梳理课堂教学内容,找出教学中体现思维力的关键点,针对相关内容合理设计教学引导和启发问题,让学员在教员的逻辑引导问题中自行思考并得出最终结论,有意识、有针对性地培养学员的逻辑思维能力。课后明确逻辑表达要求、提供逻辑表达范例、完善教学反馈机制,实现“明确要求→任务练习→发现问题→反馈问题→改正问题”的良性循环。

在军事应用方面,将军事背景有机渗透融入整体教学环节,加强定量与半定量分析过程,增强学员的理解与感受。摒弃以往在教学过程中对军事案例的简单“嵌入式”教学设计,深入挖掘与教学内容联系密切的典型军事问题,将物理教学内容有机融入军事背景中,打造连贯一体的“融入式”军事应用教学设计,以定量分析结果代替定性解释,增强学员对物理军事应用的感受,提高其物理应用能力。

3 针对教学问题的具体教学改革举措

3.1 打造连贯一体的“融入式”军事应用教学设计

教员深入学习军事科技知识,详细了解学员后续的专业课程学习内容,积极探索将物理知识讲授细化融入相关军事应用背景中的教学案例。从具体的军事问题出发引出教学内容,阐明物理原理后用学到的知识来定性理解军事问题,然后引导学员建立起军事问题的抽象物理模型,并以此作为物理内容的课堂练习题,代替传统的练习题,对军事问题展开定量分析,用计算结果来定量说明军事问题,增强学员的感受力与信服力,加深学员对物理应用性的认识,从而提高其对大学物理课程的兴趣。最后利用定量分析结果向相关领域内的其他军事问题进行拓展延伸,拓宽学员的军事视野。例如,安培力课例的军事应用教学环节设计如图1所示。

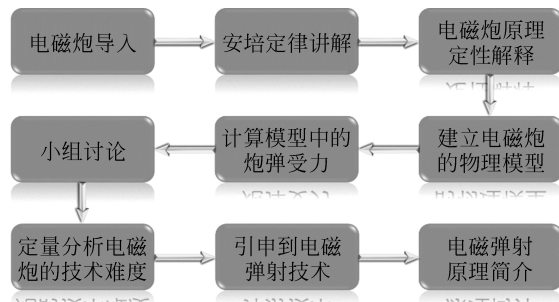


图1 “电磁炮”军事应用融入教学设计

以电磁轨道炮引出教学内容,阐明物理内容,建立轨道炮的物理模型,计算炮弹所受的安培力,并将其作为安培力练习的例题,根据计算结果定量说明电磁炮的技术难度,进而通过半定量分析引申到电磁弹射技术,加深学员对电磁炮与电磁弹射的理解,同时锻炼学员建立物理模型、定量或半定量分析军事问题的物理应用能力。

3.2 建立课前、课中、课后一体化的全过程学习指导与反馈机制,提高学习效率

利用现代化的教学平台(如“超星泛雅”平台)为学员的全过程学习提供丰富的学习资料、精准的学习指导和充分的交流互动,在实时的学习数据监测过程中及时发现学员的问题并予以反馈,引领学员时刻走在正确的学习轨道上。教员则根据监测数据及时调整备课内容和上课节奏,使课堂授课效率最大化。

在课前,根据授课内容制作并发布精练的预习课件或录制的微课视频,明确预习目标,以基本概念和物理定律的理解为主,凝练内容,指导学员进行精准预习,节约预习时间、提高预习效率。设计预习检测题,让学员根据答题结果自行检测预习效果,查漏补缺,以确保预习目标的达成度。利用课前十分钟线上组织课前检测,检测上一讲的复习情况与本讲的预习情况,根据检测数据准确把握课次学情。

在课中,首先向学员明确学习目标,然后阶段性地针对学习目标设计随堂检测题,及时获取课堂反馈数据、检测目标达成度,指导教员合理调整教学节奏、分配教学时间,使课堂教学效率最大化。教员可进一步通过组织讨论、课堂小组练习并分屏展示、随机点名、抢答、开启弹幕等方式与学员加强课堂交流互动,活跃课堂氛围,并从互动结果中进一步把握学员对知识、方法的理解与掌

握程度。

在课后,推送课外学习资源,供有兴趣进行深入探究的学员参考,如某些课上未严格证明的物理定律的证明过程等;展示本次课的知识图谱,搭建逻辑框架,指导学员课后进行知识梳理与归纳总结;提供课外学习指导资料,针对性地有效提升学员某方面的能力,如通过教员自编的《逻辑表达规范与指导》来提升逻辑表达能力等;在讨论区与学员就课程内容进行深度的讨论与交流,在及时解决学员问题的同时加深学员对知识的理解;建立题库、设置知识点关联,学员可抽测题目以自我检测知识点掌握程度。除线上平台的使用外,建立健全课后辅导答疑机制,由学员定期按需提报答疑需求,教员提前了解学员的问题反馈,利用学员的自习时间面对面交流、针对性地答疑解惑,提高课外学习效率。

3.3 建立逻辑思维训练资源库,完善逻辑表达指导与训练机制

针对逻辑思维能力偏弱这一问题,课程组仔细梳理了大学物理课程的授课内容,从中筛选出了适合在课上进行逻辑思维引导与训练的内容,如通过对称性分析逐步获得静电场和稳恒磁场空间分布特征的过程、导体静电平衡条件的导出过程、理想气体压强公式的导出过程等,建立起了一套逻辑思维训练资源库,并针对每一个内容设计了逐步递进的引导启发式教学过程,旨在引导学员沿着既定的逻辑逐步思考并得出结论,教员在此过程中不直接讲授,只在关键的节点起到引导启发的作用,通过这种方式促使学员在课上多思考,逐步地养成进行严密逻辑思考的习惯与能力。

针对逻辑表达习惯差、表达能力偏弱这一问题,首先,教员编写了《逻辑表达指导与训练》手

册,在手册中明确了逻辑表达过程的要求、要素和注意事项,并对典型的物理问题给出了“注释型”的详细解答过程,如图2所示,解读每一步逻辑表达的目的,让学员知其然并知其所以然。其次,有针对性地设计课后作业题,让学员在作业中以模仿手册范例的方式练习逻辑表达能力。再次,教员检查学员作业,并在作业批注中明确指出学员在逻辑表达过程中存在的问题。最后,学员根据教员的批注对作业进行二次修订,改正问题。通过以上四步建立起一个完善的逻辑表达指导与训练机制,在历次的训练中逐步改善学员的表达习惯,提升逻辑表达能力。

4 结语

军校环境下的大学物理课程教学有不同于地方院校的个性化教学难题,针对“军事应用融入课堂的设计性不足、学员课外学习时间不足、逻辑思维与逻辑表达能力偏弱”这三个较为突出的教学问题,从“打造融入式军事应用教学设计、建立全过程学习指导与反馈机制、完善逻辑表达指导与训练机制”三个方面所给出的探索性教学改革做法已取得一定成效。例如,在教学实践中发现,安培力课例的军事应用设计呈现了良好的教学效果,有效调动了学员的学习兴趣、增加了专注力。在逻辑表达指导与训练机制的实施下,相较以往的学习情况,发现学员开始有意识地模仿指导范例中的表述逻辑,作业的逻辑表达规范性有了明显提升。这些积极的反馈表明了改革措施的合理性,应当继续坚持以持续跟踪反馈效果,最终将这些举措固化为一种教学模式,以解决军校大学物理课程教学的难题。

解:以地面为参考系,取水平正方向为车身后背的反方向,对车身和炮弹受力分析,如图所示(选参考系、建坐标系、受力分析、作图辅助说明)。 由动量守恒定律,在水平方向上,车身与炮弹系统不受外力,故发射前后动量守恒(给出下面公式的依据), $0 = -Mv_2 + mv'_{1x}$ 其中 v'_{1x} 为炮弹在地面系中的水平速度(解释说明自定义符号),由相对运动关	解:如图,以棒左端为坐标原点,平行于棒建立坐标系(建系,并画图标明)。 取无穷远处为电势零点(规定电势零点,若不规定则默认为无穷远处。若只计算电势差则无须规定),在坐标 x 处取长为 dx 的带电微元(画图标明,注意微元选取要有一般性,不能画在棒的端点处),微元在 P 点产生的电势为(逻辑衔接,解释下式在干什么) $dV = \frac{\lambda dx}{4\pi\epsilon_0(l+d-x)}$
--	--

图2 “注释型”逻辑表达指导范例

参 考 文 献

- [1] 曹慧,陈菊梅. 基于建构主义理论的大学物理教学设计[J]. 物理与工程, 2015, 25(6): 67-70.
- CAO H, CHEN J M. College physics teaching design based on constructivist theory [J]. Physics and Engineering, 2015, 25(6): 67-70. (in Chinese)
- [2] 何明睿,杨海彬. 基于 OBE 理念的大学物理混合式教学改革——以“角动量守恒”教学为例[J]. 物理与工程, 2025, 35(1): 102-107.
- HE M R, YANG H B. Reform of university physics blended teaching based on the OBE concept: A case study of ‘Conservation of Angular Momentum’ teaching[J]. Physics and Engineering, 2025, 35(1): 102-107. (in Chinese)
- [3] 吴海娜,公卫江,易光宇. 智慧教学在大学物理课程中的实践经验及探索[J]. 物理与工程, 2018, 28(S1): 131-135.
- WU H N, GONG W J, YI G Y. Practical experience and exploration of smart teaching in university physics courses [J]. Physics and Engineering, 2018, 28(S1): 131-135. (in Chinese)
- [4] 苗劲松,张晖,杨华,等. 军事院校大学物理融合式课程思政教学探究——军事特色三位一体教学研究[J]. 科教文汇, 2023(19): 134-137.
- MIAO J S, ZHANG H, YANG H, et al. Exploration of Ideological and Political Education in Integrated University Physics Courses at Military Academies: Research on the Triadic Teaching Model with Military Characteristics [J]. Journal of Science and Education, 2023(19): 134-137. (in Chinese)
- (上接第 110 页)
- JIA Y, WANG W. The interpretation of the 2023 edition of the basic requirements for teaching physics courses in science and engineering universities[J]. Physics and Engineering, 2024, 34(1): 3-10. (in Chinese)
- [3] 吴海平,钱彦,阚二军. 新工科背景下大学物理课程改革探索[J]. 高教学刊, 2022, (22): 128-131.
- WU H P, QIAN Y, KAN E J. Exploration of college physics curriculum reform under the background of new engineering[J]. Journal of Higher Education, 2022(22): 128-131. (in Chinese)
- [4] 王小力. 大学物理课程思政研究与实践[J]. 中国大学教学, 2020, (10): 54-57.
- WANG X L. Ideological and political research and practice of university physics curriculum [J]. China University Teaching, 2020, (10): 54-57. (in Chinese)
- [5] DOU F, SMALL C, PROVENCHER F, et al. Particle Plasmon-induced charge trapping at heterointerfaces in PCDTBT: PC70BM blends[J]. Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics, 2017, 55(12): 940-947.
- [6] ZHANG X, MA X, DOU F, et al. A biosensor based on metallic photonic crystals for the detection of specific bioreactions[J]. Advanced Functional Materials, 2011, 21(22): 4219-4227.