

OBE理念导向下《火控系统设计基础》课程教学改革探索

王 超

南京理工大学机械工程学院, 江苏 南京

收稿日期: 2026年4月28日; 录用日期: 2026年7月2日; 发布日期: 2026年7月14日

摘 要

针对《火控系统设计基础》课程在教学实施过程中存在的成果导向不明显、教学方式多样性不足、过程评价偏弱等问题, 本文基于成果导向教育(Outcome-Based Education, OBE)理念, 对课程教学改革路径进行探索。从以成果为导向的课程内容重构、教学方式的多样化探索和课程评价的多视角实践三方面开展研究, 推动课程教学由“知识传授型”向“成果达成型”转变。围绕《火控系统设计基础》课程中的“外弹道建模与求解”教学过程, 开展试点案例研究, 探索了“成果导向目标设计-任务驱动内容组织-多元化教学实施-过程评价反馈”的改革路径。结果表明基于OBE理念的课程教学改革, 有助于增强学生的课堂参与度和提升学生的知识综合运用能力, 对提高课程教学质量和人才培养成效具有积极意义。

关键词

OBE理念, 课堂教学改革, 教学方式多样化, 多视角评价

Exploring Teaching Reform in the *Introduction to Fire Control System Design* Course Guided by the OBE Philosophy

Chao Wang

School of Mechanical Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing Jiangsu

Received: April 28, 2026; accepted: July 2, 2026; published: July 14, 2026

Abstract

In view of the problems existing in the teaching implementation of the *Introduction to Fire Control System Design* course, such as the lack of clear outcome orientation, insufficient diversity of teaching methods, and weak process evaluation, this paper, based on the Outcome-Based Education (OBE) concept, explores the teaching reform path of the course. The research is conducted from three aspects: the reconfiguration of course content based on outcome orientation, the exploration of diversified teaching methods, and the multi-perspective practice of course evaluation. This aims to promote the transformation of course teaching from “knowledge transmission-oriented” to “outcome achievement-oriented”. Regarding the teaching process of “External Ballistic Modeling and Solution” in the *Introduction to Fire Control System Design* course, a pilot case study was carried out, and the reform path of “Outcome-oriented goal design-Task-driven content organization-Diversified teaching implementation-Process evaluation feedback” was explored. The results show that the course teaching reform based on the OBE concept helps to enhance students’ participation and improve their comprehensive application of knowledge, and has positive significance for improving the quality of course teaching and the effectiveness of talent cultivation.

Keywords

OBE Philosophy, Classroom Educational Reform, Diversified Teaching Methods, Multi-Perspective Evaluation

Copyright © 2026 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

随着教育理念和科学技术的持续发展,传统教学模式已呈现出无法满足高素质应用型人才培养需求的趋势,而教学改革正逐渐成为提升教学水平和培养新时代专业人才的有效途径之一[1][2]。为了适应智能化技术快速发展与产业升级对人才培养的新要求,高校专业课程教学需要由传统的知识本位转向能力本位和成果本位方向转变[3]。近年来,工程教育领域也逐渐强调以能力培养为核心的教学改革路径。基于问题导向学习(Problem-Based Learning, PBL) [4]和项目式学习(Project-Based Learning, PjBL) [5]的教学模式,能够有效提升学生在复杂工程情境中的问题分析与解决能力。欧美多所高校在工程课程中引入真实工程项目驱动教学,使学生在团队协作与实践探索中完成知识建构,从而显著提升其工程实践能力与创新能力。本文以 OBE 理念[6] [7]为指导,研究课程教学改革思路,通过反向设计教学目标、教学内容和评价方式,能够更好激发学生学习积极性,促进课程质量提升与人才培养目标达成。

在教育数字化不断深入推进的背景下,智慧教学技术正在为高校课程教学改革提供新的方法支撑和实现路径。智慧教学平台可实现教学资源发布、学习过程跟踪、课堂互动反馈和教学数据采集,为教师动态掌握学生学情、优化教学设计提供依据。与此同时,单纯依靠技术手段并不能从根本上解决课程教学中的深层次问题,必须以 OBE 理念为引领,对课程目标、教学内容、教学活动和评价机制进行系统重构,并通过实践教学和产教融合强化学生的工程能力、创新能力和综合素质。目前,数字技术赋能与成果导向改革相结合,已逐渐成为推动课程高质量建设和人才培养模式创新的重要方向之一[8] [9]。

《火控系统设计基础》是兵器类相关专业的重要专业基础课程,具有较强的工程性和综合性特点。

该课程不仅承担学生掌握火控系统基本原理的任务,也承担了培养学生系统分析、设计和工程落地能力的重要使命。本文针对课程内容的成果导向性不足、教学方式的多样性不足、课程评价的过程性偏弱等问题,开展基于 OBE 理念的课程教学改革与探索,并以《火控系统设计基础》课程中的“外弹道建模与求解”模块为试点案例进行了研究。

2. 课程教学存在的问题

2.1. 课程内容的成果导向性不足

当前课程目标仍以知识传授为主,重视学生对火控系统组成、基本原理及相关方法的掌握程度,而对课程学习后应形成的工程分析、系统建模、仿真验证等能力缺乏明确要求。此类课程目标虽有利于教学内容展开,但不利于课程成果的量化评价,难以体现“以学生能力产出为核心”的要求。同时,课程内容沿用传统教材章节逻辑,按照测量、解算、控制、误差分析等模块依次展开。该模式在知识传递方面具有一定系统性,但容易造成学生对子系统的割裂性理解,难以从火控系统整体层面建立“目标测量-参数解算-控制执行-结果分析”的问题解决思维,不利于培养学生系统解决复杂工程问题的能力。

2.2. 教学方式的多样性不足

从课堂教学方式来看,当前课程以教师讲授为主,采用概念讲解、公式推导和例题分析相结合的方式展开。该教学模式能够较好地保证理论知识的系统性和完整性,但学生在课堂中的主体地位尚未得到充分体现,参与式、探究式和协作式学习环节相对不足,导致学生多停留于对理论知识的被动接受,难以形成主动建构和深层理解。学生较少经历从任务需求分析、模型建立、方案设计到性能评估与优化的完整工程过程,这在一定程度上制约了学生的工程思维、系统思维及创新实践能力的形成,也使得课程实践环节支撑学生能力培养的力度不足。

2.3. 课程评价的过程性偏弱

目前,课程考核通常由平时成绩与期末考核共同构成,且终结性考核所占比重相对较高。该评价方式在检验学生对基本概念、理论知识和计算方法的掌握情况方面具有较强适用性,但总体上仍偏重结果性评价。该方式对学生学习过程中的投入程度、知识迁移能力和持续改进情况关注不足,难以全面反映学生的真实学习成效。此外,现有评价指标体系对项目设计、软件应用、团队协作等高阶能力的考查相对薄弱,自评、互评和过程性反馈机制尚不完善。这使得课程评价更多停留在知识掌握层面,而未能充分发挥评价在学习诊断、能力促进和教学改进中的反馈作用,难以实现“目标-教学-评价-改进”闭环下的课程质量持续提升。

3. 基于 OBE 理念的课程教学改革与探索

针对上述的课程教学存在的问题,本节以《火控系统设计基础》课程的“外弹道建模与求解”这一核心模块为具体案例,开展教学改革试点研究。OBE 理念作为一种先进理念,强调以学生为中心、以成果为导向、并强调持续改进教育过程。本节将基于 OBE 理念,从课程内容的成果导向重构、教学方式的多样化探索和课程评价的多视角实践三方面,对本次教学改革的策略进行分析。

3.1. 课程内容的成果导向重构

针对原有教学内容成果导向性不足的问题,本课程教学按照“先制定教学目标-后设计教学内容”思路开展,构建以学生能力产出为核心的课程内容体系。在教学目标方面,突破传统“知识掌握型”目标,围绕火控系统应用需求,将课程目标重构为“能够建立外弹道数学模型、能够完成弹道参数求解与

仿真分析、能够结合特定工况开展误差分析与优化设计”等能力型目标，形成可评价、可量化的学习成果指标。在教学内容方面，改变传统按照章节线性展开的知识组织方式，采用“任务链-问题链”驱动的构建思路，以火控系统作战流程为主线，将目标测量、弹道建模、参数解算、控制修正和误差评估等内容进行系统整合，构建“目标信息获取-外弹道模型建立-弹道轨迹求解-命中效果分析”教学内容。进一步，引入典型火控系统应用案例，使学生能够从系统层面理解各模块之间的耦合关系，增强对工程问题的系统思维。

3.2. 教学方式的多样化探索

针对传统课堂中存在的教学方式单一、教学互动不足等问题，本课程以 AI 技术赋能教学过程，推动教学方式由“传统讲授型”向“交互型”方向转变。依托学校在线智慧教学平台，课前发布课程目标、预习任务和导学案例，引导学生开展自主预习。在课堂中，采用项目式教学、仿真实验与案例分析相结合的方式，将外弹道数学建模、弹道轨迹数值求解等任务融入课堂教学。通过课堂测验和课堂讨论，提升教学互动性和学生参与度，推动学生从“知识接受者”转变为“工程问题解决者”，实现课程教学由知识传授向能力培养的转变。在课程结束后，通过学校在线智慧教学平台布置的课后习题，根据作业完成情况分析学生对课程内容的学习情况。

3.3. 课程评价的多视角实践

针对课程评价过程性偏弱问题，本课程采用了课堂表现、阶段任务、期末考核等考核方式，构建“教师评价-小组互评-学生评价”相结合的多视角评价机制，从而增强对课程学习过程的监测与持续反馈。在保留必要理论考核的基础上，降低了期末考核在总成绩中的占比，将课堂表现、阶段任务、课程论文、仿真实验和综合案例分析等纳入课程评价，对学生知识掌握、工程实践与创新能力进行综合考查。在本次试点的具体实施过程中，课堂表现重点考查学生的课堂出勤、问题回答及讨论交流情况。设立的阶段任务主要围绕外弹道模型建立、参数求解与仿真分析等内容开展小组讨论，引入小组互评机制，通过任务驱动方式检验学生对课程知识的综合运用能力。进一步，以学生为中心对课程教学过程进行评价，并作为后续课程教学改进的重要参考。

4. 教学试点评价与可推广性分析

4.1. 教学试点评价

通过本次基于 OBE 理念的教学改革试点，“外弹道建模与求解”模块在课程目标达成、课堂互动效果和学生能力培养等方面均取得了较为明显的提升。从教学实施情况来看，学生对外弹道建模、参数求解及仿真分析等核心内容的理解程度明显增强，能够将理论知识应用于火控系统典型工程问题分析。与传统教学模式相比，项目式教学、案例分析与仿真实验相结合的教学方式有效提升了学生课堂参与度和自主学习积极性，增强了学生的问题分析能力、工程实践能力和团队协作能力。同时，多视角过程性评价机制强化了对学生学习过程的跟踪与反馈，使课程评价从单纯知识考查逐步转向能力达成评价，对形成“目标-教学-评价-改进”闭环下的持续改进机制具有积极意义。

4.2. 可推广性分析

从可推广性角度来看，本次教学改革探索了“成果导向目标设计-任务驱动内容组织-多元化教学实施-过程评价反馈”的探索性改革路径，具有一定的可推广性。例如，该模式可向《火控系统设计基础》课程中的测量、控制、误差分析等其他模块教学拓展。但在实际推行过程中，仍面临若干现实挑战：

(1) 课程改革对教师教学投入提出了更高要求。根据本课程试点统计,在“外弹道建模与求解”模块改革实施阶段,教师用于案例设计、在线平台维护和过程评价的课外工作量较传统教学增加约 30%~40%。针对这一问题,可通过建设课程案例资源库、引入 AI 辅助教学工具以及组建课程教学团队等方式降低教师重复性工作,提高教学组织效率。

(2) 学生对新型教学模式的适应性存在一定差异。依据建构主义学习理论[10][11],学生需要通过主动参与完成知识建构,但部分学生长期适应“教师讲、学生听”的被动学习模式,在项目讨论、自主建模及团队协作过程中表现出参与积极性不足的问题。对此,可采用“低难度任务引导-阶段能力提升-综合项目训练”的渐进式教学策略,并结合过程性反馈机制帮助学生逐步建立自主学习与工程实践意识。

(3) 软硬件教学资源限制也是改革推广中的重要影响因素。外弹道建模与仿真教学对软件平台、在线智慧教学系统及仿真实验环境具有较高依赖性,而部分院校在软件授权、实验设备和网络平台建设方面仍存在不足。为解决这一问题,可采用“线上仿真+线下实验”融合模式[12],利用开放源代码软件、虚拟仿真实验平台以及共享教学资源等方式降低实施成本。

5. 结语

本文针对《火控系统设计基础》课程教学中存在的问题,以《火控系统设计基础》课程的“外弹道建模与求解”为教学试点案例,开展了基于 OBE 理念的课程教学改革与探索研究,并对教学试点的成效和可推广性进行了分析。通过对教学试点的成效可知,本文构建的“成果导向目标设计-任务驱动内容组织-多元化教学实施-过程评价反馈”探索性改革路径,具有一定的实践价值与推广意义。但在实际推行过程中,对教师的教学投入、学生对新型教学模式的适应性以及软硬件教学资源提出了更高要求。因此,需要根据教师、学生和软硬件条件等方面的实际情况,综合考虑教学改革路径的推广实施。未来,将在《火控系统设计基础》课程的更多教学内容进行教学改革,获取更加丰富的实践经验,从而不断提升课程的教学质量和高素质技术人才的培养水平。

基金项目

中央高校基本科研业务费专项资金(编号:30924010903)项目资助。

参考文献

- [1] 阮晓莺,魏哲. 教育科技人才一体驱动高素质应用型人才培养的机制与路径研究[J]. 知识经济, 2026(2): 185-188.
- [2] 赵晶晶,沈馨怡,李明珠. 产教融合视域下高素质应用型人才培养路径[N]. 青海日报, 2025-12-12(007).
- [3] 陆琪琪. 提升高素质应用型人才培养质量的路径[J]. 四川劳动保障, 2025(12): 81-82.
- [4] 袁倩. 基于问题导向学习的机电专业教学改革探讨[J]. 农机使用与维修, 2025(8): 161-164.
- [5] 黄德添. 项目式学习在电气自动化课堂教学中的应用[J]. 灯与照明, 2026, 50(2): 217-219.
- [6] 郭琳娜. 基于 OBE 理念的线上线下混合式教学设计与实践——以“金融市场学”课程为例[J]. 科技风, 2026(10): 90-92.
- [7] 吴小东,陈剑诗,黄永生. 基于 OBE 的《系统工程》课程项目驱动教学模式研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2026, 39(8): 186-189.
- [8] 邹权. 新工科背景下《控制工程基础》课程教学改革与探索[J]. 创新教育研究, 2025, 13(11): 241-246.
- [9] 时润泽,陈曦. 基于 OBE 模式探索新质生产力赋能高校育人的内在逻辑、价值意蕴和实践路径[J]. 社会与公益, 2026(2): 276-278.
- [10] 徐珍,周钰. 学习理论视域下的教学实践创新与效果评估研究——基于建构主义的高职数学“五育融合”教学案例探析[J]. 山西青年, 2026(8): 39-41.
- [11] 殷雪萍. 反思与重建: 学习理论视角下教与学关系的嬗变[J]. 基础教育课程, 2025(11): 45-51.
- [12] 张学博,刘依蒙,杨明. 基于虚拟仿真技术建立线上线下融合的大学实验教学体系[J]. 大学教育, 2023(23): 14-18.