

# 新工科背景下基于OBE理念的电机学课程教学改革研究

莫 洋\*, 侯帅丞, 王秀娟, 贺显明, 严 利

重庆科技大学电子与电气工程学院, 重庆

收稿日期: 2025年11月14日; 录用日期: 2025年12月16日; 发布日期: 2025年12月25日

## 摘 要

《电机原理》作为电气工程专业的核心必修课, 具有学时较多、理论难度大等特点。传统教学方式下, 该课程普遍存在教学效果欠佳、目标达成度低、知识向应用能力转化不足等问题, 难以满足新工科建设对本科人才培养的要求。本文基于OBE (成果导向教育) 理念, 在新工科背景下对电机原理课程教学进行系统改革。改革措施从课前、课中、课后三个环节入手, 实施差异化教学策略、引入模拟场景教学法、整合企业实践项目、深化课程思政元素融入, 并注重前瞻性创新思维的培养。通过这些创新举措, 探索培养适应国家战略需求的高素质工程人才的新途径。

## 关键词

成果导向教育, 电机原理课程改革, 新工科人才培养

# Research on Teaching Reform of Motor Principles Course Based on OBE Concept under the New Engineering Education Background

Yang Mo\*, Shuaicheng Hou, Xiujuan Wang, Xianming He, Li Yan

School of Electronic and Electrical Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: November 14, 2025; accepted: December 16, 2025; published: December 25, 2025

## Abstract

“Principles of Electrical Machines” is a core required course for electrical engineering majors,

\*通讯作者。

文章引用: 莫洋, 侯帅丞, 王秀娟, 贺显明, 严利. 新工科背景下基于 OBE 理念的电机学课程教学改革研究[J]. 创新教育研究, 2025, 13(12): 726-731. DOI: 10.12677/ces.2025.13121014

characterized by extensive class hours and significant theoretical complexity. Under traditional teaching methods, this course generally exhibits inadequate teaching effectiveness, low achievement of learning objectives, and insufficient transformation of knowledge into practical application skills, failing to meet the requirements of new engineering education for undergraduate talent cultivation. In response, this paper implements systematic reforms to the teaching of Electrical Machine Principles based on the OBE (Outcome-Based Education) concept within the context of new engineering education. The reform measures address three phases—pre-class, in-class, and post-class—by implementing differentiated teaching strategies, introducing simulated scenario-based instruction, integrating enterprise practical projects, deepening the incorporation of ideological and political elements, and emphasizing the cultivation of forward-looking innovative thinking. Through these innovative initiatives, this paper explores new approaches to cultivating high-quality engineering talents that meet national strategic needs.

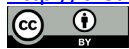
## Keywords

Outcome-Based Education (OBE), Motor Principles Course Reform, New Engineering Talent Cultivation

Copyright © 2025 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

新工科建设是我国高等工程教育面向未来的战略性变革。自 2017 年教育部发布《关于开展新工科研究与实践的通知》以来,各高校积极推进教育改革,2025 年更是明确提出要以国家战略需求为核心,深化新工科建设,推动课程体系创新[1]。然而,传统工程教育中普遍存在的“重理论、轻实践”“重知识传授、轻能力培养”的弊端,严重制约了高质量工程人才的培养。

《电机原理》作为电气工程专业的核心基础课程,其教学质量直接关系到学生的工程实践能力和专业发展。目前,该课程教学中普遍存在知识体系碎片化、教学方法单一、学生学习兴趣低、实践能力薄弱等突出问题。传统教学模式下,学生往往仅停留在被动接受知识层面,难以形成系统性思维和解决复杂工程问题的能力,与国家对高素质工程人才的迫切需求形成鲜明反差[2]。

## 2. 研究现状与创新点

### 2.1. 研究现状

Crawley 等(2014)首次系统阐述了成果导向教育(OBE)在工程教育中的理论框架,强调以学习成果为导向的教学范式[3]。近年来,美国工程与技术认证委员会(ABET)将 OBE 作为工程专业认证的核心标准。国际研究表明,OBE 能够有效提升工程教育的质量,改善学生的学习体验和专业能力[4]。国内学者陆续探索了 OBE 在不同工科专业的应用,并取得了初步的改革成效[5] [6]。然而,现有研究多停留在理论阐述层面,缺乏具体的课程实践案例和系统性评价。现有研究主要集中于静态能力清单构建,对能力动态发展的关注不足。更重要的是,针对电机原理课程教育教学的创新改革研究,基于 OBE 理念的深入改革研究范例仍鲜见报道。

### 2.2. 研究创新点

本研究的主要创新点包括以下三个方面:第一,首次将 OBE 理念系统性应用于电机原理课程改革;

第二，提出“多维度、全过程”的 OBE 教学实施路径；第三，构建包含差异化教学、场景模拟等多元教学策略的综合框架。

### 3. 研究方法

#### 3.1. 研究设计

本研究采用准实验研究设计，选取我校 2022 级电气工程及其自动化专业学生作为研究对象。研究分为实验组和对照组，每组的 50 名学生。实验组接受基于 OBE 理念的教学改革，对照组保持传统教学模式。将学习成效分为“理论知识维度”“实践应用维度”“问题解决维度”三部分进行改革前后评估指标，分别占总体的 40%、30%及 30%，如表 1 所示。通过对比以上三个指标的数值评估改革的成效。

Table 1. Evaluation indicators for reform effectiveness

表 1. 改革成效评估指标

指标	评分考虑点	分值
理论知识维度	电机基本工作原理的掌握程度	40
	电机类型、结构及特性的理解	
	电机运行特性曲线的分析能力	
	电机设计参数的计算准确性	
实践应用维度	电机实验操作的规范性	30
	实验数据测量的准确性	
	实验现象的分析与解释能力	
问题解决维度	实验报告撰写的完整性	30
	电机故障诊断与排除能力	
	电机性能优化方案的设计	
	实际工程问题的解决思路	
	创新性解决方案的提出	

#### 3.2. 数据收集工具

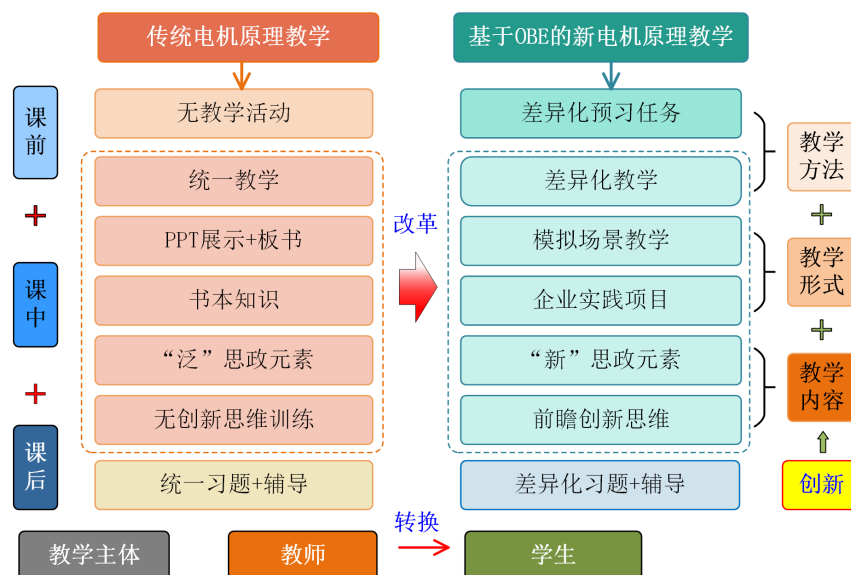
- (1) 学习兴趣问卷：采用改编自 Pintrich 学习动机量表，包含内在动机、学习投入等维度，共 20 个问题，采用李克特 5 级量表；
- (2) 课程学习能力测试：设计包含理论知识、实践应用和问题解决三个维度的测试卷，满分 100 分；
- (3) 学习过程性评价：记录课堂参与度、小组项目完成质量等指标。

#### 3.3. 数据分析方法

使用 SPSS 26.0 进行数据统计分析，采用独立样本 t 检验比较实验组和对照组差异，显著性水平设定为  $\alpha = 0.05$ 。

### 4. 新工科背景下基于 OBE 理念的电机学教学改革措施

将电机原理课程的教学活动分为课前、课中、课后三个阶段，如图 1 所示，基于 OBE 理念的教学改革之后，在教学方法、教学形式以及教学内容上都有不同程度的创新，改革之后的教学主体由教师朝着学生转换。



**Figure 1.** Comparative framework of traditional motor principles and OBE-based new motor principles teaching process  
**图 1.** 传统电机原理及基于 OBE 的新电机原理教学过程框图

#### 4.1. 差异化教学的引入

传统教学模式中,教师针对学生统一开展教学,这与学生的差异化学习需求及实际掌握情况相背离,导致出现领悟较快的学生对课堂失去兴趣,或者理解能力较弱的学生无法跟上教学进程的情况,最终严重影响教学目标的达成。针对这种情况,本研究以学生掌握知识点的实际“需求”为目标导向,实施差异化教学[7]。差异化教学方式主要体现在:将基础原理作为共同学习内容,同时按难度对知识进行分层,结合课程阶段性考试结果对学生的掌握程度分级,并进行知识点的差异化推送。这种差异化知识推送使学生能够自主地根据自身当前学习状况进行选择,从而将教学过程的部分主导权从教师转移到学生。此外,教师通过监测“雨课堂”“学习通”平台反馈的测试数据,持续关注和评估学生学习成果,动态调整教学内容和策略,这完全符合 OBE 理念对成果导向和反馈循环的强调。

差异化教学任务设计示例:

基础层次:观看微课视频、完成在线自测题。

提高层次:分析某型号感应电机的工作原理,撰写案例分析报告。

拓展层次:查阅国际前沿文献,撰写交流电机技术发展趋势报告。

#### 4.2. 模拟场景教学的引入

利用当前先进的信息技术,包括 3D 动画和虚拟仿真等数字化工具,对电机进行建模、仿真和计算,帮助学生理解抽象复杂的电机概念和应用场景。此外,得益于数字孪生技术的发展,可以在教学过程中引入功能化的数字孪生电机应用系统,如水电厂的发电机[8]。学生通过在计算机上修改基础参数,能够仿真得到电机的运行参数,从而使知识点更加生动直观。同时,学生能够主动探究电机运行的基本原理、运行特性等知识,提高学习效果。

#### 4.3. 企业实践项目的引入

校企合作是当前高校提倡的一种运行模式。在这种模式下,企业在运营过程中的实际项目及其中遇到的难题,可以被总结凝练为与课程相关的教学内容。通过加强与企业的深度合作,将实际工程问题引

入课堂，不仅使学生能够掌握理论知识，还能增强他们的学习兴趣，使学习目标更加明确[9]。此外，在项目实践过程中，学生能够体会到所学知识的实用价值，增强学习的获得感，同时对其长远职业规划也起到引导作用。企业实践项目的引入增强了课程的现实意义，并明确了培养高素质应用型人才的目标，这符合 OBE 理念中期望成果应围绕实际应用与能力提升展开的核心要求。

#### 4.4. 与学生发展相关的课程思政的引入

课程思政是教学过程中最能体现人文关怀的元素，是教学活动的纽带。以 OBE 理念改革的电机原理教学，需要引入与学生发展相关的课程思政，避免思政元素的“泛化”。学生发展意味着与学生未来和职业规划紧密相关，这对调动学生学习的积极性和主动性具有极大的促进作用。将国家的发展目标与电机原理教学内容相结合，帮助学生明确学习的重要性和职业价值观，正是 OBE 理念中强调的学生在知识、技能及态度等多维度的学习成果。

#### 4.5. 前瞻创新思维培养的引入

以目标为导向，将学生的关注点从对当前学习的畏难情绪转移到对未来职业发展的思考与规划上。电机原理基础知识难度较大，概念多且繁琐，这会增加学生学习的畏难情绪，对教学产生负面影响。将学生思维打开，培养前瞻性、创新性思维有助于转移学生的负面情绪，引导他们关注新技术、新方法的探索，使他们具备适应未来职业环境的能力。这不仅关注未来的技术应用和职业发展，还符合 OBE 强调的学习成果，响应培养学生具备解决复杂问题能力的目标。

### 5. 电机原理课程改革实施案例

#### 5.1. 课前阶段

教研组为学生准备差异化的预习任务，学生需在每章节课前完成相应的教学活动。课程前测结果显示约 90% 的学生完成了课前阶段。

#### 5.2. 课中阶段

引入小场景的数字电机运行数字孪生模型，展示电机内部磁场分布与变化过程。将“双馈感应发电机效率优化”企业实践项目引入课堂，组织学生分组讨论解决方案。随堂观察统计显示，学生参与度接近 100%。

#### 5.3. 课后阶段

根据随堂测试结果，重新划分学习掌握层次，并为不同层次学生推送针对性学习资源，基础层次：完成巩固练习；提高层次：通过仿真软件完成参数优化实验；拓展层次：参与“未来电机设计”创新思维训练。教学完成一周后的测试结果表明，学生相应指标达成度提高约 15%，学习兴趣提升约 45%。

### 6. 研究结果与讨论

#### 6.1. 实验结果分析

实验组与对照组的数据对比显示，实验组学生的学习兴趣显著增强。具体表现为实验组平均分为  $4.35 \pm 0.42$ ，而对照组平均分为  $3.12 \pm 0.35$ ，经 t 检验( $t$  值 = 6.78,  $p < 0.01$ )证实差异具有统计学意义。

在课程学习能力方面，实验组学生的总体成绩较对照组提升 15.4%。表 2 所示的分维度分析结果表明，理论知识、实践应用及问题解决能力分别提升 12.3%、18.7%和 16.2%，反映出实验干预对学生综合



能力的全面促进作用。

Table 2. Dimension analysis result data  
表 2. 分维度分析结果数据

指标	对照组(平均分)	实验组(平均分)	提升百分比
理论知识维度	37.4	33.3	12.3%
实践应用维度	29.7	25	18.7%
问题分析维度	26.7	23	16.2%
总体成绩	93.8	81.3	15.4%

6.2. 研究局限

本研究存在一定局限性：样本容量相对有限，仅选取单一高校的一个年级作为研究对象；研究周期较短，尚未能充分验证教学干预的长期效果；同时，受客观条件限制，未能全面控制可能影响教学效果的外部变量。这些因素可能对研究结果的普适性和稳定性产生一定影响。

7. 结语

本研究基于 OBE 理念，探索了新工科背景下电机学课程教学改革的有效路径。通过对当前电机学教学现状与问题的深入分析，提出了模拟场景教学、差异化教学、企业实践项目引入、课程思政融入以及前瞻创新思维培养等一系列创新措施，并在实际教学中进行了实践验证。

实践结果表明，这种以学习成果为导向的教学模式显著提高了学生的学习兴趣、参与度和知识掌握程度，有效解决了传统教学中存在的“重理论轻实践”“重知识传授轻能力培养”等问题。改革后的电机学课程不再是枯燥的理论灌输，而是与学生未来职业发展紧密相连的实践探索，真正实现了从“以教为中心”向“以学为中心”的转变。

在新工科建设的时代背景下，基于 OBE 理念的电机学教学改革为培养适应国家战略需求的高素质工程人才提供了有效途径。不仅可提升课程的教学质量，更可为工程教育的创新发展提供有益借鉴，对推动我国高等工程教育高质量发展具有重要的启示意义。

参考文献

[1] 赵慧玲, 李波, 鲍杰. 新工科背景下基于 OBE 理念的高职网站设计课程教学改革研究与实践[J]. 黑龙江教育: 高教研究与评估, 2021(10): 16-18.

[2] 孟祥丽, 王树文, 刘远义. 新工科背景下电机学教学探索与实践[J]. 创新教育研究, 2024, 12(9): 363-367.

[3] 王菠. 成果导向学前教育专业教育实习课程 designs 研究[D]: [博士学位论文]. 长春: 东北师范大学, 2019.

[4] 张雪. 新工科专业人才工程实践能力培养的影响因素研究[D]: [博士学位论文]. 阜新: 辽宁工程技术大学, 2021.

[5] 杨屿航, 马金晶. 基于 OBE 理念的课程教学设计研究[J]. 教育进展, 2023, 13(1): 273-279.

[6] 朱益利, 于建英, 刘明芳, 等. 基于深度产教融合的电机原理与拖动教学研究与实践[J]. 高教学刊, 2022, 8(19): 115-118.

[7] 姚甄渝. 美国差异化教学实践: 差异化教学模式的产生、发展及启示[J]. 教育进展, 2023, 13(9): 7012-7020.

[8] 田丽萍, 张慧贤, 王俊峰, 等. 基于数字孪生的智能制造基础实训平台设计[J]. 机械设计与研究, 2025, 41(4): 238-243, 254.

[9] 周伟, 赵猛, 易军. “项目牵引, 导师保障”创新实践能力培养探索与实践[J]. 教育进展, 2022, 12(11): 4522-4527.