

新工科建设融合OBE理念下电磁场与电磁波课程思政探索

叶韩

百色学院信息工程学院, 广西百色

摘要: 新工科建设推动着工程教育从技术本位向价值引领的深刻转型, 在高等院校工科专业课程改革回归以成果导向的实用性教育环境下, 电磁场与电磁波课程的思政教育亟需与专业知识深度耦合。文章基于OBE理念, 从课程教学目标设定、教学方案设计与教学评价体系建立介绍思政教学的具体实施过程, 让思政教育自然融入专业课堂, 力求培养德才兼备的新工科人才。

关键词: 新工科; OBE理念; 电磁场与电磁波; 思政教育

Exploration of Ideological and Political Education in the Electromagnetic Fields and Waves Course Integrated with the OBE Concept under Emerging Engineering

Han Ye

School of Information Engineering, Baise University, Baise, Guangxi

Abstract: The construction of Emerging Engineering drives a profound transformation of engineering education from a technology based approach to a value driven approach. In higher education institutions, the reform of engineering courses returns to practical education oriented towards results, the ideological and political education of Electromagnetic Fields and Waves course urgently needs to be deeply coupled with professional knowledge. Based on the Outcome-Based Education (OBE) concept, this article introduces the specific implementation process of ideological and political education from the perspectives of setting course teaching objectives, designing teaching plans, and establishing teaching evaluation systems. It aims to integrate ideological and political education naturally into professional classrooms and cultivate new engineering talents with both moral integrity and professional competence.

Keywords: Emerging Engineering; Outcome-Based Education (OBE); Electromagnetic Fields and Waves; Ideological and Political Education

1 研究背景与现状

在科技高速发展的当下，人工智能技术广泛应用于通信、物联网、自动驾驶等领域，深刻影响现代社会技术格局。电磁场与电磁波课程作为高等院校电子信息类专业的核心专业课程，不仅是理解无线通信、雷达系统等技术的理论根基，更是人工智能底层硬件开发与算法优化的关键支撑。

电磁场与电磁波课程具有数学公式繁杂、概念抽象、理论性强的特点，传统教学方式聚焦麦克斯韦方程组的数学推导，存在工科专业课普遍存在的“重技术轻人文”的问题[1]。在思政教育实践中，还存在三个脱节现象：一是思政内容与专业知识脱节，部分思政元素仅作为案例简单叠加在知识点旁，未能结合电磁学理论发展脉络或工程实践场景进行深度融合，例如在讲解天线设计时，未关联电磁技术自主创新对国家战略安全的重要意义；二是教学方式与育人目标脱节，由于缺乏互动式、探究式教学手段，学生难以真正感悟科学家精神与家国情怀，如在讲述麦克斯韦理论突破时，若仅以文字叙述替代探究式学习，学生无法深刻体会科学探索中的创新思维与哲学智慧；三是评价体系与思政成效脱节，传统考核以理论知识考试为主，忽视对学生价值观念、伦理意识的考察，导致课程思政效果难以量化评估，例如在实验报告评分中，未将工程伦理分析、团队协作精神等思政要素纳入评价指标，使得立德树人目标的达成缺乏有效反馈机制。这些局限不仅制约了学生对专业知识的理解，更阻碍了课程思政育人功能的充分发挥。

2 新工科建设与OBE理念融合

为主动适应和引领第四次工业革命发展及其所催生的新一轮科技革命、产业变革与新发展浪潮，2017年，教育部首次提出新工科建设，重构工程教育体系，着重培养具有创新能力与工程实践能力的工程人才。这一战略举措推动工程教育从传统的技术本位向价值引领转变[2]。在此过程中，成果导向教育（Outcome-Based Education, OBE）理念作为目前教育界广泛认可的一种教育理念，其核心

是设定明确的学习目标和期望的学习成果，确保学生在课程结束时达到既定的能力水平，强调从预期成果反向设计教学环节[3]，这与新工科建设所倡导的实践导向、创新驱动高度契合。与此同时，教育部在2020年5月印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》，要求各类专业要将思政元素与专业课程有机融合，落实立德树人的根本任务。因此，建设和发展新工科专业时，必须将课程思政建设纳入人才培养过程[4]。

在新工科建设与OBE理念的双重驱动下，电磁场与电磁波课程思政建设正经历从理念革新到实践突破的系统性变革。作为电子信息类专业核心课程，其既要应对新工科背景下培养“创新型工程人才”的战略需求，又需落实OBE理念“以学生能力产出为导向”的育人逻辑，实现专业教育与思政教育的深度耦合。要求电磁场与电磁波课程打破传统教学范式，对课程结构体系进行优化，革新思政教学模式。在保证课程核心电磁理论知识体系完整的基础上，从教学目标设定、教学方案设计、教学资源开发、课堂教学实施到课程评价等各个环节进行优化，实现思政教学从简单的案例叠加到教学全程融入的转变，构建系统化的思政育人体系。

3 思政教学目标设定

“培养什么人？如何培养人？为谁培养人？”是课程思政要解决的最终问题，立德树人是教育的根本任务。根据OBE理念以明确的教育成果为目标导向的指引，聚焦社会需求，结合课程特点，确定课程思政教学目标。

科学精神：通过电磁学发展史及科学家的探索历程，培育科学精神与创新意识。

科技强国：以我国电磁技术成果案例激发科技报国使命感和民族自豪感。

工程伦理：借助5G电磁辐射争议等案例强化工程伦理与社会责任。

团队协作：通过工程实例使学生体会团队协作在攻克复杂电磁技术难题中的关键作用，提升团队协作能力，强化集体主义价值观，树立正确的价值

观和人生观。

4 课程教学方案设计

4.1 课程教学内容重构

针对课程理论数学公式繁杂，强调数学方法和物理规律的有机结合，将数学工具“工程化”，避免繁杂的数学推导，阐明电磁场理论的基本概念和规律。适当删减与大学物理课程重复的内容，简要讲授高斯定理、安培环路定理、法拉第电磁感应定律等基础定理，减少理论推导的课时，侧重实验定理蕴含的科学精神的思政教育。

针对课程理论抽象，借助MATLAB虚拟仿真实验项目、智能天线设计项目驱动教学等方式将电磁理论具象化，让学生在实践中理解和应用理论知识，锻炼学生解决复杂工程问题的能力；结合电磁典型问题的应用，将电磁超导体、人工智能硬件、新能源汽车无线充电、高速磁悬浮列车等案例引入理论教学，强化工程应用场景对接，使教学内容紧密结合现代科学技术发展，增强学生对核心技术自主化的认知。

4.2 课程思政教学案例库建设

结合电子信息领域技术迭代迅速、理论知识抽象、工程应用广泛且与前沿技术紧密关联的特点，充分挖掘我国在通信技术、航天技术等大国重器的工程发展成就，寻找思政素材、挖掘思政元素，建设了与知识单元匹配的“大国重器中的电磁技术”思政案例库，涵盖科学精神与创新意识、科技强国

和民族自信、工程伦理与社会责任、团队协作和集体主义四个思政目标，以实现思政元素与知识教学的有效融合，最终实现新工科建设的目标。部分思政要素如表1所示。

4.3 课程思政教学方法优化

创新教学方法，采用多样化的教学方法，增强思政育人实效，将思政元素从案例叠加转向教学全过程融入。

1. 问题启发式教学

教师通过启发式提问，引导学生深入探究专业知识与其蕴含的社会主义价值理念的关联。教师在讲解知识点前，通过短视频或图片创设问题情境，激发学生的认知矛盾，然后再过渡到理论分析环节。例如，在学习天线阵列时，提出“我国北斗卫星系统如何通过天线设计提升定位精度？这背后体现怎样的科技报国使命？”等问题，引导学生思考天线设计中蕴含的科技强国使命，以及身为专业技术人员所应具备的责任和担当。

2. 运用故事化教学策略

挖掘电磁学发展历程中的科学家故事、大国重器背后的研发故事，以故事形式呈现教学内容。例如在讲解麦克斯韦方程组时，讲述麦克斯韦如何通过严谨的理论推导与大胆假设，统一电磁理论的历程，展现科学家追求真理、勇于探索的精神；在介绍北斗卫星导航系统时，分享科研团队攻克星载原子钟等关键技术难题的故事，传递科技报国的信念，增强课程的吸引力与感染力。

表1 “大国重器中的电磁技术”思政案例库

思政类别	知识内容	思政元素典型案例
科学精神 创新意识	电磁发展史：从库仑定律到麦克斯韦方程组的理论演进	诺贝尔奖获得者杨振宁，展现理论创新的科学智慧。 “光纤之父”高锟，敢于质疑、勇于创新的科学态度。 “中国电磁弹射之父”马伟明，彰显科研工作者迎难而上、自主创新的奋斗精神。
科技强国 民族自信	理想介质中的均匀平面波的传播特性	国防科技成果：我国在电磁导弹、核潜艇电磁隐身技术等方面的突破，增强国防实力，维护国家安全，体现科技强军战略的重要成果。 民用科技应用：磁悬浮列车、载人航天技术、人工电磁材料、电磁超材料在通信、医疗等领域的创新应用，展现电磁技术服务国计民生、推动社会发展的强大力量。
工程伦理 社会责任	电磁屏蔽原理与设计方法	5G 基站建设中的电磁辐射标准制定，平衡技术发展与公众健康安全，体现企业与政府的社会责任。
团队协作 集体主义	电磁辐射与天线阵列	量子通信卫星项目中的多机构协同研发，彰显集体智慧与团队协作的力量。

3.开展“辩论式”课堂研讨

针对电磁技术应用中的热点伦理问题,组织学生开展辩论。如围绕“5G技术发展带来的电磁辐射是否会威胁公众健康”议题,引导学生查阅资料、分析论证,分小组进行辩论。在探究式的学习过程中培养学生的批判性思维、社会责任感,同时深化对专业知识与伦理问题的认识。

4.开展“线上线下混合式”思政教学

利用线上平台辅助课堂教学实施,拓展思政教学空间,构建“课前一课中一课后”的思政育人闭环系统。

(1) 课前环节

通过线上平台发布预习资料,包括专业知识预习内容和思政相关案例、视频。布置预习任务,要求学生思考专业知识与思政案例的关联,如讲解电磁发展史前,开展以“从我国电磁技术发展看科技报国的意义”为主题的线上讨论,引导学生分享自己对思政案例的理解和感悟。

(2) 课中环节

在课堂讲解专业知识过程中,自然引入思政元素,如在讲解电磁屏蔽技术时,结合高铁列车电磁屏蔽设计,介绍我国工程师如何保障乘客安全与列车正常运行,体现工匠精神和责任意识。组织学生围绕热点问题进行讨论,如“人工智能时代电磁技术应用的伦理挑战”,鼓励学生发表观点,培养批判性思维和社会责任感。在实验课程中,设置具有思政内涵的实验任务,如电磁波的发射与接收实验,要求学生用简易装置发射和接收电磁波,分析信号衰减与环境干扰的关系,对比不同调制方式的传输效果。引入我国在5G通信、北斗导航等领域的电磁波应用成就,让学生体会“科技自立自强”的重要性。

(3) 课后环节

布置结合专业知识与思政的课后作业,要求学生撰写学习心得,总结课程中专业知识与思政元素的收获,引导学生将所学内化为自身价值观。还可通过线上平台向学生推送相关书籍、文章和纪录片,如电影《我和我的祖国》夺冠章节,小男孩冬冬需要不断扶着、摆动电视信号杆来尝试改善信

号,让大家顺利观看女排夺冠。使学生在进一步了解电磁波在空间中传播特性的同时,深刻体验到人民群众对祖国的热爱,持续强化思政教育效果。

5 课程思政评价体系建立

电磁场与电磁波课程作为新工科建设的核心载体,其评价体系应立足工程伦理、民族自信与创新能力的协同发展。在OBE以学习成果为导向的理念下,课程思政评价体系的构建需突破传统考核的知识本位逻辑,转向以知识、能力与价值相结合的多元化评价体系。

5.1 知识维度

考查学生掌握基础理论的情况,采用传统理论考试与案例分析结合的形式进行。例如,在期末试卷题目中嵌入北斗导航系统的电磁兼容设计、5G基站辐射伦理争议等真实案例,要求学生基于麦克斯韦方程组分析技术原理,同时论述技术应用中的社会责任与伦理边界。

5.2 能力维度

考查学生运用电磁理论解决复杂工程问题的能力,根据学生在实验过程中任务完成质量、技术方案合理性及问题解决成效进行综合评分。另外,增加项目竞赛实践考核环节,学生可在学期末提交项目立项、学科竞赛加分申请表,并说明电磁理论知识在其中的具体应用,经教师综合评定后予以加分。这类考核指标既展示出学生在工程应用场景中处理复杂专业技术问题的能力,也强化了课程考核的创新性与多样性[5]。

5.3 价值维度

考查学生思想认知、情感态度与价值观的发展,采用过程性评价和成果性评价结合的方式。

1.过程性评价

由课堂讨论参与度、学习反思和价值认知发展组成。课堂讨论参与度是在围绕思政议题展开的课堂讨论中,依据学生发言所体现的逻辑严密性、观点创新性与思考深度进行评分,占比20%;学习

反思主要是在每周课后作业中融入开放性的反思问题，内容涉及对课程中思政元素的理解、对现实电磁技术伦理局限的分析等。依据反思的深刻性、情感真实度、批判思维水平进行评价，占比 20%；学价值认知发展关注学生价值观念的演进，在学期初和学期末分别开展“电磁技术价值观”问卷调查。通过对比两次调查结果，分析学生在课程学习过程中的价值观念变化，占比20%。例如，学生在学期初对电磁技术仅关注技术参数，到学期末能深刻理解并重视技术应用所产生的社会影响时，则体现其价值成长是显著进步的。

2. 成果性评价

量化考核思政实践成效。一方面关注学生在小组辩论和实验过程中的团队协作精神，占比20%。观察团队是否依据成员专长分配任务，如擅长数据分析的学生负责实验数据处理，动手能力强的学生主导实验操作，同时关注学生是否切实履行自身职责，若团队能按时且高质量地完成分配任务，体现良好的团队协作能力；另一方面，考察学生在实践过程中的工程伦理和社会担当。例如，在虚拟仿真实验报告中，将工程伦理分析纳入评价指标，从分析的全面性、可行性、创新性进行评分，占比20%。如在智能天线设计报告中，学生不仅优化技术参数，还提出减少电磁辐射对周边居民影响的方案，可获得较高分。

6 总结

在新工科背景下，培育契合国家发展战略需求的全方位综合工科人才，是推动科技自立自强的关

键之举。电磁场与电磁波作为本科电子信息类专业的核心基础课程，不仅承载着电磁理论知识体系的传授使命，更在塑造工科人才核心竞争力、提升高等教育育人质量中占据关键地位，为培养兼具前沿技术能力与家国情怀的高素质电子信息人才筑牢根基。本文深度剖析传统教学模式在课程思政建设的局限，创新性地将新工科建设与OBE理念融入电磁场与电磁波课程，以成果产出为导向重构思政教学体系，旨在实现高等院校学生专业知识与价值引领的协同发展。

致谢

本文系百色学院校级一流课程（课程思政示范课程）建设项目“电磁场与电磁波”（2023KC19）的研究成果。

参考文献

- [1] 嵇艳鞠, 林君, 栾卉, 等. 融入多维度思政的“电磁场与电磁波”课程教学改革与实践[J]. 电气电子教学学报, 2024, 46(03): 96-98.
- [2] 郑庆华. 新工科建设内涵解析及实践探索[J]. 高等工程教育研究, 2020, (02): 25-30.
- [3] 吕梦婕, 胡素君, 樊卫北. 新工科背景下基于OBE理念的计算机网络课程改革探索[J]. 大学教育, 2024, (22): 43-47.
- [4] 周纯杰, 何顶新, 张耀, 等. 新工科背景下自动化专业实践课程思政的设计与实施[J]. 高等工程教育研究, 2022, (04): 31-37.
- [5] 寇志伟, 刘利强, 王刚, 等. “新工科”背景下“电磁场理论”课程考核模式研究与实践[J]. 工业和信息化教育, 2024(11): 16-21.

