

微波技术与天线课程教学分析及研究

蔡成欣, 台统一, 李明星, 秦瑶, 焦素敏

河南工业大学信息科学与工程学院, 河南 郑州

收稿日期: 2024年7月30日; 录用日期: 2024年8月29日; 发布日期: 2024年9月5日

摘要

在国内微波技术与天线是电子与信息工程专业本科生的专业基础课程。在实际教学中通过考察发现, 这门课程的内容很抽象, 学生在学习的过程中表示很难深刻理解, 主要是因为这门课程涵盖的内容与高等数学知识紧密结合, 学生往往不能将数学工具与物理概念结合起来。这对于教师的教学能力和学生的学习能力都有很高的要求。为了提高微波技术与天线课程教学效果, 进一步符合国家对于人才培养的需求, 这就急切要求我们要探索以学生为中心的课程改革方案。在未来, 我们要根据教师与学生的实际情况和教学问题, 并结合新时代无线通信迅速发展的时代背景, 提出具备扎实理论、实践创新、爱国思政等具体的创新教学举措, 为国内发展一流微波技术与天线专业课程和一流人才探索新型教育模式提供有力的支持。

关键词

微波技术, 教学能力, 教学技术, 天线

Teaching Analysis and Research of Microwave Technology and Antenna Course

Chengxin Cai, Tongyi Tai, Mingxing Li, Yao Qin, Sumin Jiao

College of Information Science and Engineering, Henan University of Technology, Zhengzhou Henan

Received: Jul. 30th, 2024; accepted: Aug. 29th, 2024; published: Sep. 5th, 2024

Abstract

In China, microwave technology and antenna is a professional foundation course for undergraduate students majoring in electronics and information engineering. In the actual teaching through the examination found that the content of this course is very abstract, students in the process of learning said it is difficult to deeply understand, mainly because the content covered by this course is closely integrated with the knowledge of higher mathematics, students often can not combine

mathematical tools with physical concepts. This is a high demand for both the teaching ability of teachers and the learning ability of students. In order to improve the teaching effect of microwave technology and antenna course and further meet the national demand for talent cultivation, this urgently requires us to explore a student-centred curriculum reform plan. In the future, according to the actual situation and teaching problems of teachers and students, and combined with the rapid development of wireless communications in the new era of the background, we should put forward specific innovative teaching initiatives with solid theory, practical innovation, patriotic ideology and politics, to provide strong support for the development of first-class microwave technology and antenna courses and first-class talents to explore new educational models.

Keywords

Microwave Technology, Teaching Ability, Teaching Techniques, Antennas

Copyright © 2024 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

微波技术与天线技术是电子信息科学的重要分支，是许多前沿科技研究的基础。随着科技的不断进步，微波技术和天线技术在国防、通信、航空航天等领域扮演着关键角色。例如，雷达系统、卫星通信、无线通信等都依赖于先进的微波技术和天线设计。另外，现代社会对通信速度和质量的要求越来越高。5G网络的普及和6G技术的研究都离不开微波技术和天线技术的支持[1]。通过开设相关课程，能够激发学生的科研兴趣 and 创新能力，推动相关领域的技术突破和创新，学生也可以掌握先进的理论知识和实践技能，为进入相关产业奠定坚实基础。微波技术与天线课程的教学可以培养能够设计和优化通信系统的人才，推动通信技术的进步，这符合国家战略需求，也是当前教育的重要任务。

近年来，我国信息通信领域蓬勃发展，电子信息工程、通信工程等相关专业的教育改革势在必行。微波技术与天线作为通信专业学生培养计划中的一门必修课程，具有理论体系严谨、内容抽象复杂、与工程应用联系紧密等特点，与雷达、通信、导航等工程系统联系紧密。由于课程难度大、工程性强、学时有限，其授课任务非常艰巨，传统的教学方式不能很好地满足新时代高质量人才培养的需求。另一方面，在经济全球化的不断推动下教育资源跨国流动不断加速，国际化教育发展已经成为高校教学的趋势，国际化学术精英人才培养也十分关键[2]。本文主要介绍了微波课程教学分析探索的成果，并提出了面向一流专业、一流课程、一流人才建设目标的新型教育模式。

2. 课程教学中出现问题的发现与分析

微波技术与天线课程作为电子信息工程、通信工程等专业的一个重要基础课程，涉及电磁场与波、微波传输线理论、微波网络理论、天线理论与设计等多个核心知识点。尽管课程的重要性毋庸置疑，但在实际教学过程中仍存在许多问题，影响了教学效果和学生的学习体验。该课程难度较大，建立在较强的数学和电路场论等理论基础之上，是电磁场与电磁波课程的延续。这就不仅需要授课者对课程综合理解把握，也需要学生具有高等数学、电磁场与电磁波、电路理论等相关课程的知识储备[3]。本节将从教学内容、教学方法、实践教学、师资力量和学生在学习情况等方面，详细分析微波技术与天线课程教学中存在的问题，并提出相应的改进建议。

2.1. 教学内容复杂脱节

微波技术与天线课程涵盖了大量的理论知识和复杂的数学推导,包括麦克斯韦方程组、微波网络理论、S参数分析、传输线理论、天线设计与分析等。教学内容繁多且复杂,导致学生在理解和掌握这些知识点时感到困难。随着科技的快速发展,微波技术和天线领域的研究不断涌现新的成果和应用[4]。但是,现阶段依然有很多教材并未更新内容,教学理论与实际应用的脱节,导致学生缺乏学习动力和兴趣。

针对教学内容复杂脱节的问题,我们需要对课程内容进行精简和结构化,重点突出核心知识点,合理安排课程进度,避免过度细化和重复。在教学中引入实际应用案例,结合当前的科技发展和工程应用,如5G通信、卫星通信等,让学生了解理论知识在实际中的应用场景和意义,可以有效减少学习过程的枯燥无味。另外要定期更新教学资料,增加最新研究成果和应用案例的介绍。鼓励教师编写和使用具有前沿性和实用性的教学材料[5]。

2.2. 教学模式存在局限

目前,许多高校仍采用传统的讲授式教学模式,教师在课堂上讲解,学生被动听讲。这种模式下,教师很难充分调动学生的学习积极性,学生的主动性和参与度较低,导致学习效果不理想。在传统的教学过程中,教师与学生之间的互动较少,课堂讨论和问题交流不充分。学生在学习过程中遇到的问题得不到及时解决,影响了对知识的深入理解和掌握。同时因为微波技术与天线课程的实践性很强,但在实际教学中,实验课程和实践环节往往被忽视或削减。一些高校由于实验设备不足或教学资源有限,无法提供充足的实验条件,使得学生缺乏动手操作和实践验证的机会[6]。

针对教学模式存在局限的问题,我们要采用多样化的教学方法,如翻转课堂、项目式学习、案例教学、混合教学等,增加课堂互动,促进学生主动学习。利用小组讨论、头脑风暴等方法,提升课堂互动性,增加课堂讨论和问题交流环节,鼓励学生提出问题和参与讨论。

2.3. 教学环境十分单一

微波技术和天线课程需要大量的实验设备和仪器,如矢量网络分析仪、频谱分析仪、微波暗室等。但由于这些设备价格昂贵,许多高校无法配备足够的实验仪器,影响了实验教学的开展。这就导致了一些高校的实验课程内容单一,缺乏创新和挑战性,不能全面反映课程的核心知识和实际应用。

针对教学环境十分单一的局面,我们应增加实验课程和实践环节的比例,设计丰富多样的实验项目,涵盖传输线测量、天线性能测试、微波电路设计等内容,增强学生的动手能力和实际操作能力。加大投入,配备充足的实验设备和仪器,如矢量网络分析仪、频谱分析仪、微波暗室等,为学生提供良好的实验条件等。

3. 未来课程改革特色及创新

3.1. 教学内容和分析方法

大多数高校的微波技术与天线课程主要设计“微波技术”和“天线原理”两个模块,其相关理论学习非常抽象复杂,教师和学生在学习的过程中都充满了挑战。为了有效提升教师教学质量,改善学生学习效果,微波教学团队以学生为中心,结合本校专业必修课培养方案和实际教学条件,充分利用网络教学平台等资源,提出了一系列特色鲜明的创新性教学方案。

3.2. 创新型教学方案

针对高难度的理论授课任务,可以将板书、课件、软件和动画相互融合,从而丰富课堂上“教”与

“学”的形式,充分调动学生的积极性和参与度。具体形式比如教师将课程内容制作成微课视频、PPT 或讲义,提前发布给学生。学生在课前自主学习,完成预习任务。教师通过问答、讨论、案例分析和小组活动等方式,引导学生解决预习过程中遇到的问题,深化对知识的理解。

通过设计与课程内容相关的实际项目,如微波电路设计、天线仿真与测量等,同时让学生分成小组,每组负责一个项目。项目要具有挑战性,这样不仅能够激发学生的兴趣和创造力,而且通过小组合作,学生可以分享知识、分工合作,培养团队协作能力。教师在项目进行过程中提供指导和帮助,定期组织项目汇报和交流,及时解决学生遇到的问题。项目完成后,各小组进行成果展示和答辩。通过展示和答辩,学生能够总结和反思项目中的收获和不足,提高综合能力[7]。

随着科技的迅速发展,特别是人工智能、大数据、虚拟现实、增强现实等技术的进步,未来我们需要将这些新兴技术与电磁学教学更加紧密的结合,来提升教材的质量和教学效果。人工智能技术在教育领域的应用,可以极大地提升教学质量和个性化水平。例如搭建仿真平台,提供微波器件和天线设计、仿真与测试的虚拟实验环境。学生可以在虚拟实验室中进行实验操作,观察和分析实验结果。在完成虚拟实验后,学生需要提交详细的实验报告,包括实验过程、数据分析和结论,同时教师根据实验报告进行评价,给予反馈和指导[8]。这样的方式可以实现实时互动,教师可以在线指导学生的实验操作,进行实验过程中的答疑和讨论。

在未来的教学模式中不仅要更加提高线下课程的效果,更要充分发挥科技的作用,将线下教学与线上平台的优点相结合,提供丰富的课程资源,如视频讲解、在线测试、讨论论坛等。学生可以根据自己的学习进度和需求,自主安排学习时间。教师通过在线平台的数据分析可以了解学生的学习情况和存在的问题,有针对性地进行个性化辅导和教学。

3.3. 知识教育与思政教育相结合

在微波技术与天线课程的教学中,将知识教育与思政教育相结合具有重要意义。特别是在电子信息专业的发展过程中,学生不仅需要掌握扎实的专业知识,还需树立正确的价值观和社会责任感。中国信息通信领域的发展为这种结合提供了丰富的背景和现实意义。电子信息专业是现代科技发展的重要支柱之一,涵盖了微波技术、天线设计、通信系统等多个关键领域[9]。随着 5G、6G 通信技术的快速发展,物联网、人工智能等新兴技术的崛起,电子信息专业的学生面临着前所未有的发展机遇和挑战。培养具有扎实专业知识和高度社会责任感的电子信息人才,对于国家科技创新和产业升级具有重要意义。在这一过程中,知识教育与思政教育相结合,能够有效提高学生的综合素质和社会适应能力。通过专业课程的教学,学生可以系统掌握微波技术与天线设计的理论知识和实践技能。然而,单纯的知识传授无法满足新时代对人才的全面要求。思政教育的引入,可以帮助学生树立正确的世界观、人生观和价值观,增强社会责任感和爱国情怀,激发他们投身国家信息通信事业的热情[10]。

在微波技术与天线课程中,增加关于中国信息通信领域发展成就和未来趋势的内容,引入具有典型意义的案例,通过案例分析,探讨技术问题和思政教育的结合点。课余时间鼓励学生参与社会服务和科技扶贫项目,通过实际行动将专业知识应用于社会实践。相信通过将知识教育与思政教育相结合,可以培养出既具备扎实专业知识,又具有高尚品德和社会责任感的电子信息行业人才。

4. 结论

微波技术与天线课程作为电子信息专业的重要基础课程,在教学中面临诸多挑战,但同时也拥有广阔的发展空间和潜力。本研究通过对课程教学中出现的问题进行详细分析,提出了优化教学内容、改革教学方法、加强实践教学、提升师资力量和关注学生差异等多方面的改进建议。通过这些措施,可以有

效提升课程的教学质量和学生的学习体验，培养出符合现代信息通信产业需求的高素质人才。

未来，随着信息通信技术的不断发展和进步，微波技术与天线课程的教学也需要不断创新和发展。通过不断探索和实践，持续优化教学方案，提升教学质量，可以更好地满足新时代对电子信息专业人才的需求，为国家的科技创新和产业升级做出更大的贡献。微波技术与天线课程的教学改革是一项长期而艰巨的任务，需要社会的共同努力和持续投入。通过全面提升课程的教学质量，为我国信息通信领域的发展提供坚实的人才保障。

基金项目

河南工业大学 2023 年度本科教育教学改革研究与实践项目(批准号: xxxxy2023006);

河南工业大学“双一流”创建学科研究生人才培养质量提升工程项目(批准号: HAUTSYL2023KC01)。

参考文献

- [1] 张伟华, 李向平. 微波技术与天线课程教学改革探讨[J]. 电气电子教学学报, 2021, 41(3): 35-39.
- [2] 陈晓红, 王磊. 基于项目驱动的微波技术课程教学模式研究[J]. 高等工程教育研究, 2020, 48(2): 27-31.
- [3] 李志强, 黄敏. 翻转课堂在微波技术与天线课程中的应用[J]. 现代教育技术, 2019, 38(5): 45-50.
- [4] 杨宏, 刘洋. 信息通信技术发展对高等教育的影响[J]. 中国电化教育, 2021, 45(1): 12-16.
- [5] 陈文华, 张丽娟. 多媒体技术在微波技术教学中的应用研究[J]. 中国电化教育, 2020, 39(4): 22-25.
- [6] 刘洋, 李慧. 微波技术实验教学改革与创新[J]. 实验技术与管理, 2021, 36(3): 19-23.
- [7] 王丽, 张鹏飞. 项目式学习在天线设计课程中的实践[J]. 教育现代化, 2022, 57(6): 33-36.
- [8] 李刚, 王军. 虚拟仿真实验在微波技术课程中的应用研究[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(2): 29-32.
- [9] 陈文浩, 何志方. 电子信息专业人才培养模式探索[J]. 高等工程教育研究, 2019, 46(3): 14-18.
- [10] 王强, 李磊. 思政教育与专业课程融合的路径探析[J]. 思想理论教育导刊, 2021, 40(7): 28-31.