

现代设计方法与优化课程内容和考核方式探讨

——基于永磁电机技术

吕 品, 王 欢

黑龙江科技大学电气与控制工程学院 黑龙江 哈尔滨 150022

[摘 要]目前现代设计方法与优化在交叉学科领域应用广泛,已成为研究生教育中重要专业课程。如何寻求现代设计方法与优化课程积极有效地授课模式是本文核心内容。本文基于永磁电机技术针对现代设计方法与优化课程教学内容进行改进和调整,更有利于培养学生学习兴趣,提高学生自主学习能力。此外,本文构建了新型研究生课程考核方式,确立以教师评价和学生互评相互补充考核方式,结合主观评价和客观评价,使课程考核与课程内容讲授之间呈现正相关性。

[关键词]现代设计方法与优化; 课程内容; 授课模式; 考核方式

[中图分类号] G641 [文献标识码] A [文章编号] 1687-9534(2025)-0079-15 [收稿日期] 2025-05-14

一、引言

现代设计方法与优化课程在新工科研究生类课程中属于基础课程,各种电气类课题设计方案多采用现代设计方法与优化课程中的计算机软件辅助设计方法、多学科综合优化设计方法和优化运算设计方法,现代设计方法与优化课程理论知识的学习是十分必要且授课内容和方法创新具有重要的意义^[1-2]。与此同时,电气类研究生在提交各类研究生课程报告、课程论文、小论文、毕业论文、电气类研究生在工程实践和工作中逐步发现该课程地位和作用,意识到该课程学习有利于提高沟通能力、专业技能、个人素质和就业机会^[3]。并且现代设计方法与优化课程授课内容和形式具有多样性,结合电气学科背景,构建有较强针对性授课内容和考核方式具有工程价值和现实意义。

在电气工程领域,应用现代设计方法与优化课程的内容针对电气系统分析方向、电机与电器方向、高电压与绝缘技术方向、电力电子技术方向和新电工理论方向课题研究和讨论均具备积极有效地指导效应。以求解混合整数规划问题的算法为基础,文献^[4]提出一种基于 Benders 分解和纳什议价的电-热综合能源系统分布式优化调度方法。基于精确解析模型数据辅助数值仿真数据构建代理模型训练样本集,将设计变量空间分为高、低灵敏度两个子空间,文献^[5]提出一种基于几何相似性迁移学习的电机代理模型优化设计方法。在深度卷积神经网络(deep convolutional neural network, DCNN)的基础上,文献^[6]融合知识蒸馏与注意力机制提出一种电缆故障可扩展化诊断方法(DCNN with knowledge distillation and attention, DCNN-K

D-A)。

上述文献^[4-6]中创新理论提出和电气设备研发的基石为现代设计方法与优化课程，传统现代设计方法与优化课程理论知识相对枯燥，因此如何引导学生培养学习课程兴趣决定了电气工程学科发展进程，同时该课程内容的重构与创新决定了课程质量、电气类专业性人才综合能力和素质。

因此为提升现代设计方法与优化课程授课质量和丰富授课内涵，致力于学术与实践充分融合，同时推进创新人才培养和学术科

研，本文以基于永磁电机技术针对现代设计方法与优化课程内容进行了探讨。与此同时，分析了现代设计方法与优化授课特色和模式，在此过程中培养学生爱国情怀和培育学生团队协作能力，最后通过本文力图形成新型研究生课程考核方式。如图 1 所示，授课内容、授课特色与授课模式、考核方式之间隶属于三位一体的关系，其紧密联系、相互支撑、相互影响、相互促进，因此根据培养目标和培养方案，重新调整和设计授课内容、授课特色授课模式、考核方式是非常必要的。

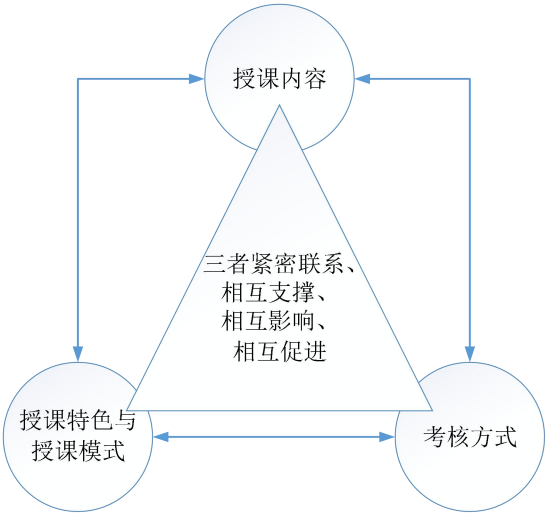


图 1 三位一体关系框图

二、授课内容和特色

研究生课程内容丰富多样，涵盖了多个学科领域，课程的教学内容和教学过程由具有丰富教学和科研经验教师团队负责。同时通过教学大纲为标准，教师需要认真备课，并不断更新和完善教学内容。在授课特色和授课模式环节需要体现创新性和多样性，旨在培养具有强烈国家意识和历史责任感新一

代，强调了爱国主义在振奋民族精神、凝聚全民族力量中重要作用，并指出爱国主义是实现中华民族伟大复兴中国梦重要动力。

（一）现代设计方法与优化

授课过程以适量学时，传授现代设计方法与优化课程基础类理论知识，引用经典书籍中设计方法与优化方法，使得学生针对该门课程产生更加深入地认识。充分理解串行

设计和并行设计概念以及优缺点，介绍常用计算机辅助设计软件类型和特点，图 2 为电气类常用计算仿真设计软件。线下授课过程中，分享经典科学家和发明家成功案例，通过课程内容和教学活动培养学生的爱国情感、国家认同感和责任意识。

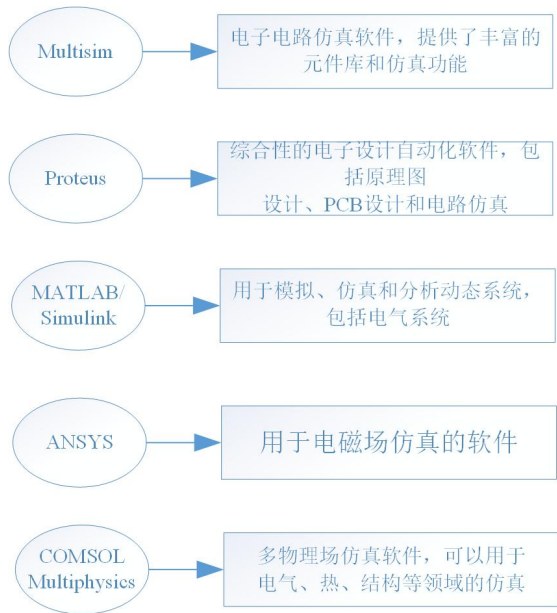


图 2 常用计算仿真设计软件

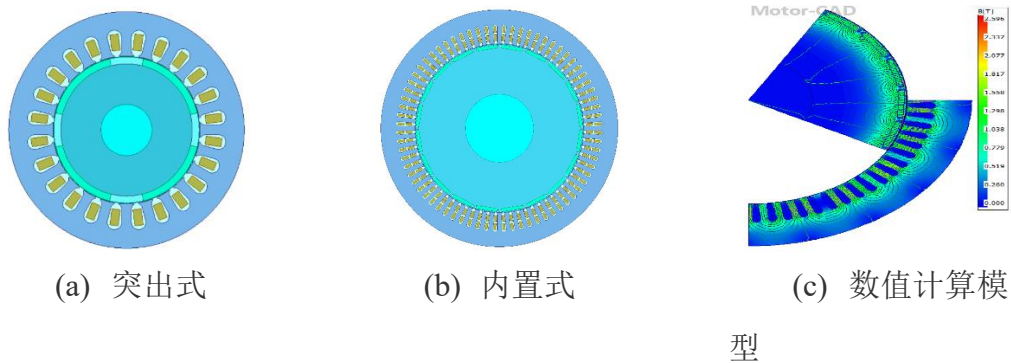


图 3 永磁电机

其次，给出现代优化算法在永磁电机设计中如何应用的，具体过程为讲述现代优化算法如遗传算法、粒子群优化算法、模拟退火算法和蚁群算法的原理，案例 1：如何采用遗传算法优化电机参数、结构，案例 2：

明确无约束和有约束设计方法，掌握智能算法和智能算法优化策略，介绍动态设计方法如传递矩阵建模法和试验建模法，讲授现代设计方法与优化案例，如并行工程在汽车制造领域的应用、扳手改进制造。

（二）基于永磁电机技术现代设计方法与优化课程

在授课过程中，因为优化设计主体是永磁电机，首先应引领学生明确永磁电机理论与设计的基础理论，包括永磁电机特点和应用、永磁材料的性能和选用、永磁电机磁路计算基础、永磁电机电磁场数值计算，图 3-a、图 3-b 和图 3-c 分别为永磁电机突出式与内置式两种结构形式及永磁电机电磁场数值计算模型。

如何利用粒子群优化算法确立最佳效率、损耗，案例 3： 如何运用模拟退化算法与非线性约束处理结合，案例 4： 如何应用蚁群算法明确绕组设计方案。

最终，以永磁电机为优化目标，凝练了

多年来电机设计者和研究者电机性能分析与评估关键性指标，包括动态性能、稳态性能、电气性能和机械性能等。其中，动态性能包括：启动性能、调速性能和负载性能，稳态性能包括：效率、功率因数和温升，电气性能分析：绕组电阻和电感、绝缘电阻、耐压实验，机械性能分析：振动和噪声、轴承和转子动力学。

三、考核方案

（一）考核目标和内容

研究生课程的考核方式通常更加注重学生的深度理解、批判性思维、研究能力和学术表达能力。考核目标为确认学习者是否掌握了课程或培训内容，评估学习者的理解程

度和应用能力，提供反馈以促进学习者的进一步发展。

考核的内容包括：知识点的掌握、技能应用、思维能力与情感态度，其中，知识点掌握为现代设计方法与优化理论知识的记忆和理解，技能应用为实际操作技能和问题解决能力，思维能力为创新思维和分析能力，情感态度为学习态度、职业操守和团队合作。

（二）考核方式

评价方式综合可以分为客观评价和主观评价，客观评价成绩占总成绩百分之 80，主观评价成绩占总成绩百分之 20，具体如表 1 所示。

表 1 考核方式和分项成绩占比

		成绩占比(%)
客观评价	课程论文	30
	研究报告	30
	上课汇报 PPT 和讲授 PPT	20
主观评价	教师评价	10
	学生之间互评	10

研究生课程考核应成为研究生毕业论文撰写中的前序一环，现代设计方法与优化课程论文要求学生撰写与课程内容相关的论文，展示研究能力和学术写作能力，论文必须包含文献综述、研究方法、数据分析、结论和参考文献等内容。

研究报告类似于课程论文，但更侧重于实际研究项目的报告，因此研究报告应与教师讲授基于永磁电机技术现代设计方法与优

化课程内容相呼应，以小组为单位选取一台常规永磁电机以现代设计方法与优化为基础进行优化设计，给出电磁设计方案。教师对研究生评价通常会更加注重学生的研究能力、学术素养、创新思维以及独立工作能力。研究生之间互评是一个重要学习过程，它有助于学生从同伴角度获得反馈，促进自我反思和团队协作。互评内容包括在提交研究生报告过程中该生在团队项目中贡献程度、与团

队成员沟通和协作能力、责任感和可靠性、对同伴尊重和支持、提出建设性意见能力。

四、总结

针对现阶段研究生类专业类课程存在参考书籍内容专业较强不易理解,本文以现代设计方法与优化为例提出了研究生教学的新思路。本文分别从现代设计方法与优化课程内容重构和授课模式探索以及课程考核方式探求等方面入手,迎合研究生培养目标,旨在为我国培养更多素质高、能力强、责任感和沟通能力强人才。

基金项目:2024 年度黑龙江省省属本科高校基本科研业务费科研项目(2024-KYYWF-1053);黑龙江科技大学 2024 年度高等教育研究项目(GJY-2024-YB-34);2025 年校级教学研究项目(一般项目)JY25-54;黑龙江省研究生课程思政高质量建设项目(课程思政案例):HLJYJSZLTSGC-KCSZAL-2024-028,项目名称:现代设计方法与优化。

作者简介:吕品(1989-),女,博士研究生,讲师,黑龙江科技大学,研究方向为电机及电机驱动技术研究、新能源发电技术研究。

参考文献:

- [1]陈修龙,盛永超,高顺.《现代设计方法》优质课建设探讨[J].创新创业理论与实践,2022,5(04):7-9.
- [2]游年华.现代机械设计方法在矿山机械设计中的应用探讨[J].中国设备工程,2020,(06):154-155.
- [3]陈广交,邓明阳.基于 YOLOv8m 融合匈牙利算法的智能网联汽车环境感知方法[J].北华大学学报(自然科学版),2025,26(02):245-253.
- [4]朱浩昊,朱继忠,李盛林,等.基于 Benders 分解和纳什议价分布式热电联合优化调度[J].电工技术学报,2023,38(21):5808-5820.
- [5]李泽泉,马一鸣,刘黎阳,等.基于几何相似性的迁移学习代理模型电机优化设计方法[J/OL].中国电机工程学报,1-12[2025-01-23].<https://doi.org/10.13334/j.0258-8013.pcsee.242203>.
- [6]迟鹏,梁睿.基于知识蒸馏与注意力机制的电缆故障可扩展化诊断研究[J/OL].高电压技术,1-12.

Modern Design Methods and Optimization Course Content and Assessment Methods

Discussion- Based on Permanent Magnet Motor Technology

Lv Pin, Wang Huan

Heilongjiang University of Science and Technology, School of Electrical

and Control Engineering, 150022

Abstract: At present, modern design methods and optimization courses are widely applied in

the field of interdisciplinary subjects and have become one of the professional courses in postgraduate education. The core content of this paper is to seek an active and effective teaching mode for modern design methods and optimization courses. Based on permanent magnet motor technology, this paper improves and adjusts the teaching content of modern design methods and optimization courses. It is more favorable to cultivate students' interest in learning and improve their ability to learn independently. In addition, a comprehensive assessment method is established for graduate courses, which combines subjective and objective evaluations, as well as teacher evaluations and peer evaluations to complement each other, which create a positive correlation between course assessment and course content teaching.

Keywords: Modern Design Methods and Optimization, Course Content, Teaching Mode, Assessment Method