

“电机学课设” 教学改革探索

顾亭亭, 张明霞, 郝雯娟

(南京航空航天大学金城学院 机电工程与自动化学院, 江苏 南京 211156)

摘要: 针对“电机学课设”的特点, 结合学校实际教学情况, 按照培养综合性人才的要求, 分析了电机学课设现有教学中主要存在的问题, 对教学内容、教学方法、考核方法等多方面提出了一系列探索性的改革措施和具体做法, 丰富教学内容、创新教学模式、量化考核标准, 加深了学生对电机学基本理论、基本方法的理解, 提高了学生的实践应用能力和创新能力。

关键词: 电机学课设; 教学改革; 创新能力

中图分类号: TM3; G642 **文献标识码:** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-4305.2020.04.026

Exploration of teaching reform for “Course design of the electrical machinery”

GU Tingting, ZHANG Mingxia, HAO Wenjuan

(School of Mechatronic Engineering and Automation, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics Jincheng College, Nanjing 211156, China)

Abstract: According to the feature of “Course design of the electrical machinery” and to the requirements of cultivating comprehensive talents, the main problems in the teaching is analyzed combined with the actual school teaching situation. The exploratory reform measures and specific practice have carried on from the teaching content, teaching methods and experimental evaluation mode, through enrich teaching content, innovative teaching mode, and quantitative assessment standards, in order to deepen the students’ understanding of basic theory and method, improve the students’ practical application ability and innovation ability.

Key words: course design of electrical machinery; teaching reform; innovation capacity

南京航空航天大学金城学院(以下简称:我校)作为以培养应用型人才为目的的高校,很重视理论与实践的结合。“电机学”是电气类专业的一门重要技术基础课,内容涉及多学科知识,理论性强、概念抽象、与工程实际联系密切^[1]。而“电机学课设”是我校机电工程与自动化学院(以下简称:我院)开设的教学实践环节,起着承上启下的作用,是在学习完电机学理论课和电机学实验课的基础上开设的课程,也为后续的电力电子技术课程服务,因而加强“电机学课设”的建设,特别是加强“电机学课设”的教学改革,对培养学生的动手能力和创新能力起着

重要的作用。

1 教学现状

1.1 教学内容滞后

随着电机理论研究的深入与先进制造技术的快速提高,使得围绕电机学的相关内容发生了变化。从当前的科技发展及电机的应用领域、相关工作岗位、以及学生的就业情况来看,已经进入了信息融合,学科交叉的时代,电机研究不再仅仅是以电机本体研究为主,而更多是与控制技术相结合,尤其在工业控制、交通工具、航空航天等高科技领域^[2]。

以往的“电机学课设”中,用到的是 DDSX-1 型电机实验系统,该系统由主控制屏和各种挂箱形式的测量仪表构成,其他还包括三相芯式变压器、三相鼠笼式异步电机、三相绕线型异步电机、并励直流电动机、测功机等。实验系统投资大,占地面积大,更新速度慢,电机维护也复杂,耗时耗力。而原先的课

收稿日期:2019-03-23 修改日期:2019-09-17

作者简介:顾亭亭,硕士,讲师,主要研究方向为电机设计与控制。

E-mail:16372147@qq.com

基金项目:南京航空航天大学金城学院 2019 年教育教学改革研究重点项目(项目编号:2019-Z-02)。

设内容是设计一个 200V 的直流电源,通过并励直流电动机和他励直流发电机组获得,教学内容是引导学生比较多种励磁方式,选择合适原动机和发电机的励磁方式,通过实验获得稳定的转速特性和良好的电源性能。教学内容单一且滞后,实验设备的选择有限,线路连接也比较固定,不能满足学生对课设的要求,影响了培养应用型本科人才的质量。

1.2 教学资源不足

电气工程及其自动化专业是近几年的热门专业,每年的学生人数呈现增长趋势,这就给教学带来了挑战,也体现出教学资源的不足。

1.2.1 首先是实验室设备资源不足

受到教学计划的限制,“电机学课设”分配的学时为 15 学时,开设的时间为一周,一般在学期末进行,每学期要承担 6~8 个班级的教学,受时间和地点限制,就出现了多个班级被排在同一周参加电机学课设的情况。这就使得学生与教学资源之间的矛盾尤为突出^[3]。实验室是学生完成课设的主要场所,实验室的实验系统平台为 20 台套,无法在同一时间供所有学生使用。

1.2.2 其次是教师资源不足

受排课影响一个教师一周会带 2 个班级,教师要对 2 个班级分别进行讲解和答疑,多数是重复劳动,且因学生人数多,教学质量受到影响,教学效果也会大打折扣。

1.2.3 最后是经费不足

课设中涉及到的电阻、开关板等都是易耗品,不能循环利用,设备的使用年限也比较长久,维修比较复杂,更换不太现实。

2 教学改革方案

针对“电机学课设”的教学现状、课程特点、学生特点及存在的问题,现对“电机学课设”进行教学改革,通过教学内容、教学模式和考核方式的改革,最大程度地提高教学效果。

2.1 教学内容丰富化

针对现在“电机学课设”内容滞后于实际应用的情况,重新调整课设的教学内容,添加教学实用内容,适应技术进步和实际需求对应用型人才培养的需要。改革后,课设题目不仅限于一个,除了直流电机系统外,还有步进电机系统、异步电机系统、永磁同步伺服电机系统等题目,涉及到的内容有发电系统、调速控制、启动过程等。学生每 3 人一组,每组选一个题目来做,教师主要是进行题目的解析和答疑指导,并列给学生推荐的参考书或论文,学生每组

选一名组长,分派各个学生的任务,这样既激发了学生的兴趣,也培养了学生团结协作能力^[4]。学生自行去图书馆查阅资料,设计电路方案,通过仿真后再到实验室利用实验系统以及相关的实验设备进行接线、调试、测试分析数据,最后形成课设报告。丰富的课设内容激发了学生学习本课程的兴趣。

2.2 教学模式多样化

2.2.1 利用多媒体教学软件

多媒体教学软件可以利用文字、声音、图片、3D 模型图、视频等多种形态将电机结构、零部件、内部运行动态等直观形象的呈现出来,把陌生的专业名词或概念(磁场、电场、电枢绕组、励磁绕组等)以生动形象的动画更为清晰直观地展示给学生^[5],让学生从不同角度全方位加深对电机的了解与认识。

2.2.2 引入计算机仿真技术

考虑到学生安全意识淡薄,高压实验的危险性以及设备的局限性,现引入计算机仿真软件作为教学新工具。在电机学课设中引入 MATLAB 仿真软件不仅能弥补实物实验的限制,还有助于学生更好地掌握电机学理论知识,有利于开展设计性和综合性的实验,培养学生的研究能力和创新能力^[6]。Simulink 是其中一个工具箱,自动将用户搭建的系统转化为程序和数学函数,用以对电机系统进行建模、仿真和图形分析,并处理反馈及响应的问题^[7]。除了课上时间,学生还可以利用课后时间使用计算机继续进行仿真实验^[8],对电机结构深入了解。硬件实验让学生对电机的组成、测量仪表、接线等有直观认识,而通过计算机仿真,使学生掌握较为复杂、抽象的实验。对于改革后的教学内容,学生普遍反应良好,不仅加深了对理论知识的理解,还学会使用 MATLAB 软件来分析电机学中的现实问题。

2.2.3 学习翻转课堂模式

由于教学任务繁重,“电机学课设”不仅教学班级多,还涉及到实验室的安全问题。所以采用分组模式进行管理,每个项目由 3 名学生组成,组长分配任务,现在的学生普遍配有电脑,仿真实验的电路搭建和参数设置都是在电脑上完成,学生可以在图书馆查阅相关学习资料并自行完成仿真。课堂上学生可以将设计过程中遇到的问题反馈给教师,或者不同项目组的学生进行探讨,教师根据反馈的问题开展具有针对性的教学内容讲授,起到答疑解惑和监督的作用^[9],提高了课堂教学的效率和实验室的利用率。

2.3 考核合理化

改革前的实验报告成绩在总评成绩中占的比例大,显得考核方法不够全面、合理。同时为加强学生



创新和能力的培养,合理建立考核体系,准确客观地评价学生的实践能力显得尤为重要^[10]。“电机学课设”成绩评定主要由课设期间出勤情况、设计方案、回答问题情况、课设报告四部分构成,分别占总成绩的10%、25%、15%、50%。学生在课设中的出勤率、方案设计的合理性、方案演示的结果、回答问题的情况、课设报告的撰写质量,都可以全面反映学生在课设实践环节的努力和成绩。由于考核评价指标量化细化,学生在每一环节都有得分点,充分调动了学生参与实践活动的积极性。

按照存档要求,教研组统一制订了课设报告的撰写标准,要求学生用A4纸手写完成,分为:封面、课设题目、原理分析、方案说明、电路图、调试过程(或实验步骤)、实验数据、数据整理分析、心得体会、参考文献等。对于往年的课设报告,建立统一的档案管理,除了按照班级收取纸质报告外,还按小组收取仿真实验电子档,用以后面的学生借鉴学习。

3 结语

实践证明,改革后的“电机学课设”,可以让学生了解掌握电机学最新发展动态和新技术,同时激发了学生学习专业知识的兴趣,调动了学生学习的

(上接第103页)

4 结语

采用新考核办法后,学生知道每个人最终都要接受严格的考核,前面不认真后面要补考,反倒在实际过程中非常认真、投入。学生从课堂上学到的理论知识往往不是掌握得很牢固,只有从实践中带着问题学到的东西才记忆深刻、真地掌握。更重要的是,一些问题解决后,学生自己也很有成就感,也焕发了学习本门课程的浓厚兴趣,领悟到了基础理论的重要性,没有理论指导的实践也很难操作。

总之,在教学实践中应用这些教学措施,学生通过实践开阔了视野,活跃了思路,激发了学习兴趣和热情,促进了他们对所学的“机电传动控制基础”课程的理论知识的理解和应用能力的提高。锻炼了分析排除故障,发现、分析及解决问题的综合能力、动手实践能力和创新能力,切实提高了学生的工程设计能力和解决工程问题的能力,为其进入社会打下牢固的专业基础。

参考文献(References):

- [1] 岳建峰.《机电传动控制基础》课程实践体系新探索[J].教育教学论坛,2013(52):103.
- [2] 朱晓翠.《机电传动控制》课程实验教学改革探讨[J].科技视

积极性,培养学生创新能力,提高学生解决复杂工程问题的能力,增强学生对产业发展的适应性。

参考文献(References):

- [1] 朱志莹,万琦,柏杨,等.“电机学”课程混合式教学改革实践[J].电气电子教学学报,2018,40(6):50-53.
- [2] 赵志科.基于应用型本科教育的《电机及电力拖动》课程探索与研究[J].读与写(教育教学刊),2018(10):10-15.
- [3] 钱荔.电气工程及其自动化专业“电力电子技术课设”教学改革[J].电子世界,2018(20):96.
- [4] 陶彩霞,张蕊萍.特色专业,特色教学—电机学实验教学改革与实践[J].课程教育研究,2016(33):84-85.
- [5] 张文娟,张志刚.多媒体技术在《电机学》中的改革与实践[J].中国电力教育,2017(8):71-73.
- [6] 王素青.应用型本科院校“自动控制原理实验”教学改革的探索与实践[J].实验室科学,2014,17(1):104-106.
- [7] 高蕾娜,喻洪平,刘飞,等.“电机控制技术与应用”实验教学实践研究—以逻辑无环流直流调速系统为例[J].教育与教学研究,2017,31(2):115-119.
- [8] 郑孝东.大工程观背景下电机学课程实验教学改革研究[J].实验室科学,2016,19(3):87-90.
- [9] 张蕊,刘彦铭.翻转课堂教学法在电机课程中的可行性分析[J].南方农机,2018,49(14):206.
- [10] 曲春雨,王秀平,高阳,等.基于内容和过程创新的电机实验教学研究[J].高教学刊,2015(19):206-207.
- [11] 曲春雨,王秀平,高阳,等.基于内容和过程创新的电机实验教学研究[J].高教学刊,2015(19):206-207.
- [12] 曲春雨,王秀平,高阳,等.基于内容和过程创新的电机实验教学研究[J].高教学刊,2015(19):206-207.
- [13] 曲春雨,王秀平,高阳,等.基于内容和过程创新的电机实验教学研究[J].高教学刊,2015(19):206-207.
- [14] 曲春雨,王秀平,高阳,等.基于内容和过程创新的电机实验教学研究[J].高教学刊,2015(19):206-207.
- [15] 曲春雨,王秀平,高阳,等.基于内容和过程创新的电机实验教学研究[J].高教学刊,2015(19):206-207.