

《电机学》课堂思政建设思路与方法探讨

王志强 李新旻 张国政 周湛清 郭丽艳

天津工业大学 电气工程学院

DOI:10.12238/er.v5i6.4726

[摘要] 《电机学》是电气工程学科中一门重要的专业基础课程。按照教育部对工科课程课堂思政建设的要求,各类课程应与思想政治理论课同向同行,形成协同效应。在此背景下,本文从中国电机发展历史出发,结合中国近现代历史,以科技兴国、实干兴邦为主题,探索《电机学》课程中课堂思政建设与实践方法。本文在课程讲解过程中通过引入我国老一辈科技工作者自主创新、自力更生的爱国事迹,增强学生的家国情怀,提升学生的国家荣誉感与民族自豪感,进而为工科课程思政建设提供一定的实际经验。

[关键词] 电机学; 课堂思政; 多媒体

中图分类号: G424.21 文献标识码: A

Discussion on thoughts and methods of ideological and political construction in electrical Engineering Class

Zhiqiang Wang Xinmin Li Guozheng Zhang Zhanqing Zhou Liyan Guo

School of electrical engineering, Tianjin University of Technology

[Abstract] Electrical Engineering is an important professional basic course in electrical engineering discipline. According to the requirements of the Ministry of Education on the ideological and political construction of engineering courses, all kinds of courses should be in the same direction as ideological and political theory courses to form a synergistic effect. In this context, this paper starts from the development history of electric machinery in China, combines the modern and contemporary Chinese history, and takes science and technology to rejuvenate the country and hard work as the theme to explore the classroom ideological and political construction and practice methods in the course of Electric Machinery. In the course explanation, this paper introduces the patriotic deeds of independent innovation and self-reliance of the older generation of science and technology workers in China to enhance students' feelings of family and country, improve their sense of national honor and national pride, and then provide some practical experience for the ideological and political construction of engineering courses.

[Key words] electrical engineering; ideological and political class; multimedia

引言《电机学》作为电气类专业核心课程,其肩负着“承上启下”的重要责任。该课程一方面是承接电路、电磁场等基础课程向专业课程转化的任务,另一方面也是后续电力拖动、工厂电气控制等专业课程的基础。因此,《电机学》课程的教学工作就尤为重要了。随着我国对工科课程课堂思政建设的要求不断提升,作为《电机学》的主讲教师,也逐步有意识地将我党在电力行业的百年发展成就引入课堂,如特高压电力传输、三峡工程等国家重大工程,正是能够启迪学生爱国情怀的重要案例。

本文结合《电机学》课程特点,以培养学生家国情怀、社会责任、工匠精神为宗旨,将专业知识与课堂思政相结合,探索新时代下《电机学》课程思政建设的思路与方法。

1 《电机学》中的历史观

“电”是人类第二次工业革命的重要技术产物,时至今日“电机”更称为工业体系的动力核心。电机是实现电能与机械能相互转化的重要电气装备,根据能量转化和传递方式的不同,可将电机分为静止式和运动式两大类。静止式电机主要包括变压器,即将交流电能进行传输;运动式又按照运行方向分为旋转式和直线式,旋转式电机即定子和转子在轴向发生相对运动,直线式电机即转子(动子)和定子在线性方向上发生相对运动。按照能量流动方向,电机又可分为发电机和电动机。发电机是一种将原动力(机械能)转换为电能的电气设备。机械能的形式包括汽轮机、水轮机、内燃机、风力发电机或其他动力机械驱动。由于电能是现代社会最主要的能源之一,因此发电机在工业生产和日常生活中应用广泛。电动机即为将电能转换为机械能的电

气装备。电动机应用极为广泛,包括工业生产、交通运输等。

世界上电机的雏形可追溯至1821年,法拉第在玻璃杯中倒入水银,杯中固定一根永久磁铁棒,实现了导线的旋转。法拉第这个实验是人类历史上第一次利用电流磁效应将电能转变成旋转运动的机械能的实验。而后的数十年时间内,在法拉第、巴洛、斯特金、捷德里克、里奇等不懈努力的基础上,达文波特开创了电动机的实际应用,他首次将电磁铁的直线运动变为旋转运动,制成一台旋转的直流电动机,通过进一步改进了电动机结构,并用它来驱动印刷机印刷报纸,获得成功。达文波特的电动机专利公布后引起很大反响,1837年4月27日的《纽约先驱报》说:“哲学革命——新文明的曙光……也许是古往今来的最重大的发现——世界上曾经出现过的最重大事件,世界上将要到来的伟大事件。”^[1]

随着西方国家工业文明的快速发展,到20世纪初西方国家科技实力一骑绝尘。而此时中国正处于重大社会变革的初期,有志之士以科技兴邦为纲领,在岌岌可危的社会环境下开始了中国科技事业的建设工作。电机是重要的工业动力,百年前更是衡量一个国家工业实力的重要行业。中国电机工业可以从1905年天津教学品制造所制作的威姆爱斯特发电机开始追溯^[2]。旧中国电机40年的电机工业经历了清政府的黑暗时代,军阀混战的年代,日本帝国主义侵华战争再到解放战争,从诞生到创建,困难重重,步履维艰。它的发展史正是中国科技工作者、有志之士励精图治,奋发图强的历史。

虽然中国电机工业比西方国家晚数十年,但随着进入新中国,电机工业得到了极大的重视和发展。尤其在改革开放之后,葛洲坝水电站的建成是我国水电事业建设史上的里程碑事件,为大型发电机组的设计与运行提供了重要的工程数据。同时,更是培养和锻炼了一支高素质的水电建设队伍,为三峡工程的建设积累了宝贵的工程经验。秦山一期核电站建设更是彰显了我国老一辈电力人自力更生的决心和魄力。之后,我国又突破了一系列重要理论和技术瓶颈,建成了百万千瓦级超超临界火电机组、百万千瓦级水轮发电机组以及百万千瓦级核电设备,建成了世界瞩目的三峡电站。同时,民营企业也异军突起,目前我国已有中小型2000余家,江浙地区涌现了一大批优秀的高科技、高质量的电机生产企业,并在世界电机工业中崭露头角,取得一席之地。

时至今日,电机已成为各行各业重要的动力核心。在机械制造行业中,电机是不可替代的动力装备。尤其在各种机床、加工中心中,必须使用不同的功率和型号的电机进行牵引和操纵。此外,其他各类特殊用途的机器,例如纺织机、医疗设备等也都是由电机带动的。据统计,一家大型、现代化的加工制造类公司,一般都会配备多达百种不同型号的电机。在钢铁行业中,钢材加工流程中均需采用多个电机进行协同控制,一些大型轧机通常是用几百千瓦甚至数兆瓦的电机驱动,其能耗问题一直是要解决的难题。在科技飞速发展的今天,不管是在工业生产、航空航天领域,还是在与人们息息相关的交通运输、日常生活等领域中,

都存在着工业化、电气化的趋势。在油气钻井、电气化铁道、磁浮列车、电动汽车以及其他自动化设备这些领域,电机都起着至关重要的作用。对于一辆现代化的汽车,其中配备了超60台用于各类场合的微特电机,并且在电动、混动等新能源电动汽车领域中,在原有的汽油车的基础上,有加入了电机驱动设备,由电能主驱动或辅助驱动车辆行驶,从而有效解决了能源消耗、减轻环境污染问题。随着新电机种类的研发和电机效率的提升,电机不断为科技发展提供新的活力,并且将一直在国民经济生活、工业生产环节中发挥着不可或缺的作用。^[3]

纵观中国电机发展史,我国电机工业取得的成绩有目共睹,但其背后发展的动力离不开党和国家的支持,数以万计科研人员的奋斗与努力。这些历史和成绩应该在课堂上予以呈现,以鼓舞学生的爱国情怀。

2 基于多媒体模式的《电机学》教学方法

多媒体的引入是现代教学的一个鲜明特色。传统板书教学方法在授课过程中有着不可替代的作用,好的板书是课堂重要的一环,可以带领学生一步一步系统性理解与掌握知识。但仅依靠板书是难以把一些与实际问题密切相关的理论问题讲得易于理解和认识的。因此,随着多媒体技术的发展,多媒体教学手段基本已经在本科教学中普及,不仅给教师上课带来了极大的方便,同时借助生动的视频、图片也有效增强了知识的直观感,便于初学者理解^[4]。

对于《电机学》课堂思政教育而言,通过加入高质量多媒体素材一方面可以让学生增加身临其境的感受,同时也更好地展现中国电机工业发展的写照。多媒体素材的使用充分展现了我国电机制造工业建国70年来的发展成就,以及国内外电机领域著名科学家的奉献精神等,激发学生爱国、敬业之情。例如,课堂中播放了《大国重器》中《电驱加速度》聚焦中车株洲电机公司最新研制的尖端神器——中国新一代TQ-800永磁同步牵引电机。

高铁作为一张重要的技术名片,不仅彰显我国科技发展速度和质量,同时也是国民经济的大动脉,有效带动了周边区域的经济的发展。通过这一集内容的讲解,既充分展现了电机的重要性,同时也增强了学生的学习兴趣,以及民族自信心。此外,永磁电机作为目前电机领域的前沿研究方向,通过多媒体的展现,也进一步使学生了解更为前沿的电机工业技术。

多媒体的引入对于《电机学》的授课有着重要的辅助作用。同时,在课堂上播放和讲解视频之后,开展以小组为单位的讨论。伴随着热烈的讨论,不仅提高了学生学习热情,也增强了爱国情怀。

3 《电机学》课程思政建设的输入与反馈问题

课堂中我们将从中国电机工业发展史入手,通过讲述中国电机工业发展成就与艰苦卓绝的历史事件,培养学生爱国主义思想。这是《电机学》课堂思政建设的输入环节。而对于课程建设而言,另一个重要环节时学生的反馈^[5]。

首先,进行案例设计。除了前面所运用的多媒体资源,还可

以身边典型工业和生活为例进行讲解。从目前非常流行的特斯拉电动汽车讲起,引出异步电机调速控制的问题,开始讲解异步电机运行原理;进一步可以讲述一下异步电机一方面可以讲解国家战略发展决策的重要性,同时也要学生了解到科技发展带来的机遇与问题。此外,电动汽车作为未来重要的交通工具,其也对电力行业提出了更高的要求。一方面是要要求三电系统(电机、电机控制器和电池)向更节能、更可靠性和更环保的方向发展,另一方面对电力系统的安全性、稳定性提出了更高要求。课堂上除了讲解先进电机设计与控制技术,还可以引出同步调相机对电力电子装备规模化接入电网的作用和意义。

电机节能也是一个典型的教学案例。交流电动机的损耗可分为铜损耗、铝损耗、铁损耗和杂散损耗、风摩损耗,前4种为发热损耗,其总和称为发热总损耗。铜损耗是由定子绕组产生的,与电流和绕组的电阻有关。铁损耗主要包括磁滞损耗、涡流损耗和剩磁损耗。磁滞损耗是磁通在铁芯里产生的热量损耗,这部分损耗是铁芯被电流磁化时吸收的能量,取决于铁芯的材料、电流频率以及磁通密度。涡流损耗是铁芯内部感应电动势产生闭合回路引起的热量损耗。用导磁性较好的磁性材料和低阻抗的导电材料,可以降低铜损和铁损。杂散损耗和风摩损耗称为机械损耗,主要包括轴承摩擦和转子旋转引起的损耗。电机节能技术不但包括电机本体设计,还贯穿电机的运行、控制、调节全过程,是一项系统工程。节能环保逐渐成为全球的热点问题之一,世界电机也正向高效节能方向发展,发展潜力十分巨大。通过对电机节能问题的讲解,还可以进一步介绍我国节能减排的政策,加深学生对“绿水青山就是金山银山”的理解和认识。

其次,待讲完主要知识点后,对学习内容进行总结,布置相关习题练习。由于课堂配合了多媒体教学,引入纪录片等内容,这些内容既有助于学生掌握知识,但也给课堂时间安排提出了新的要求。因此,作为授课人先要规划好教学时间安排,需要最优插补空间,即在学生学习注意力下降的时候,恰如其分地插入多媒体内容;在课后安排好课程知识反馈环节,通过邮件、微信

等手段及时处理学生问题,有效扩展了学生的学习时间。

最后,本课程将通过课堂ppt讲解以及学习报告的形式,实现课程思政教育的闭环式开展。以小组为单位,让学生在课堂开展讨论并制作ppt讲解自己了解的电机工业发展史,使学生进一步加深对电机工业及其重要性的了解,课后撰写学习报告。通过指导学生围绕电机前沿技术,立足中国电机发展大事件,开展信息搜集和调研,总结学习心得。一方面使学生掌握前沿信息检索方法,另一方面扩展学生学习视野。此外,在教学时间以外,可利用网络资源对不同学生,采用不同的教学方法,抓住每一个适当点开展爱国主义教育,使学生将正确的价值观内化于心、外化于行。

4 总结

培养具有把家国情怀、社会责任、职业素养、德才兼备的工程人才是工科教育的重要目标。《电机学》课堂思政建设需要紧紧围绕坚定学生理想信念,以爱党、爱国、爱社会主义为主线,深入挖掘《电机学》课程中背后的政治理想、爱国情怀。充分利用多媒体手段,网络资源,切实地将爱国主义贯彻到课堂教学的内外,实现思政教育与工科教学的有机融合。

[参考文献]

- [1]戴庆忠.《电机史话》清华大学出版社,2016.
- [2]江泽民.《中国电机工业发展史——百年回顾与展望》机械工业出版社,2011.
- [3]张茂仪.电机行业对社会及环境影响与污染防治的建议[J].建设机械技术与管理2019,32(01):27-29.
- [4]陈学珍.“电机学”教学改革探讨[J].黄石理工学院学报,2011,27(6):63-65.
- [5]安国庆,梁永春,李争,等.“电机学”课程思政教学融入点设计与讲授[J].中国电力教育,2021,(07):54-55.

作者简介:

王志强(1984--),男,回族,河北省青县人,博士研究生,副教授,研究方向:电机设计与控制。