

融入国防特色的自动化类专业实验创新探索

杨丽君, 王军, 王超尘

南京理工大学自动化学院, 江苏 南京 210094

DOI: 10.61369/ETR.2025310028

摘 要 : 高等学校的爱国主义教育对于青年学生的思想引领有着至关重要的意义, 作为实验教师如何将实验教学作为高校培养学生爱国情怀与军工情怀的途径, 值得深入思考。由于实验课程存在多变化性, 导致当前实验教学课程思政存在较为生硬的灌输形式, 实验课程对于学生的思想影响效果欠佳。针对上述问题, 本文探索融入国防特色的自动化类专业实验的创新设计, 旨在以隐形思政为翼, 形成爱国精神与军工文化相辅相成的育人体系, 激发学生爱国主义, 成为实验项目改革探索的新举措和新方向。

关 键 词 : 爱国主义教育; 隐形思政; 实验教学; 教学改革

Exploration of Innovative Experiments in Automation-related Majors Integrated with National Defense Characteristics

Yang Lijun, Wang Jun, Wang Chaochen

School of Automation, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing, Jiangsu 210094

Abstract : Patriotic education in higher education is of vital importance for the ideological guidance of young students. As a laboratory teacher, how to cultivate students' patri sentiment and military spirit through laboratory teaching is worth in-depth reflection. Due to the variability of laboratory courses, the current ideological and political education in laboratory teaching is rigidly indoctr, and the effect of ideological influence on students is not satisfactory. In view of the above problems, this paper explores the innovative design of laboratory teaching with national defense characteristics in automation specialty aiming at forming a talent training system of patriotic spirit and military culture with invisible ideological and political education as the wing, stimulating students' patriotic feelings, and becoming a new and direction for the reform and exploration of laboratory projects.

Keywords : patriotism education; invisible ideological and political education; experimental teaching; teaching reform

引言

党的十八大以来, 以总书记为核心的党中央高度重视爱国主义教育, 《新时代爱国主义教育实施纲要》中指出: “爱国主义是中华民族精神的核心。中国特色社会主义进入新时代, 必须大力弘扬爱国主义精神, 把爱国主义教育贯穿国民教育和精神文明建设全过程。^[1]”

纲要中明确提出新时代爱国主义教育要面向全体人民, 尤其是聚焦青少年。青少年阶段是人生成长的“拔节孕穗期”, 将爱国主义精神贯穿于学校教育, 充分发挥课堂教学的作用, 利用好爱国主义教育基地和国防教育基地, 推动爱国主义教育进课堂^[2]。思想政治教育目前普遍存在以下几点问题: (1) 以理论知识普及为主要形式, 缺少吸引力; (2) 以灌输性为主导, 无法激发同学的主观能动性; (3) 讲授方式过于生硬, 不能产生较好反响。

高等学校作为人才培养的重要基地, 实验教学也是人才培养的重要环节之一, 旨在培养学生的创新精神、实践能力和综合素质。如何利用好实验教学平台, 更好融入爱国主义教育和, 提高国防教育能力, 值得大家深入思考^[3-4]。依托学校“哈军工精神”国防科技创新与实践教育基地控制模块, 创新性开展自动化类专业实验课程的建设探索, 将爱国主义教育与实践项目相结合, 创新国防教育新形式、新举措, 推动爱国主义教育进头脑。

一、实验项目改革探索

传统自动化类实验教学注重专业知识传授和实践动手能力的培养,在思想政治教育上有所缺失^[6]。由于实验课程本身具有专业性、自主性和多变化性等特点,如何做到思政教育与课程教学的零过渡和无缝对接,将实验课程的思政教育与专业知识的讲授相互融合好,恰到好处地进行爱国主义教育,引导激发学生们的军工情怀,这个问题值得探索且亟待解决^[6]。

南京理工大学作为国防七子之一,在军工科研文化方面具有天然优势,依托学校军工学科的现代武器系统全链条知识体系,利用学校“哈军工精神”国防科技创新与实践教育基地,形成自动化专业的“指控-火控-炮控”三控一体的自动控制类实验课程建设。

课程构建以隐形思政为翼,形成民族精神、军工文化、时代潮流相辅相成的育人体系。课程由线上线下理论课堂为先导,实感实操沉浸式实验教学为主体组合而成。课程开设旨在增加学生对学校军工育人文化“为国铸利器、为党育英才”的认同感,培养学生的军工情怀和爱国主义情怀,引导学生将爱国情怀与专业知识学习融为一体,为后续的知识理论体系学习搭建精神桥梁^[7]。

(一) 自动控制类课程整体设计思路

自动控制模块展厅以“指控-火控-炮控”三控为一体进行布局。其中,指挥控制系统是指挥者下达战斗命令,同时通过控制手段对下级部队进行管控,确保作战任务平稳实现的行为系统。火力控制系统是控制武器自动或半自动地实施瞄准与发射的装备总称。火炮伺服系统是对火炮的高低和方位运动进行控制的反馈控制系统,共分四大部分,分别是自主导航技术与应用模块、指挥控制模块,火力控制模块和火炮伺服系统模块。

指挥控制模块,火力控制模块和火炮伺服系统模块隶属于大火控模块,在武器系统中占有比较重要的地位和作用。

课堂实施包括沉浸式知识体系科普环节与实感实操实践环节两部分。

(二) 沉浸式知识体系科普环节设计

不同于传统实验课程所配套的理论课堂,传统理论课堂主要由授课老师讲授专业基础理论知识,往往专业度过高、理论性过强,同学们掌握起来需要一定的基础,循序渐进的深入学习后,才能对知识有所领会和掌握。本课程的知识体系科普环节的设计,摒弃传统理论课堂,利用数字化和多媒体技术,搜集、编辑、制作了大量的视频、动画、图像,利用展厅陈列的“火控-指控-炮控”专业设备,结合火炮实体,开发虚拟仿真系统,将复杂难懂的知识以丰富立体的形式加以展示,形成立体化多媒体课件,为学生提供身临其境的场景体验,引发学生的学习热情,让同学们由浅及深地拥有整体感知和学到理论知识。

自主导航技术与应用模块,将给学生展示自主导航技术的技术进展,构建虚实结合的实验项目,使得学生体验自主导航技术对于我国国防建设的重要作用。

(三) 实感实操实践环节设计

实践环节主要利用 PG87A 式 25mm 牵引高射炮、具有模拟路面谱震动的车载 30mm 炮以及和自主研发的火力系统控制虚拟仿真软件。25 炮和 30 炮,一个主要用于打击空中目标,另一个用于打击地面目标。

指挥控制模块,在实践教学环节将展示一场局部战争的战场

态势等信息,并可以在学生的操作下,指挥我方的装备,打击敌方有生力量。火力控制与火炮伺服控制模块,在实践教学环节将展示一个武器装备接收到火力控制计算机的指令后,如何解算获得射击诸元,如何控制武器系统,完成对目标的精确瞄准,并有效毁伤目标。实践环节大屏上会显示两门火炮的目标信息及运动画面,学生分别操控两门火炮,完成操炮、射击等工作,在火炮伺服控制器的控制下快速完成瞄准、跟踪等,提升了火炮打击的精度和效率。

二、实验项目具体实施方式

实验项目面向全校所有专业的同学选择,不光涵盖自动化类专业的学生,也面向学校其他相关专业或者文科专业同学开设,旨在全方位培养学生的爱国主义精神,传承红色基因,赓续军工情怀。

(一) 自主研发虚拟仿真实验教学平台

考虑到“火控-指控-炮控”本身具有较强专业性,且同学们专业各异,因此教学团队自主研发虚拟仿真教学软件,该虚拟仿真平台由火控、指控和炮控三部分组成,学生可在指控平台选择战场环境以及设定敌我双方火力、人员配置等参数,随后开始模拟作战,战场实时态势在火控平台展示,同学根据火控平台计算所给出的威胁度排名,在炮控平台进行目标打击、摧毁。利用此虚拟仿真教学实验平台,将原本晦涩难懂的专业知识以寓教于乐的形式传授给学生,通过实感实操实验,可以建立同学们对于控制系统的初步认知,激发同学们的求知欲。

(二) PG87 式 25mm 炮射击训练

PG87A 式 25mm 高炮装备于摩托化步兵团(特别是快速反应部队),也可装备空降兵、海军陆战队和民兵预备役部队;是一种用于对付有效射高 2300m、有效斜距 2800m 的空中来袭目标的防空武器;其主要作战目标是武装直升机、强击机、无人机等空中目标,并可抗击巡航导弹,必要时也可以对地面或水上目标射击。它由 PG87 式双管 25mm 高射机关炮改进而成。火炮联动工作方式下的工作流程图如下图 4。实验项目所选择的 25mm 炮,也是我校作为我国首个数字化高炮改造项目火控系统总师单位的型号,开创性为火炮增加了便携式的雷达、目标坐标测定仪、连指挥计算机,构建了分布式数字化火控系统,首创了未来空域窗打击模式、虚拟闭环校射技术和陀螺仿真法射击诸元独立解算技术,实现了对空中快速目标的高精度打击。

在 PG87 式 25mm 炮实验项目中,每组由两名同学组成,一名同学担任方位操控手,一名同学担任俯仰操控手。实验开始前,首先设定目标航路,对航向角、航路捷径、速度、距离、初始高度等数据进行设定,生成模拟打击的目标。实验开始时,两名同学根据屏幕上的航路运动轨迹,摇动火炮的方位和高低手轮,实施目标打击。为了加深同学们对于火炮打击的理解,该实验教学项目的设计采用作战训练的方式,对目标飞行全流程设置可打击点即全流程中共有多次打击机会,压中打击点记为命中,最后统计命中率。

通过该环节,同学们对于控制系统的内部结构、运行机理更加了解,亲身体验火炮操作和打击体验,增强同学们的内生兴趣与使命担当。

(三) 30mm 自动炮行进间射击稳瞄实验

单管 30 毫米炮是中国研制的一种新型小口径炮。该炮配备

的火控系统，具有雷达和光电双火力通道，配备自动光电引导站和光电探测系统。操作台上设有手柄和显示器，实现高度自动化，只需一名操作手即可完成操作。主要优点包括体积小、成本低、适装性好、自动化程度高，可以人工操作或遥控射击。

三、实验项目考核机制

实验课程的开设，通常是为了辅助学生对于专业的理解，提高实践能力与创新能力，锻炼学生遇到问题后如何去思考问题与解决问题的能力^[8]。但是由于实验项目的考核机制往往局限于应试教育，导致学生更倾向于刻板地按照实验步骤去完成实验指导书规定的基础实验内容，缺少对于实验内容的思考与对于专业知识的深层次探索，这样既无法激发学生的主观能动性，又失去了实验课程开设的既定目标，即通过实验深入了解专业知识、专业前景、专业发展趋势^[9-10]。

为了解决上述存在的问题，探索实验项目考核机制，创新性引入开放性实验论文。本实验项目考核由课堂实操分数、开放式大作业分数和问卷调查三部分构成。

开放性论文要求以关于“控制技术在国防军工领域的应用及发展”为主题，提交2500字及以上的心得体会。内容要求围绕实验课程的教学内容，即：指挥控制、火力控制、火炮伺服控制三个控制层级，通过图书馆、网络的途径，自行查阅相关的文献资料，在理解三个控制层级对国防建设、武器系统研发等方面的作用和意义的基础上，完成一篇小论文的写作。内容可以是上述三个控制方面内容的认识、体会、感受及想法。论文需要体现对于三个部分的认识；要独立完成，体现自己的思考和认知。

课堂实验操作分数给定以虚拟仿真实验、PG87式25mm 炮射击训练和30mm 自动炮稳瞄实验的操作水平为参考。

问卷调查主要包括个人信息、课程影响力、课程建议等部分组成，由学生实验签退时扫码填写，也作为课程出勤考核参考。

实验成绩采用百分制，具体实验成绩构成如下表1：

表1 实验成绩组成表

实验成绩组成（100分）					
开放式论文（40分）		实验操作（60分）			问卷调查（5分）
选题（新颖性）	感悟（独创性）	虚拟仿真平台	PG87式25mm 炮射击训练	30mm 自动炮稳瞄实验	填写有效性
10分	30分	15分	20分	20分	5分

参考文献

- [1] 邢崇志,李冬梅.高校国防教育路径新探索[J].吉林化工学院学报,2025,42(2):69-72. DOI:10.16039/j.cnki.cn22-1249.2025.02.015.
- [2] 唐锋.以军工校园文化涵育大学生家国情怀的实践[J].哈尔滨职业技术学院学报,2018(2)-133.
- [3] 习近平:决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[EB/OL].(2017-10-27)[2022-10-10].http://www.gov.cn/zhuanti/2017-10/27/content_5234876.htm.
- [4] 严小军.大学生思政教育国防实践协同育人探究[J].中国高等教育,2020(24):28-30.
- [5] 高瑞,杜京义,郝帅,等.数字化时代自动化专业实验教学体系改革探索[J].教育教学论坛,2024(47):73-76.
- [6] 张志勇.立德树人视域下高校加强国防教育的路径[J].辽宁工业大学学报(社会科学版),2023,25(1):83-86.
- [7] 王俊,张玉玺,魏少明,等.“新工科”背景下电子信息类实验课程改革探索[J].工业和信息化教育,2024(6):45-52.
- [8] 吴家荣,廖义奎,马伏花,等.新工科背景下自动化专业课程实验教学体系构建与实践[J].创新创业理论与实践,2024,7(3):79-81.
- [9] 刘肖燕,左锋,张珏,等.新工科背景下面向复杂工程问题的自动化实验教学改革实践[J].实验室研究与探索,2020,39(9):188-191.
- [10] 霍鑫,岳明潭,弭宝涵,等.自动化专业实验创新平台设计与教学研究[J].实验室研究与探索,2024,43(6):42-46.

四、改革成效与总结

鉴于传统实验课堂无法较好融入课程思政，无法提高学生的爱国情怀与国防精神，本实验项目探索融入国防特色的自动化类专业实验，于2023年开设至今，已经取得一定成效。为了更好地掌握学生思想动态变化，利用问卷调查的形式收集学生建议与意见，也便于教学团队查漏补缺、按需改进后续课程建设。

通过实践教学的情景互动，学生们对细节都很关注，愿意听，也愿意和老师讨论。在互动教学中，课程思政融入知识要点更加自然，学生的接受度也显著提高。不仅学生爱校荣校、矢志强国的自豪感和自信心显著提升，受到学生上课的正向反馈之后，授课老师的自豪感和获得感也明显增强，对实践课程的优化探索也在积极进行中。教学相长、相互奔赴的热烈氛围正在实践课堂上延续。

同学们在开放式命题大作业中写了很多感想，笔触细腻，饱满了他们的真情实感。在他们的心中，作为新一代南理工人，必须将印记于武器上的军工精神传承下去，这是他们的荣耀，也是责任。这门课让学生触碰的是冰冷的炮管，给学生带来的却是火热的震撼，这种精神力量将激励着新一代南理工人，不断向前！

调查问卷共收集571份有效问卷，覆盖率达到上课学生100%。在历年学生中，也吸引了一定比例的非自动化专业的学生参加，专业覆盖面广，统计所得的原因分为：个人兴趣、学长推荐等，也证明本实验项目的开设能够极大程度激发学生的军工情怀与爱国主义情怀，并且具有相对比较好的影响力与感染力。其中，课程满意率达到100%，学生认为课程能够帮助理解爱国主义达到100%。

思想是人类的灵魂，是文化的基石，是未来的指南。立德树人的百年教育大计，作为实验教师，更要践行好“培养什么人、怎样培养人以及为谁培养人”的根本问题。创新实验课程与思政教育相融合，融入军工精神，激发学生爱国主义，成为实验项目改革探索的新举措和新方向。