

教育部产学研合作协同育人项目结项项目 青年骨干教师技术创新能力培训

张敏

国防科技大学

摘要 人工智能等新技术不仅在民用领域具有广泛的应用前景，在国防和军事领域特别是在电子对抗中也具有十分重要的应用价值。为了使青年骨干教师在教学能力和科研创新能力适应新技术发展，借助教育部产学研合作协同创新平台，联合地方优势公司和企业采用校企合作产教融合模式，开展青年骨干教师技术创新能力师资培训。本项目可提升团队成员的科研创新能力和专业教学水平，达到师资水平、科研能力和人才培养共同提升的良性循环。

关键词 创新能力 能力培育 师资培训 校企合作

DOI <https://doi.org/10.6938/iie.060109>

产教融合研究 ISSN 2664-5327 (print), ISSN 2664-5335 (online), 第 6 卷第 1 期, 2024 年 2 月出版, Email: wtocom@gmail.com。

为贯彻落实《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》（国办发〔2015〕36号）和《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》（国办发〔2017〕95号）精神，深化产教融合、校企合作，教育部高等教育司组织有关企业支持高校共同开展产学研合作协同育人项目。根据《教育部高等教育司关于公布有关企业支持的产学研合作协同育人项目申报指南（2019年第二批）的通知》要求，笔者在单位支持下向企业提交项目申请，有关企业对申报项目进行了遴选并向社会公示。2020年6月5日《教育部高等教育司关于公布2019年第二批产学研合作协同育人项目立项名单的通知》（教高司函〔2020〕6号）公布，笔者申请的师资培训类项目“青年骨干教师技术创新能力培训”获批，项目编号为201902164008。

经过一年时间的建设，本项目已经执行完毕。应《产教融合研究》杂志邀请，将有关结项文件进行整理，形成本文，供交流之用。

一、项目概况

本项目是教育部2019年第二批产学合作协同育人项目教学内容和课程体系改革项目，教育部批准文件为教高司函〔2020〕6号，项目编号为201902164008，项目建设周期自2020年1月到2020年12年，为期一年，受新冠肺炎疫情影响项目周期延长，现已完成项目建设。

通过本项目的建设，国防科技大学电子科学学院（以下简称“电子科学学院”）与合作企业开来科技（深圳）有限公司进行了师资培训的交流合作，取得了一系列的较有成效的教学改革成果：依托产学合作进行一流本科课程建设师资培训，提升青年教师教学能力；优化了电子对抗方向课程建设，完善了电子战技术课程教学体系；提升了青年骨干教师科研创新能力。



图 1: 教育部产学合作协同育人项目结项证书

二、项目成果

本项目经过一年时间的建设，实现以下项目成果：

1. 校企合作开展青年骨干教师教学能力培训

根据青年骨干教师教学和科研需求，依托开来科技（深圳）有限公司等企业进行师资培训等方面的交流合作，团队成员教学和科研水平得到了进一步的提升。教学团队成员通过培训，使理论知识和企业一线案例相结合，提高了实践教学水平。

主要培训情况如下：

（1）2020年8月，项目负责人张敏参加开来科技（深圳）有限公司举办的教育部产学研合作协同育人项目青年骨干教师教学能力提升研修班，参与了关于教学内容和课程体系改革的研讨，获项目结项证书；

（2）2021年8月，项目主要成员吴癸周、张敏、郭福成等人参加北京至芯开源科技有限责任公司举办的教育部产学研合作协同育人项目FPGA视频图像处理教学师资培训活动，获培训证书；

（3）2022年6月，项目主要成员张敏、李曦、熊坤来等人参加开元教育科技（深圳）有限公司举办的一流本科课程建设暨产教融合高级研修班，参与了线上一流课程、虚拟仿真一流课程建设研修班。



图 2: 项目负责人参加师资培训

2. 依托产学研合作进一步优化教学课程体系建设

近年来电子科学学院电子对抗方向课程体系逐步完善，陆续开设了电子对抗原理、电子战技术、无源测向与定位技术等相关课程。教学团队依托产学研合作优化课程体系，在电子对抗方向课程教学中紧密结合新理论、新方法，融入创新思维、创新理念。

主要成果包括：

（1）教学科研团队主编教材《电子对抗原理》（第二版，2023年5月出版）系统介绍了电子对抗的基本原理、技术、系统与应用等内容，包括电子对抗的历史、概念和发展，电子侦察信号截获原理和测频接收机技术，无源测向和辐射源定位技术，信号处理技术及侦

察系统，电子干扰原理和技术，电子干扰系统，隐身与反辐射武器硬摧毁技术，电子防护技术；

(2) 教学科研团队出版的专著《无源定位原理与方法》(2021年出版)系统介绍无源定位原理、方法的学术专著，重点包括无源定位系统的概念、组成、工作流程、定位的几何原理、测角技术、多站测向交叉定位、多站时差定位、多站频差定位、多站时差/频差联合定位、时差频差测量方法、信号直接定位法、单站定位法等；

(3) 教学科研团队出版的译著《分布式传感器阵列定位技术》(2024年1月出版)深入研究分布式传感器阵列辐射源定位和传感器自定位问题，介绍了接收信号强度、到达时间以及到达时差、到达频差定位体制，详细推导了压缩感知定位、协同定位和多维尺度方法等定位技术。这些教材和专著的出版，构建较完整的电子对抗课程教学体系，也为青年骨干教师技术创新能力培养奠定了较为扎实的理论基础。



图 3: 出版的教材和专著

3. 依托产学合作进一步提升青年骨干教师科研创新能力

通过与合作企业开展师资培训、科研交流等活动，进一步提升了团队成员科研水平，提高了电子对抗方向相关专业人才培养素质和能力水平。

主要成果如下：

(1) 项目组成员张敏、郭福成、吴癸周等人完成《基于**的任意阵型干涉仪二维测向方法》等3项国防专利申请；

(2) 项目组成员张敏、郭福成作为主要完成人的《星载**基线干涉仪无源定位方法》获得2021年度中国发明协会发明创业奖一等奖；

(3) 项目组成员张敏、郭福成作为主要完成人的《时频混叠信号精确电子侦察理论与应用》获得 2021 年度中国电子学会自然科学二等奖。



图 4: 获奖证书

三、合作项目创新与特色

本项目所在团队是国防科技大学电子科学学院新一轮电子对抗方向本科专业教学大纲和人才培养方案论证的核心单位之一,也是电子对抗领域新技术重要研发团队,承担电子对抗方向本科生、研究生、任职教育等多种类型的课程教学任务,以及大量重大装备预研和型号研制任务。如何将人工智能的新技术、新理论、新方法引入到人才培养和装备研制中,对提高我军信息化装备水平,提升我军信息化作战理论和作战能力都具有非常重要的意义。

通过本项目的建设,拓展了本团队教学骨干人员在人工智能等学科方向上专业知识广度和深度,提升了本团队人员的科研创新能力。在项目实施过程中,通过将人工智能等学

科方向上专业知识引入电子对抗方向教学课程体系中,进一步提升了团队的教学质量。

四、参与人员及分工

本项目参与人员及分工如表1所示。

表1 参与人员及分工

序号	姓名	职称	电子邮件	承担任务
1	张敏	副教授	zhangmin1984@126.com	项目建设
2	吴癸周	副研究员	wuguizhouacademic@163.com	培训交流
3	李曦	讲师	lx_njgc@163.com	培训交流
4	熊坤来	讲师	comecloud@163.com	课程建设
5	晏行伟	副教授	yanxingwei@nudt.edu.cn	课程建设
6	郭福成	教授	gfclly75@21cn.com	课程建设

五、原定计划与实际成果

本项目原定计划与实际成果如表2所示。

五、结论与体会

通过教育部产学合作协同育人项目与开来科技(深圳)有限公司的合作,项目组青年骨干教师加强了与企业一线导师和不同高校和专业方向的专家、教授的交流学习,开拓了视野和思路。通过师资培训促进项目组成员紧跟跨境人工智能等新技术发展形势,完善了电子对抗方向课程教学体系建设与优化,进一步提升了教师的教学和科研能力,提高了相关专业学生的实践能力和素质。同时,应加强与同院校专业老中青骨干教师的交流学习,共同电子对抗方向课程教学内容与课程体系改革、师资教学团队的建设等,提高本学科整体建设能力,强势资源对接,产学研协同合作,打造了校企产教融合,实现了互利共赢。

〔责任编辑:李昌奎〕

基金项目 教育部产学合作协同育人项目结项项目:青年骨干教师技术创新能力培训(项目编号201902164008),国防科技大学与开来科技(深圳)有限公司合作。

作者简介 张敏,男,1984年出生,国防科技大学电子科学学院副教授,主要研究方向为无源定位技术,Email:zhangmin1984@126.com。

表2 本项目原定计划与实际成果

原定计划任务	完成情况	主要成果
参加开来科技（深圳）有限公司提供面向人工智能方向的师资培训	校企合作开展青年骨干教师教学能力培训	<p>(1) 项目负责人张敏 2020 年 8 月参加开来科技（深圳）有限公司举办的教育部产学研合作协同育人项目青年骨干教师教学能力提升研修班，参与了关于教学内容和课程体系改革的研讨，获培训证书；</p> <p>(2) 项目主要成员吴癸周、张敏、郭福成等人 2021 年 8 月参加北京至芯开源科技有限责任公司举办的教育部产学研合作协同育人项目 FPGA 视频图像处理教学师资培训活动，获培训证书；</p> <p>(3) 项目主要成员张敏、李曦、熊坤来等人 2022 年 6 月参加开源教育（深圳）有限公司举办的一流本科课程建设暨产教融合高级研修班，参与了线上一流课程、虚拟仿真一流课程建设研修班。</p>
在师资培训的基础上优化电子对抗方向课程体系	依托产学研合作进一步优化教学课程体系建设	<p>(1) 教学科研团队主编教材《电子对抗原理》（第三版，2023 年 5 月出版）系统介绍了电子对抗的基本原理、技术、系统与应用等内容，包括电子对抗的历史、概念和发展，电子侦察信号截获原理和测频接收机技术，无源测向和辐射源定位技术，信号处理技术及侦察系统，电子干扰原理和技术，电子干扰系统，隐身与反辐射武器硬摧毁技术，电子防护技术；</p> <p>(2) 教学科研团队出版的专著《无源定位原理与方法》（2021 年出版）系统介绍无源定位原理、方法的学术专著，重点包括无源定位系统的概念、组成、工作流程、定位的几何原理、测角技术、多站测向交叉定位、多站时差定位、多站频差定位、多站时差 / 频差联合定位、时差频差测量方法、信号直接定位法、单站定位法等；</p> <p>(3) 教学科研团队出版的译著《分布式传感器阵列定位技术》（2024 年 1 月出版）深入研究分布式传感器阵列辐射源定位和传感器自定位问题，介绍了接收信号强度、到达时间以及到达时差、到达频差定位体制，详细推导了压缩感知定位、协同定位和多维尺度方法等定位技术。这些教材和专著的出版，构建较完整的电子对抗课程教学体系，也为青年骨干教师技术创新能力培养奠定了较为扎实的理论基础。</p>
参加开来科技（深圳）有限公司组织的项目总结和经验分享研讨会巩固培训成果	依托产学研合作进一步提升青年骨干教师科研创新能力	<p>(1) 项目组成员张敏、郭福成、吴癸周等人完成《基于**的任意阵型干涉仪二维测向方法》等 3 项国防专利申请；</p> <p>(2) 项目组成员张敏、郭福成作为主要完成人的《星载**基线干涉仪无源定位方法》获得 2021 年度中国发明协会发明创业奖一等奖；</p> <p>(3) 项目组成员张敏、郭福成作为主要完成人的《时频混叠信号精确电子侦察理论与应用》获得 2021 年度中国电子学会自然科学二等奖。</p>

文章记录 收文：2024 年 2 月 24 日；修改：2024 年 2 月 24 日；发表：2024 年 2 月 28 日。

引用本文 张敏. 教育部产学研合作协同育人项目结项项目：青年骨干教师技术创新能力培训 [J]. 产教融合研究, 2024, 6(1):87-95, <https://doi.org/10.6938/iie.060109>.

参考文献

1. 韩团军, 尹继武, 黄朝军, 秦伟. 基于产学研合作协同育人项目的高校教学资源建设研究 [J],

- 创新创业理论与实践,2022,5(06):85-87.
2. 马小英. 基于产学研合作协同育人的人才培养模式探讨 [J]. 科技资讯,2022,20(6):111-113.
 3. 逯云芳, 洪波. 产学研合作协同育人背景下土建专业人才培养路径研究与思考 [J]. 辽宁科技学院学报,2022,24(01):41-44.
 4. 徐英帅, 万智辉, 陈志新, 章国庆. 产学研合作协同育人模式下“机器人技术”课程创新教育探究 [J]. 东华理工大学学报(社会科学版).2021,40(01): 81-84.
 5. 王成义, 杨磊, 郭秀梅. 产学研合作协同育人背景下电子综合实践课程教学改革探究 [J]. 高教学刊,2020,(03): 146-147+150.
 6. 韩新超, 王春霞, 王海龙, 夏敏捷, 田继鹏. 基于产学研合作协同育人的计算机专业实践教学改革探索 [J]. 现代计算机. 2019,(32):47-49.
 7. 刘永华, 王成端, 侯金奎. 产学研合作育人机制下的网络与通信类专业教学内容与课程体系研究 [J]. 信息技术与信息化.2019,(02): 127-128+130.
 8. 侯卫红, 刘金娥. 高校协同育人培养机制创新方向探讨 [J]. 信息技术与信息化 [J]. 中国大学教学.2020,(01):42-44.
 9. 刘帅霞, 陈锋, 张继伟. 基于产学研创“四位一体”协同推进产教融合发展模式研究 [J]. 黑龙江教育(理论与实践).2020,(11): 8-11.
 10. 李云红, 郭倩, 张晓丹, 潘杨, 崔燕斌. 基于创新创业教育的人才培养模式探索 [J]. 吉林化工学院学报.2020,37(04):17-21.

Concluded project of the Ministry of Education's University-Industry Collaborative Education Program: Cultivation of the Technological Innovation Ability for Young Backbone Teachers

Min ZHANG

College of Electronic Science and Technology, National University of Defense Technology

Abstract Artificial intelligence and other new technologies not only have a wide application prospect in civil field, but also have very important application value in national defense and military field, especially in electronic countermeasures. In order to adapt the teaching ability and scientific research and innovation ability of young backbone teachers to the development of new technology, with the help of the Ministry of Education industry-university cooperation and collaborative innovation platform, local superior companies and enterprises to adopt the school-enterprise cooperation mode of industry-education integration, carry out the training of young backbone teach-

ers in technological innovation ability. This project can improve the team members' scientific research and innovation ability and professional teaching level, and achieve a virtuous circle of joint improvement of the level of teachers, scientific research ability and talent cultivation.

Keywords Innovation ability, Ability cultivation, Teacher training, School-enterprise cooperation

Cite This Article Min ZHANG. Concluded project of the Ministry of Education University-Industry Collaborative Education Program: Cultivation of the Technological Innovation Ability for Young Backbone Teachers[J].*Integration of Industry and Education*, 2024,6(1):87-95,<https://doi.org/10.6938/iie.060109>

©**The Author(s) and Creative Publishing Co., Limited 2024.** *Integration of Industry and Education*, ISSN 2664-5327(print), ISSN 2664-5335(online), DOI 10.6938, Volume 6 Issue 1, published on 28 February 2024, by Creative Publishing Co., Limited, <http://riie.cc>, <http://www.ssci.cc>, Email:wtocom@gmail.com, kycbshk@gamil.com.