

# 江苏省高等教育教改立项研究课题

## 成果精粹

项目名称 新工科背景下机械类专业产教融合

育人模式的研究与探索

项目主持学校 常州工学院

项目主持人 吴小锋/苏纯

项目编号 2019JSJG290

结题日期 2021年12月3日

江苏省教育厅制

## 一. 课题背景

围绕“中国制造 2025”国家战略实施，“新工科”建设是主动应对新一轮科技革命与产业变革的战略行动，党的十九大报告明确提出基于新工科建设背景下要深化产教融合，实现高等教育内涵式发展，产教融合和高等教育内涵式发展的关联性体现在高校的办学要以区域经济发展需求为导向，与区域产业和企业之间共生演进。高等教育如何对接产业革命，已经引起越来越多的高校关注。纵观近年来我国新工科建设背景下高等教育人才培养的研究现状，有涉及新工科建设背景下地方本科院校应用型人才培养的思考与探索、新工科背景下推进产教融合和校企全面合作研究、深化产教融合背景下地方本科院校工程学科建设等。在新工科建设的导向下，许多地方高校在着手新工科背景下人才培养模式的探索、研究与实践，为区域经济社会发展和产业转型升级提供技术与人才支撑。然而，现有的机械类专业关于产教融合育人模式的现有研究还存在着研究视角不全、研究方法单一、研究深度不够等问题和不足，存在重研究轻实践的现象，研究成果的实质性创新不足，还不完全具备普遍的指导性和推广价值，示范辐射作用不突出。在上述前提与背景下，提出“新工科背景下机械类专业产教融合育人模式研究与探索”选题，具有十分重要的实践意义。具体体现在以下三个方面：

### 1. 面向长三角区域制造业转型升级，地方高校机械类专业产教融合育人模式的研究与探索，是培养应用型人才的大势所趋

围绕“中国制造 2025”、“互联网+”、“一带一路”等重大战略，长三角区域发达制造产业进行着新一轮的科技革命与产业革命，主要体现在设备智能化改造与升级、“互联网+装备制造业”催生的新生产模式、智能装备和产品快速发展、工业机器人产业的快速发展、制造过程智能化五大趋势，要求机械类人才必须具备更高的跨界整合能力和创新创业能力，地方高校应用型人才的培养目标必须以产业需求为导向，企业参与应用型人才培养是一个有效途径，也是一个必然趋势。因此，地方应用型高校深化产教融合是适应长三角区域新产业、新业态和新技术变革的必要条件，也是实现高等教育内涵式发展的必经之路。

## **2. 立足新工科建设，地方高校机械类专业产教融合育人模式的研究与探索，是地方高校创新发展的迫切需要**

教育部推进新工科建设，针对传统的机械类专业人才培养存在的工程实践能力不强、创新能力弱、就业方向单一、理论与实践脱节等导致的人才培养结构和质量难以适应经济结构调整和产业升级的问题，要求当前工程应用型人才的培养以及大学教育尤其是地方应用型本科院校的办学理念和人才培养模式必须进行改革以适应区域经济发展，高校通过与企业优势互补、资源共享、创新组织形态等手段，打通人才培养和企业需求的对接渠道，实现新技术开发、成果转化和协同育人，让企业为高校新工科人才培养注入活力，实现创新发展。

## **3. 基于工程教育认证，地方高校机械类专业产教融合育人模式的研究与探索，是实现以学生为中心产出为导向的重要途径与手段**

面向工程教育认证理念，要求高校人才培养体系的每个环节都围绕学生的产出目标进行，使每个学生在毕业时和毕业后一定时期内达到相应的目标。而产教融合育人模式的研究与探索目标正是促进人才培养供给侧和产业需求侧结构要素全方位融合，产教融合育人模式的形成，其核心是企业深度参与学校的学科专业建设、培养方案制定、课程体系开发、优质教材编写、创新创业项目、实习实训项目等环节，使企业需求与人才培养深度融合，更加明确了应用型人才培养的目标和毕业要求，有效促进了教研链、人才链与产业链、创新链的有机衔接，因此，地方高校机械类专业的产教融合育人模式的研究与探索为人才培养提供了方法和内生动力，是实现以学生为中心产出为导向的人才培养理念的重要途径和手段。

本课题旨在立足新工科建设，以学生产出为导向，研究通过产学对接不断调整和明确人才培养目标和专业标准，校企合作优化课程体系和教学条件，形成适应新工科建设要求的产教融合应用型人才培养模式。

## 二. 研究目标

本课题研究的总体目标是：围绕“中国制造 2025”国家战略实施，作为现代制造业重要基地的长三角经济体对机械类人才的需求提出了新的要求，“新工科”建设成为地方应用型高校改革创新的热点，为此提出新工科背景下机械类专业产教融合育人模式的研究与探索，旨在构建专业链与产业链、教学与生产、实验室与企业“三重融合”的机械类人才培养体系，形成适应新工科建设要求的产教融合育人模式。

### **(1) 以立德树人为根本，完善机械类专业课程思政教育**

立足办学宗旨，结合以“三杰精神”为代表的常州及周边红色文化和机械类专业的特点，做好整体设计，构建具有特色的机械类专业课程思政育人体系。

### **(2) 以需求为导向制订人才培养方案，构建产教融合型课程体系**

以区域经济发展与产业升级为导向，以学生应用能力培养为着力点，充分利用长三角区域发达的先进制造业“土壤”，确定人才培养目标和毕业要求，并建立能够支撑培养目标达成的课程体系，将产教融合为载体的教学改革理念和方法贯穿人才培养全过程。

### **(3) 以核心课程为抓手强化实践，开发产教融合型示范课程**

依据专业毕业要求并参照国家本科质量标准，结合学校办学定位和专业特点确定专业核心课程。校企合作制定核心课程企业培养计划，开发产教融合型示范课程，确保每个学生每年都有机会参与企业学习，系统性地开展校企合作，着力提高学生的应用能力和创造力。

### **(4) 基于智能制造应用型人才培养，建设产教融合实训基地**

校企深度合作建设智能制造实训基地，集成可适应规划、高柔性、可重构等研教元素，提供多种实验例程与典型应用，支持教师把智能制造产业相关前沿技术融入课程及其相关实验、实习教学，培养智能制造高端应用型人才。

### **(5) 依托校企合作平台，携手共建双师双能型教学团队**

以校企合作培养教师为切入点，提高专业教师的双师双能素质；以校企合作开展教学为支撑点，共建专兼结合的教学团队；以校企合作开发课程为着力点，编写工学结合的特色教材；以校企合作开展科研为创新点，提升教师的教学科研能力。

### 三. 研究内容及成果

#### 3.1 围绕立德树人，构建了特色化的课程思政教育体系

将专业教育与思政教育相结合，根据工程认证要求，把工程伦理融入专业课程教学，深度挖掘专业课程中的思政元素，培养学生吃苦耐劳、精益求精的大国工匠精神；将企业实习与思政教育相结合，引导学生关注企业现实问题，深入企业社会实践，培养保诚守正、爱岗敬业的职业情怀；将网络教育与思政教育相结合，培养学生探索未知、追求真理的学习精神。

- ① 2020 年成立了航空与机械工程学院/飞行学院课程思政分中心；
- ② 2020 年获批校级课程思政示范课程项目 2 项；
- ③ 2020 年获校级课程思政教学改革优秀课程案例 1 项；
- ④ 2021 年获校级课程思政教学比赛三等奖 1 项；
- ⑤ 2021 年机械设计制造及其自动化专业获校级课程思政示范专业。

#### 3.2 紧扣产业需求，构建了“学研创用”一体化的产教融合型专业课程体系

紧紧围绕新工科背景下机械类专业复合应用型人才培养的目标，将计算机技术、先进制造技术、控制技术、机器人技术等先进技术融入机械类专业课程中，增加产教融合课程、创新创业、实践实习环节，通过整合、重组和开发的方式更新机械类专业课程体系。同时，将企业工程研发项目融入课程教学的全过程，实现课程内容与行业标准、生产流程、项目开发紧密对接，把产业的真实问题转化为虚拟项目、仿真项目和真实项目，融基础课程学习、创新创业训练和竞赛、师生共同开展研发创新、企业技术攻关和新产品研发一体化，最终构建培养能学、钻研、敢创、会用的复合型人才的机械类专业课程体系，如图 1 所示。



图 1 机械类专业“学研创用”一体化课程体系

① 邀请企业专家共同制修订了 2021 级机械设计制造及其自动化、材料成型及控制工程、智能制造工程等专业的培养方案；

② 2019 年机械设计制造及其自动化专业获批国家一流专业建设点，2020 年材料成型及控制工程专业获批江苏省一流专业建设点；

③ 2019 年机械设计制造及其自动化专业通过工程教育认证，2020 年材料成型及控制工程专业通过工程教育认证申请并进入自评阶段；

④ 《有限元法及软件应用》、《工程力学 A（上）》获批 2021 年江苏省一流课程；

⑤ 《数控加工工艺学》获批 2021 年校级产教融合示范课程，《机械制造装备设计》、《机械制造工艺学》获 2020 年校级产教融合示范课程立项；

⑥ 《机械制造工艺学》《机械设计基础》获 2020 年省级线上线下混合式金课立项，《机械设计基础》获 2020 年校级线上线下混合式金课立项；

⑦ 《机械设计基础》获 2021 年江苏省重点建设教材立项；

⑧ 发表相关教学研究论文 3 篇，光明日报报道 1 篇。

### 3.3 依托产业学院，打造了“四级递进”的综合实践教育平台

依托江苏省智能制造产业学院平台，校企共同构建“基础夯实+实训提高+课外创新+工程应用”四个层次的实践教育平台，学校与企业结合、通用教学与特色教学结合、课内实践与课外创新结合，实现从实践能力到创新意识的贯通培养。共同实施实践教学体系，共同制定评价标准和考核办法，基础性、综合性、工程性、创新性逐级递进，实现从基础教学到综合应用，如图 2 所示。

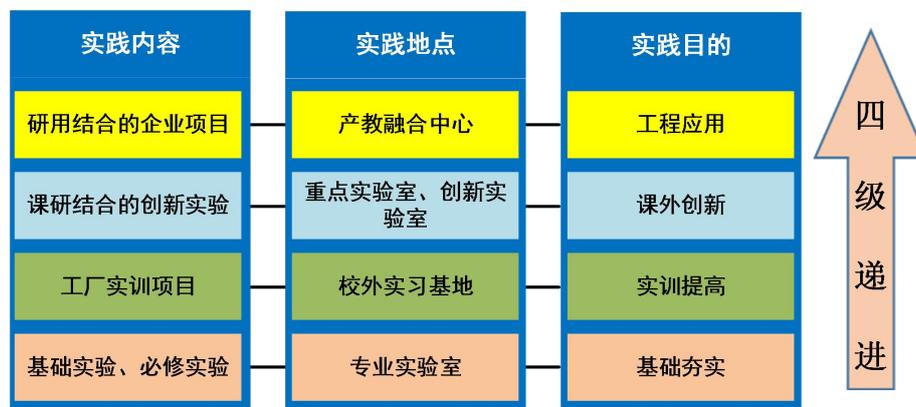


图 2 机械类专业“四级递进”的综合实践教育平台

① 2020 年智能制造产业学院获批江苏省重点产业学院；

- ② 2021 年获批中德亚琛先进成型与智能制造国际研究中心；
- ③ 2020 年获批江苏省高铁制动系统核心部件绿色制造工程技术研究中心；
- ④ 2020 年获批江苏省通用航空器关键部件智能循环制造工程技术研究中心；
- ⑤ 2019 -2021 年学生 I 级学科竞赛获奖 70 余项；
- ⑥ 2019-2021 年学生获国家创新创业训练项目 30 余项，整体覆盖率达 80%以上；
- ⑦ 2019-2021 年学生申请发明专利 20 余项；
- ⑧ 发表相关研究论文4篇。

### 3.4 突出多元发展，建设了“双师双能型”的师资队伍

通过专任教师“走出去”和企业专家“请进来”措施建设高水平“双师双能型”师资队伍，提高师资队伍的整体素质和水平，如图 3 所示。一方面，给予教师尤其是青年博士重点培养和帮扶，定期组织教师参加各类进修、培训、学术交流、企业挂职等，为其成长提供条件，强化其实践能力，提高“双师双能型”教师比例；另一方面，借助省市“产业教授”政策，通过兼职、指导、讲学、短期研究合作等手段，精准聘请企业和行业专家入院任职，充实学院“双师双能型”师资队伍。

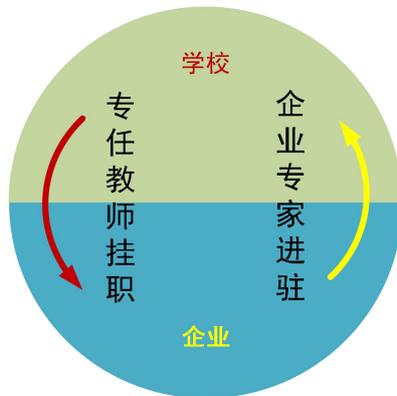


图 3 机械类专业“双师双能型”师资队伍

- ① 拥有企业兼职教师 30 余名，产业教授 20 余名，2021 年获批省产业教授 3 名；
- ② 2021 年智能制造教学团队遴选为江苏省“青蓝工程”优秀教学团队；
- ③ 2019-2021 年 3 名教师遴选为江苏省“青蓝工程”优秀骨干青年教师；
- ④ 2019-2021 年 17 名教师遴选为江苏省“双创计划”科技副总；
- ⑤ 2019-2021 年 5 名教师遴选为江苏省“双创博士”；
- ⑥ 2019-2020 年选派 20 余名教师赴企业、乡镇、研究机构进行挂职锻炼；

⑦ 学院“双师双能型”教师比例达 85%以上。

## 四. 总结

(1) 立德树人的高等教育根本任务。将德育融入人才培养的各个环节，注重培养学生树立社会主义核心价值观和诚实守信的机械工程职业道德规范，坚持绿色可持续发展理念，做到为党育人、为国育才，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

(2) 机械类专业“直通式”的产教融合特色。坚持以“地方性”“应用型”人才培养为办学定位，推进教育教学改革，重构应用型人才培养体系，增加应用企业实例的创新创业、实践实习环节，构建与长三角区域产业需求相匹配的机械类专业课程体系。

(3) 专业实验室持续更新的新思路。通过学校统一规划，建设跨专业、跨学科、跨学院的实验室，通过校企共建、引企入校、校地共建等手段建立与企业实际密切结合的实训实践基地，有效提高毕业生的实操水平和创新能力。

## 五. 展望

(1) 继续强化立德树人根本宗旨

立足长三角现代制造业基地和先进制造技术中心的地位，把社会主义核心价值观教育融入教育教学全过程，全面落实到质量标准、课堂教学、实践活动和文化育人中，把增强学生理想信念、社会责任感、创新精神、实践能力作为重点任务贯彻到专业教育教学全过程，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

(2) 持续创新应用型人才培养机制

主动适应经济发展新常态和社会发展对人才的需求，积极探索建立需求导向的多类型人才培养调整机制。充分发挥机制优势，建立机械类专业普通应用型和高端技能型相融合的人才培养模式，探索与社会资源协同、国际合作联合的人才培养机制，全面提升教育教学能力和质量，促进人才培养与经济社会发展、创业就业需求紧密对接，全面提升人才培养质量；积极探索促进学生全面发展、个性发展、终身发展的新思路和方法，关注学生的个体差异和不同的学习需求，确立学生是学习和发展的主体，逐

步实施学生在一定范围内自主地选择课程，提高学生学习的积极性、主动性和创新性。

### （3）加强建设产教融合教学团队

积极探索并建立优秀教学团队运行机制和管理模式，建好“智能制造核心课程”省青蓝工程优秀教学团队，实现校企人才柔性互聘，完善行业企业专家兼职授课制度，努力建成一支学缘分布广泛、年龄与职称结构合理、工程实践能力强、具有国际化视野的智能制造产教融合教学团队。

