

2025 年湖南省普通本科高校教育教学改革 典型分享项目成果简介

项目名称：新工科背景下应用型机械类本科工程训练教学

改革研究

单位名称：湖南交通工程学院

项目主持人：贺沅玮

团队成员：肖云华、罗鑫鑫、王跃星、范辉

一、项目研究背景

新时代产业变革与科技革命的双重挑战下，新兴产业助飞经济蓬勃发展将成为我国当今时代的主旋律，工程技术作为促进国家发展与社会进步的攻坚力量将直接地影响我国“五位一体”总体布局全面发展。工程教育所培养的人才将为产业的发展提供强劲支撑，随着新兴产业的诞生，传统工程教育培养人才的模式也将进行更新。以“金工实习”作为传统工程训练教育面临着知识内容陈旧、新技术脱轨、社会地位边缘化的诸多挑战。新时代的更迭对于人才的需求催生了新工科的发展，新工科为应对新一轮科技变革、产业升级转型、新旧动能转换等方面贡献强大力量。为此，教育部与众多高校共同参与“复旦共识”“天大行动”“北京指南”构成了新工科建设的“三部曲”。于2017年6月正式发布新工科研究与实践项目，基于工程教育发展和改革大势所趋，标志着我国工程教育改革方向已正式确立为以新工科建设为核心。如今，在“中国制造2025”等重大战略背景下，国家迫切需要大批能够适应新时代需求的工程技术人才。本科高校向应用型转变是人才培养的重要着力点和突破口。机械工程训练教学作为高校工程技术培养的基石，必然需要将最新的工程技术领域的技术、方法、工

艺等融入机械工程训练教学中。如何更好地整合教学要素与资源,并结合新技术,探索出适用于应用型本科机械工程训练教学的新模式值得深入探讨与研究。

为湖南交通工程学院机械类工程专业的工程训练实践教学改革提供可借鉴的理念。工程训练中心是我国高校中实施工程教育的实践教学平台,在工程教育中举足轻重,对于当代工科类专业的学生全面发展,成为实践能力强,思维灵活,创新能力强的新型工科人才有着深远的意义。结合新工科的理念来研究工程训练实践教学如何改革,而工程训练又如何以新工科理念来推动实践教学改革非常有意义。把湖南交通工程学院机械类工程专业的工程训练实践教学研究置于新工科的大视野下,通过问卷调查的方式,运用统计分析的方法研究得出结果,总结湖南交通工程学院工程训练实践教学的经验与不足,探讨改革对策。在新工科的背景下,结合湖南交通工程学院机械类工程训练实践教学的实际情况,具体深入研究当前应用型民办院校工程训练实践教学存在的问题,并且针对性的提出相应的改革策略,有利于提高民办院校工科类学生对工程训练学习的积极性。同时,对于学生学会思考问题、提升个人素养、提高个人能力以及关注自身长远的发展有着现实意义。有利于提高民办高校工程训练实践教学的科学性、针对性和实效性,更加充分有效地发挥工程训练实践教学在工科类学生全面发展过程中所起的积极作用。

二、研究目标、任务和主要思路

2.1 研究目标

国内各类高校在机械工程训练内容及训练器材方面,都投入了不少的资源,资源主要体现在设备投入及材料投入上,但在社会资源投入方面明显不足,未与企业及研究性质单位进行合作来规划设计训练课程内容,未将社会资源融入机械工程训练课程中,使得学生对社会需求认知不足,无法结合自身特点适应社会需求与定位发展目标。学生机械工程训练成果无法得到根据社会需求的实际评价,也造成实训收获认知与实际收获定位产生很大偏差。

(1)机械工程训练内容陈旧。机械工程训练面向机械类及近机类学生开课,传统机械工程训练主要包括车、铣、铸、焊、钳等,并且近十年一直在实训中占据主导位置,但随着新技术的不断涌现,传统工程技术操作已不能完全满足时代需要。制作简单的“锤子”,无法满足学生对学习探索新技术的需求,使得学生与新时代技术脱节。不引入新技术,无法满足应用型本科转型的基本需求。

(2)机械工程训练内容针对性不足。对于新工科及双创要求,机械工程训

练教学活动未进行实时改革创新，没有形成具有时代背景特色的针对性训练内容，并且在学生培养上忽视了根据学生个人特点、学习兴趣及专业方向的针对性训练。

(3) 机械工程训练模式呆板与社会生产脱节，未将社会实际生产需求引入训练内容。机械工程训练教师未深入企业调研，未将企业实际生产需求融入机械工程训练课程设计中，使得学生局限于传统训练内容，闭门造车。动手能力虽然因传统训练培养得到加强，但是创造力却也被训练内容固化。不满足应用型人才培养要求，创新创造能力不足。

(4) 机械工程训练教学内容涉及工种较多，各工种训练时间有限，普遍实行轮换式训练，训练科目间关联性不强，造成机械工程训练科目与社会实际生产流程脱轨。

(5) 设备虽然多，但是比较陈旧，设备经常出问题，难以满足需要，设备完好，但是套数太少，设备应及时更新。教学实验设备是工程训练实践教学的基本要素之一，是进行实践教学、实践操作、科研正常运行的基础保障，是将工程训练理论知识与实践操作联系起来、对纯理论知识巩固的重要工具，应该充分发挥教学设备在实践教学、实践操作、教学研究中的关键作用，提高学生的实践操作能力。在目前工程教育改革的形势下，民应该加强管理工程训练实践教学的设备，对其进行管理与维护，使教学设备更好的为工程训练实践教学服务。

2.3 研究任务

1. 聚焦新工科背景下应用型机械类本科工程训练体系的系统性改革，突破传统金工实习框架，解决教学内容陈旧、技术脱节、创新能力不足等问题，构建“基础技能—先进技术—综合创新”分层递进式课程体系。

2. 探索“校企协同、虚实结合、动态反馈”的教学模式，整合数控编程、工业机器人等新技术资源，依托 8 家龙头企业共建实践基地，以 OBE 理念优化能力评价标准，开发虚拟仿真平台实现高危高成本设备实训。

3. 验证并推广“产教融合+双创驱动”改革成效，通过学生竞赛获奖、省级创新项目孵化、企业横向合作等成果，形成可复制的应用型人才培养模式，为民办高校工程教育改革提供示范。

2.3 主要思路

问题导向与需求分析：通过文献分析、问卷调查、企业调研，明确传统工程训练存在的“内容陈旧、技术脱节、模式固化”等问题。

目标聚焦：结合“中国制造 2025”战略需求，聚焦新工科背景下机械类人才需具备的数字化设计、智能制造、跨学科协同等核心能力。

资源整合：融合数控编程、工业机器人、无人机技术等新兴领域，构建“基

础技能→先进技术→综合创新”三级课程体系，更新 70%实训项目。

协同育人：依托 8 家龙头企业共建实践基地，推行“订单式培养+项目化实训”，企业工程师全程参与课程设计、案例开发与考核评价。

师资升级：实施“双师双能”培养机制，教师驻企学习新技术，企业专家入校授课，解决师资“重理论、轻实践”痛点。

OBE 动态重构：基于产业需求反向设计 6 项能力标准，建立“能力矩阵—实训模块—评价工具”联动机制，实现教学闭环优化。

虚实融合教学：自主研发“激光制造操控系统”等虚拟仿真平台，构建“线上虚拟实训+线下实体操作”混合模式，破解高危高成本设备实训难题。

双创融合机制：以学科竞赛（如工程实践与创新能力大赛）为牵引，推动工程训练成果转化为竞赛作品、专利或创新项目，形成“训—赛—创”生态链。

成效验证与推广：通过学生竞赛获奖率（国家级 2 项、省级 3 项）、创新项目孵化（省级 3 项）、岗位适应周期缩短等验证成效。

范式输出：总结“产教协同、能力递进、动态反馈”教学模式，通过省级教学改革研讨会推广至同类院校，形成可复制经验。

主要工作举措

(1) 培养双师型教师：在机械工程训练课程建设过程中，湖南交通工程学院不断壮大双师型师资队伍，教师进驻企业学习新技术，了解最新资讯，结合新技术、最新资讯丰富课程内容，实现从社会需求到课程建设的转化。并与企业深度合作，让企业中的高级工程师等一线工作人员参与机械工程训练课程建设，产学结合，做到机械工程训练内容不脱离社会需要，让学在存训练中实现创新创造。



图 1 工程训练中心研讨室

(2) 整合学校资源，引入新技术、新方法、新工艺：在传统车、铣、铸、焊、钳机械工程训练内容基础上，将数控编程与传统机床相结合，机床观结构，数控练操作。并依托先进制造实验室、工业机器人实验室、智能制造实验室、无人机实验室，使工程实训内容更加丰富，将新技术、新方法、新工艺融入机械工程训练教学，满足学生机械工程训练需求，并开阔学生技术视野。

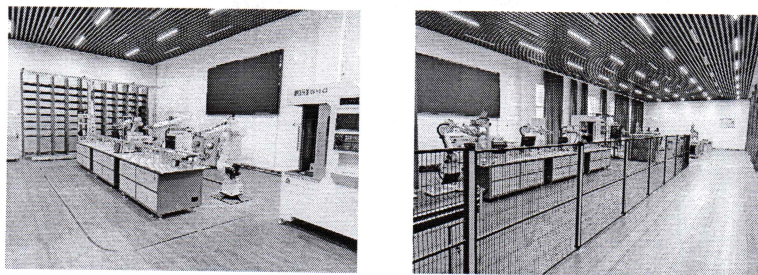


图2 机器人实验室

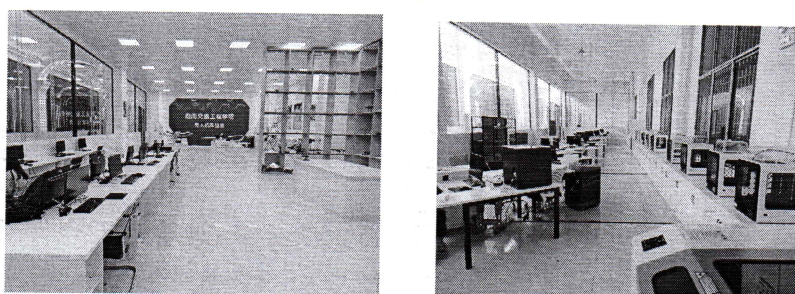


图3 无人机实验室、先进制造实验室

(3) 基于 OBE 的课程改革：基于 OBE 教育理念，以应用型人才培养为基本出发点，对机械工程训练教学设计及教学实施目标进行改革。

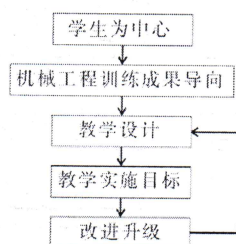


图4 OBE 流程图

三、取得的工作成效

本项目以新工科建设为导向，围绕应用型机械类本科人才培养目标，通过整合教学资源、深化校企合作、优化课程体系，全面推动工程训练教学改革，取得以下显著成效：

4.1 成果丰硕，支撑教学创新

发表教改论文篇，为教学改革提供理论支持。获得软件著作权 5 项，包括"新工科工程训练交互软件 V1.0"，"新工科工程训练课程设计平台 V1.0"，"新工科工程训练模拟考试系统 V1.0"，"新工科工程训练视觉监督软件 V1.0"，"新工科工程训练数字化教学平台 V1.0"，直接应用于工程训练课程设计与实践环节，提升教学信息化水平。



图 5 虚拟仿真软件

4.2 学生创新能力显著提升，竞赛成果突出

指导学生获 2023 年中国大学生工程实践与创新能力和大赛银奖、2024 年中国机器人及人工智能大赛全国总决赛二等奖、2024 年湖南省大学生机械创新设计大赛二等奖等多项荣誉，充分体现学生实践能力与创新素养的提升。成功指导 3 项湖南省大学生创新训练计划项目（如“基于单片机的电子血压计设计”），形成良好的示范效应，“以赛促学、以创促教”的良性循环。



图 6 2023 年中国大学生工程实践与创新能力和大赛银奖 2024 年中国机器人及人工智能大赛全国总决赛二等奖



图 7 2024 年湖南省大学生机械创新设计大赛二等奖

湖南省教育厅

湘教通〔2024〕191号

湖南省教育厅关于公布2024年度湖南省大学生创新训练计划项目名单的通知

各普通本科高校：

根据《关于组织开展2024年大学生创新训练计划立项和结题验收工作的通知》（湘教通〔2024〕118号）要求，经各高校申报、省教育厅审定，共立项2024年度湖南省大学生创新训练计划项目6341项（见附件），其中重点支持领域项目53项，一般项目6288项，现予公布。

各高校要深入贯彻落实国家和我省关于深化高校创新创业教育改革的要求，严格按照大创项目相关管理办法与规定，加强对项目实施过程的指导、管理和经费保障等各项工作，为项目顺利实施提供有利条件，确保保质保量完成大学生创新训练计划项目任务，力争产出一批高水平创新成果，不断提升大学生创新能力。

2024年度湖南省大学生创新训练计划一般项目名单

湖南省教育厅

2024年7月30日

附件：1.2024年度湖南省大学生创新训练计划重点支持领域项目名单

（此件依申请公开）

2024年度湖南省大学生创新训练计划重点支持领域项目名单

序号	高校名称	项目名称	项目类型	项目负责人		项目其他成员信息	指导教师
				姓名	学号		
47	湖南交通工程学院	基于机器视觉的鸡蛋分拣系统设计	创新训练项目	梁迪	214139241069	彭杰斌 214139241095, 吴标奇 214139241092, 余子祥 214139241082, 胡文 214139241087	范辉 12312, 贺庆 20220030, 严定帮 12310

2024年度湖南省大学生创新训练计划一般项目名单

6071	湖南交通工程学院	上肢康复机器人结构设计	创新训练项目	莫金鑫	13924061003	周润东 2404220419, 李强 2402230114, 吴健 2404205503, 文娟 214139241095	肖云华 S20230024, 成鑫 12323, 贺庆 20220030
6090	湖南交通工程学院	智能推荐系统设计	创新训练项目	杨程伟	214139240377	葛振 214139240870, 黄和 214139240865, 欧阳鑫 214139240875, 莫可 214139240875	贺庆 20220030, 肖云华 S20230024, 范辉 12312

图8 湖南省大学生创新训练计划项目3项

4.3 教学改革实践成效显著

引入数控编程、工业机器人、无人机技术等新模块，构建“传统工艺+先进技术”的工程训练课程体系。依托先进制造实验室、机器人实验室等平台，开发12项实验实训项目，更新率超70%，解决传统训练内容陈旧问题。

通过校企联合培养，选派5名教师进入衡阳华菱钢管、特变电工等企业实践，引入企业工程师参与课程设计，形成“校内导师+企业专家”的双师团队，教师实践教学能力显著提升。

基于成果导向教育（OBE）重构课程目标，制定能力评价标准，优化考核机制。学生工程实践考核优良率提升，用人单位反馈毕业生岗位适应周期缩短。

4.4 校企合作深化，服务地方产业

与南岳电控、湖南机油泵等企业共建校外实训基地，开展订单式培养，累计输送200余名学生参与企业项目，实现“教学—生产”无缝衔接。

通过校企联合研发，完成“智能物料搬运机器人”等3项技术转化，服务地方制造业技术升级。

4.5 受益覆盖面广，示范效应显著

改革成果覆盖机械设计制造及其自动化专业，推广至近机类专业学生，乃至全校，课程满意度达 92%。形成可复制的“校企协同、双创融合”教学模式，为同类院校工程训练改革提供范例。

四、特色和 innovation 点

“传统+前沿”技术深度融合

突破传统金工实习框架，将数控编程、工业机器人、无人机技术等新兴领域与传统车铣钳焊工艺结合，构建“基础技能—先进技术—综合创新”三级递进式实训体系，实现教学内容与产业技术同步更新。

校企协同育人模式

依托南岳电控、湖南机油泵、金杯电缆等龙头企业，共建校外实践基地，开展“订单式培养+项目化实训”，企业工程师深度参与课程设计、案例开发及考核评价，形成“教学—生产—研发”一体化链条。



图9 学生在南岳电控、湖南机油泵、金杯电缆实践

双创教育与工程训练有机融合

以学科竞赛（如中国大学生工程实践与创新能力大赛）和创新创业项目为载体，将工程训练成果转化为竞赛作品或技术专利，近三年孵化学生创新项目 3 项、软著 5 项，实现“训赛创”三位一体。

“双师双能”师资培养机制

采用“校内教师企业化、企业专家课程化”模式，通过教师驻企实践、企业专家入校授课，打造兼具工程经验与教学能力的双师团队，解决传统工程训练师资“重理论、轻实践”痛点。

OBE 导向的动态课程重构

基于产业需求反向设计课程目标，建立“能力矩阵—实训模块—评价标准”

联动机制，开发 12 项能力指标和 6 类评价工具，实现教学闭环动态优化，学生工程素养达标率提升 40%。

“虚实结合”教学资源平台

自主研发“新工科工程训练交互软件 v1.0”等虚拟仿真软件，构建“线上虚拟实训+线下实体操作”混合式教学模式，破解高危、高成本设备实训难题，设备利用率显著提高。