附件 5

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：“三高四新”战略导向下地方高校机械设计课程
群创新与实践

单位名称：湖南城市学院

项目主持人：刘玉振

团队成员：阳同光、黄志亮、文明才、殷赳

一、项目研究背景

2020年9月，习近平总书记为湖南省的科技经济社会擘画了“三高四新”发展战略。把先进制造业作为发展实体经济的主战场，使湖南成为具有全球影响力的装备制造业基地，推动制造业向高端化、智能化、绿色化和融合化发展；抓好高新技术企业培育以及创新平台建设，聚集优质创新人才，打好关键核心技术攻坚战。而当前，传统制造手段落后，还停留在劳动密集型阶段，对先进智能制造转型深入不够，应用型人才培养创新能力不足、实践能力稍弱、大国工匠意识不强。

抓住区域经济发展和产业转型升级的机遇，面向制造领域信息化、智能化的发展趋势，通过机械设计课程群建设创新将模块化改造、项目推进、应用转型从而培养适应并满足未来新兴产业发展需求，具有更强创新能力、实践能力的高素质应用型人才。把握创新方向服务于“三高四新”战略发展；找准路径精确对接先进制造业主战场；找准手段，构建支撑创新人才培养质量的机械设计课程群建设。

二、研究目标、任务和主要思路

2.1 研究目标

在湖南省“三高四新”战略发展导向下，对接机械装备智能制造产业发展需求，以团队任教的机械原理和机械设计理论课程为切入点，探索新形势下新工科建设的地方高校机械类专业人才培养的新要求，构建旨在发展机械类专业本科生的机械装备和产品方案设计、结构研发、设计专业核心能力，为创新创业型新工科人才培养提供一种思路。通过团队教学实践和课程迭代优化，以及与企业长期、深入合作推动机械类机械设计课程群有机协同建设和改革，培养实基础、重应用、有特色、高素质的具有扎实实践能力，创新能力较为突出的应用型人才，为我校做大信息制造类学科专业做出实质性的贡献，也对其他院校机械类专业课程群建设产生示范性影响。

2.2 研究任务

2.2.1 培养数值仿真专业核心能力的课程群主线构建策略研究

通过对省内工程机械(中联重科、三一重工、山河智能等标志性企业为代表)、轨道交通装备(中车)、汽车制造等行业企业实地调研，较为充分掌握了地方机械装备智能制造产业对机械类专业技术人才在新一代数字技术、CAE技术、机器

人技术等领域应具备的专业基础能力、发展能力和社会能力体系要求。同时，又在把握好新工科建设内涵的基础上，有机结合地方高校机械类专业的实际情况，立足产教融合、校企合作，实现新工科人才培养从适应服务到支撑引领、从学科导向到产业需求导向的转变。基于此更新和完善专业人才培养要求，明确将数值仿真课程与原有的机械设计课程有机集成，有效构建以培养数值仿真专业核心能力的课程群主线，充分体现我校“实基础、重应用、有特色、高素质”的具有扎实实践能力，创新能力的复合型高级专门人才培养定位，是本项目研究的首要内容。

2.2.2 构建面向新工科的机械设计课程群

基于人才培养要求，在传统机械设计制造及其自动化专业核心能力课程设置的基础上，围绕《机械原理》、《机械设计》等课程，开发具有行业应用特色的发展能力课程模块，从而建设如图 1 所示的机械设计新课程群。

在理论教学环节方面，针对专业理论课程间的教学内容缺乏整体设计和系统性的问题，打通专业核心能力课程《机械原理》和《机械设计》之间的壁垒，将各门课程的相关知识点相互串联、有机衔接，实现课程教学内容的协同规划和深度整合；《机械原理》课程内容也要适当兼顾机器人为代表的空间机构。其次，引入《Adams 多体动力学》和《机械创新设计》两门特色能力发展课程，并将其分别与《机械原理》和《机械设计》进行深度融合，以适应新工科背景下一代数字技术、CAE 技术、机器人技术等领域的知识能力素质要求。

实践教学环节方面，注重以培养学生动手能力和应用知识的能力为目标，更加强理论课程对实验教学、实践教学的指导和衔接，推进理论与实践一体化的教学设计。新增以数字技术（Malab、Adams）为内容的机械原理课程设计、机械创新设计实训课程，让学生掌握最前沿的技术。《开放实验室专业教学算例解析》是一门实验课程，学生在具建筑机械、工程机械、轨道交通与汽车制造、航空航天装备等行业背景的数值仿真教学专业算例库中自主选择学习。

2.2.3 机械类机械设计课程群建设教学实践

通过团队教学实践和课程迭代优化，并与数值仿真商业软件公司长期、深入合作，展开“1 条主线，两个教学基地，三大课程模块，四类行业应用”，开展机械设计课程群的建设实践。

（1）一条人才培养主线

针对新工科建设对人才培养在知识、能力、素质等方面的新形势新要求，有必要更新教学理念，以培养学生“机械装备与产品的方案设计、结构研发、设计”专业核心能力的课程群为主线，并将其贯穿于机械设计课程群建设以及机械设计制造及其自动化专业人才培养的全过程。

（2）两个教学基地

面对新工科建设驱动下的机械设计制造及其自动化的专业人才培养新要求，以学科竞赛以及创新创业大赛为引领，引导学生以问题为导向，以具体项目为驱动，在机械设计课程课程设计框架范围内自主选题，自主组建项目团队，自主创新，完成机构（侧重运动学和动力学）方案设计、机械结构（承载能力）设计等环节。选拔优秀成果和作品参加机械创新设计大赛、工程训练综合能力竞赛或创新创业大赛。建设基于数值仿真开放实验室的校内教学基地；以技能认证为引领，开发基于行业应用的校外实习基地。

（3）三大课程模块

夯实理论的基础能力课程模块（理论力学、材料力学、机械原理、机械设计）、注重应用的专业能力课程模块（机械创新设计、ADAMS 多体动力学、CAE 计算）、凝练特色的发展能力课程模块（基于数值仿真的工程实例分析、工程结构有限元分析课程设计、开放实验室专业教学算例解析）。

（4）四大行业应用

通过上述两种教学基地的建设和三大课程模块的打造，围绕数值仿真为核心能力的培养主线，培养面向建筑机械行业、工程机械行业、轨道交通与汽车制造行业、航空航天装备行业的高素质应用型人才。

2.2.4 机械设计课程群的评价与反馈优化

对机械设计课程群建设质量的评价包括内部和外部两个维度。一方面，基于新工科专业人才培养要求及其与机械类机械设计课程之间的对应关系，建立合理的课程达成度评价体系，制定详细、具体、可衡量的评价指标，全面了解学生对知识的掌握情况和能力、素质的培养情况。另一方面，通过对校企合作单位和用人单位的问卷调查和实地调研，了解培养的学生在制造技术领域知识、能力和素质方面的差距。通过建立评价反馈和优化机制，及时收集整理内部和外部的人才培养质量评价反馈结果，以年度为单位不断优化机械类机械设计课程群的内涵建

设和实践方案，形成迭代，构建满足面向新工科的机械设计制造及其自动化的人才培养新要求的机械类机械设计课程群。

2.3 主要思路

(1) 基于新工科和智能制造产业的人才培养新要求，解决面向装备制造业人才需求的机械设计课程群主线问题

人才培养从适应服务到支撑引领、从学科导向到产业需求导向转变的背景下，对机械类人才在机械装备产品设计领域的专业能力方面的新要求，这是构建机械类机械创新设计课程群的前提条件和理论依据。传统机械设计课程通过剖析经典力学或者设计问题，使学生理解重要概念及理论，但缺乏对数值仿真能力训练。针对装备制造业急需具有数值仿真能力人才的现状，建立培养学生专业核心能力的课程群主线，是本课题首先需要解决的关键问题。

(2) 机械创新设计课程群的内涵建设与实践方案，解决基于数值仿真的机械设计课程群优化与发展问题

以提高设计类专业课程教学内容系统性、适应新工科和创新设计背景下新一代信息技术、CAE 技术等领域的知识能力要求、培养学生机械装备设计领域的知识、能力和素质为目标合理地建设机械类机械设计课程群，并探索课程群建设实践的方案。基于数值仿真的机械设计课程群构建的相关研究还停留在概念阶段，缺乏系统、深入的探索和实践。通过引入数值仿真相关教学内容，优化原有课程体系中基础能力和专业能力课程模块；并且发展面向行业应用的发展能力课程模块，完成机械设计课程群。此为本课题需要解决的第二个关键问题。

(3) 机械设计课程群评价与反馈优化机制，解决人才培养与企业共赢问题

数值仿真软件开发企业通常极为注重且非常了解企业需求，与其合作建设机械设计课程教学基地，可以促进教学内容与行业应用精准、高效对接。如何建立合理的课程达成度评价体系对机械设计课程群建设质量进行评价，如何有效收集内部和外部的培养质量评价反馈结果，及时优化机械类机械设计课程群的内涵建设和实践方案，建立双方互利共赢的长效机制，也是本课题拟解决的关键问题。

三、主要工作举措

本课题以新工科建设的社会需求为导向，明确人才培养新要求，建设机械类机械设计课程群，开展教学实践，培养面向新工科和机械创新设计的专业技术人

才。在项目实施过程中，建立合理的课程达成度评价体系评价学生的培养情况，并及时收集行业企业的评价反馈信息，合理地优化机械设计课程群的内涵建设和实践方案，并在下一届学生中继续开展课程群建设实践，形成迭代优化。

四、取得的工作成效

人才培养质量提升：通过项目实施，培养了一批适应“三高四新”美好蓝图需求的高素质机械设计人才。学生在机械设计基础知识、工程实践能力、创新思维和团队协作精神等方面得到了全面锻炼和提升，在各类学科竞赛、创新创业大赛和毕业设计中取得了优异成绩。例如，学生在全国大学生机器人科技创新交流营暨大赛获得国家特等奖（仿蜘蛛玻璃幕清洁机器人）1项、二等奖1项；第十八届“挑战杯”全国大学生花姑娘课外学术科技作品竞赛获得国家级三等奖（基于手势识别的非接触式计算机虚拟交互操作软件）1项；互联网+大学生创新创业大赛一科芯精工—电子封装楔形劈刀国产化的开创者获国家铜奖1项；2023年湖南省大学生工业设计竞赛（蜜蜂茶叶采收智能无人机）获得省级一等奖2项、三等奖4项；第五届湖南省大学生智能导航科技创新大赛获得省级二等奖（基于北斗和Cesium地球的数字三维城市构建）1项；第十届全国大学生机械创新设计大赛慧鱼工程技术创新大赛获得国家级二等奖1项、三等奖4项，其中本人指导的自动化莲藕种植机项目获得国家级二等奖；毕业生的就业率和就业质量显著提高，就业岗位与专业对口率从90%提升至96%，受到用人单位的广泛好评。

五、特色和 innovation 点

5.1. 理念创新

以“三高四新”美好蓝图为引领，将智能制造、绿色制造等新理念融入机械设计课程群教学，培养适应新时代区域经济发展需求的高素质机械设计人才。例如，在课程教学内容中引入绿色设计理念，使学生了解机械产品全生命周期的环境影响评价方法和绿色设计策略，培养学生的环保意识和可持续发展理念；在实践教学中注重培养学生的智能制造技术应用能力，如工业机器人编程与调试、智能生产线设计与优化等，使学生能够适应智能制造产业发展趋势。

5.2. 模式创新

构建了“课程群 + 项目驱动 + 产学研合作”的协同育人模式。通过课程群建设实现知识体系的有机整合，以项目驱动教学激发学生学习兴趣和创新能力，借助产学研合作平台将企业实际项目和行业前沿技术引入教学过程，实现学校教育与企业需求的无缝对接，提高人才培养质量。例如，在某智能机械设计项

目中，学校教师与企业工程师共同指导学生完成项目任务，企业提供项目资源和技术支持，学校为企业培养了具有创新能力和实践经验的人才，同时企业的实际需求也促进了学校教学内容的更新和教学方法的改进，形成了良性循环的协同育人机制。

5.3 方法创新

将数字化、智能化技术深度应用于教学方法创新。开发机械设计课程群在线学习平台和虚拟仿真实验教学资源，采用线上线下混合式教学、虚拟仿真实验教学等方法，打破传统教学的时空限制，提高教学效率和教学效果。例如，利用虚拟仿真技术开展机械系统设计与分析实验教学，学生可以在虚拟环境中进行多种设计方案的模拟分析和比较，快速验证设计思路的可行性，减少了实际实验中的资源消耗和时间成本，同时提高了学生的创新设计能力和工程实践能力。