

附件 7

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：新工科视域下 FD-QM 标准为引领的激光加工
混合式教学改革与实践

单位名称：湖南大学

项目主持人：刘彬彬

团队成员：李英芝 唐文谦 曹益 张小兰

一、项目研究背景

1. 新工科教育的兴起

随着全球科技革命和产业变革的加速推进，新经济、新技术和新产业不断涌现，对新型工程人才的需求日益增长。新工科教育应运而生，旨在应对新一轮科技革命和产业变革，支撑产业转型升级和旧动能转换，主动服务国家创新驱动发展重大战略，促进工程教育改革和创新发展。新工科教育强调跨学科融合、创新能力和实践能力的培养，为培养适应未来社会发展需求的复合型工程人才提供了重要路径。

2. 《工程训练》课程的重要性

《工程训练》课程作为工程教育的重要载体，是高校理工科专业的实践类必修课。该课程具有教学内容广、实训学时长、学生覆盖面大的特点，是培养学生工程实践能力、创新精神和职业素养的关键环节。然而，传统的工程训练教学模式往往侧重于理论知识的传授和操作技能的训练，忽视了学生主体地位的发挥和深度学习的引导，难以满足新工科教育对人才培养的新要求。

3. 激光加工技术的先进性

激光加工技术作为先进制造技术的重要组成部分，具有加工精度高、速度快、热影响区小等优点，广泛应用于航空航天、汽车制造、电子信息等领域。在工程训练中引入激光加工技术，不仅能够丰富教学内容，提升学生的学习兴趣 and 积极性，还能够培养学生的创新思维和实践能力，为未来的职业发展奠定坚实基础。

4. FD-QM 标准的引领作用

FD-QM 标准是由复旦大学教师教学发展中心根据中国高等教育的实际情况与 Quality Matters 合作开发形成的在线课程评审标准。该标准由 8 大类、33 小类指标构成，强调以学生为中心、以产出为导向的教学理念，注重课程内容的科学性、系统性和前沿性，以及教学方法的多样性和互动性。以 FD-QM 标准为引领进行激光加工混合式教学改革与实践，有助于构建符合新工科教育要求的工程实践教育新模式。

二、研究目标、任务和主要思路

1. 研究目标

本项目旨在通过激光加工混合式教学改革与实践，确立教学中学生的主体地位，发挥教师教学中的主导作用，促使学生进行深度学习，提高学生的参与度，从而培养适应新时代工程技术创新人才。具体目标包括：

- (1) 构建以学生为中心、以产出为导向的激光加工混合式教学模式；
- (2) 建设丰富多样的线上线下教学资源库，为混合式教学提供坚实保障；
- (3) 设计科学合理的教学方案和教学活动，激发学生的学习兴趣 and 积极性；
- (4) 建立多元化的教学评价体系，全面、准确地评价学生的学习效果；
- (5) 推动课程思政与专业教育的深度融合，培养学生的家国情怀和社会责任感。

2. 研究任务

为实现上述研究目标，本项目主要完成了以下任务：

- (1) 激光加工混合式教学内容设计：结合激光应用的前沿性和广泛性要求，设计丰富全面、紧跟时代步伐的课程内容，注重实践性、理论性和价值性的统一。
- (2) 激光加工混合式教学资源库建设：建设包括文档资源、课程视频、作业库、活动库、资料库和题库等在内的丰富多样的线上教学资源库，为学生提供便捷、高效的学习支持。
- (3) 激光加工混合式教学方案设计：设计包括知识传授教学方案、能力培养教学方案和价值塑造教学方案在内的科学合理的教学方案，充分发挥教师的主导作用和学生的主体地位。
- (4) 激光加工混合式教学活动设计：设计包括基础知识教学活动环节和提高知识教学活动环节在内的灵活多样的教学活动，激发学生的学习兴趣 and 积极性。
- (5) 激光加工混合式教学课程评价体系设计：建立包括线上成绩考核、课堂表现考核、项目作品考核和期末考核在内的多元化的教学评价体系，全面、准确地评价学生的学习效果。

3. 主要思路

本项目以 FD-QM 标准为引领，遵循“以学生为中心、以产出为导向”的教学理念，通过“教学内容设计-教学资源库建设-教学方案设计-教学活动设计-教学评价体系设计”的实施路径，构建激光加工混合式教学模式。具体思路如下：

- (1) **以学生为中心**：强调学生在教学过程中的主体地位，注重激发学生的学习兴趣 and 积极性，引导学生主动学习、探究学习和合作学习。
- (2) **以产出为导向**：注重培养学生的实践能力和创新能力，以项目作品为载体，通过实践操作考核学生的学习效果，体现课程的应用性。
- (3) **线上线下融合**：充分利用线上丰富的教学资源和互动环节，结合线下多样的教学活动，构建线上线下融合的教学模式，实现优势互补。
- (4) **课程思政融入**：将课程思政贯穿于教学计划、课程标准、课程内容、教学评价等主要教学环节，通过渗透浸润式、讨论探究式等方式，把爱国主义贯穿渗透到课程教学中，引导学生建立“家国情怀”。

三、主要工作举措

1. 激光加工混合式教学内容设计

本项目结合激光应用的前沿性和广泛性要求，设计了丰富全面、紧跟时代步伐的课程内容。课程内容主要由理论和实践知识构成，如图 1 所示，具体分为知识传授、能力培养和价值塑造三大块。

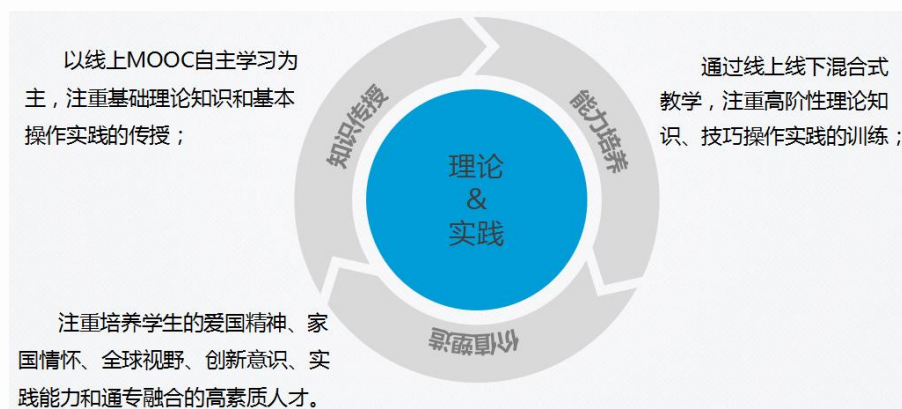


图 1 激光加工混合式教学内容设计

2. 激光加工混合式教学资源库建设

本项目建设了包括文档资源、课程视频、作业库、活动库、资料库和题库等在内的丰富多样的线上教学资源库,如图2所示。文档资源包括课程标准、实验大纲、教学进度表等,方便学生了解课程性质和教学进度;课程视频由教师利用专业软件录制,每个视频不超过10分钟,便于学生自主学习和巩固;作业库包括课后作业、实验任务和章节测试题等,用于巩固学生的学习成果;活动库包括线上线下学生参与互动的测试题、主题讨论、抢答等活动,激发学生的学习兴趣 and 积极性;资料库包括课程软件、案例素材等,方便学生下载和学习;题库包括练习题、小测题和考核试卷库等,用于全面评价学生的学习效果。



图2 混合式教学资源库建设

3. 激光加工混合式教学方案设计

本项目设计了包括知识传授教学方案、能力培养教学方案和价值塑造教学方案在内的科学合理的教学方案。在知识传授教学方案中,注重基础理论知识和基本操作实践的传授,通过线上MOOC自主学习和线下辅导答疑相结合的方式,引导学生主动学习;在能力培养教学方案中,通过线上线下混合式教学,注重高阶性理论知识、技巧操作实践的训练,采用任务驱动、协作学习、混合教学、翻转课堂等教学方法,体现学生之间的合作和学生与教师之间的互动;在价值塑造教学方案中,注重培养学生的爱国精神、家国情怀等价值观,通过渗透浸润式、讨论探究式等方式,将思政内容融入课程教学中。

4. 激光加工混合式教学活动设计

本项目设计了包括基础知识教学活动环节和提高知识教学活动环节在内的灵活多样的教学活动。在基础知识教学活动环节中，注重线上自学和线下辅导答疑相结合，通过发布学习任务、课前小测等互动活动，引导学生主动学习；在提高知识教学活动环节中，采用线上线下混合式教学，通过课前内容导学、课中学生展示学习成果和线下实践课堂、课后拓展作业练习等方式，激发学生的学习兴趣 and 积极性。教学组织形式如表 1 所示。

表 1 能力提升教学组织形式

教学阶段	教学活动	实施方式
课前	内容导学	在线教学资源及微视频等
	导学内容讨论与测试	在线教学平台
课中	学生展示学习成果、线下实践	课堂学生主动展示
	师生，生生讨论共性问题、 翻转课堂，研究性学习	课堂互动讨论
	教师点评，总结，答疑	课堂教师讲解
课后	拓展作业练习	在线教学平台
	学习效果评价	在线教学平台
	教学巩固与反思	在线教学平台与课后预约

5. 激光加工混合式教学课程评价体系设计

本项目建立了包括线上成绩考核、课堂表现考核、项目作品考核和期末考核在内的多元化的教学评价体系。线上成绩考核主要考查学生自学部分的学习情况，包括线上任务点观看完成情况、在线小测等互动答题情况、章节测试得分情况和讨论完成情况；课堂表现考核主要考查学生在线下课堂的学习情况，包括考勤、课堂表现和课堂参与情况；项目作品考核主要考查学生的实践操作能力和创新能力，通过实践操作考核学生对课程的掌握情况；期末考核则以设备综合应用体现工程素质为原则，较全面地考查学生对基础理论知识、基本操作和综合应用等掌握的真实水平。分值占比如表 2 所示。

表 2 课程评价分值占比

项目	具体内容	分值占比
线上成绩	① 线上任务点观看完成情况 ② 在线小测等互动答题情况 ③ 章节测试得分情况 ④ 讨论完成情况 目标：从多个方面考查学生自学部分的学习情况及能力。	20%
线下成绩	考勤、课堂表现和课堂参与情况。合作能力、解决问题的能力、自主学习能力和学生的主体性。	20%
项目作品	对学生实践作品进行指导,通过实践操作考核学生对课程的掌握情况,体现了课程的应用性,考查了学生的实践能力和创新能力。	30%
期末考核	以设备综合应用体现工程素质为原则,较全面地考查学生对基础理论知识、基本操作、综合应用等掌握的真实水平。	30%

6. 课程思政融入

本项目将课程思政贯穿于教学计划、课程标准、课程内容、教学评价等主要教学环节。通过渗透浸润式、讨论探究式等方式,将工程文化、价值文化、历史文化、红色文化和创新文化等思政元素融入激光加工教学中。例如,在讲解激光加工技术时,可以结合国家重大工程项目,引导学生了解我国在激光技术领域的成就和发展历程,增强学生的民族自豪感和爱国情怀;在实践操作中,注重培养学生的严谨务实、精益求精的工作态度和追求卓越的创新精神。课程思政所用部分教学素材如图 3 所示。





图3 课程思政所用部分教学素材

四、取得的工作成效

1. 教学模式创新

本项目通过激光加工混合式教学内容设计、教学资源库建设、教学方案设计、教学活动设计和教学评价体系设计，构建了以学生为中心、以产出为导向的激光加工混合式教学模式，如图4所示。该模式充分利用线上丰富的教学资源和互动环节，结合线下多样的教学活动，实现了优势互补，提高了教学效果和学习效率。



图4 激光加工混合式教学模式

2. 课程内容丰富全面

本项目设计的课程内容既丰富全面又紧跟时代步伐，注重实践性、理论性和价值性的统一。通过将知识点融入具体产教融合项目案例中，以实际项目案例进

行问题和任务驱动式教学，激发了学生的学习兴趣和积极性，培养了学生的实践能力和创新能力。

3. 教学资源库建设完善

本项目建设的线上教学资源库内容丰富多样，包括文档资源、课程视频、作业库、活动库、资料库和题库等，如图 5 所示。这些资源为学生提供了便捷、高效的学习支持，满足了学生自主学习的需求，提高了学生的学习效率和效果。

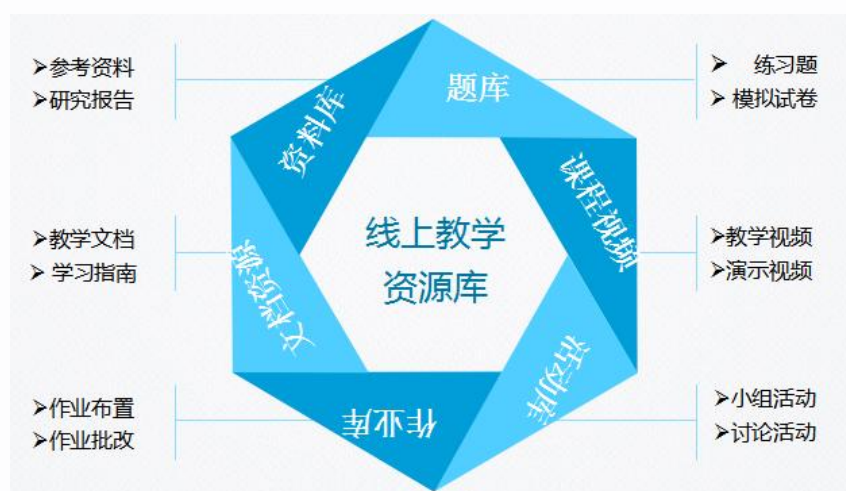


图 5 线上教学资源库项目

4. 教学评价体系多元化

本项目建立的多元化教学评价体系注重线上线下混合学习、过程性及结果性评价的结合，全面、准确地评价了学生的学习效果。通过线上成绩考核、课堂表现考核、项目作品考核和期末考核等方式，对学生的学习过程和学习成果进行了全面评价，为教学改进提供了有力依据。

5. 课程思政成效显著

本项目将课程思政贯穿于教学计划、课程标准、课程内容、教学评价等主要教学环节，通过渗透浸润式、讨论探究式等方式，将思政元素融入激光加工教学中。这不仅增强了学生的民族自豪感和爱国情怀，还培养了学生的严谨务实、精益求精的工作态度和追求卓越的创新精神。

6. 学生受益面广

本项目建设的激光加工与创意设计线上课程选课人数已达到 15000 人，互动讨论频繁，课程在线答疑、讨论互动量超过了 5000 条。该课程目前在中国大学 MOOC 上的课程评价为五星级，受到了学生的广泛好评。此外，国家级线上线下混合课程《工程训练 A》的线上课程《先进制造工程训练》选课人数也已达到 10000 人，课程评价同样为五星级。

7. 官方认可与媒体报道

本项目的研究成果得到了教育部的认可和推广，教育部官网、学习强国、《湖南教育快讯》、湖南省教育厅官网等媒体对成果相关教学改革进行了典型报道。项目组成员多次在全国性教育教学改革研讨会上介绍改革经验，受到了广泛关注和好评。



图 6 项目报道的部分媒体

8. 示范作用明显

本项目的研究成果在兄弟高校中产生了明显的示范作用。清华大学、大连理工大学、国防科技大学、中南大学、湘潭大学、长沙理工大学、沈阳工业大学、湖南科技大学等兄弟高校先后来中心调研参观，对激光加工工程训练慕课建设、教材建设、论文和专利、产教融合协同育人等方面取得的成绩给予了高度评价。

五、特色和创新点

1. 面向新工科，以 FD-QM 标准为引领

本项目面向新工科，以 FD-QM 标准为引领进行教学设计与改革，具有创新性、导向性和示范引领作用。FD-QM 标准强调以学生为中心、以产出为导向的教学理念，注重课程内容的科学性、系统性和前沿性，以及教学方法的多样性和互动性。以 FD-QM 标准为引领进行激光加工混合式教学改革与实践，有助于构建符合新工科教育要求的工程实践教育新模式。

2. 教学模式与课程内容的创新

本项目通过激光加工混合式教学内容设计、教学资源库建设、教学方案设计、教学活动设计和教学评价体系设计，实现了教学模式的创新和课程内容的丰富全面。教学内容既注重基础理论知识和基本操作实践的传授，又注重高阶性理论知识、技巧操作实践的训练，同时融入思政元素，培养学生的家国情怀和社会责任感。

3. 课程评价体系的多元化

本项目建立的多元化教学评价体系注重线上线下混合学习、过程性及结果性评价的结合，全面、准确地评价了学生的学习效果。通过线上成绩考核、课堂表现考核、项目作品考核和期末考核等方式，对学生的学习过程和学习成果进行了全面评价，为教学改进提供了有力依据。这种多元化的评价体系有助于激发学生的学习兴趣 and 积极性，提高学生的学习效果和综合素质。

4. 课程思政的深度融合

本项目将课程思政贯穿于教学计划、课程标准、课程内容、教学评价等主要教学环节，通过渗透浸润式、讨论探究式等方式，将思政元素融入激光加工教学中。这不仅增强了课程的趣味性和吸引力，还培养了学生的爱国情怀和社会责任感，实现了专业教育与思政教育的深度融合。

5. 成果的可复制性与推广性

本项目的研究成果具有可复制性和推广性。通过总结凝练研究成果，发表教改论文、参与编写教材、授权专利等方式，将研究成果进行广泛传播和应用。同时，通过与其他高校的交流合作，将研究成果推广至更多高校和课程中，为其他高等院校相关的实践课程建设起到示范引领作用。

6. 受益面广，社会影响大

本项目的研究成果受益面广，模式推广至湖南大学《工程训练 A》和《激光加工与创意设计》等课程中，涵盖全校本科生，预计受益人数超过 1 万人。同时，通过官方认可和媒体报道，提高了项目的知名度和影响力，为新工科教育和工程实践教育的发展做出了积极贡献。

综上所述，本项目在新工科视域下以 FD-QM 标准为引领进行激光加工混合式教学改革与实践取得了显著成效。通过构建以学生为中心、以产出为导向的教学模式，建设丰富多样的教学资源库，设计科学合理的教学方案和教学活动，建立多元化的教学评价体系以及深度融合课程思政等措施，有效提高了教学效果和学习效率，培养了学生的实践能力和创新能力，为新工科教育和工程实践教育的发展提供了有益借鉴和参考。