

提高材料成型 CAE 技术课程教学质量的措施

陈 义

(湖南工程学院, 湖南 湘潭 411104)

摘要:《材料成形 CAE 技术》是高校材料成型及控制工程专业的特色课程,围绕材料成形 CAE 技术的基本原理和工程应用价值展开,有利于帮助学生掌握 CAE 软件使用技巧,全面提升人才培养质量。高校教师要立足课程特点,进一步深挖 CAE 软件特点,积极开展启发式教学,引导学生探究不同材料成型技术特点,进一步提升他们的实践能力;运用虚拟仿真软件开展实验教学,便于学生反复练习,进一步提升学生软件操作能力;落实产学研教学理念,优化校企合作,培养学生工匠精神;创新课程教学方法,提升学生 CAE 软件操作能力;优化教学设计,明确教学重难点,进一步提升《材料成形 CAE 技术》课程教学质量。

关键词:材料成形 CAE 技术;教学现状;CAE 软件;教学策略

《材料成形 CAE 技术》主要内容包括有限元法基本知识、板料成形 CAE 技术和塑料成型 CAE 技术三部分,旨在提升学生典型材料成形 CAE 软件操作能力,让他们应用现代材料成形 CAE 技术进行材料成形工艺和成形质量的分析,为将来从事专业技术工作和解决材料成形领域的复杂工程问题打下必要的基础。高校教师要转变教学理念,立足“新工科”改革背景,积极创新课程教学方法,运用虚拟仿真软件、微课等开展实验教学,进一步规范学生 CAE 软件操作步骤,让他们通过模拟实验掌握不同材料成型技术要领,进一步提升他们的实践能力。

一、高校《材料成形 CAE 技术》课程教学现状

(一) 虚拟仿真实训教学开展不顺利

金属塑性成形加工过程中加载条件与变形过程异常复杂,传统分析方法不能适应现代工业发展的需要。随着计算机技术的飞速发展,采用虚拟仿真技术可以解决经验设计无法解决的问题。但是虚拟仿真实训平台造价比较昂贵,对教师信息化素养要求比较高,很多高校虽然设立了虚拟仿真实训室,但是教学效果却并不理想。一方面体现在教师虚拟仿真实训平台操作不太熟练,设立的实验任务、指导过程不太合理,影响了学生学习效果。另一方面体现在高校虚拟仿真实训平台更新不太及时,影响了 CAE 软件教学的开展,不利于提升学生材料成形 CAE 软件操作能力。

(二) 课堂教学方式缺乏吸引力

《材料成形 CAE 技术》是一门新兴课程,理论知识面广,材料成型工艺比较复杂,实验操作难度也比较大,这给教师教学、学生学习带来了不小的挑战。目前,高校该课程教学主要以示范教学、实验模拟教学为主,向学生传授的知识范围有限,难以帮助学生了解复杂抽象的材料成型加工工艺、温度变化规律等知识,难以激发学生学习积极性。部分教师忽略了组织项目化实训教学,没有让优秀学生帮助其他同学完成 CAE 软件实训任务,单一化的实训教学模式不利于提升学生实践操作能力。

(三) 产学研理念贯彻不到位

《材料成形 CAE 技术》实践性比较强,涵盖了不同金属材料,不同 CAE 软件,与机械行业息息相关。但是教师在教学中只是按部就班完成教学任务,忽略了搜集行业相关新材料、新技术和新理念,影响了行业标准和课程标准的衔接,不利于丰富学生专业知识储备,也影响了他们创新能力的培养。此外,部分教师忽略了深入机械加工、汽车制造等企业挂职锻炼,没有把企业新技术、行业科研成果迁移到教学中,影响了产学研教学模式的构建。

二、高校《材料成形 CAE 技术》课程教学内容分析

(一) 金属塑性成形加工工艺

金属材料在机械制造、机器人制造和医疗器械等领域都有着广泛运用,金属塑性成形加工工艺成为研发热点。金属塑性成形加工工艺是高校《材料成形 CAE 技术》课程教学重点,利用计算机数值模拟技术解决金属材料实验难题,让学生更加直观了解金属塑性变形的各种常量的变化历程,加深他们对金属塑性成形加工工艺的了解。例如教师可以利用实验讲解金属成形过程中各阶段材料变形趋势、材料内部的应力、应变情况,并动态化讲解金属模具设计和成形质量控制标准等难点,帮助学生理解复杂的金属塑性成形加工工艺,进一步提升课程教学质量。本课程着重讲解了 CAE 软件操作流程和难点,利用 Dynaform 数值模拟成形过程,让学生掌握金属材料板料成形工艺。

(二) 塑料模 CAE 技术

塑料模 CAE 技术以高分子材料学、流变学、传热学和计算力学等为基础,建立塑料成型过程的数学和物理模型,运用 CAE 软件进行数值计算,对塑料模成形过程进行动态仿真分析,让塑料成型过程变得更加直观,动态化展示塑料在定量、动态化的变化过程,为模具制作和产品成形技术提供科学数据。该课程体现了理论与实践教学的深度融合,实验与理论教学衔接紧密,教师在教学中要巧妙运用虚拟仿真实训软件,创设不同实验场景,让学生参照模具尺寸要求来设计 CAE 软件指令,进一步提升他们的实践操作能力。

(三) CAE 软件操作

CAE 软件操作是高校《材料成形 CAE 技术》课程教学重点,教材呈现出模块化特点,分为板料形成的 Dynaform 软件训练模块、塑料成型 Moldflow 软件训练模块、体积成形 Deform 软件训练模块,全面讲解 CAE 软件操作技巧,合理安排每个模块课时,循序渐进提升教学难度,帮助学生尽快熟悉并掌握 CAE 软件操作技能。为了实现这一目标,教师可以开展项目化实训教学,设计不同项目主题,鼓励学生自由结组,让他们合作探究 CAE 软件在实际生产中的运用案例,促进课程教学和岗位技能的衔接,进一步提升学生实践操作能力和解决问题的能力。

三、提升高校《材料成形 CAE 技术》课程教学质量的策略

(一) 积极开展启发式教学,提升学生学习能力

高校《材料成形 CAE 技术》教师要积极改进教学方法,围绕教材教学重难点设计启发式教学方案,改变灌输式教学模式弊端,引导学生掌握课堂主导权,鼓励他们进行自主学习,进一步促进师生、生生互动。首先,教师可以对教材进行全面分析,理清教

学内容和现代设计理论、行业标准之间的关系,进一步明确材料成形 CAE 技术重要地位,提炼各个章节教学重难点,积极搜集 CAE 技术在工程领域运用案例、最新科研成果,把前沿科研成果融入课程教学中。例如教师可以讲解材料成型 CAE 模拟实例,进一步拓宽学生专业知识面,丰富他们的专业知识储备,进一步提升他们的学习能力。其次,教师可以重点讲解 UGNX、DYNFOR 及 Moldflow 等软件操作流程,并演示这些软件在工程领域的运用,进一步加深他们对材料成形 CAE 技术的了解。例如教师在讲解坯料展样及成形分析相关知识时,可以布置项目作业,要求学生利用 CAE 软件绘制坯料的展开模型,并对相关数据进行修改,让他们利用展开线重新建模分析,让他们通过 CAE 软件了解坯料形状对成形结果的影响,加深他们对排样相关知识的了解,进一步提升他们的实践能力。启发式教学可以激发学生自主学习积极性,引导他们探究材料成形 CAE 技术在各个领域的运用,进一步丰富他们的专业知识储备,提升课程教学质量。

(二) 运用虚拟仿真实训平台,提升实验教学质量

《材料成形 CAE 技术》知识面比较广,包括了塑料注射成型工艺和冲压工艺等方面,实践性很强。但是学生工程实践基础比较薄弱,在实验教学中难免会出现问题,影响实验数据准确性。针对这一问题,教师可以合理运用虚拟仿真实训平台,围绕教学内容创设不同虚拟实验情境,引导学生在平台上进行操作,便于他们动态化观察材料成型过程中温度、形态等的变化,让他们更加全面记录实验数据,并利用仿真技术构建材料成型后的模型,进一步提升他们的实践操作能力。学生可以在课下登录虚拟仿真实训平台,自主练习实验课任务,还可以回放自己操作过程,找出自己存在的问题,进一步了解 CAE 技术技巧,从而提升个人综合能力。其次,教师还可以录制虚拟仿真实验教学视频,针对各种材料成型加工工艺原理、CEA 技术在机械零部件加工各个环节的运用,全方位、动态化展示材料成型 CAE 技术内涵与操作流程,便于学生参照视频进行预习和课下复习,满足他们个性化学习需求,督促学生及时查漏补缺,进一步提升《材料成形 CAE 技术》实验课教学质量。

(三) 落实产学研教学理念,提升学生综合能力

知识、能力、素质一体化教学模式对高校工科类专业教学非常重要,构建产学研教学模式是提升工科人才培养质量的重要途径。首先,高校要立足《材料成形 CAE 技术》课程特点,构建落实产学研教学模式,一方面要加强与机械类企业合作,联合他们建立材料成型及控制工程专业实训基地,引进先进加工设备、虚拟仿真实验系统,构建高水平实训基地,为课程实训教学奠定良好基础,培养他们 CAE 技术应用能力。另一方面,学校可以联合企业在校内实训基地建立生产线,由企业技术人员担任指导教师,指导学生参照企业零部件加工标准进行实训,促进课程教学和企业生产实践的对接,把企业生产、产业发展和课程教学衔接起来,让学生深入了解 CAE 技术,进一步提升课程教学质量。其次,高校要邀请企业工程师、行业领军人物举办讲座,让他们把新材料加工、CAE 技术应用案例和智能制造技术等融入教学中,把最新科研成果传授给学生,激发师生创新思维,更要激励他们积极参与科研课题,让他们积极投身科研事业,落实产学研教学理念,进一步培养大学生精益求精、开拓创新的工匠精神,提升他们的综合能力。

(四) 优化课程教学方法,提升课堂教学质量

教师要积极转变《材料成形 CAE 技术》教学方法,开展分散课时授课方法,创新有限元理论知识教学方法,重点创新 CAE 软件教学方法,运用动态化视频讲解 CAE 软件操作流程,帮助学生掌握软件操作技巧。例如教师在讲解金属塑性加工工艺时,可以录制 CAE 软件操作过程,动态化讲解金属板材成形和体积成形过程,引导学生对比不同阶段金属材料的变化,加深他们对金属塑性加工工艺的了解,鼓励他们参照视频练习 CAE 软件操作,让他们掌握软件操作技能。高校教师要积极优化课程教学方法,根据教学内容灵活选择教学方法,运用更加直观的微课讲解 CAE 软件操作步骤,引导他们利用这一技术模拟不同材料成型过程,构建 CAE 模型,还要实施模块化教学,全面提升课堂教学水平。

(五) 优化课程教学设计,攻克教学重难点

教学设计是课堂教学的“开胃菜”,影响课堂教学进度,有利于保证课堂教学的顺利开展。首先,教师可以围绕教学内容制定课堂互动问题、小组合作学习任务和实训任务,把 CAE 技术融入每一个教学环节,并引导学生利用 CAE 软件模拟冲压和注塑过程,把整堂课串联起来,进一步激发学生学习的积极性。其次,教师可以增加 CAE 技术分析与运用方向的评价标准,考查学生 CAE 技术运用能力,鼓励他们利用 CAE 软件设计三维造型,再分别设计冲压和注塑模具,进一步提升课程教学质量。高校教师要与时俱进,创新教育设计理念,把 CAE 技术作为教学设计核心,引导学生探究技术原理、运用技巧,从而提升他们的 CAE 技术应用能力。

四、结语

《材料成形 CAE 技术》是高校材料成型及控制工程专业的核心课程之一,课程引导他们探究 CAE 技术在工程领域的广泛应用,进一步激发他们的学习兴趣。教师要积极开展启发式教学,引导学生对教材知识点、案例进行分析,丰富专业知识储备,利用虚拟仿真实训系统开展实训教学,进一步提升学生 CAE 软件操作能力,积极与企业技术人员合作,邀请他们参与课程教学,让他们指导学生利用 CAE 软件加工不同材质零件,既可以培养学生精益求精、开拓创新的工匠精神,又可以提升学生岗位实践能力,进而提升学生就业竞争力。

参考文献:

- [1] 孙振邦,杜茂华,韩永全等.新工科背景下材料成型测试技术课程教学内容改革[J].中国现代教育装备,2022, No.399(23): 97-100.
- [2] 张建军.以学生为中心的工程材料与成型技术基础课程教学改革探索[J].化工高等教育,2022, 39(05): 91-96.
- [3] 谭安平,谭平,尹小燕.基于 Moldflow 的模具 CAE 技术在本科实训教学改革中的应用[J].模具技术,2021, No.231(03): 72-78.
- [4] 刘华,刘红生,尤芳怡.基于“板料成形 CAD/CAE4”课项目式混合教学改革的探索[J].教育教学论坛,2021, No.519(20): 61-64.
- [5] 张洁,马魁,赵松等.融入 CAE 技术的力学课程实践教学应用研究[J].科技视界,2020, No.303(09): 36-38.

本论文为湖南工程学院教学改革研究项目《材料成形 CAE 技术课程中虚拟仿真实验教学改革研究》研究性成果