

《汽车安全工程》课程教学案例库建设与应用

李海岩, 贺丽娟*, 吕文乐, 崔世海, 赵洪乾, 王彦鑫, 苏靖钧

天津科技大学机械工程学院, 天津

收稿日期: 2026年5月6日; 录用日期: 2026年6月9日; 发布日期: 2026年6月17日

摘要

案例教学是提升专业学位研究生实践创新能力的关键手段, 针对我国研究生案例教学中案例库不完善、理工学科案例建设不足、教学过程设计不够清晰等问题, 本文以车辆工程专业《汽车安全工程》研究生课程为研究对象, 探索案例教学法、基于问题的学习(PBL)和仿真辅助教学在课程教学中的融合应用。依托汽车安全和汽车CAE培养方向, 立足汽车产业需求, 重点围绕中国体征人体损伤仿生模型在汽车碰撞安全中的应用, 设计典型教学案例并应用于课堂教学。课程案例库建设遵循“真实工程问题牵引-案例情境建构-PBL任务驱动-仿真实践分析-多维能力评价-反馈迭代更新”的思路, 将汽车碰撞安全法规、人体损伤生物力学、有限元仿真分析和乘员损伤评价等内容转化为可组织、可实施和可评价的教学案例。实践表明, 该案例库有助于提升学生对专业知识的掌握程度、CAE软件应用能力、图表解读能力和复杂工程问题分析能力, 能有效强化课程思政育人效果, 同时为车辆工程及其相近工程专业研究生案例教学改革提供实践参考。

关键词

《汽车安全工程》, 案例库建设, 案例教学, PBL, 专业学位研究生

Construction and Application of Teaching Case Library for the Course “Automotive Safety Engineering”

Haiyan Li, Lijuan He*, Wenle Lyu, Shihai Cui, Hongqian Zhao, Yanxin Wang, Jingjun Su

College of Mechanical Engineering, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin

Received: May 6, 2026; accepted: June 9, 2026; published: June 17, 2026

Abstract

Case teaching is a key approach to improving the practical innovation ability of professional degree

*通讯作者。

文章引用: 李海岩, 贺丽娟, 吕文乐, 崔世海, 赵洪乾, 王彦鑫, 苏靖钧. 《汽车安全工程》课程教学案例库建设与应用[J]. 教育进展, 2026, 16(6): 626-636. DOI: 10.12677/ae.2026.1661172

postgraduates. In response to problems in postgraduate case teaching in China, such as incomplete case libraries, insufficient development of teaching cases in science and engineering disciplines, and unclear instructional process design, this study takes the postgraduate course Automotive Safety Engineering in the vehicle engineering major as the research object, and explores the integrated application of case teaching, problem-based learning (PBL), and simulation-assisted teaching in course instruction. Relying on the training directions of automotive safety and automotive CAE, and based on the needs of the automotive industry, typical teaching cases are designed and applied in classroom teaching, with a focus on the application of Chinese anthropometric human injury bionic models in automotive crash safety. The construction of the course case library follows the logic of “real engineering problem orientation—case scenario construction—PBL task driving—simulation-based practical analysis—multidimensional ability evaluation—feedback and iterative updating.” In this process, automotive crash safety regulations, human injury biomechanics, finite element simulation analysis, and occupant injury evaluation are transformed into teaching cases that are organized, implementable, and evaluable. Teaching practice shows that the case library helps improve students’ mastery of professional knowledge, CAE software application ability, figure and table interpretation ability, and complex engineering problem analysis ability. It also strengthens the effectiveness of ideological and political education in the course, and provides a practical reference for case teaching reform in postgraduate courses of vehicle engineering and related engineering disciplines.

Keywords

“Automotive Safety Engineering”, Case Library Construction, Case Teaching, Problem-Based Learning, Professional Degree Postgraduates

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

专业学位研究生教育以培养高层次应用型、复合型和创新型人才为重要目标，其核心任务在于提升学生面向真实工程场景发现问题、分析问题和解决问题的能力。教育部《关于加强专业学位研究生案例教学和联合培养基地建设的意见》指出，案例教学以学生为中心、以案例为基础，通过呈现案例情境将理论与实践紧密结合，引导学生发现问题、分析问题、解决问题，从而掌握理论、形成观点、提高能力[1]。《专业学位研究生教育发展方案（2020-2025）》进一步提出，专业学位研究生教育是培养高层次应用型专门人才的主渠道，并已探索形成以实践能力培养为重点、以产教融合为途径的中国特色专业学位培养模式[2]。对于车辆工程等典型工程类专业而言，研究生不仅需要掌握力学、汽车结构、碰撞安全法规、人体损伤生物力学和计算机辅助工程等理论知识，还需要具备将多学科知识综合应用于复杂工程问题分析与安全设计优化的能力。因此，将真实工程问题、前沿科研成果和数字化仿真技术有效转化为课堂教学资源，是工程类专业学位研究生课程教学改革的重要内容。

案例教学法是连接理论知识与工程实践的重要教学方式。已有研究指出，教学案例库建设既是规范案例开发和案例教学的理论工具，也是涵盖制度优化与管理创新在内的系统工程，还是推动高校人才培养、实现理论与实践有效结合的实践平台[3]。同时，案例、案例库和案例教学之间具有紧密联系，案例库为教学案例的持续积累、规范组织和动态更新提供了资源支撑[4]。在工程类课程中，案例库建设能够将工程问题、课程知识点和能力培养目标有机结合，有助于提升学生的工程认知、实践能力和综合分析能力[5][6]。因此，面向车辆工程专业学位研究生课程建设教学案例库，对于推动课程内容更新、规范教

学过程和提升研究生实践创新能力具有重要意义。

基于问题的学习(Problem-Based Learning, PBL),为工程教育中的案例教学提供了重要方法支撑。PBL强调以真实、复杂和开放性问题作为学习起点,通过问题提出、任务分解、自主学习、小组讨论、方案形成和评价反馈等环节,引导学生主动建构知识体系。相关研究表明,PBL教学模式应用于工程训练和工程教育时,需要围绕问题情境、学习任务、过程指导和效果评价等要素进行系统设计[7][8]。在工业4.0和新工科建设背景下,PBL模式有助于培养高等工程人才的问题分析能力、实践创新能力、团队协作能力和综合工程素养[9]。对于《汽车安全工程》课程而言,将PBL融入案例教学,有助于学生从单一知识点学习转向多学科综合应用,从理论接受转向主动探究和工程判断。

随着数字化设计与仿真技术在汽车工业中的广泛应用,仿真辅助教学逐渐成为车辆工程课程改革的重要方向。车辆CAE技术能够将复杂碰撞过程转化为可视化、可重复和可量化的教学对象,为学生理解汽车被动安全设计、碰撞法规评价和人体损伤预测提供直观支撑。已有车辆CAE课程教学改革研究表明,将有限元分析、工程案例和软件实践引入课堂,有助于学生掌握CAE分析流程,提升工程建模、仿真计算和结果分析能力[10]。同时,面向车辆CAD/CAE课程开展校企协同、案例驱动和实践导向的教学改革,也能够更好地对接行业人才需求,强化学生的数字化设计能力和工程实践能力[11]。因此,有必要将汽车安全领域的科研成果、行业需求和数字化仿真方法融入研究生课程教学,构建具有工程真实性、教学适用性和持续更新能力的课程案例库。

本文以车辆工程专业学位研究生《汽车安全工程》课程为研究对象,围绕中国体征人体损伤仿生模型在汽车碰撞安全中的应用,构建面向工程实践能力培养的课程教学案例库。本文将案例教学法、PBL理念和仿真辅助教学相结合,形成“真实工程问题牵引-案例情境建构-PBL任务驱动-仿真实践分析-多维能力评价-反馈迭代更新”的教学框架。通过将汽车碰撞安全法规、人体损伤生物力学、有限元仿真分析和乘员损伤评价等内容转化为典型教学案例,课程教学能够更好地引导学生在真实工程背景下理解汽车安全“平权”理念,掌握汽车CAE分析方法,提升复杂工程问题分析和跨学科创新思维,为车辆工程及其相近工程专业研究生课程教学改革提供实践参考。

2. 《汽车安全工程》课程教学案例库的总体设计

《汽车安全工程》是车辆工程专业型硕士研究生的学位课。课程从汽车安全发展的历史出发,核心知识体系包括:汽车碰撞安全的基础理论,碰撞安全法规与新车评价规程,碰撞测试假人和人体损伤生物力学,乘员约束系统的工作原理、设计理念和方法,乘员和行人碰撞分析以及中国体征人体损伤仿生模型在儿童、成人乘员和行人保护研发中的应用。结合汽车安全工程课程教学知识图谱,案例库建设总体思路如下:

首先,科学选取案例。立足汽车产业及企业对研究生和卓越工程师的能力需求,案例选取以工程应用和实践为导向,结合车辆工程专业特色,立足学科前沿,以解决国计民生相关的汽车安全问题为背景,重点选取汽车被动安全领域的典型教学案例。秉承立德树人的教学理念,案例选取注重实现专业知识与课程思政的有机统一,聚焦研究热点及技术难题,激发学生的责任担当与爱国情怀,引导学生树立正确的人生观、价值观,培养具备“家国情怀、国际视野、创新思维、工匠精神”的高层次创新人才和行业精英。围绕汽车安全设计中“以人为本”的核心理念,从工程应用与实践出发,构建包含中国人体特征生物力学计算模型及应用的案例体系。案例构建以《汽车安全工程》课程大纲重难点为依据,涵盖力学、汽车工程、生物医学工程等多个学科,为研究生提供跨学科综合学习平台,助力学生从多维度全面掌握汽车碰撞安全设计方法与理论,提升基础科研能力、综合科研素养及创新实践能力。

其次,创新案例教学模式。以企业对研究生创新实践能力的需求为导向,在课堂教学中,从教学内容与教学过程两方面入手,深入剖析相关案例并进行实际应用演示。教师结合授课内容针对性选取案例,

如将汽车置于交通大环境下,开展交通事故数据分析与汽车碰撞安全研究、国内外新车评价(New Car Assessment Program, NCAP)对比研究、交通事故中人体碰撞响应与损伤分析,以及 CAE 技术在人体损伤研究中的应用等,并提出针对性问题,建立可及时更新、便捷查阅的案例数据库。在教学实施中,将案例教学法、PBL 理念和仿真辅助教学相结合,按照“真实工程问题牵引-案例情境建构-PBL 任务驱动-仿真实践分析-多维能力评价-反馈迭代更新”的思路组织教学过程。学生需以“推动我国汽车安全法规完善”为目标,立足案例主角身份接受任务,围绕案例背景、仿真工况、评价指标和优化方案开展思考、讨论和总结。通过问题导入、模型观察、图表解读和方案讨论,学生能够在真实工程情境中理解课程知识点,提升汽车 CAE 分析能力和复杂工程问题判断能力。

最后,优化案例入库。在案例教学初期,需实时跟踪学生学习情况,适时调研学生对新型授课模式的认可度,同时通过学生课堂参与度、研究内容设计能力、CAE 软件使用效果等维度检验教学成效。授课教师对学生反馈的学习效果进行系统分析总结,提出优化建议与改进措施,借助信息化教学手段及时更新数据库案例。对于教学效果较好的案例,进一步完善案例背景、学习目标、教学活动、教师角色、学生任务、评价方式和课程思政融入点,形成可复用、可推广的标准化教学资源;对于学生理解难度较大或课堂互动不足的案例,则通过补充背景材料、优化图表表达、细化任务要求等方式进行调整。案例中的模型应用也为汽车行业提供了符合中国人体特征的实用汽车碰撞安全设计工具,为汽车安全虚拟测评提供了理论参考。通过持续反馈和迭代更新,课程教学案例库能够保持与汽车安全技术发展、行业人才需求和研究生培养目标之间的动态适配。

3. 典型案例设计与应用

依据《汽车安全工程》课程知识图谱,结合课程中汽车碰撞安全法规、人体损伤生物力学、乘员约束系统、有限元仿真分析和损伤评价等核心知识点,本文围绕“智能座舱后倾坐姿乘员碰撞安全分析”设计典型教学案例。该案例以真实汽车安全工程问题为牵引,以中国体征人体损伤仿生模型和车辆碰撞 CAE 仿真为技术支撑,引导学生在案例情境中理解复杂碰撞工况下乘员运动响应、损伤风险评价和约束系统优化设计方法。具体教学设计如表 1 所示。

3.1. 典型案例分析

随着智能驾驶技术的逐渐成熟和智能座舱的普及,乘员出行方式将会更加多样化,分析全新工况下乘员运动趋势和损伤机理是探究现有约束系统在全新工况下适用性及局限性的重要组成部分。结合表 1 所示教学设计,案例以“智能座舱后倾坐姿乘员碰撞安全分析”为主题,将后倾坐姿乘员保护这一真实工程问题转化为课程教学任务,引导学生围绕“后倾坐姿是否会改变乘员损伤风险”“现有约束系统能否有效保护不同体征乘员”“如何实现汽车安全平权理念”等问题开展学习和讨论。案例研究的思维导图如图 1 所示,对本案例的工程背景、核心问题、仿真方法、评价指标和能力培养目标进行了划分。教学中,学生通过分析图 1,可以理解复杂汽车安全问题通常具有多因素耦合和多学科交叉特征,进而培养从工程情境中提炼关键问题、构建分析框架和组织研究思路的能力。

本案例依据中国新车评价规程(C-NCAP)和中国保险汽车安全指数(C-IASI)中正面碰撞(FRB, MPDB, SOB)试验要求,基于天津科技大学开发的具有自主知识产权的中国体征乘员损伤仿生模型(TUST Injury Bionic Models, TUST IBMs),建立后倾坐姿乘员碰撞仿真模型,模拟多姿态乘员碰撞过程,同时对人体在碰撞中的响应进行应力-应变分析,以此评估和预测乘员损伤,并对乘员约束系统进行优化设计,如图 2 所示。图 2 展示了小身材女性乘员和中等身材男性乘员在后倾坐姿下的仿真试验设置,直观呈现了不同体征乘员、不同座椅靠背角度和不同碰撞工况下的人体-车辆模型布置。学生通过图 2 可以识别有限元仿真模型中的关键变量,理解真实碰撞场景向虚拟仿真模型转化的过程,培养工况建模意识、变量控制

意识和汽车 CAE 仿真建模能力。

Table 1. Teaching design of the reclined-posture occupant crash safety case
表 1. 后倾坐姿乘员碰撞安全案例教学设计

教学环节	学习目标	教学活动	教师角色	学生任务	评价方式
案例导入	理解智能座舱发展背景下后倾坐姿乘员保护问题的工程意义	结合智能驾驶、智能座舱和座椅后倾场景，引入全新出行方式对乘员安全提出的新挑战	情境创设者、问题提出者	讨论后倾坐姿可能引发的乘员运动失控、约束系统失效和损伤风险变化	课堂提问、讨论参与度
问题提出	明确案例中的复杂工程问题和学习任务	提出“现有约束系统能否有效保护后倾坐姿乘员”“不同体征乘员损伤风险是否一致”“如何体现汽车安全平权理念”等问题	问题引导者、任务设计者	围绕教师提出的问题，分析后倾坐姿、乘员体征、碰撞工况和约束系统之间的关系	问题分析记录、小组讨论表现
理论支撑	掌握汽车碰撞安全法规、人体损伤生物力学和有限元仿真基础知识	讲解 C-NCAP、C-IASI 正面碰撞工况，介绍碰撞假人、人体有限元模型和损伤评价指标	知识建构者、理论讲解者	梳理法规评价要求、损伤指标含义和人体模型在汽车安全评价中的作用	知识点问答、文献资料整理
仿真实践	理解汽车碰撞 CAE 仿真流程，掌握模型设置和结果提取方法	展示基于中国体征人体损伤仿生模型的后倾坐姿乘员碰撞仿真设置，讲解工况建立、模型观察和结果读取方法	技术指导者、实践组织者	识别仿真模型中的乘员体征、坐姿角度、碰撞工况和约束系统参数，完成典型结果读取	操作记录、结果提取表
图表分析	培养基于仿真结果开展工程判断的能力	组织学生分析 C-NCAP 得分、损伤指标变化趋势和脑组织生物力学响应云图	讨论促进者、分析引导者	对图表结果进行解释，判断不同工况下乘员保护效果和损伤风险变化	图表解读质量、小组汇报
方案优化	培养安全设计优化意识和创新实践能力	引导学生从安全带、气囊、座椅结构和约束系统匹配等角度提出优化思路	方案评估者、创新引导者	基于仿真结果提出后倾坐姿乘员保护改进方案，说明方案依据和预期效果	优化方案合理性、创新性评价
总结反馈	形成知识迁移能力和课程思政认知	总结后倾坐姿乘员保护、人体测量学差异、汽车安全平权和数字化研发方法之间的关系	总结者、价值引导者	反思仿真技术在汽车安全研发中的作用，理解面向不同体征人群开展安全设计的社会价值	课程反思报告、学习反馈

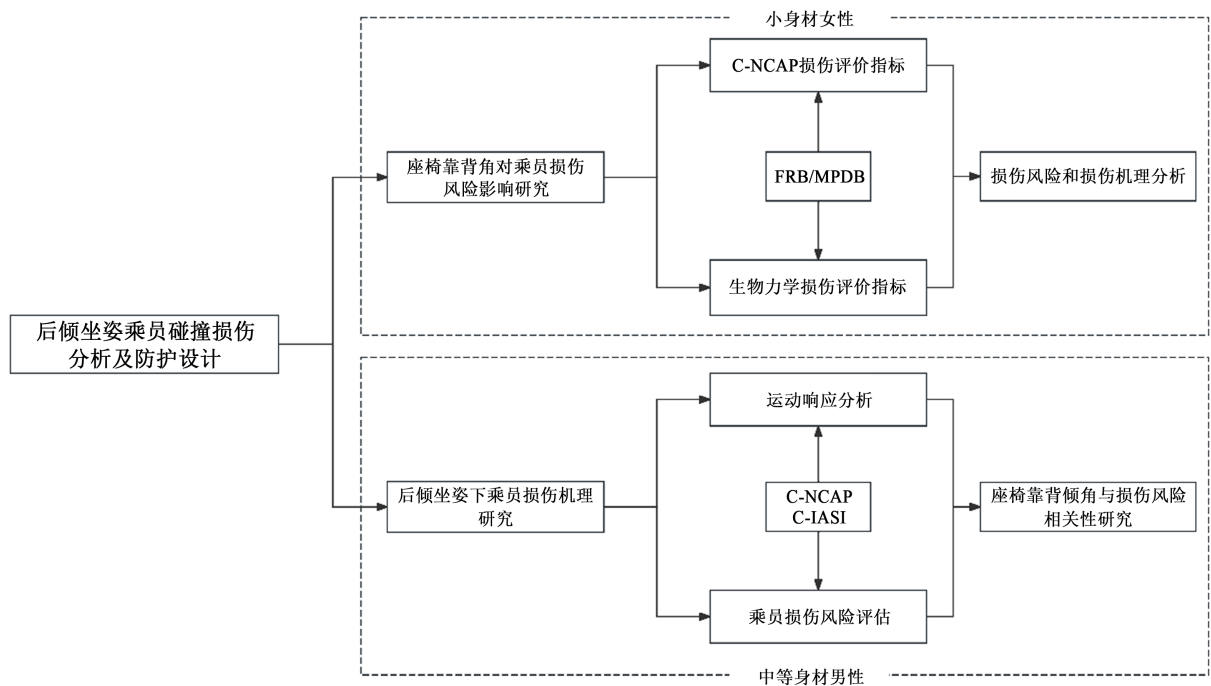


Figure 1. Mind map of case analysis

图 1. 案例分析思维导图

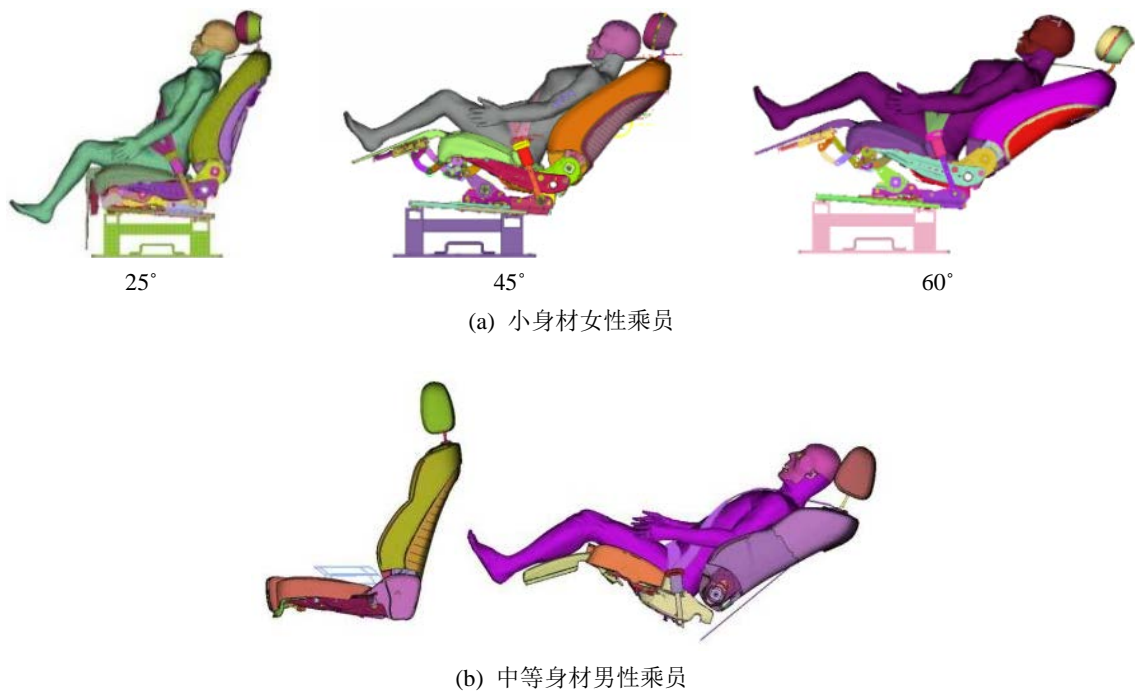
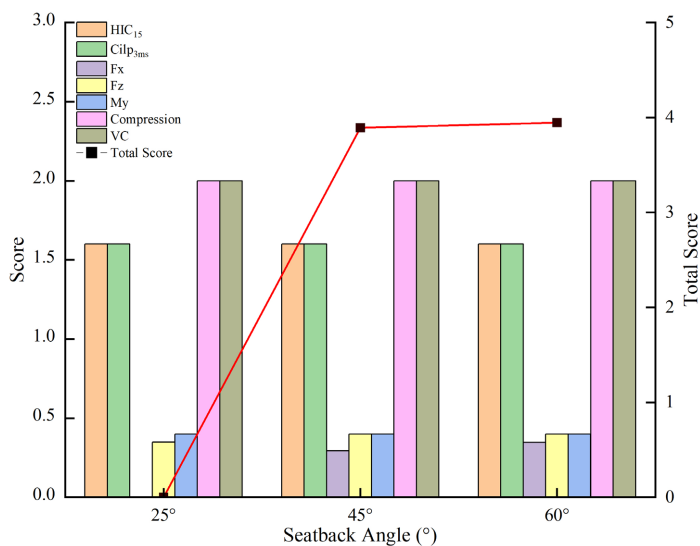


Figure 2. Simulation test setup

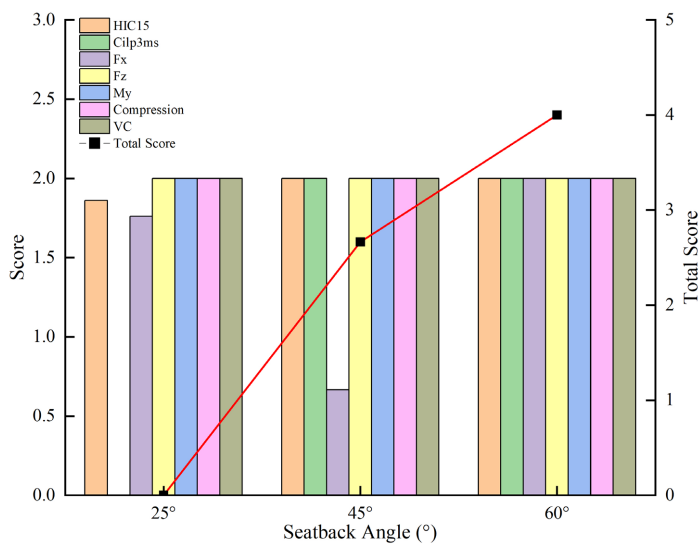
图 2. 仿真试验设置

案例通过对比分析不同坐姿角度下乘员 C-NCAP (2024 版)得分, 乘员运动学指标和生物力学指标探究后倾坐姿角度下乘员损伤风险变化趋势以及新型约束系统的可靠性, 如图 3~5 所示。图 3 展示了小身材女性乘员在 FRB 和 MPDB 工况下的 C-NCAP 得分情况, 反映不同碰撞工况和后倾坐姿条件下乘员保护效果

的差异。该图说明座椅靠背角度变化可能改变乘员与安全带、气囊和座椅之间的匹配关系，进而影响法规评价结果和乘员损伤风险。学生通过分析图 3，可以学习汽车安全法规评分结果的工程含义，掌握从综合评价结果反推乘员保护薄弱环节的方法。图 4 展示了小身材女性乘员 C-NCAP 相关指标的变化趋势，相比综合得分，单项指标更能反映不同身体部位的损伤风险来源。通过图 4，学生可以理解汽车碰撞安全评价中“总分 - 单项指标 - 损伤机理”之间的逻辑关系，培养数据趋势分析、损伤风险识别和工程诊断能力。图 5 展示了中等身材男性乘员脑组织生物力学指标，将头部损伤风险以局部组织响应的形式进行可视化表达。该图说明人体有限元模型不仅能够提供乘员整体运动学响应和法规评价指标，还能够进一步揭示脑组织等局部结构在碰撞载荷作用下的力学响应特征。学生通过图 5 可以观察脑组织高风险区域，理解碰撞载荷传递、头部运动响应和局部组织损伤之间的关系，认识人体生物力学模型相较传统碰撞假人在损伤机理分析中的优势，培养基于云图结果识别损伤区域、解释损伤机制和提出约束系统优化思路的能力。

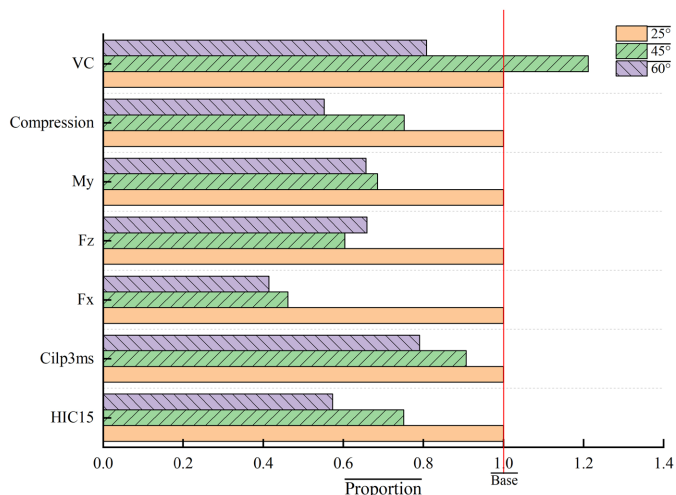


(a) FRB 工况

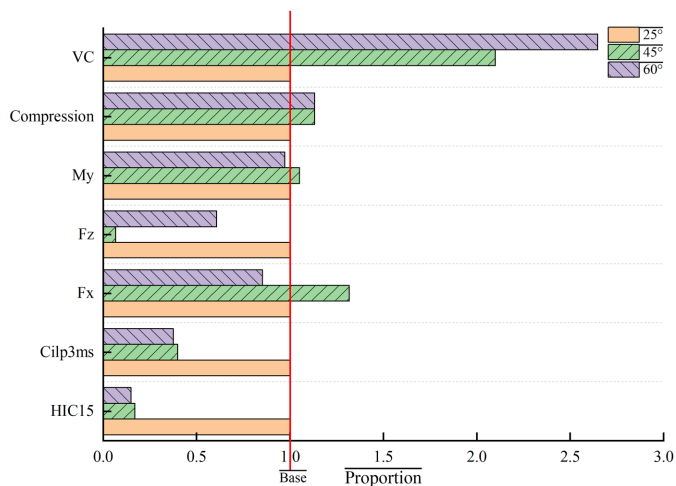


(b) MPDB 工况

Figure 3. C-NCAP scores for small-stature female occupants
图 3. 小身材女性乘员 C-NCAP 得分



(a) FRB 工况



(b) MPDB 工况

Figure 4. Trends of C-NCAP metrics for small-stature female occupants**图 4.** 小身材女性乘员 C-NCAP 指标变化趋势

3.2. 案例研究与实践

智能驾驶技术的发展在丰富人们出行方式的同时，也对汽车安全及乘员生命安全提出了全新挑战与需求。采用具有详细解剖学结构的中国人体征人体损伤仿生模型指导汽车安全设计，可在全新工况下为国人提供更优质的损伤防护策略。围绕案例内容，教师从多角度提出思考题，例如：为更好地保护后倾坐姿乘员，基于人体有限元模型的优势有哪些？约束系统的优化路径是什么？如何实现汽车安全“平权”理念？乘员保护法规的完善方向是什么？这些问题有助于引导学生从工程现象进入问题分析，并将汽车安全法规、人体测量学差异、约束系统性能和损伤评价指标联系起来。

结合启发思考题及案例内容，学生深入分析现有约束系统在后倾坐姿碰撞工况中的局限性及优化必要性，剖析传统物理碰撞假人在全新工况中的不足，进而突出采用人体生物力学模型探究全新工况下乘员损伤风险和运动趋势的重要性。在教学实践中，学生需要完成资料查阅、工况识别、模型观察、指标读取和结果分析等任务，逐步掌握 CAE 三维重构和单元网格划分技术，理解人体-汽车碰撞有限元模拟模型的建立过程，并应用商业有限元软件 LS-DYNA 再现汽车碰撞全过程。通过这一过程，学生能够把

理论知识、仿真工具和工程问题结合起来,形成对汽车碰撞安全评价流程的整体认识。

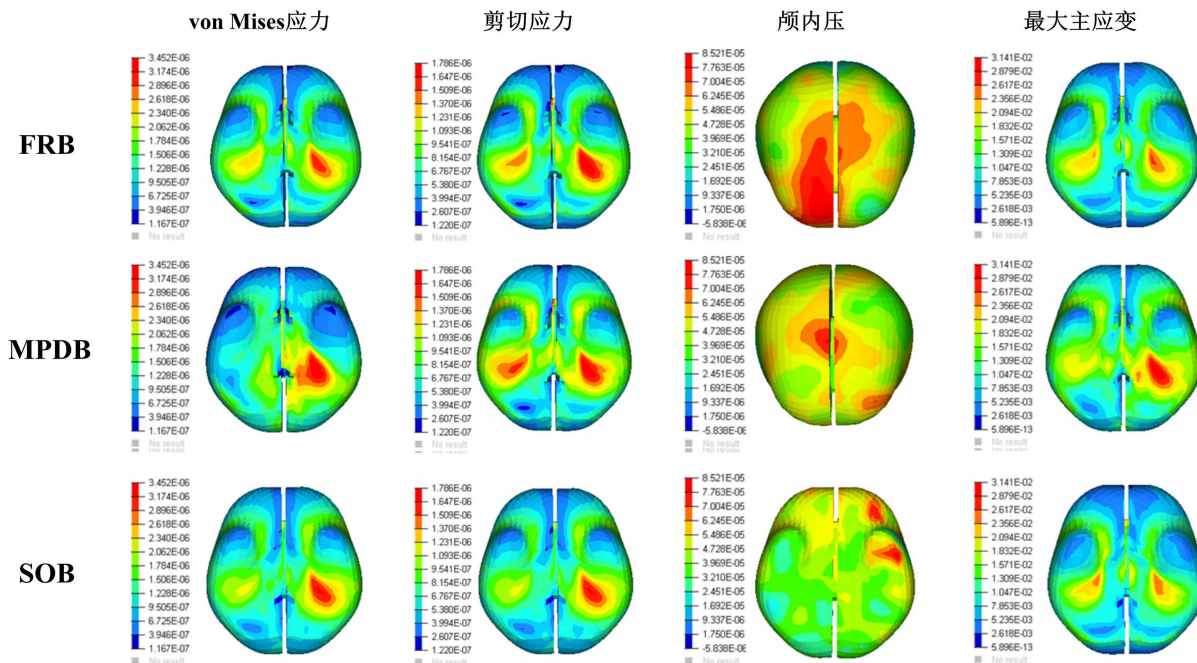


Figure 5. Biomechanical metrics of brain tissue for medium-stature male occupants

图 5. 中等身材男性脑组织生物力学指标

在结果分析环节,学生对人体在碰撞中的响应进行应力-应变分析,评估和预测人体损伤,并结合案例结果为汽车碰撞安全性设计提出合理改进建议。教师重点引导学生将仿真结果与法规评价、损伤指标和约束系统设计联系起来,使学生理解仿真结果背后的工程含义。通过图表解读、小组讨论和课堂汇报,学生能够进一步理解不同坐姿角度、不同碰撞工况和不同体征乘员对损伤风险的影响,提升基于仿真结果进行工程判断的能力。

通过本案例学习,学生能够了解现有约束系统的性能上限及局限性,培养以辩证眼光看待新生事物的能力和汽车安全领域的“平权”意识,进一步加深对乘员保护法规、汽车安全研发数字化分析方法的理解与掌握。同时,案例教学将真实工程问题、仿真工具应用、图表解读和课堂讨论评价相结合,有助于学生形成发现问题、分析问题和解决问题的完整学习体验。

4. 案例教学法的实施效果

上述案例已应用于天津科技大学车辆工程专业学位硕士研究生《汽车安全工程》课程教学中。应用案例教学后,在知识传授层面,将人体有限元模型及在汽车安全与损伤生物力学等领域的研究成果进行浓缩提炼,强化了学生对汽车安全的重视程度及汽车安全“平权”理念。通过碰撞仿真实例,学生进一步熟悉并掌握汽车行业常用碰撞仿真软件的操作方法,深入理解有限元理论,同时掌握基于汽车安全法规开展人体-汽车碰撞损伤评估和汽车碰撞安全性设计的方法。特别是在对 C-NCAP 得分、损伤指标变化趋势和脑组织生物力学指标等图表进行分析时,学生能够将法规评价结果、乘员运动响应和人体损伤机理联系起来,理解图表结果背后的工程含义,从而加深对汽车碰撞安全评价体系的认知。

在能力培养层面,通过案例学习引导学生主动发现问题、解决问题,使学生认识到传统机械产业正向以“新质生产力”为核心的数字化转型。同时,通过理论教学与工程实践的深度融合,引导学生运用

数学、自然科学和工程科学的基本原理,主动探索学科交叉融合创新,采用人工智能等现代设计理论和方法,提升汽车安全系统创新设计与分析能力。在案例讨论过程中,学生不仅需要观察仿真结果,还需要结合不同坐姿角度、不同碰撞工况和不同体征乘员的响应差异,对现有约束系统的适用性和局限性进行分析,并尝试从安全带、气囊、座椅结构和评价规程完善等方面提出改进思路。通过这一过程,学生能够从“看懂图表”进一步转向“解释图表”和“基于图表提出工程判断”,提升复杂工程问题分析能力和 CAE 结果解读能力。

在课程思政层面,通过案例教学强化“大思政课”铸魂育人理念,引导学生树立精益求精的工匠精神。案例中小身材女性和中等身材男性乘员损伤风险的对比分析,使学生认识到汽车安全设计不仅要关注标准体型乘员,也应关注不同体征人群的安全需求,从而进一步理解汽车安全“平权”理念的工程内涵。总体来看,案例教学法的实施增强了学生学习的主动性和参与度,使学生在掌握汽车安全法规、人体损伤生物力学和汽车 CAE 分析方法的同时,进一步提升了工程实践能力、创新设计意识和社会责任感。

5. 结语

通过案例教学,使学生认识到丰富出行体验背后的潜在安全风险,培养学生在智能座舱中的危机意识,让学生理解采用具有详细解剖学结构的中国特色人体损伤仿生模型指导汽车安全设计的必要性,激发学生的“平权”理念和创新思维,强化社会责任感和职业使命感。本研究将后倾坐姿乘员保护、C-NCAP 和 C-IASI 评价规程、人体损伤生物力学、有限元仿真分析和乘员损伤评价等内容融入教学案例,使学生能够在真实工程问题中理解专业知识、分析仿真结果并提出改进思路。

《汽车安全工程》课程教学案例库的建设作为基于实践经验的探索性教学模式,是培养具备新工科理念的高层次工程应用型人才的重要途径之一。案例库的研究是一个系统工程,通过专业学位研究生案例库建设,能够引导专业教师关注行业发展趋势,深入生产一线发现问题、搜集案例、更新知识体系,同时提高教师的教学及科研水平,增强学生学习的主动能动性和创新能力,进而带动整个学科专业的发展。后续课程建设中,还需进一步完善案例库动态更新机制,丰富不同碰撞场景下的教学案例,优化图表资源和评价方式,使案例库更好地服务于车辆工程及其相近专业研究生实践能力和创新能力培养。

基金项目

2023 年天津市高等学校研究生教育改革研究计划项目:以铸魂育人、产教融合,赋能数字化时代卓越机械工程专业人才培养模式研究(TJYG002)。

参考文献

- [1] 教育部. 教育部关于加强专业学位研究生案例教学和联合培养基地建设的意见: 教研(2015)1号[EB/OL]. 2015. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_826/201505/t20150511_189480.html, 2015-05-11.
- [2] 国务院学位委员会 教育部关于印发《专业学位研究生 教育发展方案(2020-2025)》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_826/202009/t20200930_492590.html, 2020-09-30.
- [3] 张新平, 冯晓敏. 专业学位教学案例库建设析论: 内涵、价值与要点[J]. 现代大学教育, 2020, 36(4): 100-104+112.
- [4] 周君华, 宫照玮. 案例、案例库、案例教学再认识[J]. 中国成人教育, 2021(2): 37-40.
- [5] 韩宪军, 王立平. 地下结构工程案例库教学改革与实践[J]. 大学教学, 2021(4): 52-54.
- [6] 王家忠, 戈家刚, 王泽河. 基于职业特征和 CDIO 的机械工程专业学位研究生案例库教学与实践[J]. 高教学刊, 2022, 8(11): 1-4+8.
- [7] 刘春城, 李爽, 徐增梅, 等. PBL 教学模式进行工程训练教学的关键阶段[J]. 实验科学与技术, 2022, 20(2): 81-86.
- [8] 赵月, 杨雪峰, 刘杨, 等. 采用 PBL 模式进行工程训练教学的构成要素研究[J]. 实验科学与技术, 2022, 20(6): 126-130.

- [9] 皮江红, 廖依帆. 工业 4.0 背景下高等工程人才“四维”能力培养——丹麦奥尔堡大学 PBL 教学模式及其启示[J]. 高等工程教育研究, 2022(4): 194-200.
- [10] 刘燕霞, 李美, 张少波, 等. 对《车辆 CAE 技术》的教学改革与实践[J]. 海南大学学报(自然科学版), 2016, 34(1): 90-94.
- [11] 刘丛浩, 朱志强, 高坤, 等. “双合”联动下“车辆 CAD/CAE 技术”教学改革创新与实践[J]. 辽宁工业大学学报(社会科学版), 2025, 27(6): 80-83+88.