

# 《工程燃烧学》课程改革初探

郭名女 杨鲁 柏继松

(重庆科技学院机械与动力工程学院 重庆 401331)

**摘要:** 对新工科建设背景下能源动力工程专业的核心课程《工程燃烧学》进行课程改革。从教学内容、教学方法和考核方式等方面初步探讨改革方案。包括: 网络化课程、案例式教学、研究性教学、职业专题教育、综合性实验和非标准答案考核等。

**关键词:** 工程燃烧学 案例式 网络课程 实验教学 非标准答案考核

**中图分类号:** G420 文献标识码: A

## 引言

工程燃烧学是能源动力专业的核心课程之一, 目前其理论教学的比重远高于实践教学, 对学生的实践能力培养不足。作为一门应用性很强的基础课程, 涉及到很多数学物理知识, 内容多且散, 各部分相对独立, 连贯性差。同时, 教学内容灵活性不足, 缺少学生自主的研究性学习内容和训练环节。现有教学手段相对单一, 案例教学、研究性教学等方式的运用不足。传统的闭卷考核方式, 无法实现卓越工程师所要求的各项能力的考查。实验教学多为教师讲解, 学生操作, 缺乏创新性, 对学生操作能力的提高有限。因此, 在新工科建设背景下, 工程燃烧学的课程教学工作改革势在必行, 应对多种教学方法和手段均进行尝试和探索。<sup>[1-2]</sup>笔者针对工程燃烧学课程的教学现状, 基于课程改革的4个基本理念, (即: 把知识的学习和运用结合起来, 把知识与实践结合起来; 促进学生自主学习; 课堂教学应该与学生的课外学习结合起来, 线上教学应与线下结合起来; 鼓励学生独立思考, 自主创新。)从教学内容、教学方法和考核方式等方面讨论了如何提高课程教学效果, 培养具有创新精神和实践能力的应用型人才。

## 一、教学内容

目前工程燃烧学课程教学内容偏理论, 着重强调燃烧科学的系统性和整体性, 同时对近年来迅速发展的燃烧学成果阐述不足。应逐步转变为引导学生分析归纳, 注重综合应用。具体方案如下: 首先, 内容上应保证原理与应用并重, 在强调概念与原理的同时, 增强实用性, 通过增加工程案例, 教学内容的组织按照工程案例进行, 使学生知识储备更具有目的性和针对性。其次, 引入课本内容以外的燃烧学前沿内容和科研项目, 特别是燃烧新概念、新技术, 使学生把握燃烧学发展动态及研究需求。<sup>[3]</sup>再次, 企业工程师走进课堂讲职业, 选择岗位职责与课程内容相符的企业工程师, 进行有针对性的职业专题教学, 既实现对学生知识的传授, 又实现对学生成长的影响。

## 二、教学方法

目前工程燃烧学的教学以课堂讲授为主, 辅助观察性、验证性实验, 无法满足新形势下对学生实践能力培养的需求。<sup>[4]</sup>在教学方法上应采用多种手段并行的办法, 激发学生的学习热情, 培养学生理论联系实际的作风和创新意识, 以达到工程燃烧学的课程改革目标。

网络化教学手段已引入燃烧学课堂, 在原有课程资源的基础上, 不断补充和更新, 以相对独立的知识点为对象, 重新设计录制教学视频、编写线下习题指导等, 推动课程教学资源建设。除增加原理性动画视频, 以便于学生理解抽象理论外, 同时收集最新科研技术的相关视频, 丰富教学内容, 不断丰富和完善网络课程。依托现代网络社交媒体, 实现学生间的交流, 获取学习经验与体会, 师生间互动, 为课程教学改革提供反馈, 为传统教学模式提供有益补充。

采用案例式教学手段, 案例设计综合贯穿教学内容, 教师

引导学生进行案例讨论, 调动学生的主动性和自觉性。学生通过研讨的形式, 在讨论的过程中实现知识的再消化、反馈过程, 帮助学生有效提出自己的观点。首先, 教师根据教学内容, 对案例进行精心概括和组织, 确保案例紧扣教学大纲的知识点, 且具有代表性, 针对性及可讨论性。同时, 案例的选择需要考虑学生的兴趣点, 让学生在兴趣盎然的过程中掌握知识。然后, 教师通过文字、图表、视频等多种手段将案例呈现给学生, 需循序渐进, 启发、引导学生进行积极思考, 充分沟通。学生可以分小组合作, 进行案例的分析和讨论, 发现和探索解决案例问题的方法。最后, 教师对讨论中的各种观点和看法进行系统的总结, 将案例背后蕴含的理论知识进行归纳, 以加深理解, 扩充学生的知识体系。

开展研究性教学, 培养科研能力。科研创新不是研究生的专利, 本科生的创新力其实更强, 因为他们的思维还未受到各种理论的束缚, 没有条条框框的限制。以教师研究项目为依托, 让学生参与其中, 通过检索资料、设计并执行研究方案、分析结果和汇报交流并书写科技论文, 实现对学生解决实际问题的能力和创新能力的培养, 提高学生的科研素质。同时, 研究性教学可与实践教学相融合, 在实践教学中因材施教、鼓励个性发展、培养拔尖人才。

在实验教学方面, 逐步增加学生自主学习的比例, 通过启发、引导、讨论的教学方法, 建设自主探究性学习的实验教学模式和内容, 注重引导学生将所学知识转化为获取知识的能力、应用知识的能力和创新能力。在原有基本实验基础上, 增设设计性实验和综合性实验(工程应用实验)。基本实验以现有的概念性、理论验证性和演示性实验为基础进行优化, 形成实验指导书, 并在教学中展开实践; 设计性实验, 建设与工程燃烧学基础问题相关的可设计实验台, 学生可申请进行相关的工作; 工程应用实验, 利用已有实验设备, 建设与本专业相关的实验台, 由学生自主设计, 强化学生对所学知识的掌握, 增强其综合素质和实际动手能力。实验安排应以教师现有科研项目为基础, 关注学生兴趣点, 实现“兴趣实验”, 鼓励学生创新, 通过参加科研项目, 培养学生工程实践能力和创新能力。

## 三、考核方式

考核方式应以激发学生兴趣和主观能动性, 提高工程能力为目的。除传统的期末试卷考核外, 采用非标准答案过程考核。

非标准答案考核以强化教学过程, 调动学生参与, 提高教学实效为目的, 有利于培养学生批判性思维, 推进优良学风建设。非标准答案考试的题目应在教材、参考书及相关课程资源网上找不到现成的完整答案, 命题具备一定的开放性和探究性, 激发学生积极性和思维创造性, 综合考查学生对已有知识的运用及分析和解决问题的能力。

实验教学成绩应由实验预习、实验操作、实验报告等多种构成。采用分组方式进行, 强化学生参与感与责任感。设计性  
(下转第150页)

(上接第 130 页)

实验和综合性实验以考察学生解决问题的思路、方法、技巧以及创新性为主。通过这样的考核,能够使學生將所學理論知識與工程實踐緊密結合,強化培養學生的工程意識和能力。同時將實驗平台搭建、科研報告、參加大學生節能減排大賽等形式的工作量記入課程總分。

#### 四、結語

整合現有網絡教學資源,增加工程燃燒學研究前沿及燃燒新技術發展相關教學內容,開展企業工程師講職業的主題教育,以擴大學生學習知識面;採用多元化的教學手段,注重學生創新能力與動手操作能力的培養;推進考核模式的改革,過程考核採用非標準答案考核,同時將實踐實驗、創新能力作為考核的重點內容。以上針對工程燃燒學課程改革的初步探索,符合國家對高等教育改革的要求,為培養經濟社會、產業發展需要的创新型、綜合型實踐人才提供有力支持。

#### 參考文獻:

[1]丁世磊,蔡佳佳,汪冬冬,朱寶忠.新工科背景下新能源利用概論課程教學探索[J].安徽工業大學學報(社會科學版).2018,35(3):77-78.

[2]龍鵬.应用型教學模式在《燃燒學》上的探索與實踐[J].高等教育.2016(12):123-124.

[3]竇國蘭.基於科研創新訓練計劃的“燃燒學”探究式教學方法改革探索[J].2017(07):222.

[4]郭名女,楊仲卿.淺談青年教師如何上好熱能動力專業課“燃燒學”[J].科教導刊,2014(10):100-101

作者簡介:郭名女(1984—),女,重慶科技學院機械與動力工程學院,副教授。主要研究方向:清潔燃燒及污染物控制。

基金項目:重慶科技學院本科教育教學改革研究項目 201819