

《燃烧学》课程教学大纲

课程名称： 燃烧学	课程类别（必修/选修）： 必修
课程英文名称： combustion	
总学时/周学时/学分： 48/4/3	其中实验学时： 8
先修课程： 流体力学、工程热力学、传热学	
授课时间： 周一 3-4 节、周三 1-2 节	授课地点： 6F-503
授课对象： 15 能源 1-3 班	
开课院系： 化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称： 何清/讲师	
联系电话： 643155	Email: heqing@dgut.edu.cn
答疑时间、地点与方式： 1.每次上课课前、课间、课后，采用一对一的问答方式；2. 12L302 室，课外答疑；3.网络解答。	
课程考核方式： 开卷（ ） 闭卷（√） 课程论文（ ） 其它（ ）	
使用教材： 《燃烧学》，徐通模，机械工业出版社，第 2 版	
教学参考资料： 《燃烧理论与燃烧设备》，徐旭常主编，科学出版社 《燃烧学讲义》，周屈兰，西安交通大学	
课程简介： 本课程是热能与动力工程专业本科学生的一门必修课，燃烧理论基础是热力发动机、热能工程、环境工程等专业的一门主要的专业基础课程。它的主要任务是通过各个教学环节，运用各种教学手段和方法，使学生对燃烧现象和基本理论的认识。通过本课程的学习掌握燃烧技术中所必须的热化学、燃烧动力学及燃烧过程的基本知识与基本理论。掌握动力机械工程中气态、液态、固态燃料的燃料特性、燃烧特点和规律，包括着火的形式和条件、火焰的传播、燃烧产物的生成机理等。	
<p>课程教学目标</p> <p>1. 通过本课程的学习，能对锅炉、内燃机、涡轮机、火灾、家用炉灶、焊枪等燃烧现象从宏观上能有所认识，微观上能有所解释。为改进燃烧设备、提高能源利用率、分析有害排放物的生成机理和过程、避免不正常的燃烧现象、控制和降低有害排放物的生成，具有一定的基本理论知识。为今后从事工程技术工作、科学研究及开拓新技术领域，打下坚实的基础。</p> <p>2. 通过本课程的理论学习掌握燃烧技术中所必须的热化学、燃烧动力学及燃烧过程的基本知识与基本理论。通过实验、使学生了解燃烧设备的基本工作原理，掌握预混合火焰与扩散火焰的形态特征、固体燃料的燃烧特性，用所学知识计算出燃烧速度。整理实验数据并完成实验报告。</p> <p>3. 通过本课程的学习，培养作为一个热能与动力工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神、严谨</p>	<p>本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 1.掌握及应用数学、基础自然科学以及能源与动力工程专业知识的能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 2.具有设计与执行实验，并通过分析与解释数据，研究能源动力系统问题的能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 3.具备能源与动力工程领域所需技能、技术及使用现代工具的能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 4.能源动力系统的开发、运行及控制的设计能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 5. 项目管理、有效沟通协调与团队合作能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 6. 发掘、分析与解决复杂工程问题的能力，并了解工程技术及解决方案对环境、社会及全球的影响；</p>

<p>治学的科学态度和积极向上的价值观，为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 7. 认识科技发展现状与趋势，培养自主学习的习惯和持续学习的能力；</p> <p><input type="checkbox"/> 核心能力 8. 理解并遵守职业道德和规范、认知专业伦理，践行社会主义核心价值观。</p>
--	--

理论教学进程表

周次	教学主题	教学时长	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	绪论	2	学习燃烧的目的，燃烧学科的发展及应用，燃料及燃烧设备的分类概述	课堂讲授与讨论	课堂讨论：为什么我国的锅炉燃料发热量通常使用低位发热量来计算？燃烧的种类。
1-2	燃烧化学动力学与热力学基本知识	5	基元反应与总包反应、质量作用定律、阿累尼乌斯定律、分支与不分支链式反应	课堂讲授与讨论	课堂讨论：影响化学反应速率的因素，及公式的由来。链式反应的特点。
2-3	燃烧空气动力学基础	5	雷诺方程组、三传比拟、自由射流的性质、速度等参数在射流中的分布情况	课题讲授与讨论	课后习题
4-5	着火理论	5	热自燃理论、链锁自燃理论、强迫点燃理论	课题讲授与讨论	Matlab 编程题
5-6	气体燃料燃烧	5	火焰传播速度、预混与扩散火焰的性质、火焰稳定原理	课题讲授与讨论	课后习题
6-7	液体燃料燃烧	6	液体燃烧的雾化机理、蒸发中的能量守恒、静止燃烧的直径平方-直线定律	课题讲授与讨论	课后习题
8-9	煤的燃烧	8	煤的燃烧过程、煤的热解、固体碳粒的燃烧过程	课题讲授与讨论	课后习题
10	燃烧污染物的生成	4	黑烟与煤灰污染与防治。硫的氧化物污染	课题讲授与讨论	课堂讨论

	与控制		与防治。氮的氧化物污染与防治。大气污染综合防治。		
合计:		40			

实践教学进程表

周次	实验项目名称	学时	重点与难点	项目类型(验证/综合/设计)	教学方式
11	预混火焰稳定浓度界限测定	2	火焰稳定性是气体燃料燃烧的重要特性,在不同的空气/燃料比时,火焰会出现冒烟、回火和吹脱现象。本试验装置可以定量地测定燃料浓度对火焰传播稳定性的影响,从而绘制得到火焰稳定性曲线(回火线)。	综合	实验室
11	Bensun 火焰及 Smithell 法火焰分离	2	观察 Bensun 火焰的圈顶效应、壁面淬熄效应及火焰外凸效应;燃料浓度对火焰颜色的影响;气流速度对火焰形状的影响等各种火焰现象。了解本生灯火焰内外锥分离的原理和方法。	综合	实验室
12	煤的热值测定	4	煤燃烧中的能量守恒及计算	综合	实验室
合计:					

成绩评定方法及标准

考核形式	评价标准	权重
课堂考勤与讨论	未经同意缺课-3/次,无故缺勤三次以上者,不得参加该课程的考核。勤做笔记,积极参与课堂讨论。	5%
课后作业	作业的评分标准为(A、B、C、D)四个等级,其中A代表100分,B代表85分,C代表60分,D代表无成绩,取每次成绩的平均分。不按时提交作业-3/次。	10%
参加实验课、提交	未经同意缺课-3/次,不按时提交实验报告-3/次。实验报告的评	9%

