

《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： 36/3/2	其中实验学时： 6
先修课程： 流体力学、工程热力学、传热学	
授课时间：周二 5-7 节，16 能源 3-4 班；周三 5-7 节，16 能源 1-2 班	授课地点： 7B-202（理论）、12L201-202（实验）
授课对象： 16 能源 1-4 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. 12L401 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	
<p>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>	
<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</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</p>

工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神、严谨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。			境、社会及全球的影响； ☑ 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； ☐ 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。		
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 反 应 动 力 学 与 热 力 学 基 本 知 识	4	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。
3-4	燃 烧 空 气 动 力 学 基 础	4	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	4	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	4	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
7-8	液 体 燃 料 燃烧	5	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
8-10	煤的燃烧	5	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 与 控 制	2	黑烟与煤灰污染与防治。硫的氧化物污染与防治。氮的氧化物污染与防治。大气污	课题讲授与讨论	课堂讨论

			染综合防治。		
合计：		30			
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（演示+学生实操）
11	Bensun 火焰及 Smithell 法火焰分离	1	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（演示，无需提供实验报告）
12	煤的热值测定	3	煤燃烧中的能量守恒及计算	综合	实验室（演示+学生实操）
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		百分制，全勤满分。未经同意缺课扣 20 分/次，无故缺勤三次以上者，不得参加该课程的考核。			10%
课后作业		百分制，按作业完成质量评分，不交作业记 0 分，取各次作业的平均分。			10%
参加实验课、提交实验报告		百分制，按实验报告完成质量给分，不参加实验课或不提交实验报告记 0 分，取每次成绩的平均分。			10%
期末考核		独立完成，作弊取消成绩			70%
大纲编写时间：2018 年 9 月 03 日					

系（部）审查意见：

系（部）主任签名：

日期： 年 月 日

- 注：1、课程教学目标：请精炼概括 3-5 条目标，并注明每条目标所要求的学习目标层次（理解、运用、分析、综合和评价）。本课程教学目标须与授课对象的专业培养目标有一定的对应关系
- 2、学生核心能力即毕业要求或培养要求，请任课教师从授课对象人才培养方案中对应部分复制（<http://jwc.dgut.edu.cn/>）
- 3、教学方式可选：课堂讲授/小组讨论/实验/实训
- 4、若课程无理论教学环节或无实践教学环节，可将相应的教学进度表删掉。