

《燃烧学》考研大纲

1 教材

《燃烧学》，哈尔滨工业大学主编（内部教材）

2 课程学习目的和基本要求

2.1 学习目的

燃烧学是动力工程和工程热物理学科的二级学科之一。主要研究各类强烈放热反应，即燃烧反应过程中的流动、传热、传质和化学反应，及其相互作用的综合现象。学习目的是为了了解燃烧现象的本质、主要影响因素，过程的发展变化规律，能够利用理论知识掌握气体燃料、液体燃料、固体燃料燃烧过程的原理和研究方法。

2.2 基本要求

- (1) 能够从理论上准确地认识燃烧现象，了解燃烧过程发生、发展的规律。
- (2) 掌握对燃烧过程进行理论分析的基本方法，以及对物理过程进行数学处理的基本方法。
- (3) 学会研究燃烧过程的一些基本实验方法，能够初步利用一些经典实验手段研究燃烧过程。
- (4) 了解燃烧理论和燃烧研究方法的新发展。

3 复习内容

3.1 燃料

- (1) 主要化石燃料的元素分析及其性质
- (2) 煤的工业分析及其性质
- (3) 煤的分类：动力用煤分类，工业锅炉用煤分类
- (4) 气体和液体燃料的种类、成份和性质

3.2 燃烧化学基础

- (1) 化学热力学基础：生成焓，反应焓，自由能，燃烧热，理论燃烧温度
- (2) 化学动力学基础：基元反应，质量作用定律，阿累尼乌斯定律，反应级数，一级反应和二级反应特点，化学平衡，总包化学反应分类和特点
- (3) 链式反应：分支链反应，直链反应

3.3 燃烧物理学基础

- (1) 传质学基础：费克扩散定律，直角坐标系传质学方程

- (2) 流体力学基础：直流自由射流，旋转射流，直流交叉射流基本概念和特性
- (3) 气固两相流动基础

3.4 气体燃料的燃烧

- (1) 预混可燃气的着火和自燃理论：绝热条件下和非绝热条件下非稳态着火自燃理论
- (2) 预混可燃气体的点燃理论：无穷大平板点燃理论——零值梯度理论
- (3) 层流火焰传播：火焰传播速度概念和理论
- (4) 湍流火焰传播：湍流火焰传播模型分类和主要特点
- (5) 扩散火焰：扩散火焰的概念和基本理论
- (6) 射流火焰：自由射流、旋转射流和直流交叉射流火焰的特点
- (7) 火焰的稳定性：工业火焰稳定的基本原理和方法

3.5 液体燃料的燃烧

- (1) 液体燃料燃烧的特点
- (2) 斯蒂芬流
- (3) 液滴蒸发理论
- (4) 液滴燃烧理论
- (5) 液雾燃烧理论基础
- (6) 液体燃料燃烧组织

3.6 固体燃料的燃烧理论

- (1) 煤的热解过程分类及其特点
- (2) 碳的燃烧化学反应：碳燃烧的异相化学反应理论，扩散燃烧区、动力燃烧区和过渡燃烧区理论
- (3) 碳球燃烧速度和燃尽时间：纯碳球化学反应速度和燃尽时间理论
- (4) 煤粒燃烧过程：含灰碳球燃烧速度和燃尽时间理论
- (5) 煤粉气流的燃烧过程：煤粉燃烧特点，煤粉燃烧组织理论基础

3.7 燃烧污染物的生成和控制

- (1) 燃烧污染物组成和特点
- (2) NO_x 生成机理和控制
- (3) SO_x 生成机理和控制