

材料工程基础课程建设方案

课程概况：

《材料工程基础》课程自 2017 年秋学期开始在材料科学与工程专业开设的专业核心课程，教学学时为 32 学时。教学内容主要为流体力学、传热学、质量传递、干燥、燃烧等材料工程中的基本理论和基本原理，并注重联系材料工程实际，配套设置三个专业各 16 学时的相应实验课程。

课程目标：

通过本门课程的学习，学生应该具备一定的工程知识，即通过掌握物质、能源的基本原理和相关知识，并结合数学、自然科学、工程基础知识，用于解决本专业的复杂工程问题；通过本门课程的学习，学生还应具备一定的分析问题的能力，并能够初步应用基础工程知识对材料的制备、生产、应用以及相互关系进行识别、表达和分析，并获得有效结论。

开设专业：材料科学与工程、金属材料工程。

课程性质：专业核心课程。

课程学分：3 分

学时：32 学时

开课学期：3 学期

先修课程：《材料化学 I》、《物理化学 I》、《高等数学 1、2》

考核方式：

1、本课程为考试课，成绩主要由过程考核+期末考核构成。

2、课程教学过程环节学习效果考核指标，即平时成绩（30%-40%）可由以下几类构成：导学案自学部分完成情况（10%-20%），课堂考勤（10%-15%），导学案课后作业完成情况（10%-20%）

3、末考卷面成绩 60 %-70%

课程内容：

本课程为考试课。本课程教学内容主要包括流体力学基础、传热学基础、质量传递基础、物料干燥、燃料及其燃烧学等五大章。

第一章 流体力学基础 教学时数：10 学时

教学重点：流体的传递性质，流体静力学基本方程与工程中的应用，流体流动的柏努利方程与工程中的应用， 风机的基本结构与工作原理。

教学难点：流体的传递性质，流体静力学基本方程与工程中的应用，流体流动的柏努利方程与工程中的应用。

第 2 章 传热学基础 教学时数：7 学时

教学重点: 传热三种方式的基本概念与机理, 导热基本定律(Fourier's Law), 平壁(多层, 单层圆筒壁)的导热计算, 两块平面间的辐射传热问题, 通过平壁的复合传热计算。

教学难点: 相关概念, 建立传热的数学描述, 通过平壁的复合传热计算。

第3章 质量传递基础 教学时数: 4 学时

教学重点: 分子扩散传质与对流传质, 平衡溶解度概念, 斐克(Fick)定律, 单相内的对流传质, 液相传质速率方程, 总传质速率方程, 非均匀化学反应与扩散传质。

教学难点: 平衡溶解度概念, 非均匀化学反应与扩散传质。

第4章 物料干燥 教学时数: 5 学时

教学重点: 空气的湿度, 湿空气的温度参数, 湿空气状态的变化过程, 恒定条件下的干燥速率, 影响干燥速率的因素, 干燥器的主要型式。

教学难点: 湿空气状态的变化过程, 恒定条件下的干燥速率。

第5章 燃料及其燃烧 教学时数: 5 学时

教学重点: 燃料的性质(燃料的发热量, 其他热工性质), 可燃气体的燃烧, 固态碳的燃烧, 材料生产中的燃烧新技术。

教学难点: 燃料的性质(燃料的发热量, 其他热工性质), 可燃气体的燃烧, 固态碳的燃烧。

教学手段、方法与教学活动:

教学手段、方法: 多媒体教学、混合式教学; 发表讨论法、案例法、虚拟仿真情景教学法、讲授法等。

采用多媒体等现代化教学手段、上线下线相结合的混合式教学手段进行教学, 开通了网上答疑系统、网上测试系统。

在教学方法上, 改变传统的教学模式, 大胆实施混合式教学方法改革, 使枯燥的专业基础课程教学变得活泼生动, 提高互动式教学。

对一些容易掌握的内容采取自学和学生课堂讲授相结合的方法。既培养了学生独立获取知识的能力, 又锻炼了学生的知识创新能力和表达交际能力, 同时加深了学生们对新知识的理解, 也丰富了教师对学生的考核手段。对一些比较繁杂和较难理解的内容, 运用线上线下教学结合模式实施课前预习作业、课堂讲授与讨论、课后作业、线上教学视频学习等教学, 加深学生对难点知识的消化与理解。

教学活动安排:

1、发布命题与预习任务。学生在课前完成导学内容, 以及自学成果评价习题。

2、课上检查学生预习情况, 可以采取课堂在线测试、提问等方式;

3、针对学生的预习情况, 教师再针对性地讲解共性问题以及需要重点强调的知识点;

4、设计命题问题让学生分小组研讨, 教师最后进行点评总结。

课程教学效果及影响概述

本课程按照工程教育认证的理念进行改革,教学活动的开展侧重以学生为主体,注重学生能力的培养。通过线上线下混合式教学模式,将课前、课上以及课后有机统一起来,有利于学生知识的掌握与巩固。同时,该教学方法以学生自主学习为主,教师引导为辅,有利于学生养成自主学习的习惯,通过小组讨论,培养了学生团队合作精神与表达能力。

支持与服务:

学院购买了清华在线网络教学平台,并为我们进行专项培训,为我们的课程教学提供了良好的教学平台;教学区也即将全面覆盖无线网络,有助于课堂上在线学习活动的开展;同时一部分教室的课桌椅也将调整为移动式,有助于学生分组研讨等,这一系列支持措施有助于混合式课程的建设与开展。

利用清华在线网络教学平台可以实现该课程的共享,比如校内共享,社会共享等。目前该课程主要是在校生通过校内选课获得学分,尚未与其他高校之间进行学分互认。

建设方案及进度计划

序号	具体课程建设措施	完成时间
1	建立混合式教学网络资源数据库 (1) 基本的课程视频或视频链接:在网络上搜寻或下载与本课程知识点相关的视频。 (2) 课程资源(含教学大纲、课程设计、课程教案、随堂测试、单元测验和单元作业、课程考核等):对课程各章节进行设计,将相关的资料上传到教学平台中,搜集和编写试题,建设网络试题库。 (3) 按知识点建设教学微视频资源:课程团队教师亲自录制微课视频。	2018.1.1-2018.12.31
2	(1) 学生学习方法、学生学习效果研究:结合网络平台上的使用数据对学生进行学习方法、学习效果的分析研究。 (2) 提出课程建设的有效措施,落实完善课程建设。	2019.1.1-2019.12.31

附录 1

材料工程基础课程教学大纲

Fundamentals of Material Engineering

适用专业：材料科学与工程,金属材料工程,新能源材料及器件

学时数：32

学分数：2

执笔人：朴荣勋

一、课程简介

(一) 课程性质

本课程属于材料科学与工程专业的专业核心课，本课程为考试课。

(二) 课程在人才培养过程中的作用

通过本课程学习，使学生获得流体力学基础、传热学基础、质量传递基础、物料干燥、燃料及燃烧等相关材料工程的共性基础理论与工程应用知识，通过基本理论知识、研究方法、工程应用等方面知识的有机结合，使学生能在材料工程中以理论应用到实际的观点观察问题的现象和规律，对一些基础材料工程问题，具有初步的识别、表达、分析、获得有效结论、提出初步解决问题方案的能力。

(三) 本课程与其他课程的关系

本课程的前驱课程有《材料化学 I》、《物理化学 I》、《高等数学 1、2》，同驱课程有《材料科学基础》。本课程为《金属材料及热处理》、《无机非金属材料合成原理》、《钒钛产品生产工艺与设备》、《材料制备与加工》等后继课程的学习、继续深造、今后从事专业技术工作和科学研究打下良好的基础。

二、课程目标

通过本门课程的学习，学生应该具备一定的工程知识，即通过掌握物质、能源的基本原理和相关知识，并结合数学、自然科学、工程基础知识，用于解决本专业的复杂工程问题；通过本门课程的学习，学生还应具备一定的分析问题的能力，并能够初步应用基础工程知识对材料的制备、生产、应用以及相互关系进行识别、表达和分析，并获得有效结论。

章节/学时	章节能力	毕业要求
绪论 (1 学时)	通过课程内容及任务，能理解材料工程的宏观概念。初步具备从材料工程角度思考材料工程问题的意识。	
第一章 流体力学基	能对流体流动现象有宏观的	1.5 掌握材料制备、生产、应用的基本原理

基础 (10 学时)	认识与基础判断能力。 根据流体力学基础知识,能对简单流体工程问题进行初步的识别、描述及分析,并获得有效结论和初步提出控制或优化方法。	和 相关知识,并结合数学、自然科学、工程基础知识,用于解决本专业的复杂工程问题 2.1 能够将数学的基本原理应用到材料力学性能,材料物理性能和材料基础工程问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。
第二章 传热学基础 (7 学时)	能对传热现象有宏观的认识与基础判断能力。 能运用传热学基础概念与机理、三种传热方式的基本方程等有关知识,就简单的传热工程问题进行表达、分析,求解,并获得有效结论和提出正确的方法。	1.5 掌握材料制备、生产、应用的基本原理和 相关知识,并结合数学、自然科学、工程基础知识,用于解决本专业的复杂工程问题 2.1 能够将数学的基本原理应用到材料力学性能,材料物理性能和材料基础工程问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。
第三章 质量传递基础 (4 学时)	能运用传质的基本概念、扩散方程、速率方程等有关知识,就扩散传质、反应传质等简单的工程问题进行表达、分析,并获得有效结论和提出正确的方法。	1.5 掌握材料制备、生产、应用的基本原理和 相关知识,并结合数学、自然科学、工程基础知识,用于解决本专业的复杂工程问题 2.1 能够将数学的基本原理应用到材料力学性能,材料物理性能和材料基础工程问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。
第四章 物料干燥 (5 学时)	能运用干燥过程的物料平衡原理与热量平衡原理,就质量与热量同时流动的简单干燥工程问题进行表达、分析,并获得有效结论和提出正确的方法。	1.5 掌握材料制备、生产、应用的基本原理和 相关知识,并结合数学、自然科学、工程基础知识,用于解决本专业的复杂工程问题 2.1 能够将数学的基本原理应用到材料力学性能,材料物理性能和材料基础工程问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。
第五章 燃料及其燃烧 (5 学时)	能对燃烧现象或问题有宏观的理解。 能运用燃料燃烧理论与相关公式,就材料制备、生产中热量相关的问题进行简单计算,表达、分析,并获得有效结论。	1.5 掌握材料制备、生产、应用的基本原理和 相关知识,并结合数学、自然科学、工程基础知识,用于解决本专业的复杂工程问题 2.1 能够将数学的基本原理应用到材料力学性能,材料物理性能和材料基础工程问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。

三、教学内容及学时安排

绪论

教学时数: 1 学时

章节能力	课程能力指标	教学内容(或情境或任务或项目)
初步具有从工程角度思考材料工程问题的意识	了解材料工程的宏观概念。初步具有从材料工程角度思考材料工程问题的意识。	绪论: 材料工程学的由来,材料工程基础,关于材料工程基础的教学

教学重点和难点：

教学重点：学生初步具有从材料工程角度去思考材料工程问题的意识。

教学难点：无

实现教学要求的重要方法：案例法、讲授法、讨论法

重要手段：视频、材料合成虚拟仿真素材

难以形成能力的问题：无

教学设计：

1、以材料制备视频引入，引导学生讨论所给出的视频中涉及到的材料工程问题

2、给出某个材料制备和加工工艺的虚拟仿真素材，引导学生从材料的角度去思考有关材料工程问题。

3、学生总结材料科学与工程专业，学习材料工程的重要性。

第 1 章流体力学基础

学时数：10 学时

教学要求及内容：

章节能力	课程能力指标	教学内容（或情境或任务或项目）
能对流体流动现象有宏观的认识与基础判断能力。 根据流体力学基础知识，能对简单流体工程问题进行初步的识别、描述及分析，并获得有效结论和初步提出控制或优化方法。	理解流体的概念与性质，分辨与其他状态物质的区别。了解流体力学的研究内容、意义以及方法。 掌握拉格朗日法和欧拉法所描述的流体运动。	1.1 流体力学概述 流体及流体力学的概念，流体力学的研究内容，流体力学的研究意义，流体力学的研究方法，流体运动的描述—拉格朗日法和欧拉法，单位与量纲
	理解流体的各类主要性能。理解并表述流体的动量传递、能量传递和质量传递概念。 掌握流体状态方程与状态关系图及理想气体在各条件下的性质关系。	1.2 流体的性质 流体的主要物理性能，流体的流动性和连续性，流体的可压缩性与热膨胀性。流体的传递性质（动量传递、能量传递、质量传递），流体状态参数与状态方程

	<p>理解作用在流体上的外力分类与概念。 掌握简单的流体单位 (unit) 受力分析。 掌握压强的表示方法。掌握流体静力学基本方程及管状系统中流体压强进行计算与分析。</p>	<p>1.3 流体的静力学 作用在流体上的力分析，流体静力学基本方程，流体静力学在工程中的应用</p>
	<p>掌握雷诺数概念及流体运动状态的分析。 理解流体的粘性、受力和雷诺数之间的关系。理解流体流动的柏努利方程的各项物理意义。 掌握流体流动的柏努利方程及各类流体流动的分析与控制。 理解动量守恒方程的作用与意义，掌握动量方程的应用。</p>	<p>1.4 流体的动力学 稳定流动和非稳定流动，层流与紊流，雷诺数的定义与物理意义，流体流动的柏努利方程，流体流动的动量方程</p>
	<p>了解摩擦阻力系数与雷诺数和流体流态的关系。 掌握摩擦阻力系数在各类流体流动工程中的作用与影响。 理解摩擦阻力系数及简单的流体流动分析。 掌握局部阻力和局部阻力系数的产生原因，以及阻力损失的有关应用。</p>	<p>1.5 流体的流动中阻力 摩擦阻力系数(λ)与流体流态的关系，紊流状态边界层中流层底层对λ的影响作用，局部阻力和局部阻力系数(产生原因，阻力损失有关应用)，管路中流体流动阻力计算</p>
	<p>了解流动阻力计算公式及颗粒在流体中沉降现象。</p>	<p>1.6 流体阻力 流动阻力公式计算，悬浮速度计算</p>
	<p>了解风机的基本结构与各部件的作用，理解离心式风机的工作原理。 掌握风机的主要性能参数对风机工作(效率)的影响，理解气体密度、离心式风机转速、离心式叶轮直径与流量、轴功率的关系，及风机工作的有效条件。 理解管路特性曲线(P-Q曲线)和工作点的作用，掌握风机的工作点在曲线图上的位置对设备运转状态的影响，控制风机的正常工作条件。 理解离心式风机并联与串联的P-Q特性曲线，风机工作状态与效率，离心风机的选择条件。 了解泵的结构与分类，理解泵的性能参数与性能曲线条件，离心泵的工作效率。</p>	<p>1.7 风机及泵 (1) 风机的基本结构与工作原理，性能参数和性能曲线，离心式风机性能参数的换算，离心式风机工作点及工况调节，离心式风机的串并联操作 (2) 泵的结构与分类，性能参数和工作原理，离心泵的性能曲线，流体在离心泵中的损失，离心泵的气蚀现象，离心泵中输送流量的调节，离心泵的选择</p>

教学重点和难点:

教学重点: 流体运动的描述—拉格朗日法和欧拉法, 流体的传递性质, 流体状态参数与状态方程, 流体静力学基本方程与工程中的应用, 雷诺数的定义与物理意义, 流体流动的柏努利方程与工程中的应用, 流体流动的动量方程与工程中的应用, 管路中流体流动阻力计算, 悬浮速度计算, 风机的基本结构与工作原理, 离心式风机工作及工况调节, 离心泵的性能参数和工作原理, 离心泵的性能曲线, 离心泵中输送流量的调节, 泵的结构与分类,

教学难点: 流体的传递性质, 流体流动的柏努利方程与工程中的应用, 流体流动的动量方程与工程中的应用, 管路中流体流动阻力计算, 悬浮速度计算, 离心式风机工作及工况调节, 离心泵中输送流量的调节

实现教学要求的重要方法: 讲授法、讨论法、提问式教学, 自学、虚拟仿真

重要手段: 导学式、视频、虚拟仿真

难以形成能力的问题: 无

教学设计:

- 1、设计导学案, 提供课前自学资源(以教材为主、课件和视频为辅)。
- 2、课堂环节对自学情况进行抽查, 掌握学生的自学情况, 针对难点问题进行讲授。
- 3、通过设计“基础知识、知识应用、拓展提升”三个层次的练习题, 使学生达到教学要求。
- 4、着重于概念、公式的理解与应用, 重复训练运用基本原理和规律识别、表达、分析, 并获得有效结论的能力
- 5、设计流体力学相关的案列, 训练学生提取知识和应用知识的能力。

第2章 传热学基础

教学时数: 7 学时

教学要求及内容:

章节能力	课程能力指标	教学内容(或情境或任务或项目)
能对传热现象有宏观的认识与基础判断能力。 能运用传热学基础概念与机理、三种传热方式的基本方程等有关知识, 就简单的传热工程问题进行表达、分析, 求解、并	掌握传热的三种方式的基本概念与机理。 理解热流量或热量密度公式, 掌握简单的传热现象(加热或冷却)。了解复合传热现象。	1. 概述: 传热三种方式的基本概念与机理, 传热三种方式的热流量或热量密度公式, 传热过程与传热系数
	掌握传导基本定律与导热微分方程, 理解多层平壁、复合平壁、单层圆筒壁的导热问题。	2. 传导导热 导热基本定律(Fourier's Law), 导热微分方程, 多层平壁的导热, 复合平壁的导热, 单层圆筒壁的导热

获得有效结论和提出正确的方法。	了解对流换热的特点和影响因素。理解对流换热的基本定律与微分方程，理解流体-固体间发生的传热现象。通过相似原理，能表述材料工程问题分析中的解决途径或思路。(附加：能对简单的流体强制对流的对流换热问题进行初步分析。)	3. 对流换热 对流换热的特点与影响对流换热的因素， 建立固体-流体间对流换热问题的数学描述， 相似原理及量纲分析，自然对流与强制对流概念
	了解单个实际物体的辐射率与黑度。掌握简单的辐射系统的传热现象或问题。 了解气体媒体对于辐射传热的影响。	4. 热辐射及辐射换热 对流换热的特点，黑体辐射的基本定律及相关性质，实际固体和液体的辐射特性， Kirchhoff 定律，漫射灰表面之间的辐射换热计算，辐射换热的强化与削弱，两块平面间的辐射传热问题
	了解复杂的工程结构传热方式。 了解复杂工程的传热现象。	5. 综合传热 复合传热概念，通过平壁的复合传热计算，换热器的传热计算

教学重点和难点：

教学重点：传热三种方式的基本概念与机理，导热基本定律 (Fourier' s Law)，平壁（多层，单层圆筒壁）的导热计算，建立传热的数学描述，两块平面间的辐射传热问题，通过平壁的复合传热计算，换热器的传热计算。

教学难点：相关概念，建立传热的数学描述，通过平壁的复合传热计算，换热器的传热计算。

实现教学要求的重要方法：讲授法、讨论法、提问式教学、自学

重要手段：导学式、案列式

难以形成能力的问题：无

教学设计（建议）：

- 1、设计导学案，提供课前自学资源（以教材为主、课件和视频为辅）。
- 2、课堂环节对自学情况进行抽查，掌握学生的自学情况，针对难点问题进行讲授。
- 3、通过设计“基础知识、知识应用、拓展提升”三个层次的练习题，使学生达到教学要求。
- 4、创造情景强调学生对理论知识的理解与应用，帮助学生对工程知识应用产生宏观的意识。
- 5、设计热量传递的案列，训练学生提取知识和应用知识的能力。

第 3 章 质量传递基础

教学时数：4 学时

教学要求及内容：

章节能力	课程能力指标	教学内容（或情境或任务或项目）
能运用传质的基本概念、扩散方程、速率方程等有关知识，就扩散传质、反应传质等简单的工程问题进表达、分析，并获得有效结论和提出正确的方法。	掌握分子扩散传质与对流传质的概念。理解浓度单位换算（质量比，摩尔比，气体分压等）。	1. 质量传递概述 分子扩散传质与对流传质概念与区别，平衡溶解度概念，亨利定律及浓度单位换算
	掌握斐克(Fick)定律及计算与分析简单扩散工程问题。理解在不同相(phase)中计算并分析简单的分子扩散问题。	2 分子扩散传质 斐克(Fick)定律 分子扩散系数物理意义 各相中的分子扩散方程
	能表述单相内的对流传质的有效模型概念。能通过两相间传质的双膜理论，表述两相之间的传质问题或现象。通过自学，能在液-气系统中计算气相或液相总传质系数。	3 对流传质 单相内的对流传质 液相传质速率方程 两相间传质的双膜理论 总传质速率方程
	通过自学，能分析球形颗粒在流体(气体或液体)中缩核反应与传质问题	4 传质与化学反应 非均匀化学反应与扩散传质 均匀化学反应与扩散传质 球形颗粒的缩核反应与传质

教学重点和难点：

教学重点：分子扩散传质与对流传质

概念与区别，平衡溶解度概念，斐克(Fick)定律，各相中的分子扩散方程，液相传质速率方程，两相间传质的双膜理论，总传质速率方程，非均匀化学反应与扩散传质，球形颗粒的缩核反应与传质

教学难点：非均匀化学反应与扩散传质，两相间传质的双膜理论，总传质速率方程，球形颗粒的缩核反应与传质

实现教学要求的重要方法：讲授法、讨论法、提问式教学

重要手段：导学式、案列式

难以形成能力的问题：无

教学设计建议：

- 1、设计导学案，提供课前自学资源（以教材为主、课件和视频为辅）
- 2、课堂环节对自学情况进行抽查，掌握学生的自学情况，针对难点问题讲进行讲授。
- 3、通过设计“基础知识、知识应用、拓展提升”三个层次的练习题，使学生达到教学要求。
- 4、着重于概念、公式的理解与应用，重复训练运用基本原理和规律识别、表达、分析，并获得有效结论的能力

5、设计质量传递的案例，训练学生提取知识和应用知识的能力。

第4章物料干燥

学时数：5学时

教学要求及内容：

章节能力	课程能力指标	教学内容（或情境或任务或项目）
能运用干燥过程的物料平衡原理与热量平衡原理，就质量与热量同时流动的简单干燥工程问题进行表达、分析，并获得有效结论和提出正确的方法。	理解除湿和干燥的方法。了解对流干燥的特点与适用范围。	1 概述 除湿的方法，干燥的方法
	理解空气湿度的含义与表达方式。掌握湿温球温度与绝热饱和温度区别。掌握空气的密度、比热容、焓和分压的定义，并利用公式计算各类性质。 能掌握湿空气状态的变化过程中温度、质量、焓和湿量的变化特点，并能写出能量守恒、质量守恒关系式。 掌握结合水与非结合水，平衡水分和自由水的概念，能表达它们之间的区别。	2 干燥静力学 (1) 干空气与湿空气空气的湿度，湿空气的温度参数 (2) 湿空气状态的变化过程 (3) 水分在气-固两相间的平衡 干燥过程的物料衡算和热量衡算
	能掌握干燥过程和干燥速率的一般规律与特点，正确表达干燥曲线的各阶段特点。 了解干燥速率表达式，影响干燥速率的因素以及控制方法。理解在不同的干燥过程中干燥所需时间。	3 干燥速率和干燥过程 恒定条件下的干燥速率，影响干燥速率的因素，间歇干燥过程的干燥时间的计算，连续干燥过程
	掌握各类干燥器的主要型式与结构、功能特点。 掌握并能表述电场、声波场干燥的基本原理。	4 干燥设备与技术 干燥器的主要型式 场干燥技术

教学重点和难点：

教学重点：空气的湿度，湿空气的温度参数，湿空气状态的变化过程，干燥过程的物料衡算和热量衡算，恒定条件下的干燥速率，影响干燥速率的因素，间歇干燥过程的干燥时间的计算，干燥器的主要型式，场干燥技术

教学难点：空气的湿度，湿空气的温度参数，干燥过程的物料衡算和热量衡算，间歇干燥过程的干燥时间的计算

实现教学要求的重要方法：讲授法、讨论法、提问式教学

重要手段：导学式、案例式、讨论式

难以形成能力的问题：无

教学设计建议:

- 1、设计导学案，提供课前自学资源（以教材为主、课件和视频为辅）
- 2、课堂环节对自学情况进行抽查，掌握学生的自学情况，针对难点问题讲授。
- 3、通过设计“基础知识、知识应用、拓展提升”三个层次的练习题，使学生达到教学要求。

第5章燃料及其燃烧

教学时数：5学时

教学要求及内容：

章节能力	课程能力指标	教学内容(或情境或任务或项目)
能对燃烧现象或问题有宏观的理解。 能运用燃料燃烧理论与相关公式，就材料制备、生产中热量相关的问题进行简单计算，表达、分析，并获得有效结论。	了解燃料的种类及表达方式。 理解燃料发热量的三种规定值与使用标准或基准。掌握各相燃料性能及选用原则。	1 燃料的概念 燃料的种类，燃料的组成及表示方法，燃料的性质（燃料的发热量，其他热工性质）
	了解燃料燃烧所需的空气量、烟气生成量、烟气组成及燃烧温度。 了解烟气成分与燃烧合理性的关系。	2 燃烧计算 燃料燃烧所需空气量的计算，烟气量及烟气组成的计算，生产中烟气量、空气量的计算，燃烧温度计算
	掌握燃烧的特点与类型。理解可燃气体分子在燃烧过程中的链锁反应结构概念。 了解固态碳的燃烧过程、反应基本原理以及燃烧反应过程控制机理。 了解火焰的传播（扩散）现象。 理解不同燃料的燃烧。	3 燃料燃烧理论 (1) 可燃气体（ H_2 、CO 及烃类）的燃烧，固态碳的燃烧，火焰及其传播 (2) 不同燃料的燃烧过程（气体燃料的燃烧，液体燃料的燃烧，煤的燃烧）
	了解燃烧过程中产生的有害烟气及对燃烧污染控制措施或方案。 掌握材料生产中的燃烧新技术，合理表述高温低氧燃烧与传统燃烧相比的基本特征与采取方式。	4 洁净燃烧技术 燃烧污染与防治，材料生产中的燃烧新技术

教学重点和难点:

教学重点：燃料的性质（燃料的发热量，其他热工性质），燃料燃烧所需空气量的计算，烟气量及烟气组成的计算，生产中烟气量、空气量的计算，燃烧温度计算，可燃气体（ H_2 、CO 及烃类）的燃烧，固态碳的燃烧，火焰及其传播，材料生产中的燃烧新技术

教学难点：燃料燃烧所需空气量的计算，烟气量及烟气组成的计算，生产中烟气量、空气量的计算，燃烧温度计算，

实现教学要求的重要方法：讲授法、讨论法、提问式教学

重要手段：导学案、案列式、视频

难以形成能力的问题：无

教学设计建议：

- 1、设计导学案，提供课前自学资源（以教材为主、课件和视频为辅）
- 2、课堂环节对自学情况进行抽查，掌握学生的自学情况，针对难点问题进行讲授。
- 3、通过设计“基础知识、知识应用、拓展提升”三个层次的练习题，使学生达到教学要求。
- 4、设计燃料与燃烧的案列，训练学生提取知识和应用知识的能力。

四、考核形式及成绩构成

- 1、本课程为考试课，成绩主要由过程考核+期末考核构成。
- 2、课程教学过程环节学习效果考核指标，即平时成绩（30%-40%）可由以下几类构成：导学案自学部分完成情况（10%-20%），课堂考勤（10%-15%），导学案课后作业完成情况（10%-20%）
- 3、末考卷面成绩 60 %-70%

五、建议教材和主要参考书

建议教材：

- （1）《材料工程基础》，冯晓云、童树庭、袁华 主编，化学工业出版社 2007
- （2）《材料工程基础》，徐德龙，谢峻林编著，武汉理工大学出版社 2008

主要参考书：

- （1）《硅酸盐工业热工基础》，孙晋涛编著，武汉理工大学出版社
- （2）《工程流体力学》，莫乃榕编著，华中科技大学出版社
- （3）《工程材料》，朱张校编著，清华大学出版社
- （4）《材料工程基础》，谢希文，过梅丽编著，北京航空航天大学出版社
- （5）《传热学》杨世铭 高等教育出版社
- （6）《传递过程原理》王运东 清华大学出版社
- （7）《燃料及燃烧》常弘哲 上海交通大学出版社