



河南理工大学

材料科学与工程学院

专业课程教学大纲汇编

二〇一六年十二月

目 录

高分子方向课程教学大纲	7
《聚合物成型加工原理》课程教学大纲	7
《聚合物复合材料》课程教学大纲	11
《高分子材料流变学基础》课程教学大纲	14
《化工原理》课程教学大纲	18
《高分子物理》课程教学大纲	22
《高分子材料》课程教学大纲	26
《材料科学与工程专业英语》课程教学大纲	29
《高分子化学》课程教学大纲	32
《碳材料科学与工程》课程教学大纲	38
《纳米材料学》课程教学大纲	40
《高分子水凝胶》课程教学大纲	43
《聚合物成型工艺课程设计》教学大纲	45
《化工原理课程设计》教学大纲	48
《功能高分子》课程教学大纲	51
《工程技术经济》课程教学大纲	53
《纺织材料学》课程教学大纲	57
《聚合物成型机械》课程教学大纲	59
《聚合物共混改性原理》课程教学大纲	62
《聚合物制备工程》课程教学大纲	66
《气敏材料与传感器》课程教学大纲	69

《生物医学材料》课程教学大纲	71
《塑料模具设计》课程教学大纲	73
《液压传动基础》课程教学大纲	81
《橡胶制品加工原理与工艺》课程教学大纲	84
《聚合物纳米粒子合成与改性》课程教学大纲	87
《聚合物表面与界面》课程教学大纲	89
《认识实习》课程教学大纲	92
《生产实习》教学大纲	94
《毕业实习》课程教学大纲	97
《毕业设计（论文）》课程教学大纲	100
无机非方向课程教学大纲	102
《材料科学基础 I》课程教学大纲	102
《材料科学基础 II》课程教学大纲	107
《材料分析测试技术》课程教学大纲	113
《复合材料》课程教学大纲	120
《生物医学材料》课程教学大纲	124
《矿业工程材料》课程教学大纲	127
《混凝土外加剂》课程教学大纲	131
《实验设计与数据处理》课程教学大纲	135
《混凝土材料学》课程教学大纲	139
《材料工程基础》课程教学大纲	143
《土木工程材料》教学大纲	148

《矿物岩石学》课程教学大纲	151
《计算机在材料科学中的应用》课程教学大纲	155
《陶瓷装饰工艺》课程教学大纲	159
《半导体材料》课程教学大纲	162
《新能源材料》课程教学大纲	167
《材料工艺学》课程教学大纲	171
《材料科学与工程概论》课程教学大纲	178
《耐火材料》课程教学大纲	183
《超硬材料》课程教学大纲	190
《工厂设计概论》课程教学大纲	194
《新型干法水泥生产技术》课程教学大纲	197
《材料科学与工程专业英语》课程教学大纲	204
《粉体工程与设备》课程教学大纲	210
《固体物理》课程教学大纲	219
《材料物理性能》课程教学大纲	222
《纳米材料》课程教学大纲	226
《先进陶瓷材料》课程教学大纲	230
《仪表及自动化》课程教学大纲	235
《热工设备》课程教学大纲	239
《材料基础实验》 教学大纲	246
《材料综合实验》 教学大纲	257
《认识实习》课程教学大纲	266

《生产实习》课程教学大纲	269
《毕业实习》课程教学大纲	272
《毕业设计》课程教学大纲	286
金属材料方向教学大纲目录	295
《材料科学基础》课程教学大纲	295
《热加工工艺基础》课程教学大纲	300
《材料的力学性能》课程教学大纲	304
《材料物理性能》课程教学大纲	315
《非金属材料》课程教学大纲	320
《腐蚀与防护》课程教学大纲	324
《新型材料导论（功能材料）》课程教学大纲	333
《材料分析与测试技术》课程教学大纲	338
《金属热处理》课程教学大纲	354
《专业英语》课程教学大纲	357
《塑性加工基础》课程教学大纲	360
《铸造工程基础》课程教学大纲	365
《模具设计及制造》课程教学大纲	370
《计算机在材料科学中的应用》课程教学大纲	376
《AutoCAD 绘图基础》课程教学大纲	380
《表面工程学》课程教学大纲	386
《无损检测》课程教学大纲	390
《热处理设备》课程教学大纲	394

《炉温仪表》课程教学大纲	400
《焊接工程基础》课程教学大纲	404
《特种连接技术》课程教学大纲	416
《认识实习》课程教学大纲	419
《生产实习》教学大纲	422
《专业课程设计》教学大纲	426
《毕业实习》课程教学大纲	429
《毕业设计（论文）》课程教学大纲	432

高分子方向课程教学大纲

《聚合物成型加工原理》课程教学大纲

课程编号：060040280

总学时及其分配：64,32（授课），32（实验）

学分数：4

适用专业：高分子专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、高分子系

课程负责人：秦刚

编制日期：2016年7月15日

一、课程简介

本课程是高分子材料工程专业的核心课程，是高分子材料工程专业的必修课。通过本课程的学习，学生可掌握聚合物从原材料转变成制成品的成型加工技术，研究这些成型加工技术的工艺过程及所得制成品与原材料的性能、成型设备与模具的结构和工艺参数等的关系，并且详细了解聚合物(树脂)熔体的流变性质、塑料、橡胶成型过程中的物理和化学变化、成型物料混配原理以及聚合物成型加工的工艺过程分析和制品的质量控制等知识。本课程对培养高分子材料学科学生具有高分子材料及其制品设计、生产和研究的科学思维，创新研究素质有着重要作用。

二、课程教学的目标

《聚合物成型加工原理》是一门专业基础课，通过本课程的学习，学习高分子材料制品的原料及配方知识，了解主要的高分子材料成型加工的设备、工艺和方法；对高分子材料制品能判断其制备方法，能结合其他化学和材料学科知识，用于高分子材料制品的改性和制备。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1. 课程教学内容

绪论(2 学时)

高分子科学及高分子材料工业发展回顾；聚合物成型加工的基本概念、基本任务、基本原理、主要分类以及生产工艺的基本环节；本课程的基本学习方法。

第一章 高分子材料成型品质（8 学时）

可挤压性、可模塑性、可纺性、可延性、粘弹性形变以及滞后效应。通过学习，要求学生深入理解粘弹性形变和加工条件的相互关系，理解可挤压性、可模塑性、可纺性、可延性与高分子材料粘弹性形变间的关系。

第二章 聚合物的流变性质（2 学时）

牛顿流体、非牛顿流体、流变方程，热塑性塑料，热固性塑料等概念，温度，压力，聚合物结构对聚物流变行为的影响。通过本章学习，使学生深入理解聚物流变性质，并能够运用流变方程求相应的加工条件。聚合物液体在槽和简单圆管中流动速度分布和流率，拖曳流动，收敛流动，端末效应，毛细管粘度计、旋转粘度计、落球粘度计的原理及求算方法。通过本章学习，使学生掌握聚合物液体流动特点及其加工特点，加工产品各种缺陷的产生原因，练计算聚合物的流动速率分布。

第三章 高分子材料成型的结构变化（2 学时）

聚合物结晶、取向、降解、交联。通过学习使学生能够灵活应用聚合物的结晶、取向、降解、交联的特点和机理改善材料性能和在加工过程中避免。

第四章 塑料成型的原料及配制（2 学时）

塑料基体，添加剂，物料混合机理及工艺。通过本章学习，使学生深入理解物料混合机理及工艺，能够应用所学基本原理解决加工中的问题。

第五章 挤出成型（6 学时）

螺杆挤出机结构，挤出成型原理，通过本章学习，使学生熟练掌握挤出成型原理,能够初步运用基本知识解决实际生产中的问题。

第六章 注射成型（4 学时）

注射用螺杆挤出机结构，注射成型原理，通过本章学习，使学生熟练掌握注射成型原理,能够初步运用基本知识解决实际生产中的问题。

第七章 压延与压制成型（3 学时）

压延成型的基本设备，压延成型原理，通过本章学习，使学生熟练掌握压延成型原理,能够初步运用基本知识解决实际生产中的问题。

第八章 塑性成型（2 学时）

中空吹塑成型，热成型，冷成型等成型工艺过程。通过本章学习，使学生掌握各种成型方法的工艺过程，能够运用基本知识解决实际生产中的问题。

3. 实验安排

在以下实验中选择进行（每个实验 6 学时）

- 1)注射成型实验
- 2)挤出成型实验
- 3)聚丙烯硬板压制成型实验
- 4)热固性塑料压制成型实验
- 5)万能试验机制备力学性能样条实验
- 6)聚合物流变性能检测
- 7)维卡热变形温度测量
- 8)熔融指数测量
- 9)PVC 搪塑成型实验

10)高速混合实验

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程高分子材料方向的专业课，先修课程有《高分子物理》，《高分子化学》，《聚物流变学》，《聚合物共混改性》，等，运用相关的高分子物理和化学知识，可以加工出多种多样的高分子材料，通过学习，学生可以掌握各种高分子材料的加工工艺及原理，为以后成为一名合格的工程师打下基础。

五、建议使用教材与教学参考书

建议教材：

唐颂超主编，《高分子材料成型加工》，中国轻工业出版社。

参考资料：

- 1.《高分子材料成型工艺学》 应宗荣 编 高等教育出版社 2010
- 2.《高分子材料成型加工原理》 成都科技大学等合编 化学工业出版社 2003

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

本课程以课堂讲授为主，精讲多练，注重理论联系实际，并在课堂讲授过程中向学生介绍各章主要专业英语词汇。各章中平行的内容可安排学生自学，以提高学生独立思考和解决问题的能力。在本课程讲授过程中，可安排学生了解当今在塑料，纤维，橡胶行业中的国际知名企业及其生产研究状况，进一步增强学生的学习兴趣。

为加强学生对高分子材料加工过程的深入认识,要求学生收集资料，总结一种高分子实物加工成型工艺过程并在课堂上进行讲解，教师结合束上内容提问。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方法：平时成绩（30%）+ 期末成绩（70%）。期末闭卷考试。着重是对基本概念、基本理论和基本方法掌握情况进行考核。

《聚合物复合材料》课程教学大纲

课程编号：061040120

总学时及其分配：24（授课）

学分数：1.5

适用专业：高分子专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、高分子系

课程负责人：王李波

编制日期：2016 年 7 月 15 日

一、课程简介

聚合物复合材料的授课对象是高分子材料专业本科生，是高分子材料专业的选修课。聚合物复合材料是目前研究最为深入、工艺最为成熟、品种最为齐全、应用最为广泛的一类复合材料，它已经成为航空、航天、兵器等领域的骨干材料之一，其在化工、船舶、桥梁、体育用品、建筑等领域已经获得广泛的应用。本课程从组成、复合原理、结构设计、制造工艺、性能及应用等诸方面对聚合物复合材料进行全面和系统的介绍，了解和掌握这些基本知识和原理对高分子材料专业方向的本科生来说是必需的，它同时也适合材料科学与工程系其它专业方向的本科生学习以拓宽知识面、增加对材料科学的认识 and 了解，提高对未来工作的适应性。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，学生应对聚合物复合材料的发展概况有一个基本的了解，掌握聚合物复合材料的相关知识，包括增强材料，基体、复合材料的界面，增强原理，成型工艺，基本力学性能，熟悉各类聚合物基复合材料的制备方法、性能特点和应用。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论

教学要求：

了解：复合材料的发展概况和应用领域。

掌握：复合材料的概念、分类、特点和基本的复合效应。

教学要点：（1）复合材料的定义、分类和基本特点；（2）复合材料的设计；（3）复合材料的应用及进展。

第二章 增强材料

教学要求：

了解：增强体的分类、发展和应用。

掌握：玻璃纤维、碳纤维、Kevlar 有机纤维的制备方法和性能。

教学要点：（1）玻璃纤维；（2）碳纤维；（3）高模量有机纤维。

第三章 基体材料

教学要求：

了解：聚和物基体的制备过程、改性方法和应用。

掌握：热塑性树脂与热固性树脂的特点、环氧树脂、酚醛树脂和不饱和聚酯的定义和性能特点。

教学要点：（1）基体材料的基本性能及工艺性；（2）环氧树脂；（3）不饱和聚酯树脂；（4）耐腐蚀复合材料用树脂基体-酚醛树脂。

第四章 聚合物复合材料的界面

教学要求：

了解：界面的力学和物理化学要求，增强体表面处理的方法。

掌握：复合材料界面的基本概念，界面的形成及作用机理，改善润湿性的途径，增强体表面处理的目的。

教学要点：（1）界面的基本概念；（2）界面的形成及作用机理；（3）界面的破坏机理；（4）纤维的表面处理。

第五章 聚合物基复合材料的成型工艺

教学要求：

了解：了解复合材料各种成型工艺，了解模具及辅助材料，了解增强热塑性塑料片材的制造。掌握：掌握手糊法、层压法、喷射法、树脂传递模塑 RTF、缠绕成型等成型方法，掌握连续纤维预浸料的制造方法，掌握复合材料固化成型过程。

教学要点：（1）各种成型工艺方法简介；（2）模具与辅助材料；（3）复合材料成型用半成品的制备工艺；（4）复合材料的固化成型过程。

第七章 复合材料的基本力学性能

教学要求:

了解: 单向及正交纤维复合材料的剪切及弯曲力学性能。

掌握: 单向纤维复合材料拉伸性能, 正交纤维复合材料的拉伸性能。

教学要点: (1) 单向纤维复合材料拉伸性能; (2) 正交纤维复合材料的拉伸性能。

四、本课程与其他课程的联系 (先修后续关系)

先修课程: 高分子物理、高分子化学、材料科学基础。

五、建议使用教材与教学参考书

建议教材:

王汝敏主编,《聚合物基复合材料》, 科学出版社, 2011

参考书:

[1] 顾书英主编,《聚合物基复合材料》, 化学工业出版社, 2007

[2] 黄丽主编,《聚合物复合材料》, 中国轻工业出版社, 2001

[3] 陈平主编,《先进聚合物基复合材料界面及纤维表面改性》, 科学出版社, 2010

[4] 柯扬船主编,《聚合物纳米复合材料》, 科学出版社, 2009

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

本课程主要是课堂讲授, 辅以习题课, 通过习题讲解, 加强概念的理解和理论的应用。每章布置一定量的课后思考题和课后作业题(书面), 以加深本章节重点内容的理解和巩固。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方法: 平时成绩(30%) + 期末成绩(70%)。期末闭卷考试。着重是对基本概念、基本理论和基本方法掌握情况进行考核。

《高分子材料流变学基础》课程教学大纲

课程中文名称: 高分子材料流变学基础

课程英文名称: Rheology for Polymer

课程编号: 061040260

适用专业: 材料科学与工程

专业 (高分子材料方向)

学 时 数: 24

学 分 数: 1.5

课程类别: 必修

应开课学期: 第 5 学期

执 笔 者: 杨佳

审 核 人: 李继功

批 准 人: 秦刚

定稿日期: 2016 年 7 月

一、课程的性质和目的

本课程是高分子材料与工程专业高年级学生的专业基础必修课。本课程力求深入浅出的讲清楚流变学的最基本的理论问题,尽可能的避免繁琐的数学推导,是学生学会用流变学的基本原理来分析高分子材料的流动行为,提高解决问题的能力,同时为进一步学习打下必要的基础。

二、课程教学内容

第 1 章 绪论

1.1 流变学的历史和现状

1.2 流变学的研究对象和方法

1.3 高分子材料典型的流变行为

1.4 流变学在高分子材料加工中的应用

第 2 章 流变学的基本概念

2.1 流体形变的基本类型

2.2 标量、矢量和笛卡儿张量的定义

2.3 应力张量和应变张量

2.4 本构方程和材料函数

第3章 高分子流体的流变模型

3.1 牛顿流体模型

3.2 广义牛顿流体

3.3 幂律流体模型

3.4 宾汉塑性流体模型

3.5 触变性流体

3.6 震凝性流体

3.7 黏弹性流体

第4章 高分子流体的流动分析

4.1 高分子流体在圆管中的流动

4.2 平行板间的压力流动

4.3 平行板间的拖曳流动

4.4 环形圆管中的压力流动

4.5 环形圆管中的拖曳流动

第5章 高分子流体流动的影响因素

5.1 剪切速率对黏度的影响

5.2 分子量对黏度的影响

5.3 分子形状对黏度的影响

5.4 黏度的时间依赖性

5.5 压力对黏度的影响

5.6 温度对黏度的影响

第6章 流变仪的基本原理及应用

6.1 毛细管流变仪

6.2 旋转流变仪

6.3 转矩流变仪

第7章 流体的运动方程及应用

7.1 连续方程

7.2 动量方程

7.3 能量方程

第8章 拉伸流动行为(补充内容)

8.1 概述

8.2 拉伸流变仪及其测量原理

8.3 应用

第9章 高分子流体的不稳定流动及管壁滑移(补充内容)

9.1 挤出过程中的熔体破裂行为

9.2 管壁滑移现象

9.3 纺丝成型过程中的拉伸共振现象

第10章 高分子共混及复合体系的流变性质(补充内容)

10.1 高分子共混体系的流动性质

10.2 高分子共混体系的黏弹性质

10.3 高分子填充体系的流动性质

10.4 高分子填充体系的弹性性质

第 11 章 高分子的断裂流变(补充内容)

11.1 高分子的断裂方式

11.2 高分子的断裂机理和断裂强度

三、课程教学的基本要求

本课程是面向高分子材料专业本科生而设置的,要求学生具有较好的高分子化学、高分子合成工艺原理、高分子物理以及工程力学相关知识。本课程着重介绍流变学的基本原理和高分子材料流动与变形的基本行为,努力阐明高分子材料流动变形行为与经典黏性体和弹性体之间的不同,深入讨论剪切作用、温度、压力、结构和时间等因素对高分子流变性质的影响,并介绍了流变物质的测试原理和基本研究方法。进一步为高分子材料及其制品的设计优化、加工工艺和加工设备的选择改进提供必要的理论依据。

四、本课程与其他课程的联系

本课程是高分子材料专业基础必修课,是高分子化学、高分子合成工艺原理、高分子物理以及工程力学等课程的后续课程。

五、建议教材与教学参考书

吴德峰, 史铁钧主编.《高分子流变学基础》.化学工业出版社

吴其晔主编.《高分子材料流变学》.高等教育出版社

周持兴, 俞炜主编.《聚合物加工理论》.科学出版社

周持兴主编.《聚合物流变实验与应用》.上海交通大学出版社

梁基照主编.《聚合物材料加工流变学》.国防工业出版社

徐佩弦主编.《高聚物流变学及其应用》.化学工业出版社

《化工原理》课程教学大纲

课程编号：060040370

总学时及其分配：32 学时（授课 32 学时、实验 0、线上学时或实践周数 0）

学分数：2

适用专业：材料科学与工程（高分子方向）

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：朱建平

编制日期：2016 年 7 月 26 日

一、课程简介

《化工原理》是高分子材料专业一门重要的专业基础课，它的内容是讲述化工单元操作的基本原理、典型设备的结构原理、操作性能和设计计算。化工单元操作是组成各种化工生产过程、完成一定加工目的的基本过程，其特点是化工生产过程中以物理为主的操作过程，包括流体流动过程、传热过程和传质过程。以其了解常见聚合物品种的化工合成原理。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，培养学生有分析和解决单元操作中各种问题的能力，即在科学研究和生产实践中对设备应具有操作管理、设计、强化与过程开发的本领。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 流体流动（6学时）

要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1、流体静力学基本方程及其应用；

连续性方程式；

柏努利方程式及其应用；

流体在管内的流动阻力；

要求一般理解与掌握的内容有：

1、串联、并联、分支管路计算；

难点：能量守恒 控制体的选取 因次分析 边界层概念等

第二章 流体输送机械（6学时）

要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1、离心泵工作原理、气缚现象、主要性能参数与特性曲线、影响性能的因素、气蚀现象与安装高度、泵的工作点及其流量调节；

要求一般理解与掌握的内容有：

2、往复压缩机工作过程及多级压缩，往复压缩机的主要性能参数

3、各种流体输送机械的介绍。

难点：离心泵特性曲线 性能的影响因素 离心泵的安装高度等

第三章 机械分离和固体流态化（6学时）

要求深刻理解与熟练掌握的重点内容有：

1、重力沉降速度，降尘室的计算；

2、离心分离因素，旋风分离器的主要结构、操作原理、性能；

3、恒压过滤方程式；

4、过滤机的生产能力；

要求一般理解与掌握的内容有：

5、典型过滤设备；

6、各种离心机简介、流化设备简介等

难点：

过滤基本方程式推导 过滤常数的测定等

第四章 传热（6学时）

要求深刻理解与掌握的内容有：

- 1、平壁的稳定热传导；
- 2、圆筒壁的稳定热传导；
- 3、传热过程计算：平均温度差法；
- 4、影响对流传热系数的因素、流体有相变时的对流传热系数；
- 5、两固体间的辐射传热；
- 6、列管式换热器的设计和选用

要求一般理解与掌握的内容有：

- 7、换热器类型，典型换热器结构；
- 8、列管式换热器的设计和选用；
- 9、间壁式换热器的比较和传热的强化途径。

难点：

- 1、对流传热机理分析；
- 2、牛顿冷却定律；
- 3、对流传热系数及其主要影响因素；
- 4、对流传热过程的因次分析等。

第五章 蒸发（4学时）

要求深刻理解与掌握的内容有：

- 1、溶液的沸点和温度差损失；
- 2、单效蒸发的计算（物料与热量衡算，总传热系数，传热面积）；
- 3、蒸发器的生产能力和生产强度。

要求一般理解与掌握的内容有：

- 4、多效蒸发的操作流程；
- 5、多效蒸发与单效蒸发的比较。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程在高等数学、普通物理和物理化学三门先修课的基础上进行教学。对先修课程的要求如下：

高等数学:熟悉微积分及微分方程等内容。

普通物理:对力学、热学、电学、物态和光学等概念清楚,内容熟悉。

物理化学:对热力学、相平衡、溶液理论、分子运动理论等章节的概念清楚,内容熟悉。

五、建议使用教材与教学参考书

1.《化工原理》(第2版)(上、下)大连理工大学化工原理教研室 高等教育出版社(2009年)

2. Unit Operations of Chemical Engineering (5th Edition) . Warren L. McCabe et al.. McGraw-Hill, Inc., 1999

3. 化工原理课程设计:典型化工单元操作设备设计 王存文、付家新、王为国、肖稳发 化学工业出版社 (2010-12 出版)

4. 化工单元过程及设备课程设计(第2版) 匡国柱、史启才 化学工业出版社 (2008-02 出版)

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

通过对单元操作基本原理、过程计算和典型设备的讲授,培养学生从过程的基本原理出发,观察、分析、综合、归纳众多影响因素,从中找出问题的主要方面,运用所学知识解决工程问题的科学思维能力和创新思维能力。

通过本课程学习,培养学生的自学能力和独立工作能力,能根据所处理问题的需要,寻找、阅读有关手册、参考书、文献资料并理解其内容。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试形式考核,卷面成绩占 70%,平时成绩(签到,作业)占 30%

《高分子物理》课程教学大纲

课程中文名称：高分子物理	课程英文名称：Polymer Physics
课程编号：060040020	适用专业：高分子材料
学时数：72	学分数：4.5
课程类别：专业课程	应开课学期：第五学期
执笔者：陈强	审核人：
批准人：	定稿日期：2016年8月

一、课程性质及目的

《高分子物理》是高分子材料专业的专业基础课，分为理论课程（56 学时）和实验课程（16 学时）两部分，是研究高分子的结构与性能之间关系的科学，也是研究聚合物分子运动规律的科学，通过本科课程的学习，使学生掌握有关聚合物的多层次结构、分子运动及主要物理、机械性能的基本概念、基本理论和基本研究方法，掌握高分子材料的基本研究方法、测试方法和分析方法，为从事高分子设计、改性、加工的应用奠定基础。通过本课程的实验，使学生能更好地理解高分子物理课程中结构与性能的关系，加工过程对结构及性能的影响。同时，使学生在实验和亲自设计、制造中逐渐学会把学到的理论知识运用于生产实践中，培养学生的工程意识，增强学生实验设计及实验操作能力。

二、课程教学的主要内容及学时分配

2.1 理论课程（56 学时）：

第一章 高分子的链结构

1.1 组成和构造

1.2 构象

第二章 高分子的凝聚态结构

2.1 晶态结构

2.2 非晶态结构

2.3 液晶态结构

2.4 取向态结构

2.5 共混高聚物的织态结构

第三章 高分子溶液

3.1 高聚物的溶解

3.2 高分子溶液的热力学性质

3.3 高分子的溶液相平衡

3.4 共混聚合物的溶混性

3.5 高分子浓溶液

第四章 高聚物的分子量和分子量的分布

4.1 高聚物分子量的统计意义

4.2 高聚物分子量的测定

4.3 聚合物分子量分布的测定方法

第五章 聚合物的转变与松弛

5.1 聚合物分子运动的特点

5.2 高聚物的玻璃化转变

5.3 结晶行为和结晶动力学

5.4 结晶热力学

第六章 橡胶弹性

6.1 形变类型及描述力学行为的基本物理量

6.2 橡胶弹性的热力学分析

6.3 橡胶弹性的统计理论

6.4 唯象理论

6.5 影响因素

6.6 热塑性弹性体

第七章 高聚物的粘弹性

7.1 粘弹性现象

7.2 粘弹性的数学描述

7.3 粘弹性的温度依赖性—时温等效原理

7.4 粘弹性的研究方法

7.5 动态力学法研究聚合物的分子结构和分子运动

第八章 高聚物的屈服和断裂

8.1 聚合物的塑性和屈服

8.2 聚合物的断裂与强度。

第九章 聚合物的流变性

9.1 牛顿流体和非牛顿流体

9.2 聚合物熔体的切粘度

9.3 聚合物熔体的弹性表现

9.4 拉伸粘度

根据学校的学时安排，课程内容共分九章，第一章高分子链的结构，第二章高分子的凝聚态结构，第三章高分子溶液，第四章高聚物的分子量和分子量的分布，第五章聚合物的转变与松弛，第六章橡胶弹性，第七章高聚物的粘弹性，第八章高聚物的屈服和断裂，第九章聚合物的流变性。学时分配见下表：

讲 课 内 容	学 时
1、高分子的链结构	8
2、高分子的凝聚态结构	6
3、高分子溶液	6
4、高聚物的分子量和分子量的分布	4
5、聚合物的转变与松弛	8
6、橡胶弹性	6
7、高聚物的粘弹性	8
8、高聚物的屈服和断裂	6
9、聚合物的流变性	4
合 计	56

2.2 实验课程（16 学时）：

实 验 内 容	学 时
1、偏光显微镜观察聚合物球晶的结构	4
2、黏度法测定聚合物的黏均分子量	4
3、高分子材料断裂与拉伸强度的测定	4
4、高分子材料的滞后现象	2
5、高分子材料的应力松弛现象	2

三、课程教学的基本要求

第一章 高分子链的结构

本章的重点是链的柔顺性和链的构象统计。

第二章 高分子的凝聚态结构

本章的重点是晶态和非晶态的模型。

第三章 高分子溶液

本章的重点是高聚物的溶解特点，和其热力学分析。

第四章 高聚物的分子量和分子量的分布

本章的重点是高聚物分子量和分子量分布的测定方法。

第五章 聚合物的转变与松弛

本章的重点是从分子运动角度理解玻璃化转变和结晶行为。

第六章 橡胶弹性

本章的重点是橡胶弹性热力学分析和统计理论。

第七章 高聚物的粘弹性

本章的重点是 Boltzmann 叠加原理和时温等效原理，以及动态力学法在研究聚合物的分子结构和分子运动中的应用。

第八章 高聚物的屈服和断裂

本章的重点是聚合物应力~应变曲线的特点，以及拉伸中出现的现象如成颈、剪切带、银纹及这些现象出现的本质。同时要求学生掌握脆断和韧断的特点，以及影响聚合物强度的因素。

第九章 聚合物的流变性

本章的重点是聚合物熔体流动的特点和影响因素，同时要求学生了解聚合物熔体弹性的表现。

四、本课程与其他课程的衔接与分工

本课程是在学生先修四大基础化学（无机化学、分析化学、有机化学和物理化学）、高分子化学后开设的高分子材料专业基础课程，通过本课程的学习，使学生掌握高分子的基础理论，为高分子专业的

其他课程如聚合物加工、成型等课程打下基础。

本课程是专业基础课，与高等数学，物理学，有机化学，物理化学，理论力学高分子化学等基础理论课联系密切，同时对后续的加工、工艺课又有影响，所以应注意对以前所学知识的复习，并结合专业实验和实践学习。

五、考核方式

本课程的成绩分为卷面成绩和平时成绩，其中卷面成绩占 70%，平时成绩 30%。

六、建议教材与教学参考书

1. 教材：《高分子物理第 4 版》，金日光，化学工业出版社，普通高等教育“十一五”国家级规划教材

2.教学参考书：

(1) 《高分子物理(第 3 版)》 何曼君、张红东、陈维孝 复旦大学出版社 (2008-02 出版)

(2) 《新编高聚物的结构与性能》 何平笙 科学出版社 (2009-09 出版)

《高分子材料》课程教学大纲

课程编号：060040390

总学时及其分配：总学时 32，授课 32.

学分数：2

适用专业：材料科学与工程、材料化学
任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：曹新鑫

编制日期：2016 年 7 月 18 日

一、课程简介

本课程是材料科学与工程专业高分子方向的专业选修课程，是以高聚物流变学和高分子化学及物理的基本理论为指导，分析高分子材料的结构性能、成型加工的特点，掌握成型用物料的配制、选材的基本原理与方法，并了解一些典型制品的加工工艺及生产中的不正常现象产生的原因及对策。

通过本课程学习，使学生在下列能力培养方面得到锻炼与提高：

- 1．掌握高分子材料（塑料材料为主）制品的选材的基本理论。
- 2．能运用所学的材料、助剂及工艺知识，合理进行成型用物料的配方设计和成型工艺设计。
- 3．具有高分子材料（塑料材料为主）产品测试、质量分析的能力，初步具备独立解决工程技术问题的能力。
- 4．具有独立操作和科研设计的能力。
- 5．了解国内外的发展趋势。

二、课程教学的目标

本课的教学环节包括课堂讲授，学生自学，习题讨论课，习题，答疑，质疑和期末考试。通过上述基本教学步骤，要求学生具备高分子材料的基本知识，能独立地阅读并理解有关文献、资料，具有一定的分析与解决问题的能力，具有从事简单配方设计、工艺条件选定的能力，并能正确地应用这些知识解决问题，为后续的课程与毕业设计奠定良好的基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第1章 概述

- 1.1 介绍高分子学科形成的历史过程，重点人物，重要事件；
- 1.2 高分子材料及工程发展的各个过程；
- 1.3 高分子材料及工程发展现状，研究热点；
- 1.4 高分子未来发展趋势；
- 1.5 本课程的主要内容、讲授方法、考试形式；

第2章 原料及配制

- 2.1 各类不同的聚合物原料的结构、性质等；
- 2.2 聚合物加工中常见助剂的种类、作用机理、应用等；

2.3 聚合物物料配制的原理及方法。

第3章 塑料设计材料

3.1 概述

3.2 通用热塑性塑料

3.3 通用工程塑料

3.4 特种工程塑料

3.5 热固性塑料

3.6 热塑性弹性体

3.7 聚合物基复合材料

3.8 泡沫塑料

第4章 橡胶材料

4.1 橡胶的概念

4.2 橡胶材料的特点

4.3 橡胶性能的表征

4.4 橡胶的用途

4.5 橡胶的发展历史

第5章 高分子产品结构设计

5.1 塑件的结构要素

5.2 基本设计规则

5.3 产品的工艺性设计

第6章 高分子产品组装设计

6.1 热熔焊接

6.2 化学黏合

6.3 压配连接

第7章 高分子产品功能设计

7.1 装饰设计

7.2 安全设计

7.3 绿色设计

7.4 组合设计

第8章 课程总结

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

预修课程：高分子化学，高分子物理，聚合物成型工艺，高分子材料合成工艺学。

五、建议使用教材与教学参考书

建议教材：

- 1、郁文娟 顾燕编，塑料产品工业设计基础，化工出版社。
- 2、张克惠. 塑料材料学——高等学校材料科学系列教材. 西安：西北工业大学出版社；
- 3、王文广. 塑料材料的选用. 北京：化学工业出版社。

教学参考书：

- 1、《高分子材料加工助剂》，方海林编，化学工业出版社
- 2、王文英，橡胶加工工艺，北京：化学工业出版社
- 3、华南理工大学等合编，橡胶及塑料加工工艺，北京：化学工业出版社
- 4、Eirich, Frederick R., Science and Technology of Rubber, New York: Academic Press Inc.

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法建议采取讲授式教学法、比较式教学法相结合和情境教学法，学习建议结合现场实际，切实做到理论联系实际，提高学习效果和教学效率。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核方式采取闭卷考试，成绩评定按照平时成绩占 30%，考试成绩占 70%。

《材料科学与工程专业英语》课程教学大纲

课程中文名称：材料科学与工程专业英语

课程英文名称：Specialized English of Materials

课程编号：061011020

适用专业：高分子材料

学 时 数： 24

学 分 数： 1.5

课程类别： 专业课程

应开课学期： 第六学期

执 笔 者： 陈强

审 核 人：

批 准 人：

定稿日期： 2016 年 8 月

一、课程性质及目的

《材料科学与工程专业英语》的材料科学与工程专业本科开设的一门专业课程，是在学习了材料相关课程、高分子化学、高分子物理与聚合物加工原理等课程的基础上，为了使學生更好的掌握材料科学与工程（高分子科学）的基本概念与基本原理、了解高分子专业词汇而开设的课程。通过本课程的学习，使学生在公共英语教学基础上，掌握专业英语的特点、翻译技巧、专业英文论文的阅读及写作方法、英文工具手册的阅读和使用、扩大科技词汇量，以便能准确、迅速地了解国外科技发展动态，加强对外交流的能力。

二、课程教学的主要内容及学时分配

本课程选择教材中的 12 个阅读单元，课程内容涉及到专业英语与基础英语的区别和联系、聚合物科学史、聚合物的基本概念、高分子化学、高分子物理的基础知识，使学生对高分子材料专业英语有一个全面的了解，尽可能地利用英文来阐述高分子材料专业术语，具体的章节如下：

根据学校的学时安排，本课程共 24 个学时，从教材中选择 12 篇进行讲解内容。

第一讲 UNIT 1 专业英语的特点；(2 学时)

第二讲 UNIT 2 Introduction to History of Polymer Science；(2 学时)

第三讲 UNIT 3 Basic Concepts of Polymer Science；(2 学时)

第四讲 UNIT 4 Types of Polymers；(2 学时)

第五讲 UNIT 5 Structure of Polymers；(2 学时)

第六讲 UNIT 6 Polymer Morphology；(2 学时)

第七讲 UNIT 7 Polymer Solution and Solubility；(2 学时)

第八讲 UNIT 8 Transitions in Polymers；(2 学时)

第九讲 UNIT 9 Step-Growth Polymerization；(2 学时)

第十讲 UNIT 10 Free Radical Polymerization; (2 学时)

第十一讲 UNIT 11 Emulsion Polymerization; (2 学时)

第十二讲 UNIT 21 Bulk Polymerization; (2 学时)

三、课程教学的基本要求

通过本课程的学习,使学生掌握一定量的原文专业词汇,能够阅读高分子材料专业英文教材与文献;能够较为熟练地、准确地英文撰写本专业毕业论文的英文摘要;结合高分子专业基础课的双语教学,能够更深层次的理解高分子科学的基本概念与基本原理。

四、本课程与其他课程的衔接与分工

本课程是在学生学习了高分子化学与高分子物理的课程之后开设的高分子材料专业选修课程,通过本课程的学习,使学生掌握高分子的专业英语词汇、能阅读专业英文文献、并能掌握一定的翻译技巧与写作方法。

五、考核方式

本课程的成绩分为卷面成绩和平时成绩,其中卷面成绩占 70%,平时成绩 30%。

六、建议教材与教学参考书

1. 教 材: 《聚合物科学与工程导论》, 揣成智等, 中国轻工业出版社

2.教学参考书:

(1)《高分子材料专业英语》 刘琼琼 化学工业出版社 (2005-07 出版)

(2)《高分子材料工程专业英语》, 曹同玉等, 化学工业出版社

《高分子化学》课程教学大纲

课程编号：061040120

总学时及其分配：56,40（授课），16（实验）

学分数：3.5

适用专业：高分子专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、高分子系

课程负责人：秦刚

编制日期：2016年7月15日

一、课程简介

本课程是高分子材料与工程的专业基础课。课程系统讲授了由小分子单体合成高分子化合物的反应机理、动力学、热力学以及单体结构、反应条件对聚合反应及其产物性能的影响，聚合反应的主要实施方法，以及聚合物的化学

反应的基本知识和基本原理，主要包括：绪论，逐步聚合，自由基聚合，自由基共聚合，聚合方法，离子聚合，配位聚合，开环聚合，聚合物的化学反应。

二、课程教学的目标

高分子化学是高分子化学与物理、高分子材料的专业基础课。它以有机化学和物理化学等作为基础，并为后续课程“高分子物理”、“聚合物反应工程”、“功能高分子合成及应用”等打下理论基础。高分子化学是研究高分子的合成原理及其反应工艺的一门科学。它的任务是通过课堂教学，使学生掌握高分子的基本概念，合成高分子化合物的基本原理及控制聚合物反应速率和分子量的方法，高分子化学反应的特征，以及聚合方法的选择。

通过本课程的教学，使学生掌握有关高分子化学、高分子物理和高分子加工的基本知识，具备有进一步自学的能力，从而适应社会和经济发展的需要。要求掌握高分子的基本概念、聚合反应的基本原理、聚合物的结构与性能关系的基本理论，了解聚合物的加工成型方法。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1. 课程教学内容

本课程的重点是自由基聚合反应、自由基共聚合反应、逐步聚合反应。

第一章 绪论 2 学时

1.1 高分子的基本概念

1.2 聚合物的分类和命名

1.3 聚合反应

1.4 分子量及其分布

1.5 大分子微结构

1.6 线型、支链型和交联型大分子

1.7 高分子的聚集态结构

1.8 高分子材料的力学性能

1.9 高分子化学发展简史

第二章 自由基聚合反应 12 学时

2.1 引言

2.2 连锁聚合的单体

2.3 自由基聚合机理

2.4 自由基聚合的链引发反应

2.5 自由基聚合速率

2.6 自由基聚合产物的分子量和链转移反应

2.7 自由基聚合的阻聚和缓聚

2.8 自由基聚合反应速率常数的测定

2.9 自由基聚合产物的分子量分布

2.10 自由基聚合热力学

2.11 可控/活性自由基聚合

第三章 自由基共聚反应 4 学时

3.1 引言

3.2 二元共聚物的组成

3.3 竞聚率的测定和影响竞聚率的因素

3.4 单体和自由基的活性

3.5 Q-e 概念

第四章 聚合方法 4 学时

4.1 引言

4.2 本体聚合

4.3 溶液聚合

4.4 悬浮聚合

4.5 乳液聚合

第五章 离子聚合 6 学时

5.1 引言

5.2 阳离子聚合

5.3 阴离子聚合

5.4 离子聚合与自由基聚合的比较

5.5 离子共聚

第六章 配位聚合 2 学时

6.1 引言

6.2 聚合物的立体异构现象

6.3 配位聚合的基本概念

6.4 Ziegler-Natta 引发剂

6.5 丙烯的配位聚合

6.6 乙烯的配位（共）聚合

6.7 茂金属引发剂

第七章 逐步聚合 8 学时

7.1 引言

7.2 缩聚反应

7.3 线形缩聚反应的机理（影响因素）

7.4 线形缩聚反应动力学

7.5 线形缩聚物的聚合度

7.6 线形所聚物的分子量分布

7.7 逐步聚合的实施方法

7.8 重要线形所聚物

7.9 体型缩聚

7.10 凝胶化作用和凝胶点

第八章 聚合物的化学反应 2 学时

8.1 聚合物的基团反应

8.2 功能高分子

8.3 交联反应

2. 课程教学的基本要求

第一章 绪论

本章重点要求学生掌握教学中遇到的高分子科学方面的基本概念，建立对高分子材料的初步认识。对聚合物的命名、分类、聚合物的结构、分子量及分布、聚合物的玻璃化温度、熔点应重点讲解。应由高分子化学简史部分的介绍出发，引导学生重视新概念、新方法及创新能力的培养。

第二章 自由基聚合反应

本章为重点章节，重点要求掌握自由基聚合机理与特征、主要单体与引发剂的种类、自由基聚合动力学及影响自由基聚合反应速率和分子量的因素。掌握引发剂、引发作用、引发效率、自由基的特性、自由基聚合单体的特性（影响自由基聚合的位阻效应、共轭效应、极性效应）、稳态、自由基等活性理论、自动加速现象、动力学链长、聚合度、连转移、阻聚及缓聚等基本概念。了解光、热、辐射聚合及活性自由基聚合。对笼蔽效应及自由基寿命测定等难点应注意讲解。

第三章 自由基共聚合

本章为重点章节。要求学生掌握二元共聚时共聚物组成与单体组成的关系；竞聚率的意义；典型二元共聚时的共聚物组成曲线；转化率与组成的关系；共聚物组成的控制方法；自由基及单体的活性的比较方法及与取代基的关系；了解共聚物组成的序列分布及 Q-E 概念。

本章的难点在自由基及单体活性的比较方面，在讲授时应指出比较时只考虑共轭效应的影响，多做解释。

第四章 聚合方法

要求学生掌握本体、溶液、悬浮及乳液聚合的基本组成、特点及乳液聚合机理。了解各种聚合方法在工业上的应用情况。

第五章 离子聚合

本章以阴离子聚合为重点。要求学生掌握离子聚合的单体与引发剂的匹配，活性种的形式，反应机理及特征，影响离子聚合的影响因素。掌握活性聚合，异构聚合，开环聚合等基本概念。了解离子聚合的工业应用。

第六章 配位聚合

本章重点要求学生掌握聚合物的立体异构现象,强调配位聚合在引发、催化及定向聚合方面的特殊作用,与此相关的概念也为重点掌握内容。金属茂催化剂、配位聚合机理及工业上所用的乙烯、丙烯、丁二烯所用的引发体系为了解内容。应指出配位聚合机理是今后有待进一步解决的具有重大意义的难点课题。

第七章 逐步聚合反应

本章为重点章节。应在强调逐步聚合的特点的基础上,说明分子量大小的控制为逐步聚合的关键。要求学生掌握逐步聚合的特点、线性缩聚反应中影响聚合度的因素及控制方法。掌握反应程度、官能度、官能团等活性概念、凝胶现象、凝胶点、界面缩聚、各种重要聚合物及其单体。了解线型缩聚反应动力学、体形缩聚反应中凝胶点的测量方法、不平衡缩聚、聚加成反应及逐步聚合反应的实施方法。

第八章 聚合物的化学反应

重点要求学生掌握大分子化学反应与小分子反应的不同与特点。掌握聚集态结构、几率效应、邻近集团效应等对大分子反应的影响。掌握聚合物的相似转化、接枝、嵌段、交联、扩链反应的主要方法。了解功能高分子的定义主要种类及大分子降解及老化的主要机制。

3. 实验安排

在以下实验中选择进行

- 1) 单体的提纯与引发剂的精制
- 2) 甲基丙烯酸甲酯的本体聚合
- 3) 苯乙烯乳液聚合
- 4) 丙烯酰胺溶液聚合
- 5) 丙烯酰胺水凝胶的制备
- 6) 聚氨酯的合成

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：物理化学、有机化学。

五、建议使用教材与教学参考书

建议教材：

潘祖仁主编，《高分子化学》，北京：化学工业出版社。

参考资料：

1. 夏炎主编，《高分子科学简明教程》，科学技术出版社，1998
2. 中国科学技术大学物理教研室，《高聚物的结构与性能》，科学出版社，1986
3. 何曼君等，《高分子物理》，复旦大学出版社，2000

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

本课程主要是课堂讲授，辅以习题课，通过习题讲解，加强概念的理解和理论的应用。每章布置一定量的课后思考题和课后作业题（书面），以加深本章节重点内容的理解和巩固。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方法：平时成绩（50%）加期末成绩（50%）。期末闭卷考试。着重是对基本概念、基本理论和基本方法掌握情况进行考核。

《碳材料科学与工程》课程教学大纲

课程中文名称：碳材料科学与工程

课程英文名称：Carbon Material Science and Engineering

课程编号：061040470

适用专业：高分子材料

学 时 数： 16

学 分 数： 1

课程类别： 专业课程

应开课学期：第六学期

执 笔 者： 陈强

审 核 人：

批 准 人：

定稿日期：2016 年 8 月

一、课程性质及目的

《碳材料科学与工程》是材料科学与工程专业本科开设的一门专业课程，是在学习了材料相关课程、高分子化学、高分子物理与聚合物加工原理等课程的基础上，为了使學生更好的掌握材料科学与工程（高分子科学）的基本概念与基本原理、了解功能高分子材料而开设的一门课程。通过本课程的学习，使學生在专业理论知识的基础上，了解碳材料的基本概念、制备方法、表征分析方法以及碳材料的分类和应用领域，加深和拓展对高分子材料物理化学性质和结构与性能的认识。

二、课程教学的主要内容及学时分配

本课程内容涉及到碳材料的基本概论、分类、制备方法、表征分析方法、碳材料的同素异形体、碳材料的应用等内容，使學生对碳材料有一个全面的了解，具体的章节如下：

第一讲 碳材料概论；(2 学时)

第二讲 碳化；(2 学时)

第三讲 活性炭和碳纤维；(2 学时)

第四讲 富勒烯；(2 学时)

第五讲 碳纳米管；(2 学时)

第六讲 石墨烯；(2 学时)

第七讲 三维碳气凝胶；(2 学时)

第八讲 聚合物/纳米碳复合材料；(2 学时)

三、课程教学的基本要求

通过本课程的学习，使學生掌握碳的基本定义、制备方法、分类，了解各种碳的基本性质与结构的关系，了解碳材料的应用领域，能够更深层次的理解高分子科学的基本概念与基本原理。

四、本课程与其他课程的衔接与分工

本课程是在學生学习了高分子化学与高分子物理的课程之后开

设的高分子材料专业选修课程，通过本课程的学习，拓展学生对高分子材料的认识、加深对高分子科学的基本概念和原理的认识和理解。

五、考核方式

本课程的成绩分为卷面成绩和平时成绩，其中卷面成绩占 70%，平时成绩 30%。

六、建议教材与教学参考书

1.教学参考书：

- (1)《碳材料科学与工程基础》稻垣道夫等 清华大学出版社 (第二版)
- (2) 《介孔碳材料的合成与应用》， 刘玉荣，国防工业出版社

《纳米材料学》课程教学大纲

课程编号：061040270

总学时及其分配：16（授课）

学分数：1

适用专业：高分子专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、高分子系

课程负责人：王李波

编制日期：2016 年 7 月 15 日

一、课程简介

纳米材料学的授课对象是高分子材料专业本科生，是高分子材料专业的选修课。纳米科技是 21 世纪非常重要的，将对人类的生存、学习和发展产生重要影响的科技领域，掌握纳米科技与纳米器件的相关知识已成为现代凝聚态物理、材料物理和化学、半导体技术、生物、微电子机械等学科的重要基础。通过该课程的学习，使学生掌握纳米

科学及技术的基本概念、理论及基本规律，并对纳米材料与器件课程的基本内容有较系统的认识。

二、课程教学的目标

通过该课程的学习，可使学生了解到当前纳米科学技术的发展趋势以及与其它各学科的交叉渗透关系，特别是纳米材料的基本理论、制备方法及相关应用。培养学生在介观领域中分析问题、解决问题的能力。通过纳米材料学整个教学学习过程，不断提高学生素质，增强学生的创新意识，为今后的知识创新、技术创新和产品创新打下必要的基础，为培养高层次、综合性、复合型人才提供保证。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 纳米科技发展综述

教学要求：了解纳米科技的提出与发展，基本概念和研究对象，纳米科技的基本概念和内涵，纳米科学的定义、范围。掌握纳米材料的分类、研究历史和研究现状，纳米网络资源的发展状况，研究特点和研究内容。

主要教学内容：（1）纳米材料发展历程及基本概念；（2）纳米材料的分类、研究历史和研究现状（3）纳米材料的研究特点和研究内容；（4）纳米科技可能对人类的危害和预防。

第二章 纳米微粒的基本理论

教学要求：了解纳米尺寸内电子的传导行为、库仑作用的影响、量子隧穿的基本特征相关知识内容。掌握久保理论、电子能级的统计学和热力学基本概念和内容。掌握由于纳米尺寸而产生的表面效应、小体积效应、量子尺寸效应等基本概念和内容；纳米尺寸表面能、表面原子数的特征以及引起性能的改变等知识，

主要教学内容：（1）量子尺寸效应；（2）小尺寸效应；（3）表面效应；（4）宏观量子隧道效应；（5）纳米材料的物理、化学特性。

第三章 纳米微粒的制备与表面修饰

教学要求：了解机械粉碎法、气体凝聚法、离子溅射法、冷冻干燥法及其他方法制备纳米微粒的基本技术。了解气相化学反应法、沉淀法、喷雾热解法、水热合成法、溶胶-凝胶法制备纳米颗粒的基本方法。了解沉淀法、喷雾法、水热法、溶剂挥发法制备纳米颗粒的基本

方法。熟悉纳米颗粒的表面物理和化学修饰的原理与过程。

主要教学内容：(1) 气相法制备纳米微粒；(2) 液相法制备纳米微粒；(3) 固相法制备纳米微粒；(4) 纳米微粒的表面修饰。

第四章 纳米材料的表征

教学要求：了解纳米表征的新的技术和设备，了解纳米表征现在与未来的手段。熟悉使用 SEM、TEM、XRD、AFM 进行纳米测量和纳米操作的基本特点和技术。了解透射电镜观察法、X 射线衍射线线宽法、拉曼散射法几种方法对纳米尺寸的评估原理及过程。

主要教学内容：(1) 基本概念；(2) 透射和扫描电子显微镜；(3) X 射线衍射线线宽法；(4) 电子探针显微分析；(5) 比表面积法。

第五章 一维纳米材料

教学要求：了解一维纳米材料的有关纳米结构的基本知识，了解一维纳米材料的特性及其应用、研究进展。掌握一维纳米材料的制备及检测分析方法。

主要教学内容：(1) 一维纳米材料的结构特点；(2) 一维纳米材料特性及其应用；(3) 一维纳米材料的制备方法。

第六章 纳米薄膜

教学要求：了解纳米薄膜材料的有关纳米结构的基本知识，了解纳米薄膜材料的特性及其应用、研究进展。掌握纳米薄膜材料的制备及检测分析方法。

主要教学内容：(1) 纳米薄膜的分类与结构；(2) 纳米薄膜特性及其应用；(3) 纳米薄膜的气相制备方法；(4) 纳米薄膜液相制备方法。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：无机化学、大学物理、材料科学导论。

五、建议使用教材与教学参考书

刘焕斌主编，《纳米科学与技术导论》，化学工业出版社，2006

朱 静主编，《纳米材料与器件》，清华大学出版社，2005

张志焜主编，《纳米技术与纳米材料》，国防工业出版社，2000

阎守胜主编，《介观物理学》，北京大学出版社，2000

张立德主编，《纳米结构与纳米材料》，科学出版社，2002

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

本课程主要是课堂讲授，辅以习题课，通过习题讲解，加强概念的理解和理论的应用。每章布置一定量的课后思考题，以加深本章节重点内容的理解和巩固。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方法：平时成绩（30%）加期末成绩（70%）。期末闭卷考试。着重是对基本概念、基本理论和基本方法掌握情况进行考核。

《高分子水凝胶》课程教学大纲

课程中文名称：高分子水凝胶

课程英文名称：Polymer Gel

课程编号：061040480

适用专业：高分子材料

学 时 数： 16

学 分 数： 1

课程类别： 专业课程

应开课学期：第六学期

执 笔 者： 陈强

审 核 人：

批 准 人：

定稿日期：2016 年 8 月

一、课程性质及目的

《高分子水凝胶》的材料科学与工程本科专业本科开设的一门专业课程，是在学习了材料相关课程、高分子化学、高分子物理与聚合物加工原理等课程的基础上，为了使學生更好的掌握材料科学与工程（高分子科学）的基本概念与基本原理、了解功能高分子材料而开设的一门课程。通过本课程的学习，使學生在专业理论知识的基础上，了解水凝胶的基本概念、制备方法、表征分析方法以及水凝胶的分类和应用领域，加深和拓展对高分子材料物理化学性质和结构与性能的认识。

二、课程教学的主要内容及学时分配

本课程内容涉及到水凝胶的基本概论、水凝胶的分类、水凝胶的制备方法、水凝胶的表征分析方法、水凝胶的应用和特征水凝胶等内容，使学生对高分子水凝胶有一个全面的了解，具体的章节如下：

第一讲 高分子水凝胶概况；(2 学时)

第二讲 高吸水树脂；(2 学时)

第三讲 高强度水凝胶；(4 学时)

第四讲 可注射水凝胶；(2 学时)

第五讲 智能水凝胶；(2 学时)

第六讲 微纳米水凝胶；(2 学时)

第七讲 形状记忆水凝胶；(2 学时)

第八讲 自修复水凝胶；(2 学时)

三、课程教学的基本要求

通过本课程的学习，使学生掌握水凝胶的基本定义、制备方法、分类，了解各种水凝胶的基本性质与结构的关系，了解水凝胶的应用领域，能够更深层次的理解高分子科学的基本概念与基本原理。

四、本课程与其他课程的衔接与分工

本课程是在学生学习了高分子化学与高分子物理的课程之后开设的高分子材料专业选修课程，通过本课程的学习，拓展学生对高分子材料的认识、加深对高分子科学的基本概念和原理的认识和理解。

五、考核方式

本课程的成绩分为卷面成绩和平时成绩，其中卷面成绩占 70%，平时成绩 30%。

六、建议教材与教学参考书

1.教学参考书：

(1) 《生物医用水凝胶》 薛巍等 暨南大学出版社 (2005-07 出版)

(2) 《新型纤维素、甲壳素水凝胶的构建、结构和性能》，常春雨等，知识产权出版社

《聚合物成型工艺课程设计》教学大纲

课程中文名称：聚合物成型工艺课程设计

课程英文名称：Polymer molding process course design

课程编号：060040091

适用专业：材料科学与工程专业（高分子材料方向）

学 时 数： 2 周

学 分 数： 2

课程类别： 实践教学

应开课学期：第 7 学期

执 笔 者： 杨佳

审 核 人： 李继功

批 准 人： 秦刚

定稿日期：2016 年 7 月

一、《聚合物成型工艺课程设计》课程设计的性质与任务

《聚合物成型工艺课程设计》课程设计是在学生完成基础课、技术基础课、专业课全部课程后进行的一次综合性训练，是整个教学过程中理论联系实际不可缺少的教学环节。通过这次课程设计，可使学生对先修课程的知识进行较为全面而综合的设计练习，学生应在专业技术应用能力上达到培养目标的基本要求，在塑料成型工艺与塑料模具设计技术方面得到全面提高，并受到工程师的基本训练。

其目的在于：

- 1、运用所学的理论及生产实际知识，进行塑料模具设计的初步训练，培养学生的综合设计能力。
- 2、掌握塑料模具设计的方法和步骤。
- 3、使学生掌握塑料模具设计的基本技能，具有查阅和运用标准资料、手册等有关技术资料的能力。
- 4、熟练掌握绘图和编写技术文件的能力。

二、《聚合物成型工艺课程设计》课程设计的教学基本要求

1、严格遵守课程设计考勤制度，养成认真负责，踏实细致的工作作风和保质、保量、按时完成任务的习惯。

2、及时了解和收集有关资料，熟悉、正确使用参考资料，反对一知半解和不求甚解的工作作风，通过设计环节，对课堂上的知识进行巩固和提高。

3、掌握好设计进度，保证设计质量。

4、课程设计的辅导，重点在于指导学生掌握模具设计的程序与方法，指导教师对所辅导的学生严格要求，培养独立思考，独立工作能力。

三、《聚合物成型工艺课程设计》课程设计与要求

《聚合物成型工艺课程设计》课程设计主要包括以下几方面的内容：

1、熟悉题目、准备设计阶段

课程设计的选题应符合当前科技和生产发展的需要，同时必须满足教学方面的需要，使学生通过设计得到比较全面地锻炼。课程设计的题目可以是来自生产现场的实际课题，也可以从教学和科研项目中选定。通过这次设计使学生对注射模的整体结构有更深刻的认识，熟悉塑料模具的设计过程和步骤，提高学生塑料模具设计能力。

设计前由指导教师将设计题目发给学生，制定题目时指导教师应将设计内容、步骤、注意事项及设计所用资料交待清楚，以便学生能顺利进行设计。设计题目应保证有合适的工作量。

根据给定的塑件，要求学生了解塑件的品种和用途。借阅相关设计手册并熟悉塑料模具设计过程。

2、总体设计阶段

《聚合物成型工艺课程设计》课程设计要求学生完成以下工作：

（1）绘制塑料制件图

要求分析给定的塑料制件，了解其用途，塑料的性能，分析其画法、标注、结构是否合理，提出改进意见，与指导教师商讨后画出正确合理的制件图。

(2) 绘制模具装配图一张

手工绘制模具装配图一张。要求图框、图线、画法符合制图标准，标题栏填写完整，结构合理，与选用的设备匹配。

(3) 画出部分零件图

要求符合制图标准，标准完全、正确，工艺性合理，零件尺寸协调。

(4) 编写课程设计说明书一份

四、《聚合物成型工艺课程设计》说明书书写规则

说明书是整个课程设计工作过程的总结。其内容主要包括：

- 1、塑料制件工艺性分析。
- 2、成型方案的确定(分型面选择、浇注系统选择、脱模顶出形式的确定等)。
- 3、成型部分工作尺寸计算。
- 4、受力件的强度、刚度校核。
- 5、对所设计模具的自我综合评价。

五、《聚合物成型工艺课程设计》绘图规则

严格按照国家制图标准要求画图。要求绘制：

(1)模具装配图一张。

(2)模具成型部分的零件图若干张，包括型芯、型腔、镶件、侧型芯和侧滑块等。

(3)模具其他部分的非标准零件图。

六、《聚合物成型工艺课程设计》时间分配

《聚合物成型工艺课程设计》课程设计 2 周，设计时间安排如下：

序号	项目名称	时间	备注
1	讲授设计程序，布置设计任务	0.5 天	

2	思考设计方案，选择成型设备	1 天	
3	确定模具结构草图	0.5 天	
4	绘制模具结构草图	2 天	检查草图
5	进行模具设计和计算	1 天	
6	绘制模具装配图	2 天	检查装配图
7	绘制模具非标准件图	1 天	检查零件图
8	编写设计说明书	1 天	检查说明书
9	答辩及总结	1 天	图纸及说明书存档
合计		10 天	

七、《聚合物成型工艺课程设计》课程设计成绩评定

课程设计完成后指导教师对学生的工作进行考核。

(1) 学生按时间完成设计任务，并将设计图纸及设计计算说明书交指导教师审阅。

(2) 审阅后，参加答辩。

(3) 最后根据平时设计情况、设计质量、答疑及最后答辩情况，由指导教师评定成绩。答辩后，设计图纸及设计说明书资料室存放，不再发还给学生。

《化工原理课程设计》教学大纲

课程编号：060060361

总学时及其分配：2 周（授课 0 学时、实验 0、线上学时或实践周数 2）

学分数：2

适用专业：材料科学与工程（高分子方向）

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：朱建平

编制日期：2016 年 7 月 26 日

一、课程简介

化工原理课程设计是一门专业实践课程，是综合运用《化工原理》课程和有关先修课程所学知识，完成以化工单元操作为主的一次设计实践，从而对学生进行一次设计技能的基本训练，培养学生综合运用所学的书本知识解决实际问题的能力，也为毕业设计打下基础。因此，化工原理课程设计是提高学生实际工作能力的重要教学环节。

二、课程教学的目标

化工原理课程设计以“化工原理课程教学基本要求”为依据，通过课程设计达到以下目的：

- 1、使学生掌握化工设计的基本程序与方法；
- 2、结合设计课题培养学生查阅有关技术资料及物性参数的能力；
- 3、通过查阅技术资料，选用设计计算公式，搜集数据，分析工艺参数与结构尺寸间的相互影响，增强学生分析问题、解决问题的能力；
- 4、对学生进行化工工程设计的基本训练，使学生了解一般化工工程设计的基本内容与要求；
- 5、通过编写设计说明书，提高学生文字表达能力，掌握撰写技术文件的有关要求；
- 6、了解一般化工设备图基本要求，对学生进行绘图基本技能训练。

三、课程教学的基本内容及教学安排

化工原理课程设计应以化工单元操作的典型设备为对象，课程设计的题目尽量从科研和生产实际中选题。

化工原理课程设计内容包括：

- 1、设计方案简介：包括对给定或选定的工艺流程、主要设备的型式进行简要的论述。（2 学时）
- 2、主要设备的工艺设计计算：包括工艺参数的选定、物料衡算、热量衡算、设备的工艺尺寸计算及结构设计。（2 学时）

3、典型辅助设备的选型和计算：包括典型辅助设备的主要工艺尺寸计算和设备型号规格的选定。

4、工艺流程图：以单线图的形式绘制，标出主要设备和辅助设备的物料流向、物流量、能流量和主要化工参数测量点。（2 学时）

5、主要设备工艺条件图：包括设备的主要工艺尺寸。（2 学时）

6、编写设计说明书：掌握设计说明书的编写方法和格式。包括设计任务书、目录、设计方案简介与评述、工艺设计及计算、主要设备设计、工艺流程示意图（Visio 或 AutoCAD），电算程序及符号说明，设计结果总汇，设计结果的自我评价和结束语、参考文献等，要求整个设计内容全部用计算机打字排版、打印（其参见打印文本格式）。设计结果汇总表、参考文献等内容，并附工艺流程图和主要设备结构图。（2 学时）

7、关于计算机的应用：掌握计算机编程计算。特别是优化设计计算，要求学生自编程序，自己上机操作，在说明书中附上计算框图，计算机程序及符号说明以及设计（2 学时）

课程设计的题目类型及选题要求：题目一般为塔设备设计、换热器设计、干燥器设计、蒸发器设计等，具体设计时，一般只选择一个课题，设计的题目应尽量联系生产实际（16 学时）

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程为《化工原理》，后续课程为《聚合物制备工程》

五、建议使用教材与教学参考书

1.陈英南《常用化工单元设备的设计》，上海：华东理工大学出版社，1996

2.梅慈云《化工原理课程设计》，广州，华南理工大学出版社，1990

3.化学工程手册编辑委员会《化学工程手册》，北京：化学工业出版社，1982

4.上海医药设计院《化工工艺设计手册》，北京，化学工业出版社，1986

5.[日]尾花英朗《热交换器设计手册》，北京，石油工业出版社，1980

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

化工原理课程设计是培养和提高学生独立工作能力的实践课程,由学生在教师的指导下独立完成一个课题的设计。课程设计的主要计算内容已在《化工原理》课中讲过,因此设计过程中课堂讲授的时间不宜过多,教师可根据设计课题的具体内容选择一些难点进行课堂讲解,大部分设计内容应由学生独立完成。具体教学安排如下:

1、设计启动阶段:由指导教师下达设计任务,简要介绍设计内容、设计方法和设计要求,布置学生借阅设计参考书。

2、设计阶段:学生在教师的指导下,独立完成查阅技术资料 and 物性参数、选择设计方案、进行设计计算与优化、绘制工艺流程图与设备工艺条件图、编写设计说明书等设计任务。

3、设计答辩阶段:学生设计完成后,进行课程设计答辩,通过答辩,使学生对设计的方法和技能有进一步的认识和提高。应按照课程设计教学大纲规定及设计任务要求,用精练的语言、简洁的文字、清晰的图表来表达自己的设计思想和计算结果,做到设计内容完整,设计合理,计算正确,叙述层次分明,条理清楚。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试形式考核,卷面成绩占 70%,平时成绩(签到,作业)占 30%

《功能高分子》课程教学大纲

课程中文名称: 功能高分子

课程英文名称: Functional Polymer

课程编号: 061040370

适用专业: 材料科学与工程专业(高分子材料方向)

学 时 数: 16

学 分 数: 1

应开课学期：第 7 学期

执 笔 者：孙广

审 核 人：秦刚

批 准 人：秦刚

编写日期：2016 年 10 月 28 日

一、课程的性质和目的

本课程为专业选修课。教学目的在于使学生掌握一些在工程上应用较广的和新型的功能高分子材料的性能、制备、应用和研究进展。要求学生掌握化学功能高分子、生物医用高分子材料、药用高分子、电功能高分子材料、高分子液晶等的基本概念、性能、制备、应用和研究进展。

二、课程教学内容

1. 功能高分子的概述

功能高分子材料的概念和分类，功能高分子材料的功能设计原理和方法，功能高分子材料的发展。

2. 反应型高分子材料

高分子试剂及高分子催化剂的相关概念；常见的高分子化学反应试剂的分子结构特征及用途；高分子催化剂的种类及各自分子结构特点。发展反应型高分子材料的目的。化学功能高分子材料

3. 导电高分子材料

导电高分子材料概述；复合导电高分子材料的制备、性质及导电原理；电子导电型聚合物的导电机理与结构特征，电子导电聚合物的制备与性质；离子导电型高分子材料。

4. 高分子液晶

液晶的物理结构分类，液晶化合物的化学结构，高分子液晶化学结构与分类，高分子液晶结构对性质的影响，溶致主链高分子液晶的结构与合成，热致主链高分子液晶的结构与合成，侧链高分子液晶的结构与合成，液晶高分子材料的应用。

5. 高分子功能膜材料

高分子功能膜的分类；膜的分离过程与机制；高分子功能膜的结构与性质之间的关系。

三、课程教学的基本要求

本课程主要讲述在工程上应用较广及新型的功能高分子材料，

要求学生在学习这些功能高分子材料²，着重掌握它们的基本概念。基本原理、基本知识和应用，即材料的组成、结构与性能之间的构效关系及主要应用，同时让学生了解功能高分子材料的最新发展情况。

四、本课程与其他课程的联系

功能高分子是高分子材料专业在学习了高分子化学、高分子物理以及有机化学、物理化学基础上的一门选修课程。该课程的学习有助于学生了解和掌握目前工程上应用较广及新型的功能高分子材料，以及功能高分子材料功能设计、制备等方面的基本知识。

五、建议教材与教学参考书

建议教材：

1、《功能高分子材料》，赵文元，王亦军编著，化学工业出版社，2013(第二版)，ISBN 9787122179364

建议参考书：

1、《功能高分子材料》，焦健，姚军燕编著，化学工业出版社，2016年(第二版)

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学采用课堂教学方式，重点内容为反应型高分子材料、导电高分子材料和高分子液晶材料所涉章节。难点：反应型高分子材料、导电高分子材料和高分子液晶材料的构效关系，既不同类型的功能高分子材料的元素组成、官能团结构、分子构型构象等与材料功能直接的内在联系。为更好掌握重点内容并理解难点内容，要求学生在课堂学习基础上，结合参考书目加强自主学习。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，平时成绩占最终成绩的30%，考试成绩占70%。

《工程技术经济》课程教学大纲

课程编号：061040460

总学时及其分配：16 学时（授课 16 学时、实验 0、线上学时或实践周数 0）

学分数：1

适用专业：材料科学与工程（高分子方向）

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：朱建平

编制日期：2016 年 7 月 26 日

一、课程简介

工程经济学是工程类专业的一门主要专业必修课，它是由技术科学、经济学和管理科学相互渗透融合而成的一门综合性的边缘学科。具有综合性、系统性、可预测性、实践性等特点。工程经济学的任务不是创造和发明新技术，而是对成熟的技术和新技术进行经济性分析、比较和评价，从经济的角度为技术的采用和发展提供决策依据。学生通过系统地学习本门课程，掌握对于建设项目的可行性研究、建设项目的经济评价、建筑设计方案和施工方案的技术经济评价和建设项目技术经济预测与决策等方面的独立分析和解决问题的能力。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习使学生掌握工程经济学的基本概念、基本原理和基本方法，并会运用一些基本理论和方法解决一些工程实际问题，例如：对投资方案的经济评价、设备更新的经济分析、价值工程分析等。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 概论 （2 学时）

教学内容

- （1）工程经济的基本原理及思路
- （2）工程经济学课程的学习方法

第二章 现金流量与资金时间价值(2 学时)

教学内容

- (1) 现金流量
- (2) 资金的时间价值
- (3) 等值计算与应用

第三章 投资、成本、收入与利润(2 学时)

教学内容

- (1) 工程项目投资及构成
- (2) 工程项目生产经营期成本费用
- (3) 收入和销售税金及附加

第四章 工程项目经济评价方法 (2 学时)

教学内容

- (1) 经济评价指标
- (2) 工程项目方案经济评价

第五章 风险与不确定性分析(2 学时)

教学内容

- (1) 盈亏平衡分析
- (2) 敏感性分析
- (3) 风险分析

第六章 工程项目资金的筹集(2 学时)

教学内容

- (1) 工程项目资金总额的构成和筹集方式
- (2) 项目资本金的融通
- (3) 项目债务筹集
- (4) 项目融资
- (5) 融资方案分析

第七章 建设项目评估(2 学时)

教学内容

- (1) 可行性研究概述
- (2) 项目的市场容量可行性评估
- (3) 制度环境、资源条件、技术方案、管理组织、可行性和理性

评估

(4) 环境影响评估、社会评估

(5) 市场预测方法

第八章 工程项目财务评价(2 学时)

教学内容

(1) 财务评价概述

(2) 工程项目投资估算

(3) 工程项目财务评价的若干问题

(4) 新设项目法人项目财务评价案例

(5) 既有法人项目财务评价

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：《工程制图》

后续课程：《工程估价》、《建设项目评估》。

五、建议使用教材与教学参考书

1. 《建设工程经济》中国建筑工业出版社 丁士昭、逢宗展主编

2. 《工程经济学》（第二版）.中国建筑工业出版社.刘晓君主编.2008.

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

1、重点：工程经济分析的基本原则；资金时间价值与等值换算；经济评价指标体系与方法；风险与不确定性分析；融资方式与资金成本；可行性研究的程序及可行性研究报告的编制；费用效益分析；价值工程与功能评价。

2、难点：资金时间价值的计算；工程方案的评价比选；工程项目的财务评价；工程项目的费用效益分析；盈亏平衡分析法；敏感性分析；概率分析。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试形式考核，卷面成绩占 70%，平时成绩（签到，作业）占 30%

《纺织材料学》课程教学大纲

课程编号：061040340

总学时及其分配：16 学时（授课 16 学时、实验 0、线上学时或实践周数 0）

学分数：1

适用专业：材料科学与工程（高分子方向）

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：朱建平

编制日期：2016 年 7 月 26 日

一、课程简介

本课程作为高分子材料工程专业(本科)的一门学科基础课程，将向学生介绍有关各种纺织纤维、纱线、织物的结构、性能和测试方面的基本理论、基本知识和基本技能。其中纺织纤维的结构、性能等部分内容是纺织工艺理论分析、设备设计和纺织工艺设计的理论基础，并为纺纱、织造、针织等工艺参数设计、纺织机器设备的工艺参数设计、适用的纺织产品的结构设计和原料选配等提供依据。纱线和织物的结构和性能等另一部分的理论是产品品质评定和控制的基本依据。此外，纤维、纱线、织物的品质评定和测试技术，纱线和织物的结构、性能与测试等一些内容则为有关专业毕业生在化纤和纺织专业领域中实际应用的提供专业知识和专业技能。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习使学生掌握纺织材料种类、基本结构、测试方法及工艺意义指标,掌握其基本结构与物理性质的内在联系。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 天然纤维素纤维 学时：2 学时

本章讲授要点：棉、麻纤维品种种类与生长发育和形态特征、纤维素纤维的物理化学性质。

重点：原棉种类和品质及其化学组成与化学性质；纤维素纤维性能与检验方法

第二章 天然蛋白质纤维 学时：2 学时

本章讲授要点：绵羊毛的形态结构、品质特征和评定，并简要介绍其他动物毛；蚕丝的性能、生丝的品质评定。

重点：羊毛、蚕丝的形态结构及其类型、品质特征和评定

第三章 化学纤维 学时：4 学时

本章讲授要点：化学纤维的制造(概括为高聚物的提纯或聚合，纺丝流体的制备、纺丝，以及纺丝之后的加工等四个过程)；化学纤维品质评定；纤维鉴别及常用的鉴别方法。 点：从形态结构中认识化学纤维；熔体纺丝法、湿法纺丝法、干法纺丝法等制造化学纤维的方法；纤维鉴别；细度指标及其相互换算。

第四章 纺织纤维的内部结构 学时：4 学时（讲课 2 学时，实验 0 学时）

重点：纺织纤维微观结构

难点：从纺织纤维微观结构认识纤维的性质 第一节 纤维素纤维的微观结构 第二节 蛋白质纤维的微观结构 第三节 合成纤维的微观结构概述

第五章 纱线的几何性质和品质评定 学时：4 学时

本章讲授要点：纱线的几何性质；细度指标及其相互换算；加捻作用对纱线性能的影响；捻度的测定方法。

重点：纱线的细度指标、纱线细度指标间的换算关系，纱线细度不匀产生的原因，几种主要纱线的加捻方法和纱线中纤维的排列形态、径向分布及对纱线的性能的影响。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是在《高分子化学》、《高分子物理》等课的基础上开设的专业课程，后续课程为《材料分析测试技术》

五、建议使用教材与教学参考书

- 1、《纺织材料学》 姚穆 主编 中国纺织出版社
- 2、《纺织材料实验教程》 赵书经 主编 中国纺织出版社
- 3、《纺织材料实验技术》 余序芬 主编 中国纺织出版社
- 4、《简明纺织材料学》 李亚滨等 编著 中国纺织出版社

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

本课程在学习中以三个层次的不同要求,第一层次指能知道有关名词、概念、知识的意义,并能正确表述;第二层次是指在识记的基础上,能全面把握概念、基本原理、基本方法,能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系;第三层次是指在领会的基础上,能应用基本概念、基本原理、基本方法分析和解决有关实际问题

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试形式考核,卷面成绩占 70%,平时成绩(签到,作业)占 30%

《聚合物成型机械》课程教学大纲

课程编号: 061040220

总学时及其分配: 总学时 16, 理论课学时 16

学分数: 1

适用专业: 材料科学与工程 高分子方向

任课学院、系部: 材料科学与工程学院 高分子系

课程负责人: 戴亚辉

编制日期: 2016 年 7 月 13 日

一、课程简介

《聚合物成型机械》是材料科学与工程专业高分子材料方向本科学生的一门选修课,本课程的任务是研究塑料成型所使用的通用加工

设备的种类、用途、结构、工作原理、性能、设备配置等方面的知识。

二、课程教学的目标

本课程的任务是研究聚合物材料的通用加工设备的种类、用途、结构、性能、工作原理和参数、使用维护、设备选配等方面的知识。重点介绍混合机械、开炼机、密炼机、挤出机、注射机和液压成型机等基础知识。是一门实用性较强的课程，强调理论与实际相结合，通过本课程的学习，使学生能掌握常用塑料成型机械的基本结构、工作原理，并能够正确选择、使用、管理和维护通用成型设备，获得解决实际成型过程中的设备问题的能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论 （1 学时）

1.1 高分子成型方法与设备（0.5h）

1.2 高分子成型机械的分类与发展（0.5h）

第二章 混合搅拌设备（1 学时）

2.1 概述（0.5h）

2.2 高速混合机（0.5h）

第三章 混炼设备（2 学时）

3.1 开炼机（1h）

3.2 密炼机（1h）

第四章 螺杆挤出机（5 学时）

4.1 概述（0.5h）

4.2 单螺杆挤出机（1.5h）

4.3 双螺杆挤出机（2h）

4.4 挤出联动线（1h）

第五章 注射成型机（5 学时）

5.1 注射成型机基本参数（1h）

5.3 注射系统（2h）

5.4 合模系统（2h）

第六章 液压成型机（2 学时）

6.1 压缩成型机的结构与工艺特点（1h）

6.2 压缩成型机工作原理与性能参数（1h）

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程与高分子物理、高分子材料成型加工原理、高分子材料流变学基础、聚合物共混改性原理、机械设计基础、液压传动基础等专业基础课等紧密相关，可在这些课程之后开设，也可与塑料成型加工原理同时授课，便于学生纵横向知识的结合。

五、建议使用教材与教学参考书

建议教材：

《塑料成型机械》秦宗慧、谢林生、祁宏志主编. 化学工业出版社。

教学参考书：

《塑料成型机械》陈世煌主编，化学工业出版社，2006 年第 1 版，2007 年 7 月第二次印刷。

《高分子材料成型加工设备》罗权焜、刘维锦编.化学工业出版社，2007 年

《高分子材料生产加工设备》张瑞志主编。中国纺织出版社，第二版，2009。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1. 教学方法：课堂讲授 16 学时，采用多媒体教学。

2. 重点与难点：

第一章 重点难点：高分子材料成型加工设备的特点与分类。

第二章 重点难点：高速混合机的基本结构与性能、高速混合的过程与机理。

第三章 重点难点：开炼机、密炼机基本结构和基本性能，工作原理及混合机理与应用。

第四章 重点难点：挤出机的基本组成及性能参数，螺杆的结构、挤出理论、螺杆的参数、挤出成型的过程参变量，挤出生产线的基本构成、作用与特点，管材模具的基本结构与参数。

第五章 重点难点：注射机基本参数、注射、合模装置的基本结构、工作原理及注射机的液压控制系统的工作原理与要求。

第六章 重点难点：液压机的基本结构、工作原理成型工艺特点。

3. 后续自主学习建议：通过课题教学与教材、参考书，自行归纳

总结知识点；通过课堂练习以及作业巩固所学知识，并加深对重点和难点知识的理解和掌握。

七、课程考核及成绩评定方式

1、考核范围包括教学计划规定的全部课程内容。

2、成绩采用百分制，由二部分构成：一是平时成绩，包括出席情况、课堂练习、作业部分，比重 40%。期末考试形式为小论文方式，着重考核学生在理解塑料机械的工作原理，先学课程聚合物成型工艺、聚合物共混改性原理等理论上分析和提出成型机械的改进、发展、和研究方向的能力，所占比重 70%。

《聚合物共混改性原理》课程教学大纲

课程编号：061040360

总学时及其分配：总学时 24，理论课学时 24

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程 高分子方向

任课学院、系部：材料科学与工程学院 高分子系

课程负责人：阎新萍

编制日期：2016 年 7 月 13 日

一、课程简介

本课程是材料科学与工程专业高分子方向的专业基础课程。本课程从聚合物共混改性的基本原理与方法出发，对聚合物共混的基本方式、机理、模型，聚合物共混物的相容性、共混物的形态结构变化、界面结构、增容方法与机理、聚合物共混物的性能等方面进行详细的分析和阐述。通过学习使学生了解聚合物共混材料相容性-共混-结构-性能之间的关系，学会材料的结构设计和共混方法及工艺，课程专业性、实践性和实用性强，要求具有扎实的专业基础知识，学习中必须与其它专业课程紧密联系。

二、课程教学的目标

本课的教学环节包括课堂讲授，学生自学，习题课，答疑、课堂讨论和期末考试。通过上述基本教学步骤，要求学生了解聚合物共混改性的目的、意义，掌握聚合物共混物的分类、聚合物共混改性的基本原理以及理论，了解聚合物的共混改性方面的应用和发展，能初步学会运用基本方法来设计、制备聚合物共混物，解决改性聚合物实践中遇到的实际问题，使学生学会查阅资料，拓宽学生的知识面和增强其独立思考问题以及解决问题的能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论 （2 学时）

- 1.1 高分子材料共混改性的重要性（0.5h）
- 1.2 高分子材料共混改性的目的（0.5h）
- 1.3 高分子材料共混改性的主要方法（0.5h）
- 1.4 高分子材料共混改性发展动态（0.5h）

第七章 聚合物共混改性基本原理（4 学时）

- 2.1 聚合物共混的基本概念（1h）
- 2.2 混合的基本方式（1h）
- 2.3 共混过程的理论模型（1h）
- 2.4 共混过程的调控方法（1h）

第三章 聚合物共混物相容性 （4 学时）

- 3.1 聚合物共混物相容性的基本概念（1h）
- 3.2 聚合物共混物的相容热力学理论（1h）
- 3.3 聚合物共混物相分离机理（2h）

第四章 聚合物共混体系的相界面（2 学时）

- 4.1 聚合物共混物的相界面形成（1h）
- 4.2 聚合物共混物的相界面性能（1h）

第五章 聚合物共混体系的增容（4 学时）

- 5.1 影响聚合物共混物相容性的因素（1h）
- 5.2 提高聚合物相容性的方法（1h）
- 5.3 增容剂的作用原理和分类（2h）

第六章 聚合物共混物的形态结构（2 学时）

6.1 聚合物共混物形态结构的基本类型 (1h)

6.2 聚合物共混体系相形态的影响因素 (1h)

第七章 聚合物共混物的性能 (4 学时)

7.1 聚合物共混体系的性能预测 (1h)

7.2 共混物的力学性能 (2h)

7.3 聚合物共混体系的其他性能 (1h)

第八章、聚合物增韧改性 (2 学时)

8.1 弹性体增韧机理 (1h)

8.2 非弹性体增韧 (1h)

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程与高分子化学、高分子物理专业基础课等紧密相关，应在这些课程之后开设，也可与塑料成型加工原理、聚合物研究方法同时授课，便于学生纵横向知识的结合。

五、建议使用教材与教学参考书

建议教材：

《聚合物共混改性原理及技术》，陈绪煌、彭少贤主编，第一版，化学工业出版社，2011.07。

教学参考书：

1、《聚合物共混改性原理与应用》，王国权编，中国轻工业出版社，第一版 第一次印刷，2007。

2、《聚合物共混改性》，吴培熙，张留城编，中国轻工出版社，1996。

3、《聚合物-聚合物的混溶性》，Olabisi 等著，项尚田等译，科学出版社，第 1 版，1987。

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

1. 教学方法：课堂讲授 24 学时，采用多媒体教学。

2. 重点与难点：

第一章 重点：共混改性的目的与基本方法。

第二章 重点难点：混合的基本方式与表征；液滴分裂机理和细流线破裂机理；液滴模型；双小球模型；分散相分散与归并以及平衡粒径。

第三章 重点难点：聚合物—聚合物热力学相容性理论。Flory-Huggings 聚合物共混体系热力学理论及 Flory 相互作用参数。

第四章 重点难点：界面的类型与特征、界面的结构与特点、界面层性质。

第五章 重点难点：提高聚合物相容性的方法、非反应性增容机理、反应性增容机理。

第六章 重点难点：相容性对形态结构的影响，连续相与分散相形成的因素。

第七章 重点难点：聚合物共混物性能与其纯组分性能之间的关系；聚合物的形变机理；剪切带形成的主要原因；银纹的性质、强度、生成能，银纹化过程及影响银纹化的因素；聚合物共混物的应力集中现象，影响共混物形变的因素。

第八章 重点难点：银纹-剪切带-空穴增韧机理；影响弹性体增韧效果的因素；制备高抗冲击聚合物共混物的条件；非弹性体增韧机理；弹性体与非弹性体增韧的特点与比较。

3. 后续自主学习建议：通过课题教学与教材、参考书，自行归纳总结知识点；通过课堂练习以及作业巩固所学知识，并加深对重点和难点知识的理解和掌握。

七、课程考核及成绩评定方式

1、考核范围包括教学计划规定的全部课程内容。

2、成绩采用百分制，由二部分构成：一是平时成绩，包括出席情况、课堂提问、课堂练习、作业部分，比重 30%。期末考试形式为闭卷考试，着重是对基本概念、理论和实际操作掌握情况进行考核，所占比重 70%。

3、期末考试资格的取得：① 累计缺课（包括事假、病假、旷课）达该课程学期总授课学时数的三分之一者；② 一学期内旷课达到或超过 3 次者；③ 因旷课、请假、迟到、早退、不完成作业等因素，被任课教师认定为取消考试资格者；⑤ 因其它原因，教务管理部门认为有必要取消考试资格者。

《聚合物制备工程》课程教学大纲

课程编号：061040350

总学时及其分配：16 学时（授课 16 学时、实验 0、线上学时或实践周数 0）

学分数：1

适用专业：材料科学与工程（高分子方向）

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：朱建平

编制日期：2016 年 7 月 26 日

一、课程简介

主要介绍各种高聚物制备的工艺和过程，让学生了解高聚物的主要品种及其用途，了解生产单体的原料路线，掌握高聚物生产工艺和主要实施方法，将专业理论知识与生产实际相结合，培养学生的工程意识和能力。

二、课程教学的目标

使学生了解聚合物制备方法，掌握聚合物制备的基本原理以及理论，了解聚合物制备方面的应用和发展，能初步学会运用基本方法来设计、制备新型聚合物，解决改性聚合物实践中遇到的实际问题，使学生学会查阅资料，拓宽学生的知识面和增强其独立思考问题以及解决问题的能力需明确各教学环节对人才培养目标及其要求的知识、能力、素质贡献。

三、课程教学的基本内容及教学安排

一 绪论

2 学时

1、基本要求

- （1）高分子合成工业概述
- （2）高分子合成材料及应用
- （3）高聚物生产过程

2、重点、难点

重点了解高分子合成材料的应用及高聚物合成的主要生产
过程。

二 生产单体的原料路线

2 学时

1、基本要求

(1) 石油化工原料路线

(2) 煤炭及其它原料路线和我国资源情况展望

2、重点、难点

重点：重点掌握石油化工原料路线

难点：石油裂解生产烯烃、芳烃和 C_4 馏分制取丁二烯

三 自由基聚合生产工艺

(一) 自由基本体聚合生产工艺

4 学时

1、基本要求

(1) 自由基聚合工艺基础和本体聚合生产工艺

(2) 气相本体聚合—乙烯高压聚合生产工艺

(3) 苯乙烯熔融本体聚合工艺

2、重点、难点

重点：自由基聚合、本体聚合生产工艺特点，气相本体聚合—乙
烯高压聚合生产工艺

难点：高压聚乙烯生产工艺流程

(二) 自由基乳液生产工艺

2 学时

1、基本要求

(1) 自由基乳液生产工艺特性

(2) 乳液聚合生产工艺—丁苯橡胶的生产

(3) 乳液种子聚合生产工艺—糊用 PVC 树脂的生产

2、重点、难点

重点：丁苯橡胶低温乳液聚合生产工艺

难点：低温 SBR 和糊用 PVC 生产工艺流程

(三) 自由基型悬浮聚合生产工艺

2 学时

1、基本要求

- (1) 自由基型悬浮聚合生产工艺特性
- (2) 氯乙烯自由基悬浮聚合生产工艺
- (3) 苯乙烯悬浮聚合生产工艺

2、重点、难点

重点：PVC 自由基悬浮聚合生产工艺

难点：悬浮法聚氯乙烯和聚苯乙烯生产流程

(四) 自由基溶液聚合生产工艺

2 学时

1、基本要求

- (1) 自由基溶液聚合生产工艺特性
- (2) 丙烯腈溶液聚合生产工艺
- (3) 作为维纶原料—Vac 的溶液聚合生产工艺及 PVA 的生产

2、重点、难点

重点：聚丙烯腈水相沉淀聚合生产工艺和聚乙烯醇溶液聚合生产工艺

难点：聚丙烯腈非均相聚合生产工艺流程

四 离子型与配位聚合生产工艺

2 学时

1、基本要求

- (1) 离子聚合与配位聚合生产工艺特点
- (2) 顺丁橡胶的生产工艺
- (3) 丙烯的配位聚合生产工艺
- (4) LLDPE 聚合生产工艺

2、重点、难点

重点：离子聚合与配位聚合生产工艺特点和生产过程

难点：BR、PPT 和 LLDPE 的生产工艺流程

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是在《高分子化学》、《高分子物理》《聚合物成型原理》

等课的基础上开设的专业课程，后续课程为《聚合物制品设计》

五、建议使用教材与教学参考书

- 1.赵德仁、张慰盛主编.《高聚物合成工艺学》，北京：化学工业出版社，1997.
- 2.张洋、马榴强.《聚合物制备工程》，北京：中国轻工业出版社，2001.
- 3 李克友等主编.《高分子合成原理及工艺学》，北京：科学出版社，1999

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

本课程采用课堂教学形式,在每章节的内容讲授完毕后安排一次作业.要求授课教室具有多媒体教学条件。

本课程的重点是聚合物的合成方法与制备工艺，难点在于合成原理的理解和掌握，后续自主学习应阅读相关具体塑料橡胶品种的合成手册和加工手册，将一般原理和具体聚合物品种相结合。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试形式考核，卷面成绩占 70%，平时成绩（签到，作业）占 30%

《气敏材料与传感器》课程教学大纲

课程中文名称：气敏材料与传感器

课程英文名称：Gas Sensing Materials and Sensors

课程编号：061040370

适用专业：材料科学与工程专业(高分子材料方向)

学 时 数：16

学 分 数：1

应开课学期：第 5 学期

执 笔 者：孙广

审 核 人：秦刚

批 准 人：秦刚

编写日期：2016 年 10 月 28 日

一、课程的性质和目的

《气敏材料与传感器》为选修课，主要介绍了半导体气敏传感器的工作原理和高分子半导体基气敏传感器的研究进展，使学生了解关于气体检测技术的基本知识，拓展学生对于气敏性功能高分子材料在应用领域的相关知识。

二、课程教学内容

1. 绪论

气敏传感器的基本概念、组成与分类；气体传感器的基本特性；气体传感器应用与发展趋势。

2. 半导体式气敏传感器

半导体气敏传感器的分类；电阻型半导体气敏传感器；气敏传感器的工作原理和应用。

3. 高分子气敏材料

高分子气敏材料的分类；高分子气敏材料的结构特征；高分子气敏材料的制备方法；高分子气敏材料的气敏机理。高分子气敏材料的发展趋势。

4. 高分子纳米复合气敏材料

高分子纳米复合气敏材料的分类；高分子纳米复合气敏材料的制备方法；高分子纳米复合气敏材料的性能；高分子纳米复合气敏材料的与发展趋势。

三、课程教学的基本要求

本课程主要介绍气体传感器的相关概念、工作原理高与发展趋势。着重讲述高分子气敏材料及其纳米复合材料气敏材料在气敏传感器的地位。要求学生学习过程中掌握相关基本概念，基本原理、基本知识和应用，即材料的组成、结构与性能之间的构效关系及主要应用，同时让学生了解高分子基气敏材料的最新发展情况。

四、本课程与其他课程的联系

高分子气敏材料是功能高分子材料的一重要分支，是高分子材料专业在学习了高分子化学、高分子物理以及有机化学、物理化学基础上的一门选修课程。该课程的学习有助于学生了解和掌握这类新型的气敏性功能高分子材料的种类，制备方法及气敏原理等方面的基本知识。

五、建议教材与教学参考书

建议教材：

1、《敏感材料与传感器》，蒋亚东，太惠玲，谢光忠，杜晓松编著，科学出版社，2016，ISBN 7030469186, 9787030469182

建议参考书：

1、《气敏传感器的制备与应用》，高振斌，汪鹏，田丰编著，化学工业出版社，2015，ISBN 9787122245069, 7122245063

《生物医学材料》课程教学大纲

课程编号：061011030

总学时及其分配：24

学分数：1.5

适用专业：高分子材料专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、高分子系

课程负责人：张春静

编制日期：2016.7.16

一、课程简介

《生物医用高分子材料》是为高分子材料专业开设的选修课，通过本课程的学习，为学生未来在相关生物医用高分子材料方面工作和学习提供基础。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生对高分子材料在生物医用方面的应用

有一定了解，激发学生对高分子材料专业知识扩展应用的学习能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章绪论(2 学时)

高分子材料在生物医用方面的应用简介；生物医用高分子材料生产基本要求，生物高分子材料研究开发相关的问题，本门课程的基本学习方法。

第二章 高分子材料和生物体的相互作用（2 学时）

理解生物医用高分子的基本物理机能、物理化学机能，了解生物体适应的种类和医用高分子材料与生物体相互作用的评价内容。

第三章 生物医用高分子材料的生物相容性和安全性评价（2 学时）

掌握生物相容性概念和原理，理解高分子材料生物相容性凭借方法，理解高分子材料生物降解机制。

第四章 人工器官用高分子材料（6 学时）

了解血液净化型人工器官的基本作用原理；掌握中空纤维的基本构造和生产原理；了解人工肾、人工肺用高分子材料研究与发展现状；了解牙科高分子材料，眼科高分子材料的研究与应用现状。

第五章 医疗诊断用高分子材料（4 学时）

了解高分子微球在医疗诊断中的应用，理解医疗诊断用高分子微球的制备原理和方法，了解磁性微球在医疗方面的应用。

第六章 药物缓释用高分子材料（4 学时）

理解缓控释制剂释药原理，掌握缓控释制剂设计的影响因素，了解常用高分子材料在缓控释领域中的应用，了解缓控释给药系统研究现状及发展趋势。

第七章 软硬组织替代和组织工程用高分子材料（2 学时）

了解高分子材料与生物体的组织相容性；理解皮肤修复和再生用高分子材料的选材要求；掌握常用硬组织修复和再生用高分子材料种类和制备方法。

第八章 医用高分子材料的设计（2 学时）

掌握高分子材料设计基本理论和生物医用高分子材料需具备的特殊性能。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程高分子材料方向的专业选修课，先修课程有《高分子物理》，《高分子化学》，《聚合物流变学》，《聚合物共混改性》，《聚合物成型加工原理》等。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

赵长生 编 《生物医用高分子材料》北京 化学工业出版社 2009

参考书：

1. 高长有，马列编. 《医用高分子材料》 北京 化学工业出版社 2006
2. 李世普编. 《生物医用材料导论》武汉 武汉理工大学出版社 2000

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

本课程以课堂讲授为主。在本课程讲授过程中，安排学生收集与分析生物医用高分子材料的在人工肾、人工肺、人工血管、人工皮肤等方面的研究应用现状，进一步增强学生的学习兴趣。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方法：平时学生收集和讲解生物医用高分子材料应用现状成绩和期末考试成绩相结合的方式考核。

《塑料模具设计》课程教学大纲

课程中文名称：塑料模具设计

课程英文名称：Plastic Mold Design

课程编号：061011410

适用专业：材料科学与工程专业（高分子材料方向）

学 时 数： 24

学 分 数： 1.5

课程类别： 选修

应开课学期： 第 6 学期

执 笔 者： 杨佳

审 核 人： 李继功

批 准 人： 秦刚

定稿日期： 2016 年 7 月

一、课程的性质和目的

本课程是高分子材料专业主要专业课之一。通过本课程的学习,使学生掌握塑料成型加工的基本理论知识,能够制订合理的塑料成型工艺规程。熟悉塑压设备,掌握塑料模具设计的基本方法,能够独立设计各种塑料成型模具。

二、课程教学的主要内容及学时分配

绪论

1、课程内容

- (1)塑料模具设计与制造在国民经济中的地位和作用
- (2)塑料模塑成型及模具技术的发展动向
- (3)本课程的学习目的与要求

2、基本要求

了解塑料模具设计与制造在国民经济中的地位和作用以及塑料模塑成型及模具技术的发展动向

第 1 章 塑料成型基础

1、课程内容

- (1)塑料概论
- (2)塑料的工艺性能
- (3)常用塑料
- (4)塑料成型工艺
- (5)塑件设计

2、基本要求

- (1)具备分析塑件产品的工艺性,并在此基础上找出工艺难点,提出解决问题的方法的能力

(2)掌握塑料注射模塑、压缩模塑、塑料压注模塑和挤出模塑工艺条件的选择和工艺条件对塑件质量的影响

(3)具备编制塑件成型工艺规程的能力

第2章 塑料模具与设备

1、课程内容

(1)塑料模具

(2)塑料成型设备

2、基本要求

(1)掌握塑料模具常用的几种分类和典型塑料模具结构，具备读图能力

(2)熟悉注塑机、压力机、挤出机等成型设备

第3章 单分型面注射模

1、课程内容

(1)单分型面注射模概述

(2)塑件在单分型面模具中的位置

(3)单分型面注射模具普通浇注系统设计

(4)成形零部件设计

(5)单分型面注射模具推出机构设计

(6)温度调节系统设计

2、基本要求

(1)掌握单分型面注射模常用的几种分类和典型模具结构，具备读图能力

(2)会运用塑料模具分型面的选择基本原则，针对不同塑件选择分型面

(3)掌握成型零件结构特点、适用范围、材料选择、加工方法与装配要求

(4)掌握成型零件尺寸的计算方法，并会运用公式和查表选择数据确定型腔壁厚和底板厚度

(5)掌握各结构零件作用、结构、安装形式、配合要求、材料的选择和设计原则，会选择标准件

(6)掌握加热与冷却装置设计计算，并能理论联系实际

第4章 双分型面注射模

1、课程内容

- (1)双分型面注射模概述
- (2)双分型面注射模浇注系统
- (3)双分型面典型结构

2、基本要求

- (1)掌握双分型面注射模浇注系统的设计方法
- (2)掌握双分型面注射模常用的几种分类和典型模具结构，具备读图能力

第5章 其他类型注射模

1、课程内容

- (1)热流道注射模
- (2)复杂推出机构注射模
- (3)热固性塑料注射成型
- (4)气体辅助注射成型

2、基本要求

- (1)掌握热流道注射模常用的几种分类和典型模具结构，具备读图能力
- (2)掌握复杂推出机构注射模常用的几种分类和典型模具结构，具备读图能力
- (3)了解热固性塑料注射模、气体辅助注射模具的结构

第6章 侧分型与抽芯注射模

1、课程内容

- (1)侧分型与抽芯注射模实例
- (2)斜导柱侧抽芯机构设计与计算
- (3)斜导柱侧抽芯机构应用形式
- (4)其他类型的侧抽芯注射模

2、基本要求

- (1)掌握斜导柱侧抽芯机构的设计要点与计算方法
- (2)熟悉斜导柱侧抽芯注射模具的结构
- (3)了解其他侧抽芯注射模

第 7 章 压缩模与压注模

1、课程内容

- (1)压缩模结构及分类
- (2)压注模结构及分类
- (3)压注模成型零件设计
- (4)浇注系统设计

2、基本要求

- (1)掌握压缩、压注成型原理
- (2)掌握压缩模常用的几种分类和典型模具结构，具备读图能力
- (3)掌握压注模常用的几种分类和典型模具结构，具备读图能力
- (4)掌握压注模成型零部件及浇注系统的设计方法

第 8 章 挤出模

1、课程内容

- (1)挤出机头概述
- (2)管材挤出机头
- (3)吹塑薄膜挤出机头
- (4)板材与片材挤出机头

2、基本要求

- (1)掌握挤出成型原理
- (2)熟悉挤出模的典型结构，具备读图能力

*第 9 章 气动成型模具

1、课程内容

- (1)中空吹塑成型模具
- (2)真空成型模具
- (3)压缩成型模具

2、基本要求

了解气动成型的典型模具结构

第 10 章 塑料注射模具制造与实例

1、课程内容

- *(1)塑料注射模具制造特点
- *(2)塑料注射模具零件常用加工方法

(3)塑料注射模具装配

(4)塑料注射模具设计实例

2、基本要求

1. 掌握注射成型工艺设计、注射模具设计和注射模具制造的方法和步骤

2. 能系统进行中等偏复杂塑料制件的成形工艺、模具结构和模具制造工艺的设计

学时分配表:

号	章节及名称	学时分配			时	注
		课	验	习		
	第一章 概述 第一节 塑料及塑料制品 第二节 塑料模塑成型及塑料成型模具					
	第二章 塑料 第一节 塑料的成分及组成 第二节 塑料的分类 第三节 塑料的性能 第四节 常用塑料的性能及应用					
	第五节 塑料的改性 第六节 塑料的鉴别方法 第七节 塑件结构工艺性					
	第三章 塑料模设计基础 第一节 塑料模的分类及基本结构 第二节 塑料模具的分型面					

	第三节 成型零件的结构设计 一、凹模的结构设计 二、型芯的结构设计 三、螺纹成型零件的结构设计 四、成型零件工作尺寸计算 五、型腔壁厚和底板厚度的计算					
	第四节 结构零件的设计与标准件的选用 第五节 模具温度调节控制系统设计					
	第四章 塑料注射模设计 第一节 注射模具分类及典型结构 第二节 注射机有关工艺参数的校核				0	
	第三节 普通浇注系统的设计					
	第四节 推出机构的设计					
0	第五节 侧向分型与抽芯机构设计					
1	第六节 脱螺纹机构 第七节 注射模设计实例					
2	第五章 塑料压塑模设计 第一节 压塑模的类型与结构组成 第二节 液压机结构分类及有关工艺参数的校核					
3	第三节 压塑模典型结构					
4	第四节 压塑模设计					
5	第七章 中空和真空成型工艺及模具 第一节 中空成型工艺及模具 第二节 真空成型工艺及模具					
计		2			2	

三、课程教学的基本要求

一、塑料及模塑成型工艺

1. 了解塑料的成分、特性、种类,用途及塑料的成型加工性能。
2. 了解对塑件结构的工艺性要求。
3. 熟悉注塑模塑工艺。
4. 熟悉压缩模塑工艺。
5. 熟悉压注模塑工艺。
6. 了解中空及真空等成型方法.
7. 掌握模塑工艺规程的编制。

二、塑料模设计

1. 了解塑料模的分类及基本结构。
2. 熟悉塑料模具分型面的选择方法。
3. 了解成型零件的结构。
4. 了解模具常用材料。
6. 了解模具温度调节系统的作用及种类。

三、塑料注射模

- 1.了解注射模的结构与分类。
- 2.了解注射机结构、分类及有关工艺参数的校核。
- 3.掌握浇注系统的设计。
- 4.掌握推出机构设计。
- 5.掌握侧向分型与抽芯机构设计。
- 6.了解带螺纹塑件脱模机构。

四、塑料压缩模

1. 了解压缩模类型及结构组成。
2. 掌握压力机有关工艺参数的校核。
3. 掌握压缩模的设计方法。

五、塑料压注模的设计及制造

1. 了解压注模的类型及结构组成。
2. 掌握液压机有关工艺参数的校核。
3. 掌握压注模的设计方法。

六、中空吹塑和真空成型

1. 熟悉中空成型工艺及模具设计

2. 熟悉真空成型工艺及模具设计

四、本课程与其他课程的衔接与分工

本课程在讲授之前学生应具备机械制图、工程力学、机械设计基础、互换性与技术测量、工程材料与应用、机械制造基础等方面的基础知识。

五、考核方式

闭卷考试，试卷成绩占 70%，平时成绩 30%

六、建议教材与教学参考书

1、《塑料成型工艺与模具设计》，屈华昌主编，第一版，机械工业出版社，2005

2、《塑料成型工艺及模具设计》，叶久新，王群主编，第一版，机械工业出版社，2008

3、《塑料成型工艺及模具设计》，高汉华，廖月莹主编，第一版，大连理工大学出版社，2007

《液压传动基础》课程教学大纲

课程编号：061040540

总学时及其分配：总学时 16，理论课学时 16

学分数：1

适用专业：材料科学与工程 高分子方向

任课学院、系部：材料科学与工程学院 高分子系

课程负责人：戴亚辉

编制日期：2016 年 7 月 13 日

一、课程简介

液压传动是研究以液体作为传动介质来控制并使各种执行机构自动完成既定的顺序工作的一门学科，广泛应用于聚合物成型的各类机械，是实践性很强的专业技术基础课。通过学习使学生掌握液压传动技术的基础知识，液压元件的工作原理与基本结构、典型液压基本回路，典型液压系统等知识，课程专业性、实践性和实用性强，要求具有扎实的专业基础知识，学习中必须与《聚合物成型机械》课程紧密联系。为解决聚合物成型加工过程中的工艺、设备等生产实际问题，成型设备的调试、使用及维修方面的工作打下基础。

二、课程教学的目标

本课的教学环节包括课堂讲授，学生自学，习题课，答疑、作业和期末考试。通过上述基本教学步骤，要求学生掌握常用液压元件的工作原理与结构、图形符号、液压系统的基本构成、基本原理与典型的液压基本回路、能够读懂聚合物成型机械的液压系统原理图，具备聚合物成型机械液压系统回路分析与调试能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 液压传动基础 （1 学时）

1.1 液压传动工作原理及特点（0.5h）

1.2 液压传动基础知识（0.5h）

第八章 液压泵与马达（3 学时）

2.1 液压泵和马达的主要性能参数（1h）

2.2 液压泵（1h）

2.3 液压马达（1h）

第五章 液压缸 （2 学时）

3.1 液压缸的类型与特点（1h）

3.2 液压缸典型结构（1h）

第六章 液压控制元件（4 学时）

4.1 液压阀概述（0.5h）

4.2 方向控制阀（1.5h）

4.3 压力控制阀（1h）

4.4 流量控制阀（1h）

第五章 液压基本回路系统（4 学时）

5.1 方向控制回路（1h）

5.2 速度控制回路（1h）

5.3 压力控制回路（1h）

5.4 顺序控制回路（1h）

第七章 液压系统（2 学时）

6.1 液压系统的分类、特点及阅读方法（1h）

6.2 聚合物成型机液压系统（1h）

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修科目是《机械设计基础》，应在这些课程之后开设，但同时亦是《聚合物成型机械》课程的基础，故需在《聚合物成型机械》课程之前开设。

五、建议使用教材与教学参考书

建议教材：

《液压传动》，ISBN：978-7-5646-2796-6，张军等主编，中国矿业大学出版社，2015.09。

教学参考书：

《液压传动基础》，赵新泽编，华中科技大学出版社，2012.08。

《液压元件》，林建亚、何存兴主编。机械工业出版社，1982。

《实用液压回路》，关肇勋、黄奕振编。上海科学技术文献出版社，1982。

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

1. 教学方法：课堂讲授 24 学时，采用多媒体教学。

2. 重点与难点：

第一章 重点难点：液压传动的工作原理、特点、组成及作用。

第二章 重点难点：容积式油泵的必要条件、工作原理、基本结构、排流量计算、困油现象及解决途径。

第三章 重点难点：液压缸的结构形式与参数计算

第四章 重点难点：方向阀的位、通、机能概念，滑阀的中位机能，压力、流量调节与控制原理，压力阀的工作原理与结构、流量阀的工作原理与结构。

第五章 重点难点：液压基本回路的原理与功用，液压基本回路

的组成、类型、特点。

第六章 重点难点：注射成型机液压系统、压缩成型机液压系统。

3. 后续自主学习建议：通过课题教学与教材、参考书，自行归纳总结知识点；通过课堂练习以及作业巩固所学知识，并加深对重点和难点知识的理解和掌握。

七、课程考核及成绩评定方式

1、本课程为考试课，考核范围包括教学计划规定的全部课程内容，考试及格后按规定取得相应学分。

2、成绩采用百分制，由二部分构成：一是平时成绩，包括出席情况、课堂提问、课堂练习、作业部分，比重 30%。期末考试形式为闭卷考试，着重是对基本概念、理论和实际操作掌握情况进行考核，所占比重 70%。

3、期末考试资格的取得：① 累计缺课（包括事假、病假、旷课）达该课程学期总授课学时数的三分之一者；② 一学期内旷课达到或超过 3 次者；③ 因旷课、请假、迟到、早退、不完成作业等因素，被任课教师认定为取消考试资格者；⑤ 因其它原因，教务管理部门认为有必要取消考试资格者。

《橡胶制品加工原理与工艺》课程教学大纲

课程编号：061040220

总学时及其分配：16

学分数：1

适用专业：高分子材料专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、高分子系

课程负责人：张春静

编制日期：2016.7.16

一、课程简介

《橡胶制品加工原理与工艺》是为高分子材料专业开设的专业必修课，学完该课程，学生应该具备橡胶配合和加工的基本知识，为后继课程、毕业设计、毕业后的工作打下坚实的理论基础。

二、课程教学的目标

学完该课程，学生应该能独立地阅读并理解有关文献、资料，具有一定的分析与解决问题的能力；具有从事简单配方设计、工艺条件选定的能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论（1 学时）

橡胶的概念；橡胶材料的特点；橡胶性能的表征；橡胶的用途；课程的主要内容；橡胶的发展历史

第二章 生胶（2 学时）

生胶的分类；天然橡胶；丁苯橡胶；顺丁橡胶；乙丙橡胶；丁基橡胶；氯丁橡胶；丁腈橡胶；特种橡胶

第三章 橡胶的硫化体系（3 学时）

概述；无促进剂的硫黄硫化；有促进剂的硫黄硫化
各种硫黄硫化体系；非硫黄硫化体系；硫化胶的结构与性能之间的关系

第四章 橡胶的补强与填充体系（2 学时）

概述；炭黑的分类与命名；炭黑的结构；炭黑的基本性质
炭黑对橡胶的补强；炭黑对橡胶加工性能的影响；炭黑的补强机理；白炭黑的补强；短纤维的补强

第五章 橡胶的老化与防护（2 学时）

概述；橡胶的热氧老化；橡胶的臭氧老化；
橡胶的疲劳老化；橡胶防老剂的分类与特性；永固性防老剂

第六章 橡胶的增塑体系（1 学时）

橡胶增塑剂及分类；橡胶增塑原理及增塑效果表征；橡胶常用增塑剂；其他工艺操作助剂

第七章 橡胶的塑炼与混炼（1 学时）

塑炼工艺；混炼工艺

第八章 压延工艺（1 学时）

压延原理、压延工艺

第九章 挤出工艺（1 学时）

橡胶挤出机；挤出原理；挤出机的生产能力、口型设计；挤出工艺

第十章 硫化工艺（2 学时）

正硫化及其测定方法；硫化条件的选取和确定；硫化方法

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先行课程：《高分子化学》、《高分子物理》等

后继课程：《橡胶制品设计与制造》、《现代橡胶配方设计》、《轮胎设计与制造》

五、建议使用教材与教学参考书

[1]杨清芝主编.实用橡胶工艺学.北京：化学工业出版社，2005

[2]朱敏庄编著.橡胶工艺学.广州:华南理工大学出版社，1993

[3] 邓本诚主编 . 橡胶工艺原理. 北京：化学工业出版社，1994

[4]杜军，袁仲雪主编. 材料配合与混炼加工.北京：化学工业出版社，2003

[5]橡胶工业手册（第一二三分册）.北京：化学工业出版社，2001

[6]王贵恒主编. 高分子材料成型加工原理.北京：化学工业出版社，1996

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

该课程全面地阐述了塑料、混炼、压延、挤出和硫化五个基本工艺过程的原理与实施方法。

- 1.掌握塑炼、混炼、压延、压出、硫化等重点工艺过程的加工原理、工艺方法及质量控制方法；
2. 理解对过程的影响因素、常用胶料的工艺特性；
3. 了解国内外工艺设备现状及发展趋势。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方法：平时学生收集和讲解橡胶制品加工原理与工艺材料的应用现状成绩和期末考试成绩相结合的方式进行考核。

《聚合物纳米粒子合成与改性》课程教学大纲

课程编号：061040500

总学时及其分配：总学时：16，授课学时：16

学分数：1

适用专业：高分子专业

任课学院、系部：材料学院，高分子系

课程负责人：王晓冬

编制日期：2016.7.19

一、课程简介

需说明课程的性质、类别及其在专业人才培养中的地位和作用。

聚物乳液粒子是一类十分重要的聚合物材料，具有多种商业化用途。先进的合成工艺是制备具有新功能特性的聚合物纳米粒子的关键所在，粒子的表面改性能够满足其某些特定的应用要求。

本课程综述了聚合物乳液粒子的合成和表面改性工艺研究进展，介绍了聚合物乳液加工工艺，具有核-壳结构的乳液粒子的合成和表征，制备非球形聚合物粒子的不同合成路线，微乳液聚合，通过聚合物进行表面修饰的各种有机和无机纳米粒子等相关内容

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，让学生了解聚合物纳米粒子的种类，合成方法，粒子表面改性方法以及研究进展，为将来在相关领域的继续学习和工作奠定理论基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 概述-聚合物乳液工艺（2学时）

1.1 引言

1.2 乳液聚合

1.3 可控聚合及其在乳液聚合工艺中的应用

1.4 传统的可控细乳液聚合

1.5 共聚物及核-壳结构粒子的制备

第二章 核-壳结构的聚合物粒子的合成（6 学时）

2.1 引言

2.2 平衡和非平衡形貌

2.3 核-壳结构粒子的合成

2.4 核-壳粒子的表征

第三章 非球形先进聚合物纳米粒子（4 学时）

3.1 引言

3.2 非球形聚合物纳米粒子的合成方法概述

3.3 非球形聚合物粒子的聚合合成方法

3.4 物理后处理方法

第八章 活性聚合法对聚合物纳米粒子的表面调控（4 学时）

8.1 引言

8.2 乳液共聚法具有自由基引发点表面的聚合物粒子结构以及光诱导 ATRP 法合成的芯-刷结构

8.3 高密度聚合物刷涂层的二氧化硅粒子的合成

8.4 DC-介质活性自由基法合成聚合物刷封装二氧化硅粒子

8.5 光功能聚合物改性二氧化硅杂化纳米粒子的合成和胶体晶体的制备

8.6 刷结构表面聚合物粒子的结构及其在结构型染料上的应用

8.7 RAFT 聚合法对聚合物粒子表面改性

8.8 氮氧介质自由基聚合对二氧化硅纳米粒子的表面改性

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：物理化学，有机化学，无机化学，分析化学，大学物理，材料科学基础。

五、建议使用教材与教学参考书

建议使用教材：

《聚合物纳米粒子进展：合成和表面改性》，米特尔 (Mittal, V.)，科学出版社，2012

教学参考书：

《纳米材料与器件》，朱静，清华大学出版社，2005 年

《纳米技术与纳米材料》，张志焜，国防工业出版社，2000 年

《纳米结构与纳米材料》，张立德，科学出版社，2002 年

《纳米科学与技术导论》，刘焕斌，化学工业出版社，2006 年

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

以课堂理论教学为主，结合课堂问答，课后文献资料检索，具体问题的分析和整理等等方式进行教学。

后续自主学习主要是针对聚合物纳米粒子的合成方法、改性方法及其研究进展等方面进行自组学习。

七、课程考核及成绩评定方式

平时成绩占 50%，撰写科技论文占 50%。

《聚合物表面与界面》课程教学大纲

课程编号：061040230

总学时及其分配：总学时：24，授课学时：24

学分数：1.5

适用专业：高分子专业

任课学院、系部：材料学院，高分子系

课程负责人：王晓冬

编制日期：2016.7.19

一、课程简介

本课程是在有机化学、物理化学、高分子物理化学、高分子合成工艺学等之后开设的高分子专业学生必修课程，着重介绍表界面的基础知识、表面活性剂、高分子材料的表界面、复合材料的界面、复合材料界面的分析表征和纳米材料的表界面等方面的基本概念、结构、性能、改性方法及应用等有一个比较全面的了解和掌握。

二、课程教学的目标

通过教学环节逐步培养学生具有查阅资料能力、归纳总结问题的能力、分析和解决高分子材料生产和使用过程中遇到的界面与表面问

题的能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

理解材料的表面与界面的基本含义，了解其在材料性能方面具有的重要作用和意义。掌握材料的表界面的基础知识，掌握材料的表面与其内部主体在结构上和化学组成上的区别。了解有关表界面的基础知识、表面活性剂、高分子、无机非金属材料、复合材料和纳米材料的表界面，掌握复合材料界面的分析表征方法。下面分章阐述：

第一章 表界面基础知识（2 学时）

掌握表面张力和表面自由能的定义和计算方法、掌握 laplace 方程、液体表面张力的测试方法、Kelvin 公式、二元体系的表面张力、润湿现象和 Young 方程、固体表面的吸附性能等。

第二章 表面活性剂（4 学时）

掌握表面活性剂分子的结构和特点、表面活性剂的分类、表面活性剂的亲疏平衡值的含义和计算方法、相转型温度的含义、临界胶束浓度、表面活性剂的溶解度、表面活性剂在溶液表面上的吸附、胶束的结构、形状和大小。

第三章 高分子材料的表界面（8 学时）

了解高分子材料的表面张力的含义，其与温度、表面形态、相对分子量、分子结构、内聚能密度以及共混和共聚等不同加工方式的关系。重点了解外推法测算高分子材料表面张力的原理和方法。了解界面张力和临界表面张力以及状态方程。掌握聚合物与聚合物的相容性。了解聚合物表面改性的方法。

第五章 复合材料的界面（4 学时）

掌握复合材料的基本含义、类型以及界面。了解复合材料的界面理论。重点掌握偶联剂的作用机理、结构特点、分类。掌握玻璃纤维增强塑料的界面。了解当前先进复合材料的界面。

第六章 复合材料的界面的分析表征（6 学时）

通过本章学习，了解界面浸润性的分析表征方法，增强纤维表面形貌的分析表征，增强纤维表面化学组分、功能团及化学反应的分析表征，界面力学性能的分析表征，界面形态的微观分析表征。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是《物理化学》，《有机化学》，《高分子物理化学》，作为基础技术课，它是许多后续课程的基础。

五、建议使用教材与教学参考书

建议使用教材：

《材料表界面》（第二版），胡福增等编著，华东理工大学出版社 2007 年版。

教学参考书：

《界面化学》，段世铎，谭逸玲编，高等教育出版社，1990

《固体表面化学》，丁莹如，秦关林编著，上海科学技术出版社，1988

《聚合物表面》，D.T.克拉克，W.J. 费斯特编著，张开等译，化学工业出版社，1985

《材料表面与界面》，李恒德，肖纪美主编，清华大学出版社，1990

《现代表面技术》，钱苗根，姚寿山，张少宗编著，机械工业出版社，1999

《材料表面技术及其应用手册》，钱苗根主编，机械工业出版社，1998

《表面物理化学》，程传煊，科学技术文献出版社，1995

《界面化学基础》，朱步瑶，赵振国编著，化学工业出版社，1996

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

以课堂理论教学为主，结合课堂问答，课堂测试，课后文献资料检索，具体问题的分析和整理等等方式进行教学。

后续自主学习主要是针对高分子材料表界面理论在实际生产、生活中的应用进行学习，已达到学以致用目的

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核：闭卷考试，着重是对基本概念，基本理论的掌握情况，并会根据具体实际进行实际操作。

成绩评定方式：平时成绩占 30%；考试占 70%

《认识实习》课程教学大纲

课程编号：060040001

总学时及其分配：2 周

学分数：2

适用专业：高分子专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、高分子系

课程负责人：秦刚

编制日期：2016 年 7 月 15 日

一、课程简介

认识实习是对书本知识的巩固加深。需要到工作岗位的环境去参观，去了解今后将要工作（实习）的环境，增加对将要从事的职业岗位的初级认识，包括内容：1、工作岗位的一般要求；2、工作环境的基本条件；3、目前在岗位工作的人们对职业岗位的认识和理解；4、企业或公司对员工的基本要求。有了初步的认识，才能有针对性的继续学习。

二、课程教学的目标

认识实习是高分子材料专业方向的一个重要实践性教学环节。学生通过参观高分子材料生产企业来认识和了解高分子材料的品种、性质、规格、用途等，了解和掌握高分子材料产品生产的特点，了解高分子材料生产企业的经营管理、造价管理、技术管理的方法，为今后学习高分子材料的专业课程打下理论和实践的基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1.企业参观

参观多家企业，一般不少于 3 家，学习企业在规模、产品、生产方式等方面具有的不同点。通过参观活动，了解企业的生产工艺流程、组织机构设置、生产方式及企业运营状况，比较各家企业的经营特点。

(1) 了解高分子材料产品的性质、生产工艺、生产过程中需要注意的问题，向企业技术人员学习和提问，加深对课本知识的理解。

(2) 了解所参观企事业单位的性质、主要产品、规模、生产经营特点等。

(3) 了解所参观单位的组织结构、职能、规章制度及运作方式。

(4) 了解所参观单位的各类管理活动，如战略管理、采购供应链管理、生产管理、成本费用管理、营销管理、质量管理、人力资源管理等，特别是要着重了解被参观单位的特色管理。

2.岗位实习

到相应的车间、职能科室的具体岗位，了解该岗位及其所在部门的工作职责和职能，在企业相关人员指导下，完成相应工作任务。要求遵守企业规章制度，认真负责完成本职工作。

3.撰写实习日记

要求资料详实，数据准确，观点明确，分析合理，有一定的见解。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

无

五、建议使用教材与教学参考书

无

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

无

七、课程考核及成绩评定方式

考查课，对实习过程和实习报告进行综合评价。指导教师对学生的实习过程要进行监控，毕业实行结束时，要对学生进行考评，并根据实习质量、实习态度、实习表现按“优”、“良”、“中”、“及格”“不及格”五级分制评定学生的成绩。

优秀：能很好地完成实习任务，达到大纲中规定的全部要求，实习报告能对实习内容进行全面、系统的总结，并能运用学过的理论知识对某些问题加以分析。在考核时比较圆满地回答问题、并有某些独到见解。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

良好：能较好地完成实习任务，达到大纲中规定的全部要求。实习报告能对实习内容进行比较全面、系统的总结。考核时能较圆

满地回答问题。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

中等：能完成大部分实习任务，达到大纲中规定的主要要求。实习报告能对实习内容进行比较全面的总结。考核时能正确回答主要问题。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

及格：完成了实习的主要任务，达到实习大纲中规定的基本要求，能完成实习报告，内容基本正确，但不够完整、系统。考核中能回答主要问题。实习态度基本端正，实习中虽有轻微违纪行为，但能深刻认识、及时纠正。

不及格：凡具备下列条件者，均以不及格论。

a. 未达到大纲中规定的基本要求，存在抄袭，或者有明显错误。考核时不能回答主要问题或有原则错误。

b. 未能参加实习时间超过全部实习时间的三分之一以上者或编造实习单位，无单位盖章。

c. 实习中严重违反实习单位制度纪律，并被举报或投诉到校方。

《生产实习》教学大纲

课程中文名称：生产实习

课程英文名称：Manufacturing Practice

课程编号：060040021

适用专业：材料科学与工程专业（高分子材料方向）

学时数：4周

学分数：4

课程类别：实践教学

应开课学期：第7学期

执笔者：杨佳

审核人：李继功

批准人：秦刚

定稿日期：2016年7月

一、生产实习的目的

生产实习是学校本科教学培养方案和教学计划的重要环节，是培

培养学生综合运用所学专业知识，分析总结和解决实际问题的最后一次实践教学环节，也是大学四年所学知识的一次全面综合训练，同时也是为了增强学生适应社会的能力和就业竞争力。生产实习是实现课堂教学和社会实践相结合的重要途径，也是学生从学校走向社会的一个不可缺少的过渡阶段。

因此，加强本科生产实习工作，对于保证和提高教学质量、全面推进素质教育，具有十分重要的意义和作用。通过实习培养学生良好的工作作风和职业道德，为生产后独立从事生产和进一步的科学研究打下坚实的基础。

二、生产实习的内容

(1) 了解与收集与生产设计课题有关的技术资料和数据，酝酿设计方案，培养从实际中学习知识的能力。

(2) 了解企业组织、生产、技术、设备等的现状和发展趋势以及本专业技术人员的工作性质、内容及做法，从而达到验证巩固和扩大知识面的目的。

(3) 学习在生产中怎样处理与分析工程技术问题的程序和方法。

(4) 了解有关的一些高分子材料合成和加工的原理与结构。

(5) 了解国内外同类产品的技术水平和发展趋势。

(6) 理论联系实际，巩固、深化、扩大所学理论知识。

(7) 学习企业管理和技术管理的基本知识和方法，学习工人阶级的优秀品质。

以上内容，仅对同学们的实习起指导作用，同学们可根据实际情况，进行有侧重的选择，对其中的一项或几项业务进行实习。

三、实习方式和安排

要求到生产第一线，即到科研单位、教学单位、公司基地进行。具体地点的确定，可从以下方面考虑：

专业对口，就近联系；学校教学科研基地；学校实习基地；专业老师技术指导点；学生根据双向选择意向，到未来工作单位实习等。以个人联系实习单位为主，学院安排为辅。

实习前一周安排有关专题讲座并进行技术操作训练，出发前进行实习动员。然后产生以 10 人为一个实习小组，分散到各生产场实习，每位带队教师负责一个片区数个场的实习指导和管理。

四、实习的具体要求

(1) 学生在生产实习中应该做到：

1). 每位学生应将实习期间的联系方式告知实习指导人员或主管教师；

2). 按生产实习大纲的要求,认真完成生产实习规定的各项任务，每周记好周记。实习期间按规定时间返校汇报、交流、学习。实习结束时提交生产实习总结一份；

3). 生产实习结束时由实习单位领导或主管人员在鉴定表上做出书面评定并加盖实习单位公章；

4). 按规定时间上交生产实习周记、鉴定表和实习总结，这些作为学生生产实习成绩的审阅评分依据。

五、生产实习的成绩评定

实习中要加强对学生的指导与检查，防止走过场，实习教师要指导学生如何记录调查的资料和如何记录实习日记，实习结束后，应由带实习的教师详细阅读，并打出学生成绩，生产实习成绩按优秀、良好、中等、及格和不及格五级记分制评定。评分标准如下：

优秀：能很好地完成实习任务，达到实习大纲中规定的全部要求，实习报告能对实习内容进行全面、系统总结，并能运用学过的理论对某些问题加以分析，并有某些独到见解。实习态度端正，实习中无违纪行为。

良好：能较好地完成实习任务，达到实习大纲中规定的全部要求，实习报告能对实习内容进行比较全面、系统的总结。实习态度端正，实习中无违纪行为。

中等：达到实习大纲中规定的主要要求，实习报告能对实习内容进行比较全面的总结，学习态度基本正确，实习中无违纪行为。

及格：实习态度端正，完成了实习的主要任务，达到实习大纲中规定的基本要求，能够完成实习报告，内容基本正确，但不够完整、系统。

不及格：有下列情况中的任何一项者，生产实习成绩为不及格：实习态度不端正，没有完成实习的主要任务，严重违反劳动纪律。

五、生产实习纪律与要求

1. 严格考勤制度：学生在实习期间要按时上岗到位，不得随意离开实习现场，如遇特殊情况必须请假，要严格履行审批手续。

2. 严格遵守实习单位的各项规章制度：学生在实习期间要自尊自爱，谦虚谨慎，讲文明、懂礼貌，遵纪守法，以实际行动赢得实习单位的支持和帮助。

3. 严格防患，注意安全：学生在实习期间要严格操作规程，强化防火、防盗、防意外事故意识，保证人身安全。

《毕业实习》课程教学大纲

课程编号：060040081

总学时及其分配：4 周

学分数：4

适用专业：高分子专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、高分子系

课程负责人：王李波

编制日期：2016 年 7 月 15 日

一、课程简介

毕业实习是毕业设计的重要环节之一，是学生在校学习期间最后一个重要的综合性实践教学环节，是学生进行设计的重要基础，是培养学生综合应用所学的基础理论和专业知识，为实际产品设计、开发选择相关企业进行实习、调调研，完成学生毕业前的综合训练，是学

生从学习岗位到工作岗位的初步过渡并为毕业后从事相关行业岗位工作奠定坚实的职业基础，对提高人才培养质量有十分重要的意义。

二、课程教学的目标

通过毕业实习，进一步加强学生所学的理论知识与实践的结合，了解社会的需求和发展，提高学生的理论应用水平和解决实践问题的能力，学生应达到以下基本要求：1)验证和巩固充实所学理论知识，加深对相关内容的理解，接触课堂以外的实践知识，加深了解社会对本专业的需要。2)培养独立进行分析和解决问题的能力，并开阔眼界及思路。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1. 基本内容

a.了解企业组织、生产、技术、设备等的现状和发展趋势，对本专业技术人员素质、知识结构、技能等的要求。

b.了解一些产品设计的新方法、新手段和工具，结合毕业设计课题了解最新工业产品的有关信息，并收集资料，获取使用者的评价，了解今后设计中应避免的不足之处。

c.学习设计师、工程技术人员分析解决实际问题的思路及方法。

2. 实习场所

与本专业相关的校外实习单位：如橡胶、轮胎、塑料管材、板材、薄膜、纤维、模具设计等企业。

3. 毕业实习前，指导教师应根据实习大纲要求及接受实习单位实际情况，制定具体实习计划，明确具体要求、实习时间、检查考核方法等。实习过程中，指导教师要对学生进行全面的指导，对学生提出的问题给予启发、引导和答疑。实习结束后，学生应书写实习日记及报告，记录有关资料、数据及实习心得体会等，由实习单位出具实习鉴定，并加盖实习单位的公章。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：高分子物理、高分子化学、材料科学基础、化工原理、聚合物成型加工原理、聚合物复合材料、高分子材料、聚合物共混改性原理、塑料模具设计、聚合物制备工程等。

五、建议使用教材与教学参考书

无

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

无

七、课程考核及成绩评定方式

考查课，开卷。指导教师对学生的实习过程要进行监控，毕业实行结束时，要对学生进行考评，并根据实习质量、实习态度、实习表现按“优”、“良”、“中”、“及格”“不及格”五级分制评定学生的成绩。

优秀：能很好地完成实习任务，达到大纲中规定的全部要求，实习报告能对实习内容进行全面、系统的总结，并能运用学过的理论知识对某些问题加以分析。在考核时比较圆满地回答问题、并有某些独到见解。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

良好：能较好地完成实习任务，达到大纲中规定的全部要求。实习报告能对实习内容进行比较全面、系统的总结。考核时能较圆满地回答问题。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

中等：能完成大部分实习任务，达到大纲中规定的主要要求。实习报告能对实习内容进行比较全面的总结。考核时能正确回答主要问题。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

及格：完成了实习的主要任务，达到实习大纲中规定的基本要求，能完成实习报告，内容基本正确，但不够完整、系统。考核中能回答主要问题。实习态度基本端正，实习中虽有轻微违纪行为，但能深刻认识、及时纠正。

不及格：凡具备下列条件者，均以不及格论。

a. 未达到大纲中规定的基本要求，存在抄袭，或者有明显错误。考核时不能回答主要问题或有原则错误。

b. 未能参加实习时间超过全部实习时间的三分之一以上者或编造实习单位，无单位盖章。

c. 实习中严重违反实习单位制度纪律，并被举报或投诉到校方。

《毕业设计（论文）》课程教学大纲

课程中文名称：毕业设计（论文）

课程英文名称： Graduation Design(Thesis)

课程编号： 060040091

适用专业： 高分子材料

学 时 数： 10 周

学 分 数： 10

课程类别： 实践教学

应开课学期： 第八学期

执 笔 者： 陈强

审 核 人：

批 准 人：

定稿日期： 2016 年 8 月

一、课程性质及目的

《毕业设计（论文）》是材料科学与工程专业本科开设的一门专业课程，是在学习了材料相关课程、高分子化学、高分子物理与聚合物加工原理等课程的基础上，为了使学生更好的掌握材料科学与工程（高分子科学）的基本概念与基本原理，培养和训练学生综合应用所学基础知识和专业知识解决具体实际问题的能力而开设的一门课程。通过本课程的学习，培养学生检索文献、翻译、整理和综合资料的能力，培养学生独立思考和独立进行科学研究、获取新知识的能力，培养学生的创新意识和严谨细实的工作作风，培养学生的计算机应用、实验和绘图等基本技能，使学生在专业理论知识的基础上，了解碳材料的基本概念、制备方法、表征分析方，使学生初步掌握科技论文的写作，加深和拓展对高分子材料物理化学性质和结构与性能的认识。

二、课程教学的主要内容及学时分配

1. 教学内容及要求

(1)确定符合高分子材料专业的培养目标的选题，选题应能够达到培养学生知识综合能力和运用所学知识解决具体问题能力的目的；

(2)选题应尽量选择结合科研或实验室建设等实际的课题;

(3)选题采取指导教师自报的方式;

(4)贯彻因材施教的方针,发挥学生的创造性。

2. 学时分配

(1) 毕业设计开始前,教师提出选题与要求;

(2) 教师在学生开始毕业设计工作前2周完成任务书,制定指导计划并报系(学院)备案;

(3) 学生针选题进行文献检索和调研工作,收集和汇总资料,做好进入设计工作的知识准备(1~2周);

(4) 进行选题的具体设计与实验、计算工作(5~6周);

(5) 整理、分析设计结果或实验数据,撰写毕业设计论文(2周);

(6) 毕业论文答辩。

三、考核方式

1. 由系里统一组织答辩工作;

2. 根据指导教师意见、评阅人意见和答辩委员会意见初步确定论文成绩;

3. 由教研室审定论文成绩并报系(学院);

4. 成绩采用优、良、中、及格、不及格五级制。

四、教科书参考书

毕业设计参考资料和书目由指导教师根据选题性质和题目内容确定。

无机非方向课程教学大纲

《材料科学基础 I》课程教学大纲

课程编号：060010250

总学时及其分配：总学时 40，授课学时 40

学分数：2.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：胡前库

编制日期：2016-07-11

一、课程简介

本课程是无机非金属材料专业的主要专业技术基础课，它所包含的内容组成了一个以固体的结构、化学反应、物理性能和材料为顶点的四面体，是具有立体性质的一个科学领域。把物理化学、结构化学、结晶化学、固体物理中的基本理论，具体应用到无机非金属材料的制备和性能研究上，成为介于基础科学和专业技术之间的一门重要的专业基础课。本专业的学生是未来的材料研究与生产的工程技术人才，掌握上述的基础理论并了解材料的结构、物性和化学反应的规律及相互关系是及其必要的。

该课程是材料科学与工程专业的重要的学科基础课之一，主要介绍材料科学中的共性规律，即材料的组成-形成（工艺）条件-结构-性能-材料用途之间相互关系及制约规律。内容主要包括：材料种类，晶体结构、非晶体结构，缺陷化学、表面结构等基础知识。

二、课程教学的目标

学生在学习本课程后能够做到：（1）了解材料的化学组成—结构—性能之间的相互关系及其规律性；（2）了解理想晶体和实际晶体的结构，能够应用晶体结构模型分析无机材料的结构与组成和性能的关系；（3）掌握熔体与非晶态固体以及材料表面和界面等与材料性能相关的知识。

该课程使学生掌握无机材料合成制备与研究开发过程的基本理论，形成无机材料学科的专门知识，为后续专业课的教学打下理论基础；同时也为培养无机材料专业具有创新能力的复合型、创造型高级工程技术人才奠定基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

课程内容及学时分配：

第一章 材料概论	2 学时
----------	------

使学生了解材料科学的重要地位与作用，工程材料的分类，课程的任务与内容，材料科学基础的学习方法。主要包括：

材料分类

不同材料的特点

材料的组成、结构、性能、工艺及其与环境的关系（重点）

材料的选择

各种材料的地位与作用

材料科学的发展方向

第二章 晶体结构	16 学时
----------	-------

使学生们掌握三大固体材料的结构特点、性能特点，建立材料结

构与性能之间的关系。掌握晶体学的基础知识，重点是掌握晶向指数与晶面指数的标定方法，金属最密密堆积结构、无机晶体结构，会根据正负离子半径比求配位数、晶体结构的致密度，主要内容为：

第一节 结晶学基础

第二节 晶体化学基本原理

非金属单质晶体结构

无机化合物晶体结构（重点，难点）

硅酸盐晶体结构

第三章 晶体结构缺陷

8 学

时

通过本章的学习，使掌握晶体缺陷的类型、各类缺陷的结构特征、性质及其对材料性能的影响。重点掌握点缺陷和固溶体的类型，会计算缺陷的浓度，掌握缺陷对材料性能的影响，位错的概念，柏氏矢量及其性质，位错的运动与交割，了解位错的能量、晶体的界面与界面能，吸附与润湿等概念与现象。主要包括：

第一节 晶体结构缺陷的类型

第二节 点缺陷（重点）

第三节 固溶体（重点）

第四节 非化学计量化合物

线缺陷（难点）

面缺陷

第四章 非晶态结构与性质

8 学

时

通过本章的学习，使了解非晶态材料的结构特点，掌握熔体的结构和性质。了解玻璃制备的原理及其结构特点。主要包括：

第一节 熔体结构

第二节 熔体性质（重点，难点）

第三节 玻璃形成

第四节 玻璃结构

第五章 表面结构与性质

6 学

时

通过学习使学生掌握固体表面及其结构特点，了解固体的界面及其特点，了解黏土-水系统的物理化学性质。主要包括：

第一节 固体的表面及其结构（重点）

第二节 固体界面及其结构

第三节 界面行为

第四节 黏土-水系统

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

“材料科学基础 I”是以化学、物理、物理化学、材料力学、金属工艺学和金工教学实习为基础的课程，在学习时应联系上述基础课程的有关内容，以加深对本课程内容的理解。同时本课程材料科学与工程的基础，在今后学习有关专业课程时，还应经常联系本书的有关内容，以便进一步掌握所学的知识。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

无机材料科学基础，主编：宋晓岚、黄学辉，化学工业出版社 2006

参考书：

1.材料科学基础. 潘金生. 清华大学出版社. 1998。

2.材料科学基础. 赵品. 哈尔滨工业大学出版社. 1999。

3.材料科学导论. 冯端. 化学工业出版社. 2002。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程是材料科学与工程专业的专业基础课，理论性强，比较抽象，内容头绪多、原理规律多（涉及原理、规律几十个）、概念定义多（名词、定义近 300 个），由于该课程具有上述特点，加之有些微观结构看不见、摸不到，而且课程内容枯燥、乏味，学生感到难学。因此，在教学方法上应采用多媒体辅助教学、课后自学、适当采用课堂讨论与习题课等教学方式。

课堂教学

采用多媒体辅助教学，对一些难懂的概念，尽可能通过图形加以说明，力求重点分明、条理清楚。做到使学生弄清概念、掌握规律、重在应用。避免在课堂讲授中进行不必要的繁琐的数学推导。

课后自学

为了培养学生综合分析、整理归纳的能力，要求学生课后进行自学，对讲授过的重点进行归纳整理，对了解部分的内容进行自学加深。

课堂讨论与习题课

课堂讨论是为了活跃学习气氛、澄清概念与弄清难点，是对课堂讲授的一种补充，习题课则以典型例题分析为主，适当安排开阔思路与综合性的练习。

课外作业

课外作业题的选择基于对基本理论的理解和巩固，培养综合分析问题的能力。每章布置 2-3 题。

七、课程考核及成绩评定方式

考试采取闭卷考试方式，内容以基本概念、基本理论为主。题型采用填空、选择、分析、计算、综合题等。考试成绩占 70%，平时成绩占 30%。

《材料科学基础 II》课程教学大纲

课程编号：060010150

总学时及其分配：总学时 32，授课学时 32

学分数：2

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：周爱国

编制日期：2016.8.20

一、课程简介

该课程是材料科学与工程专业的重要的学科基础课之一，主要介绍材料科学中的共性规律，即材料的组成-形成（工艺）条件-结构-性能-材料用途之间相互关系及制约规律。把物理化学、结构化学、结晶化学、固体物理中的基本理论，具体应用到无机非金属材料制备和性能研究上，成为介于基础科学和专业技术之间的一门重要的专业基础课。本专业的学生是未来的材料研究与生产的工程技术人才，掌握上述的基础理论并了解材料的结构、物性和化学反应的规律及相互关系是及其必要的。内容主要包括：相图，相变，扩散，烧结等基础知识。

二、课程教学的目标

学生在学习本课程后能够做到：（1）认识相图的基本原理，会识别三元相图的冷却析晶过程与加热熔解过程，会根据实验制备相图；（2）认识相变过程与扩散，掌握相变过程的影响因素；（3）掌握烧结过程，认识烧结理论与烧结方法。了解烧结过程的控制因素，知道

控制烧结过程的方法。

该课程使学生掌握无机材料合成制备与研究开发过程的基本理论，形成无机材料学科的专门知识，为后续专业课的教学打下理论基础；同时也为培养无机材料专业具有创新能力的复合型、创造型高级工程技术人才奠定基础。

需明确各教学环节对人才培养目标及其要求的知识、能力、素质贡献。

三、课程教学的基本内容及教学安排

课程内容及学时分配

第六章 相平衡与相图

14 学时

通过本章学习，掌握相图的基本知识，二元、三元相图的基本类型，二元、三元相图的分析与使用方法，了解各种材料的专业相图。主要内容为：二元及三元相图的基本类型；二元与三元相图的分析和使用；能够分析无机材料的专业相图。主要内容：

第一节 相律及其研究方法

第二节 单元系统

第三节 二元系统

第四节 三元系统（重点，难点）

第五节 三元交互系统

第七章 固体中的扩散

6 学时

通过学习使学生了解固态扩散的宏观规律及其动力学,掌握菲克定律及其应用,了解扩散的微观机构及扩散系数,了解影响扩散的因素。主要学习内容:

第一节 扩散动力学方程—Fick 定律

第二节 Fick 定律的应用举例

第三节 固体扩散机构与扩散系数

第四节 多元系统的扩散

第五节 影响扩散的因素

第八章 固相反应

6 学时

通过本章的学习,使学生掌握固相反应的机理、了解固相反应的动力学关系,掌握固相反应动力学推导方法及其适用范围,了解影响固相反应的因素。

第一节 固相反应的分类与特征

第二节 固相反应机理

第三节 固相反应动力学

第四节 材料制备中的层插反应

影响固相反应得因素

第十章 烧结过程

6 学时

通过本章的学习,使学生了解物质在烧结过程中的各种物理化学变化,掌握粉末形成形体成烧结过程的现象和机理,重点掌握纯固相和有液相参与的烧结过程、机理及动力学,了解烧结过程中的晶粒长大与再结晶及影像烧结的因素。主要教学内容包括:

第一节 烧结概论

第二节 烧结过程及机理

第三节 固相烧结

第四节 再结晶与晶粒长大

第五节 液相烧结

第六节 影响烧结的因素

四、本课程与其他课程的联系(先修后续关系)

“材料科学基础”是以化学、物理、物理化学为基础的课程,在学习时应联系上述基础课程的有关内容,以加深对本课程内容的理解。同时本课程材料科学与工程的基础,在今后学习有关专业课程时,还应经常联系本书的有关内容,以便进一步掌握所学的知识。“材料科学基础 II”与“材料科学基础 I”共用一本教材,需要在学习完“材料科学基础 I”之后学习本课程。物理化学是学习本课程的先修课程。

五、建议使用教材与教学参考书

教材:

无机材料科学基础,主编:宋晓岚、黄学辉,化学工业出版社 2006

参考书:

- 1.材料科学基础.潘金生.清华大学出版社。1998.
- 2.材料科学基础.赵品.哈尔滨工业大学出版社。1999.
- 3.材料科学导论.冯端.化学工业出版社.2002
4. Fundamentals of Ceramics. MW Barsoum. Institute of Physics Publishing. 2002

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程是材料科学与工程专业的专业基础课，理论性强，比较抽象，内容头绪多、原理规律多、概念定义多，由于该课程具有上述特点，加之有些微观结构看不见、摸不到，而且课程内容枯燥、乏味，学生感到难学。因此，在教学方法上应采用多媒体辅助教学、课后自学、适当采用课堂讨论与习题课等教学方式。

课堂教学采用多媒体辅助教学，对一些难懂的概念，尽可能通过图形加以说明，力求重点分明、条理清楚。做到使学生弄清概念、掌握规律、重在应用。避免在课堂讲授中进行不必要的繁琐的数学推导。

为了培养学生综合分析、整理归纳的能力，要求学生课后进行自学，对讲授过的重点进行归纳整理，对了解部分的内容进行自学加深。

课堂讨论是为了活跃学习气氛、澄清概念与弄清难点，是对课堂讲授的一种补充，习题课则以典型例题分析为主，适当安排开阔思路与综合性的练习。

课外作业题的选择基于对基本理论的理解和巩固，培养综合分析问题的能力。每章布置 2-3 题。

七、课程考核及成绩评定方式

考试采取闭卷考试方式，内容以基本概念、基本理论为主。题型采用填空、选择、分析、计算、综合题等。考试成绩占 70%，平时成绩占 30%。

《材料分析测试技术》课程教学大纲

课程编号：060010220

总学时及其分配：总学时 32，授课学时 24、实验学时 8

学分数：2

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：吴庆华

编制日期：2016 年 11 月

一、课程简介

本课程是材料科学与工程专业的理论必修课程，与材料科学基础、材料工程基础、材料物理性能、材料工艺学等课程构成专业基础课程平台。本课程的目的在于提供一个完整的材料分析方法的知识体系，以无机非金属材料常用的 x 射线衍射分析、电子显微分析和热分析等基本测试方法为主要内容，辅以红外光谱分析和核磁共振分析及用于表面分析的光电子能谱分析，主要讲授基本原理、基本分析方法，结合综合实验练习，在专业培养计划中，起到由基础理论课程向专业课程过渡的承上启下的作用。

二、课程教学的目标

使学生掌握常用的材料分析测试技术的基本理论，明确各种测试技术的应用领域，了解材料研究过程的一般性思维与方法，培养学生综合应用材料基本知识和分析方法进行分析研究的能力。同时使学生对材料近代测试技术的常用术语外文能够熟练掌握，对英语相关资料能够准确理解。为后续专业课程的学习、毕业论文以及毕业后从

事材料科学研究和生产开发打下基础，提高学生的综合素质和创新能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第 1 章 X 射线衍射（6 学时）

知识要点: X 射线的本质; X 射线产生条件; X 射线谱, 连续谱、特征谱产生机理; X 射线与物质的相互作用, 相干散射, 非相干散射, X 射线的吸收, 吸收系数, 吸收限, X 射线衰减规律及其在实际中的应用, 多晶研究方法, 衍射仪法, 物相分析, 晶胞参数测定。

目标要求: 了解 X 射线的性质、X 射线的吸收、劳厄方程、X 射线衍射束的强度、转动晶体法、粉末衍射仪的构造及衍射几何以及衍射峰位的确定方法, 深入理解 X 射线的特点与衍射原理, 牢固掌握 X 射线在材料研究工作中的广泛应用, 熟练分析 X 射线衍射图。掌握 X 射线的特点, 衍射的条件, 测试内容和分析方法。

采用课堂教学, 6 学时。

第 2 章 扫描电子显微镜（4 学时）

知识要点: 电子与物质的作用、扫描电镜的结构、工作原理、扫描电镜试样制备、扫描电镜的应用、电子探针显微分析。

目标要求: 掌握电子束与固体样品作用时产生的信号种类（二次电子、背散射电子、俄歇电子、特征 X 射线）、扫描电镜的结构、工作原理、扫描电镜衬度像（二次电子像、背散射像）、扫描电镜的制样方法。

采用课堂教学, 4 学时。

第3章 透射电子显微镜（6学时）

知识要点：电子衍射及显微分析；透射电镜的工作原理，透射电镜的结构，电子衍射的基本公式及衍射花样的标定方法，透射电镜样品的制备方法。

目标要求：掌握透射电镜的工作原理，透射电镜的结构，掌握电子衍射的基本公式及衍射花样的标定方法。

采用课堂教学，6学时。

第4章 热分析方法（4学时）

知识要点：热分析的定义、热分析方法的起源与历史；差热分析、差示扫描量热分析和热重法的实验仪器、分析原理、试验方法及用途。

目标要求：理解热分析的术语定义、差热曲线的特征、差热分析的影响因素、差热分析定量原理、热重分析的应用等内容；掌握差热分析的基本原理、差热分析的应用、热重分析基本原理。

采用课堂教学，4学时。

第5章 红外吸收光谱分析（2学时）

知识内容：分子结构分析的基本原理；聚合物红外光谱的特征，傅里叶变换红外光谱的差减光谱、定量分析基本原理，傅里叶变换红外光谱在聚合物中的应用，聚合物的取向结构与红外二向色性，聚合物红外光谱表面分析技术。拉曼光谱与红外光谱的区别。

目标要求：了解振动光谱的基本原理，掌握振动光谱的谱图解析方法。

采用课堂教学，2学时。

第6章 核磁共振波谱法（2学时）

知识内容：核磁共振的基本原理、核磁共振技术的基本参数、化学位移、屏蔽效应、诱导效应、各向异性效应、自旋耦合、原子核的自旋与磁矩、核磁共振弛豫过程、核磁共振的谱线宽度、图谱解析、核磁共振波谱仪简介。

目标要求：了解核磁共振的基本原理、核磁共振的定义、发生核磁共振的必要条件；掌握化学位移的定义、影响化学位移的各种因素、屏蔽效应、诱导效应、各向异性效应等；了解核与核之间的自旋-自旋耦合及自旋-自旋耦合干扰而产生的裂分。要求在学习核磁共振基本知识后，会辨认和计算裂分图象类型，能利用化学位移、耦合常数、积分面积来确定分子结构。

采用课堂教学，2学时。

实验教学环节（8学时）：X射线衍射技术及物相分析、电子显微分析、综合热分析、红外光谱和拉曼光谱分析、核磁共振分析。从中选作3个实验，其中X射线衍射技术及物相分析必做。

具体实验安排表如下。

号	实 验 项 目 名 称	实 验 内 容	时	实 验 类 别	实 验 类 型	每 组 人 数	必 /选做	已 开 / 未开	明	承 担 实 验 室
	X 射 线 衍 射 物 相 鉴 定	X 射线衍射仪 的 认 识 和 样 品 制 备，X 射线衍射物 相 鉴 定		专 业 基 础	证 验	1 0	必 做	已 开		材 料 科 学 与 工 程

扫描电镜的认识	扫描电镜的结构、工作原理、操作方法；样品制备；图像观察、记录 and 数据分析。		专业基础	演示	10	选做	已开	材料科学与工程
透射电镜的认识	透射电镜的结构、工作原理、操作方法；样品制备。		专业基础	演示	6	选做	已开	材料科学与工程
综合热分析	综合热分析仪的结构、工作原理、操作方法；样品制备。DTA-TG 曲线的分析。		专业基础	验证	10	选做	已开	材料科学与工程
傅里叶变换红外光谱分析	傅立叶变换红外光谱仪的结构、工作原理、操作方法；样品制备；谱图的分析方法。		专业基础	验证	10	选做	已开	材料科学与工程
核磁共振波谱分析	核磁共振波谱仪的结构、工作原理、操作方法；样品制备；谱图的分析方法。		专业基础	验证	10	选做	已开	材料科学与工程

注：“实验类别”为基础、技术（专业）基础、专业、科研、生产、毕业设计（论文）或其它；“实验类型”为演示性、验证性、综合性、设计性、创新性；“每组人数”为基础或专业基础课实验一般 1 人或 2 人一组，专业课实验一般不超过 5 人，有特殊要求和特殊情况的以满足实验每组最少人数为限，但最多不超过 15 人一组。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课程为：大学物理、无机化学和化学分析、物理化学、有机化学、材料科学基础。

本课程将为后续的专业课程学习及毕业设计的顺利进行打下良好基础。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

管学茂主编《现代材料分析测试技术》中国矿业大学出版社 2013。

参 考 书:

李润卿主编,《有机结构波谱分析》,天津大学出版社,2002。

刘文西等,《材料结构电子显微分析》,天津大学出版社,1989。

左演声,陈文哲,梁伟主编《材料现代分析方法》北京工业大学出版社,2000。

周玉,武高挥主编《材料分析测试技术》 哈尔滨工业大学出版社,1998。

范雄.《金属 X 射线学》机械工业出版社,1992。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：采用多媒体辅助教学、课后自学、习题课、实验课等教学方式。

课堂教学

以基本理论——工作原理——应用及结果分析为主线,对课程中的重点、难点问题着重讲解。对重点、难点章节安排习题课,例题的选择以培养学生消化和巩固所学知识,用以解决实际问题为目的。

课后自学

为了培养学生综合分析、整理归纳的能力,要求学生课后进行自学,对讲授过的重点进行归纳整理,对了解部分的内容进行自学加深。

课外作业

课外作业题的选择基于对基本理论的理解和巩固,培养综合分析问题的能力。每章布置 2-3 题。

实验课

由于本课程既具有理论性又具有实践性,因此在教学过程中要注

意理论联系实际,通过实验将各种分析方法的实际应用纳入教学过程,培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力。通过实验,要求学生做到:学会根据需要选择分析检测手段;能够预习实验,自行设计实验方案并撰写实验报告;能够独立分析实验结果。

七、课程考核及成绩评定方式

考试采取闭卷考试方式,内容以基本概念、基本理论为主。题型采用填空、选择、分析、计算、综合题等。考试成绩占 70%,平时成绩占 10%,实验成绩占 20%。

《复合材料》课程教学大纲

课程编号：061010330

总学时及其分配：24

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：廖建国

编制日期：2016.7.12

一、课程简介

本课程是材料科学与工程专业本科生开设的专业选修课。本课程是学生在学完了无机化学、有机化学、材料科学基础、高分子材料导论等主要基础课程之后，进一步拓宽专业知识而开设的课程。它包括金属基复合材料，聚合物基复合材料及无机非金属基复合材料三大块内容。

二、课程教学的目标

复合材料作为材料科学中一支独立的新的科学分支，已得到广泛重视，正日益发展，并在许多工业部门得到广泛应用，成为当今高科技发展中新材料开发的一个重要方面。在本科生中开展复合材料的教学，是适应未来发展与就业的需要，通过学习，使学生具有扎实的理论基础，掌握复合材料的基本性能以及加工技术，能够运用所学知识，为从事复合材料的理论研究，应用开发与新型复合材料的设计等工作打下坚实的基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

新型复合材料主要讲述了复合材料的发展概况和分类，复合材料的基体材料，复合材料的增强材料，复合材料的界面，聚合物基复合材料、金属基复合材料、陶瓷基复合材料、水泥复合材料、碳 / 碳复合材料、混杂复合材料等不同基体类型的复合材料，和各种复合材料的成型工艺及其应用。在讲课过程中，适当增加了复合材料领域的最新研究成果，以使能够尽快掌握复合材料的全面知识。

第一章 总论（2 学时）

复合材料定义；复合材料的基本性能及应用（掌握）；复合材料结构设计基础（理解）。

重点：复合材料定义；复合材料的基本性能及应用

第二章 复合材料的界面和优化设计（2 学时）

复合效应；界面的定义及界面效应；各类复合材料的界面特征；材料的表面处理（掌握）。

重点：界面及其界面效应、各类复合材料的界面特征，界面的优化设计。

重点：陶瓷基、金属基、聚合物的界面、界面效应，复合材料界面优化措施

第三章 复合材料的增强材料及基体材料（4 学时）

玻璃纤维、碳纤维、陶瓷纤维、芳纶纤维的性能与应用（掌握）。

重点：玻璃纤维、碳纤维、陶瓷纤维、芳纶纤维的制备和性能。

第四章 聚合物基复合材料（4 学时）

聚合物基复合材料的种类和性能（掌握）；聚合物基复合材料的成型加工技术（理解）；聚合物基复合材料的性能和应用（了解）。

重点、难点：聚合物基复合材料的成型加工技术。

第五章 金属基复合材料（自学）

金属基复合材料的种类和性能（掌握）；金属基复合材料的制备方法(理解)；金属基复合材料的界面（掌握）；铝基、镍基、钛基复合材料（了解）。

重点、难点：金属基复合材料的制备方法；金属基复合材料的界面。

第六章 陶瓷基复合材料（4 学时）

陶瓷基复合材料的种类和性能(掌握)；陶瓷基复合材料的制备方法(理解)；陶瓷基复合材料的增韧及界面的控制（理解）；陶瓷基复合材料的应用（了解）。

重点：陶瓷基复合材料的制备方法；陶瓷基复合材料的增韧及界面的控制。

难点：陶瓷基复合材料的增韧及界面的控制。

碳/碳复合材料的发展（了解）；碳/碳复合材料的成型；碳/碳复合材料的性能和应用（掌握）。

第七章 水泥基复合材料（2 学时）

水泥基复合材料的种类及基本性能（掌握）；水泥基复合材料的成型工艺(理解)；水泥基复合材料的应用（了解）。

重点、难点：水泥基复合材料的成型工艺

第八章 仿生复合材料（2 学时）

仿生复合材料的发展（了解）；设计，设计方法的分类，材料制备的仿生途径的可行性探索。

重点、难点：仿生复合材料的设计；仿生复合材料仿生途径的探索。

第九章 纳米复合材料（2 学时）

纳米复合材料的设计、制备、种类和基本性能（掌握）；纳米复合材料的结构设计（了解）。

重点：纳米复合材料的设计及制备。

难点：纳米复合材料的设计。

第十章 材料复合新技术及复合材料的可靠性（2 学时）

材料的复合新技术、复合材料的可靠性评价

重点：材料复合新技术的种类及复合材料可靠性的评价手段。

难点：复合材料的新技术

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

复合材料侧重介绍在各种新型金属、无机非金属、高分子复合材料等方面的制备工艺、基本性能与各种应用性能关系的理论。使培养的学生在实际工作中有较强的适应性和创造能力，以适应材料科学与技术的发展和市场经济的需要。在学习《材料科学基础》，《材料物理性能》等课程的基础上，对各种材料组成的复合材料进一步的学习，有助于学生对材料学科有较为全面的理解。 学生毕业后既可从事材料组成、制备工艺、组织结构与性能之间规律性的基础科学研究工作和材料质量控制、性能改善、新材料、新工艺、新技术研究开发的工程技术工作等。

五、建议使用教材与教学参考书

教 材：[1]《复合材料》 《复合材料》， 作者：周曦亚 主编，出版社：化学工业出版社，2005 年 01 月第 1 版

参 考 书：

[2]《复合材料概论》，作者：王荣国 武卫莉 谷万里等，出版社：哈尔滨工业大学出版社，第二版

[3]《复合材料》，作者：吴人洁，出版社：天津大学出版社，2000 年 12 月第 1 版

[4]《复合材料科学与工程》，作者：倪礼忠 陈麒，出版社：科学出版社，2002

[5] 复合材料及其应用，作者：尹洪峰等，出版社：陕西科学技术，2003

[6] 先进复合材料，作者：朱世杰，出版社：机械工业出版社，2003

[7] 聚合物基复合材料，作者：倪礼忠 陈麒，出版社：华东理工大学出

版社，2007

[8] 《复合材料大全》，作者：沃丁柱，出版社：化学工业出版社，2000 年 01 月第 1 版

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程为多媒体教学。

1. 了解复合材料在国民经济和高技术领域、国防科技中重要作用和地位。了解和掌握各类复合材料中典型材料的性能及应用。

2. 掌握复合材料中的基体材料及增强材料的种类、基本物化性能及其特点。

3. 了解各类复合材料的成型及制备技术。

4. 掌握聚合物基复合材料、金属基复合材料、陶瓷基复合材料、水泥基复合材料、碳 / 碳复合材料、混杂复合材料的结构和性能特点。

七、课程考核及成绩评定方式

作业:安排学生查阅文献，进行专题讨论。

期末考核: 闭卷、开卷或者论文形式结课。

《生物医学材料》课程教学大纲

课程编号：061011030

总学时及其分配：24

学分数：1.5

适用专业：材料物理，材料化学，化学，应用化学，生物医学工程等

任课学院、系部：材料科学与工程学院、材料系

课程负责人：廖建国

编制日期：216.7.12

一、课程简介

生物材料学是涉及材料科学、生物学、临床医学、生命科学等多学科的一门新兴交叉学科，也是近年来国内外最活跃的研究领域之一。本课程主要针对工料院校材料科学各专业、应用化学、环境工程、生物医学工程等专业的的高年级本科生，系统介绍了生物材料相关的基本概念和基本原理，着重讲述和分析了医用金属材料、医用陶瓷材料、医用高分子材料和天然生物材料的基本结构、性能特点和与生命体各组织间的相互作用和生物相容性，以及在组织器官替代修复、组织工程支架和组织诱导、药物控释等领域的研究和应用成果。

二、课程教学的目标

本课程通过综合介绍材料学、生物学和医学等交叉学科的相关知识，使同学们掌握生物材料的基本概念和基本原理，了解国内外生物材料研究的最新研究进展。着重掌握材料与生物体相互作用规律，以及用生物材料进行仿生构建和组织再生的方法和原理，为进行生物材料的研究奠定理论基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

课程教学基本要求

1、生物学，生理学相关基础知识与理论（3学时），

介绍生物材料发展背景、分类和基本性质；了解人体各组织的基本结构和功能。

2、生物材料与生物体相互作用关系（3 学时）

介绍生物材料与生物体相互作用的理论与实例。

3、生物学评价基本方法与案例分析（3 学时）

4、天然生物材料及仿生构建，（3 学时）

天然生物材料的结构性能，仿生设计的理论与实践。

5、生物材料与组织再生（3 学时）

介绍生物医用材料的种类、结构和性能特点和在医学上的应用；了解生物材料在体内的物理化学反应和控制技术，掌握生物降解材料的结构性能特点，降解机理和降解产物的代谢规律，以及在组织工程支架和组织再生修复材料上的应用分析。

6、药物缓释和控释材料（3 学时）

7、纳米技术在生物医学领域的应用（3 学时）

8、生物材料最新发展与产业化（3 学时）

9、专题研讨

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修《无机化学》、《有机化学》、《材料科学基础》，《复合材料》，《材料工艺学》等

五、建议使用教材与教学参考书

教材：阮建明，邹俭鹏，黄伯云编著，《生物材料学》，科学出版社，北京，2004

参考书：

1、《生物材料-生物学与材料科学的交叉》，J.S.Temenoff，A.GMikos，王远亮译，科学出版社，2009 年

2、冯庆玲，《生物材料概论》，清华大学出版社，2009 年

3、李世普，《生物医用材料导论》，武汉工业大学出版社，2000 年

4、李玉宝主编，《纳米生物医药材料》，化学工业出版社，2004 年

5、陈治清，《口腔生物材料学》，化学工业出版社，2004 年

6、姚康德，尹玉姬，《组织工程相关生物材料》，化学工业出版社，2003 年

7、顾汉卿，徐国风，《生物医学材料学》，天津科技翻译出版公司，1993

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程为多媒体教学。

1、课程重点：

掌握材料与生物体相互作用关系的基本特点和表征方法，以及生物学评价及相关分析测试方法，了解生物材料的设计制备原则。典型生物材料的基本制备方法和技术，以及相关检测方法。

2、课程难点：

生物体对材料的相互作用关系理论，生物材料仿生设计理论

3、能力培养要求：

要求学生掌握生物材料学的基本概念；熟悉生物材料制备，加工，检测的原则和方法；了解国内外生物材料研究和发展的最新进展。

七、课程考核及成绩评定方式

作业:安排学生查阅文献，进行专题讨论。

期末考核: 闭卷、开卷或者论文形式结课。

《矿业工程材料》课程教学大纲

课程编号：061010440

总学时及其分配：总学时 24 学时，均用于授课

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程专业及相关专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：王雨利

编制日期：2016/7/12

一、课程简介

《矿业工程材料》是一门材料学方向的专业课。本课程主要针对学校办学特点而开设的一门专业课，对激发材料科学与工程专业学生对矿业工程材料的学习兴趣，加深对矿业工程材料的了解具有重要意义，为今后走向社会从事相关行业奠定了基础。

二、课程教学的目标

通过矿业工程材料的学习，使学生能够掌握各种矿业工程材料的定义、分类、组成、性能、应用及发展等基本内容，了解组成、性能、应用等之间的关系，并且具备把所学知识和其他专业知识相结合，解决本专业上的实际问题的基本能力，例如对矿业工程材料的具体选择和合理应用等方面。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要讲授各种矿业工程材料包括石灰、石膏、水泥、混凝土、锚喷支护、注浆材料、充填材料、瓦斯封孔材料的定义、分类、组成、性能、应用及发展等内容。本课程的重点是对各种矿业工程材料的定义、分类及应用进行介绍。

第一章 绪论（1 学时）

知识要点：矿业工程材料是为矿井建设服务的材料，随着目前我国采矿技术的快进度和高要求，对矿业工程材料的要求也越来越高。

其高要求、高质量、低成本向每一位矿业工程材料研究者、生产者和管理者提出了一个很大的难题。

目标要求： 主要了解矿业工程材料的概念、分类和发展趋势，矿业工程材料的作用地位及其与结构、施工的关系。

采用课堂教学，1 学时。

第二章 石灰（2 学时）

知识要点：石灰是一种气硬性胶凝材料，同时，石灰可以与固体废弃物粉煤灰等生成水硬性胶凝材料，具有成本低、原材料来源广泛等优点；由于石灰具有的这些优点，在矿井建设中也得到了应用。

目标要求： 了解石灰材料的组成、其组成对性能的影响，石灰的性能特点；掌握如何控制石灰及其原材料的质量，以及石灰如何使用等。

采用课堂教学，2 学时。

第三章 石膏（2 学时）

知识要点：石膏是一种气硬性早强材料，具有成本低、原材料来源广泛等优点；由于石膏具有的这些优点，在矿井建设中也得到了应用。

目标要求： 了解石膏材料的组成、其组成对性能的影响，石膏的性能特点；掌握如何控制石膏及其原材料的质量，以及石膏如何使用等。

采用课堂教学，2 学时。

第四章 硅酸盐水泥（2 学时）

知识要点：硅酸盐水泥的种类、水泥原材料的组成、水泥的主要矿物组成、水泥水化的特点、水泥的性能及其影响规律。

目标要求：了解水泥的种类及原材料组成，掌握水泥的主要性能及其影响因素、不同水泥品种其性能上的差异、如何进行水泥品种的选择。

采用课堂教学，2 学时。

第五章 硫铝酸盐水泥（2 学时）

知识要点：硫铝酸盐水泥的种类、水泥原材料的组成、水泥的主要矿物组成、水泥水化的特点、水泥的性能及其影响规律。

目标要求：了解水泥的种类及原材料组成，掌握水泥的主要性能及其影响因素、不同水泥品种其性能上的差异、如何进行水泥品种的选择。

采用课堂教学，2 学时。

第六章 喷射混凝土(2 学时)

知识要点：本章将从喷射混凝土原材料、普通混凝土配合比设计、硬化混凝土的结构、混凝土力学性能、混凝土的耐久性阐述喷射混凝土材料的组成、结构形成过程及其物理性能、力学性能、耐久性能和配合比设计。

目标要求：主要了解喷射混凝土的性能、混凝土的组成材料、混凝土的配合比设计、混凝土的体积稳定性；主要掌握混凝土的各组成材料对混凝土性能的影响、混凝土的配合比设计及拌制、如何提高混凝土的耐久性等。

采用课堂教学，2 学时。

第七章 锚喷支护(2 学时)

知识要点：本章将从矿井支护的发展历程、锚喷支护的特点、锚喷支护的优点、锚喷支护的作用、锚喷支护的设计等方面，进行锚喷支护设计的学习。

目标要求：主要了解锚喷支护的特点、如何进行锚喷支护的设计等。

采用课堂教学，2 学时。

第八章 注浆材料(5 学时)

知识要点：本章将介绍注浆材料的定义与分类、注浆材料的组成与结构、注浆材料的强度理论及受力变形特征、注浆材料的技术性质，以及注浆材料的组成材料与配比设计、注浆材料的应用。

目标要求：主要了解注浆材料的种类及注浆在矿井工程中的应用，掌握注浆的组成材料、主要性能及配合比设计要素。

采用课堂教学，5 学时。

第九章 充填材料(4 学时)

知识要点：本章将介绍充填材料的定义与分类、充填材料的组成与结构、充填材料的强度理论及受力变形特征、充填材料的技术性质，以及充填材料的组成材料与配比设计、充填材料的应用。

目标要求：主要了解充填材料的种类及充填在矿井工程中的应用，掌握充填的组成材料、主要性能及配合比设计要素。

采用课堂教学，4 学时。

第十章 瓦斯封孔材料(2 学时)

知识要点：本章将介绍瓦斯封孔材料的定义与分类、瓦斯封孔材

料的组成与结构、瓦斯封孔材料的强度理论及受力变形特征、瓦斯封孔材料的技术性质，以及瓦斯封孔材料的组成材料与配比设计、瓦斯封孔材料的应用。

目标要求：主要了解瓦斯封孔材料的种类及瓦斯封孔在矿井工程中的应用，掌握瓦斯封孔的组成材料、主要性能及配合比设计要素。

采用课堂教学，2 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是：材料力学、物理化学、材料测试技术、水泥工艺学、材料工艺学、混凝土材料学等。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：矿用工程材料 自编教材

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

由于该门课程涉及的知识点比较多，重点掌握矿业工程材料的种类、各自的作用等，难点是各种矿业工程材料的作用机理。建议学生结合煤矿的采矿工艺、矿井的分类及作用、矿井的建设等方面，继续深入学习各种矿业工程材料的特点，以开发更多更好的矿业工程材料。

七、课程考核及成绩评定方式

考试；平时成绩占 30%、卷面成绩占 70%。

《混凝土外加剂》课程教学大纲

课程编号：061011040

总学时及其分配：总学时 24 学时，均用于授课

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程专业及相关专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：王雨利

编制日期：2016/7/12

一、课程简介

《混凝土外加剂》是一门材料学方向的专业课。本课程主要针对学校办学特点而开设的一门专业课，对激发材料科学与工程专业学生对混凝土外加剂的学习兴趣，加深对混凝土外加剂的了解具有重要意义，为今后走向社会从事相关行业奠定了基础。

二、课程教学的目标

通过混凝土外加剂的学习，使学生能够掌握各种混凝土外加剂的定义、分类、组成、性能、应用及发展等基本内容，了解组成、性能、应用等之间的关系，并且具备把所学知识和其他专业知识相结合，解决本专业上的实际问题的基本能力，例如对混凝土外加剂的具体选择和合理应用等方面。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要讲授各种混凝土外加剂包括减水剂、引气剂、早强剂、速凝剂、缓凝剂、膨胀剂、防冻剂、防水剂、泵送剂、脱模剂、阻锈剂等的定义、分类、组成、性能、应用及发展等内容。本课程的重点是对各种混凝土外加剂的定义、分类及应用进行介绍。

第一章 概述（2 学时）

知识要点：混凝土外加剂已成为混凝土不可缺少的一个组分，随着对混凝土性能的要求越来越高，外加剂的作用也越来越重要，相应

地，外加剂的品种也越来越多。其高要求、高质量、低成本向每一位混凝土外加剂研究者、生产者和管理者提出了一个很大的难题。

目标要求： 主要了解混凝土外加剂的概念、分类和作用，表面活性剂的种类、结构及功能。

采用课堂教学，2 学时。

第二章 混凝土减水剂（4 学时）

知识要点：减水剂可以降低混凝土的用水量，提高混凝土的强度；可以增大混凝土的流动性；可以减少混凝土的水泥用量。因减水剂的组成不同，减水剂包括木质素类、萘系减水剂、聚羧酸系等系列减水剂；因减水剂的减水率不同，减水剂可分为普通减水剂、高效减水剂等。

目标要求： 了解混凝土减水剂的组成、其组成对性能的影响，减水剂的性能特点；掌握如何选择减水剂种类及如何使用减水剂等。

采用课堂教学，4 学时。

第三章 混凝土引气剂与引气减水剂（3 学时）

知识要点：引气剂可以在混凝土拌合物中引入大量均匀且封闭的小气孔，从而一方面可以改善混凝土拌合物的和易性，另一方面可以提高混凝土的抗冻性能等。引气剂因化学组成不同，包括不同的种类，具有不同的特点，因此在选用和掺量上也有所差别。

目标要求： 了解引气剂的组成、其组成对性能的影响，引气剂的性能特点；掌握如何选用引气剂以及引气剂对混凝土性能的影响，以及引气剂的作用机理等。

采用课堂教学，3 学时。

第四章 混凝土早强剂与早强减水剂（3 学时）

知识要点：早强剂可以在缩短混凝土凝结硬化的时间，从而可以缩短施工周期，加快施工进度等。早强剂因化学组成不同，包括不同的种类，具有不同的特点，因此在选用和掺量上也有所差别。

目标要求： 了解早强剂的组成、其组成对性能的影响，早强剂的性能特点；掌握如何选用早强剂以及早强剂对混凝土性能的影响，以及早强剂的作用机理等。

采用课堂教学，3 学时。

第五章 混凝土速凝剂（3 学时）

知识要点：速凝剂可以将混凝土凝结硬化的时间缩短至较短的时间内，从而使混凝土较快的具有强度，很快的发挥至支护作用等。速

凝剂因化学组成不同，包括不同的种类，具有不同的特点，因此在选用和掺量上也有所差别。

目标要求：了解速凝剂的组成、其组成对性能的影响，速凝剂的性能特点；掌握如何选用速凝剂以及速凝剂对混凝土性能的影响，以及速凝剂的作用机理等。

采用课堂教学，3 学时。

第六章 混凝土缓凝剂与缓凝减水剂(3 学时)

知识要点：缓凝剂可以延长混凝土凝结硬化的时间，从而在某些情况下，保证混凝土的施工，以及缓解混凝土水化热的集中等。缓凝剂因化学组成不同，包括不同的种类，具有不同的特点，因此在选用和掺量上也有所差别。

目标要求：了解缓凝剂的组成、其组成对性能的影响，缓凝剂的性能特点；掌握如何选用缓凝剂以及缓凝剂对混凝土性能的影响，以及缓凝剂的作用机理等。

采用课堂教学，3 学时。

第七章 混凝土膨胀剂(3 学时)

知识要点：膨胀剂通过自身的膨胀，抑制混凝土的收缩，从而提高混凝土的抗渗性能、以及缓解混凝土可能因收缩而产生的开裂等。膨胀剂因化学组成不同，包括不同的种类，具有不同的特点，因此在选用和掺量上也有所差别。

目标要求：了解膨胀剂的组成、其组成对性能的影响，膨胀剂的性能特点；掌握如何选用膨胀剂以及膨胀剂对混凝土性能的影响，以及膨胀剂的作用机理等。

采用课堂教学，3 学时。

第八章 混凝土防冻剂(3 学时)

知识要点：当天气气温较低时，由于混凝土凝结硬化的时间太慢，从而影响其施工，严重的会影响混凝土的强度等，而防冻剂可以在一定程度上加速混凝土在较低温度下的凝结硬化，从而保证在某一低温范围内施工。防冻剂因化学组成不同，包括不同的种类，具有不同的特点，因此在选用和掺量上也有所差别。

目标要求：了解防冻剂的组成、其组成对性能的影响，防冻剂的性能特点；掌握如何选用防冻剂以及防冻剂对混凝土性能的影响，以及防冻剂的作用机理等。

采用课堂教学，3 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是：材料力学、物理化学、材料测试技术、水泥工艺学、材料工艺学、高分子材料学、混凝土材料学等。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：混凝土外加剂 葛兆明 化学工业出版社

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

由于该门课程涉及的知识点比较多，重点掌握混凝土外加剂的种类、各自的作用等，难点是各种混凝土外加剂的作用机理。建议学生结合水泥工艺学、高分子化学、混凝土材料学等方面，继续深入学习各种混凝土外加剂的特点，以开发更多更好的混凝土外加剂。

七、课程考核及成绩评定方式

考试：平时成绩占 30%、卷面成绩占 70%。

《实验设计与数据处理》课程教学大纲

课程编号：061010100

总学时及其分配：课程总学时为 32 学时，其中授课学时 28 节，
实验教学 4 学时

学分数：2

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：刘豫

编制日期：2016/7/15

一、课程简介

《实验设计与数据分析》是材料科学与工程专业设置的一门选修课程。本课程是为从事科学研究、工程实验、工程设计工作提供基本训练的专业基础性课程。通过这门课程的学习可以让学生掌握正确设计科研、工程试验方案并对试验结果进行处理的能力。从统计优化的角度，采用正确的理论和方法进行科研和工程设计，可达到花费较少的代价获得充分而有全面的信息，对材料科学这样一门需要大量试验并需要对试验数据进行处理分析的科学具有重要的意义。

二、课程教学的目标

通过这门课程的教学，使学生能够熟练的掌握试验设计的基本原理和知识，本课程设有实验环节，对培养学生的实际动手能力也有一定的促进作用，通过本课程的学习，可以使学生掌握材料科学专业试验的基本方法，培养学生分析问题，解决问题的能力，培养学生工程素质和创新素质，对实现人才培养目标具有很大的促进作用。

三、课程教学的基本内容及教学安排

需细化到章、节和知识点并说明授课、实验或实践学时安排等

本书以概率论与数理统计的基本理论为基础，主要讲授试验数据的误差分析、试验数据的表图表示法、方差分析、回归分析、优选法、正交试验设计、均匀设计和配方设计为主要内容。本课程还以大量的实例，详细地介绍了如何进行试验设计与数据处理。

以下分章阐述。

第一章 试验数据的误差分析（6 学时）

知识要点：真值与平均值、误差的基本概念、试验数据误差的来源及分类、试验数据的精准度、试验数据误差的统计检验、有效数字和试验结果的表示、误差的传递、Excel 在误差分析中的应用

目标要求：误差的正态分布理论、小子样误差的 t 分布、误差的表达；掌握间接测量中误差的传递及处理原则；掌握统计假设检验的基本原理和思想方法；熟练掌握 U 检验、 t 检验、 F 检验的原理及应用；熟练掌握单因素、多因素方差分析方法。

采用课堂教学 6 学时。

第二章 试验数据的表图表示法（2 学时）

知识要点：列表法、图示法、计算机绘图软件在图表绘制中的应用

目标要求：掌握试验数据的图表表示方法，能够用绘图软件绘制试验数据图。

采用课堂教学 2 学时。

第三章 试验的方差分析（4 学时）

知识要点：单因素试验的方差分析、双因素试验的方差分析。

目标要求：了解方差分析的原理；掌握单因素试验与双因素方差分析的基本方法。

采用课堂教学 4 学时。

第四章 试验数据的回归分析（5 学时）

知识要点：最小二乘法原理、实验数据回归分析、实验数据的计算机处理。

目标要求：熟悉并掌握最小二乘法的原理及计算方法；熟悉并掌握直线回归和曲线回归的原理及方法；熟悉并掌握采用 Excel、Origin 等计算机软件处理实验数据的方法。

采用课堂教学 4 学时，实验教学 1 学时。

第五章 优选法（2 学时）

知识要点：单因素优选法、双因素优选法

目标要求：掌握单因素优选法、双因素优选法的基本原则，能够选择正确优选方法。

第六章 正交试验设计（8 学时）

知识要点：正交试验设计结果的直观分析法、正交试验设计结果的方差分析法

目标要求：掌握正交表的设计方法，能够对正交试验设计结果的进行直观分析和方差分析

采用课堂教学 7 学时，实验教学 1 学时。

第七章 均匀设计（2 学时）

知识要点：均匀设计表、均匀设计基本步骤、均匀设计的应用

目标要求：掌握均匀设计的设计方法，能够对均匀设计的结果进行分析。

第八章 配方试验设计（3 学时）

知识要点：配方试验设计约束条件、单纯形配方设计、配方均匀设计、Excel 在配方设计中的应用。

目标要求：掌握配方设计的基本原则，能够用单纯形法和配方均

匀设计法对进行试验设计，并对实验结果进行处理。

采用课堂教学 2 学时，实验教学 1 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是：高等数学、线性代数、计算机技术基础。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

李云雁，胡传荣. 试验设计与数据处理（第二版），化学工业出版社.2008

参考书：

[1] 邱軼兵.试验设计与数据处理.中国科学技术大学出版社.2008.

[2] 肖怀秋，刘洪波主编. 试验设计与数据处理.化学工业出版社.2013.

[3] 赵选民. 试验设计方法.科学出版社. 2010.

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

课程采用教师授课与实验课相结合的方法，根据一些具体的实验案例，课程的重点包括方差分析、回归分析、正交实验设计和配方设计，难点包括方差分析和回归分析。

七、课程考核及成绩评定方式

考核采用闭卷笔试的方式。

成绩评定：期末成绩 70%，平时成绩 30%。

《混凝土材料学》课程教学大纲

课程中文名称：混凝土材料学 课程英文名称：Concrete Science

课程编号：061010830 适用专业：材料科学与工程
专业

学 时 数：24 学 分 数：1.5

课程类别：选修课 应开课学期：32

执 笔 者：邹定华 审 核 人：

批 准 人：管学茂 定稿日期：2016 年 5 月

一、课程的性质与目的

《混凝土材料学》是材料科学与工程专业无机材料方向的一门重要的专业课。《混凝土材料学》课程主要是阐述混凝土材料的组成—结构—性能之间的关系。本课程主要学习混凝土原材料、新拌混凝土的性能、普通混凝土配合比设计、硬化混凝土的结构、混凝土力学性能、混凝土的耐久性、高性能混凝土、轻骨料混凝土、纤维混凝土来阐述混凝土材料的组成、结构形成过程及其物理性能、力学性能、耐久性能和配合比设计。

本门课程将通过精炼教学内容，启发学生思维，锻炼学生实践能力等方法手段，培养学生分析问题的思路和方法，提高解决实际工程问题的能力。达到培养高素质复合型人才的目的。

二、课程教学的主要内容及学时分配

绪论 （2 学时）

主要介绍混凝土材料学的科学内涵，混凝土的发展史，最新研究成果以及未来的发展趋势等。

第 1 章 混凝土原材料（2 学时）

主要介绍组成混凝土的水泥、集料、掺和料、水等的主要特点，各种原材料在混凝土中的作用。

第 2 章 混凝土和砂浆外加剂（2 学时）

主要介绍组成化学外加剂的发展概况、分类以及各种化学外加剂的基本原理，选用化学外加剂的原则等。

第 3 章 新拌混凝土的性能（2 学时）

了解混凝土的流变性能、工作性及其影响因素。

第 4 章 硬化混凝土的结构（4 学时）

主要学习水泥浆体与集料间的过渡区结构，国内外学者有关硬化混凝土结构的中心质假说和硬化混凝土的 4 个层次结构。

第 5 章 混凝土的物理力学性能（4 学时）

主要学习影响混凝土的抗压强度的因素，混凝土的断裂与破坏过程与破坏机理，混凝土的弹性变形、收缩变形以及徐变等力学性能；

第 6 章 混凝土的耐久性（4 学时）

主要学习混凝土的密实度、干缩与湿胀、渗透等物理性能；混凝土的强度、混凝土的抗冻性、抗化学侵蚀、碱—集料反应、混凝土中的钢筋锈蚀等耐久性，以及冻融和荷载双重疲劳因素作用下混凝土的损伤。

第7章 普通混凝土的配合比设计（2学时）

主要学习混凝土的配制强度、工作性、经济性等原则，配合比设计原理、步骤等。

第8章 建筑砂浆（2学时）

主要砂浆的主要技术性质要求、组成材料、配合比设计与混凝土的区别，以及未来砂浆的发展趋势。

三、课程教学的基本要求

1、本课程的教学环节包括课堂讲授，学生自学，课程实验和期末考试，通过学习，加强概念的理解和参数的选择与应用。通过上述基本教学步骤，达到教学的目的。

2、作业量：

第一章 混凝土的原材料 1-2 题

第二章 混凝土和砂浆外加剂 1-2 题

第三章 新拌混凝土的性能 2-3 题

第四章 硬化混凝土的结构 2-3 题

第五章 混凝土的力学性能 1-2 题

第六章 混凝土的耐久性能 3-4 题

第七章 普通混凝土的配合比设计 1 题

四、本课程与其他课程的衔接与分工

本课程的先修课是，材料力学、物理化学、材料测试技术、水泥工艺学。

五、考核方式

该课程对本科生是选修课，闭卷考试。着重对基本概念、基本理论和综合分析问题解决问题的能力进行考核。平时成绩占 30%，期末成绩占 70%。

六、建议教材及教学参考书

教材

管学茂、杨雷等编.《混凝土材料学》，化学工业出版社，2012

参考教材：

1. 黄士元、蒋家奋等.近代混凝土技术.陕西科学技术出版社，1998
2. 吴中伟，廉慧珍著.高性能混凝土.中国铁道出版社，1999
3. 梅塔，蒙特罗著；覃维祖，王栋民，丁建彤译.混凝土微观结构、性能和材料.中国电力出版社，2008

《材料工程基础》课程教学大纲

课程中文名称：材料工程基础

课程英文名称：Fundamentals of Materials Engineering

课程编号： 适用专业：材料科学与工程

学 时 数：48 学 分 数：3

课程类别：专业教育

应开课学期：31

执 笔 者：邹定华

审 核 人：

批 准 人：

定稿日期：2016.07

一、课程的性质和目的

该课程是材料科学与工程专业的一门重要的学科基础课。围绕材料生产过程主要涉及到的工程理论，本课程主要介绍与之相关的基本理论和基础研究方法。通过本课程的学习，要使学生获得：

1. 工程流体力学，
2. 传热与传质基础，
3. 燃料及燃烧，

等方面的基本概念、基本理论和基本运算技能，通过学习本课程掌握材料生产过程中相关的工程理论基本知识，具备一定的工程研究能力。

在传授知识的同时，要通过各个教学环节逐步培养学生具有思维能力、自学能力、独立分析问题和解决问题的能力。还要特别注意培养学生工程研究能力 和综合运用所学知识去分析和解决问题

的能力。

二、课程教学的主要内容及学时分配

1. 工程流体力学（20 学时）

流体的基本物理属性：流体的连续性，流体的流动性，流体的密度，流体的粘滞性，牛顿内摩擦定律。

流体静力学：作用在流体上的力，流体的静压强及两个重要特性，流体平衡微分方程，流体静力学基本方程，压强的计算基准和量度单位，静力学方程的工程应用。

流体动力学：描述流体运动的两种方法，流线与迹线、一元流动模型的建立，连续性方程，理想流体运动微分方程，理想流体微小流束的运动方程（Bernoulli-伯努利方程），实际流体微小流束的能量方程，实际流体总流的能量方程，能量方程的工程应用，能量方程在气体流动中的应用。

流体流动及流动阻力：流体流动的状态，园管中流体的层流流动，紊流的基本特征，沿程阻力损失，局部阻力损失，流动阻力损失，管路计算，流体的输送设备——离心式风机的工作原理，性能曲线及流量调节。

2. 传热与传质基础 （20 学时）

传导传热：温度场、等温面、等温线、温度梯度、热流量、传热量等基本概念，傅立叶（Fourier）定律，导热微分方程，无内热源的一维稳态传热（平壁导热、园筒壁导热）。

对流传热：影响对流换热的主要因素，牛顿冷却定律，对流换热

微分方程组，对流换热过程的相似，流体自然对流换热，流体强制对流时的对流换热。

辐射传热：热辐射、吸收率、反射率、透过率及角系数等基本概念，普朗克（Plank）定律，维恩偏移定律，Stefan-Boltzman 定律，灰体及其特性，Kirchhoff 定律，兰贝特（Lambert）定律，黑体间的辐射的传热，灰体之间的辐射传热，遮热板和遮热罩，气体辐射。

综合传热：通过间壁的传热（平壁传热、通过圆筒壁的传热），强化和削弱传热过程的途径。

传质基础：质量传递的基本方式，Fick 定律，传质微分方程，干燥及其原理，湿空气的性质，固体物料中水分的性质，干燥速率与干燥过程，干燥过程的物料平衡和热量平衡。

3.燃料及燃烧（8 学时）

燃料及其性质：燃料的种类，燃料组成的表示方法，燃料的热工性质及选用。

燃料燃烧及计算：理论空气量和实际空气量的计算，理论烟气量及实际烟气量及其组成的计算，过剩空气系数的概念及计算方法，燃烧温度。

燃烧机理分析及运用：燃烧的实质，着火温度，着火浓度范围，火焰的传播，固体燃料、液体燃料及气体燃料的燃烧过程及燃烧方法。

三、课程教学的基本要求

1.正确理解下列基本概念和它们之间的内在联系：

粘滞性，静压强，连续性方程的物理意义，能量方程的物理

意义，流动的状态，流动阻力，传导 传热，对流传热，辐射传热，导热系数，热阻，角系数，热流量，质量传递，量纲，相似准数，过剩空气系数，燃烧值，湿空气的各状态参数。

2. 正确理解下列基本定理和公式并能正确运用：

质量守恒定理，能量守恒定律，牛顿冷却定律，辐射换热的基本定理，相似三定理，量纲和谐原理。

3.牢固掌握下列公式：

牛顿粘性定律，流体静力学基本方程，连续性方程，Bernoulli 方程，傅立叶（Fourier）定律，牛顿冷却定律，物体间的辐射传热，燃料组成的换算，空气量的计算，烟气量计算。

4.熟练运用下列法则和方法：

湿空气状态变化过程的特点、干燥过程的描述，量纲分析法、方程分析法，物料平衡法则，热量平衡法则。

5.会运用流体流动的基本规律、热量传递基本规律和工程研究基本方法解一些简单的工程问题。

四、本课程与其他课程的衔接与分工

本课程是非金属材料专业的一门专业基础课，对接下来的专业课学习（如《无机材料热工设备》《无机材料工艺学》、《水泥工艺学》、《特种陶瓷工艺学》、《玻璃工艺学》等课程）提供了坚实的基础。

五、考核方式

期末闭卷考试。着重是对基本概念、理论的掌握情况进行考核。

六、建议教材与教学参考书

推荐教材：

《材料工程基础》，主编：徐德龙，谢峻林，出版社：武汉理工大学出版社，出版时间：2012

参考书：

[1]《硅酸盐工业热工基础》，主编：孙晋涛，出版社：武汉工业大学出版社，出版或修订时间：1998

[2]《工程流体力学》，主编：莫乃榕，出版社：华中科技大学出版社，出版或修订时间：2000

[3]《工程研究方法与测试技术》，主编：曲祖元，出版社：武汉工业大学出版社，出版或修订时间：1995

[4]《Fundamentals of heat and mass transfer》，主编：Frank P. Incropera，出版社：John Wiley & Sons，出版或修订时间：2002

《土木工程材料》教学大纲

课程编号：061010870

总学时及其分配：24 学时授课，无实验、线上或实践

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：勾密峰

编制日期：2016.7

一、课程简介

土木工程材料是研究道路与桥梁建筑用各种材料的组成、性能及其应用的一门课程。它为学生提供必备的专业知识，提高学生对专业的认识，扩大学生知识面，扩展学生的就业面。

二、课程教学的目标

土木工程材料讲述了常用建筑材料（除混凝土外）的化学组成、结构构造、技术性能、性能测试、合理使用及评定验收、运输储存等基本知识、基本理论和基本技能。通过本课程的开设，使学生掌握建设用料的种类及各种材料的性质、技术标准及土木工程材料的配制及产品革新等内容。

三、课程教学的基本内容及教学安排

绪论（2 学时）

着重讲述课程的目的与任务，及土木工程材料的发展方向，对课程内容、学习方法可作简单说明。

第一章 石料与集料（6 学时）

粗细集料的各项技术性质及指标测定、图解法计算矿质混合料的

组成。

第二章 沥青材料（4 学时）

石油沥青的三大结构类型及特征、石油沥青主要化学组分与路用性能之间的关系、主要技术指标及其测定方法，规范要求。

第三章 沥青混合料（4 学时）

沥青混合料的强度理论，三大结构类型及其特征、混合料的技术性质、马歇尔试验法及技术要求、混合料的配合比设计。

第四章 砖、砌块和天然石材（2 学时）

了解传统砖的缺点，掌握新型砖砌块的优点及原料组成、生产方式及性能特点；掌握天然石材的技术性质，了解常用天然石材种类及制品。

第五章 无机气硬性胶凝材料（2 学时）

掌握常用气硬性胶凝材料建筑石膏、建筑石灰、水玻璃的生产、技术要求和应用等。

第六章 建筑钢材（2 学时）

掌握钢的主要性能；钢的分类。

第七章 高分子材料（2 学时）

了解高分子材料的基本概念、命名、分类、特点等基础知识，掌握影响高分子材料性能的因素；了解合成树脂的种类，建筑塑料的添加剂；了解建筑胶粘剂和涂料。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是，材料力学、物理化学。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

严家及.道路建筑材料.北京：人民交通出版社.2002

主要参考书:

[1]侯子仪.道路建筑材料.天津:天津大学出版社.2004

[2]刘军.土木工程材料.北京:中国建筑工程出版社.2012

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

课程教学以讲授法为主，辅以讨论法教学，可以对课程标准作一定的调整和充实。教师既可以按照课程标准的要求和顺序进行教学，也可以按照教材的编排结构进行教学，还可以根据教师自己对课程标准和教材的理解，重新编排教学结构。对于教材所设计的各项教学内容，教师也可以进行各种变通。

学习的重点及难点有以下三个方面：1、掌握砂石材料的技术性质和技术要求，掌握级配理论和组成设计方法，会用图解法和试算法设计矿质混合料的配合比。2、掌握石油沥青的化学组分、胶体结构、技术性质和评价方法。同时对其它各类；沥青的组成和性质也有一般的了解。3、掌握沥青混合料的强度形成原理、技术性质和技术要求；并能按现行方法设计沥青混合料的组成；掌握沥青混合料技术质量的检验方法。同时对其它各类沥青混合料也有一般的了解。

后续的自主学习建议多利用校图书馆电子资料，网络资源应当成为收集整理课程资源的重要方式。不仅因为互联网上的资源具有信息多、更新快、容量大等特点，而且因为许多内容可以从网上浏览下载，非常便利。

七、课程考核及成绩评定方式

该课程对本科生是选修课，闭卷考试。着重对基本概念、基本理论和综合分析问题解决问题的能力进行考核。平时成绩占 30%，期末成绩占 70%。

《矿物岩石学》课程教学大纲

课程编号：061010220

总学时及其分配：总学时 24，其中授课 16、实验 8

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：邢学玲

编制日期：2016.7.12

一、课程简介

矿物岩石学是材料科学与工程专业的一门专业选修课。矿物岩石是自然界地质作用的产物，对人类的生产生活起到了极大的支撑作用，对它们的认识也可以体现科技发展的历史。该门课程与材料的有关专业课有相似的理论基础，比如对结晶学理论的要求，但是这门课程更主要体现了自然界的作用，以及矿物界的整个矿物通性，以及单个矿物的属性、性质以及对实际生产使用的影响。对于无机非金属材料方向的学生来说，通过这门课程的学习，除了了解矿物岩石是无机非金属材料生产和加工的主要原料来源以及部分矿物岩石可以作为材料成品直接投入使用之外，更要掌握这些矿物的形成以及性质在实际学习以及科研活动中的指导作用。

二、课程教学的目标

矿物岩石学与材料学都是以物质实体为研究对象，它们对物质的成分、结构、构造、性能的研究内容和方法在很多方面是十分相似或相通的。矿物和岩石的性质对矿物的分选与分离、加工、制备与利用

等有很大的影响。该课主要是讲述结晶学以及矿物学的有关知识。

通过教学使学生掌握结晶学理论、矿物学和岩石学理论等，并运用这些理论指导实验。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要讲述结晶学、矿物学通论以及矿物各论。其中矿物各论是本课程的难点。

以下分章阐述。

第一章 绪论（2 学时）

主要讲述结晶学、矿物学、岩石学的概念、与其它学科间的关系以及发展简史，要求学生掌握矿物、矿物学的有关概念及与材料学科之间的关系。

第二章 结晶学基础（2 学时）

重点讲述晶体的概念、性质、形成方式等有关知识、晶体的宏观对称、晶体的理想形态等。要求学生熟练掌握晶体的概念，晶体的形成，晶体的对称定律、七大晶系晶胞参数的特点。

第三章 矿物通论（8 学时）

主要讲述了矿物的化学成分、形态、物理性质、成因、鉴定方法以及矿物的分类等有关知识点，要求学生理解矿物晶体的化学组成、内部结构以及矿物成因之间的相互关系。具体应掌握元素的离子类型、配位数和配位多面体、同质多象等概念。掌握矿物的化学成分、类质同象、同质多象、胶体矿物及矿物中水存在形式。掌握矿物存在的形态，如单个矿物形态、集合体形态等。弄清矿物的物理性质，如光学性质、力学性质、电学性质等。

该部分有 2 个学时的有关矿物形态与物理性质的实验。

第三章 矿物各论（4 学时）

该章主要学习不同矿物大类中常见的矿物。矿物大类主要包括自然元素矿物大类、硫化物及类似化合物矿物大类、卤化物矿物大类、氧化物及氢氧化物大类、含氧盐矿物大类。要求学生掌握硅酸盐类矿物以及氧化物矿物中常见的矿物。

该部分有 6 个学时的有关矿物大类认识的实验。分别为：自然元素、硫化物大类矿物的宏观鉴定（1 学时）、氧化物及氢氧化物大类矿物的宏观鉴定（2 学时）、含氧盐矿物的宏观鉴定（3 学时）

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课程是“大学物理”、“无机化学和有机化学”、“材料科学基础”等。作为专业基础课它是许多后续课程，如矿物加工工艺设计、矿物分选与分离、矿物资源加工与利用、材料测试技术等课程的基础。

五、建议使用教材与教学参考书

教 材：

[1] 赵珊茸主编. 结晶学及矿物学. 高等教育出版社

[2] 卓越等,《矿物岩石学》, 煤炭工业出版社

参 考 书：

[1] 陈世悦主编, 矿物岩石学, 石油大学出版社

[2] 邵国有,《硅酸盐岩相学》, 武汉工业大学出版社

[3] 陈杨杰、周淑文,《矿物学》, 中国矿业大学出版社

[4] 李德惠,《晶体光学》,地质出版社

[5] 张鹏飞,《沉积岩石学》,煤炭工业出版社

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

因课程中涉及的晶体结构、晶体模型、矿物形态等图片类的内容较多,建议多媒体授课为主。

七、课程考核及成绩评定方式

本课程主要是课堂讲授和实验结合,通过实验加强学生对常见矿物的认识。

考核方法:该课程对本科生是选修课,闭卷考试和实验。最终考核成绩中卷面成绩占 70%,平时实验成绩占 30%。

《计算机在材料科学中的应用》课程教学大纲

课程编号：060010500

总学时及其分配：总学时 24，其中授课 16、实验 8

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：邢学玲

编制日期：2016.7.12

一、课程简介

《计算机在材料科学中的应用》是高等学校材料科学与工程专业本科生的选修课。计算机是人类社会在不断探索和了解自然奥秘的发展过程中发明出来的计算工具，材料学科本身又是个多学科交叉的新兴学科。计算机在材料科学中的应用领域非常广泛，比如材料设计、材料数据库、材料数据的处理、材料的专家系统、材料加工过程中的控制与优化等等。由此也可以看出，计算机在材料领域的地位以及将来的发展趋势。

二、课程教学的目标

了解计算机在材料科学领域的各种典型应用，学会利用计算机进行文献资料的查询。掌握计算机应用中经常采用技术手段的工作原理、性能和特点。掌握材料研究、材料制备、材料工程中可以运用计算机解决问题的基本方法。初步认识计算建模的思想，初步学会利用计算机对试验结果与数据的处理，在上机实验中能比较熟练地掌握计算机使用方法、学习并熟练应用 Origin 软件进行数据管理、计算、绘图等处理。

三、课程教学的基本内容及教学安排

以下分章阐述：

第一部分：课堂教学部分（16 学时）

第一章 绪论 （2 学时）

从材料学本身特点出发，学习材料科学发展中应用科学手段解决各种问题的成功事例，了解新时代材料科学的面临的问题和研究内容，掌握材料科学与工程研究、生产的特点要求。计算机应用于材料学领域的各个方面，在典型的应用中，主要介绍材料设计、材料数据库、人工智能的应用、计算机模拟的应用、计算机在材料组成和结构研究中的应用、计算机在材料性能表征和性能研究中的应用、材料工艺过程的优化及自动控制等内容。

第二章 材料研究中的数学模型与数据分析（6 学时）

掌握数学模型的基本概念，建立数学模型的基本步骤和原则，常用数学建模方法；掌握材料科学研究中的数据处理方法，Origin 软件的基本功能和使用方法，Origin 在材料科学研究中的应用举例，材料科学研究中的数据处理。

第三章材料数据库和专家系统（4 学时）

数据库系统的发展、组成、结构、主要特征；了解材料数据库的特点；专家系统的历史和发展；专家系统的工作原理；专家系统的类型，人工神经网络。掌握数据库管理系统，专家系统的工作原理以及人工神经网络在材料科学中的应用。

第四章 材料加工过程的计算机控制（2 学时）

计算机控制技术基础，掌握计算机控制的基本形式，了解计算机控制系统分类，熟悉测控计算机选择。掌握现代测试系统的输入与输出，理解材料加工的计算机控制，以金属与无机非等材料加工的自动化控制为例。

第五章 互联网在材料研究中的应用（2 学时）

了解互联网上的材料科学信息资源，学习如何利用计算机在互联网上进行文献资料的查询。

第二部分：实验部分（8 学时）

通过该课程的实验环节，使学生能够将所学的书本知识应用于实际，并用实践检验理论，提高学生动手能力的同时，进一步加强学生提出问题、分析问题、解决问题的能力。

1、Origin 软件的使用（6 学时）

了解 origin 的基本功能，熟悉其主要操作界面；掌握 origin 的基本数据分析功能；掌握 origin 软件的制图功能。

2、互联网检索在材料研究中的应用（2 学时）

理解如何在互联网上进行文献资料的查询。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是，相关的课程有：《微机原理与应用》《材料学》《材料科学与工程导论》《热工仪表及自动化》《高等数学》《数字电子技术》，《模拟电子技术》等。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：《计算机在材料科学中的应用》 机械工业出版社

许鑫华主编

参考教材：

《计算机在材料学中应用》 燕山大学出版社 杨庆祥主编

《材料科学与工程中的计算机技术》 中国矿业大学出版社

樊新民主编

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

建议多媒体授课为主。

七、课程考核及成绩评定方式

本课程主要是课堂讲授和上机操作结合，通过上机加强学生对材料数据库数据处理能力应用。

考核方法：该课程对本科生是选修课，闭卷考试和上机操作。最终考核成绩中卷面成绩占 70%，平时上机成绩占 30%。

《陶瓷装饰工艺》课程教学大纲

课程编号：061011050

总学时及其分配：总学时 24，授课 20 学时，实验 4 学时

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：吴玉敏

编制日期：2016.7.15

一、课程简介

《陶瓷装饰工艺》是材料科学与工程专业无机材料方向的一门重要的专业课。陶瓷装饰是用工艺技术和装饰材料美化陶瓷产品的重要手段，它能加强陶瓷产品的艺术效果和提高陶瓷产品的性能和档次。该课程主要是学习陶瓷色料、釉料及装饰领域的一些基本理论、色釉料的种类、配比设计及制备方法，彩绘装饰的种类、方法和特点，坯体的装饰工艺等知识。

二、课程教学的目标

陶瓷装饰是陶瓷制品制作过程中很重要的部分，通过该课程的学习，使学生掌握陶瓷装饰的基本工艺。为今后的从业打下良好基础。

在传授知识的同时，要通过各个教学环节逐步培养学生具有思维能力、自学能力、独立分析问题和解决问题的能力。还要特别注意培养学生工程研究能力和综合运用所学知识去分析和解决问题的能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

（一）陶瓷装饰概述

总学时 2 学时，讲课 2 学时

- 1、陶瓷装饰工艺综述
- 2、陶瓷装饰的历史和发展方向
- 3、优秀陶瓷装饰设计作品解析

（二）陶瓷色料及制备

总学时 4 学时 讲课 4 学时

- 1、了解色料、颜料、彩料、色剂、着色剂等名词的含义和异同
- 2、了解陶瓷色料的分类
- 3、了解尖晶石型、石榴石型等传统色料的组成和配制方法
- 4、了解包裹色料的组成及制备工艺
- 5、了解色料的颗粒度、颗粒组成及对性能的影响
- 6、了解色料和陶瓷的复合形式

（三）釉料装饰工艺

总学时 12 学时 讲课 8 学时，实验 4 学时

- 1、了解釉的原料分类与性质
- 2、了解釉的种类与组成
- 3、掌握釉料配方的计算
- 4、掌握颜色釉的着色机理
- 5、了解釉料组成、制备工艺对颜色釉、结晶釉、花釉、开片釉、无光釉等艺术釉的影响，掌握烧成气氛对颜色釉呈色的影响

（四）彩绘装饰工艺

总学时 2 学时 讲课 2 学时

- 1、掌握釉上、釉中、釉下彩绘装饰的工艺及特点
- 2、了解丝网印刷、贴花纸、手绘、喷墨打印等彩绘方法
- 3、了解彩烤工艺

（五）坯体装饰工艺

总学时 2 学时 讲课 2 学时

- 1、了解镶嵌、镂空、割切、泥浆立线与泥片抓布等装饰方法
- 2、了解刻、划、画、剔等装饰方法
- 3、了解绞泥、色泥等装饰方法

（六）建筑卫生陶瓷装饰技术及其进展

总学时 2 学时

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是：《矿物岩石学》、《材料物理性能》、《粉体工程与设备》、《材料工艺学》、《材料测试技术》

五、建议使用教材与教学参考书

《陶瓷色釉料及装饰导论》俞康泰主编 武汉理工大学出版社

《陶瓷装饰技术》王超主编 中国轻工业出版社

《陶瓷艺术与工艺》陈琦 高等教育出版社

《陶瓷艺术釉工艺学》张玉南编著 江西省景德镇陶瓷学校

《陶瓷花釉与装饰技术》徐建华编著 中国轻工业出版社

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1、本课程是一门实践性较强的课，教学采取讲授、作品鉴赏等多种形式进行，并安排适当的实验课，让学生自己动手制作，以提高学生的学习兴趣，加深对所学知识的理解和掌握。

2、课堂教学采用多媒体辅助教学，将一些装饰方法及作品通过图片展示出来，使学生有直观的认识。

3、课堂讨论与习题课

课堂讨论是为了活跃学习气氛、澄清概念与弄清难点，是对课堂讲授的一种补充，习题课则以典型例题分析为主，适当安排开阔思路与综合性的练习。

每章布置 2-3 题作业。课外作业题的选择基于对基本知识的理解和巩固，培养综合分析问题的能力。

七、课程考核及成绩评定方式

该课程是选修课，闭卷考试。着重对基本概念、基本理论和综合分析问题解决问题的能力进行考核。平时成绩占 30%，期末成绩占 70%。

《半导体材料》课程教学大纲

课程编号：061011390

总学时及其分配：24/授课

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：胡美华

编制日期：2016.07.22

一、课程简介

半导体材料是半导体科学发展的基础。通过本课程的学习，了解和掌握半导体材料的性质、功能和制备方法以及半导体材料的测试分析手段，掌握各类半导体材料的性质以及与材料特性与器件特性的关系等方面的知识。使从事半导体材料的研究和制造工作的材料科学与工程专业学生对半导体材料有一个很细致的了解。本大纲适用于材料科学与工程专业学生学习。

二、课程教学的目标

本课程的目标是使学生获得半导体晶体生长方面的基础理论知识，初步掌握单晶材料生长、制备方法以及常用的锗、硅、化合物半导体材料的基本性质等相关知识。

三、课程教学的基本内容及教学安排

（一）半导体材料概述（1学时）

教学目的：概括介绍半导体材料的发展历程，半导体材料的基本特性及制备方法，以及应用和发展动态。具体内容：半导体材料的发展和现状，半导体材料分类，半导体材料的基本特性和应用。

教学要求：（1）了解人类对半导体材料的使用和研究历史；（2）

掌握半导体中的电子状态；半导体材料的分类、电学性质、光电性质、磁学性质和热电性质。重点：半导体材料的基本特性及其应用。难点：硅晶体的各向异性。

（二）硅和锗的化学制备（2 学时）

教学目的：掌握典型半导体材料（元素半导体材料），化合物半导体材料以及非晶态半导体材料。具体内容：硅和锗的物理化学性质，高纯硅的制备，锗的富集与提纯。

教学要求：硅、锗的化学制备是半导体材料的制备工艺基础，经过这部分学习使学生了解高纯硅和锗的化学制备方法。具体要求：（1）掌握硅和锗的基本晶体结构和物理化学性质。（2）掌握化学提纯制备高纯硅的三氯氢硅氢还原法和硅烷法。（了解硅、锗的化学提纯）教学重点：高纯硅的制备。难点：三氯氢硅的提纯。

（三）区熔提纯（3 学时）

教学目的：掌握区熔提纯是制备超纯半导体材料、高纯金属的重要物理提纯方法，同时也是研究杂质在晶体中的分布规律的重要依据，通过学习使学生掌握区熔提纯原理和技术。具体内容：分凝现象与分凝系数，区熔原理，硅、锗的区熔提纯。

教学要求：（1）了解分凝现象与分凝系数。（2）掌握区熔提纯的原理和技术。重点：区熔提纯原理。难点：多次区熔与根限分布。

（四）晶体生长（硅、锗单晶的制备）（4 学时）

教学目的：制造半导体器件的材料绝大部分是单晶体，包括体单晶和薄膜单晶。因此，晶体生长问题对于半导体材料制备是一个极为重要的内容。具体内容：晶体生长理论基础，熔体的晶体生长，硅、锗单晶生长。

教学要求：（1）了解晶体生长的原理，掌握均匀成核的过程和理

论。(2) 了解硅、锗单晶的制备技术。重点：从熔体中生长单晶的主要规律及生长技术。难点：晶核长大的动力学模型。

(五) 硅、锗晶体中的杂质和缺陷 (3 学时)

教学目的：半导体材料的杂质和缺陷对其性质具有重要的影响。单晶中的电学性质通常是采用掺杂的方法来解决。本章结合硅、锗单晶生长实际，介绍掺杂技术，然后介绍硅、锗单晶中的缺陷问题。具体内容：硅、锗晶体中杂质的性质，硅、锗晶体的掺杂，硅、锗单晶的位错，硅单晶中的微缺陷。

教学要求：(1) 掌握III-V族杂质在硅、锗中的电学行为。(2) 了解硅、锗中缺陷的种类。重点：硅、锗晶体的掺杂。难点：硅、锗晶体中杂质的性质。

(六) 硅外延生长 (4 学时)

教学目的：硅外延生长是半导体材料生长中的重要工艺技术，通过学习使学生掌握硅外延生长的工艺技术和要求，为半导体研究的新领域“能带工程”研究打下基础。具体内容：外延生长概述，硅的气相外延生长，硅外延层电阻率的控制，硅外延层的缺陷，硅的异质外延。

教学要求：(1) 了解硅外延生长工艺技术和要求。(2) 掌握硅的气相外延生长。(3) 了解硅的异质外延。重点：硅的气相外延生长技术。难点：硅外延生长动力学过程和模型。

3.说明：

(七) III-V族化合物半导体 (4 学时)

教学目的：以 GaAs 和 InP 为代表介绍III-V族化合物半导体材料。通过学习使学生掌握III-V族化合物半导体特性及其制备方法，为其它化合物半导体的学习和研究打下基础。具体内容：III-V族化合物半导体的特性，砷化镓单晶的完整性，其他III-V族化合物半导体材料的

制备。

教学要求：(1) 了解III-V族化合物半导体的能带结构。(2) 掌握III-V族化合物半导体砷化镓，磷化铟的特性及制备方法。重点：III-V族化合物半导体的特性，砷化镓，磷化铟单晶的生长方法。难点：III-V族化合物半导体的能带结构。

(八) III-V族化合物半导体的外延生长 (3 学时)

外延生长可以制备厚度和杂质分布均匀的薄层及异质多层结构，是化合物半导体器件制作过程中不可缺少的工艺。通过以 GaAs 为例介绍化合物半导体的外延生长技术，使学生掌握几种主要的外延生长方法。具体内容：气相外延生长 (VPE)，金属有机物气相外延生长 (MOVPE)，液相外延生长 (LPE)，分子束外延生长，化学外延生长 (CBE)，其他外延生长技术。

教学要求：(1) 了解III-V族化合物半导体的常用的几种外延生长。(2) 掌握金属有机物气相外延生长技术。重点：金属有机物气相外延生长技术。难点：MOVPE 生长 GaAs 的反应机理。

四、本课程与其他课程的联系 (先修后续关系)

本课程的先修课程是《材料物理性能》、《固体物理》等。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

杨树人，王宗昌，王兢 著《半导体材料》(第3版)，北京：科学出版社，2013

参考资料：

刘恩科 等 著《半导体物理学》(第7版)，北京：电子工业出版社，2011

黄昆著，韩汝琦改编《固体物理学》，北京：高等教育出版社，1998

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本书主要采用教师讲授的方法教学，在教学过程中需要多媒体设备的辅助。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核方式：笔试（闭卷）。

成绩评定方式：各教学环节占总分的比例：平时测验及作业：30%，
期末考试：70%

《新能源材料》课程教学大纲

课程编号：061010850

总学时及其分配：24/授课

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：胡美华

编制日期：2016.07.22

一、课程简介

本课程在介绍国内外新能源材料开发、利用、研究的基础上，结合当今世界新能源领域的研究发展现状，概述了新能源与新能源材料面临的主要任务和研究进展；阐述了锂离子电池材料技术、燃料电池材料技术、太阳能电池材料技术、生物质能材料技术、反应堆核能材料技术和风能、海洋能、地热能及其材料技术。本课程要求基础知识与应用前沿相结合，内容丰富，涵盖面广，涉及当前新能源材料与新能源技术关键问题与热点问题。通过课程学习使学生掌握新能源能利用技术的基本理论与研究方法。

二、课程教学的目标

通过该课程学习可使学生了解新能源的生成、特点及利用方法，使学生基本掌握新能源应用研究的技术手段

三、课程教学的基本内容及教学安排

第1章 绪论 （1学时）

基本内容：了解新能源与新能源材料，新能源材料学科的任务及面临的课题，新能源材料的主要应用现状与进展。

第2章 锂离子电池材料 （5学时）

基本内容：掌握锂离子电池工作原理，锂离子电池的组成；了解锂离子电池的优缺点；锂离子电池的设计及组装；锂离子电池对正、负极材料的要求；理解层状结构正极材料；了解 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 正极材料； LiFePO_4 动力电池正极材料；钒系正极材料；层状镍钴锰酸锂正极材料；其他类型的正极材料；负极材料；碳及 MCMB 系负极材料；钛酸锂负极材料；氧化物负极材料；新型合金负极材料；其他类型的负极材料；掌握隔膜材料；减少内部短路的技术路线；隔膜热关闭性能；隔膜的制备；制备隔膜的材料；电解质材料；有机电解质材料；聚合物电解质材料；无机固体电解质材料。重点掌握离子电池工作原理。

第3章 太阳能电池材料（4学时）

基本内容：了解太阳能电池发展概况，太阳能电池的分类，太阳能发电的优缺点；全球光伏产业发展现状；掌握光伏效应，太阳能电池工作原理，太阳能电池的特性参数；太阳能电池的表征参数及等效电路；了解几种典型太阳能电池及其材料，晶体硅材料及晶体硅太阳能电池；非晶硅太阳能电池；铜铟镓硒太阳能电池；染料敏化太阳能电池；有机太阳能电池；太阳能电池应用；光伏发电系统；光伏建筑一体化；太阳能路灯；介绍我国光伏发电应用实例。重点掌握光伏效应，太阳能电池工作原理。

第4章 燃料电池材料（3学时）

基本内容：掌握燃料电池工作原理，燃料电池的分类，燃料电池的系统组成，燃料电池技术的发展与应用；理解质子交换膜型燃料电池材料，电催化剂，多孔气体扩散电极及其制备方，质子交换膜，双极板材料与流场，熔融碳酸盐燃料电池材料；掌握电解质，电池隔膜，熔融碳酸盐燃料电池需要解决的关键技术问题，固体氧化物燃料电池

材料，固体氧化物电解质，电极材料，固体氧化物燃料电池需要解决的关键技术问题；了解直接甲醇燃料电池材料基础与应用；其他类型的燃料电池材料；碱性燃料电池；磷酸燃料电池；直接碳燃料电池。

第5章 生物质能材料（3学时）

基本内容：掌握生物质能的特点，生物质能的分类，生物质能利用的主要技术，生物质能开发利用的现状和前景，生物质能转化技术，物理转化技术，化学转化技术，生物转化技术；了解生物柴油，生物质制氢，生物燃料乙醇，航空生物燃料，生物质能发电技术；生物质直接燃烧发电；生物质气化发电；沼气发电；生物质燃料电池。

第6章 核能材料概述（3学时）

基本内容：核能概述；核能的特点；核能的分类；核能利用的现状与前景；裂变反应堆材料；裂变原理和裂变反应堆；裂变堆材料分类与特征；聚变反应堆材料；聚变原理与托卡马克装置；聚变堆主要材料与特征；核能材料的辐照效应；辐照缺陷的产生过程；核能材料中辐照损伤现象；辐照对聚变结构材料力学性能的影响。

第7章 其他新能源材料（4学时）

基本内容：风能及其材料；风能概述；风力发电技术；风能的其他用途；地热能及其材料；地热能概述；地热能的利用；我国地热资源分布及应用情况；海洋能及其材料；海洋能简介；海洋能的应用。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课程是《材料科学基础》、《材料物理性能》等。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

朱继平 主编《新能源材料技术》 北京：化学工业出版社，2015

参考资料：

冯飞、张蕾主编《新能源及应用概论》 北京：化学工业出版社，
2011

王革华主编 《新能源概论》北京：化学工业出版社，2006

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本书主要采用教师讲授的方法教学，在教学过程中需要多媒体设备的辅助。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核方式：笔试（闭卷）。

成绩评定方式：各教学环节占总分的比例：平时测验及作业：30%，
期末考试：70%

《材料工艺学》课程教学大纲

课程编号：060010110

总学时及其分配：总学时 64、授课 64 学时、实验 0

学分数：4 学分

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：马小娥

编制日期：2016.7.15

一、课程简介

材料工艺学是高等学校中材料科学与工程专业专科生、本科生及研究生的的一门重要的专业课，必修课。材料工艺学重点介绍了无机非金属材料生产和制造过程中的共性规律，包括胶凝材料、水泥、混凝土、玻璃、陶瓷、耐火材料及人工晶体的生产和研究的基础理论和生产过程，同时也反映了新技术、新工艺和新品种方面的进展。使学生能够能够基于科学原理并采用科学方法对复杂材料科学与工程问题进行研究。并且针对材料科学与工程专业的复杂工程问题提供解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

二、课程教学的目标

本门课程主要学习内容包括无机非金属材料生产过程原理与设备、主要品种各论、环境保护。本课程将通过教书育人的教学指导思想、准确的教学内容、实验与理论相结合的教学方法，加强学生坚实

的自然科学基础、材料科学与工程专业知识，培养学生分析问题的思路和方法，提高解决实际工程问题的能力，具有较强的工程意识、工程素质、实践能力、创新素质、创业精神、达到培养高素质复合型人才的目的。

三、课程教学的基本内容及教学安排

内容包括原料与燃料、粉体制备、物料输送及混合、熔化与相变、成形、脱水与干燥、煅烧与烧成。气硬性无机胶凝材料、水泥、混凝土、玻璃、陶瓷、耐火材料及环境保护。

以下分章阐述。

第一篇生产过程的原理与设备（26 学时）

要求掌握粘土的工艺性质、石英的晶型转化、长石在陶瓷和玻璃工业中的作用、燃料的组成及其换算、研磨体运动分析、影响磨机产量的因素、牛顿及部分分级效率、部分分离曲线、超微粉合成方法、混合度、混合机理及影响因素、耐火材料的侵蚀、澄清动力学、二次气泡、熔体和玻璃体的成核与晶体生长过程、玻璃的分相、流变模型与成形、离心混凝土的结构、陶瓷泥浆的流变性及外加剂的作用、玻璃成形过程中的热传递、浮抛介质的选择、玻璃厚度的控制、玻璃的热应力、喷雾干燥造粒、物料中水分的性质、干燥过程及影响因素。回转窑内的物料各反应带特点，坯、釉在烧成过程中的物理化学变化、烧成温度曲线的制定、气氛制度。

重点、难点：原料粉磨、成型、烧制等基本原理。

第一章 概论（1 学时）

了解无机非金属材料的生产过程共性与个性，了解几种典型生产

工艺流程。

第二章 原料与燃烧（5 学时）

了解无机非金属材料的生产原料 如钙质原料、粘土质原料、石英类原料及燃料的种类性质，重点掌握粘土类原料的工艺性质如可塑性、触变性、离子交换性和耐火度，石英类原料的晶型转变及对坯体性能的影响，掌握固、液体燃料的组成 及其各基准之间的换算。

第三章 粉体制备（2 学时）

了解破碎方法、设备工作原理，了解分级设备，超微粉合成方法，研磨体运动，影响磨机产量主要因素，掌握磨机循环负荷率，牛顿分级效率、部分分级效率和部分分离曲线。

第四章 物料输送及混合（自学）

了解气力输送类型、输送机械及工作原理、混合类型及混合机械，掌握混合机理，混合度概念。

第五章 熔化与相变（4 学时）

了解熔窑种类、玻璃熔化过程、熔体和玻璃体的晶化与分相，掌握耐用火材料侵蚀类型，玻璃形成动力学，重点掌握澄清动力学，二次气泡产生原因、玻璃体的核化过程和晶体和生长过程，玻璃分相机理和分相实质。

第六章 成型（6 学时）

了解料浆的成型方法、玻璃的成型与退火，粒化机械、重点掌握三种基本变形与三种理想体的流变模型。流动曲线、应力曲线和应变曲线、徐变和弛豫曲线、混凝土内、外分层对混凝土性能影响，料浆

稀释剂、抛浮介质选择条件、永久及暂时应力概念、消除方法。

第七章 脱水与干燥（2 学时）

了解脱水、干燥方法和设备，重点掌握物料水分种类、干燥过程。

第八章 煅烧与烧成（6 学时）

了解水泥熟料、陶瓷的煅烧方法、设备，冷却设备，掌握回转窑内物料反应带，陶瓷坯、釉在烧成过程中的物理化学变化。

第二篇 主要品种各论（34 学时）

石膏、石灰、水玻璃、硅酸盐水泥熟料的组成、生料的配合、水泥的水化和硬化、化学侵蚀、特性和专用水泥、混凝土的组成材料、技术性质、配合比设计、外加剂、其他品种混凝土、玻璃的定义和通性、组成结构与性质、配合料的制备、缺陷、特种玻璃、陶瓷的定义与分类、组成结构与性能、坯料的配制、成形方式的选择、釉料及色料生产、缺陷的分析、特种陶瓷、硅酸铝制耐火材料、硅质耐火材料、镁质耐火材料、熔铸耐火材料、轻质耐火材料生产方法。

重点、难点：能否根据产品选择合适的工艺，及大量最佳的工艺技术要求

第九章 气硬性无机胶凝材料（2 学时）

了解石膏、石灰、水玻璃性质及应用，掌握气硬性胶凝材料定义，石膏硬化过程、生石灰熟化过程、水玻璃硬化过程。

第十章 水泥（8 学时）

了解硅酸盐水泥、掺混合材的硅酸盐水泥的定义、分类、国标、生产方法，特种水泥和专用水泥定义及特性、用途。掌握硅酸盐水泥熟料矿物组成、三率值定义、固相反应、熟料烧成冷却过程，水化速率的影响因素。重点掌握硅酸二钙的晶型转变对熟料性能影响，KH

值物理意义，冷却作用， C_3S 水化过程，诱导期的三个理论，硫酸盐对水泥石的侵蚀。要求能够进行生料的配料计算。

第十一章 混凝土（6 学时）

了解混凝土的定义，组成材料、混凝土的定义，组成的配合比设计方法，混凝土外加剂及混凝土种类。重点掌握混凝土拌合物的和易性、影响因素。混凝土强度影响因素、变形性能及耐久性概念，能够进行配合比设计计算。

第十二章 玻璃（6 学时）

了解玻璃定义、玻璃体的缺陷，普通玻璃制品的生产、深加工方法及特种玻璃。掌握普通玻璃组成的设计、着色机理，光纤的本征及非本征损耗。重点掌握玻璃通性，有关玻璃结构的两种学说，硼铝反常现象，混合碱效应，能够进行玻璃组成的设计及配料计算。

第十三章 陶瓷（6 学时）

了解陶瓷的定义、分类、结构性能，了解陶瓷的烧成方式及其产品缺陷，掌握釉层的性质、坯釉适应性，能够进行坯、釉的配料计算。

第十四章 耐火材料（4 学时）

了解耐火材料的品种、定义、组成、性质，掌握应用较为广泛的硅酸铝质、硅质、镁质耐火材料在生产过程中的物理化学原理。

第十五章 人工晶体（2 学时）

了解人工晶体的发展、用途及生产工艺

第三篇环境保护（4 学时）

了解无机非金属材料生产中可能出现的环境问题及相应的环境保护措施和方法。掌握我国大气环境中的污染物种类、二氧化硫的危

害及防治、氮氧化物的危害、光化学烟雾、温室效应、碳氧化物的危害、含固体悬浮物废水的危害及处理方法、含酚废水的危害。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课是：《材料力学》、《物理化学》、《固体材料结构基础》、《微观分析方法》、《材料物理性能》、《粉体工程与设备》

后续课程：《先进陶瓷材料》、《混凝土材料学》、《新型干法水泥生产技术》、《矿业工程材料》、《耐火材料》、《土木工程材料》等

五、建议使用教材与教学参考书

关于教材和主要参考书

教材：《无机非金属材料工学》 武汉工业大学出版社 林宗寿主编

《普通硅酸盐工艺学》 武汉工业大学出版社 蒋永慧主编

参考教材：《水泥工艺学》 武汉工业大学出版社 闵盘荣主编

《日用陶瓷工艺学》 武汉工业大学出版社 李家驹主编

《玻璃工艺学》 武汉大学出版社 赵永田主编

《耐火材料工艺学》 冶金工业出版社 王维邦主编

《特种陶瓷工艺学》 武汉工业大学出版社 李世普编

《高强混凝土及其应用》 清华大学出版社 陈肇元编

《混凝土材料学》 化学工业出版社 管学茂主编

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1、本课程主要是课堂讲授，提问，辅以思考题、习题课、测验、论文，通过习题讲解，加强概念的理解和参数的选择应用。采用多媒体教学。

2、以思考题形式提出每章节的重点、难点，加强练习和对内容的理解；

3、组成学习小组，按章节进行自主学习和 ppt 制作和内容展示，并对上传赛课本章节内容

4、作业量：

第一篇生产过程的原理与设备 30—50 题

第二篇 主要品种各论 30—70 题

第三篇 环境保护 10-20 题

七、课程考核及成绩评定方式

1、成绩评定：平时考核 20%+过程考核 20%+闭卷考试 60%。

2、考核方法：

平时考核：考勤、提问.....

过程考核：作业、论文、小测验、课堂展示....

《材料科学与工程概论》课程教学大纲

课程编号：061011340

总学时及其分配：总学时 16 学时、授课 16 学时、实验 0

学分数：1 学分

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：马小娥

编制日期：2016.7.15

一、课程简介

该课程为材料科学与工程专业的一门专业基础课。本课程对激发专材料科学与工程专业学生对材料专业的学习兴趣，加深对材料科学基础知识的了解具有重要意义，为后续其他专业课程的学习奠定了基础。通过这门课程的学习，使学生能够掌握材料科学的定义、分类、组成、性能、应用及发展等基本内容，了解组成、性能、应用等之间的关系，并且具备把所学知识和其他相关专业知识相结合等方面的能力。

可以提高对材料专业的认识，对材料专业的学习有提纲挈领的作用，为每个学生今后的兴趣方向、今后的发展方向及选课起指导作用等。

二、课程教学的目标

本课程主要讲授各种材料包括无机非金属材料、金属材料、高分子材料、纳米材料、生物材料、复合材料的定义、分类、组成、性能、应用及发展等内容。通过本课程的学习，应能够比较全面地了解各种材料的定义、分类及应用。由于材料科学是一门迅速发展的学科，内容也在不断地变化，在教学过程中列举示范大量的实际，以培养学生

对本课程的兴趣，同时了解各材料的优缺点和相互之间相互复合形成的性能优势等，提高学生新材料的设计理念和研究能力，提高学生的兴趣。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要讲授各种材料包括无机非金属材料、金属材料、高分子材料、纳米材料、生物材料、复合材料的定义、分类、组成、性能、应用及发展等内容。本课程的重点是对各种材料的定义、分类、性能优缺点及应用进行介绍。

以下分章阐述。

第一章 绪论（0.5 学时）

材料发展历程

第二章 材料基础知识（0.5 学时）

材料键性等

第三章 无机非金属材料（3 学时）

知识要点：无机非金属材料分为传统无机材料和新型无机材料，传统无机材料用量之大，新型无机材料发展迅速，引起人们普遍的重视。其高耗材、高耗能、高污染向每一位材料研究者、生产者和管理者提出了一个很大的难题。

目标要求： 主要了解水泥、陶瓷、玻璃、耐火材料、混凝土、人工晶体等材料的发展及应用；理解并掌握其概念、分类、基本理论、性能特点。

第四章 金属材料（2 学时）

知识要点：金属材料用量大，适用范围广，新型金属材料在航空航天及国防上的应用，引起人们的高度重视。对新材料的设计开发应用是材料工作者的重要研究课题。

目标要求：了解是各种黑色金属、有色金属、贵金属等发展及应用；理解并掌握其基本定义、分类、基本理论、性能特点。

第五章 有机高分子材料（3 学时）

知识要点：有机高分子材料近几十年飞速发展，产量急剧增加，新型高分子材料在农业、工业、医药卫生等应用日益广泛，对人们的生活影响极大。对新型环保材料、循环应用材料的设计开发是材料工作者研究的重要课题。

目标要求：了解是各种天然有机材料和人工合成有机材料的发展及应用；理解并掌握合成塑料、合成橡胶、合成纤维基本定义、分类、基本理论、性能特点。

第六章 复合材料（3 学时）

知识要点：随着材料的发展和应用，三大固体材料各自的优缺点也愈显得突出，随着材料应用环境的特殊甚至恶劣，普通单一的材料已经不能胜任特殊环境的需求，因此复合材料以其优越的性能越来越受到各个行业的重视。

目标要求：了解复合材料的各种制备方法；理解并掌握纳米材料定义、基本理论、性能特点及应用。

第七章 纳米材料（3 学时）

知识要点：纳米技术的发展对物质世界的重要影响，打破了人们

意识里的物质固定存在状态的固相、液相、气相三相，纳米技术的神奇还表现在纳米元器件的特殊的功能。纳米粉体的制备技术和批量生产为纳米技术的广泛应用提供物质基础。

目标要求：了解纳米粉体的各种制备方法和纳米技术的发展及应用；理解并掌握纳米技术定义、基本理论、性能特点及性能表征。

第八章 生物材料（1 学时）

知识内容：生物材料是最新发展的材料，有为人类的生活和健康服务的功能。

目标要求：了解生物材料的各种制备方法；理解并掌握生物材料定义、基本理论、性能特点及应用。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：大学物理、大学化学、电工电子等理工科课程

后续课程：材料专业的基础课程，材料专业的专业课程。

五、建议使用教材与教学参考书

教 材：

[1] 马小娥主编. 材料科学与工程概论.中国电力出版社.

[2] 许并社主编. 材料科学概论 .2002 年 05 月第 1 版

参 考 书：

[1] 顾家琳 等编著. 材料科学与工程概论.出版社：清华大学出版社.出版日期：2005-3-1

[2] 水中和主编. 材料概论（双语版）.武汉理工大学出版社.2005.11

[3] 雅菁主编. 材料概论.重庆大学出版社.2006.8

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

- 1、本课程主要是课堂讲授，提问，加强概念、应用。采用多媒体教学。
- 2、以思考题形式提出每章节的重点、难点，加强练习和对内容的理解；
撰写论文扩展思路，对感兴趣的材料进行深入学习了解；
- 3、组成学习小组，制作网络课程，按章节进行自主学习和 ppt 制作和内容展示，并对上传赛课内容
- 4、作业量： 每章 5—20 思考题

七、课程考核及成绩评定方式

- 1、成绩评定：平时考核 20%+过程考核 20%+闭卷考试 60%。
- 2、考核方法：
平时考核：考勤、提问.....
过程考核：作业、论文、小测验、课堂展示....

《耐火材料》课程教学大纲

课程编号：061010450

总学时及其分配：总学时 24 学时、授课 24 学时、实验 0

学分数：1.5 学分

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：马小娥

编制日期：2016.7.15

一、课程简介

耐火材料工艺学是材料科学与工程专业专科生、本科生及研究生的专业课，选修课程。随着科学发展，材料的发展日益迅速，人们对材料的要求日益提高。材料制作的工艺条件更加严格。而材料生产需热工设备，砌筑窑炉的耐火材料就显得尤为重要。耐火材料为高温行业服务。本课程可作为各院校金属材料 and 无机非金属材料专业，包括金属冶炼、陶瓷、玻璃、半导体、晶体、石墨和金刚石、耐火材料、建筑材料及装饰材料等专业的与高温烧制相关的大学生、研究生课程，对从事高温材料科学的研究、生产、管理、开发和新技术推广和应用等科技人员也非常适宜。

二、课程教学的目标

通过教学使学生了解耐火材料的最基本的知识，掌握耐火材料的性质，测试方法和基本工艺，了解各种耐火材料的制造工艺，化学矿物组成和工艺因素，与制品性能的关系，以及提高制品质量的途

径，了解耐火材料在工业中的应用，及其工作条件损毁机理和对制品的要求。同时培养学生模拟工业生产能力及分析能力。要求认真听课，独立完成作业。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程系统地阐述了耐火材料的性质、测试方法和基本工艺原理，较全面地介绍了各种耐火材料的制造工艺，并阐述了化学矿物组成和工艺因素与制品性能的关系以及提高制品的质量的途径；还重点介绍了耐火材料在冶金工业中的应用以及其工作条件、损毁机理和对制品的要求。课程重点是材料的形成机理，难点是材料性能的影响因素和根据具体情况选择合适的材料。

以下分章阐述。

第一章 耐火材料的组成、结构和性质（3 学时）

知识要点：耐火材料的化学矿物组成、组成结构、热学性质和导

电性、高温使用性质及形状的正确性和尺寸的准确性。

目标要求：要求掌握耐火材料的概念、耐火材料的化学矿物组成、

组成结构特点、力学性质和高温使用性质，比较直接结合和胶晶结合各自的优缺点；同时独立完成本章作业。

第二章 耐火原料（2 学时）

AlO₃-SiO₂ 系耐火原料、碱性耐火原料、锆基耐火原料、非
氧

化耐火原料、碳质耐火原料等各种原料的种类、性能、储量等

第三章 耐火材料基本的工艺（3 学时）

（包括教材的第 3、第 4、第 5 章）

知识要点：耐火原料的选矿、精加工及不同原料的加工方法，熟悉成型工艺、干燥、烧成

目标要求：要求掌握一次颗粒和二次颗粒，机械化学概念，干燥和烧成的基本理论，熟悉各种成型方法、成型原理。

第六章 耐火制品（10 学时）

包括硅质耐火材料、硅酸铝质耐火材料、刚玉质耐火材料、碱性耐火材料、锆耐火材料、隔热耐火材料。

第一节 硅质耐火材料（1 学时）

知识要点：硅质耐火材料生产工艺及其应用，主要是硅砖生产的物理化学原理，原料及其特性，硅砖的生产工艺要点，特种硅砖、石英玻璃等生产介绍。

目标要求：要求掌握硅砖的特点，硅砖生产的物理化学原理，原料及其特性，硅砖的生产工艺要点，同时独立完成本章作业。

第二节 硅酸铝及刚玉质耐火材料（1 学时）

知识要点：硅酸铝和刚玉质耐火材料的生产工艺、原理及应用；要求了解硅酸铝和刚玉质耐火材料相关物系，学习粘土质、半硅质、高铝质、硅线石质、莫来石质、刚玉质、铝碳质耐火材料的生产工艺、

原理及应用。

目标要求：掌握粘土质、半硅质、高铝质、硅线石质、莫来石质、刚玉质、铝碳质等各种耐火材料的定义、分类、制品特点、原理及生产工艺，注意应用的特殊要求；同时独立完成本章作业。

第三节 尖晶石耐火材料（1 学时）

知识要点：铬尖晶石耐火材料、镁铝尖晶石耐火材料的生产工艺，生产原理，应用，主要技术指标。

目标要求：要求熟悉铬尖晶石耐火材料、镁铝尖晶石耐火材料的定义和化学通式，了解尖晶石质耐火材料的生产工艺及原理。同时独立完成本章作业。

第四节 氧化镁-氧化钙系列耐火材料（2 学时）

知识要点：镁质耐火材料、白云石质耐火材料、氧化镁-氧化钙-碳系耐火材料、镁橄榄石质耐火材料的生产工艺特点及其在工业应用中的水化及防护措施。

目标要求：要求掌握流态化的概念、原理，流化床的设计，了解其在工业中的应用；同时独立完成本章作业。

第五节 含锆耐火材料（1 学时）

知识要点：锆英石质耐火材料、氧化锆制品、铝硅锆质制品的生产工艺，材料性能特点。

目标要求：要求掌握氧化锆的晶型及其相互转化的特点，氧化锆制品的稳定化及部分稳定的特点；了解锆英石质耐火材料、氧化锆制品、铝硅锆质制品的工艺，同时独立完成本章作业。

第六节 含碳耐火材料（2 学时）

知识要点：碳质耐火材料、石墨黏土制品、碳化硅质制品。

目标要求：要求了解碳质耐火材料、石墨黏土制品、碳化硅质制品的生产工艺，掌握工艺要点，产品特点及基本概念；同时独立完成本章作业。

第七节 隔热耐火材料（2 学时）

隔热制品、绝热板。

目标要求：掌握隔热耐火材料的定义、分类，了解轻质耐火材料

轻质耐火材料生产中的发泡的方法和发泡机理，同时独立完成本章作业。

采用课堂知识要点：学习轻质耐火材料、耐火纤维、氧化铝空心球、氧化锆空心球及教学。

第七章 不定形耐火材料（4 学时）

知识要点：不定形耐火材料用的结合剂和外加剂、浇注耐火材料|可塑耐火材料、其他不定形耐火材料。

目标要求：要求掌握不定形耐火材料的定义、结合剂的种类及结合机理，了解不定形耐火材料的的生产工艺及作用，同时独立完成本章作业。

第八章 特殊耐火材料和用后可再生利用耐火材料（2 学时）

知识要点：学习氧化物制品、碳化物、氮化物、硅化物、硼

化物、硫化物及其制品、金属陶瓷、高温无机涂层。

目标要求：要求了解其特点及应用；独立完成本章作业。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课：《材料力学》《物理化学》《固体材料结构基础》

《微观分析方法》《材料物理性能》，《无机材料工学》等。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

《耐火材料工艺学》 化学工业出版社 宋希文主编 2007 年

主要参考书：

《耐火材料工艺学》 冶金工业出版社 王维邦主编 1993 年

《 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ 耐火材料》 任国斌等编 冶金工业出版社 1988 年

《特种耐火材料》 顾立德等编 冶金工业出版社 1982 年

《碳化硅耐火材料》 梁训裕等译编 冶金工业出版社 1981

《碳复合耐火材料》 张文杰等编 冶金工业出版社 1990 年

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1、本课程主要是课堂讲授，通过加强习题和思考题的练习加强概念和机理的理解。

2、作业量：每章都布置 3—10 个思考题以巩固学习内容。

3、撰写论文，加强自主学习。

七、课程考核及成绩评定方式

- 1、成绩评定：平时成绩 30%+闭卷考试 70%。
- 2、平时考核方法：考勤、提问、作业、论文等

《超硬材料》课程教学大纲

课程编号：061010480

总学时数：24

授课学时：24

实验学时：0

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院：材料学院

课程负责人：李尚升

编制日期：2016 年 8 月

一、课程简介

《超硬材料》课程是高等学校材料科学与工程专业的一门重要的专业课。超硬材料是指金刚石和立方氮化硼及用其做原料所制备的聚晶复合片(超硬材料制品)。这门课程主要介绍超硬材料及制品的性质、应用、合成理论、合成工艺及性能测试等。

《超硬材料》课程在材料科学与工程专业中地位十分重要。这是由超硬材料行业在工业中的地位决定的。中国是超硬材料大国，河南省是超硬材料大省，地处河南省的大学设置超硬材料课程是十分必要的。学生学习超硬材料，对将来推动超硬材料的发展具有重要作用。

二、课程教学的目标

通过《超硬材料》课程理论教学的学习，使学生掌握金刚石、立方氮化硼及其制品的生产工艺、性能及其应用，进一步了解超硬材料的发展动态，拓宽专业知识面，提升学生理论指导实践的能力。本课程将通过教书育人的教学指导思想、详实的教学内容，培养学生独立分析与解决超硬材料生产中实际问题的能力。通过学习，学生可以在超硬材料相关专业方向继续深造、相关工厂从事研发、技术等工作。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本门课程主要学习内容：金刚石和立方氮化硼及制品的性质、合成机理及工艺过程；超硬材料合成辅助材料的制作和要求；超硬材料合成的工艺---温度和控制的要求；超硬材料制品；超硬材料合成工艺是本门课的重点，超硬材料合成机理是本门课的难点。

以下分章阐述：

第一章 概论

知识要点：超硬材料发展史；超硬材料分类；超硬材料的工业应用。

目标要求：了解天然金刚石到人造金刚石和立方氮化硼的发展过程；了解人造金刚石的分类与应用。

采用课堂教学，2 学时。

第二章 金刚石的性质与合成机理

知识要点：金刚石晶体类型、晶体结构、物理性质、用途；高温高压下石墨

转化金刚石的理论：溶剂理论、溶剂催化理论、固相直接转变理论等。

目标要求：理解并掌握人造金刚石按来源、晶体类型、晶体结构、物理性质、用途等分类方法；掌握高温高压下石墨转化为金刚石的溶剂理论。

采用课堂教学，2 学时。

第三章 金刚石生长过程动力学

知识要点：碳的相图；石墨-金刚石相变条件；石墨向金刚石转化的驱动力；不同合成区间的金刚石晶体生长状况。

目标要求：本章根据热力学原理，结合碳的相图说明金刚石、石墨稳定存在的条件；重点掌握金刚石晶体随着温度、压力变化的规律、触媒的 V 形合成区间及不同区间晶粒生长情况。

采用课堂教学，2 学时。

第四章 高温合成设备发展及密封传压介质

知识要点：高压高温设备的发展历史及技术改进历程；叶蜡石作为合成金刚石用的重要的密封传压介质的介绍。

目标要求：了解国产六面顶压机的构造；掌握静态高温高压的测量方法；重点掌握叶蜡石复合块在合成金刚石中的重要作用。

采用课堂教学，2 学时。

第五章 金刚石合成用原材料

知识要点：合成金刚石用的原材料石墨、金属触媒、叶蜡石复合块；直接加热技术和间接加热技术。

目标要求：掌握金刚石合成用石墨的选择原则及合成金刚石用触媒种类；叶蜡石在合成中起作用及焙烧后性质；了解金刚石合成的直接加热技术和间接加热技术。

采用课堂教学，2 学时。

第六章 高压高温合成金刚石的方法

知识内容：高压高温下膜生长法合成工业级金刚石晶体；温度梯度法合成宝石级金刚石大单晶。

目标要求：掌握膜生长法和温度梯度法的基本原理和工艺方法，了解金刚石生长速度对晶体质量的影响。金刚石 V 形区的作用。金刚石合成工艺曲线的设置。

采用课堂教学，2 学时。

第七章 人造金刚石的提纯与分选

知识要点：通过高温高压溶剂理论方法石墨转化成金刚石后，合成样品内金刚石晶体的提纯分选原理和方法；金属与石墨的酸处理方法；金刚石的粒度分级、形状分选及磁选。

目标要求：重点掌握人造金刚石提纯工艺流程；除金属的方法：电解法、稀硝酸法和王水法；除石墨的方法摇床分离法、高氯酸法、硝酸-硫酸法；除叶蜡石的方法为碱处理法。掌握金刚石的粒度分级、形状分选和磁选。

采用课堂教学，2 学时。

第八章 金刚石晶体的表征与检验

知识要点：金刚石质量检验的方法；扫描电子显微镜观察金刚石表面的形貌；显微红外光谱法测试金刚石晶体的氮杂质含量。

目标要求：了解金刚石形貌与杂质的表征方法；掌握扫描电镜和显微红外光谱法对金刚石晶体表面形貌和内部杂质的测定方法。

采用课堂教学，2 学时。

第九章 超硬材料的镀膜

知识内容：超硬材料化学镀；超硬材料电镀；超硬材料真空镀。

目标要求：理解超硬材料表面化学镀的原理和工艺技术；介绍超硬材料表面电镀的原理和工艺技术；理解超硬材料表面真空镀的原理和工艺技术及真空镀装置。

了解真空镀方法及原理。

采用课堂教学，2 学时。

第十章 金刚石微粉与聚晶

知识内容：金刚石微粉的生产原理与工艺；金刚石聚晶的烧结原理、制造工艺及检测方法。

目标要求：了解自然沉降法、离心沉降法分级的原理；掌握金刚石聚晶的烧结机理、金刚石聚晶的烧结过程

采用课堂教学，2 学时。

第十一章 立方氮化硼合成用触媒材料

知识内容：触媒可降低立方氮化硼合成的温度、压力条件。立方氮化硼的合成触媒的选择。

目标要求：了解触媒在合成立方氮化硼中的作用机理。掌握合成用不同触媒合成立方氮化硼的工艺条件。

采用课堂教学，2 学时。

第十二章 立方氮化硼合成方法

知识内容：高压高温下六角氮化硼转化为立方氮化硼的合成方法。

目标要求：了解合成立方氮化硼方法的基本原理及工艺条件。

采用课堂教学，2 学时。

注：《超硬材料》课程教学的基本要求

1、本课程主要是课堂讲授，同时组织课堂讨论和自学。

2、作业量：

- (1) 查阅相关授课内容相关的国内外杂志，了解超硬材料方面的最新进展；
- (2) 每章安排 1-2 道思考题，重点掌握本章节的重要知识点；
- (3) 写一篇超硬材料方面的专题报告。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续）

本课程的先修课是《材料科学基础》、《材料工艺学》《固体物理》、《材料物

理性能》等。

后续是超硬材料方向的《毕业论文》

五、建议使用的教材与教学参考书

教材：

《超硬材料制造》 王秦生 主编 中国标准出版社

参考书：

- [1] 《超硬材料与工具》 万隆 陈石林 刘小磐 编著 化学工业出版社
- [2] 《超硬材料》 王光祖 主编 河南科技出版社
- [3] 《超硬材料科学技术》 方啸虎 主编 中国建材工业出版社
- [4] 《晶体生长科学技术》 张克从 张乐惠 主编 科学出版社
- [5] 《金刚石合成工艺》 周东晨 赵国权 编著 机械工业出版社

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：本课程为课堂教学，主要讲授超硬材料性能、合成原理及合成工艺等理论知识。教学主要采用 PPT 配合板书教学。教学过程中要通过提问加深学生对相关知识点的理解、结合相关实例让学生感到学习知识的重要性，提高学习热情。课后作业使学生对所学知识的回顾和加强。

学习建议：超硬材料课程的重点是金刚石和立方氮化硼及制品的合成工艺；难点是超硬材料及制品的合成理论。

课程结束后学生在毕业论文及深造和从事超硬材料行业工作中需要自主学习超硬材料相关知识时，要根据本课程所学知识，结合所从事工作，采取理论结合实践的学习办法，便会事半功倍。实践中要勤学好问、身体力行；学习中要有的放矢，目标明确。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核：平时考核与笔试考核相结合。

平时考核：包括考勤、课堂回答问题、课后作业等

笔试考核：课程结束后答卷笔试。

成绩评定：平时成绩占 30%，笔试成绩占 70%

《工厂设计概论》课程教学大纲

课程编号：060010520

总学时数：32

授课学时：24

实验学时：0

学分数：2

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院：材料学院

课程负责人：李尚升

编制日期：2016 年 8 月

一、课程简介

《工厂设计概论》是高等学校中材料科学与工程专业本科生的一门专业必修课程。开设本课程目的在于使学生了解水泥厂、陶瓷厂及玻璃厂工艺设计的基本内容和方法，为将来从事工厂设计打基础。

《工厂设计概论》课程在材料科学与工程专业专业中地位十分重要。这是由水泥、陶瓷、玻璃行业在工业中的地位决定的。这三类材料与人们的日常生活住房等息息相关。学生学习这三类材料工厂的工艺设计方法，对将来推动水泥、陶瓷、玻璃材料行业的发展具有重要作用。

二、课程教学的目标

通过《工厂设计概论》课程理论教学的学习，使学生掌握水泥厂、陶瓷厂及玻璃厂工艺设计的基本内容和方法，进一步了解这些行业工厂技术的发展动态，拓宽专业知识面，提升学生理论指导实践的能力。本课程将通过教书育人的教学指导思想、详实的教学内容，培养学生独立分析与解决水泥、陶瓷、玻璃工厂设计中实际问题的能力。通过学习，学生可以在水泥、玻璃、陶瓷相关专业方向继续深造、相关设计院从事工厂设计、相关工厂进行工艺技术等工作。

三、课程教学的基本内容及教学安排

课程教学的基本内容：《工厂设计概论》以工艺设计为重点，内容包括工艺设计的基本原则、程序和工艺平衡计算、生产车间工艺流程的选择、工艺设备选型及工艺布置、生产车间工艺设计等。同时对设计中所需的其它专业知识（土建等）也作为简要介绍。其中工艺平衡计算与生产车间工艺流程的选择、工艺设备选型及工艺布置是本书的重点。

课程教学安排：以下分章节阐述。

第一章 基本建设前期工作

熟悉基本建设程序、了解矿山资源和原料工作、了解项目建议书、可行性研究的内容、深度、设计任务书的编制、生产方法选择和厂址选择的过程、了解设计阶段和各阶段的基本任务。

采用课堂教学，6 学时。

第二章 工厂总平面布置

了解总平面布置设计的基本原则，并能够通过总平面布置的实例进行总平面

布置。了解风玫瑰图的原理及使用。

具体来说：总平面及运输设计是根据工厂的性质、规模、生产过程的组织特点，在已选定的厂址上，合理的布置厂区的建筑物、构筑物、堆场、道路、管网、福利、保卫、绿化等设施进行的总体设计和竖向布置，全面解决相互间协调问题。

采用课堂教学，4 学时。

第三章 工艺平衡计算

掌握物料平衡、主机平衡及储库平衡的基本计算方法。

具体学习物料平衡的基础资料，对烧成车间工厂生产能力、原燃料消耗定额、原燃料需要量等的计算。掌握年平衡法和周平衡法的计算。要根据物料平衡情况选择主要设备，确保主机平衡；同时确保储库平衡。

采用课堂教学，4 学时。

第四章 生产车间工艺流程选择、工艺设备选型及工艺布置

了解生产车间工艺流程选择和设备选型的基本方法、能够进行生产车间工艺布置。要选用较为先进的工艺流程，同时要考虑性价比，不能盲目追求先进，还要考虑工艺成熟程度和实用性。

采用课堂教学，4 学时。

第五章 生产车间工艺设计

了解物料破碎、烘干、粉磨、均化储存、成型、烧成、包装等车间工艺布置及设备选型方法、了解常见的厂内运输设备及性能。要避免物流人流交叉影响生产。根据需要考虑竖向布置问题。

采用课堂教学，10 学时。

第六章 工艺设计所需的其它专业知识

了解工厂建筑的特点及设计原则、了解生产中可能产生的环保问题及相应的污染控制方法。

采用课堂教学，4 学时。

注：《工厂设计概论》课程教学的基本要求

1、本课程主要是课堂讲授，同时组织课堂讨论和自学。

2、作业量：

(1) 查阅相关授课内容相关的国内外杂志，了解无机材料工厂设计方面的最新进展；

(2) 每章安排 1-5 道思考题，重点掌握本章节的重要知识点；具体安排如下：

第一章 基本建设前期工作	1-2 题
第二章 工厂总平面布置	1-2 题
第三章 工艺平衡计算	3-4 题
第四章 生产车间工艺流程选择、工艺设备选型及工艺布置	4-5 题
第五章 生产车间工艺设计	8-10 题
第六章 工艺设计所需的其它专业知识	1-2 题

(3) 写一篇相关工厂设计方面的专题报告。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续）

本课程的先修课是《材料科学基础》、《材料工艺学》、《热工机械与设备》等本课程为后续的《课程设计》及最后的《毕业设计》打基础。

五、建议使用的教材与教学参考书

关于教材和参考书：

- [1] 马小娥,《无机材料工厂工艺设计概论》, 中国矿业大学出版社, 2016
- [2] 吴晓东,《陶瓷工厂工艺设计概论》, 武汉理工大学出版社, 1992
- [3] 金容容,《水泥厂工艺设计概论》, 武汉工业大学出版社, 1996
- [4] 杨物华,《陶瓷工厂工艺设计参考》, 南京大学大学出版社, 1993
- [5] 赵永田,《玻璃工艺学》, 武汉工业大学出版社, 1993

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：本课程为课堂教学，主要讲授水泥、陶瓷、玻璃工厂工艺设计等理论知识。教学主要采用多媒体 PPT 配合板书教学。教学过程中要通过提问加深学生对相关知识的理解、结合相关实例让学生感到学习知识的重要性，提高学习热情。课后作业使学生对所学知识的回顾和加强。

学习建议：《工厂设计概论》重点是三大工厂的工艺设计；难点是工艺三大平衡计算及工艺流程选择。

课程结束后学生在毕业设计或深造或从事相关工厂设计及技术工作中需要自主学习相关工厂工艺相关知识时，要根据本课程所学知识，结合所从事工作，采取理论结合实践的学习办法，便会事半功倍。实践中要勤学好问、身体力行；学习中要有的放矢，目标明确。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核可采取机动灵活的考试方式：模拟工厂设计或笔试考试

课程考核 1.平时考核与模拟工厂设计

平时考核：包括考勤、课堂回答问题、课后作业等

工厂设计：模拟工厂设计的主要部分。

成绩评定：平时成绩占 30%，工厂设计占 70%

课程考核 2.平时考核与笔试考核相结合。

平时考核：包括考勤、课堂回答问题、课后作业等

笔试考核：课程结束后答卷笔试。

成绩评定：平时成绩占 30%，笔试成绩占 70%

《新型干法水泥生产技术》课程教学大纲

课程编号：061010460

总学时及其分配：24 学时（授课学时 24）

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料学系

课程负责人：何小芳

编制日期：2016 年 8 月 28 日

一、课程简介

《新型干法水泥生产技术》课程是材料科学与工程类专业的一门专业课。本课程是材料科学与工程专业的重要组成部分，对丰富学生的专业知识有着重要的作用。通过本课程的学习，使学生能够系统的掌握新型干法生产水泥的流程，掌握新型干法水泥的生产工艺、原理及质量控制，使学生能够了解从水泥生产原料、配料、原料预均化、熟料烧成到水泥粉磨等过程所用设备的结构、性能与操作参数、工艺设备的操作控制与维护以及常见故障的预处理等知识，达到理论联系实际解决新型干法水泥生产工艺问题的能力，为学生毕业后从事水泥生产及相关科研工作打下坚实的专业基础。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，应能够比较全面地了解新型干法水泥生产与生态环境材料的质量、经济、资源、能源和环境方面的相关性。由于新型干法水泥生产技术是一门与实际应用关联性比较密切的专业，随着实际应用对水泥性能和环境质量要求的提高，水泥干法生产的技术也会进一步提高。因此，希望学生能熟练的掌握新型干法水泥生产技术的 workflows 和工作原理，为水泥的质量的提高和水泥生产与环境的

和谐得到进一步提升。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要讲授新型干法水泥技术的发展、新型干法水泥生产的定义、新型干法水泥技术涵盖的理论与成果、新型干法水泥生产的特征、新型干法水泥生产的客观规律、新型干法生产的关键技术等内容，同时让学生熟练掌握新型干法水泥生产的主要流程、新型干法水泥生产的优缺点、新型干法水泥生产的发展趋势等。本课程的重点是介绍新型干法生产的主要流程、各个流程所涉及的主要设备及工作原理等。

以下分章阐述。

第一章 绪论（1 学时）

知识要点：本章主要介绍了课程的性质、任务、教学内容、要求及学习方法等。

目标要求：熟悉本课程的性质、任务、教学内容及要求。掌握新型干法水泥生产现状及发展方向；掌握新型干法水泥生产工艺流程。

采用课堂教学，1 学时。

第二章 原燃料及配料（3 学时）

知识要点：原燃料及配料是水泥生产一个重要的组成部分，染料质量的好坏以及配料是否合适，直接决定着熟料的煅烧质量。

目标要求：熟悉水泥生产各种原料、燃料的组成；掌握回转窑对燃料的质量要求；掌握配料计算方法。

采用课堂教学，3 学时。

第三章 破碎及预均化（3 学时）

知识要点：在水泥工业生料制备过程中，生料破碎均化是最重要的链环。本章主要介绍了单段锤式破碎机的结构、主要工作参数、操作与维护等，并对原料预均化原理、条件、预均化堆场的类型、预均

化堆场的布置型式及堆、取料方式以及常用的几种堆料机和取料机及其操作等进行了介绍。

目标要求：了熟悉单段锤式破碎机的结构；掌握单段锤式破碎机的主要工作参数、操作与维护；熟悉原料预均化原理；掌握原料采用预均化技术的条件；了解预均化堆场的类型、预均化堆场的布置型式及堆、取料方式；掌握常用堆、取料机及其操作；掌握影响均化效果的主要因素及其防止措施。

采用课堂教学，3 学时。

第四章 生料制备（3 学时）

知识要点：生料制备是水泥生产的重要工序，其主要功能在于为熟料煅烧提供性能优良的粉状生料。本章主要介绍了生料粉磨所用的设备——立磨的结构及工作原理；立磨的工艺参数；立磨的控制与操作；立磨常见故障及处理；生料均化原理；常见生料均化库的种类、结构等。

目标要求：立磨的结构及工作原理；立磨的工艺参数；立磨的控制与操作；立磨常见故障及处理；生料均化原理；常见生料均化库的种类、结构。

采用课堂教学，3 学时。

第五章 预分解系统（3 学时）

知识要点：预分解系统是新型干法生产线的典型标志之一。本章介绍了悬浮预热器的发展、分类、作用及特点；旋风筒预热器的工作原理；影响预热器热效率的因素；旋风筒预热器及技术参数；预分解技术的特点；分解炉的作用、种类；分解炉的工艺性能；预分解窑的结皮堵塞及其防治措施等。

目标要求：了解悬浮预热器的发展、分类、作用及特点；掌握旋

风筒预热器的工作原理；掌握影响预热器热效率的因素；熟悉旋风筒预热器的结构及技术参数；熟悉预分解技术的特点；掌握分解炉的作用、种类；熟悉分解炉的工艺性能；掌握预分解窑的结皮堵塞及其防治措施。

采用课堂教学，3 学时。

第六章 水泥熟料的烧成（3 学时）

知识内容：烧成是熟料生产工艺最重要的部分，是水泥厂的“心脏”。本章对熟料水泥熟料的煅烧过程以及熟料形成热及热耗等进行了介绍，并对煅烧设备回转窑以及冷却机等其他附属设备的性能、结构、工作原理进行了介绍。

目标要求：掌握水泥熟料的煅烧过程及特点；熟悉水泥熟料的煅烧方法；掌握回转窑的结构、工作原理；熟悉预分解窑系统中窑的性能；掌握回转窑系统热平衡；熟悉水泥熟料冷却机性能评价指标；熟悉常见篦式冷却机的结构和工作原理；掌握篦式冷却机常见故障的排除；了解回转窑煤粉燃烧器的发展；掌握煤粉燃烧器的结构性能；掌握磨煤机的工作原理、结构及操作；熟悉预分解窑对耐火材料的要求；了解水泥窑用耐火材料的种类及性能特点；熟悉水泥窑系统不同部位对耐火材料的选择；了解耐火材料的施工方法。

采用课堂教学，3 学时。

第七章 水泥粉磨（3 学时）

知识内容：水泥粉磨是水泥生产工艺中的最后一道工序，本章主要介绍了球磨机的分类、作业工艺流程、结构和主要工作参数等，并对影响粉磨过程的因素及提高磨机产质量的途径进行了分析，同时对辊压机工作原理、结构、工艺参数以及 O-SEPA 选粉机结构、工作原理、工作参数、调节控制进行了介绍。

目标要求：了解粉碎理论；了解球磨机的分类；掌握球磨机的分类、作业工艺流程、结构和主要工作参数；掌握研磨体的运动分析、装填及补充；掌握影响粉磨过程的因素及提高磨机产质量的途径；掌握辊压机工作原理、结构、工艺参数；熟悉辊压机粉磨系统工艺流程；掌握辊压机的使用与维护；掌握 O-SEPA 选粉机结构、工作原理、工作参数、调节控制。

采用课堂教学，3 学时。

第八章 收尘器（3 学时）

知识内容：本章主要对电收尘器的工作原理、工作参数、常见的机械故障及其处理方法进行了介绍；对电收尘器的工艺设计、袋式收尘器性能特点、基本结构及工作原理、安装、调试、保养维护和检修等进行了阐述。

目标要求：掌握电收尘器的工作原理、工作参数、常见的机械故障及其处理方法；了解电收尘器的工艺设计方法；掌握袋式收尘器性能特点、基本结构及工作原理；掌握袋式收尘器安装、调试、保养维护和检修技术；掌握袋式除尘器过滤材料的选择。

采用课堂教学，3 学时。

第九章 预分解窑系统的调节与控制（2 学时）

知识内容：本章主要介绍了预分解窑系统的调节与控制基本原则、预分解窑系统的调节与控制项目、预分解窑系统的操作以及非正常条件下的操作及故障处理。

目标要求：掌握预分解窑系统的调节与控制基本原则；掌握预分解窑系统的调节与控制项目；熟悉预分解窑系统的操作；了解非正常条件下的操作及故障处理。

采用课堂教学，2 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是前面已学习的《水泥工艺学》、《材料热工基础与设备》等课程的延续，前者主要讲述了普通硅酸盐水泥的原材料组成、水化机理、以及热工设备的工作机理等，而本课程重点对水泥干法生产技术的基本概念、相关的设备及其工作原理等方面的知识进行讲授，同时对学生进一步掌握水泥的生产流程、水泥的生产过程及设备的选用等方面的知识。

五、建议使用教材与教学参考书

教 材：

[1] 李海涛主编.新型干法水泥生产技术与设备. 化学工业出版社，2006

参 考 书：

[1] 袁润章主编. 胶凝材料学. 武汉工业大学出版社，1996

[2] 乔英杰主编. 特种水泥与新型混凝土. 哈尔滨工程大学出版社，1997

[3] 鲁法增主编.水泥生产质量 300 问. 中国建材工业出版社，2000.9

[4] 李俭之主编. 立窑水泥企业技术进步指南. 中国建材工业出版社，2003

[5] 王仲春主编. 水泥工业粉磨工艺技术. 中国建材工业出版社，2000

[6] 陈金德主编. 水泥预分解技术与热工系统工程. 中国建材工业出版社，1998

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法建议采取讲授式教学法、比较式教学法相结合和情境教学法，学习建议结合现场实际，切实做到理论联系实际，提高学习效

果和教学效率。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核方式采取闭卷考试，成绩评定按照平时成绩占 30%，考试成绩占 70%。

《材料科学与工程专业英语》课程教学大纲

课程编号：061011020

总学时及其分配：24 学时（授课学时 24）

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料学系

课程负责人：何小芳

编制日期：2016 年 8 月 28 日

一、课程简介

《材料科学与工程专业英语》是针对材料科学与工程专业学生在学完公共英语课后开设的一门选修课程，主要目的是通过学习与专业相关的英语知识后，能较熟练地阅读专业文献，为毕业论文（设计）或今后从事专业研究打下坚实的基础。通过本课程的学习，同学们应该大致了解专业英语的文章的结构、词汇、写作方法及其与公共英语的异同点。掌握材料专业常用的英语词汇，能较顺利地阅读、理解和翻译有关的科技英文文献和资料并掌握英文论文的书写格式及英文论文摘要的写作技巧，从而使同学们进一步提高英语能力，并能在今后的生产实践中有意识地利用所学知识，通过阅读最新的专业英语文献，能跟踪学科的发展动态，同时能与外国专家进行交流，为从事创新性的工作打下基础。

二、课程教学的目标

通过教学环节，最终力争达到如下要求：

- 1、掌握本专业所需的常用英语专业词汇及词组。
- 2、能顺利阅读本专业的英文文献资料、速度每分钟 50—100 词，

理解正确。

3、能借助字典翻译本专业资料，英译汉速度每小时 250 个词汇以上，要求理解正确，译文通顺。

4、在教师指导及参考论文的帮助下能用英文写摘要，要求表达原意，无重大语言错误。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程教学内容旨在帮助理工科学生在应用提高阶段进一步发展、巩固和提高基础阶段已掌握的读、听、写、说、译五种技能，并使部分有一定口语能力基础的学生在听说能力方面也能有较大的提高，以适应材料行业对高级人才的需求。材料选自国外原版教材、文选、论著、会议论文、实用文件、报刊杂志等。内容涉及材料科学及相关专业的基本物理概念、基础工程知识、发展简史或重大发明创造、人物传记、重要组织机构简介以及发展动向。

以下分章阐述。

UNIT ONE 材料科学与工程（1 学时）

阅读与理解：材料科学与工程介绍

阅读与实践：先进材料与经济(I)

阅读与翻译：先进材料与经济(II)

采用课堂教学，1 学时。

UNIT TWO 固态晶体的结构（2 学时）

阅读与理解：晶体的结构

阅读与实践：晶体的缺陷

阅读与翻译：各向同性和各向异性

采用课堂教学，2 学时。

UNIT THREE 材料的腐蚀（2 学时）

阅读与理解：腐蚀的代价

阅读与实践：腐蚀的类型

阅读与翻译：防止腐蚀的措施

采用课堂教学，2 学时。

UNIT FOUR 表面工程（2 学时）

阅读与理解：表面工程介绍

阅读与实践：铝合金阳极氧化

阅读与翻译：表面硬化

采用课堂教学，2 学时。

UNIT FIVE 金属的断裂（2 学时）

阅读与理解：金属的断裂

阅读与实践：疲劳裂纹的形成和生长

阅读与翻译：断裂机制

采用课堂教学，2 学时。

UNIT SIX 钢铁（2 学时）

阅读与理解：低合金钢的显微组织设计

阅读与实践：钢中的相和结构

阅读与翻译：铁及其合金的强化

采用课堂教学，2 学时。

UNIT SEVEN 非金属合金（2 学时）

阅读与理解：铝的革命

阅读与实践：铝合金的性能

阅读与翻译：铜合金系统

采用课堂教学，2 学时。

UNIT EIGHT 传统陶瓷（2 学时）

阅读与理解：传统陶瓷简介

阅读与实践：陶瓷原料

阅读与翻译：成型工艺

采用课堂教学，2 学时。

UNIT NINE 先进陶瓷（2 学时）

阅读与理解：文章一：先进陶瓷的研究与开发

文章二：1-2-3 之外的超导体

阅读与实践：电子陶瓷的发展

阅读与翻译：生物陶瓷在临床中的成功应用

采用课堂教学，2 学时。

UNIT TEN 高分子材料（2 学时）

阅读与理解：简介

阅读与实践：工程热塑性材料

阅读与翻译：热塑性材料的加工与制造

采用课堂教学，2 学时。

UNIT ELEVEN 无机基复合材料（2 学时）

阅读与理解：金属基复合材料的工程问题

阅读与实践：金属基复合材料

阅读与翻译：金属基复合材料的加工

采用课堂教学，2 学时。

UNIT TWELVE 聚合物基复合材料（2 学时）

阅读与理解：纤维增强材料

阅读与实践：高聚物基体材料

阅读与翻译：高聚物基复合材料的制造

采用课堂教学，2 学时。

总复习（1 学时）

采用课堂教学，1 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是前面已学习的《大学英语》课程的延续，前者教学主要是以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导，以遵循语言教学和语言习得的客观规律为前提，集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系，而本课程重点针对材料专业的相关词汇及文献阅读、听写能力的训练。

五、建议使用教材与教学参考书

1 教材：

杨福玲编，《新世纪理工科英语教程-材料科学与工程》，上海外语教育出版社，2006

2 参考书：

[1] 魏万德主编，《无机非金属材料专业英语阅读教程(全新改版)》。武汉理工大学出版社，2009

[2] 杜永娟编，《无机非金属材料专业英语》，化学工业出版社，2010

[3] 黄德馨、金玉杰，《无机非金属建筑材料专业英语》，化学工业出版社，2011

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程教学环节包括课堂讲授、学生自学、讨论，习题、期中测验和期末考试等，期中测验采用可查阅词典情况下翻译 1000 字左右的英语专业文献。

本课程的最终目的是巩固和提高学生在基础英语阶段中获得的能力、扩大词汇，并通过大量阅读实践，使学生能真正以英语为工具，熟练地获取和交流本专业所需的信息。因此在教学中特别注意以下几

点:

1、本课程要注重在阅读中增长词汇，原词汇水平要求在 4000 左右。

2、多鼓励学生自学，多读为主，上课时间以多读多理解为主，减少检字典环节。

3、可给学生一些专业期刊上的最新文献，其中以 Science、Nature、Advanced Materials 、Materials Chemistry and Physics 等为主，读后鼓励学生讨论，用英文、中文或混合的方法复述文章大意。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核方式采取闭卷考试，成绩评定按照平时成绩占 30%，考试成绩占 70%。

《粉体工程与设备》课程教学大纲

课程编号：061010430

总学时及其分配：40

学分数：2.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：朱建平

编制日期：2016年8月26日

一、课程简介

《粉体工程与设备》是材料科学与工程专业的专业基础课程，是专业限制选修课程。本课程可为后续的专业课程打下粉体相关的理论基础和设备基础，为理解相关理论和设备选择奠定基础。

二、课程教学的目标

本课程将系统全面的讲解粉体工程基础理论及设备，使学生能够系统的掌握粉体工程的基本原理和基础知识，掌握粉体制备过程中常用的机械设备的类型、构造、工作原理、主要工作参数计算及其性能和用途等知识，为后续其他专业课程的学习打下坚实基础。使学生掌握粉体的分析方法和制备过程，做到理论联系实际，培养学生对无机非金属材料进行研制和产品质量控制的初步能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要内容为粉体工程技术及设备，以无机非金属材料粉体加工生产过程及研究工作中带有普通性及共同性的内容为主。主要讲述粉体（颗粒）的性质和行为、颗粒形成和制备、颗粒处理技术和材料工业生产过程中粉体制备、运输等常用的机械设备。具体包括：颗

粒粒度和形状的表征,颗粒群聚集特性,粉体层静力学,颗粒群流动,颗粒流体力学,粉碎、分级、分离、混合、造粒以及粉尘爆炸等知识和粉碎、分级、分离、混合、贮料喂料及起重运输等机械。着重系统和详细阐述颗粒粒度和形状定量表征、超细粉碎和超细分级机理、粉碎机械力化学、粉尘爆炸等领域的最新理论和技术,以及材料生产过程中的基本概念和典型的机械设备的类型、构造、工作原理、主要工作参数计算及性能、用途。

以下分章阐述:

第一章 颗粒物性 (4 学时)

知识要点:本章主要介绍颗粒粒度和粒度分布、颗粒形状、颗粒的聚集和分散、颗粒的表面现象等颗粒的基本物性。包括不规则颗粒大小的表征方法、颗粒群平均粒径的计算、对数正态分布和罗辛—拉姆勒(Rosin—Rammler—Bennet)分布函数、颗粒的形状系数和形状指数、固体表面现象和表面能、颗粒聚集的主要作用力(颗粒间的静电力、范德瓦尔斯力和毛细力)、颗粒的团聚状态及颗粒在空气中和液体中的分散。

目标要求:掌握颗粒的粒度、粒度的测量方法、各种粒度分布函数的应用,并会对颗粒形状进行定性定量表征。掌握颗粒层的填充结构、作用力及水分对颗粒的影响。

采用课堂教学,4 学时。

第二章 粉体物性 (4 学时)

知识要点:本章主要介绍粉体堆积、摩擦和流动等粉体的基本物性。包括粉体的堆积参数,等径球形颗粒群的规则堆积和实际堆积,不同粒径球形颗粒群的密实堆积,实际颗粒的堆积及影响颗粒堆积的因素,粉体的休止角、内摩擦角和滑动摩擦角及库仑定律,开放屈服

强度和 Jenike 流动函数。

目标要求：掌握颗粒层的堆积及影响因素。重点掌握粉体颗粒间的力。

采用课堂教学，2 学时。

第三章 颗粒流体力学（4 学时）

知识要点：固体物料的气力输送、离心分离等都涉及到颗粒流体力学。本章主要介绍固体颗粒在流体中阻力系数、重力沉降和离心沉降，讨论 Stokes 公式、非球形颗粒沉降和干扰沉降修正系数，介绍流体通过颗粒层的层流状态、湍流状态及流化床。

目标要求：掌握颗粒在流体中的运动方程、阻力系数和雷诺数，并掌握透过流动现象、流化床和流体的输送；能进行颗粒的沉降速度、流体速度计算。

采用课堂教学，2 学时。

第四章 粉体的机械力化学效应（4 学时）

知识要点：本章主要介绍机械力化学的定义及机械力化学原理，重点讲述机械力化学效应引起的晶体构造的变化、其他物理化学性质的变化、在材料科学中的应用及其检测和判断方法。

目标要求：了解机械力化学的定义及机械力化学原理，掌握机械力化学效应引起的晶体构造、物理化学性质的变化，了解该效应在材料科学中的应用及其检测和判断方法。

采用课堂教学，2 学时。

第五章 粉尘爆炸（2 学时）

知识要点：本章主要介绍燃烧和爆炸，燃点和相对可燃性；粉尘爆炸的特点，可燃粉尘的分类，粉尘爆炸的必要条件和特性及爆炸特性的表征；爆炸界限和压力，粉尘爆炸的预防和防护。

目标要求：了解燃烧和爆炸、粉尘爆炸机理、粉尘爆炸特性，掌握防止粉尘爆炸的方法。

采用课堂教学，2 学时。

第六章 粉体的机械制备（4 学时）

知识要点：本章主要介绍粉碎的基本概念，粉碎功耗理论。介绍常用的破碎机械和破碎技术及粉磨机械和粉磨技术。在破碎机械中，重点介绍颚式破碎机、锤式破碎机和反击式破碎机的工作原理、类型、构造和主要部件、主要参数、性能及应用。在粉碎机械中，重点介绍球磨机的工作原理、类型、总体结构、各主要部件的作用、类型及结构，研磨体运动的基本方程式、研磨体降落高度与脱离角的关系及最适宜的脱离角，球磨机的转速、功率、产量等主要参数；球磨机所用研磨体的种类、材质、填充率及分配、装载量、研磨体的级配原则等。辊磨机、辊压机磨的种类、结构特点和应用。高速机械冲击式粉碎机、气流磨和搅拌磨等超细粉磨设备的工作原理、特点及应用。

目标要求：掌握粉碎的基本概念、粉碎功耗理论。了解常用的破碎、粉磨机械的工作原理、类型、构造和主要部件、主要参数、性能及应用，能进行简单设备选型。

采用课堂教学，4 学时。

第七章 化学法制备粉体（2 学时）

知识要点：随着无机非金属对组分均匀性的要求越来越高，但传统的机械粉碎方法有难以满足这样的要求，化学法制备高性能原料粉体并成为解决这个问题的一种新途径。采用化学制备法的粉体纯度高、粒度可控，均匀性好，颗粒微细，并可以实现颗粒在分子级水平上的复合、均化。本章主要介绍化学法制备微粉的原理和方法，包括气相法、沉淀法、水热合成法、有机金属法、激光法、自蔓延合成法和冻

结干燥法等

目标要求：了解化学法制备微粉的原理和方法。

采用课堂教学，2 学时。

第八章 分级（2 学时）

知识要点：本章主要介绍分级的意义、分级效率、分级流程（结构、原理、性能及应用与维护）；以及影响分级机工作性能的主要因素等。把粉碎后的产品按某种粒度大小或不同种类的颗粒进行分选的操作过程称分级。分级有筛分（将固体颗粒混合物通过具有一定大小孔径的筛面而分成不同粒度级别的过程）和选粉（按对产品细度要求利用颗粒在流体介质中沉降速度的不同，通过选粉机对颗粒进行分选的过程）的两种方式。筛分一般适用与颗粒大于 0.05mm 的物料分级，而粒度小于 50 μ m 的颗粒物料适用流体分级设备进行分级。分级一方面能提高粉碎效率，降低能耗，及时将合格的产品选出，减轻过粉磨现象和微细颗粒在粉碎过程中的团聚；另一方面确保产品的细度和粒度分度。

目标要求：了解筛分及其类型、筛分过程及筛分效率、筛面及筛制，掌握超细分级、分级效率曲线、中位分级点、分级锐度及牛顿效率等，了解分级原理及分级机械。。

采用课堂教学，2 学时。

第九章 分离（2 学时）

知识要点：本章主要介绍收尘的意义、收尘的效率；收尘器的结构、原理、性能及应用、操作及维护等；影响收尘器工作性能的主要因素；以及收尘器主要部件的结构型式及所用材料，如袋式收尘器的过滤材料及收尘器电极板的型式等。

目标要求：了解收尘器的结构、原理、性能及应用，并能进行各

种收尘器的阻力计算。

采用课堂教学，2 学时。

第十章 储存（2 学时）

知识要点：本章主要讨论物料储存的作用与分类、料仓内粉料流动性能和压力特性、料仓及料斗的设计、料仓的故障及防止措施。料仓内粉料流动性能包括料仓内粉料的流动形式、料仓内粉料卸出的流动形式；料仓的压力包括料仓的压力特性和料斗的压力分布；料仓及料斗的设计主要介绍整体流料仓的设计、料仓形式和行程规格的确定、卸料装置的荷载；料仓的故障及防止措施着重介绍了粉体偏析的机理及防止偏析的措施、粉体静态拱及防止措施。

目标要求：掌握颗粒群的流动形式——流动椭圆体，掌握质量流、漏斗流，动态压力等。特别是要掌握质量流料仓设计的原理，能熟练进行质量流料仓设计

采用课堂教学，2 学时。

第十一章 混合（2 学时）

知识要点：混合或匀化是粉体工程重要的单元操作，通过机械的或流体的方法使得不同物理性质（如粒度、密度等）和化学性质（如成分等）的颗粒在宏观上分布均匀的过程。通常对固体的匀化叫混合；对液体的匀化叫搅拌；对塑料的匀化则叫捏合。粉体混合的目的和意义是多种多样的，混合的方式和途径也是不一样的。本章主要介绍混合理论、混合质量评价及方法和机械匀化设备、气力匀化设备以及连续混合、预匀化堆场（库）的原理、结构和性能等。

目标要求：认识混合的重要性，掌握混合机理，了解机械匀化设备、气力匀化设备以及连续混合、预匀化堆场（库）的原理、结构和性能等。

采用课堂教学，2 学时。

第十二章 输送（4 学时）

知识要点：本章主要介绍常用的机械输送设备和气力输送设备。机械输送设备包括胶带输送机、螺旋输送机、斗式提升机、板式输送机，介绍带式输送机结构、原理、性能应用，斗式提升机的结构、原理、类型、特点、装卸料方式，螺旋输送机及搅拌机的结构、原理、性能、应用。气力输送设备包括空气输送斜槽、螺旋气力输送泵、气力提升泵、仓式气力输送泵，介绍气力输送设备的结构、原理、性能与应用及空气输送斜槽的参数选取。

目标要求：了解常用的机械输送设备和气力输送设备的结构、原理、性能及应用，能进行简单参数选取。

采用课堂教学，2 学时。

第十三章 供料与给料（2 学时）

知识要点：本章简单介绍各种供料设备和给料设备的类型及选取供料溜槽（管）、槽的作用类型、溜槽的设计要点、常用的溜槽、供料闸门、闸门的作用及类型、常用的闸门、给料机、给料机的作用及类型、选型依据、常用的给料机、给料的控制与计量。

目标要求：：了解各种供料设备和给料设备的类型及其应用。

采用课堂教学，2 学时。

第十四章 造粒（2 学时）

知识要点：造粒（或粒化）是指将粉状物料添加结合剂做成流动性好的固体颗粒的操作，近二十年发展起来的微囊化将固体或液体（通称囊心物）包裹而成的直径 1~5000 μm 微小胶囊，是粒化技术的新发展。本章主要介绍造粒的意义、造粒的方法、造粒机械的结构型式及其特点；玻璃、陶瓷和医药片剂配合料的粒化工艺以及微囊的制备

方法和影响微囊粒子大小的因素等。

目标要求：了解造粒的方法、造粒机械的结构型式及其特点。

采用课堂教学，2 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课程为《大学物理》、《画法几何与机械制图》、《物理化学》等。作为专业基础课，它为许多课程奠定基础知识，如《材料工艺学》、《热工设备》、《混凝土材料学》、《先进陶瓷材料》等。

五、建议使用教材与教学参考书

建议教材：

《粉体技术及设备》（张长森编著）华南理工大学出版社 2007 年 1 月出版

参考书：

[1] 陆厚根编著《粉体技术导论》，同济大学出版社，1997 年 3 月

[2] 川北公夫 小石真纯共著《粉体工程学》，武汉工业大学出版社，1991 年

[3] 郑水林等编著《非金属矿加工技术与设备》，中国建材工业出版社，1998 年 6 月

[4] 《硅酸盐工业机械及设备》（张庆今编著），华南理工大学出版社，1992 年

[5] 《硅酸盐工业机械过程及设备》（潘孝良主编），武汉工业大学出版社

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程以课堂教学为主。

本课程的重点内容有：颗粒粒度和形状的表征，颗粒群聚集特性，粉体堆积规则，粉体机械力化学效应，粉尘爆炸，粉碎方法及粉碎设备，化学法制备粉体的方法，分级原理及设备，分离原理及设备，输送设备等。难点有：颗粒粒度和形状的表征，颗粒堆积理论，粉碎机械力化学，分级和分离的原理及设备，粉尘爆炸等领域的最新理论和技术。

后续建议结合工艺学和实际遇到的设备进行原理解析和设备设计。

七、课程考核及成绩评定方式

采用平时成绩和考试成绩相结合的方式，平时成绩占 30%，考试成绩占 70%。

《固体物理》课程教学大纲

课程编号：061010890

总学时数：32

授课学时：32

实验学时：0

学分数：2

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院：材料学院

课程负责人：宿太超

编制日期：2016 年 8 月

一、课程简介

《固体物理》该课程为材料科学与工程专业的一门专业基础课。本课程是对材料科学与工程学院的而言是基础且关键的一门课程。这门课程主要介绍晶体结构、晶格振动理论、能带理论等。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生了解晶体结构的基本描述、固体材料的宏观和微观特性，以及自由电子模型和能带理论等，掌握周期性结构固体材料的常规性质和处理方法，为以后专业课程的学习提供基础的知识。目的是为学生建立固体物理学基本的概念和理论框架，为后续专业课程的学习奠定必要的基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

基本内容有两大部分：一是晶格理论，二是固体电子理论。晶格理论包括：晶体的基本结构及确定晶格结构的 X 光衍射方法；晶体中原子间的结合力和晶体的结合类型；晶格的热振动及热容理论；晶格的缺陷及其运动规律。固体电子论包括：固体中电子的能带理论；金属中自由电子理论和电子的输运性质。

以下分章阐述。

第一章 晶体的几何（8）

知识要点：通过本章的教学使学生初步了解晶体几何学的基本知识，掌握晶格、晶面、晶向等基本概念，对点群和对称性有一定的了解。

目的要求：理解单晶、准晶和非晶材料原子排列在结构上的差别（领会），掌握原胞、基矢的概念，清楚晶面和晶向的表示，了解对称性和点阵的基本类型（识记），了解简单的晶体结构（识记），掌握倒易点阵和布里渊区的概念，能够熟练地求出倒格子矢量和布里渊区（应用）。

采用课堂教学，8 学时。

第二章 晶体的结合（6）

知识要点：了解晶体的基本结合形式，掌握原子的负电性的基本原理，能熟练计算离子晶体的结合能。

目的要求：了解固体结合的几种基本形式（领会）；理解离子性结合、共价结合、金属性结合、范德瓦尔斯结合等概念（识记）。

采用课堂教学，6 学时。

第三章 晶体中的缺陷和扩散（6）

知识要点：介绍多晶体的概念，明确晶体中存在的缺陷的情况及产生来

源；明确扩散的概念，了解离子晶体中的点缺陷以及由此产生的离子性导电。

目的要求：掌握线缺陷、面缺陷、点缺陷的概念和基本的缺陷类型（领会）；了解扩散及微观机理（领会）；了解位错的物理特性（识记）；大致了解离子晶体中的点缺陷和离子性导电（领会）

采用课堂教学，8 学时。

第四章 晶格振动和晶体热学性质(6)

知识要点：系统介绍晶格振动理论，了解固体热容的两种模型，了解热膨胀和热传导等非简谐效应。

目的要求：一维链的振动（单原子链、双原子链）、声学支、光学支、色散关系（领会）；清楚掌握格波、简正坐标、声子、声子振动态密度、长波近似等概念（识记）；固体热容：爱因斯坦模型、德拜模型（领会）；了解非简谐效应：热膨胀、热传导（领会）

采用课堂教学，6 学时。

第五章 能带理论（6）

知识要点：介绍近自由电子模型，理解布洛赫定理，了解紧束缚近似，掌握费米面、能态密度和能带的特点，掌握导体、绝缘体和半导体的能带特点。

目的要求：深刻理解布洛赫定理（识记）；近自由电子模型（应用）；紧束缚近似（应用）；深刻理解费密面、能态密度和能带的特点（识记）

采用课堂教学，6 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续）

本课程的先修课是《材料科学基础》、《大学物理》、《材料物理性能》等。后续课程包括《纳米材料》、《功能材料》

五、建议使用的教材与教学参考书

教 材：

- [1] 吴代明著《固体物理》吉林大学出版社 2001 年
- [2] 王矜奉著《固体物理教程》山东大学出版社 2004 年

参 考 书：

- [1] 方俊鑫，陆栋，固体物理（上、下册），上海科学技术出版社，1980。
- [2] C.Kittel, Introduction to Solid State Physics, John Wiley & Sons, Inc., 1996 (7th edition)
- [3] 顾炳林、王喜坤著《固体物理学》清华大学出版社 1989 年 9 月第一版
- [4] 黄昆原著，韩汝琦改编，固体物理学，高等教育出版社，1988。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：本课程为课堂教学，主要讲授晶体的基本结构检测方法；晶体中原子间的结合力和晶体的结合类型；晶格的热振动及热容理论；晶格的缺陷及其运动规律等理论知识。教学主要采用 PPT 配合板书教学。教学过程中要通过提问加深学生对相关知识的理解、结合相关实例让学生感到学习知识的重要性，提高学习热情。课后作业使学生对所学知识的回顾和加强。

学习建议：由于固体物理涉及大量理论知识，建议学生在选修本课程前加强大学物理，材料科学基础等专业基础课程的学习。

课程结束后学生在毕业论文及深造和从事功能材料行业工作中需要自主学习相关知识时，要根据本课程所学知识，结合所从事工作，采取理论结合实践的学习办法，便会事半功倍。实践中要勤学好问、身体力行；学习中要有的放矢，目标明确。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核：平时考核与笔试考核相结合。

平时考核：包括考勤、课堂回答问题、课后作业等

笔试考核：课程结束后答卷笔试。

成绩评定：平时成绩占 30%，笔试成绩占 70%

《材料物理性能》课程教学大纲

课程编号：060010260

总学时数：40

授课学时：40

实验学时：0

学分数：2.5

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院：材料学院

课程负责人：宿太超

编制日期：2016 年 8 月

一、课程简介

《材料物理性能》是高等学校中材料科学与工程专业本科生的一门专业必修课程。开设本课程目的在于使学生了解无机非金属材料的力、热、电、光等性能的物理模型、原理和影响因素，分析了各性能间的变化规律、性能的控制和改善措施等。为将来从事相关工作打好基础。

二、课程教学的目标

随着科学发展和人民生活水平的提高，人们对材料的要求日益提高，社会需要是极大的动力，材料的发展日益迅速。本课程可作为各院校材料科学与工程专业，包括传统陶瓷与新型陶瓷、玻璃、半导体、晶体、石墨和金刚石、耐火材料、建筑材料及装饰材料等专业的大学生、研究生教材，对从事材料科学的研究、生产、管理、开发和新技术推广等科技人员也是一门重要的课程。开设该课程的目标：

- (1) 理解无机非金属材料的力学、热学、电学、光学等性能的物理模型、原理；
- (2) 了解各性能之间的联系与区别；
- (3) 了解材料物理性能与其他学科地联系；
- (4) 具有分析影响各性能的因素、各性能间的变化规律的能力，并提出对性能进行控制和改善的措施等；
- (5) 学会运用所学知识和理论从微观的角度和分子的角度去设计材料，使所学知识得以应用；
- (6) 了解无机非金属材料研究领域中的前沿、热点和难点问题与本课程知识点的联系。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程系统地阐述了无机非金属材料的力、热、电、光等性能的物理模型、原理和影响因素，分析了各性能间的变化规律、性能的控制和改善措施等。在描述物理现象时，尽量避免复杂的数学推导，而注重数学关系式的物理意义，注重理论联系实际。内容深入浅出、容易理解。所用事例大多为无机非金属材料研究领域中的前沿、热点和难点问题，对提高产品的性能和新品的开发有重要的

实用价值。因此在课程内容上突出“科学性、思想性、先进性、实践性”的原则。

力学性能尤其是断裂力学理论、热学和光学及缺陷电导的理论及应用是本课程的重点，掌握材料的本征参数的意义、用途，搞清性能参数的来源，及性能和材料的组成、结构和构造的关系，掌握参数的规律，从而判断材料优劣，正确选材和安全用材是难点。以下分章阐述。

无机材料物理基础（4 学时）

重点是物理学原胞、结晶学原胞、子格子、复式格子的概念、区别与应用；倒格子概念引出的意义、概念及应用；正倒格子间的相互转化；倒格子与 X 衍射的关系；晶体的结合力与结合能的意义、晶体的结合类型与性能的关系；晶体中原子的振动形式、光学波和声学波的特点、运用边界条件描述振动量子化概念、声子概念的意义及应用；孤立原子的核外电子与晶体中原子的核外电子的运动形式的变化及原因、通过薛定谔方程描述不同势阱中粒子的运动形式及解的结果说明；能带理论在解释材料导电性方面的应用；电子在不同状态上的分布规律；费米能级概念引出的物理意义。其中的难点是对倒格子的概念的理解；声子概念和特性的理解、电子作共有化运动的特点及描述；费米能级概念的物理意义及两种描述形式。

无机材料受力形变（6 学时）

掌握应力、应变及弹性变形行为的概念、分析及本征参数，无机材料中晶相的塑性形变和高温蠕变理论及影响因素，了解高温下玻璃相的粘性流动模型及影响因素。重点是广义虎克定律的描述；弹性形变的机理、性能及其影响因素和应用；

无机材料强度与脆性断裂（8 学时）

了解材料脆性断裂现象，掌握理论结合强度 Griffith 微裂纹理论，应力场强度因子和平面应变断裂韧性，裂纹的起源与快速扩展及裂纹的亚临界生长，了解提高材料强度，改进材料韧性的措施，复合材料强化机理，材料硬度测试。重点是：掌握材料的理论强度、应力集中的概念；微不均匀区的特点；塑性形变和裂纹开裂的异同点；实际强度的应力集中观点和微裂纹理论；断裂能的内容；微裂纹尖端应力场的分别及特点；难点是对微裂纹尖端应力场分布的理解；影响强度的因素及机理；多晶材料的断裂与晶体断裂的特点；结构材料的设计

无机材料的热学性能（6 学时）

掌握材料热学性能中热容（包括热容的两个经典理论和量子力学理论）、热膨胀、热传导和热稳定性的概念、机理及影响因素。重点是理解晶格的简谐振动和非简谐振动、利用简谐振动理解热容机理；利用非简谐振动理解热导和热膨胀的机理；分析影响热学性能的因素；利用声子的概念分析热阻形成的原因；小膨胀材料或负膨胀材料的结构；难点是热导机理及其影响因素的理解；声子对热阻的影响；复合材料热学性能模型的理解；气孔对热导率的影响。

无机材料的电导（5 学时）

介绍材料导电的物理现象，了解离子导电、电子导电和玻璃态导电的机理，

接触超导概念。在晶体中电子运动的基础上理解无机非金属材料的导电特性和半导特性。重点是对体积电阻表面电阻和体积电阻率和表面电阻率的理解和描述；迁移率、电导率的概念和物理本质；离子电导的特点及应用、快离子导体的特点及条件；难点是影响电阻形成的原因。

介电性能（3 学时）

了解电质点在外电场或外力的作用下作短距离移动时表现出来的一系列电学性能。重点是掌握极化、极化强度宏观电场、局部电场、外加电场、退极化电场、洛仑兹球场的概念及形式；各种一般的极化机理、高介电常数的极化模型及方程的建立；高介电常数具备的条件；介电损耗的形式、复介电常数引出的意义、频率温度对介电损耗的影响；热击穿和电击穿的特点；介电强度的概念；自发极化的特点与机理、对称中心和非对称中心对压电性的影响。难点是高介电常数材料的极化、自发极化、介电损耗的形式。

无机材料的磁学性能（4 学时）

理解磁化强度、磁荷、磁偶极子、磁矩、磁导率等基本概念，了解铁氧体的磁性、结构及应用。掌握物质中所有磁现象的根源。重点是不同磁性材料的磁化强度与磁场强度的关系曲线、磁化率与温度的关系；磁畴的形成和磁滞回线、自发磁化的概念及其与自发极化的比较；畴壁运动的特点、各种铁氧体的结构及磁性；磁性材料的物理效应及应用；磁性材料及应用。难点是对磁矩、磁性的理解、畴壁运动的特点。

无机材料的光学性能（4 学时）

了解光在材料中传播的各种现象及机理，掌握光传播时表现出的性能的影响因素；材料的颜色、发光机理；各种特殊材料的光学性质及应用。难点是对各种光学现象机理的解释。

材料在特殊环境中的应用（自学）

重点掌握材料在各种介质中的腐蚀机理及对性能的影响，提出保护材料的措施。难点是环境对材料的腐蚀机理和材料的保护。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续）

本课程的先修课是《材料科学基础》、《大学物理》等；

本课程为后续课程是《无机材料工学》《特种陶瓷工艺学》《陶瓷工艺原理》《水泥工艺学》《玻璃工艺学》《耐火材料工艺学》等。。

五、建议使用的教材与教学参考书

建议教材： 宁青菊、谈国强、史永胜 主编，无机材料物理性能，化学工业出版社，2006.1

参考书：

[1] 关振铎、张中太、焦金生，无机材料物理性能，清华大学出版社，1990

[2]. 北京大学物理系，铁磁学，科学出版社，1976。

[3]. Kingery W.D.,Bowen H.K.,陶瓷导论，中国建筑工业出版社，1982。

[4].R.科埃略著，吕景楼、李守义译，电介质物理学，科学出版社，1984

[5]. 陈秀丹，刘子玉，电介质物理学，机械工业出版社，1982。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：本课程为课堂教学，主要讲授力学、电学、介电、磁性及光学等材料物理性能理论知识。教学主要采用多媒体 PPT 配合板书教学。教学过程中要通过提问加深学生对相关知识点的理解、结合相关实例让学生感到学习知识的重要性，提高学习热情。课后作业使学生对所学知识的回顾和加强。

学习建议：由于材料物理性能涉及大量理论知识，建议学生在选修本课程前加强大学物理，材料科学基础等专业基础课程的学习。课程结束后学生在毕业论文及深造和从事功能材料行业工作中需要自主学习相关知识时，要根据本课程所学知识，结合所从事工作，采取理论结合实践的学习办法，便会事半功倍。实践中要勤学好问、身体力行；学习中要有的放矢，目标明确。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核：平时考核与笔试考核相结合。

平时考核：包括考勤、课堂回答问题、课后作业等

笔试考核：课程结束后答卷笔试。

成绩评定：平时成绩占 30%，笔试成绩占 70%

《纳米材料》课程教学大纲

课程编号：061010860

总学时及其分配：总学时：24 学时，理论教学：24 学时

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：孟哈日巴拉

编制日期：2016 年 9 月 2 日

一、课程简介

本课程是为无机非金属材料专业本科生开设的专业选修课。纳米材料学科是近 20 年来兴起并受到普遍关注的一个新的科学领域，它涉及到凝聚态物理、化学、材料、生物等多种学科的知识，对凝聚态物理和材料学科产生了深远的影响。了解纳米材料在不同领域的应用现状和应用前景以及研究进展。培养学生在交叉学科和创新能力等方面的综合能力。

二、课程教学的目标

本课程的目的是通过课堂教学、课堂讨论使学生了解、掌握纳米材料的基本概念、分类及其特点；了解纳米材料的物理性能和化学性能；了解纳米材料的主要制备方法及其原理、工艺过程和适用范围；掌握纳米材料粒度、成分、结构、形貌的测试和表征方法；检索纳米材料的相关文献、阅读、以及分析，了解纳米材料最新发展动态，拓宽本专业学生的知识面，为将来有可能从事纳米科学与纳米技术方面生产和研究工作打好基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

绪论 纳米材料概述 （2 学时）

了解纳米科技的兴起、发展现状，知道纳米材料的主要研究内容，纳米结构、纳米技术和纳米材料，纳米材料的主要用途。

第一章 纳米材料的物理学基础（4 学时）

学习纳米材料学的物理学基础，包括理想周期结构的能带、能带中电子的准经典运动和有效质量、有效质量方程、量子束缚与能态密度、量子尺寸效应和久保理论、久保理论的修正与完善。

第二章 纳米材料的基本效应（2 学时）

学习纳米材料学的 5 大基本效应：纳米材料学的量子尺寸效应、小尺寸效应、表面效应、库仑堵塞效应、量子隧穿效应。

第三章 零维纳米材料（4 学时）

学习零维纳米材料的制备技术和物理化学性质。介绍零维纳米材料的气相法制备、液相法制备、固相法制备，零维纳米材料的热学性质、光学性质、磁学性质、化学性质。

第四章 一维纳米材料（4 学时）

学习一维纳米材料的制备技术和物理化学性质，碳纳米管的结构、制备、性质及其应用。一维纳米材料的合成制备包括：气相法、液相法和模板法，一维半导体纳米线的物性，单根纳米线的电学传输、单根纳米线的光学性质，碳纳米管的结构、制备、性质及其应用。

第五章 有序纳米结构及其应用（4 学时）

了解纳米刻蚀技术、自组装技术、自下而上和自上而下相结合制备有序纳米结构，有序纳米结构的应用。介绍纳米刻蚀技术包括极紫外光刻（EUVL）和 X 射线光刻（XRL）和电子束刻蚀（EBL）；自组

装技术包括表面活性剂分子的自组装、微乳液法自组装、利用范德瓦尔斯力自组装、利用静电力自组装、模板法自组装、气相催化自组装、利用表面张力和毛细管力自组装、取向搭接自组装，自下而上和自上而下相结合制备有序纳米结构，有序纳米结构的应用。

第六章 纳米前沿讲座（4 学时）

主要讲述和讨论纳米材料的文献检索方法，讲述纳米材料最近近研究成果、应用和展望。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是学习后续的《功能材料》课程以及一些专业课程的基础，本课程主要对各种纳米材料做一简单介绍，在后续课程中，则会对各种材料进行详细讲授。同时也为相关专业课程打下一定的理论基础。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：纳米材料学基础，陈翌庆主编，中南大学出版社，2009 年。

参考教材：（1）纳米材料导论，曹茂盛主编，哈尔滨工业大学出版社，2007 年；（2）纳米材料基础(双语版)，张耀君 等编，化学工业出版社，2011 年。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

多媒体教学，课堂讨论，相关文献检索、阅读、分析和总结。

七、课程考核及成绩评定方式

对基本概念、基础知识的掌握情况进行考核。期末闭卷考试，平时成绩占 30%（平时成绩的考核包括课堂提问、出勤情况和作业等方

面的内容)，期末成绩占 70%。

《先进陶瓷材料》课程教学大纲

课程编号：061010470

总学时及其分配：24 学时，全部为授课学时。

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院，材料学系

课程负责人：袁海滨

编制日期：2016 年 8 月

一、课程简介

《先进陶瓷材料》是高等学校中材料科学与工程专业学生的一门重要的专业课。本门课程使学生掌握先进陶瓷的生产工艺、性能及其应用，了解材料学发展动态，拓宽专业知识，并将通过教书育人的教学指导思想、准确的教学内容、实验与理论相结合的教学方法，培养学生分析问题的思路和方法，提高解决实际工程问题的能力。作为材料科学与工程专业重要的专业课，通过该课程的学习，可以提高学生综合素质和工程实践能力。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，能够学到先进陶瓷材料粉体的制备，成型，烧结及后续加工，可以增强学生的材料科学与工程专业基础，有助于增强工程意识、工程素质、实践能力，通过自学，提高自我获取知识的能力、通过对先进陶瓷材料发展的方向及特点的学习，可以提高学生的创新素质、创业精神、国际视野。通过课内交流和沟通，有助于提高学生的组织管理能力，为培养高素质人才奠定基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本门课程主要学习内容先进陶瓷的制备工艺过程、组成、结构及性能的关系。先进陶瓷制备及其性能的关系是本门课程的重点，先进陶瓷结构与性能之间的联系是该课程的难点。

以下分章阐述：

第1章 绪论（2学时）

知识要点：随着科学技术的高速发展，先进陶瓷材料在国民经济中居于重要地位，一般可分为结构陶瓷和功能陶瓷，而其用途也遍及宇航、汽车、超导等诸多高科技领域。

目标要求：了解先进陶瓷的分类、历史、现状及未来发展趋势。理解并掌握先进陶瓷基本概念、分类，以及先进陶瓷与普通陶瓷的基本区别。

采用课堂教学，2学时。

第2章 特种陶瓷粉体的制备及其性能表征（2学时）

知识要点：陶瓷是一种多晶烧结体，粉体性质直接决定着陶瓷制品的最终性能，例如粉体粒度、颗粒形状等。粉体制备方法主要分机械破碎法和物理化学法。

目标要求：了解先进陶瓷粉体的物理性能，重点掌握广泛用于先进陶瓷粉体制备的几种合成方法。

采用课堂教学，2学时。

第3章 先进陶瓷成型工艺（2学时）

知识要点：先进陶瓷成型过程对烧结过程具有显著影响，对陶瓷性能具有重要影响。陶瓷成型方法主要包括注浆成型、模压成型、挤出成型、等静压成型等。

目标要求：了解先进陶瓷的配料计算及配料制备、重点掌握先进陶瓷的几种成型方法：注浆成型法、可塑法成型、模压成型、等静压

成型、带式成型法。

采用课堂教学，2 学时。

第 4 章 先进陶瓷烧结工艺（2 学时）

知识要点：烧结是赋予陶瓷性能的关键工序，是在高温作用下，通过物质传递，最终实现制品致密化的过程。烧结过程主要发生晶粒及气孔大小及形状的变化。通过添加剂可适当改变制品性能。

目标要求：理解先进陶瓷烧结、烧成、固相反应等概念，了解先进陶瓷烧结过程、物质传递方式、先进陶瓷的几种烧结方法，如低温烧结、热压烧结、气氛烧结等。重点掌握先进陶瓷烧结过程中的影响因素。

采用课堂教学，2 学时。

第 5 章 先进陶瓷后续加工（2 学时）

知识内容：先进陶瓷通常具有极高的硬度和强度，而且对缺陷具有相当的敏感性，所以先进陶瓷加工技术也十分重要。一般来说，金刚石、CBN 是先进陶瓷加工的首选工具。

目标要求：了解陶瓷与金属加工过程中材料去除机制的不同，了解几种先进陶瓷精加工方法。

采用课堂教学，2 学时。

第 6 章 结构陶瓷（4 学时）

知识内容：结构陶瓷材料具有金属等其它材料所不具备的优点，即具有耐高温、高硬度、耐磨损、耐腐蚀、低膨胀系数、高导热性和质轻等特点。对高温材料的需求，推动了先进陶瓷的发展。主要分氧化物和非氧化物体系。非氧化物陶瓷，是由金属的碳化物、氮化物、硫化物、硅化物和硼化物等制造的陶瓷总称，尤其是碳化物、氮化物作为结构陶瓷尤为引人注目。非氧化物在自然界很少存在，需要人工

来合成原料，非氧化物在原料合成和陶瓷烧结过程中，必须在保护性气氛（氮气，Ar）中进行，以避免与氧气接触生成氧化物。

目标要求：了解氧化铝陶瓷、氧化锆、莫来石等陶瓷从粉体制备、成型到烧结整个过程及其相应工艺。重点掌握氧化铝陶瓷烧结、氧化锆相变增韧陶瓷的烧结及原理。了解碳化物和氮化物陶瓷从粉体制备、成型到烧结的整个过程及其相应工艺。掌握 SiC、B₄C、氮化硅、塞龙陶瓷的烧结，重点掌握 SiC 和氮化硅陶瓷的烧结工艺。

采用课堂教学，4 学时。

第 7 章 功能陶瓷（6 学时）

知识内容：功能陶瓷工业在我国已经形成了独立完整的工业生产体系，它在电子工业中处于重要地位。以电、磁、光、热和力学等性能及其相互转换为主要特征，在通信电子、自动控制、集成电路、计算机、信息处理等方面的应用日益普及。

目标要求：了解绝缘陶瓷、陶瓷电容器、微波介质陶瓷、铁电陶瓷、压电陶瓷、敏感陶瓷的一般特性、性能及分类，其陶瓷生产特点、工艺、性能及应用等。重点掌握几种常用陶瓷如金红石、BaTiO₃ 陶瓷的烧结。

采用课堂教学，6 学时。

第 8 章 纳米陶瓷及其他先进陶瓷材料（4 学时）

知识内容：纳米陶瓷材料、陶瓷纤维、陶瓷涂层、陶瓷复合材料的制备方法，基本原理，性能及应用。

目标要求：了解纳米陶瓷、陶瓷复合材料的粉体制备、成型到烧结的整个过程及其相应工艺。掌握纳米陶瓷的烧结方法及相关机理，重点掌握纳米陶瓷的无压、加压、快速烧结工艺。

采用课堂教学，4 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程应在前期专业基础课以及《粉体工程与设备》、《半导体材料》等专业课的学习基础上进行学习。

五、建议使用教材与教学参考书

教 材：

[1]《先进陶瓷工艺学》 刘维良主编， 武汉理工大学出版社
2004

[2]《特种陶瓷工艺与性能》 毕见强 等编，哈尔滨工业大学出版社 2008

参 考 书：

[1]《特种陶瓷工艺学》李世普主编，武汉工业大学出版社 1990

[2]《新型陶瓷》 邱关明编，兵器工业出版社，1990

[3]《特种陶瓷》 王零森主编， 中南大学出版社

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程主要是课堂讲授，重点讲授先进陶瓷材料的粉体制备、成型工艺、烧结、后续加工以及各种先进陶瓷材料的应用。建议学生通过自学进一步扩大知识面，对先进陶瓷材料的特点及应用有更深刻的认识。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷笔试。笔试和平时相结合，平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

《仪表及自动化》课程教学大纲

课程编号：061011380

总学时及其分配：24 学时，全部为授课学时。

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院，材料学系

课程负责人：袁海滨

编制日期：2016 年 8 月

一、课程简介

《仪表及自动化》是高等学校中材料科学与工程专业学生的一门重要的专业课。本门课程使学生掌握仪表及自动化在无机非金属材料的生产中的作用，了解材料学发展动态，拓宽专业知识，并将通过教书育人的教学指导思想、准确的教学内容、实验与理论相结合的教学方法，培养学生分析问题的思路和方法，提高解决实际工程问题的能力。作为材料科学与工程专业重要的专业课，通过该课程的学习，可以提高学生综合素质和工程实践能力。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，能够学到基本的自动控制方面的知识；通过对常见热工参数的测量原理、常规仪表的基本功能、自动控制系统基于微分方程的基本分析方法等有一个基本性的及系统性的了解，从而便于在生产实践中能根据生产工艺及自动控制两个方面的要求，为自动控制系统的设计提供合理的、准确的工艺条件及数据。可以增强学生的材料科学与工程专业基础，有助于增强工程意识、工程素质、实践能力，通过自学，提高自我获取知识的能力、通过对先进陶瓷材料发展的方向及特点的学习，可以提高学生的创新素质、创业精神、国

际视野。通过课内交流和沟通，有助于提高学生的组织管理能力，为培养高素质人才奠定基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

该课程从自动控制系统的基本概念入手，系统地讲述构成自动控制系统的各个基本环节，包括被控对象、测量元件及变送器、显示仪表、自动控制仪表、执行器等；以及简单控制系统、复杂控制系统、新型控制系统与计算机控制系统。

以下分章阐述：

1. 绪论 （1 学时）

2. 自动控制系统基本概念 （3 学时）

自动化的主要内容、自动控制系统的组成

工艺管道及控制流程图、自动控制系统方块图

自动控制系统的分类、自动控制系统的过渡过程和品质指标

3. 被控对象的数学模型 （2 学时）

被控对象的特点及其描述方法

对象数学模型的建立、描述对象特性的参数

4. 检测仪表与传感器 （8 学时）

测量过程与测量误差、仪表的性能指标与仪表的分类

压力检测及仪表、流量检测及仪表

物位检测及仪表、温度检测及仪表

5. 显示仪表 （4 学时）

动圈式显示仪表、自动电子电位差计、自动电子平衡电桥

DDZ—III型显示仪表、数字式显示仪表

新型显示记录仪表

6. 自动控制仪表 （2 学时）

基本控制规律及其对系统过渡过程的影响

模拟式控制器、数字式控制器

7. 执行器 （2 学时）

气动执行器、电动执行器

8. 简单控制系统 （2 学时）

简单控制系统的结构与组成、被控变量的选择操纵变量的选择
测量元件特性的影响

控制器控制规律的选择、控制器参数的工程整定

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程应在前期专业基础课以及专业课的学习基础上进行学习。
与《热工设备》的学习相辅相成。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

厉玉鸣主编，《化工仪表及其自动化》，化学工业出版社，2011

参考教材：

厉玉鸣主编，《化工仪表及自动化例题习题集》，化学工业出版社，
2005

参考书：

干大川主编，《硅酸盐工业仪表及自动化》，武汉工业大学出版社，
1996

俞金寿主编，《过程自动化及仪表》，化学工业出版社， 2002

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程主要是课堂讲授，重点讲授系统地讲述构成自动控制系统的各个基本环节，包括被控对象、测量元件及变送器、显示仪表、自动控制仪表、执行器等；以及简单控制系统、复杂控制系统、新型控制系统与计算机控制系统。建议学生通过自学进一步扩大知识面，对

仪表及自动化的特点及应用有更深刻的认识。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷笔试。笔试和平时相结合，平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%。

《热工设备》课程教学大纲

课程编号：060010100

总学时及其分配：32 学时，授课 32 学时

学分数：2 学分

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：李小雷

编制日期：2016 年 9 月

一、课程简介

本课程是材料科学与工程专业（无机非金属材料方向）本科生的专业必修课。它是培养无机非金属材料工程技术及研究人才的整体知识结构和能力结构的重要组成部分。本课程以水泥、玻璃、陶瓷、结构性建筑材料、耐火材料、高科技功能材料为主线，辅助其他一些专用的无机材料领域内有关热工设备的结构、原理、技术、设计、操作等方面的基础知识，从而达到增加学生的专业知识面、为拓宽就业方向打下良好的基础。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，要求学生掌握无机非金属材料热工设备的分类、结构特点、工作系统、工作原理、作业制度及设计、理解参数控制及热工测量，耐火材料的选用。课程教学的主要目的是使学生具有系统的水泥、玻璃、陶瓷窑炉基础理论知识，初步的窑炉设计能力，并能应用所学知识来解决生产实际问题，为将来从事无机非金属材料的生产及生产管理、设计及技术开发等工作奠定必备的理论基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论（2 学时）

(一) 基本要求 了解本课程的主要内容、特点以及无机非金属材料工业热工设备的内涵与共性、外延与总体概况。

(二) 教学重点 无机非金属材料工业热工设备的内涵与共性。

(三) 教学难点 无机非金属材料工业热工设备的外延与总体概况。

(四) 教学内容

1.1 无机非金属材料工业热工设备的内涵与共性

1.2 无机非金属材料工业热工设备的外延与总体概况

采用课堂教学，2 学时。

第二章 新型干法水泥回转窑系统（8 学时）

(一) 基本要求 掌握预分解窑系统的流程和特点，掌握悬浮预热器的共性、工作原理，掌握回转窑的结构；了解回转窑的工作原理；了解水泥熟料的冷却及设备。

(二) 教学重点 预分解窑系统的流程和特点、悬浮预热器工作原理、参数设计，分解炉的工作原理，常见分解炉的结构特征，回转窑的结构及工作原理；篦式冷却机的工作原理和结构。

(三) 教学难点 预热器的结皮堵塞机理和造成结皮的原因，旋风预热器的结构设计及优化、预分解窑的热平衡计算，管线的设计、计算及风机的选型。

(四) 教学内容

2.1 系统概述

2.2 悬浮预热器

2.3 分解炉

2.4 回转窑

2.5 水泥熟料冷却机

2.6 固体燃料煤的燃烧设备

2.7 预分解窑系统的工艺设计计算方法简介。

2.8 新型干法水泥回转窑系统的均衡稳定操作与防止一些异常操作现象

采用课堂教学，8 学时。

第三章 玻璃池窑及有关的热工设备（8 学时）

(一) 基本要求 掌握玻璃池窑和马蹄焰玻璃池窑工作原理、作业制度，掌握浮法玻璃成型过程。

(二) 教学重点 玻璃池窑工作原理，作业制度，结构设计与计算、能耗计算；浮法玻璃成型过程及其对锡槽的结构要求、分类与构造、工作原理、作业制度。

(三) 教学难点 玻璃熔制过程及用能分析与节能途径、玻璃电熔窑。

(四) 教学内容

3.1 浮法玻璃池窑和锡槽

3.2 浮法玻璃池窑和锡槽的设计简介

3.3 马蹄焰玻璃池窑

3.4 玻璃池窑的操作原理——作业制度简介

3.5 退火窑

3.6 玻璃钢化窑

3.7 玻璃制品表面深加工用的热工设备

3.8 常用的燃油燃烧器以及烧烧器在玻璃池窑上安装位置的选择

3.9 玻璃池窑及有关热工设备用耐火材料的简介

采用课堂教学，8 学时。

第四章 隧道窑与辊道窑（8 学时）

(一) 基本要求 掌握隧道窑和辊道窑的工作原理，了解常用的气体燃料燃烧设备。

(二) 教学重点 隧道窑和辊道窑的工作原理、操作控制、自动测控系统与安全防护。

(三) 教学难点 隧道窑、辊道窑的操作控制、自动测控系统与安全防护。

(四) 教学内容

4.1 隧道窑

4.2 辊道窑

4.3 隧道窑、辊道窑的操作控制、自动测控系统与安全防护

4.4 常用的气体燃料燃烧设

4.5 隧道窑与辊道窑用耐火材料的简介

采用课堂教学，8 学时。

第五章 高科技的热工设备与技术（2 学时）

(一) 基本要求 掌握梭式窑、电热窑炉与一些高科技的材料热制备技术。

(二) 教学重点 梭式窑、电热窑炉

(三) 教学难点 新能源材料简介

(四) 教学内容

5.1 梭式窑

5.2 电热窑炉与一些高科技的材料热制备技术

5.3 新能源材料简介

采用课堂教学，2 学时。

第六章 无机非金属材料行业内的其它专用热工设备（2 学时）

(一) 基本要求 掌握烧制石灰的热工设备。

(二) 教学重点 烧制石灰的热工设备、混凝土热养护设备。

(三) 教学难点 混凝土热养护热工设备。

(四) 教学内容

6.1 石灰窑

6.2 混凝土热养护设备

采用课堂教学，2 学时。

第七章 无机非金属材料工业主流热工设备的发展动态与展望（2 学时）

(一) 基本要求 了解水泥熟料烧成系统、玻璃池窑的最新动态。

(二) 教学重点 水泥熟料烧成系统、玻璃池窑的最新动态。(三)

教学难点 隧道窑和辊道窑的最新发展动态。

(四) 教学内容

7.1 水泥熟料烧成系统的最新动态及其展望

7.2 玻璃池窑的最新发展动态

7.3 隧道窑和辊道窑的最新发展动态

采用课堂教学，2 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

学习本课程前，应该系统完整地学习《热工基础》。学生应该熟练掌握传热学的基本原理：包括导热、对流换热、辐射换热的基本规律、求解方法以及控制（强化或削弱）热量传递过程的技术措施，换热器的热计算方法等。本课程是学习后续的材料科学与工程专业相关工艺课程的基础，后者主要对材料的制备方法进行阐述，而本课程重点对制备这些材料的所需的热工设备的结构特点、 工艺流程、工作原理、操作控制和相关的技术指标等内容进行讲授。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

姜洪舟. 无机非金属材料热工设备. 武汉理工大学出版社，2012.7
(第二版)

参考书：

- [1] 陈国平，毕洁. 玻璃工业热工设备. 化学工业出版社， 2007
- [2] 胡道和. 水泥工业热工设备. 武汉，武汉理工大学出版社，2005
- [3] 张战营. 浮法玻璃生产技术与设备. 化学工业出版社，2005.3
- [4] 王汉立，刘晓勇. 热工设备与测试技术. 武汉，武汉理工大学出版社， 2006
- [5] 刘振群. 陶瓷工业热工设备. 武汉，武汉理工大学出版社，2006
- [6] 于兴敏. 新型干法水泥实用技术全书. 北京，中国建材工业出版

社，2006

[7] 陈全德. 新型干法水泥技术原理与应用. 北京, 中国建材工业出版社, 2004

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法采用课堂讲授和讨论相结合。

建议学生不仅仅是参加课堂学习，而且要通过阅读主要参考书目、网上查询、资料整理和专题讨论，加深对无机非金属材料热工设备的结构特点、工作系统、工作原理、作业制度的了解，并掌握各个热工设备的发展动态。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核采用期末的闭卷考试和平时成绩考查相结合的方式。平时成绩占 30%，期末考试占 70%。

课程结束采用闭卷考试。考核重点是基本概念、基本理论、基本方法分析以及实际应用。

平时成绩考核合格允许参加考试，平时成绩考核包括出勤率、作业、小论文、课堂讨论等。

《材料基础实验》 教学大纲

课程中文名称：材料基础实验

课程英文名称：Materials Basic Experiments

课程编号：060010280

适用专业：材料科学与工程

学 时 数：36

学 分 数：1.5

任课学院、系部：材料学院材料学系

课程负责人：郭晖

一、课程简介

《材料基础实验》是材料科学与工程专业(无机非金属材料工程)的一门独立的、重要的专业必修课，它与《材料科学基础 I》、《材料科学基础 II》、《粉体技术与设备》、《材料工程基础》、《材料物理性能》专业理论课相衔接，构成该专业完整的课程体系。

《材料基础实验》的宗旨是使学生受到科学家和工程师素质的基本训练。通过实验教学环节，使学生巩固在理论课中所学的材料制备、各种基本物理化学性能测试的理论知识，加深本专业的认识和理解，完善本专业的知识结构，增强实际动手能力，毕业时达到该专业应有的水平和素质

二、课程教学的目标

《材料基础实验》的宗旨是使学生受到科学家和工程师素质的基本训练。现在，传统无机非金属材料不少，新型无机非金属材料不断

增多，这就确定了无机非金属材料实验课的两个特点：许多传统实验要继续开，学生对这些实验技能要掌握；新实验的原理、方法陆续出现，并处于不断完善和不断进步之中，学生对其中的一些实验要掌握，一些实验要了解。

《材料基础实验》是在学习专业基础课后，为加深对基础专业知识的理解和记忆，并能运用所学专业知识解决实际工作中存在的问题通过一些精选的测试型、综合型和设计型的实验，锻炼学生的动脑动手能力。培养学生在以后的实际工作中，无论是一个科研项目的探索性实验，还是一种材料的性能实验，一般都由一系列的单项实验组成，都得按计划一个一个地做，然后根据各项实验现象或数据分析判断，得出最终实验结果（结论）。学生通过认真做一些经过精选，具有代表意义的实验，再经过举一反三，融会贯通，就会具备适应将来工作岗位的基础和能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要通过实验教学环节，使学生巩固在理论课中所学的材料制备、各种基本物理化学性能测试的理论知识，加深本专业的认识和理解，完善本专业的知识结构，增强实际动手能力，毕业时达到该专业应有的水平和素质。实验项目设置与内容见附表。

四、本课程与其他课程的联系

本课程是对《材料科学基础 I》、《材料科学基础 II》、《粉体技术与设备》、《材料工程基础》、《材料物理性能》等课程中提到的相关知识的巩固和深化，本课程重点对材料科学和材料工程的一些基本

性能讲授和实际实践操作，同时对学生科研能力的进一步培养。

五、建议使用教材与教学参考书

[1]伍洪标主编：无机非金属材料实验，化学工业出版社，2002 年出版

[2]谢峻林主编：无机非金属材料实验 CAI 课件，化学工业出版社，2003 年出版

[3]林宗寿等编：无机非金属材料工学，武汉工业大学出版社，1999 年出版

[4]伍洪标：Excel 在材料实验中的应用，化学工业出版社，2005 年 6 月出版

[5]马小娥主编：材料实验与测试技术，中国电力出版社，2008 年 3 月出版

六、教学方法与学习建议

本课程采用教学方法如下：要求学生在上某实验课之前，认真预习实验原理、实验内容，写出实验预习报告。上课时，教师认真给学生讲解实验原理、实验内容及注意事项，并给学生指出该实验在以后实际生产应用中的联系与作用。同时对着仪器给学生认真演示实验操作过程，边演示边讲解，并着重强调注意事项，使学生弄懂实验原理，清楚实验内容，掌握实验仪器的操作步骤和注意事项，同时注意对实验仪器的保护，尤其需要注意对人身的保护。

同时，要求学生认真处理实验数据，分析实验结果和撰写实验报告，如实地把实验现象和数据记录下来。

七、课程考核及成绩评定方式

实验教学考核采取平时成绩与期末成绩相结合的办法。平时成绩由实验操作成绩和实验报告撰写情况组成。平时成绩占总成绩的 50%；期末考试成绩占总成绩的 50%。最后成绩评定一律采用百分制。

附表：实验项目设置与内容

序 号	实 验 项目名称	实验内容	学 时	实 验 类 别	实 验 类 型	每 组人数	必 做 / 选 做	已 开 / 未 开	说 明	承担实 验室名称
1	陶 瓷 材 料 白 度 的测定	掌握白度的 概念及其测定原 理和方法	2	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程
2	无 机 材 料 的 热 稳 定 性 测 定	掌握无机材 料热稳定性测定 的原理和方法	4	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程

3	材 料 显 微 硬 度 的测定	掌 握 显 微 硬 度的测定原理和 测定方法	2	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程
4	陶 瓷 吸水率、气 孔 率 和 体 积 密 度 的 测定	掌 握 显 气 孔 率、闭口气孔率、 真气孔率、吸水率 和体积密度的概 念、测定原理和测 定方法	2	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程

5	晶 体 结构分析	掌 握 几 种 典 型矿物的结构，了 解晶胞的几何特 征	2	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程
6	固 相 反应	固 相 反 应 动 力学关系、固相反 应的动力学规律- 杨德方程	4	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程
7	黏 土 离子交换 容量的测 定	掌 握 黏 土 离 子交换容量的原 理和方法并测定 及交换容量	4	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程

8	粉 体 比 表 面 积 测定	掌握勃氏比 表面积测定仪的 使用及实验步骤， 认真分析此试验 操作过程中的注 意事项。	4	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程
9	粉 体 真 密 度 的 测定	掌握浸液法 —— 比重瓶法测 定粉末真密度的 原理及方法	2	专 业基础	验 证	5	必 做	已 开		材料科 学与工程

10	流 速 与 流 量 测 量	掌 握 皮 托 管 测定流速（流量） 的原理和方法	2	专 业基础	验 证	5	必 做	已 开		材料科 学与工程
11	烟 气 的 工 业 成 分分析	掌 握 奥 式 气 体分析器的操作， 能独立进行烟气 成分的测定	2	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程
12	流 体 粘 度 的 测 定	掌 握 根 据 牛 顿内摩擦力定律 而设计的旋转粘 度计的测量原理 和使用方法	2	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程

13	煤 的 工业分析	掌握煤的工 业分析的方法及 学会用经验公式 计算煤的低发热 量	4	专 业基础	综 合	5	必 做	已 开		材料科 学与工程
14	激 光 粒 度 仪 测 定 粉 体 粒 度 实 验	掌握粒度的 测试方法及学会 分析粒度的分布	2	专 业基础	综 合	5	选 做	已 开		材料科 学与工程

15	材 料 导 热 系 数 的测定	熟 悉 测 定 导 热系数的方法及 了解材料散热速 率和传热速率的 关系	4	专 业基础	综 合	5	做 选	已 开		材料科 学与工程
16	材 料 光 泽 度 的 测定	掌 握 光 泽 度 测定的原理和方 法及了解影响光 泽度的因素	2	专 业基础	综 合	5	做 选	已 开		材料科 学与工程

《材料综合实验》 教学大纲

课程中文名称：材料综合实验

课程英文名称：Materials Comprehensive Experiments

课程编号：060010061

适用专业：材料科学与工程（无机非金属材料）

学 时 数：36

学 分 数：1.5

任课学院、系部：材料学院材料学系

课程负责人：郭晖

一、课程简介

《材料综合实验》是材料科学与工程专业(无机非金属材料工程)的一门独立的、重要的专业必修课，它与《材料工艺学 1》、《材料工艺学 2》、《混凝土学》、《特种水泥》、《特种玻璃》《特种陶瓷》专业理论课相衔接，构成该专业完整的课程体系。

该课程使学生巩固基础课程和专业课程的基础理论知识、学习无机非金属材料研究的基本方法、材料主要性质的测试方法、主要制品质量的基本检测手段，培养学生从事无机非金属材料的研究与产品质量控制的工作能力。

二、课程教学的目标

《材料综合实验》的宗旨是使学生受到科学家和工程师素质的基本训练。通过实验教学环节，使学生巩固在理论课中所学的材料制备、

各种基本物理化学性能测试的理论知识，加深本专业的认识和理解，完善本专业的知识结构，增强实际动手能力，毕业时达到该专业应有的水平和素质。

《材料综合实验》是在学习《材料基础实验》的前提下掌握无机非金属材料方面的专业实验技能，加深对专业知识的理解和记忆，并能运用所学专业知识解决实际工作中存在的问题通过一些精选的测试型、综合型和设计型的实验，锻炼学生的动脑动手能力。培养学生在以后的实际工作中，无论是一个科研项目的探索性实验，还是一种材料的性能实验，一般都由一系列的单项实验组成，都得按计划一个一个地做，然后根据各项实验现象或数据分析判断，得出最终实验结果（结论）。学生通过认真做一些经过精选，具有代表意义的实验，再经过举一反三，融会贯通，就会具备适应将来工作岗位的基础和能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要通过实验教学环节，使学生巩固在理论课中所学的材料制备、各种基本物理化学性能测试的理论知识，加深本专业的认识和理解，完善本专业的知识结构，增强实际动手能力，毕业时达到该专业应有的水平和素质。实验项目设置与内容见附表。

四、本课程与其他课程的联系

本课程是对《材料工艺学》、《混凝土材料学》、《特种水泥》、《特种玻璃》、《特种陶瓷》、《矿业工程材料》等课程中提到的相关知识的巩固和深化，本课程重点对材料科学和材料工程的一些基本性能

讲授和实际实践操作，同时对学生科研能力的进一步培养。

五、建议使用教材与教学参考书

[1]伍洪标主编：无机非金属材料实验，化学工业出版社，2002 年出版

[2]谢峻林主编：无机非金属材料实验 CAI 课件，化学工业出版社，2003 年出版

[3]林宗寿等编：无机非金属材料工学，武汉工业大学出版社，1999 年出版

[4]伍洪标：Excel 在材料实验中的应用，化学工业出版社，2005 年 6 月出版

[5]马小娥主编：材料实验与测试技术，中国电力出版社，2008 年 3 月出版

六、教学方法与学习建议

本课程采用教学方法如下：要求学生在上某实验课之前，认真预习实验原理、实验内容，写出实验预习报告。上课时，教师认真给学生讲解实验原理、实验内容及注意事项，并给学生指出该实验在以后实际生产应用中的联系与作用。同时对着仪器给学生认真演示实验操作过程，边演示边讲解，并着重强调注意事项，使学生弄懂实验原理，清楚实验内容，掌握实验仪器的操作步骤和注意事项，同时注意对实验仪器的保护，尤其需要注意对人身的保护。

同时，要求学生认真处理实验数据，分析实验结果和撰写实验报告，如实地把实验现象和数据记录下来。

七、课程考核及成绩评定方式

实验教学考核采取平时成绩与期末成绩相结合的办法。平时成绩由实验操作成绩和实验报告撰写情况组成。平时成绩占总成绩的 50%；期末考试成绩占总成绩的 50%。最后成绩评定一律采用百分制。

附表：实验项目设置与内容

号	实 验 项 目 名称	实验内容	时	实 验 类 别	实 验 类 型	实 验 组 人 数	必 做/选 做	已 开/未 开	明	承 担 实 验 室名称
	石 膏 凝 结 时 间 的 测 定 及 石 膏 模 型 的 制 作	掌握石膏凝结时间的测定 方法及石膏模型制作的方法		专 业	综 合		必 做	已 开		材 料 科 学 与工程
	泥 料 可 塑 性 的 测 定	了解和掌握可塑性的测定 原理和方法；掌握影响泥料可塑 性的主要因素		专 业	综 合		必 做	已 开		材 料 科 学 与工程

	黏土或坯体线收缩率的测定	掌握黏土或坯料干燥收缩及烧成收缩的测定方法及产生收缩的原因		专 业	综 合		必 做	已 开		材料科学与工程
	水泥细度的测定	掌握细度的概念、负压筛析设备的构造及原理和水泥细度的测试方法		专 业	验 证		必 做	已 开		材料科学与工程
	水泥标准稠度用水量的测定	掌握测试水泥标准稠度用水量的方法、熟练掌握水泥净浆搅拌机的使用。学会分析影响测定过程中影响水泥标准稠度用水量的因素		专 业	综 合		必 做	已 开		材料科学与工程
	水泥凝结时间的测定	掌握水泥初凝、终凝时间的测试方法		专 业	综 合		必 做	已 开		材料科学与工程

	水 泥 体 积 安定性的测定	学习水泥体积安定的测试 方法,分析影响水泥体积安定性 的因素		专 业	综 合	5	必 做	已 开		材 料 科 学 与工程
	水 泥 胶 砂 强度实验	掌握水泥强度的测定方法 及水泥胶砂搅拌机的使用方法		专 业	综 合	5	必 做	已 开		材 料 科 学 与工程
	混 凝 土 配 合 比 设 计 及 拌 合 物 坍 落 度 测 定	掌握混凝土配合比设计的 计算方法及测定拌合物坍落度 的方法,对新拌普通混凝土进行 和易性测试及强度成型		专 业	综 合	5	必 做	已 开		材 料 科 学 与工程
0	混 凝 土 抗 压强度的测定	掌握混凝土抗压强度的测 定方法及学会确定混凝土的强 度等级		专 业	综 合	5	必 做	已 开		材 料 科 学 与工程

1	细集料筛分实验	掌握细集料颗粒级配的测定方法并确定其粗细程度		专业	综合	5	做	必开	已	材料科学与工程
2	玻璃的着色实验	熟练掌握电阻炉的操作规程及注意事项。了解常用的着色剂及着色原理。		专业	综合	5	做	必开	已	材料科学与工程
3	玻璃透光性能的测定	了解透光率、雾度测定仪的基本测量原理及使用方法		专业	综合	5	做	必开	已	材料科学与工程
4	水泥胶砂流动度的测定	掌握水泥胶砂流动度的测定方法		专业	综合	5	做	选开	已	材料科学与工程
5	粗集料压碎值实验	掌握粗集料压碎值的测定方法		专业	综合	5	做	选开	已	材料科学与工程

6	混凝土碳化实验	掌握混凝土碳化的测定方法,学会检测混凝土的碳化性能		专业	综合		选修	已开		材料科学与工程
---	---------	---------------------------	--	----	----	--	----	----	--	---------

《认识实习》课程教学大纲

课程编号：060040001

总学时及其分配：2 周

学分数：2

适用专业：无机非专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、材料学系

课程负责人：周爱国

编制日期：2016 年 7 月 15 日

一、实习目的

通过认识实习，要求学生认识和了解材料行业的各个生产环节。通过参观和参加劳动，增加对无机材料、高分子材料工厂生产及其加工企业工艺、流程、设备等方面的实践认识；初步掌握实习企业的原料处理、加工、精加工和生产的组织、管理等方面内容；培养学生独立分析问题、解决问题的能力及理论联系实际、尊重实践的科学态度；鼓励学生深入一线，树立务实、创新的思想，在认识实习中培养踏实、肯干的工作作风，为专业课的理论学习打下实践的基础。

二、认识实习的内容、方法和步骤

(一)、实习准备

- 1、系领导作实习动员报告；
- 2、学习《材料科学与工程专业实习大纲》、《河南理工大学实习暂行条例》；
- 3、学习企业安全规程，进行安全教育。

(二)、企业全面了解

着重了解实习企业生产工艺方面的各项基本问题，例如企业的发展历史、厂区概况、生产车间的布置方式、生产工序的安排及设备，收集生产中的经验资料，熟悉实习中的安全注意事项。具体安排如下：

- 1、听取企业主管工程师的报告，主要内容：

- (1)企业生产建设概况;
- (2)企业的位置、交通情况、厂区布置;
- (3)企业的原料来源、品种、质量、生产工艺及主要设备;
- (4)产品品种、产量、生产工艺及主要的设备;
- (5)企业的安全教育。

2、到有关科室阅读以下资料:

- (1)企业交通位置图;
- (2)企业的厂区平面图;
- (3)生产工艺图;
- (4)车间平面图;
- (5)工厂设计说明书。

3、组织下列参观, 主要了解下列内容:

I)、水泥生产企业认识实习:

(1)工厂的原料部分: 原料的种类, 生产过程, 粗碎、中碎和细碎的设备以及破碎时间、粒度要求。物料的存储和运输。

(2)锻烧部分: 水泥窑的窑型, 烧成的工艺过程、辅助设备和参数(烧成温度、时间、烧成制度等)。

(3)熟料的粉磨部分: 粉磨设备、破碎时间以及粒度要求, 添加的混合材种类、比例, 物料的存储和运输。

II)、陶瓷生产企业认识实习

(1)原料车间

原料的清洗、烘干设备和工艺参数。粗碎、中碎和细碎设备及破碎时间、粒度要求。搅拌设备、料浆存放时间。压滤(泥浆脱水)设备。除铁方法和设备、筛分设备和粒度要求。物料的存放、运输。

(2)成型车间

了解成型方法, 泥料的主要工艺指标(比重、水分、粒度等)。成型设备、选型要求和工艺参数。制品的干燥制度。半成品素坯及坯的贮存要求。上釉方法、

设备、釉浆比重、水分要求和检测方法。

(3)烧成车间

窑炉的选型及辅助设备选型(窑炉的长、宽、高)，隧道窑车数，烧成温度、时间、周期、烧成制度和烧成气氛等。

(4)石膏车间

石膏加工：细度要求，石膏的烧制设备、烧制工艺参数，存放时间。石膏模型的制备方法。

III)、玻璃生产企业认识实习

(1)原料的存储及加工

原料的种类、作用、存储、输送、混和。粉碎工艺过程，包括粗碎、中碎、细碎工艺参数及设备存放要求，称量设备及控制方法。

(2)玻璃熔制

玻璃熔窑种类、作用、结构及原理。池窑、坩锅窑、锡槽、退火窑结构，投料、窑底鼓泡技术，熔制温度、气氛制度及各工艺参数。

(3)成型过程

平板玻璃成型方法及原理，引上成型和浮法成型的区别，玻璃切割、掰板和原片输送各段工艺参数及控制方法；包装方法。

三、编写实习报告

实习报告是反映留学生实习质量的重要依据，学生在认识实习期间应每天写实习日记，然后根据实习过程所收集的资料、参观的情况按如下内容要求完成实习报告：

(1) 简述实习企业的位置、交通情况；

(2) 详述实习企业的产品工艺流程、生产车间的布置和安排；

(3) 根据认识实习所掌握的内容，分析实习企业生产存在的问题，提出合理的解决方法；

(4) 绘制生产工艺流程图、生产车间平面布置图等示意图：；

(5) 实习的收获及对实习方法的意见和建议。

四、成绩评定

成绩是对学生实习质量的定量测定，主要依学生实习报告完成的质量情况，学生实习出勤情况进行综合评定，给出实习成绩。

实习成绩不及格者，按一门课不及格计。凡属下列情况之一者，实习成绩按不及格处理：

- 1、实习时间不够规定的时间者；
- 2、不请假擅自离开实习现场者；
- 3、不写实习报告和实习报告不符合实习大纲要求；
- 4、实习中有严重违纪者。

五、时间安排

1、听取企业主管工程师技术报告 and 安全教育	1
2、陶瓷厂认识实习	1
3、水泥厂认识实习	1
4、超硬材料厂认识实习	1
5、混凝土搅拌站认识实习	1
6、新型建筑材料企业认识实习	1
7、耐火材料厂认识实习	1
8、学术报告	1
9、撰写认识实习报告	2
10、星期六、星期日	4
共计	14

(单位：天)

《生产实习》课程教学大纲

课程编号：060010031

适用专业：材料科学与工程（无机非方向）

学时数：3 周

学分数： 3

执笔者：周爱国

一、实习的性质、目的与任务

生产实习是培养合格的工科本科生必不可少的实践性教学环节，这是由高等院校工科四年制本科教育的培养目标所决定的。要实现这个培养目标，学生在校期间就必须进行工程师的基本训练。

生产实习的目的与任务，是使学生在生产实习过程中能更好的了解和掌握基本生产知识，印证、巩固和丰富已学过的专业知识，通过生产实习进一步培养学生理论联系实际，在生产实际中调查研究、观察问题、分析问题以及解决问题的能力和方法，为后续专业课程的学习打下坚实的基础。另外，在生产实习中通过向工人师傅和工程技术人员的学习，可以对学生树立热爱祖国、热爱专业、热爱劳动的信念，提高社会主义思想觉悟。

二、生产实习的内容

(1) 了解与收集与专业学习有关的技术资料和数据，规划考研与工作目标，培养从实际中学习知识的能力。

(2) 了解企业组织、生产、技术、设备等的现状和发展趋势以及本专业技术人员的工作性质、内容及做法，从而达到验证巩固和扩大知识面的目的。

(3) 学习在生产中怎样处理与分析工程技术问题的程序和方法。

(4) 了解有关的无机非金属材料合成和加工的原理与结构。

(5) 了解国内外同类产品的技术水平和发展趋势。

(6) 理论联系实际，巩固、深化、扩大所学理论知识。

(7) 学习企业管理和技术管理的基本知识和方法，学习工程技术人员的优秀品质。

以上内容，仅对同学们的实习起指导作用，同学们可根据实际情况，进行有侧重的选择，对其中的一项或几项业务进行实习。

三、实习方式和安排

要求到生产第一线，即到科研单位、教学单位、公司基地进行。具体地点的确定，可从以下方面考虑：

专业对口，就近联系；学校教学科研基地；学校实习基地；专业老师技术指

导点；学生根据双向选择意向，到未来工作单位实习等。由教研室统一安排，每一实习地点有教研室老师带队。

实习第一周安排有关专题讲座并进行技术操作训练，出发前进行实习动员。然后毕业生以分成若干实习小组，分散到各地实习，每位带队教师负责一个片区实习指导和管理。

四、毕业实习的成绩评定

实习中要加强对学生实习的指导与检查，防止走过场，实习教师要指导学生如何记录调查的资料和如何记录实习日记，实习结束后，应由带实习的教师详细阅读，并打出学生成绩，毕业实习成绩按优秀、良好、中等、及格和不及格五级记分制评定。评分标准如下：

优秀：能很好地完成实习任务，达到实习大纲中规定的全部要求，实习报告能对实习内容进行全面、系统总结，并能运用学过的理论对某些问题加以分析，并有某些独到见解。实习态度端正，实习中无违纪行为。

良好：能较好地完成实习任务，达到实习大纲中规定的全部要求，实习报告能对实习内容进行比较全面、系统的总结。实习态度端正，实习中无违纪行为。

中等：达到实习大纲中规定的主要要求，实习报告能对实习内容进行比较全面的总结，学习态度基本正确，实习中无违纪行为。

及格：实习态度端正，完成了实习的主要任务，达到实习大纲中规定的基本要求，能够完成实习报告，内容基本正确，但不够完整、系统。

不及格：有下列情况中的任何一项者，毕业实习成绩为不及格：实习态度不端正，没有完成实习的主要任务，严重违反劳动纪律。

五、毕业实习纪律与要求

1. 严格考勤制度：学生在实习期间要按时上岗到位，不得随意离开实习现场，如遇特殊情况必须请假，要严格履行审批手续。

2. 严格遵守实习单位的各项规章制度：学生在实习期间要自尊自爱，谦虚谨慎，讲文明、懂礼貌，遵纪守法，以实际行动赢得实习单位的支持和帮助。

3. 严格防患，注意安全：学生在实习期间要严格操作规程，强化防火、防盗、防意外事故意识，保证人身安全。

《毕业实习》课程教学大纲

一、毕业实习目的与要求

本次实习是学生学完教学计划规定的全部课程之后,于毕业设计前进行的一次比较全面而又深入的现场专业实践。是使学生达到专业培养目标的又一个重要教学环节。通过毕业实习要达到以下目的和要求:

- 1、学习工人阶级的优秀品质和生产技艺;
- 2、运用所学的理论知识结合水泥(或陶瓷、玻璃、耐火材料、金属材料、塑料、橡胶、纤维等)工厂生产实习,分析研究实习工厂的设计与生产工艺的合理性,进一步培养分析、解决实际问题的能力;
- 3、充实生产实际知识,详细了解并掌握水泥(陶瓷、玻璃、耐火材料、金属材料、塑料、橡胶、纤维等)生产的全过程并掌握各生产设备的构造、工作原理、性能及使用情况掌握基本的操作技能;
- 4、学习车间主任、厂长和工程技术人员生产组织、技术管理和指挥和生产的实际经验,培养组织管理与解决实际问题的能力;
- 5、了解实习工厂影响产品质量、效益的各种因素,分析产品缺陷、影响效益提高的主要原因,提出解决问题的办法;
- 8、收集毕业设计(论文)的有关资料,并作必要的现场调研与实测。

在实习过程中,每个学生应加强独立工作能力的锻炼,注意发挥主动性和创造性。为此,要求在实习前必须认真学习毕业实习大纲,明确大纲规定的目的要求、内容和方法步骤。实习队到达工厂后,必须依据实习大纲的规定结合实习工厂的具体条件,在指导教师帮助下,由实习小组拟定详细的实习计划,并征得现场指导人员同意。在实习过程中,实习小组要紧密依靠现场指导人员,遵循实习大纲,按照实习计划积极主动地开展实习活动。

二、时间安排

本次实习自_____年__月__日起__月__日止共计四周，时间分配如下：

1、准备工作和旅途往返	0.5
2、全厂了解	0.5
3、车间实习	2
4、科室实习及毕业设计资料收集	0.5
5、厂区参观，编写实习报告	0.5

单位：周

三、实习的组织领导

本次实习由资源与材料工程系主任统一领导，在教师指导下，按实习工厂划分小组（或以指导教师指导的人数分组），在实习过程中各实习小组独立地进行活动。

实习小组长负责实习小组和具体领导工作，带领小组成员直接与生产现场指导人，生产车间和各科室建立联系，开展在职活动，独立地创造性地工作。团结全组同学，保证实习任务的圆满完成。

实习小组指定专人负责资料的保管、借阅和办理索取资料手续，防止失密和丢失及损坏。

指导教师对实习起指导、检查和督促的作用。

四、实习的内容、方法和步骤

毕业实习以学生今后将要从事的材料的一个方面为主，即以实习水泥（或陶瓷、玻璃、耐火材料、金属材料、塑料、橡胶、纤维）厂的工艺设计、为毕业设计（论文）收集资料为重点。同时要求全面了解矿山开采、土建、环境工程、总图及运输、电气、设备和企业经济组织及计划等方面情况，建立工厂从原料到烧成、包装等生产系统和生产过程的总体概念，可分阶段进行。

（一）、全厂了解阶段

此阶段着重了解实习工厂简史、产品种类、生产规模、发展规划、职能科室、生产车间设置、工厂平面布置和生产工艺流程等，另外对工厂近些年完成

的各项技术经济指标、产品销售情况、出口创汇率、原料、水电供应、工厂的三废处理、工业卫生、技术改造和技术革新中的主要成就、工厂的质量管理、当前生产中存在的问题等也要作一了解；同时收集工厂和生产中的经验和资料，熟悉实习中的安全注意事项。

完成本阶段任务的方法：

1、听取报告

①工厂主管工程师的生产技术报告

此报告的主要内容如下：

工厂的位置、交通情况、厂区布置、生产建设概况、过去及现在生产技术面貌；

工厂的原料来源、品种、质量、生产工艺及主要设备；

工厂产品的品种、产量、质量、生产工艺流程、各环节的主要设备；

产品销售存在的问题，以后的发展方向。

②工厂安检部门的安全技术报告

③工厂机电部门的机电报告

以上报告提纲由实习小组根据实习工厂具体情况拟定，安全技术报告和机电报告也可结合生产技术报告进行。

2、阅读图纸资料

在工厂主管工程师和指导教师的指导下，阅读下列图纸和文件：

- ① 交通位置图；
- ② 工厂、厂区平面图；
- ③ 产品生产工艺流程图；
- ④ 车间平面图；
- ⑤ 工厂工艺设计说明书。

3、组织下列参观

①原料车间参观

主要了解车间概况，常用的原料名称、产地、组成、工艺性能及用途。

原料车间所用设备名称、型号、工作原理、操作要点及用途等。

原料的堆放情况与均化方法。

②生产车间参观

主要了解生产车间布置，产品从制备、烧成到包装的整个工艺流程，生产中的关键环节和关键设备等。

③化验室参观

主要了解化验室工作内容，产品质量控制指标，取样方法及测试方法，主要化验设备、仪器及其型号、数量等。

（二）、生产车间实习阶段

本阶段实习的主要任务是按照生产车间的工艺流程，学习完成车间各道工序的操作方法；同时学习车间主任、车间技术人员的职责范围和组织管理生产的领导艺术。

完成本阶段任务的方法：

1、工艺操作实习

在水泥厂实习的学生，首先应熟悉原料车间的原燃料名称、产地、贮存方式与原燃料的预均化方式，生料制备系统、生料的均化方式及贮存，原料车间的收尘等。熟悉煅烧车间的生料喂料系统、窑系统、煤粉制备及输送系统，熟料冷却系统、窑尾收尘系统。掌握煅烧车间的工艺流程、熟料的烧成过程、熟料贮存、窑体结构及传动装置、烧成质量控制内容、取样方式等。同时要掌握成品车间石膏及混合材的名称、产地、加工及贮存方式，水泥配料系统、水泥粉磨系统、均化装包、散装水泥系统、收尘系统等工艺流程。另外，对原料车间、煅烧车间和成品车间主要设备的规格、型号、原理、操作要点、车间平面布置、技术安全操作规程等，也要掌握。

在陶瓷厂实习的学生，车间实习重点应放在原料车间、成形车间、烧成车间和彩绘车间。在成形车间应熟悉注浆成型、压制成型、可塑成型不同的设备及工艺流程；掌握喷雾干燥塔、压机立式浇注线与可塑成型机几种重要的陶瓷设备及其特点；另外应注意研究各工序缺陷产生的原因及防止办法，熟悉采用的干燥方法和干燥设备，并能对车间平面布置与厂房是否合理做出评价。在烧成车间，应掌握烧成设备结构、工作原理、烧成制度。重点掌握隧道窑、辊道窑的结构、工作原理，分析窑炉的燃烧系统、排烟系统，并掌握窑的热工效能。同时还要分析

烧成缺陷产生的原因及解决办法，烧成时控制的工艺指标。在彩绘包装车间，应学习各种装饰方法工艺操作过程及主规程，掌握烧花设备的结构、产量，烧花温度的选择与控制，分析各种装饰缺陷产生的原因。同时对各种包装方法、使用的材料和工具，操作规程等也要掌握。

在玻璃厂实习的学生，重点应在原料车间、熔制车间和玻璃加工车间。在原料车间，应掌握原料的种类产地加工方法，加工机械的型号、结构、工作原理以及该玻璃厂配合料的种类特点等。在熔制车间，应掌握玻璃池窑的选型、结构、工作原理、加料方式、玻璃熔制制度，耐火材料在池窑中的使用情况。同时还要掌握玻璃成型的方法，所用设备的名称、型号、结构、工作原理、操作要点。在玻璃深加工车间，要掌握玻璃深加工的品种，工艺流程，选用设备的名称、结构、工作原理以及操作要点，各工序主要工艺控制指标等。另外，根据平面布置图，应能分析出工艺流程设计和厂房结构及布置是否合理。

在有机高分子材料、金属材料工厂实习或其它工厂实习的也应放在车间的工艺流程方面。

2、化验室实习

在生产车间实习阶段，应抽出 0.5 周的时间，学习掌握化验室质量工作控制内容，生产过程中工艺指标的测试，质量检查取样方法及测试方法。同时还要了解产品配方的研制及新产品开发情况。

3、职称实习

跟随车间主任和工程技术人员进行工作，学习有关的技术文件和规章制度，参加车间生产会议并了解车间主任、工程技术人员的日常工作内容和处理生产技术问题方法。其中主要有下列各项内容：

①车间的编制及其工作制度；

②车间的工序安排及劳动组织，各工序作业规程的编制方法，内容及贯彻方式；

③车间内所拥有的各种机械电气设备，车间怎样利用机械电气设备领导工人完成规定的工作任务，车间机械设备的检修制度及其执行情况；

③工资制度，主要工种，专业工种及综合工种的工作量定额和分配办法，车间各成员的工资奖金的计算方法，政治思想工作与物质奖励结合的具体情况，按劳分配原则的贯彻与工人积极性发挥的情况；

⑤工作质量标准与评定办法，工作量的测定、验收方法及程序；

⑥工作汇报制度及执行情况，车间基层报表统计；

⑦器材供应组织及保证生产不间断进行的工作方法，车间器材设备损坏报告，各种材料、零件的统计与储存。

〈三〉科室实习及毕业设计资料收集阶段

科室实习的任务，是了解全厂的组织机构、各职能科室的职责范围、业务内容和工作方法，学习工厂的生产技术工作、企业管理、经济组织计划等实际知识。

本阶段实习应在实习指导教师指导下，以工厂技术科为基地与基建、计划、劳资、财务、供应、营销、机电等科室建立联系。开展广泛的调查访问活动，其中包括与部门负责人座谈，阅读图纸资料、文件报表、抄录、索取需用的图纸资料等。此外，由实习小组和指导教师共同研究，也可请有关技术人员作专题报告。对工厂的工艺设计、企业管理、产品营销、产品开发等作深入的分析研究。

在对实习企业（工厂）全面了解的基础上，在指导教师的指导下，可确定毕业设计题目，下达毕业设计计划任务书。然后根据收集资料提纲（见附录），深入车间、科室、收集必要的资料，或进行必要的现场实测，为毕业设计做好准备。

五、厂区参观，编写实习报告

厂区参观，各实习队应根据实习地区的具体条件统一组织。

实习报告的编写，应根据学生在实习过程中撰写的实习日记、听到的报告、阅读的资料、观察到的情况、访问的记录，小组研究的问题和个人心得体会等，在毕业实习后期编写成实习报告。报告内容应以获得实际知识为主着重阐述个人心得体会、分析性意见和合理化建议等。文字说明力求简练，充分利用图表说明问题。实习报告的编制纲目由学生自行安排，不作统一规定。

实习中所收集的资料应进行系统整理，除已经纳入实习报告的部分资料外，要另外编录。

实习成绩是学生实习质量的评价，为考核准确，实习结束前应取得现场指导人和实习企业（工厂）主管部门的书面鉴定，实习小组对个人要下评语，指导教师在现场口试，最后指导教师根据实习报告、口试、现场鉴定、小组评语定出实习成绩。

六、注意事项

各实习小组在整个实习过程中，必须加强政治思想和组织纪律教育。开展“五讲”、“四美”、“三热爱”为内容的共产主义品德修养活动。每周安排一次时事政治学习，两周一次小组生活会，以批评与自我批评的方法克服缺点，加强团结、调动积极性，解决实习中遇到的问题，努力完成实习任务。

每个学生都要爱护集体荣誉，注意群众影响，要谦虚谨慎，虚心学习，密切联系群众，个人行动不得损害国家和群众利益。

各小组在学习结束时要做好善后工作，借东西要还，损坏东西要赔，以适当的形式向现场各方面进行告别。

为搞好毕业设计，毕业实习时在现场要收集毕业设计的有关资料，下面是《建筑陶瓷厂工艺设计收集资料大纲》和《轮胎厂工艺设计收集资料大纲》，在水泥厂、玻璃厂、耐火材料厂、金属材料厂实习的学生可参照《建筑陶瓷厂工艺设计收集资料大纲》收集。在塑料制品厂、橡胶制品厂、纤维生产厂实习的学生可参考《轮胎厂工艺设计收集资料大纲》进行收集。

附：毕业设计收集资料大纲

附：

建筑陶瓷厂工艺设计收集资料大纲

一、全厂部分

1、全厂总平面与运输

了解所实习工厂总平面布置运输路线，画出简路，标出人流、货流关系，门卫的设置及仓库、车库等在总平面上的位置。全厂的占地面积、建筑面积、绿化面积、主要道路的宽度及次要道路的宽度。

2、水电方面

变压器的规格、负荷、变压器的位置，变压器与主要用电车间的相互位置关系。年平均用量、时最大用值，输电系统的分布，备用电机的容量，变压器房的建筑面积。

水泵房的容量、位置、建筑面积、输水管路的布置、年平均用水量、时最大用水量。

3、产品方案

产品种类、单重、坯釉比、装饰方法、工厂的生产规模，不同种类产品的搭配关系，百分比；产品的售价及市场销售前景。

4、环境保护与综合治理

废水的处理方法，废气的净化方法，废渣处理方法，回收的物料的利用方法。

5、全厂定员及工作制度

了解全厂定员及构成。

了解不同工段的工作制度，应包括工作班次、轮休方法，年工作日。

6、中心化验室

中心化验室的任务、规模、原材料的质量控制标准。

中心化验室的仪器设备数量、规格、型号、名称及性能。

7、建筑结构

了解不同车间或不同用途房屋的结构形式、跨度、长度、柱距门的规格尺寸、位置、墙的厚度、窗户的大小、高度，尤其要解高低结构房屋的结构形式。

二、技术经济

成本的计算方法，成本所包含的内容。

建筑造价： $\times$ 元/ m^2 ，征地费用： $\times$ 万元/亩。

各种设备的折旧年限。

大修理费用的分摊百分比。

各种税种及上税率。

贷款利息（应包括固定资产投资借贷利息，流动资金借贷利息）

全员劳动生产率： $\times \text{m}^2/\text{人}\cdot\text{年}$ ； $\times$ 元/人 $\cdot$ 年

全厂综合能耗： $\times \text{t}$ 标煤/年；单位产品综合能耗： $\times \text{t}$ 标煤/ m^2

全厂每年利润： $\times$ 万元/年。

企业管理费用，销售费用。

三、工艺

1、共同部分

了解各车间的设备名称，型号规格、电功率、生产能力、操作规程、操作要点、工艺参数、设备价格。

了解各车间的生产任务，人员编制，车间的工作制度。

了解各车间的生产流程图及平面布置图，各种设备的相对位置、距离及操作面积。

了解各主要设备的操作规程。

2、特殊部分

1)、泥料制备

A、原料进厂质量鉴定，进厂方式（粉料或块料、袋装或散装、运输工具选择），贮存定额，各种原料的贮存方法，卸料方式，厂内运输方法。

B、原料粗碎前处理，粗碎所用设备的名称、规格、价格、动力、安装、维修、工艺参数。

C、配料：了解配料的方法，收集配料所用设备的名称、规格、型号、价格、电功率等指标，画出简图。

D、原料的破碎，设备选型原则，设备规格、安装、破碎比，生产能力，装卸料方式。

E、坯釉料的球磨：了解球磨机的规格，设备的安装与传动，电功率、转速、内衬材质，料、水、球比，球磨介质的材质、形状、尺寸、大中小级配；球磨介质的消耗，球磨时间，电解质的种类及用量，细度控制参数、入料方法、出料方法。

F、泥浆的贮存：浆池的数量、容量、形状；搅拌器的形式、转速、功率、安装方式；浆泵的位置、型号、规格、数量；磁选机的型号、规格，功率、磁选能力、工作方式、效率；振动筛的型号规格、功率、尺寸，筛网层数，筛网的清洗时间及磁选机的清洗时间。

G、造粒设备的型号、规格，生产能力，电功率，粉料收集，输送，贮存设备的型号、规格及功率，尾气所净化的方法及设备，混料机的型号、规格及工作方式，仓库的容量，数量及配置方法，皮带秤的规格型号，工作方式，工作能力，粉料含水率的要求。热耗标准。

H、各工序之间的运输，设备选型原则，设备规格、型号、安装。

2)成形车间

A、粉料的输送：设备选型，规格，功率、安装；

B、成形：设备名称、规格型号、电功率、生产能力等主要技术参数，半成品的质量控制参数，回笼泥的收集与处理，生坯的磨边，扫灰的处理方式，模具的结构；

C、干燥：干燥设备的名称，型号规格、功率、生产能力、温度控制，热源提供，进坯出坯方式，干燥周期，干燥设备与成型设备，施釉设备或烧成设备的相对位置关系；

D、施釉：施釉设备的名称、规格，各工序的名称、意义、作用、操作要点；

K：设备型号规格，贮存能力，输送方式，进出砖方式。

3)烧成车间

烧成设备型号、规格，生产能力、烧成温度、烧成周期、容量、控制方式、供油或供气方式、热耗标准，磨抛光设备的规格，生产能力，功率；

4)包装、检选

设备、型号、规格、包装方式、运额，每日消耗的包装材料。

5)熔块熔制

配料设备、混料设备及熔制设备、型号、规格、电功率、生产能力、热耗标准。

轮胎厂工艺设计收集资料大纲

一、全厂部分

1、全厂总平面与运输

了解所参观工厂总平面布置及运输路线，画出简图，标出人流、货流关系，门卫的设置及仓库、料场等在总平面上的位置。全厂的占地面积、建筑面积、绿化面积、主要道路的宽度及次要道路的宽度。

2、水电方面

变压器的规格、负荷、变压器的位置，变压器与主要用电车间的相互位置关系。年平均用量、瞬时最大用值，输电系统的分布，备用电机的容量，变压器房的建筑面积。

水泵房的容量、位置、建筑面积、输水管路的布置、年平均用水量、瞬时最大用水量。

3、产品方案

产品种类、型号，工厂的生产规模，不同种类产品的产量百分比，产品的售价及市场售前景。

4、环境保护与综合治理

废水的处理方法，废气的净化方法，废渣处理方法，回收物料的利用方法。工作人员劳动保护等。

5、全厂定员及工作制度

了解全厂定员及构成。

了解不同工段的工作制度，应包括工作班次、轮休方法，年工作日。

6、中心化验室

中心化验室的任务、规模、原材料的质量控制标准。

中心化验室的仪器设备数量、规格、型号、名称及性能。

7、建筑结构

了解不同车间或不同用途房屋的结构形式、跨度、长度、柱距门的规格尺寸、位置、墙的厚度、窗户的大小、高度，尤其要了解高低结构房屋的结构形式。

二、技术经济

成本的计算方法，成本所包含的内容。

建筑造价：×元/m²，征地费用：×万元/亩。

各种设备的折旧年限。

大修费用的分摊百分比。

各种税种及上税率。

贷款利息（应包括固定资产投资借贷利息，流动资金借贷利息）

全员劳动生产率：×元/人·年；

全厂综合能耗：×t标煤/年；

全厂每年的利润×万元/年。

企业管理费用，销售费用。

三、工艺

1、共同部分

了解各车间的设备名称，型号规格、电功率、生产能力、操作规程、操作要点、工艺参数、设备价格。

了解各车间的生产任务，人员编制，车间的工作制度。

了解各车间的生产流程图及平面布置图，各种设备的相对位置、距离及操作面积。

了解各主要设备的操作规程。

2、特殊部分

1、一车间（原材料加工）

(1)生产中使用生胶的名称、产地、性能，配合剂的作用、分类、性能及使用方法，常用配合剂名称、轮胎骨架材料作用、分类，使用条件。各种原料的贮存定额，贮存方法，卸料方式，厂内运输方法。

(2)结构、配方设计:

结构设计方法，配方设计遵守的基本原则,表示形式及外胎整体配方设计方法。

(3)原材料的加工:

生胶的加工工艺、作用及方法，所用设备的名称、规格、价格、动力、安装、维修、工艺参数。配合剂的加工工艺、作用及方法。所用设备的名称、规格、价格、动力、安装、维修、工艺参数。

(4)配炼工艺:

配料称量方式、配合剂称量公差、投料顺序及质检方式。

塑炼作用、目的、工艺、机械及质量标准。

混炼作用、目的、工艺、机械及质量标准。

配料所用设备的名称、规格、型号、价格、电功率等指标。

2、二车间：(外胎制造)

(1)胎面压出:

胎面压出形式，各种不同轮胎常用的胎面压出形式、压出口型板材、曲线加工形成及倒角作用。胎面压出工艺所用设备的名称、规格、型号、价格、电功率等指标。压出工艺条件(温度、压力、冷却方式等)压出质量标准。

(2)帘、帆布压延:

压延前准备工艺，预热目的及要求，胶料热炼及质量标准压延方法及各自特点。胎体各部在延工艺温度、速度及速比。该工艺过程所用设备的名称、规格、型号、价格、电功率等指标。帘布压延工艺常见主要质量缺陷及防治措施。帘帆布挂胶压延冷却目的及卷取后停放时间的规定。

(3)帘帆布裁断:

裁断机械及特点。裁断角度及宽度作用，最佳裁断角度确定依据。裁断质量要求。裁断后的运送方式。裁断过程所用设备的名称、规格、型号、价格、电功率等指标。

(4)胶片的出片与贴合:

出片贴合作用、方法、贴合质量要求。贴合过程所用设备的名称、规格、型号、价格、电功率等指标。

(5)钢丝圈制造:

钢丝圈组成、制造工艺流程。钢丝压出质量要求、充填胶条件。钢丝成型质量要求。该过程所用设备的名称、规格、型号、价格、电功率等指标。

(6)帘布筒贴合:

贴合方法及所用机械的名称、规格、价格、动力、安装、维修、工艺参数。

(7)外胎成型:

成型工艺、方法、特点及质量要求。成型过程所用设备的名称、规格、型号、价格、电功率等指标。

3、三车间：(硫化成型)

(1)外胎定型硫化

硫化工艺流程。硫化隔离剂和润滑剂分类、作用、配比及制法、作用方法、坯胎停放与预热作用及方法。坯胎定型操作步骤、要求及坯胎定型、修

理、外胎硫化目的、条件、类型，硫化过程注意事项及常见缺陷。硫化过程所用设备的名称、规格、型号、价格、电功率等指标。

(2)外胎成品试验:

外胎外观检查与标准。外胎成品质量检验项目及检验方法。

4、四车间(内胎制造)

内胎胶料过滤作用工艺条件，加硫温度控制。

内胎压出工艺流程，压出工作参数，隔离剂在压出过程中作用，内胎成型工艺过程及工作参数。

内胎定型硫化方法、目的、注意事项。

内胎质量检验及常见缺陷分析。

5、五车间（内胎气门嘴）

气嘴成分,表面处理方法及底座硫化。

垫带、水胎的压出,成型方法及参数，硫化及常见质量缺陷。

《毕业设计》课程教学大纲

课程编号：060011331

总学时及其分配：10 周

学分数：10

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：周爱国

编制日期：2016-07-11

一、目的和任务

(1) 毕业设计是培养学生综合应用所学基础理论、基本知识、基本技能，分析和解决实际问题，进行工程基本训练或从事科研工作初步训练的重要教学环节。

(2) 毕业论文应着重培养学生独立工作的能力。通过论文的实践，拓宽专业面，加深加宽已学理论知识。

(3) 毕业设计要突出对学生应用能力和综合能力的训练。通过毕业设计，培养学生查阅和运用文献资料的能力，外语阅读和翻译能力，独立分析与思维能力，书面与口述表达能力，创新能力。结合毕业论文工作内容，有侧重地培养学生的进行科学研究能力。培养学生树立严谨求实的科学态度和工作作风。

二、基本要求

(1) 初步掌握设计原则、设计方法、设计步骤和设计规范的应用； (2) 能熟练应用检索工具收集和查询有关技术资料； (3) 能对工程设计方案进行选择、分析和评价； (4) 能独立进行生产设备或生产车间的工艺设计，设计方案、过程基本正确； (5) 能运用所学知识对设计方案进行理论验算； (6) 能按要求用计算机绘制设计图纸、表达设计思想； (7) 能撰写符合规范的毕业设计说明书；

三、选题

3.1 选题原则

3.1.1 符合培养目标

选题首先应符合材料科学与工程专业的培养目标，力求有利于巩固、深化和拓展学生所学的知识和技能，使学生得到综合训练。

3.1.2. 结合实际

选题要结合经济建设和社会发展实际，结合工程生产实际，结合实验室建设和课程建设的实际，结合科技应用研究的实际。要求每个课题主要结合一个方面的实际。

3.1.3 可行性

选题的难度和工作量适中，完成课题的条件基本具备，安全保障措施能满足要求，考虑了因材施教，学生在规定的时间内经过努力能够完成。

3.1.4 创新性

选题要重视对学生创新精神和创新能力的培养。对于重复使用的课题或与现有资料雷同的课题，应当在内容、要求、完成方法等方面有所更新和提高。

3.1.5 一人一题，以保证每个学生都得到必要的综合训练。大型或复杂课题可以分成子课题由不同学生完成，用子课题儿为毕业论文题目，必须有明确分工。

3.2 毕业设计应反映出作者能够准确地掌握大学阶段所学的专业基础知识，基本学会综合运用所学知识进行工程设计的基本方法，所选课题的难度和工作量要适中，以保证在毕业论文期间能够完成。

3.3 毕业论文的选题、审题工作，一般应于开始毕业论文工作的前一学期末完成。

3.5 课题确定后，指导教师负责填写毕业论文任务书，并将选题落实到学生，同时将任务书发到学生手中。

3.6 外聘专业技术人员在校内或校外指导学生完成毕业论文时，其选题原则及课题审批程序同样按上述规定执行。

四、毕业设计的成果要求

设计由设计说明书、设计图纸和设备表三部分组成，具体内容如下： 4.1 设计说明书

设计说明书是一份带有叙述性、论证性的技术文件，用以说明设计依据和意图、设计过程和结构。设计说明书应详尽论证设计的正确性、合理性和先进性，简要叙述设计过程、方法

和结果，应做到立论正确、论证严密、内容充实、文理通顺、层次分明、版面设置规范。设计说明书正文不少于 1 万字。

4.1.1 摘要部分

简述本课题的任务来源、采用的设计原则和技术标准，能够扼要说明设计的主要内容和创新点。 4.1.2 前言

能够理解本课题的意义，简述本课题要解决的主要问题及设计总体思路，预定预期成果及实际价值。

4.1.3 说明书主体部分

总体方案论证：能熟练应用检索工具收集和查询有关技术资料，了解国内外相关研究和设计的基本概况；能够说明本设计依据的原理；能够进行方案的分析、比较进行方案选择；注意在设计中利用新技术和新工艺；能够阐述本设计方案的特点。

具体设计说明：能够说明本设计主要解决问题的构思过程，对设计图纸的图样、表格、或软件程序的有详细的说明，分项说明选择的主要工艺指标依据、工艺流程等，并对所选方案进行分析和评价；能够论证采用新技术、新工艺、新措施等的理由。

运用所学知识对设计方案进行理论验算，准确列出主要的计算过程及其具体的计算结果。具体内容能够按层次进行叙述。

4.1.4 结论

能够准确地对本设计的情况进行归纳和综合，总结其优点、特色、创新点和性能达到的水平。并指出其中可能存在的问题，后续的工作和研究改进的建议。

4.1.5 参考文献：

文章中引用他人成果或文章内容应注明参考文献。按论文中参考文献出现的先后顺序用阿拉伯数字连续编号，将序号置于方括号内，并视具体情况将序号作为上角标，或作为论文的组成部分。如：“,,,赵××对此作了研究，数学模型见文献【2】。”

4.1.6 能够列出与说明书相关资料的目录。

4.1.7 致谢：

对给予本文研究的选题、构思、实验或撰写等方面给以指导、帮助或建议的人员致以谢意；

4.1.8 语言通顺、图表规范。

五、成绩评定标准

(1)毕业设计的成绩评定必须按照学校要求，坚持标准，从严要求，实行公正、公平、公开，实事求是。

(2)学生毕业设计的成绩主要根据其完成毕业设计任务的情况、成果水平、独立工作能力和创新精神、学习态度及毕业答辩的情况综合评定。

(3)毕业设计的成绩采用五级制，即优秀、良好、中等、及格、不及格。

(4)毕业设计成绩由指导教师、评阅教师和答辩小组分别评定，各占比例为 40%（出勤情况与学习态度：4 分；资料收集及文献综述：6 分；进度与效率 4 分；创新能力 10 分；成果质量水平 16 分）、20%（选题质量 3 分；能力水平 5 分；成果质量 12 分）和 40%（成果水平与内容描述 17 分；表达印象 8 分；回答问题 15 分。），然后由系答辩委员会综合平衡最终确定总评成绩。

(5) 各班毕业论文成绩等级的比例原则上控制为：优秀不超过 15%，及格以下不低于 10%。优秀：全面出色地完成了毕业设计任务书提出的内容和各项要求；设计方案良好，力求做到布置紧凑、内容和说明书吻合，几个视图相互对应，图纸应做到图面清晰、美观、正确、图面线条及各种方案均符合国家标准有特点，计算正确、图纸说明清晰完整；答辩时自述概念清楚，对提出的主要问题能全面准确回答；毕业设计过程有较强的工作能力，对本专业有关的基础理论、基本知识和基本技能掌握良好。

良好：全面正确地完成了毕业设计任务书提出的内容和各项要求，设计方案合理，计算正确，图纸和说明书清晰完整；答辩时自述清楚，对提出的主要问题能较圆满回答；毕业设计过程有一定的独立工作能力，对本专业有关的基础理论、基本知识和基本技能掌握较好。

中等：较好地完成了毕业设计任务书提出的内容和要求，设计方案基本合理，计算正确、图纸说明完整；答辩时自述基本清楚，对提出的有关问题能回答；毕业设计过程表明基本掌握了本专业有关的基础理论、基本知识和基本技能。

及格：基本完成了毕业设计任务书提出的内容和要求，设计方案无原则性错误，计算基本正确，图纸和说明基本完整；答辩时对提出的有关问题尚能回答；毕业设计过程表明对本专业有关的基础理论、基本知识和基本技能尚能掌握。

不及格：凡有下列条件之一者，不能参加答辩或给予不及格成绩。(1) 不能按期完成毕业论文任务书规定的最低教学要求。

(2) 设计方案有原则性错误，计算中错误较多，图纸和说明书质量差、错误多或有重大原则性错误。

(3) 答辩时，反映出对自己进行的设计中最基本的内容基本上不掌握，对有关基本概念和知识模

糊不清，没达到毕业设计教学的最基本要求。

(4) 设计被确认为抄袭或弄虚作假。

(5) 请假超过全过程 $1/3$ 者，擅自离校或请假逾期累计旷课

30 课时以上者。

金属材料方向教学大纲目录

《材料科学基础》课程教学大纲

课程编号：060030960

总学时及其分配：64（授课 64/实验 0）

学 分 数：4

适用专业：金属材料

任课学院、系部：材料学院材控系

课程负责人：李立新

编写日期：2016 年 9 月 15 日

一、课程简介

《材料科学基础》是材料成型与控制系金属专业本科生的一门重要的专业核心基础课，以介绍工程材料的基础理论为目的，既具有较强的理论性，又与生产实际有紧密的联系。研究材料的成份、组织结构、性能及三者间的关系。

二、课程教学的目标

掌握有关工程材料的基本理论和知识，训练用所学理论分析实际问题的方法和思路。初步掌握材料的科学实验方法和有关的实验技术；掌握定量、半定量地解决工程材料问题的方法。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要包括工程材料中的原子排列、固体中的相结构、凝固、相图、固体中的扩散、塑性变形、回复与再结晶、固态相变。以上内容都是材料科学的基础理论，它对于发展新材料、培养学生创新能力具有深远的意义。

第 0 章绪论（1 学时）

第 1 章金属的晶体结构

1.1 金属键与金属特性（1 学时）

1.2 金属晶体学基础（1 学时）

1.3 实际金属晶体结构（2 学时）

第 2 章金属的结晶

2.1 结晶的基本概念（1 学时）

2.2 晶核形成规律（2 学时）

2.3 晶核长大规律（2 学时）

2.4 金属铸锭的组织与缺陷（1 学时）

2.5 结晶理论的拓展与应用（1 学时）

第 3 章合金相结构与二元合金相图

3.1 合金的相结构（2 学时）

3.2 液态合金固化（2 学时）

3.3 二元合金相图的建立（2 学时）

3.4 二元匀晶相图（1 学时）

3.5 二元共晶相图（2 学时）

3.6 二元包晶相图（2 学时）

3.7 其他类型的二元合金相图（1 学时）

3.8 二元合金相图与二元合金性能的关系（1 学时）

3.9 二元相图热力学初步（2 学时）

第 4 章铁碳合金相图

4.1 铁碳合金组元性质（1 学时）

4.2 Fe-Fe₃C 相图分析（3 学时）

4.3 Fe-Fe₃C 相图平衡结晶过程（1 学时）

4.4 Fe-Fe₃C 相图的应用（2 学时）

4.5 碳钢（1 学时）

第 5 章三元合金相图

5.1 三元合金相图表示法（1 学时）

5.2 三元匀晶相图（2 学时）

第 6 章金属的塑性变形

6.1 金属变形的三个阶段（1 学时）

6.2 单晶体的塑性变形（2 学时）

6.3 多晶体的塑性变形（2 学时）

6.4 合金的塑性变形（1 学时）

6.5 塑性变形对组织和性能的影响（1 学时）

第 7 章回复与再结晶

7.1 冷变形金属在加热时的变化（1 学时）

7.2 回复（2 学时）

7.3 再结晶（2 学时）

7.4 金属的热变形（1 学时）

第 8 章金属的固态扩散

8.1 扩散概述（1 学时）

8.2 固态扩散定律（1 学时）

8.3 扩散系数及影响因素（2 学时）

第 9 章金属与合金的固态相变

9.1 固态相变的分类与特征（1 学时）

9.2 固态相变的形核过程（1 学时）

9.3 固态相变的晶核长大（2 学时）

9.4 过饱和固溶体的分解转变（1 学时）

9.5 马氏体相变与形状记忆合金（1 学时）

第 10 章金属材料的强化机制

10.1 位错的弹性行为（1 学时）

10.2 实际晶体的位错（1 学时）

10.3 金属材料的位错强化机制（1 学时）

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：《大学物理》、《物理化学》、《普通化学》，

是后续课程如《材料力学》、《材料加工》的理论基础

五、建议教材与教学参考书

1、《材料科学基础》刘智恩主编，西北工业大学出版社，2003.6

2、《材料科学基础教程》，赵品主编，哈尔滨工业大学出版社，2002

3、《材料科学基础》，石德柯主编，机械工业出版社，1999

4、《材料科学基础》，胡赓祥主编，上海交通大学出版社，2002

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：1、重点：晶体学基础，金属的结晶理论，相图，扩散，变形强化，凝固理论，冷变形金属的回复与再结晶。

难点：位错理论和变形理论

学习方法：

学习方法采用以课堂理论教学为主，结合课后习题练习的方法。多参考其他教材。

七、课程考核及成绩评定方式

成绩评定方式主要是平时成绩、期末卷面成绩，分配比例：期末卷面成绩所占比例为 70%;平时成绩 30%，

《热加工工艺基础》课程教学大纲

课程编号：060030970

总学时及其分配：总学时 24 学时及授课 24 学时

学分数：1.5

适用专业：材控

任课学院、系部：材料学院 材料成型及控制系

课程负责人：王狂飞

编制日期：2016 年 10 月

一、课程简介

本课程是热加工或冷加工专业基础课程，包括金属材料的主要性能，常用工程材料的选择，铸、锻、焊的基本原理与工艺特点，毛坯的选择与结构工艺性分析，新材料、新技术、新工艺简介等。

二、课程教学的目标

本课程是在金工实习的基础上，通过本课程的学习，使学生获得常用工程材料及材料成型的基础知识，培养工艺分析的初步能力，并为学习其它有关课程及以后从事机械设计和加工制造工作奠定必要的基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

根据专业不同适当分配下列课程内容学时，例如对于热加工专业学生，重点讲述工程材料部分及冷加工部分内容，对于非热加工专业学生，重点讲述工程材料部分及热加工部分内容。

第一部分 工程材料（10 学时）

熟悉金属材料的主要性能；了解金属和合金的晶体结构和结晶；熟悉铁碳合金相图；熟悉钢的热处理工艺；熟悉常用机械工程材料的

种类、性能、特点及应用。

第二部分 铸造(2 学时)

熟悉合金的铸造性能及对铸件质量影响；了解常用铸造合金的熔炼及铸造特点；掌握砂型铸造和常用特种铸造方法的特点和应用；具有铸件结构设计的初步能力，了解铸造新工艺、新技术及其发展趋势。

第三部分 压力加工（2 学时）

熟悉金属的塑性变形规律及对组织和性能的影响；掌握自由锻和模锻的特点及应用；掌握板料冲压的特点和基本工序；了解先进压力加工方法及发展趋势。

第四部分 焊接（2 学时）

熟悉熔焊及其它常用焊接方法的特点及应用；熟悉焊接应力、变形与裂纹的产生原因及对焊接质量的影响；了解常用金属材料的焊接性能；熟悉焊接件结构设计的主要原则；了解焊接新技术、新工艺及其发展趋势。

第五部分 金属切削加工的基础知识（2 学时）

切削运动与切削要素；刀具材料与刀具结构；金属切削过程；切削加工的经济性。

第六部分 常用切削加工方法 (2 学时)

车削加工；钻削镗削加工；刨削拉削加工；铣削加工；磨削加工；齿轮齿形加工。

第七部分 精密加工和特种加工（2 学时）

光整加工；特种加工。

第八部分 切削加工零件的结构设计（2 学时）

结构设计的基本原理；对零件结构的要求。

第九部分：实践教学内容

为配合理论教学需要，加强实践性教学环节，将金工实验与金工实习逐步融合，结合金工实习开设综合性、设计性实验。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课程主要有《高等数学》、《大学物理》、《物理化学》等。本课程的后续课程主要有《材料科学基础》、《焊接冶金原理》、《凝固技术与控制》、《铸造合金及其熔炼》等。

五、建议使用教材与教学参考书

1、建议使用 教材

《金属加工工艺基础》米国发主编，冶金工业出版社 2011 年 7 月

2、教学参考书

《金属工艺学》徐国义、沙桂英主编，哈尔滨工程大学出版社出版 1997 年 8 月

《金属工艺学》邓文英主编，高等教育出版社出版，1998 年 6 月

《金属工艺学》袁名炎等编，航空工业出版社出版，1993 年 6 月

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程是为学生后续课程的学习而设置的，所以要求学生具有较好的动手能力及实践认知能力。本课程主要采取的授课方法是实践与讲解相结合，并从实际出发讲述课程内容。从而得知热加工及冷加

工过程重点所在，以求对热加工及冷加工过程有概括了解。

七、课程考核及成绩评定方式

1. 学生的期末成绩由任课教师根据考试成绩占 70%,平时成绩占 30%的原则评定，其中平时成绩包括平时作业、平时课堂记录。

2. 任课教师要对考试试卷和成绩进行统计分析，以评判试卷的合理性，学生的掌握程度，成绩分布的科学性等，为改进教学，提高教学质量和效果提供依据。

《材料的力学性能》课程教学大纲

课程编号： 060030980

总学时及其分配：总学时 32 学时及授课 28 学时、实验 4 学时

学分数：2

适用专业：材控

任课学院、系部：材料学院 材料成型及控制系

课程负责人：王狂飞

编制日期：2016 年 10 月

一、课程简介

材料力学性能是评价和使用工程上各种材料的主要依据。因而，熟练掌握材料力学性能的有关知识，是材料科学和工程学科的大学生在后续专业课程学习以及今后从事有关材料加工专业必须具备的基本要求。因此，材料的力学性能课程是材料科学与工程学科的大学生的一门必修课。对于结构设计和制造专业的大学生和工程师，材料力学性能的知识也是有用和必备的。

材料的力学性能的课程教学从工程应用的角度，着重介绍材料力学性能的基本理论，评价材料的各种力学性能指标、测定原理与方法、失效机理与失效准则及其工程实用意义。材料的力学性能的课程教学包含金属材料的力学性能和新型结构材料的力学行为两大部分。金属材料是民用及军用工业中的基本结构材料，在可预见的将来它仍将无法被替代；金属材料力学行为的研究历史悠久，主要的原理、定律和结论已比较成熟，而且新型结构材料力学性能的研究也借鉴于金属材料力学行为的研究经验和方法。这也是各院校材料的力学性能课程的

通用部分。这部分内容包含：1) 材料的基本力学行为，主要是强度，弹性和塑性，形变强化、韧性等，2) 失效机理、准则和抗力，如屈服准则、切口件和含裂纹件的断裂准则，3) 疲劳失效是机械类构件的一个主要的失效形式。因此，重点论述疲劳失效各阶段的机理、疲劳寿命表达式、寿命估算方法与延寿技术。4) 力学与环境交互作用下失效机理、准则和抗力，包括蠕变断裂机理、准则和抗力，以及疲劳-蠕变交互作用，应力腐蚀与腐蚀疲劳，摩擦与磨损以及接触疲劳等。新型结构材料的力学性能部分，主要包含高分子材料的力学性能、复合材料的力学性能和陶瓷材料的力学性能等内容。此外，还将结合上述材料在航空业中的应用情况，增加了新的研究成果，例如高分子材料和复合材料的疲劳与断裂的研究成果。一方面，这些研究成果可用于全面地评价上述材料；另一方面，也可用于解决上述材料选用和使用中的问题。从而有助于扩大学生的知识面。

通过本课程的学习，希望能对大学本科学生 - 未来的工程师们在将来的工作中解决材料的评价、选用及改进材料性能等问题打下坚实的基础。

二、课程教学的目标

本课程安排主要考虑学生在学习《理论力学》、《材料力学》的基础上，掌握材料力学服役行为及其一般失效分析的方法，提高学生运用专业知识分析问题、解决问题的能力，拟达到以下三个目标：

- 1、帮助学生掌握材料力学行为中常见的拉伸、冲击、疲劳、应力腐蚀、高温力学性能等的基本特征；

2、引导学生进行材料掌握和运用所学力学性能特征分析工程实际中失效分析解决实际问题的能力，并培养学生综合分析问题、解决问题的能力；

3、使学生在《材料力学性能》的学习过程中，加深对所学过的《材料力学》、《材料科学基础》、《材料失效分析》等课程的理解，加深学生对材料的组织决定性能的认识，使学生综合应用能力的切实提高。

4、希望通过材料的力学性能课程的学习，能对大学本科学生 - 未来的工程师们在将来的工作中解决材料的评价、选用及改进材料性能等问题打下坚实的基础。

理解在外力作用下材料失效的过程、机制和力学模型；理解如何评价材料以及用什么样的力学性能指标评价材料；在零件设计中如何优选材料，尤其是在生产过程中如何优化工艺以改善材料在服役条件下的力学性能；掌握材料基本力学性能的测试原理和方法，以及了解新材料和新技术的发展对材料力学性能提出的新要求，从而减少和防止因材料失效而造成经济损失以及可能的人员伤亡，为提高产品质量及其在国际市场上的竞争力作出贡献。

三、课程教学的基本内容及教学安排

绪论（2 学时）

材料的力学性能通常是指材料的弹性、塑性和强度。弹性是指材料在外力作用下保持固有形状和尺寸的能力，在外力除去后恢复固有形状和尺寸的能力。塑性是材料在外力作用下发生不可逆的永久变形的能力。而强度则是材料对塑性变形和断裂的抗力。或许，材料

的力学性能还应当包括'寿命'.所谓寿命，是指材料在外力的长期或重复作用下，或在外力和环境因素的复合作用下，抵抗损伤和失效的能力，使零件在服役期限内安全、有效地运行。

第一章 材料在单向静拉伸载荷下的力学性能（8 学时）

拉伸试验虽是简单的、但却是最重要的应用最广泛的力学性能试验方法。拉伸试验可以测定材料的弹性、强度、塑性、应变硬化和韧性等许多重要的力学性能指标。在工程应用中，拉伸性能是结构静强度设计的主要依据。本章主要介绍在室温大气中，在单向拉伸载荷作用下，用光滑试件测定的具有不同变形和硬化特性的材料的应力-应变曲线和拉伸性能参数，使读者对不同材料的性质有概略的、然而不是较全面的认识。本章将联系金属的微观结构讨论弹性性能、弹性不完善性、塑性变形、应变硬化及有关的力学性能指标和测定方法，以及它们在工程中的实用意义。

断裂是机械和工程构件失效的主要形式之一，它比其它失效形式，如弹塑性失稳、磨损、腐蚀等，更具有危险性。航空航天飞行器及机械或工程结构的主要承力部件若发生断裂，就可能发生灾难性的事故，造成人员生命和财富的巨大损失。本章讨论在室温环境下单向加载时的金属的断裂，按脆性断裂和延性断裂分别进行论述，包括断裂过程与微观机制，断裂的基本理论。

1.1 材料在单向静拉伸载荷下的力学性能，包括测定不同变形和硬化特性的材料的应力-应变曲线和拉伸性能参数，了解不同材料的性质

1.2 弹性变形与塑性变形，包括弹性不完善性、材料的塑性变形的
的主要方式等

1.3 断裂的基本理论，包括材料的断裂的基本类型、断裂的微观
特征、理论断裂强度和实际断裂强度等

第二章 材料在其他静加载下的力学性能（4 学时）

机械和工程结构的很多零件是在扭矩、弯矩或轴向压力作用下服役的。因此，需要测定材料在扭转、弯曲和轴向压缩加载下的力学性能，作为零件设计，材料选用和制订热处理工艺的依据。本章介绍扭转、弯曲、压缩、剪切等试验方法及测定的力学性能指标。

测定硬度的方法很多，主要有压入法，回跳法和刻划法三大类。在机械制造业中，主要采用压入法测定材料的硬度。因此，在本章中将作重点介绍。同时，还介绍一些特殊的硬度试验法，以便能根据生产和研究工作的需要，采用合适的硬度测定方法。

2.1 材料在扭转、弯曲和轴向压缩加载下的力学性能

2.2 材料的硬度，包括布氏硬度、洛氏硬度、维氏硬度等

第三章 材料在冲击载荷下的力学性能（2 学时）

机械和工程结构的零构件，由于结构细节设计的需要，如钻螺栓孔、铆钉孔、开键槽等等，使零构件的外形具有几何不连续性。这种几何不连续性可以看成是广义的切口。切口的存在改变了零构件中的应力和应变分布：在切口根部引起应力和应变集中，引起应力和应变的多向性。本章主要论述应力集中、应变集中以及切口根部的局部应变的近似计算，切口强度的实验测定，切口强度的计算模型和公式，

进而引入切口敏感度系数这一新的材料常数，以及切口冲击韧性、低温脆性及其在生产和研究工作中的应用。

3.1 前言

3.2 局部应力与局部应变

3.3 切口强度的实验测定

3.4 切口强度的估算

3.5 切口敏感度系数

3.6 切口冲击韧性

3.7 低温脆性

第四章 材料的断裂韧性（4 学时）

世纪 20 年代，Griffith 就提出了著名的裂纹体的脆断强度理论。裂纹总会在构件中出现。为防止裂纹体的低应力脆断，不得不对其强度——断裂抗力进行研究，从而形成了断裂力学这样一个新学科。断裂力学的研究内容包括裂纹尖端的应力和应变分析；建立新的断裂判据；断裂力学参量的计算与实验测定，其中包括材料的力学性能新指标——断裂韧性及其测定，断裂机制和提高材料断裂韧性的途径等。断裂力学用于构件的安全性评估或断裂控制设计，是对静强度设计的重大发展和补充，具有重大的工程应用意义。本章扼要介绍裂纹应力分析，裂纹扩展的物理过程，断裂韧性的物理意义、测定及实用意义，以及提高材料的断裂韧性途径等。

4.1 引言

4.2 裂纹的应力分析

4.3 裂纹扩展力或裂纹扩展的能量释放率

4.4 平面应变断裂韧性

4.5 裂纹尖端塑性区*

4.6 平面应变断裂韧性 K_{IC} 的测定

4.7 金属的韧化*

4.8 估算 K_{IC} 的模型和经验关系式*

第五章 材料在变动载荷下的力学性能 （2 学时）

循环载荷作用下，即使所受的应力低于屈服强度，也会发生断裂，这种现象称为疲劳。疲劳断裂、尤其是高强度材料的疲劳断裂，一般不发生明显的塑性变形，难以检测和预防，因而机件的疲劳断裂会造成很大的经济以至生命的损失。疲劳研究的主要目的：①精确地估算机械结构的零构件的疲劳寿命，简称定寿，保证在服役期内零构件不会发生疲劳失效；②采用经济而有效的技术和管理措施以延长疲劳寿命，简称延寿，从而提高产品质量，增强产品在国内外市场上的竞争力。本章主要介绍和讨论金属疲劳的基本概念和一般规律，疲劳失效的过程和机制，估算裂纹形成寿命的方法，疲劳裂纹扩展和裂纹扩展寿命估算，以及延寿技术。

5.1 引言

5.2 金属在对称循环应力下的疲劳

5.3 非对称循环应力下的疲劳

5.4 疲劳切口敏感度

5.5 疲劳失效过程和机制

5.6 应变疲劳

5.7 疲劳裂纹形成寿命的预测*

5.8 疲劳裂纹扩展速率及门槛值

5.9 延寿技术

5.10 低温疲劳*

5.11 冲击疲劳*

第六章材料在环境条件下的力学性能（2 学时）

工程结构和机器总是在一定环境介质中服役的。环境介质对构件材料的力学性能往往有着重要的影响。有时腐蚀性很弱的介质，像水、潮湿空气也能起很大的作用。介质与应力的协同作用，常比它们的单独作用或者二者简单的叠加更为严重。本章将阐述材料的应力腐蚀断裂、氢脆和腐蚀疲劳的特征、评定指标及破坏机理，介绍提高材料环境敏感断裂抗力的途径以及防止环境敏感断裂的措施。

6.1 引言

6.2 应力腐蚀断裂

6.3 氢脆

6.4 腐蚀疲劳

第七章 材料在高温条件下的力学性能（2 学时）

航空航天工业、能源和化学工业的发展，对材料在高温下的力学性能提出了很高的要求。本章将介绍和讨论高温蠕变现象，蠕变抗力和持久强度，蠕变损伤和断裂机制，应力松弛，高温疲劳以及疲劳和蠕变的交互作用等；同时，还将讨论改善高温力学性能的途径。

评价材料的高温力学性能指标，是根据机件的服役条件并加以近似制订的，因而要举例说明其工程实用意义。

7.1 引言

7.2 金属的高温拉伸性能

7.3 蠕变极限与持久强度

7.4 蠕变过程中合金组织的变化及变形和断裂机制

7.5 应力松弛

7.6 金属在高温下的疲劳行为

第八章 材料的摩擦和磨损（2 学时）

任何机器运转时，相互接触的零件之间都将因相对运动而产生摩擦，而磨损是摩擦产生的结果。磨损造成表层材料的损耗，使零件尺寸发生变化，影响了零件的使用寿命。生产上总是力求提高零件的耐磨性，从而延长其使用寿命。

8.1 引言

8.2 摩擦及磨损的概念

8.3 磨损试验方法

8.4 磨损机制及影响因素

8.5 接触疲劳

8.6 微动疲劳

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程安排在学生在学习完《理论力学》、《材料力学》材料力学、《材料科学基础》课程的基础上，同时，是后续专业课学习所必须具备材料力学性能知识的基本要求。

五、建议使用教材与教学参考书

建议使用教材：

《材料的力学性能》，时海芳 任鑫 主编，北京大学出版社，
2010.8；

教学参考书：

1、《金属力学性能》，普通高等教育机电类规划教材（第二版），安徽工学院，束德林主编，机械工业出版社 1994 年；

2、《材料的力学性能》（普通高等教育材料科学与工程专业规划教材），西北工业大学 郑修麟 主编，西北工业大学出版社；

3、《现代材料力学》，日本京都大学教授 平修二主编；

4、《材料力学性能》，材料科学与工程专业系列教材，王吉会等，天津大学出版社；

5、《工程材料的力学性能》（修订版），姜伟之等，北京航空航天大学出版社；

6、《金属力学性能》，孙茂才，哈尔滨工业大学出版社；

7、《工程材料的微细结构和力学性能》，刘孝敏，中国科技大学出版社；

8、《工程材料的失效分析》，查理 R.布鲁克等，机械工业出版社；

9、《金属构件的失效分析》，廖景娱等，化学工业出版社。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

重点理解材料的测试方法、裂纹扩展过程与试样或构件断裂面信息联系等，难点在于应力分析、断裂机理等。希望读者通过课堂

教学、复习、阅读参考文献、答疑、实验和做练习 6 个教学环节，将本课程学得更好。

此外，希望通过学生自主设计一些材料性能简易测试方法，加深理解材料力学性能有关知识。

七、课程考核及成绩评定方式

1. 学生的期末成绩由任课教师根据考试成绩占 70%,平时成绩占 30%的原则评定，其中平时成绩包括平时作业、平时课堂记录（1/3）和实验成绩（2/3）。

2. 任课教师要对考试试卷和成绩进行统计分析，以评判试卷的合理性，学生的掌握程度，成绩分布的科学性等，为改进教学，提高教学质量和效果提供依据。

《材料物理性能》课程教学大纲

课程编号：060030990

总学时及其分配：总学时 32，实验课时 4，理论课时 28

学分数：2

适用专业：材料成型与控制工程

任课学院、系部：材料学院材料成型与控制工程系

课程负责人：王海燕

编制日期：2016.09.15

一、课程简介

本课程系统讲述材料物理性能，不涉及化学性能。所研究的性能有力学性能（包括受力形变、断裂与强度）、热学、光学、导电、介电、磁学等性能及其发展和应用，介绍各种性能的原理及微观机理，性能的测定方法以及控制和改善性能的措施，各种材料结构与性能的关系，个性能之间的相互制约与变化规律。密切联系当前生产的实际和技术发展水平，本书的材料力学性能尤其是断裂力学理论、热学和光学及缺陷电导的理论及应用是本课程的重点，掌握材料的本征参数的意义、用途，搞清性能参数的来源，及性能和材料的组成、结构和构造的关系，掌握参数的规律，从而判断材料优劣，正确选材和安全用材是难点。

二、课程教学的目标

本课程是专业必修课。通过课程学习，使学生掌握各种材料的基本物理性能以及这些性能在工程中及特殊场合中的应用。

三、课程教学的基本内容及教学安排

绪论 （1 学时）

第一章 原子结构（2 学时）

了解原子、原子核、电子；量子数 m, l, ml, ms ；能级；几个概念；原子间作用力

第二章 材料的电学性能（8 学时）

掌握金属的导电性：金属导电的物理本质，影响金属导电的因素，电阻测量法及在金属材料研究中的应用。半导体绝缘体的电学性能：基本结构，能带理论，本征半导体、掺杂半导体， $p-n$ 结的实质，半导体的应用。超导体：超导体的概念及实质，影响超导体的因素。

第三章 材料的热学性能（8 学时）

掌握热容：Dulong—Petit 理论，Debye 理论，合金的热容低温下的热容。（二）相变与热容性能之间的关系，第一类相变，二类相变时热学参数的变化。热分析法及应用。材料的导热性：导热的本质，影响材料导热性的因素。热电学现象：Seebeck 效应 Peltier 效应 Thomson 效应，热电子能的应用。

固体的热膨胀：热膨胀的性质，相变热膨胀，影响膨胀性能的因素，膨胀测量及应用。

第四章 磁性（6 学时）

熟悉磁性的概念；抗磁性与顺磁性及其物理本质；抗磁性与顺磁性的应用；铁磁性：铁磁性的特征，磁化曲线及磁滞回线自发磁化，磁畴及其形成条件，技术磁化及机制与磁化相关的物理现象。影响铁磁性的因素，组织结构敏感与不敏感参数，材质与外界因素的影响。铁磁性

的测量及应用。

第五章 弹性与内耗（6 学时）

掌握弹性：弹性模量及其与熔点、相变、温度的关系测定弹性的方法及弹性的应用。内耗的基本概念：滞弹性，内耗，弛豫性内耗，内耗的表示法，内耗峰，内耗谱。产生内耗的机理。 内耗的测量及应用。

第六章 核物理性能（1 学时）

了解同位素及其应用;穆斯堡尔效应及应用;核磁共振及应用;中子散射及应用;正电子淹没及应用。

需细化到章、节和知识点并说明授课、实验或实践学时安排等，具体实验安排表如下。

号	实 验 目 称	实 项 名 称	实 验 内 容	时 间	实 验 类 型	实 验 人 数	选 做	开 未 开	明	承 担 实 验 室
					综 合 性	5	做			
					综 合 性	5	做			

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是专业基础课，是学习其他专业课程的必不可少的工具。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

1. 田蔚编著。材料物理性能，北京：北京航空航天大学出版社，2001 年。

2. 陈树川、陈凌冰。材料物理性能，上海：上海交通大学出版社，1999 年。

参考书：

1. 清华大学材料系，材料物理性能，校内发行，1990 年。

2. 关振铎、张中太、焦金生，无机材料物理性能，北京：清华大学出版社，1990 年。

3. 马莒生，精密合金及粉末冶金材料，机械工业出版社，1982 年。

4. 北京大学物理系，铁磁学，北京：科学出版社，1976 年

5. Kingery W.D.,Bowen H.K.,Uhlmann D.R., 陶瓷导论，北京：中国建筑工业出版社，1982 年。

6. R.科埃略著，吕景楼、李守义译，电介质物理学，北京：科学出版社，1984 年。

7. 陈秀丹，刘子玉，电介质物理学，北京：机械工业出版社，1982 年。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1.教学方法

以课堂讲授为主，采用启发式和讨论式教学方法，根据教学内容适时安排课堂讨论，培养学生提出问题和解决问题的能力。

2.教学手段

辅以多媒体以及实验动手操作的教学形式，培养工程意识和实践能力。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方法：考试

成绩评定方式：考试成绩占 70%，平时成绩占 30%（包括平时出勤、作业、实验）

《非金属材料》课程教学大纲

课程编号：061030830

总学时及其分配：总学时 32，授课学时 32。

学分数：2

适用专业：材料成型及控制

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：许磊

编制日期：2016 年 9 月 8 日

一、课程简介

《非金属材料》是材料成型与控制专业金属材料方向的专业基础课，着重阐述非金属工程材料的化学成分、组织结构与性能的内在联系，以及在各种条件下的变化规律，比较全面系统地介绍各种材料的力学性能、加工性能及其它性能。通过本课程的学习，可使学生对各种工程材料的成分、组织、性能和用途，能够正确的选用材料，扩展知识面。

二、课程教学的目标

本课程以课堂教学为主，注重理论联系实际，从成分、组织结构的角度出发，来阐述问题，重点放在与工程材料有关的基本概念、基本现象、基本规律和基本方法上。在教学过程中，可利用多媒体教学，加深学生的感性认识。还可以安排学术讲座，使学生对材料科学的发展动态有一定了解。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 玻璃的结构与性质 (1 学时)

第二章 玻璃原料及配合料制备(2 学时)

第三章 玻璃熔制及成型(1 学时)

第四章 玻璃的退火与淬火(1 学时)

第五章 玻璃的缺陷(1 学时)

第六章 建筑玻璃及其深加工(1 学时)

第七章 陶瓷原料(2 学时)

第八章 配料计算及坯料制备(2 学时)

第九章 成型(2 学时)

第十章 釉料制备及拖釉(1 学时)

第十一章 干燥(1 学时)

第十二章 烧成(1 学时)

第十三章 特种陶瓷概述(2 学时)

第十四章 气硬性胶凝材料(2 学时)

第十五章 硅酸盐水泥(2 学时)

第十六章 掺混合材料的水泥(1 学时)

第十七章 其他品种水泥(1 学时)

第十八章 其他品种水泥(1 学时)

第十九章 耐火材料生产工艺(1 学时)

第二十章 新型耐火材料(1 学时)

第二十一章 树脂(1 学时)

第二十二章 通用塑料(1 学时)

第二十三章 橡胶(1 学时)

第二十四章 助剂(1 学时)

第二十五章 配方设计基础(1 学时)

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

学习本课程之前，先学习《材料科学基础》、《材料力学》等课程。

五、建议使用教材与教学参考书

《无机非金属材料概论》戴金辉 哈尔滨工业大学出版社 2001

《无机非金属材料科学基础》 吴玉琼 冶金工业出版社
2010

《高分子材料科学导论》 张德庆等 哈尔滨工业大学出版社
1999

《高分子材料》 王澜,王佩璋等 中国轻工业出版社
2009.

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程教学方法以课堂教学为主，结合目前实际生产中的产品为案例进行细化讲解，让同学们对所学知识有感性认知，便于理论联系实际，难点在于理论知识的实际应用。

布置一定课外相关领域的发展现状自学内容，培养学生自学能力，加深理论知识的认识。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方式：作业完成情况，上课出勤率，上课提问，考试。

成绩评定方式：平时成绩 20-30%（包括作业完成情况，上课出勤率，上课提问），考试成绩占 70-80%。作业要求独立思考、独立完成。

《腐蚀与防护》课程教学大纲

课程编号：061030640

总学时及其分配：总学时，32 学时，课堂教学 32 学时，其他 0 学时。

学分数：2 学分

适用专业：材料科学与工程

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：张宝庆

编制日期：2016-9-15

一、课程简介

金属腐蚀与防护为材料科学与工程的专业课、是一门以物理化学为基础，涉及材料科学、电化学、化学、金属学、表面科学、无机非金属材料、高分子材料、生物科学、工程力学、固体物理等学科的交叉性、综合性学科。本课程讲述了金属材料腐蚀的基本规律和作用机理、腐蚀控制的基本原理和具体应用技术。主要包括金属的化学腐蚀、金属电化学腐蚀热力学、金属电化学腐蚀动力学、析氢腐蚀、耗氧腐蚀、金属钝化、全面腐蚀与局部腐蚀以及在各种不同过程下的腐蚀与保护的处理技术。通过本门课程的学习，使学生能深入的理解和掌握腐蚀发生的条件、过程和机理，应该采取何种手段和措施来预防和控制金属的腐蚀，为将来从事有关金属腐蚀与防护方面的工作或研究奠定一个较为扎实的基础。

本课程是为金属系金属材料工程专业本科生开设的一门专业课，也可作为材料物理专业、无机非金属材料专业以及高分子材料专业本科生的选修课。

二、课程教学的目标

讲授中要采取启发、分析和研讨式的授课方式形成师生的同步互动；开拓学生的思维和创造能力；要紧密结合生产实际和科学技术前沿领域的最新发展成果；注重培养学生分析和解决实际问题的能力。通过本门课程的学习，使学生了解和掌握腐蚀发生的条件、过程和机理；采取有效手段和措施来预防和控制金属的腐蚀。为毕业后从事专业技术工作和科学研究打下必要基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论（2 课时）

[教学目的与要求]：了解并掌握材料腐蚀的基本概念、研究材料腐蚀的意义、腐蚀与防护历史、腐蚀的分类和腐蚀评定以及材料的腐蚀控制。

[本章主要内容]：

- 1.1 引言
- 1.2 材料腐蚀的基本概念
- 1.3 研究材料腐蚀的意义
- 1.4 材料腐蚀速率的表示方法
- 1.5 材料的腐蚀控制
- 1.6 教学内容、目的及要求

[本章重点]：

- 1. 腐蚀的分类
- 2. 腐蚀评定

第二章 材料腐蚀的电化学理论基础（8 课时）

[教学目的与要求]：

理解和掌握腐蚀原电池的类型、电极电位的概念、热力学和动力

学特征、析氢腐蚀与耗氧腐蚀、极化曲线、腐蚀极化图和钝化机理及其特性曲线。

[本章主要内容]:

2.1 腐蚀原电池

2.2 电化学腐蚀热力学

2.3 电化学腐蚀动力学力学

2.4 极化与去极化

2.5 金属及合金的钝化

[本章重点]:

1. 电极电位的概念
2. 腐蚀原电池的类型
3. 析氢腐蚀与耗氧腐蚀
4. 极化曲线与腐蚀极化图
5. 钝化机理及其特性曲线

[本章难点]:

1. 极化与去极化
2. 钝化机理

第三章 金属材料的腐蚀理论（6 课时）

[教学目的与要求]:

理解和掌握点蚀发生的条件、机理及防护措施、点蚀与缝隙腐蚀异同点、电偶腐蚀机理及防护措施、不锈钢晶间腐蚀的机理及防护措施、黄铜脱锌机理及防护措施、应力腐蚀产生的条件、断裂特征、机理及防护措施及腐蚀疲劳、磨损腐蚀、湍流腐蚀、空泡腐蚀及石墨化腐蚀的概念。

[本章主要内容]:

3.1 全面腐蚀

3.2 点蚀

3.3 缝隙腐蚀

3.4 电偶腐蚀

3.5 晶间腐蚀

3.6 选择性腐蚀

3.7 应力腐蚀

3.8 氢脆

3.9 腐蚀疲劳

[本章重点]:

1. 点蚀发生的条件、机理及防护措施
2. 点蚀与缝隙腐蚀异同点
3. 电偶腐蚀机理及防护措施
4. 不锈钢晶间腐蚀的机理及防护措施
5. 黄铜脱锌机理及防护措施
6. 应力腐蚀产生的条件、断裂特征、机理及防护措施
7. 腐蚀疲劳、磨损腐蚀、湍流腐蚀、空泡腐蚀及石墨化腐蚀的概念

念

[本章难点]:

1. 电偶腐蚀机理
2. 应力腐蚀机理

第四章 高分子材料的腐蚀理论（2 课时）

[教学目的与要求]:

理解介质的渗透与扩散规律，掌握影响高聚物渗透性能的因素。
高分子的溶解过程，掌握高分子材料的耐溶剂性。了解高分子材料应

力腐蚀断裂的特点，理解银纹与裂缝及高分子应力腐蚀断裂机理，了解其影响因素。理解高分子材料的溶剂分解反应，了解高分子材料取代基的反应。高聚物的氧化老化机理，掌握高分子自由基反应的过程；了解高分子材料的热氧老化，掌握其防止措施；理解高分子材料的臭氧老化与稳定。理解光氧老化机理，掌握光氧老化的防护措施。了解高分子基复合材料的腐蚀环境，理解高分子基复合材料的腐蚀机理。

[本章主要内容]:

4.1 概述

4.2 高分子材料的腐蚀机理

4.3 高分子基复合材料的腐蚀

[本章难点]:

1. 高分子腐蚀的分类
2. 高分子腐蚀的机理和防护

第五章 无机非金属材料的腐蚀（2 课时）

[教学目的与要求]:

理解影响无机非金属材料腐蚀的组成、结构与环境因素。了解玻璃的组成和结构，掌握玻璃的溶解、水解、风化等几种腐蚀形式。理解混凝土的结构及渗透性，了解混凝土腐蚀的环境，掌握混凝土腐蚀的浸折腐蚀、中性化和膨胀性腐蚀。了解陶瓷基复合材料的腐蚀。

[本章主要内容]:

5.1 概述

5.2 无机非材料的腐蚀机理

5.3 陶瓷基复合材料的腐蚀

[本章难点]:

1. 无机非材料腐蚀的分类

2. 陶瓷基复合材料腐蚀机理和防护

第六章 材料在环境下的腐蚀（4 课时）

[教学目的与要求]:

掌握大气腐蚀的分类、特征和机理。了解海水的特性和腐蚀特点，掌握影响海水腐蚀的因素和防止海水腐蚀的措施。理解土壤的特性；掌握土壤腐蚀宏电池的类型；掌握杂散电流腐蚀产生的原因和控制办法。掌握微生物腐蚀的特征；了解硫酸盐还原菌的腐蚀机理。掌握高温腐蚀的分类；理解高温腐蚀热力学基本原理；理解氧化膜的形成与生长，结构与性质；掌握氧化膜的 PBR 比；掌握材料氧化过程典型动力学规律；掌握合金氧化中选择氧化的实现途径。了解材料在工业水及酸、碱和盐中腐蚀的特点。了解人体植入材料的种类，了解人体植入金属材料的腐蚀及控制措施。

[本章主要内容]:

6.1 大气腐蚀

6.2 海水腐蚀

6.3 土壤腐蚀

6.4 微生物腐蚀

6.5 材料的高温腐蚀

6.6 材料在其他环境中的腐蚀

[本章难点]:

1. 重点掌握金属在大气、海洋、土壤和在人工环境条件下腐蚀的机理、特点。

2. 影响腐蚀的因素和防止措施

第七章 材料的耐蚀性（4 课时）

[教学目的与要求]:

掌握提高合金耐蚀性的途径，了解耐蚀合金的分类，理解不锈钢耐蚀合金化原理。理解耐蚀高分子材料的分类和主要品种。理解塑料的分类，了解聚乙烯、氯乙烯、聚丙烯、氮塑料等热塑性塑料。理解酚醛树脂、环氧塑料、有机硅塑料、呋喃树脂等热固性塑料。了解天然橡胶、丁苯橡胶、硅橡胶等耐用蚀橡胶。了解各种防锈涂料和防腐蚀涂料。了解玻璃纤维增强塑料和碳纤维增强塑料等聚合物基复合材料。了解耐蚀无机非金属材料的主要品种；了解花岗岩、石英岩、石棉等天然耐性硅酸盐材料；化工陶瓷、高铝陶瓷、氮化硅陶瓷。了解石英玻璃、硼硅酸盐玻璃、低碱无硼玻璃；理解各种混凝土及其应用范围。

[本章主要内容]:

7.1 金属材料的耐蚀性能

7.2 耐蚀高分子材料

7.3 耐蚀无机非金属材料

[本章难点]:

1. 耐蚀材料的分类特点

2. 耐蚀材料的应用范围

第八章 材料的防护概述（2 课时）

[教学目的与要求]:

了解选材的原则及注意考虑的问题，掌握防腐蚀设计的基本内容。理解阴极保护的原理和应用条件，掌握阴极保护参数，了解外加电流和牺牲阳极的阴极保护方法。理解阳极保护原理，掌握阳极保护的参数，理解阴极保护和阳极保护的比较。理解金属覆盖层的种类，掌握阳极性镀层和阴极性镀层的分类及注意问题；理解非金属覆盖层的分类及内容。掌握缓蚀剂的定义、特点及分类，理解缓蚀剂的作用机理，

了解缓蚀剂的选用原则。

[本章主要内容]:

8.1 防腐蚀设计

8.2 电化学保护

8.3 表面涂层保护

8.4 缓蚀剂

[本章难点]:

1. 金属的电化学保护机理

2. 涂层形成机理

第九章 总复习（2 课时）

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：物理化学、金属学、金属材料及热处理、材料的物性、力性、材料加工等。

后续课程：材料表面工程。

五、建议使用教材与教学参考书

[1] 刘敬福主编.材料腐蚀及控制工程.北京大学出版社，2010 年 7 月.

[2] 王宝成主编. 材料腐蚀与防护，北京大学出版社，2012 年 2 月.

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程是金属材料工程专业的专业基础选修课，与实际结合紧密，在教学方法上用自编的课件采用多媒体讲授、课后自学等教学形式，在讲 本课程是金属材料等专业的专业基础课。课程理论性强、比较抽象、课程中所设及教学微观和宏观内容和基本概念较多，教学难点多。在教学方法上采用图与教师讲解相结合的多媒体教学的方法，堂

上还采用讨论及对学生个别提问及学生在堂上进行少量的课堂练习等方式。课后学生要围绕课堂中教学的知识要点参考教学参考资料进行复习、预习。

1、课堂教学

采用多媒体辅助教学。对一些难懂和比较抽象的概念，采用多媒体中图加以说明，主讲重点、举科研和实践中的例子、讲课要注意本课程内容先后顺序和条理清楚。要做到使学生在课堂上就听懂重点内容和基本概念、掌握该课程学习的思路、掌握材料在各种复杂环境条件腐蚀分析的方法、学会在实践和工业中应用。

2、课后复习和预习

为了培养学生综合分析问题和解决问题的能力，要求学生在课后及时进行对课堂教学内容进行复习巩固，对已经掌握的知识进行归纳和整理成自己的读书笔记进行巩固。在此基础上要对老师下一堂课的主讲内容进行预习，找出难点和不懂的部分留在老师下堂课中来解决。

3、堂上讨论及个别提问

为了吸引学生对课堂教学问题的思考思路和活跃课堂教学气氛，培养学生在课堂听课时集中精力听课的良好习惯，本课程把教师刚讲过的知识要点和重点采用在堂上及时进行课堂讨论及对学生个别提问的方式进行对学生补充，使学生能对教学的重点和要点及时理解和加深。

4、课外作业

布置课外作业是对课程加深理解和巩固的一种很好的教学手段；对于学生的作业题，教师每一本和每一题都精心改并对成绩进行登记。

七、课程考核及成绩评定方式

考试采取闭卷方式进行。考试的内容主要以基本概念和基本理论结合典型的在生产实践中常用的材料和问题以学生自己进行综合性归纳为主。题型采用填空、分析计算、综合分析题型等。课程结束最后的总评成绩按期末考试成绩占 70%比例，平时作业、课堂提问及实验成绩占 30%的比例进行总评。

《新型材料导论（功能材料）》课程教学大纲

课程编号：061030280

学分数：2

适用专业：适用本科四年制金属材料专业

任课学院、系部：材料学院、材料成形与控制

课程负责人：范广新

编制日期：2016-9-15

一、课程简介

本课程的授课对象是材料科学与工程金属材料专业本科生，属材料类专业专业选修课。

本课程主要介绍功能材料的基本知识、种类、特点和应用，新材料、尤其是新型功能材料的研究现状和发展趋势，有助于学生拓宽专业知识面，同时加深对专业的认识和应用。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，学生能了解功能材料目前的研究范围和进展趋势，掌握功能材料的含义、特点及常见功能材料的基本知识，熟悉各类功能材料的组成、性能和应用。

本课程的特点是涉及知识点多和应用领域较广，包括力学、电学、光学、磁学等功能材料。教学目标是拓宽学生的知识面，让学生掌握新材料、新技术的发展规律，以科学的态度对待新型材料。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1 绪论 （2 学时）

教学要求：

了解：功能材料的研究范围和进展趋势。

掌握：功能材料的概念、分类和特点。

教学要点：

（1）功能材料的发展和分类；

（2）新型功能材料及研究进展；

(3) 加快发展高技术新材料的建议。

2 新型金属材料（6 学时）

教学内容：

超级钢与新一代钢铁材料

新型特殊性能钢

新型有色合金

新型功能金属材料

3 新型无机非金属材料（4 学时）

教学要求：

新型无机非金属材料

压电陶瓷

生物陶瓷

半导体陶瓷等

4 新型高分子材料（2 学时）

教学内容：

液晶高分子材料

导电高分子材料

5 新型复合材料（6 学时）

教学内容：

复合材料的概念、特点、发展、兴起

新型复合材料增强体

新型高分子基复合材料

新型金属基复合材料

新型陶瓷基复合材料

6 新能源材料（6 学时）

教学内容：

储氢材料

锂离子电池材料

太阳能电池材料

燃料电池材料

7 超导材料（2 学时）

教学要求：

超导材料的发展、种类和应用。

超导材料的基本物理特征、临界参数和 BCS 微观图像。

8 半导体材料（2 学时）

教学要求：

半导体的微结构，pn 结和超晶格。

半导体的能带结构、导电性和光吸收特性。

常见元素、化合物及非晶半导体的特点。

9 非晶材料（2 学时）

教学内容：

非晶材料的特性,晶体结构特点。

非晶材料的力学性能,储氢性能和形成能力。

非晶合金的种类和特点。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课程为大学物理、材料化学与物理、材料科学基础、高分子材料。

五、建议使用教材与教学参考书

选用教材：

齐宝森 编《21 世纪新型材料》，化学工业出版社，北京，2011

主要参考书：

汪济奎 等编《新型功能材料导论》，华东理工大学出版社，上海，2014

邓少生 等编《功能材料概论》，化学工业出版社，北京，2012，1。

北京新材料发展中心，期刊 《新材料产业》

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

课堂理论教学与课堂讨论为主，建议大家利用学校信息获取优势，关注新型材料领域的发展。

七、课程考核及成绩评定方式

本课程以闭卷考试为主，占总成绩的 70%，作业、考勤为辅，占 30%。

《材料分析与测试技术》课程教学大纲

课程编号：060010220

总学时及其分配：总学时 32，其中实验 4 学时。

学分数：2

适用专业：材料成形与控制、金属材料

任课学院、系部：材料学院、材料成形与控制

课程负责人：范广新

编制日期：2016-9-15

一、课程简介

本课程系金属材料成型与控制工程专业的专业课程。材料分析测试技术是材料研究和分析的基础，是本专业学生必须掌握的专业技能之一。

二、课程教学的目标

本课程重点使学生掌握材料分析测试技术中的 X 射线衍射和电子显微分析技术等的基础理论、试验方法及基本技能，为材料科学和材料工程提供研究测试方法。

教学分为理论教学和实验教学。理论教学着重培养学生运用学过知识综合分析问题能力。实验教学着重培养学生理论联系实际解决问题的能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一部分 X 射线的性质 （2 学时）

X 射线在电磁波谱中的波段， X 射线的本质； X 射线产生条件及 X 射线管；

X 射线谱，连续谱，特征谱产生机理；X 射线与物质的相互作用，相干散射，非相干散射，X 射线的吸收，吸收系数，吸收限，X 射线衰减规律及其在实际中的应用，选靶与滤波片。X 射线的防护。

第二部分 X 射线衍射方向（2 学时）

晶体几何学，布拉格方程与讨论；三种衍射方法。

第三部分 X 射线衍射强度（3 学时）

一个电子的衍射强度，一个原子的衍射强度，一个晶胞的衍射强度与结构因子；

多晶体衍射强度，多重性因子，罗仑兹因子，吸收因子，温度因子，粉末衍射强度；

第四部分 多晶体分析方法（2 学时）

粉末照相法（德拜照相法）；

X 射线衍射仪法；

衍射仪的测量方法与实验参数，衍射线的指标化；

点阵常数测量中的误差来源，点阵常数的精确测定；

第五部分 X 射线物相分析（3 学时）

定性分析的原理和分析思路；粉末衍射卡的组成；PDF 卡片的索引；物相定性分析方法；物相定量分析方法；

第六部分 宏观应力测定、织构分析（2 学时）

X 射线应力测定原理，单轴应力测定原理，平面应力测定原理；

实验方法，衍射仪法，应力仪法；实验精度的保证及测试原理的适用条件。

第七部分 电子光学基础（2 学时）

电子波理论，电磁透镜原理及应用；

第八部分 透射电子显微镜（2 学时）

电子波与电磁透镜；电磁透镜的像差与分辨本领，电磁透镜的景深与焦长

透射电子显微镜的结构与成像原理，照明系统，成像系统，观察记录系统；

主要部件（测角器、样品杆、消像散器、光栏）的结构与工作原理；透射电子显微镜的发展。

第九部分 电子衍射（3 学时）

电子衍射与 X 射线衍射的比较；电子衍射原理，布拉格方程、倒易点阵、偏离矢量、电子衍射基本公式；电子显微镜中的电子衍射，有效相机常数，选区衍射，磁偏转角；单晶体电子衍射花样的标定；复杂电子衍射花样，高阶劳埃斑点，超点阵斑点、二次衍射斑点、孪晶斑点，菊池衍射花样。

第十部分 晶体薄膜衍射成像分析（2 学时）

衍射成像原理；质厚衬度；衍射衬度，相位衬度，样品的制备。

第十一部分 扫描电子显微镜（3 学时）

电子束与固体样品相互作用时产生的物理信号；扫描电子

显微镜的结构和工作原理；扫描电子显微镜的主要性能；表面形貌衬度原理及其应用；原子序数衬度原理及其应用。

第十二部分 电子探针显微分析（2 学时）

电子探针仪的结构与工作原理，电子探针仪的分析方法及应用，波谱仪，能谱仪。

离子探针

低能电子衍射

俄歇电子能谱仪

场离子显微镜

扫描隧道电子显微镜和原子力显微镜

X 射线光电子能谱仪

具体实验安排表

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类别	实验类型	每组人数	必/选做	已开/未开	说明	承担实验室
1	X 射线分析	X 射线衍射仪器结构了解，包括 X 射线源，辐射波长和滤波片的选择和探测器的原理和衍射装置	2	专业基础	验证	1 5	必做	已开		材料学院中心实验室
2	晶格常数测定	通过对已知样品（固溶体）进行 X 射线分析，对得到的图谱通过对照 JCPDF 卡片，进行定性分析，准确测定衍射峰的位置，使用合适的外推函数计算准确的晶格常数	2	专业基础	综合	1 5	选做	已开		材料学院中心实验室

3	扫描电镜分析	扫描电镜仪器结构了解；结合具体的实验样品进行讲解表面形貌和断裂受力分析，对于不同的表面和断裂面其断裂机理是不同的；对合适的样品进行二次电子像分析和背散射像分析，并对二者进行对比，以深刻理解其原理。	专业基础	专业基础	演示	10	1	必做	已开	材料学院中心实验室
4		1) 结合透射电镜实物，介绍其基本结构及工作原理，以加深对透射电镜结构的整体印象，加深对透射电镜工作原理的了解。 2) 选用合适的样品，通过明暗场像操作的实际演示，了解明暗场成像原理。 3) 通过选区电子衍射的实际操作演示，加深对选区电子衍射原理的了解。 4) 选择合适的薄晶体样品，利用双倾台进行样品取向的调整，利用电子衍射花样测定晶体取向的基本方法。	2	专业基础	综合性	0	1	选做	开	材料学院中心实验室

注：“实验类别”为基础、技术（专业）基础、专业、科研、生产、毕业设计（论文）或其它；“实验类型”为演示性、验证性、综合性、设计性、创新性；“每组人数”为基础或专业基础课实验一般 1 人或 2 人一组，专业课实验一般不超过 5 人，有特殊要求和特殊情况的以满足实验每组最少人数为限，但最多不超过 15 人一组。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是大学物理与材料科学基础。联系较多的是大学物理中的光、波、电部分以及材料科学基础中晶体结构、晶体缺陷等部分。材料科学基础中的有关内容，在本课程中均属应用，未有重复。本课程应着重讲授运用各种仪器研究分析材料结构成分等有关内容。

五、建议使用教材与教学参考书

选用教材：

周玉主编《材料分析测试技术(第二版)》，哈尔滨工业大学出版社，哈尔滨，2009

主要参考书：

黄新民主编《材料分析测试方法》，国防工业出版社，北京，2008

谈育铄煦编《材料研究方法》，机械工业出版社，北京，2004，6。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

课堂理论教学为主结合实验教学，重点内容仪器结构，布拉格方程，成像原理。后续学习建议：参与老师课题研究、多实践，多分析。

七、课程考核及成绩评定方式

本课程以闭卷考试为主，占总成绩的 70%，实验成绩、作业、考勤为辅，占 30%。由于本课程是一门实验方法课，实验缺勤不能参加期末考试，总成绩为不及格。

《金属材料学》课程教学大纲

课程编号：061030870

总学时及其分配：总学时：40 学时（授课）

学分数：2.5

适用专业：材料成型与控制

任课学院、系部：金属材料，材料加工系

课程负责人：杨文朋

编制日期：2016 年 11 月

一、课程简介

《金属材料学》是一门综合性应用性较强的专业必修课。在金属学、金属组织控制原理及工艺和力学性能等课程的基础上，系统介绍金属材料合金化的一般规律及金属材料的成分、工艺、组织、性能及应用的关系。

二、课程教学的目标

通过课堂讲授、实验等教学环节，使学生系统掌握有关金属材料学方面的知识，培养学生研究开发和合理应用金属材料的初步能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

绪论（金属材料的过去、现在和将来）：

1. 教学内容

- （1）金属材料发展简史
- （2）现代金属材料
- （3）金属材料的可持续发展与趋势

2. 基本要求

了解金属材料在国民经济中的地位与作用、金属材料的发展概况和本课程的性质、地位和任务。

第一章 钢的合金化原理

1. 教学内容

(1) 钢中的合金元素：合金元素和铁基二元相图；合金元素对Fe-C相图的影响；合金钢中的相组成；合金元素在钢中的分布；

(2) 合金钢中的相变：合金钢加热奥氏体化，合金过冷奥氏体分解；合金钢回火转变；

(3) 合金元素对强度、韧度的影响及其强韧化；

(4) 合金元素对钢工艺性能的影响；

(5) 微量元素在钢中的作用

(6) 金属材料的环境协调性设计基本概念；

(7) 钢的分类、编号方法。

2. 基本要求

(1) 掌握钢中合金元素与铁和碳的作用；铁基固溶体、碳（氮）化合物的形成规律；合金元素在钢中的分布；合金元素对铁-碳状态图的影响

(2) 了解钢的分类、编号方法

(3) 掌握合金元素对合金钢工艺过程的影响

(4) 掌握合金元素对合金钢力学性能的影响规律

(5) 理解微量元素在钢中的作用

(6) 了解材料的环境协调性设计基本概念

第二章 工程构件用钢

1. 教学内容

(1) 工程构件用钢的服役条件及性能要求

(2) 普通碳素工程构件用钢、低合金（含微合金化）钢的合金化原则和有关的低合金钢，双相钢

(3) 提高高低碳工程构件用钢性能的途径：控轧、控冷、合金化等，了解工程构件用钢的发展趋势

2. 基本要求

(1) 了解工程构件用钢的服役条件及性能要求

(2) 掌握普通碳素工程构件用钢、低合金（含微合金化）钢的合金化原则和有关的低合金钢，双相钢

(3) 理解提高高低碳工程构件用钢性能的途径：控轧、控冷、合金化等，了解工程构件用钢的发展趋势

第三章 机械制造结构钢

1. 教学内容

(1) 机械制造结构钢一般性能要求

(2) 机械制造结构钢：调质钢、弹簧钢、低碳马氏体钢、轴承钢、高锰耐磨钢、渗碳钢、氮化钢、非调质钢等合金化原则和性能及其典型钢种

(3)（超高强度钢简介）

(4) 理解典型机械制造结构钢的选材思路和发展

2. 基本要求

(1) 掌握机械制造结构钢一般服役条件及性能要求

(2) 掌握常用机械制造结构钢的合金化原则和性能及其典型钢种

(3) 了解超强度钢

(4) 理解典型机械制造结构钢的选材思路和发展

第四章 工模用钢

1. 教学内容

(1) 工具用钢的合金化、组织性能的特点及分类

- (2) 低合金刀具钢的合金化，热处理特点，典型钢种。
- (3) 高速钢的合金化、组织、性能、工艺过程、典型钢种
- (3) 冷作模具钢的性能要求、合金化、热处理特点及典型钢种
- (4) 热作模具钢的性能要求、合金化、热处理特点及典型钢种
- (5) 其他工具用钢

2. 基本要求

- (1) 理解工具用钢的合金化、组织性能的特点
- (2) 掌握低合金工具钢的合金化，热处理特点，典型钢种。掌握高速钢的合金化、组织、性能、工艺过程、典型钢种
- (3) 掌握冷、热模具服役条件、性能要求和钢的合金化、热处理之间的关系
- (4) 了解冷、热模具钢的典型钢种
- (5) 了解其他工具用钢

第五章 不锈钢

1. 教学内容

- (1) 提高钢的抗蚀性途径，对不锈钢组织、性能的要求和不锈钢的合金化
- (2) 铁素体不锈钢，马氏体不锈钢，奥氏体不锈钢的成分及性能特点

2. 基本要求

- (1) 掌握提高钢的抗蚀性途径，对不锈钢组织、性能的要求和不锈钢的合金化
- (2) 掌握铁素体不锈钢，马氏体不锈钢，奥氏体不锈钢成分及性能特点

第六章 耐热钢

1. 教学内容

(1) 提高钢的耐热性途径，对耐热钢组织、性能的要求和耐热钢的合金化

(3) 热稳定性与钢的成分、组织关系，热强钢的合金化

(4) 珠光体型热强钢，马氏型热强钢成分设计及性能特点

2. 基本要求

(1) 掌握提高钢的耐热性途径，对耐热钢组织、性能的要求和耐热钢的合金化

(3) 理解温度对钢组织性能的影响及耐热钢合金化设计思路

(4) 了解珠光体型热强钢、马氏型热强钢成分及性能特点

第七章 超高强度结构钢

1. 教学内容

(1) 超高强度结构钢的服役和钢种演变

(3) 超高强度结构钢的成分、组织关系，超高强度结构钢的合金化

(4) 二次硬化型超高强度结构钢、马氏体型超高强度结构钢性能特点

2. 基本要求

(1) 掌握结构钢的服役和钢种演变

(3) 理解超高强度结构钢的成分、组织关系，超高强度结构钢的合金化

(4) 了解二次硬化型超高强度结构钢、马氏体型超高强度结构钢性能特点

第八章 铸铁

1. 教学内容

- (1) 铸铁特点、分类及应用；
- (2) 铸铁的石墨化，石墨形态和基体组织对性能影响；
- (3) 灰铸铁、球墨铸铁、可锻铸铁等铸铁的性能、应用；
- (4) 铸铁的热处理。

2. 基本要求

- (1) 理解铸铁特点、分类及应用；
- (2) 理解铸铁的石墨化，石墨形态和基体组织对性能影响；
- (3) 掌握灰铸铁、球墨铸铁、可锻铸铁的性能、应用和铸铁的热处理特点；
- (4) 了解特殊性能铸铁

第九章 铝合金

1. 教学内容

- (1) 铝的性质及强化方法和合金化
- (2) 典型的铝合金二元相图、铝合金分类和强化方法
- (3) 主要铝合金的组织、性能、特点及用途

2. 基本要求

- (1) 了解铝的性质、合金化、铝合金分类和强化方法
- (2) 掌握主要铝合金的组织、性能、特点及用途

第十章 铜合金

1. 教学内容

- (1) 黄铜、青铜的成分、特性、用途
- (2) 钛合金和镁合金的特性、用途

2. 基本要求

- (1) 掌握黄铜与青铜的成分、特性、用途
- (2) 了解钛合金和镁合金的特性、用途

第十一章 钛合金

1. 教学内容

(1) 钛合金的特性、用途

2. 基本要求

(1) 了解钛合金的特性、用途

第十二章 镁合金

1. 教学内容

(1) 镁合金的特性、用途

2. 基本要求

(1) 了解镁合金的特性、用途

第十三章 金属功能材料

1. 教学内容

(1) 形状记忆合金：镍基、铜基、铁基形状记忆合金特点与应用

(2) 其它金属功能材料

2. 基本要求

(1) 了解镍基、铜基、铁基形状记忆合金特点与应用

第十四章 金属基复合材料

1. 教学内容

(1) 金属基复合材料基本概念

(2) 金属基复合材料设计与常用制备技术

(3) 金属基复合材料的应用与发展

2. 基本要求

(1) 了解金属基复合材料设计与常用制备技术

(2) 了解形状记忆合金和金属基复合材料应用与发展

第十五章 金属间化合物

1. 教学内容

(1) 金属间化合物性能、发展历史

(2) Ni-Al、Fe-Al、Ti-Al 金属间化合物

2. 基本要求

(1) 了解金属间化合物性能、发展历史

(2) 了解 Ni-Al、Fe-Al、Ti-Al 金属间化合物

内 容	学 时	实 验	备 注
绪论	0.5		
第一章 钢合金化原理	6		
第二章 工程构件用钢	3		
第三章 机械制造结构钢	6		
第四章 工模具钢	6		
第五章 不锈钢	4		
第六章 耐热钢	2		
第七章 超高强度结构钢	2		
第八章 铸铁	4		
第九章—第十二章 有色金属合金 铝合 金	1		
铜合金 其他有色合金	2		
第十三章—第 15 章			

新型金属材料	1.5		
课程总结	1		
课堂讨论	1		
总 计	40		

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程为专业选修课，是在《金属学》、《热处理原理》、《热处理工艺》、《工程材料力学性能》课程之后讲授。

五、建议使用教材与教学参考书

（一）教 材：

戴起勋主编. 金属材料学（第二版）. 北京：化学工业出版社，2014

（二）参考书：

1. 吴建成等.金属材料学（第2版）.北京：冶金工业出版社，2009
2. 凤仪.金属材料学.金属材料学，北京：国防工业出版社，2009
3. 李云凯等.金属材料学,北京：北京理工大学竖版社，2013
4. 文九巴. 金属材料学，北京：机械工业出版社, 2011
5. 张皖菊等.金属材料学实验，合肥：合肥工业大学出版社，2013

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1、进行 1-2 次课堂讨论，培养学生对材料各要素之间关系的理解和分析能力，了解新材料开发与发展。并布置作业，完成后交老师评阅。

2、为加深学生对合金化原理的理解，在合金钢讲授结束时，归纳总结 1-2 个合金元素的作用，其余由学生自己总结。

3、讲授时应结合金属学等基本知识，综合地分析问题，采用启

发式，培养学生掌握应用专业知识分析问题的思路与方法。

4、有色金属合金和新型金属材料的部分内容可布置自学。

七、课程考核及成绩评定方式

期末总成绩=70%期末测试成绩+30%平时成绩（出勤+作业）

《金属热处理》课程教学大纲

课程编号：061030880

总学时及其分配：总学时 48，授课学时 48。

学分数：3

适用专业：金属材料

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：许磊

编制日期：2016 年 9 月 15 日

一、课程简介

热处理是通过加热和冷却的方法使材料内部组织结构(有的也包括表面化学成分)发生变化,以获得预期性能的工艺方法。这些性能包括工艺性能、力学性能、物理性能和化学性能,在现代机械制造业中主要是材料的强度、硬度、韧性、耐磨性、耐热性和耐蚀性等。因此进行热处理是提高零件使用性能、保证产品质量、改善工艺性和节约原材料的重要途径。“材料热处理”课就是通过介绍各种先进的热处理工艺和工艺参数对材料组织、结构及性能的影响规律,阐述有关基本原理、工艺操作和效果,同时将热处理工艺与材料选用、零件设计相结合,阐述热处理工艺设计方法及其在机械设计和机械加工工艺过程的地位和作用。

二、课程教学的目标

本课主要使学生掌握热处理工艺的一些内容方法步骤、相应的相变原理,达到培养学生分析、解决实际问题的能力的目的。通过本门课程的学习,使学生能够掌握金属材料热处理的基本原理和主要工艺,

能够独立的进行简单热处理工艺设计，并了解当代本学科的水平，发展动态，为以后工作奠定基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

（一）钢在加热时的转变（4 学时）

- 1、奥氏体及其形成机理
- 2、奥氏体晶粒的长大及其控制

（二） 钢在冷却时的转变

1、珠光体相变（4 学时）

珠光体的组织形态与性能特点、珠光体的形成机理及其转变动力学、先共析铁素体和渗碳体的形成。

2、马氏体相变（6 学时）

马氏体的结构、形态及其影响因素、马氏体相变的主要特征、马氏体相变的影响因素、淬火钢中的残余奥氏体及其控制、马氏体相变机理及马氏体性能特点。

3、贝氏体相变（4 学时）

贝氏体相变特点、组织形态和力学性能、贝氏体相变的热力学条件、相变机理、贝氏体相变的动力学影响因素、魏氏组织。

4、过冷奥氏体转变图（4 学时）

过冷奥氏体等温转变图、过冷奥氏体连续冷却转变图、临界冷却速度、孕育期消耗。

（三）钢的退火与正火（4 学时）

退火工艺的分类及基本原则，完全、不完全退火、球化退火、扩散退火等，退火规范对钢的组织的影响，退火规范对钢中残余应力

的影响。钢的正火，退火、正火后的组织性能及工艺缺陷。

（四）钢的淬火与回火（6 学时）

淬火的概念及分类，钢的淬透性，淬火介质，淬火工艺规范，钢的回火，回火的定义、分类，合理的确定回火温度及回火保温时间，回火转变的影响因素和回火脆性。

（五）表面淬火强化（4 学时）

表面淬火用材料，快速加热表面淬火时相变特点，火焰加热淬火，感应加热淬火。

（六）化学热处理（4 学时）

化学热处理的分类及特点，化学热处理基本原理和基本过程，化学热处理渗剂及其反应机理，钢的渗碳，钢的氮化，钢的碳氮共渗。

（七）零件的热处理分析（2 学时）

热处理的技术条件，热处理的工序位置，典型零件的热处理分析。

（八）总结（2 学时）

七、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：工程力学，材料科学基础，材料热力学。

八、建议使用教材与教学参考书

夏立芳编 《金属热处理工艺学》 哈尔滨工业大学出版社
2007 年版

刘云旭编 《金属热处理原理》 机械工业出版社 1981 年第 1 版

赵连成编 《金属热处理原理》 哈尔滨工业大学出版社 1981 年第 1 版

《热处理手册》编委会 《热处理手册》 第一分册 机械工业出版社 1984 年第

1 版

李松瑞 周善初编 《金属热处理》 中南大学出版社 2003 年第 1 版

刘永铨编 《钢的热处理》 冶金工业出版社 1987.11

九、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程教学方法以课堂教学为主，结合目前实际生产中的产品为案例进行细化讲解，让同学们对所学知识有感性认知，便于理论联系实际，重点学习相应的相变原理、热处理基本原理和主要工艺，难点在于理论知识的实际应用。

布置一定课外相关领域的发展现状自学内容，培养学生自学能力，加深理论知识的认识。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方式：作业完成情况，上课出勤率，上课提问，考试。

成绩评定方式：平时成绩 20-30%（包括作业完成情况，上课出勤率，上课提问），考试成绩占 70-80%。作业要求独立思考、独立完成。

《专业英语》课程教学大纲

课程编号：060030070

总学时及其分配：总学时 24 学时，授课 24 学时

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程专业金属材料工程方向

任课学院、系部：材料学院 材料加工工程系

课程负责人：黄丹

编制日期：2016.7.5

一、课程简介

材料科学与工程专业金属材料方向《专业英语》，是该专业方向必修的技术基础课。该课程结合已学专业理论课及专业实践，同时又与生产实际密切联系，以单元形式，系统了解机械装备制造、金属材料性能、铸造、焊接，以及锻压等领域的必要英语技术术语、概念和表达。《专业英语》的设置，既是工程技术专业大学生必要的外语素质在专业领域的扩展，也是对所学专业知识的再次强化；是实现教育国际化的重要环节，也是现阶段的主要手段。

二、课程教学的目标

通过本课程学习，要求学生：

- 1.系统掌握金属材料及其加工制造相关基本技术术语、概念、工艺特征的英文表达，掌握并应用科技英语及说明文体的基本语法，体会中英文差异及其原因。
- 2.能够快速阅读相关英文技术文献，提取核心思想，做到基本概念、过程准确无误。
- 3.初步做到借助工具书及专业知识完成简单的技术类资料的汉译英工作。

三、课程教学的基本内容及教学安排

Part I Mechanical Design	1 学时
Part II Interchangeability and Measurement	1 学时
Part III Materials Science Basis and Heat Treatment 3.1 Engineering Materials-1 3.1 Engineering Materials-2 3.1 Engineering Materials-3 Seminar 3.2 Material's Mechanical Properties-1 3.2 Material's Mechanical Properties-2 3.3 Casting-1 3.3 Casting-2	2 0 学时

3.4 Forging-1	
3.4 Forging-2	
3.5 Welding-1	
3.5 Welding-2	
Seminar and Presentation	
Part IV Manufacturing Technology and Machine Tools	1 学时
Seminar and Presentation	1 学时

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

材料科学基础、机械设计基础或机械原理

五、建议使用教材与教学参考书

教材：赵武等. 机械工程专业英语. 北京：电子工业出版社, 2013
参考书：

(1) 范积伟. 材料专业英语. 北京：机械工业出版社, 2010

(2) 赵杰. 材料科学基础(双语版). 大连：大连理工大学出版社, 2010

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方式以课堂讲授为主，辅助较多的学生发言/演讲，课下作业等形式。

学习建议：英语学习的特点就是持续性，无论大学英语还是专业英语。后续学习中应有意识地多接触外文专业文献，自我训练快速泛读和关键内容的重点精读。同时，需要配合一定量的翻译训练，才能满足毕业设计/论文的要求。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试，平时成绩 30%，期末卷面成绩 70%。

《塑性加工基础》课程教学大纲

课程编号：061030850

总学时及其分配：总学时 24=理论课时 22+实验课时 2

学分数：1.5

适用专业：金属专业

任课学院、系部：材料学院 材料成型及控制工程系

课程负责人：冀国良

编制日期：2016-11-18

一、课程简介

《塑形成型原理》是材料成型及控制工程专业的一门专业基础理论课，目的在于科学地、系统地阐明各种金属塑性成形方法在金属学和力学方面的基本规律和共同基础，为进一步学习塑性成型工艺课程做理论准备，为分析塑性变形物理机制、解决复杂工艺问题及合理制定塑性成形工艺做理论准备。《塑形成型原理》对于培养学生科学精神、理论思维能力、学术创新能力具有重要作用。

二、课程教学的目标

本课程教学目标是：1. 阐明金属塑性成形的金属物理学基础，揭示金属的塑性变形机理，研究外部条件对金属塑性和流动应力的影响。
2. 阐明应力、应变、应力应变关系和屈服准则、本构关系等塑性理论

基础知识,分析塑性成形力学问题的各种解法及其在具体工艺中的应用,从而科学地确定变形体中的应力应变分布,为选择塑性加工设备和设计模具提供理论基础。3. 阐述塑性成形时的金属流动规律和变形特点,以便确定合理的变形工步和坯料尺寸。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论

1.1 金属塑性加工方法的特点及分类; 1.2 本课程的目的和任务; 1.3 塑性成形理论的发展概况; 1.4 金属塑性加工技术在整个材料成形方法中的地位及其应用。

课堂教学: 2 学时。

第二章 张量基础

2.1 矢量和张量的记法、求和约定; 2.2 张量的分量转换规律; 2.3 张量代数 2.4 常用特殊张量; 2.5 主方向与主分量。

课堂教学: 2 学时。

第三章 应力分析

3.1 应力张量; 3.2 应力张量的坐标变换 3.3 主应力、应力主方向、应力张量不变量; 3.4 最大切应力; 3.5 应力偏张量和应力球张量; 3.6 八面体应力和等效应力; 3.7 应力平衡微分方程; 3.8 平面应力问题和轴对称应力问题。

课堂教学: 6 学时。

第四章 应变分析

4.1 应变张量；4.2 几何方程；4.3 变形协调方程；4.4 主应变、应变主方向、应变张量不变量；4.5 最大切应变；4.6 应变偏张量和应变球张量；4.7 八面体应变和等效应变；4.8 应变增量和应变速率张量；4.9 平面应变问题和轴对称应变问题的应变张量；4.10 有限应变；4.11 真实应变。

课堂教学：6 学时。

第五章 屈服准则与本构方程

5.1 屈服准则的概念与性质；5.2 屈雷斯加屈服准则和米塞斯屈服准则；5.3 屈服准则的数学方程和几何表达；5.4 屈服准则的实验验证；5.5 应变硬化和后继屈服准则；5.6 弹性本构方程；5.7 加载与卸载准则及杜拉克公设；5.8 增量理论；5.9 全量理论；5.10 最大散逸功原理。

课堂教学：6 学时。

号	实验项目名称	实验内容	时	实验类别	实验类型	每组人数	必/选做	已开/未开	明	承担实验室
1	摩擦系数测定	金属圆柱试样压缩的摩擦系数		专业基础	综合性	5	必做	已开		材控实验室

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课程是《理论力学》和《材料力学》。本课程的后
续课程是《锻造工艺学》、《冲压工艺学》、《轧制工艺学》和《塑性成
形数值模拟》。

五、建议使用教材与教学参考书

[1] 董湘怀 主编,《金属塑性成形原理》,机械工业出版社,2011.7

[2] 卓卫东 主编 《应用弹塑性力学》,科学出版社,
2013.10

[3] 康永林 洪慧平 译 《金属塑性成形导论》,高等教育
出版社,2010.3

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

阐明基本概念及定理公式的丰富深刻的物理意义；阐明主要定理
公式的推导思路与数学技巧；培养学生利用塑性力学基本理论及初等
求解方法分析解决工程实际问题的能力；利用最新研究成果和文献资
料来阐明塑性力学的基本知识和理论；提供典型例题和习题，培养学
生应用塑性力学基本知识和理论的能力。

七、课程考核及成绩评定方式

(1) 课程考核主要内容

1. 矢量和张量的记法、求和约定、张量的分量转换规律。

2. 斜面应力公式、应力张量、应力张量不变量、应力偏量、应力球张量、等效应力、应力平衡方程、平面问题和轴对称问题的应力状态的特点；

3. 应变张量、主应变、应变主轴、应变张量不变量、主切应变与最大切应变、应变偏张量和应变球张量、等效应变、应变增量和应变速率张量等概念及其表达式，几何方程、应变连续方程，平面应变问题和轴对称应变问题的应变张量、几何方程的特点，真实应变的表示方法。

4. 米塞斯屈服准则、屈雷斯加屈服准则及后继屈服准则的数学表达式及其物理意义；加载、卸载准则、杜拉克公设；增量理论、全量理论、最大散逸功原理。

(2) 成绩评定方式

闭卷考试，试题形式有填空题、简答题、综合题，其中卷面成绩占最后总成绩的 70%，平时成绩占 30%。

《铸造工程基础》课程教学大纲

课程编号：061030920

总学时及其分配：总学时 24 授课 22 实验 2

学分数：1.5

适用专业：金属

任课学院、系部：材料学院材料加工系

课程负责人：王英

编制日期：2016-9-11

一、课程简介

《铸造工程基础》是材料成型与控制专业的主要专业课之一，阐述了工艺设计的基本内容、方案的确定，浇冒口系统的开设和设计，金属过滤技术以及工艺装备设计等。学习本课程时，应特别注意理论联系实际，以便为学生今后开发新的造型材料，研究新的铸造工艺方法和拟定合理的铸造工艺方案，奠定良好的基础。

二、课程教学的目标

本课程以课堂教学为主，注重理论联系实际，从组织结构的角度出发，来阐述问题，重点放在与铸造工程有关的基本概念、基本现象、基本规律和基本方法上。使学生了解并基本掌握有关铸造的理论和方法。在教学过程中，可利用多媒体教学，安排学生观看有关型砂、铸造工艺和铸造合金等录像，加深学生的感性认识。还可以安排学术讲座，使学生对材料科学的发展动态有一定了解。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要讲述铸造工程有关的基本概念、基本现象、基本规律和基本方法、造型材料、铸造合金、铸造工艺设计、非重力铸造方法、铸造设备。

第一章：绪论（2 学时）

课程内容：本章介绍了铸造工艺的特点和铸造定义，包括铸造的历史，铸造的发展趋势等。要求学生掌握铸造的概念、铸造工艺的特点以及铸造的发展趋势。

第二章：铸型的制备技术（6 学时）

课程内容：造型材料制备、芯盒砂的制备、汽化模铸造工艺、熔模铸造工艺等。要求学生掌握造型材料的基本组成、造型材料的粘结原理和芯盒的制备方法，以及汽化模和熔模铸造的工艺流程。

第三章：铸造工艺设计（6 学时）

课程内容：铸造工艺图的标注方法，浇注位置和分型面的选择原则。工艺参数的确定原则，铸造工艺和合金铸造性能对铸件结构的要求，冒口冷铁的运用原则，通过学习，要求学生掌握铸造工艺图的设计过程。

第四章：铸造合金原理(2 学时)

课程内容：铸造合金的熔炼简介。要求了解铸铁、铸钢及有色金属的熔炼。基本掌握熔炼设备基本结构，基本原理，精炼方法及原理等。

第五章：铸造生产机械装备(2 学时)

课程内容：铸造车间设置，了解粘土砂造型设备，熟悉树脂砂和水玻璃砂造型设备机生产线，造型材料处理及旧砂再生设备，铸造熔化设备及控制，落砂清理及环保设备，铸造生产过程自动化。要求学生掌握粘土砂造型设备造型原理，铸造生产过程自动化。

第六章：非重力铸造及金属型铸造技术（4 学时）

课程内容：压力铸造的基本概念和压铸机的分类，压力铸造的铸造过程、压铸模具的设计、低压铸造和差压铸造的原理、离心铸造的特点，挤压铸造的特点、金属型铸造的特点。要求学生掌握压力铸造的基本概念和压铸机的分类，压力铸造的铸造过程、压铸模具的设计。

具体实验安排表如下。

序 号	实 验 项 目 名 称	实 验 内 容	学 时	实 验 类 别	实 验 类 型	每 组 人 数	必 /选 做	已 开 /未 开	说 明	承 担 实 验 室
1	原 砂 性 能 综 合 性 实 验	测定原砂的含水量、含泥量、粒度、透气性，湿压强度、紧实率、流动性、原砂颗粒形状及表面状况	2	技 术 基 础	证 验	5	必 做	已 开		材 料 成 型 与 控 制 实 验 室

注：“实验类别”为基础、技术（专业）基础、专业、科研、生产、毕业设计（论文）或其它；“实验类型”为演示性、验证性、综合性、设计性、创新性；“每组人数”为基础或专业基础课实验一般 1 人或 2 人一组，专业课实验一般不超过 5 人，有特殊要求和特殊情况的以满足实验每组最少人数为限，但最多不超过 15 人一组。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的基础课程是《材料科学基础》。作为专业技术基础课，它是很多专业的基础。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：《铸造工程基础》魏华胜主编，机械工业出版社

参考书：

- [1] 《铸造工艺学》 曲卫涛主编，西北工业大学出版社，1996
- [2] 《铸造工艺设计》李弘英主编，机械工业出版社，2005
- [3] 《材料科学基础》，潘金生等，清华大学出版社，2004
- [4] 《金属热处理原理》赵连城主编，哈尔滨工业大学出版社，1987；
- [5] 《金属工艺学》 王英杰主编，机械工业出版社，2008

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

由于《铸造工程基础》涉及许多基础理论，概念性强，内容抽象，在课堂上采用启发式教育，以调动学生积极的思维能力；在讲授时除了板书外，尽量多用教学模型、挂图、照片和曲线图表等形象化语言；部分内容如熔模铸造、铸造合金组织结构的变化等，便组织学生观看录像，生动地用图像演示给学生，以加深学生对课程内容的理解，提高学习兴趣，另一方面，为了提高学生对那些需要有丰富空间想象力的模具设计，将先进的多媒体现代化教学手段引入铸造工程局基础教学中，并让它们以二维或者三维动画形式生动形象的展示在学生面前。实现图文声像并茂的一体化教学，弥补传统教学在时间和空间等方面的不足，以提高教学效果，并让学生在有限的课堂授课学时中学到更

多的专业理论知识。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方式：闭卷笔试

成绩评定：平时成绩=课堂出勤+作业+实验成绩 占 30%

卷面成绩 占 70%

《模具设计及制造》课程教学大纲

课程编号：060030900

总学时及其分配：学 时 数：32 ， 课堂教学

学分数：2

适用专业：材控专业、金属材料

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：历长云

编制日期：2016.09.05

一、课程简介

本课程为材控专业及金属材料方向的一门专业课。通过本课程的学习，可以增加学生对本专业的学习兴趣，为走向工作岗位提供良好的理论基础。通过本课程的学习，使学生能够掌握一般常见模具的基础知识，了解不同金属成形方式的模具设计的过程与制造，同时，该课程的学习可以更好的把所学知识与前面所学内容很好的结合起来，提高了学生综合学习能力以及解决实际问题的能力。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，应能够比较全面地了解材料成形模具设计。模具设计及制造是一门综合性及实践性很强的一门课程，通过该课程的学习，学生可以把材料相关知识，机械加工相关知识以及模具设计相关知识综合起来，由于该课程实践性很强，内容也不断更新，应根据实际情况进行相关的教学，提高学生设计能力。

通过本课程的学习，学生主要达到以下几个方面的要求：

- (1) 对于不同的产品，能读懂产品零件图。
- (2) 能根据所学知识判断零件制备方法及制备该零件的模具。
- (3) 能较熟练的画出模具总装图、模具零件图
- (4) 对模具零件的加工制造有一定的掌握。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要讲授与模具相关的基础知识，包括铸造金属型模具设计与制造，压铸型模具设计与制造，挤压、拉拔模具设计与制造，塑料模具设计与制造等内容，本课程的重点是模具基础知识及不同成形模具设计基础。

第一章 模具基础知识（2 学时）

知识要点：模具及其分类，包括模具的用途，模具的组成，模具的成形特点等，此外要了解模具的制造特点及模具的生产过程，其中主要理解模具设计，工艺规程的制定等，最后了解目前模具生产的发展趋势。

目标要求：了解模具的用途，模具的类型，熟悉掌握模具的组成，了解模具的制造特点，生产过程以及发展趋势，同时了解目前模具技术水平的评估原则以及提高模具技术水平的措施。

采用课堂教学，2 学时。

第二章 铸造金属型设计（4 学时）

知识要点：铸造成形是金属成形中比较重要和普遍的成形方式，为提高生产效率，铸造精度，有必要进行金属型模具的设计，了解铸造工艺学以及模具设计内容，包括铸件结构分析，浇注位置选择，分

型面选择，浇冒口设计等，熟悉模具型腔，型芯尺寸计算，了解金属型材料的选择。

目标要求：了解金属型铸件的工艺分析，铸件浇口冒口的设计，金属型型体的设计以及排气，掌握模具设计中定位，导向机构，锁紧机构，顶出装置，加热冷却系统设计以及金属型材料的选择。

采用课堂教学，4 学时。

第三章 压铸型设计（8 学时）

知识要点：压铸型是生产压铸件的重要工艺装备，压铸型的设计水平直接关系到压铸生产能否顺利进行以及压铸件的质量、生产效率和压铸件的成本。进行压铸模设计首先要了解压铸型结构，知道其设计原则，熟悉成形零件设计，抽芯推出机构设计以及掌握浇注系统及排溢系统的设计和压铸型的冷却。

目标要求：了解压铸型结构及设计基本原则；理解设计步骤及主要内容，分型面选择，成形零件设计，浇注及排溢系统设计以及压铸型材料的选择。

采用课堂教学，8 学时。

第四章 挤压模具设计基础（4 学时）

知识要点：了解挤压成形工艺，挤压模具工作条件，掌握挤压模具种类，组装方式，熟悉模具设计中模角选择，模孔尺寸计算以及工作带长度选择，根据实际进行模具外形尺寸计算。对于棒材模具设计，掌握模孔数目的确定，模孔位置的排列，模孔尺寸的确定以及工作带尺寸的计算，最后要了解棒材模的强度校核。

目标要求：通过本章学习使学生了解挤压模具设计的基本要素，熟悉棒材模具设计过程。

采用课堂教学，4 学时。

第五章 型材挤压模具设计（4 学时）

知识内容：主要介绍普通型材模具设计中单孔挤压模的模孔配置，多孔挤压型材的模孔布置，以及如何减少金属流动不均匀性的措施，掌握型材模孔几何尺寸的确定，对型材模具要进行强度校核。对于舌形模设计中，了解其工作特点，结构类型，熟悉分流组合模，平面叉架模，宽展模及导流模设计内容。

目标要求：了解普通型材模具设计思路，基本掌握舌形模，分流组合模，平面叉架模，宽展模及导流模的设计理念及内容。

采用课堂教学，4 学时。

第六章 拉拔模具设计（4 学时）

知识内容：包括棒材，线材拉拔模具设计，管材型材拉拔模具设计，区别型材拉拔与挤压的不同。

目标要求：熟悉掌握棒材线材拉拔设计中模孔结构形状和尺寸设计，模子外形尺寸设计，掌握管材和型材拉拔设计中整径模设计，芯头设计过程。

采用课堂教学，4 学时。

第八章 塑料模具结构与设计（6 学时）

知识内容：熟悉塑料模具的分类，设计步骤，通过对该章的学习，熟悉简单的塑料模的设计内容。熟悉塑料模具工作原理，设计理念，顶出装置设计，冷却系统设计，抽芯机构的设计等。

具备进行中等复杂塑料零件的塑料工艺设计及编制的能力。

目标要求：掌握塑料模概念，塑料模具的分类，了解塑料成形特点，熟悉各种抽芯机构，了解顶出装置设计过程，了解冷却装置设计内容。

采用课堂教学，6 学时。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是对前期课程如锻造工艺学，铸造工艺学，冲压工艺学、塑性成形原理、等课程的延续，同时通过该课程学习，可以很好的把前期课程的学习综合起来。该课程的重点在于材料不同成形工艺中其模具的设计与生产，包括金属型铸造模具，压铸模具，冲压模具，拉拔模具的设计过程与内容。

五、建议使用教材与教学参考书

教 材：

[1] 张国志 赵宪明等主编. 材料成形模具设计. 东北大学出版社

参 考 书：

[1] 丁松聚主编. 冷冲模设计. 机械工业出版社

[2] 肖景荣主编. 模具计算机辅助设计与制造. 国防工业出版社

[3] 吕炎主编. 锻压成形理论与工艺. 机械工业出版社

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

本课程教学方法以课堂教学为主，以目前实际生产中的产品为案例进行细化讲解，让同学们对所学知识有感性认知，便于理论联系实际，重点在于对模具图的识图能力的培养，难点在于理论知识的实际应用。

七、课程考核及成绩评定方式

课程考核方式包括平时成绩（30%）+期末成绩（70%），平时成绩主要包括课堂出勤情况，课堂作业质量及课后作业完成情况综合考核。

《计算机在材料科学中的应用》课程教学大纲

课程编号：060010500

总学时及其分配：总学时 24，其中授课 16、实验 8

学分数：1.5

适用专业：材料科学与工程专业

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：邢学玲

编制日期：2016.9.12

一、课程简介

《计算机在材料科学中的应用》是高等学校材料科学与工程专业本科生的选修课。计算机是人类社会在不断探索和了解自然奥秘的发展过程中发明出来的计算工具，材料学科本身又是个多学科交叉的新兴学科。计算机在材料科学中的应用领域非常广泛，比如材料设计、材料数据库、材料数据的处理、材料的专家系统、材料加工过程中的控制与优化等等。由此也可以看出，计算机在材料领域的地位以及将来的发展趋势。

二、课程教学的目标

了解计算机在材料科学领域的各种典型应用，学会利用计算机进行文献资料的查询。掌握计算机应用中经常采用技术手段的工作原理、性能和特点。掌握材料研究、材料制备、材料工程中可以运用计算机解决问题的基本方法。初步认识计算建模的思想，初步学会利用计算机对试验结果与数据的处理，在上机实验中能比较熟练地掌握计算机使用方法、学习并熟练应用 Origin 软件进行数据管理、计算、绘图等处理。

三、课程教学的基本内容及教学安排

以下分章阐述：

第一部分：课堂教学部分（16 学时）

第一章 绪论 （2 学时）

从材料学本身特点出发，学习材料科学发展中应用科学手段解决各种问题的成功事例，了解新时代材料科学的面临的问题和研究内容，掌握材料科学与工程研究、生产的特点要求。计算机应用于材料学领域的各个方面，在典型的应用中，主要介绍材料设计、材料数据库、人工智能的应用、计算机模拟的应用、计算机在材料组成和结构研究中的应用、计算机在材料性能表征和性能研究中的应用、材料工艺过程的优化及自动控制等内容。

第二章 材料研究中的数学模型与数据分析（6 学时）

掌握数学模型的基本概念，建立数学模型的基本步骤和原则，常用数学建模方法；掌握材料科学研究中的数据处理方法，Origin 软件的基本功能和使用方法，Origin 在材料科学研究中的应用举例，材料科学研究中的数据处理。

第三章材料数据库和专家系统（4 学时）

数据库系统的发展、组成、结构、主要特征；了解材料数据库的特点；专家系统的历史和发展；专家系统的工作原理；专家系统的类型，人工神经网络。掌握数据库管理系统，专家系统的工作原理以及人工神经网络在材料科学中的应用。

第四章 材料加工过程的计算机控制（2 学时）

计算机控制技术基础，掌握计算机控制的基本形式，了解计算机控制系统分类，熟悉测控计算机选择。掌握现代测试系统的输入与输出，理解材料加工的计算机控制，以金属与无机非等材料加工的自动化控制为例。

第五章 互联网在材料研究中的应用（2 学时）

了解互联网上的材料科学信息资源，学习如何利用计算机在互联网上进行文献资料的查询。

第二部分：实验部分（8 学时）

通过该课程的实验环节，使学生能够将所学的书本知识应用于实际，并用实践检验理论，提高学生动手能力的同时，进一步加强学生提出问题、分析问题、解决问题的能力。

1、Origin 软件的使用（6 学时）

了解 origin 的基本功能，熟悉其主要操作界面；掌握 origin 的基本数据分析功能；掌握 origin 软件的制图功能。

2、互联网检索在材料研究中的应用（2 学时）

理解如何在互联网上进行文献资料的查询。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课是，相关的课程有：《微机原理与应用》《材料学》《材料科学与工程导论》《热工仪表及自动化》《高等数学》《数字电子技术》，《模拟电子技术》等。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：《计算机在材料科学中的应用》 机械工业出版社

许鑫华主编

参考教材：

《计算机在材料学中应用》 燕山大学出版社 杨庆祥主编

《材料科学与工程中的计算机技术》 中国矿业大学出版社

樊新民主编

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

建议多媒体授课为主。

七、课程考核及成绩评定方式

本课程主要是课堂讲授和上机操作结合，通过上机加强学生对材料数据库数据处理能力应用。

考核方法：该课程对本科生是选修课，闭卷考试和上机操作。最终考核成绩中卷面成绩占 70%，平时上机成绩占 30%。

《AutoCAD 绘图基础》课程教学大纲

课程编号：061030940

总学时及其分配：总学时 32，实验课时 24，理论课时 8

学分数：2

适用专业：材料成型与控制工程

任课学院、系部：材料学院材料成型与控制工程系

课程负责人：王海燕

编制日期：2016/11/11

一、课程简介

AutoCAD 软件是用于二维及三维设计、绘图的系统工具，广泛应用于机械、电子、建筑、广告等设计领域。本课程由浅入深、循序渐进地讲授了 AutoCAD 关于工程图的基本功能、基本操作和相关技术。

二、课程教学的目标

通过对本课程的学习及上机实践练习，进而使学生掌握绘制工程图的基本方法和基础技巧，能独立的绘制各种工程图；同时深入的了解 AutoCAD 绘制工程图的主要功能、方法和技巧，从而达到融会贯通、灵活运用。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1、 AutoCAD2005 操作基础

（1） AutoCAD2005 基础知识

- (2) 设置绘图环境
- (3) 课堂练习 1-1: 设置绘图窗口的背景
- (4) 操作图形文件
- (5) 控制图形文件的显示
- (5) 课堂练习 1-2: 精确绘图

学时：2

2、创建简单图形

- (1) 点、直线、射线和构造线
- (2) 多线、多线段及正多边形和矩形
- (3) 圆、圆弧、圆环及椭圆、椭圆弧
- (4) 课堂练习 2-1: 轴承俯视图
- (5) 课堂练习 2-2: 创建齿轮

学时：2

3、编辑图形

- (1) 选取对象
- (2) 编辑对象
- (3) 课堂练习 3-1;绘制圆轴平面图
- (4) 课堂练习 3-2;绘制机械零件的平面图
- (5) 使用夹点功能编辑对象
- (6) 编辑对象特性

学时：4

4、图形填充

- (1) 创建图形填充
- (2) 面域对象
- (3) 课堂练习 4-1;编辑填充图案
- (4) 课堂练习 4-2;提取数字信息

学时：2

5、高效制图

- (1) 块
- (2) 块的属性
- (3) 课堂练习 5-1:操作块
- (4) 外部参照
- (5) 课堂练习 5-2:利用外部参照增强工作
- (6) AutoCAD 设计中心与标准
- (7) 课堂练习 5-3: 创建和附加 CAD 标准样板

学时：2

6、文字标注与尺寸标注

- (1) 标注文字
- (2) 课堂练习 6-1:导入外部文本并编辑格式
- (3) 标注尺寸
- (4) 尺寸标注的类型
- (5) 课堂练习 6-2:尺寸标注实例
- (6) 编辑尺寸标注

学时：2

7、绘制三维图形

- (1) 三维绘图基础
- (2) 用户坐标系
- (3) 创建简单三维对象
- (4) 课堂练习 7-1:创建线框模型
- (5) 创建三维面
- (6) 课堂练习 7-2:使用 3DFACE 生成的三维面
- (7) 创建基本表面模型
- (8) 编辑表面模型
- (9) 课堂练习 7-3:三维动态观察器

学时：4

8、实体创建与编辑

- (1) 实体造型
- (2) 编辑实体
- (3) 课堂练习 8-1:制作水杯的模型
- (4) 布尔运算
- (5) 课堂练习 8-2:轴承的制作

学时：2

9、着色与渲染处理

- (1) 消隐和着色
- (2) 渲染模型
- (3) 课堂练习 9-1:实体渲染

(4) 渲染选项

(5) 课堂练习 9-2:渲染水杯

学时：2

10、打印 AutoCAD 图形

(1) 工作空间

(2) 布局

(3) 课堂练习 10-1:使用布局样板创建标准布局图

(4) 视口

(5) 图形输出的相关设置

(6) 课堂练习 10-2:输出图形

学时：2

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是专业基础课，是学习其他专业课程的必不可少的工具。

五、建议使用教材与教学参考书

[1] 《AutoCAD 机械应用教程》。机械工业出版社，2008.

[2]王斌.中文版 AutoCAD 实用培训教程.清华大学出版社出版,2005.

[3]文英宁.计算机辅助设计 AUTOCAD2004 实用教程. 中国水利水电出版社,2005.

[4]《AutoCAD2002 实例精解》编委会.AutoCAD2002 实例精解. 西北工业出版社，2003.

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1.教学方法

以课堂讲授为主，采用启发式和讨论式教学方法，根据教学内容适时安排课堂讨论，培养学生提出问题和解决问题的能力。

2.教学手段

辅以多媒体以及实验动手操作的教学形式，培养工程意识和实践能力。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方法：考试

成绩评定方式：考试成绩占 70%，平时成绩占 30%（包括平时出勤、作业、实验）

《表面工程学》课程教学大纲

课程编号：060030060

总学时及其分配：总学时 32，理论授课 28，课内实验 4

学分数：2

适用专业：材料成型与控制工程，材料学

任课学院、系部：材料学院

课程负责人：李强

编制日期：2016-09-15

一、课程简介

本课程是材料成型与控制，材料学的专业选修课。通过本课程的学习使学生了解现代表面技术基本知识。掌握本课程有关材料表面的基本概念和某些重要理论，对现代表面技术的形成、分类、涵义和内容有一定深度的了解。通过一些典型的表面技术来了解其主要设备、技术路线、工艺实施、分析检验和具体应用等，从而使学生对现代表面技术的形成、现状和发展有基本的了解。课程加强了实验环节，积极培养学生理论联系实际以及开拓创新的能力，为学习其它有关专业课程和将来从事生产技术工作奠定必要的理论基础。

二、课程教学的目标

本课程是材料成型与控制，材料学的专业选修课。课程教学所要达到的目的要求：

1. 了解材料表面改性的基本原理及相应的工艺方法。
2. 掌握各种材料表面技术各自的特点及应用领域。

三、课程教学的基本内容及教学安排

● 概论（1 学时）

材料表面技术的发展历史

材料表面技术的作用和地位

材料表面技术的内涵

本课程的学习目的及主要内容

●表面科学的一些基本概念（3 学时）

固体的表面与界面

磨损失效机理

腐蚀失效机理

●电镀和化学镀（4 学时）

电镀的基本原理

电解液性质

金属和合金电镀

复合镀技术

电刷镀技术

化学镀和非金属电镀

●热喷涂技术（3 学时）

热喷涂技术的基本原理

热喷涂技术的工艺特点

火焰热喷涂技术

等离子热喷涂技术

超音速和爆炸热喷涂技术

电弧喷涂技术

热喷涂用材料

●热扩渗(3 学时)

热扩渗技术的基本原理与分类

固体热扩渗

液体热扩渗

气体热扩渗

●化学转化膜技术（1 学时）

转化膜形成的基本方式

转化膜的基本用途

转化膜技术的发展动向

●表面淬火与表面化学热处理(3 学时)

基本原理与特点

感应加热淬火技术

火焰加热表面淬火技术

激光淬火与其它表面淬火技术

表面化学热处理的目的

化学热处理渗层的基本组织类型

化学热处理种类

表面改性技术

●气相沉积技术（5 学时）

物理气相沉积的基本概念

真空蒸镀的基本原理及工艺特点

阴极溅射的基本原理及工艺特点

阴极溅射的多种工艺方法

离子镀膜技术

化学气相沉积的基本概念

化学气相沉积的基本原理及工艺特点

等离子体增强化学气相沉积技术

●高能束表面技术（4 学时）

高能束的基本概念

激光表面熔凝技术

激光表面熔覆技术

激光表面合金化技术

其它激光表面淬火技术

离子注入的基本原理

离子注入技术及工艺特点

电子束表面技术

●涂装技术（1 学时）

●实验（4 学时）

内容视本学科方向发展情况结合实验大纲选定

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

学习本课程前学生应先修完《物理化学》、《材料科学基础》、《材料性能学》、《热处理原理与工艺》等课程，可为后续实践环节以及毕业设计等提供理论指导。

五、建议使用教材与教学参考书

《表面工程学》，曾晓雁等编，华中科技大学出版社出版。

《现代表面技术》 钱苗根等编著 机械工业出版社 2002.

《金属材料表面新技术》赵文轸编 西安交通大学出版社
1992.

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

课程内容繁杂而不精，建议结合实践加深理解。

七、课程考核及成绩评定方式

平时作业 10%，课堂表现 10%，实验课程 10%，考试成绩 70%。

《无损检测》课程教学大纲

课程编号：061030810

总学时及其分配：总学时：16 学时（授课）

学分数：1

适用专业：材料成型与控制

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：杨文朋

编制日期：2016 年 11 月

一、课程简介

无损检测是材料成型与控制专业的一门专业技术选修课，系统介绍无损检测的五种常规方法和现代新技术基础理论和应用。

二、课程教学的目标

学生掌握无损检测技术的原理、方法、设备及其实际应用，并了解如何进行这方面的开发和研究工作。将对无损检测与评价的学科体系、现状与发展等方面有比较全面的了解，对超声、射线等无损检测与评价方法有比较深入的认识，为从事无损检测与评价的研究与实践打下 LC 较坚实的基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第 1 章 无损检测概论（1 学时）

了解无损检测技术的特点、意义及其发展方向。

第 2 章 超声检测（4 学时）

掌握超声检测原理和方法，了解超声检测设备性能及超声检测应用。

重点：超声检测原理和方法。

难点：超声检测原理（超声的产生、传播和接收）。

第3章 射线检测（3学时）

介绍射线的性质、获得方法及对物质的作用、射线探伤方法原理、X射线照相技术要求与程序、底片上缺陷的辨认、射线探伤质量标准及质量评定、射线的安全防护等。

第4章 渗透检测（2学时）

理解渗透检测原理、装置、方法和步骤，了解渗透检测的应用及渗透显示的解釋和缺陷评定。

重点：渗透检测的原理和方法。

第5章 磁粉检测（2学时）

掌握磁粉检测原理、装置、方法和步骤，了解磁粉检测的应用，了解磁粉显示的解釋和缺陷评定。

重点：磁粉检测的原理和方法。

第6章 涡流检测（2学时）

掌握涡流检测原理和方法，了解涡流检测仪器的应用和缺陷解釋。

重点：涡流检测的基本原理和方法。

难点：涡流检测的基本原理及缺陷解釋。

第7章 激光全息照相检测（0.5）

明确激光全息照相的基本原理及激光全息照相检测方法；了解激光全息照相检测的设备及应用。

重点：激光全息照相检测的基本原理和方法。

难点：激光全息照相（全息图的记录和显示）检测的基本原理。

第8章 声发射检测（0.5）

明确声发射检测原理和方法，了解声发射设备及其应用。

重点：声发射检测的基本原理和方法。

难点：声发射检测的基本原理。

第9章 红外检测 （0.5 学时）

明确红外检测原理和方法，了解红外检测设备及其应用。

重点：红外检测的基本原理和方法。

难点：红外检测的基本原理。

第10章 微波检测 （0.5）

明确微波检测原理和方法，了解微波检测设备及其应用。

重点：微波检测的基本原理和方法。

难点：微波探伤方法。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程为专业选修课，是在《铸件形成理论》、《塑性成型原理》和《焊接工程基础》课程之后讲授。

本课程学完之后，学生对培养材料加工与成型过程中的零件缺陷的基本检测方法有基本的了解。

五、建议使用教材与教学参考书

（一）教 材：

《现代无损检测与评价》李国华、吴淼，化学工业出版社，2009

（二）参考书：

1. 《无损检测及其在石油工业中的应用》马德岩，成都科技大学出版社，1993

2. 《无损检测技术及其应用》张俊哲，浙江大学出版社，1997

3. 《无损检测概论》戴端松译，中国科学出版社，1997

4. 《无损检测学》[日]石井勇五郎著 机械工业出版社，1997

5. 《无损检测诊断现场实用技术》王仲生，机械工业出版社，2002

6. 《无损检测》 邵泽波，化学工业出版社，2014

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

教学方法：现在检测方法较多，包括射线照相法、超声波检测法、磁粉检测、渗透检测、涡流检测、声发射检测、红外检测、微波检测、目视检测、激光全息等。教学方法上突出重点，解决难点，以课堂讲解为主，主要介绍讲解超声波检测、射线照相法、磁粉检测、渗透检测、涡流检测。讲解分为两个部分，第一部分为理论讲解，第二部分结合实际生产情况，利用第一部分讲解的理论进行分析。

七、课程考核及成绩评定方式

期末总成绩=70%期末测试成绩+30%平时成绩（出勤+作业）

《热处理设备》课程教学大纲

课程编号：061030960

总学时及其分配：总学时 24，其中实验 2 学时。

学分数：1.5

适用专业：金属材料工程

任课学院、系部：材料学院金属材料工程教研室

课程负责人：范广新

编制日期：2016-9-15

一、课程简介

《热处理设备》是一门应用性较强的必修专业课，它建立在热处理原理与工艺、金属材料学等课程的基础上，系统介绍热处理设备设计基本原理，典型各种热处理设备的组成、应用及进展。

二、课程教学的目标

通过课堂讲授、实验等教学环节，使学生掌握有关热处理设备的知识，同时也培养学生设计、选择和应用热处理设备的能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

一. 热处理设备概述

1. 了解热处理设备在材料工程中的地位与作用；热处理设备的发展概况；本课程的性质、地位和任务。
2. 了解热处理设备的分类、热处理炉的分类。
3. 掌握热处理炉传热的三种基本方式(对流、传导、辐射)和一般条件。

掌握热处理炉内综合传热与应用。

二．热处理设备常用材料

1. 掌握热处理设备对耐火材料性能的要求。

2. 了解热处理设备常用耐火材料。

3. 了解热处理设备常用保温隔热材料。

4. 了解热处理设备常用耐热金属材料。

三．热处理电阻炉

1. 掌握热处理电阻炉的工作原理。

2. 了解热处理电阻炉的基本类型、结构特性、操作要点及维修注意事项。

3. 了解热处理电阻炉的炉型选择原则，掌握热处理电阻炉结构、尺寸设计。

4. 掌握热处理电阻炉功率的计算方法：经验计算法和理论计算法。

5. 了解热处理电阻炉的功率分配、供电电压和接线方法。

6. 了解热处理电阻炉电热元件材料、性能、表面负荷率及其选择。

7. 掌握电热元件的计算方法（理论计算法、图表计算法）和结构设计。

8. 了解电热元件的焊接和安装。

9. 了解热处理电阻炉的技术经济指标、性能试验项目、安装注意事项。

四. 浴炉

1. 了解浴炉的特点、分类（外热式、内热式电极盐浴炉）及其结构特性。

2. 了解常用的浴剂及其用途。

3. 了解埋入式电极浴炉的类型及设计。

4. 掌握浴炉的安全使用操作及维修要点。

五. 可控气氛热处理设备

1. 掌握制备可控气氛的原理。

2. 了解可控气氛的类型、特点及用途，可控气氛保护加热、可控气氛渗碳、可控气氛碳氮共渗工艺所用气氛。

3. 掌握可控气氛碳势测量与控制、温度与碳黑极限。

4. 了解可控气氛热处理设备的分类、结构特点及用途。

5. 了解可控气氛热处理设备安全设施，掌握可控气氛炉的安全操作与维护保养。

六. 真空热处理设备

1. 掌握真空加热的原理、性能特点及应用。

2. 了解真空炉的分类，能够根据要求合理选择和使用真空炉。

3. 掌握真空炉的结构和类型，合理选择电热元件、元件电压、表面功率密度及电热功率。

4. 掌握真空系统的组成、性能参数、控制途径和方法。

5. 了解真空炉的安装、使用和维护要求。

6. 掌握真空炉的最新发展及应用。

七. 感应加热设备

1. 掌握感应加热的原理、性能特点及应用。
2. 了解感应加热电源的分类、特点及安装使用要求，合理选用电源频率及功率。
3. 了解感应加热机床的构成和类型、合理选择和使用感应淬火机床，掌握感应淬火工艺因素要点、控制的途径和方法。
4. 掌握感应器的设计原理及加工、制作

八. 冷却设备

了解冷却设备的分类、基本结构及应用

九. 辅助设备

了解辅助设备的组成及应用

十. 热处理设备的发展

了解热处理设备的发展趋势及最新动态

学时分配表：

序号	章节及名称	学时分配		学时	注
		讲课	实验		
1	一. 热处理设备概述 热处理设备的分类	1		1	
2	二. 热处理设备常用材料	2		2	
3	三. 热处理电阻炉 1. 热处理电阻炉的基本类型及应用	1		5	
4	2. 热处理电阻炉的炉型选择及结构、尺寸设计 3. 热处理电阻炉功率的计算 4. 热处理电阻炉的功率分配、供电电压和接线方法	2			

6	5. 热处理电阻炉电热元件材料及性能 6. 电热元件的计算和结构设计 7. 电热元件的焊接和安装	2			
8	四. 浴炉 1. 浴炉的特点、分类及结构 2. 常用的浴剂及其用途	1		3	
9	3. 埋入式电极浴炉的类型及设计 4. 浴炉的安全操作及维修	2			
10	五. 可控气氛热处理设备 1. 可控气氛的类型及应用	2		4	
11	2. 可控气氛碳势测量与控制	1			
12	3. 可控气氛热处理设备的类型 4. 可控气氛热处理设备的安全操作	1			
13	实验一 常见热处理炉结构与操作		2	2	
14	六. 真空热处理设备 1. 真空加热的原理及特点 2. 真空炉的分类	1		3	
15	3. 真空炉的结构 4. 真空系统的组成 5. 真空炉的安装及使用	2			
16	七. 感应加热设备 1. 感应加热的原理及特点 2. 感应加热电源的分类及特点 3. 感应加热机床的组成 4. 感应器的设计	3		3	
19	八. 冷却设备 九. 辅助设备	1		1	
合计		22	2	24	

实验安排表如下。

号	实验名称	实验内容	学时	实验类别	实验类型	每组人数	必选/选做	已开/未开	说明	承担实验室
							做			
							做			
							做			

注：“实验类别”为基础、技术（专业）基础、专业、科研、生产、毕业设计（论文）或其它；“实验类型”为演示性、验证性、综合性、设计性、创新性；“每组人数”为基础或专业基础课实验一般 1 人或 2 人一组，专业课实验一般不超过 5 人，有特殊要求和特殊情况的以满足实验每组最少人数为限，但最多不超过 15 人一组。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

五、建议使用教材与教学参考书

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

七、课程考核及成绩评定方式

《炉温仪表》课程教学大纲

课程编号：061030970

总学时及其分配：总学时 24，授课学时 24。

学分数：1.5

适用专业：材料成型及控制

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：许磊

编制日期：2016 年 9 月 8 日

一、课程简介

《炉温仪表》是介绍材料成型、热处理过程中所涉及到的测量装置的课程。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生对实验中常用的测量系统的结构、测量原理、维护、使用方法有一个基本的了解，提高学生在实验中的动手能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 测量与测量误差 2 学时

1.1 测量与测量系统

1.2 测量仪表的基本性能

1.3 测量仪表的分类

1.4 测量误差的分类及其性质

第二章 热电偶与热电阻 2 学时

- 2.1 温度的概念及其标尺
- 2.2 热电效应
- 2.3 热电偶的基本定律
- 2.4 热电偶测量回路及冷端温度补偿
- 2.5 热电偶材料及常用热电偶
- 2.6 热电偶的结构
- 2.7 特殊形式的热电偶
- 2.8 热电偶在热处理中的应用及误差分析
- 2.9 热电阻

第三章 动圈式测温仪表 2 学时

- 3.1 动圈式温度仪表测温原理
- 3.2 动圈式测温仪表的使用
- 3.3 配热电阻的动圈表的测量线路

第四章 电子平衡式测温仪表 3 学时

- 4.1 直流电位差计
- 4.2 电子电位差计测量原理
- 4.3 电子电位差计测量桥路的实际电路
- 4.4 电子电位差的微电机及转动机构
- 4.5 电子电位差计使用与调校
- 4.6 电子电位差的抗干扰
- 4.7 电子自动平衡电桥
- 4.8 x-y 函数记录仪

第五章 辐射式测温仪表 2 学时

- 5.1 光学高温计

5.2 全辐射温度传感器

5.3 红外线温度传感器

第六章 数字式温度表简介 1 学时

6.1 数字式温度表概述

6.2 采样与采样定理

6.3 量化与量化误差

6.4 电信号标准化与标度变换

6.5 数字显示器

第七章 炉温自动调节器概念 2 学时

7.1 自动调节系统及组成

7.2 调节过程的品质指标

7.3 电阻炉的特性

7.4 电阻炉位式控温

7.5 炉温的连续调节

7.6 采用可控硅控制电阻炉温度的方法

第八章 电阻应变式测量仪表 3 学时

8.1 电阻应变片工作原理

8.2 电阻应变片的工作特性及参数

8.3 电阻应变片的粘贴技术

8.4 测量电路与应变仪

第九章 真空技术 1 学时

9.1 绪言

9.2 真空的获得和测量

十、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

学习本课程之前，先学习《材料科学基础》、《金属热处理》等课程。

十一、建议使用教材与教学参考书

《炉温仪表与热控制》 李均宜 主编 机械工业出版社

十二、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1 学完本课程，学生应对炉温的整个测量、调节、控制系统有全面的了解。

2 对测温系统，应重点掌握热电偶、热电阻测温的基本原理；热电偶、热电阻的使用方法；误差分析及误差消除方法。

3 全面掌握动圈式仪表、手动直流电位差计、电子电位差计的工作原理及使用方法。

4 初步了解有关炉温自动调节系统方面的基本知识。

5 了解电阻应变式测量仪表工作原理、使用方法及相应的测量电路。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方式：作业完成情况，上课出勤率，上课提问，考试。

成绩评定方式：平时成绩 20-30%（包括作业完成情况，上课出勤率，上课提问），考试成绩占 70-80%。作业要求独立思考、独立完成。

《焊接工程基础》课程教学大纲

课程编号：061030890

总学时及其分配：总学时 24，实验课时 2，理论课时 282

学分数：1.5

适用专业：金属材料系

任课学院、系部：材料学院金属材料系

课程负责人：焊接教研室

编制日期：2016/9/11

一、课程简介

《焊接工程基础》课程为材料科学与工程专业金属材料方向本科生的选修课。通过本课程的学习，要求学生掌握焊接电弧物理的基础理论，焊材熔化、熔滴过渡及焊缝成型的基本规律；掌握各种电弧焊接方法的工作原理、工艺特点及相关焊接设备等方面的知识；能根据具体生产条件正确选用焊接方法、合理确定焊接工艺参数、解决焊接生产中的常见缺陷、能够正确使用焊接设备；对焊接技术的最新进展有所了解。使学生初步具有与焊接技术与工程领域有关的科学研究、技术开发、生产、设计及经营管理等方面的工作能力。

二、课程教学的目标

1.知识培养目标

(1) 了解焊接工艺的发展史；常用的焊接术语、标准与代号；

理解焊接本质、特点及分类。

(2) 熟练掌握与熔焊电弧有关的基本概念；了解电弧特性及其控制，磁场对电弧的影响，应用界限；掌握电弧温度分布及其作用、焊接工艺的影响。

(3) 掌握熔滴过渡特点；熟练掌握焊接参数对焊缝形状尺寸的影响；理解各种焊缝缺陷形成的原因及预防措施，了解电弧焊的程序自动控制及自动调节系统。

(4) 了解常规熔焊方法（埋弧焊、熔化极氩弧焊、二氧化碳气体保护焊等焊接方法）原理、特点及应用；掌握常规熔焊方法的熔滴过渡特点及焊接工艺。

2.能力培养目标

(1) 初步具备焊接工艺设计能力。

(2) 根据不同的材料初步具备选择熔焊方法与设备的能力。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要介绍了常用焊接方法的原理，焊接设备的结构及工作原理，是焊接类专业课程的学习、焊接类科学研究及生产实践的基础，有很强的实用性。主要教学内容如下：

(一) 熔化焊方法与设备

第一章 焊接电弧

目标要求：(1) 掌握电弧中带电粒子的产生过程

(2) 掌握电弧各区域的导电机理

(3) 掌握阴极斑点和阳极斑点的形成条件

- (4) 熟悉电弧的静特性
- (5) 熟悉焊接电弧的产热机构
- (6) 掌握电弧力及其影响因素
- (7) 熟悉磁场对电弧的作用

采用课堂教学，2 学时。

第二章 焊丝的加热、熔化及熔滴过渡

- 目标要求：
- (1) 掌握焊丝的加热及熔化特性与影响因素
 - (2) 掌握熔滴上的作用力与熔滴过渡的主要形式
 - (3) 掌握飞溅特点与熔滴过渡的控制

采用课堂教学，2 学时。

第三章 母材熔化和焊缝成形

- 目标要求：
- (1) 熟悉掌握工件上的比热流分布
 - (2) 熟悉熔池受力和微量元素对熔池形状的影响
 - (3) 掌握焊接参数和工艺因素对焊缝尺寸的影响

采用课堂教学，2 学时。

第四章 电弧焊自动控制基础（1 学时）

目标要求： 1) 熟悉熔化极电弧焊的自动调节系统；2) 熟悉恒速调节系统；3) 熟悉电弧焊的程序自动控制。采用课堂教学，2 学时。

第五章 埋弧焊

- 目标要求：
- (1) 掌握埋弧焊熔化金属和熔渣之间的主要冶金反应；
 - (2) 掌握等速送丝调节系统的调节原理及特点；
 - (3) 掌握电弧电压反馈调节系统的调节原理及特点。

采用课堂教学，1 学时。

第六章 钨极氩弧焊

目标要求：（1）熟悉气体保护效果和焊接结构

（2）掌握电流种类和极性的选择及特点

（3）掌握钨极脉冲氩弧焊的特点

采用课堂教学，1 学时。

第七章 熔化极氩弧焊

目标要求：（1）掌握熔化极氩弧焊的特点、原理及应用

（2）掌握熔化极氩弧焊设备和焊接材料

（3）掌握亚射流过渡及自调节作用

（4）掌握混合气体的特点及应用

采用课堂教学，1 学时。

第八章 二氧化碳气体保护焊

目标要求：（1）掌握二氧化碳气体保护焊的特点、原理及应用

（2）掌握二氧化碳气体保护碳焊设备和焊接材料

（3）掌握二氧化碳气体保护焊的冶金特性

（4）掌握二氧化碳气体保护焊减少金属飞溅的措施

采用课堂教学，1 学时。

第九章 压焊方法及设备部分（4 学时）

1. 点焊（1 学时）

教学内容：点焊基本原理，一般工艺及能量影响与温度分布；点焊的设备与附件，应用范围及典型问题；点焊的电极的作用、类型、

形状及材质，电极标准（国际与国家标准）；点焊的接头准备、监控系统、过程控制、检测及焊接过程；点焊的安全。

教学目标：了解点焊基本原理，应用及规范参数；掌握点焊一般工艺及工艺参数；熟悉点焊的应用范围、适用的材料、可能存在的问题及解决办法；了解点焊设备及各部分用途与功能，理解标准；熟悉潜在的危险与安全使用；了解不同的电源开关与装置及其影响。

重 点：点焊一般工艺；点焊的应用范围、适用的材料。

难 点：点焊基本原理；电焊工艺参数。

2. 凸焊（1 学时）

教学内容：凸焊基本原理；凸焊一般工艺；常用金属材料的凸焊。凸焊基本原理，一般工艺及能量影响与温度分布；凸焊的设备与附件，应用范围及典型问题；凸焊的电极的作用、类型、形状及材质，电极标准（国际与国家标准）；凸焊的接头准备、监控系统、过程控制、检测及焊接过程；凸焊的安全。

教学目标：了解凸焊基本原理，应用及规范参数；掌握凸焊一般工艺及工艺参数；熟悉凸焊的应用范围、适用的材料、可能存在的问题及解决办法；了解凸焊设备及各部分用途与功能，理解标准；熟悉潜在的危险与安全使用；了解不同的电源开关与装置及其影响。

重 点：凸焊一般工艺；凸焊的适用的材料。

难 点：凸焊基本原理。

3. 缝焊（1 学时）

教学内容：缝焊基本原理；缝焊一般工艺；常用金属材料的凸焊。

缝焊基本原理，一般工艺及能量影响与温度分布；缝焊的设备与附件，应用范围及典型问题；缝焊的电极的作用、类型、形状及材质，电极标准（国际与国家标准）；缝焊的接头准备、监控系统、过程控制、检测及焊接过程；缝焊的安全。

教学目标：了解缝焊基本原理，应用及规范参数；掌握缝焊一般工艺及工艺参数；熟悉缝焊的应用范围、适用的材料、可能存在的问题及解决办法；了解缝焊设备及各部分用途与功能，理解标准；熟悉潜在的危险与安全使用；了解不同的电源开关与装置及其影响。

4. 对焊（1 学时）

教学内容：闪光对焊与电阻对焊基本原理，一般工艺及能量影响与温度分布；闪光对焊与电阻对焊的设备与附件，应用范围及典型问题；闪光对焊与电阻对焊的接头准备、监控系统、过程控制、检测及焊接过程；缝焊的安全。

教学目标：了解闪光对焊与电阻对焊基本原理，应用及规范参数；掌握闪光对焊与电阻对焊一般工艺及工艺参数；闪光对焊与电阻对焊的应用范围、适用的材料、可能存在的问题及解决办法；了解闪光对焊与电阻对焊设备及各部分用途与功能，理解标准；熟悉潜在的危险与安全使用；了解不同的电源开关与装置及其影响。

（二）金属材料焊接性（4 学时）

第十章 合金结构钢的焊接

主要讲解热轧、正火钢的焊接性及焊接工艺要点、低碳调质钢的焊接性及焊接工艺要点、自学中碳调质钢的焊接性及焊接工艺要点。

第十一章 不锈钢的焊接

主要讲解奥氏体不锈钢的焊接性及焊接工艺。了解马氏体不锈钢、铁素体不锈钢的焊接性及焊接工艺。

第十二章 铸铁焊接

主要讲解灰口铸铁焊接性及焊接工艺，自修球墨铸铁内容。

主要掌握灰口铸铁焊接性及焊接工艺

第十三章 铝及铝合金的焊接

主要讲解铝及铝合金的焊接性及焊接工艺特点。

（三）焊接结构（3 课时）

第十四章 焊接应力与变形

教学要求：掌握焊接应力与变形的产生、防止和矫正。

教学内容：a.焊接应力与变形的概念及产生原因；

b.焊接应力和变形的防止和矫正。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

《焊接工程基础》课程的主要专业技术基础课程是《焊接冶金学》、《金属学及热处理》、《材料成型原理》、《金属焊接性》等课程。同时，本课程着重于专业的基础性和共性，突出三条主线并注重主线之间的相互联系，即常用焊接方法、常用金属的焊接性、焊接结构，将课程教学内容分为相互联系的三个部分，理论联系实际，建立学生对《焊接工程基础》课程的整体认识，并且使学生较为充分地掌握系统的专业基础和与共性知识。

五、建议使用教材与教学参考书

教 材：

熊腊森编著《焊接工程基础》 机械工业出版社. 2006

参 考 书：

[1] 周兴中主编. 焊接方法及设备. 机械工业出版社, 1990

[2] 周振丰主编. 焊接冶金学—金属焊接. 机械工业出版社. 2002

[3] 张连生主编. 金属材料焊接. 机械工业出版社. 2004

[4] 王宗杰主编. 工程材料焊接技术问答. 机械工业出版社. 2003

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1.教学方法

以课堂讲授为主，采用启发式和讨论式教学方法，根据教学内容适时安排课堂讨论，培养学生提出问题和解决问题的能力。

2.教学手段

辅以多媒体以及实验动手操作的教学形式，培养工程意识和实践能力。

课程内容的重点和难点

1. 绪论与焊接电弧

重点：各种焊接工艺方法；焊接基本概念；电弧的基本原理；电弧温度分布及其作用。

难点：电弧物理；直流极性与交流的电弧特性及其控制；电弧温度分布及其作用。

2. 焊丝的熔化与熔滴过渡

重点：熔滴上的作用力；熔滴过渡的主要形式和特点。

难点：不同熔滴过渡产生的原因。

3. 母材熔化与焊缝成形

重点：熔池的尺寸与焊接电弧热的关系；熔池受到的力及其对焊缝形成的影响；焊接工艺参数对焊缝成形的影响；焊缝成形缺陷及其防止。

难点：熔池受到的力对焊缝成形的影响；焊接工艺参数对焊缝成形的影响。

4. 电弧焊自动焊控制基础

难点：电弧焊的程序自动控制；电弧焊的自动调节系统；弧焊机器人概述。

难点：电弧焊的自动调节。

5. 埋弧焊

重点：埋弧焊冶金特点；埋弧焊电弧特性；埋弧焊工艺。

难点：埋弧焊焊接材料选用原则。

6. 钨极氩弧焊

重点：钨极氩弧焊工艺；脉冲钨极氩弧焊的工艺。

难点：钨极氩弧焊工艺参数的选择原则。

7. 熔化极氩弧焊

重点：MIG/MAG 焊熔滴过渡；MIG 焊的自动调节系统；MIG 焊工艺。

难点：MIG/MAG 焊熔滴过渡；MIG 焊的自动调节系统。

8. 二氧化碳气体保护焊

重点：气保焊熔滴过渡的特点及化学冶金点；飞溅问题及控制措施；气保焊工艺。

难点：气体保护焊熔滴过渡的特点及飞溅问题及控制措施。

第九章 压焊方法及设备部分（4 学时）

1. 点焊（1 学时）

重点：点焊一般工艺；点焊的应用范围、适用的材料。

难点：点焊基本原理；电焊工艺参数。

2. 凸焊（1 学时）

重点：凸焊一般工艺；凸焊的适用的材料。

难点：凸焊基本原理。

3. 缝焊（1 学时）

重点：缝焊一般工艺；缝焊的适用的材料。

难点：缝焊基本原理。

4. 对焊（1 学时）

重点：闪光对焊工艺；电阻对焊工艺。

难点：闪光对焊原理。

（二）金属材料焊接性（4 学时）

第十章 合金结构钢的焊接

要求重点掌握热轧、正火钢的焊接性及焊接工艺要点。自学低碳调质钢部分。

第十一章 不锈钢的焊接

了解马氏体不锈钢、铁素体不锈钢的焊接性及焊接工艺。

第十二章 铸铁焊接

了解灰口铸铁焊接性及焊接工艺，自修球墨铸铁内容。

第十三章 铝及铝合金的焊接

了解铝及铝合金的焊接性及焊接工艺特点。

（三）焊接结构（3 课时）

第十四章 焊接应力与变形

重点：掌握焊接应力与变形的产生、防止和矫正。

难点：a.焊接应力与变形的概念及产生原因；

b.焊接应力和变形的防止和矫正。

七、课程考核及成绩评定方式

考核方法：考试

成绩评定方式：考试成绩占 70%，平时成绩占 30%（包括平时出勤、作业、实验）

《特种连接技术》课程教学大纲

课程编号：061030720

总学时及其分配：总学时 32 授课 32

学分数：2

适用专业：材料成型与控制

任课学院、系部：材料科学与工程学院

课程负责人：陈思杰

编制日期：2016.9

一、课程简介

《特种连接技术》是材料成形及控制工程专业教学体系中的一门重要的专业课。本课程以培养学生的科研能力为出发点，对特种连接方法(如电子束焊、激光焊、等离子弧焊、扩散连接、摩擦焊和超声波焊等)的基本原理、特点及应用等作了系统的阐述，力求突出科学性、先进性和新颖性等特色。课程内容反映出近年来特种连接技术的发展，特别是一些高新技术的发展，有助于扩大学生的视野，增强学生分析和解决问题的思路。

二、课程教学的目标

本课程的目的是从工程应用的角度培养学生掌握金属特种焊接技术，掌握特种焊接技术的原理、方法和应用。通过本课程的学习，应能够比较全面地了解金属材料特种焊接的工艺及技术。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程主要讲授特种连接方法(如电子束焊、激光焊、等离子弧焊、扩散连接、摩擦焊和超声波焊等)的基本原理、特点及应用，以下分章阐述。

第1章 概述 （2学时）

知识要点及目标要求：

了解特种连接方法的分类及发展；了解特种连接技术的适用范围；掌握选择焊接方法应考虑的因素，了解特种连接方法的应用领域。

第2章 电子束焊 （4学时）

知识要点及目标要求：

掌握电子束焊的特点、原理、分类及应用；了解电子束焊的设备、电子束焊机的分类、电子束焊机的组成；

掌握电子束焊的焊接工艺，包括电子束焊的工艺特点、焊前准备及接头设计、电子束焊的焊接参数、电子束焊焊缝的形成；

了解不同材料（钢铁材料、有色金属、金属间化合物、异种材料、高温合金）的电子束焊；了解电子束焊的安全防护。

第3章 激光焊 （4学时）

知识要点及目标要求：

掌握激光焊的原理、分类、特点及应用；

掌握激光焊设备及工艺，包括激光焊设备的组成、材料的激光焊接性、激光焊接工艺及参数、激光焊接复合技术；

掌握典型材料的激光焊，如钢的激光焊、有色金属的激光焊、异种材料的激光焊；了解激光安全与防护。

第4章 等离子弧焊 （4学时）

知识要点及目标要求：

掌握等离子弧的形成原理及特点，等离子弧的特性以及等离子弧焊的适用范围；

掌握等离子弧焊的分类及设备组成；掌握等离子弧焊焊接工艺，如接头形式及装配要求、等离子弧焊的焊接参数及技术要点、强流等离子弧焊的工艺特点、微束等离子弧焊的工艺特点、脉冲等离子弧焊

的工艺特点以及等离子弧焊的稳定性及缺陷防止；掌握等离子弧焊的应用，如铝及铝合金、钛及钛合金的等离子弧焊和薄壁管的微束等离子弧焊。

第5章 扩散连接 （4学时）

知识要点及目标要求：

掌握扩散连接的分类及特点；掌握扩散连接原理及扩散机制；

熟悉扩散连接的设备与工艺，扩散连接设备的组成，表面处理及中间层材料，扩散连接的焊接参数和扩散连接接头的质量检验；了解固相扩散连接的局限性及改进，如瞬间（过渡）液相扩散连接（TLP）以及超塑性成形扩散连接（SPF/DB）；了解扩散连接的应用，包括同种材料的扩散连接、异种材料的扩散连接以及陶瓷与金属的扩散连接。

第6章 摩擦焊 （4学时）

知识要点及目标要求：

掌握传统摩擦焊的特点、分类及原理；了解传统摩擦焊设备及工艺，传统摩擦焊设备的组成，材料的摩擦焊接性，传统摩擦焊的工艺及参数，传统摩擦焊接头质量控制；了解搅拌摩擦焊原理、设备及工艺。

第7章 超声波焊 （4学时）

知识要点及目标要求：

掌握超声波焊原理、分类、特点及应用；熟悉超声波焊接设备及工艺；了解不同材料（金属材料、塑料、异种材料）的超声波焊。

第8章 冷压焊 （4学时）

知识要点及目标要求：

掌握冷压焊原理、分类及特点；熟悉冷压焊设备及工艺；了解冷压焊的应用。

第9章 爆炸焊 （2学时）

知识要点及目标要求：

了解爆炸焊的原理、分类、特点及爆炸焊的应用范围；了解爆炸焊工艺及参数；了解爆炸焊质量检验及安全防护。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程是焊接专业方向的一门选修课，先修课程是《材料学基础》、《物理化学》、《热加工工艺基础》、《焊接冶金原理》、《焊接方法与设备》、《材料焊接性》、《弧焊电源》等。

五、建议使用教材与教学参考书

教 材：

1. 李亚江主编.《特种连接技术》.北京：机械工业出版社，2007
2. 张柯柯主编.《特种先进连接方法》.哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2007

六、教学方法与学习建议

随着新型材料的不断出现和对焊接结构性能要求的不断提高，课程内容也在不断地变化中，在教学过程中应布置适量的思考题，以培养学生的主动思考问题的能力和对本课程的兴趣，同时提高学生的研究能力。

七、课程考核及成绩评定方式

闭卷考试；成绩评定期末卷面成绩所占比例 70%;平时成绩 30%。

《认识实习》课程教学大纲

课程编号：060030801

总学时及其分配：2 周

学分数：2

适用专业：金属材料专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、材料成型与控制工程系

课程负责人：许磊

编制日期：2016 年 7 月 15 日

一、课程简介

认识实习是对书本知识的巩固加深。需要到工作岗位的环境去参观，去了解今后将要工作（实习）的环境，增加对将要从事的职业岗位的初级认识，包括内容：1、工作岗位的一般要求；2、工作环境的基本条件；3、目前在岗位工作的人们对职业岗位的认识和理解；4、企业或公司对员工的基本要求。有了初步的认识，才能有针对性的继续学习。

二、课程教学的目标

认识实习是金属材料专业方向的一个重要实践性教学环节。学生通过参观金属材料生产企业来认识和了解金属材料的品种、性质、规格、用途、加工、热处理等，了解和掌握金属材料产品生产加工的特点，了解金属材料生产企业的经营管理、造价管理、技术管理的方法，为今后学习金属材料的专业课程打下理论和实践的基础。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1.企业参观

参观多家企业，一般不少于 3 家，学习企业在规模、产品、生产方式等方面具有的不同点。通过参观活动，了解企业的生产工艺流程、组织机构设置、生产方式及企业运营状况，比较各家企业的经营特点。

（1）了解金属材料产品的性质、生产工艺、热加工及热处理过程中需要注意的问题，向企业技术人员学习和提问，加深对课本知识的理解。

（2）了解所参观企事业单位的性质、主要产品、规模、生产经营特点等。

(3) 了解所参观单位的组织结构、职能、规章制度及运作方式。

(4) 了解所参观单位的各类管理活动，如战略管理、采购供应链管理、生产管理、成本费用管理、营销管理、质量管理、人力资源管理等，特别是要着重了解被参观单位的特色管理。

2. 岗位实习

到相应的车间、职能科室的具体岗位，了解该岗位及其所在部门的工作职责和职能，在企业相关人员指导下，完成相应工作任务。要求遵守企业规章制度，认真负责完成本职工作。

3. 撰写实习日记

要求资料详实，数据准确，观点明确，分析合理，有一定的见解。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

无

五、建议使用教材与教学参考书

无

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

无

七、课程考核及成绩评定方式

考查课，对实习过程和实习报告进行综合评价。指导教师对学生的实习过程要进行监控，毕业实行结束时，要对学生进行考评，并根据实习质量、实习态度、实习表现按“优”、“良”、“中”、“及格”“不及格”五级分制评定学生的成绩。

优秀：能很好地完成实习任务，达到大纲中规定的全部要求，实习报告能对实习内容进行全面、系统的总结，并能运用学过的理论知识对某些问题加以分析。在考核时比较圆满地回答问题、并有某些独到见解。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

良好：能较好地完成实习任务，达到大纲中规定的全部要求。实习报告能对实习内容进行比较全面、系统的总结。考核时能较圆满地回答问题。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

中等：能完成大部分实习任务，达到大纲中规定的主要要求。实习报告能对实习内容进行比较全面的总结。考核时能正确回答主要问题。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

及格：完成了实习的主要任务，达到实习大纲中规定的基本要求，能完成实习报告，内容基本正确，但不够完整、系统。考核中能回答主要问题。实习态度基本端正，实习中虽有轻微违纪行为，但能深刻认识、及时纠正。

不及格：凡具备下列条件者，均以不及格论。

a. 未达到大纲中规定的基本要求，存在抄袭，或者有明显错误。考核时不能回答主要问题或有原则错误。

b. 未能参加实习时间超过全部实习时间的三分之一以上者或编造实习单位，无单位盖章。

c. 实习中严重违反实习单位制度纪律，并被举报或投诉到校方。

《生产实习》教学大纲

课程中文名称：生产实习

课程编号：060030811

适用专业：材料科学与工程专业（金属材料方向）

学 时 数： 4 周

学 分 数： 4

课程类别： 实践教学

应开课学期： 第 7 学期

课程负责人：许磊

编制日期：2016 年 7 月 15 日

一、生产实习的目的

生产实习是学校本科教学培养方案和教学计划的重要环节，是培养学生综合运用所学专业知识，分析总结和解决实际问题的最后一次实践教学环节，也是大学四年所学知识的一次全面综合训练，同时也是为了增强学生适应社会的能力和就业竞争力。生产实习是实现课堂教学和社会实践相结合的重要途径，也是学生从学校走向社会的一个不可缺少的过渡阶段。

因此，加强本科生产实习工作，对于保证和提高教学质量、全面推进素质教育，具有十分重要的意义和作用。通过实习培养学生良好的工作作风和职业道德，为生产后独立从事生产和进一步的科学研究打下坚实的基础。

二、生产实习的内容

（1）了解与收集与生产设计课题有关的技术资料和数据，酝酿设计方案，培养从实际中学习知识的能力。

（2）了解企业组织、生产、技术、设备等的现状和发展趋势以及本专业技术人员的工作性质、内容及做法，从而达到验证巩固和扩大知识面的目的。

（3）学习在生产中怎样处理与分析工程技术问题的程序和方法。

（4）了解有关的一些金属材料热加工和热处理的原理与组织、

结构及性能之间的对应关系。

(5) 了解国内外同类产品的技术水平和发展趋势。

(6) 理论联系实际，巩固、深化、扩大所学理论知识。

(7) 学习企业管理和技术管理的基本知识和方法，学习工人阶级的优秀品质。

以上内容，仅对同学们的实习起指导作用，同学们可根据实际情况，进行有侧重的选择，对其中的一项或几项业务进行实习。

三、实习方式和安排

要求到生产第一线，即到科研单位、教学单位、公司基地进行。

具体地点的确定，可从以下方面考虑：

专业对口，就近联系；学校教学科研基地；学校实习基地；专业老师技术指导点；学生根据双向选择意向，到未来工作单位实习等。以个人联系实习单位为主，学院安排为辅。

实习前一周安排有关专题讲座并进行技术操作训练，出发前进行实习动员。然后产生以 10 人为一个实习小组，分散到各生产场实习，每位带队教师负责一个片区数个场的实习指导和管理。

四、实习的具体要求

(1) 学生在生产实习中应该做到：

1). 每位学生应将实习期间的联系方式告知实习指导人员或主管教师；

2). 按生产实习大纲的要求，认真完成生产实习规定的各项任务，每周记好周记。实习期间按规定时间返校汇报、交流、学习。实习结束时提交生产实习总结一份；

3). 生产实习结束时由实习单位领导或主管人员在鉴定表上做出书面评定并加盖实习单位公章;

4). 按规定时间上交生产实习周记、鉴定表和实习总结, 这些作为学生生产实习成绩的审阅评分依据。

五、生产实习的成绩评定

实习中要加强对学生的指导与检查, 防止走过场, 实习教师要指导学生如何记录调查的资料和如何记录实习日记, 实习结束后, 应由带实习的教师详细阅读, 并打出学生成绩, 生产实习成绩按优秀、良好、中等、及格和不及格五级记分制评定。评分标准如下:

优秀: 能很好地完成实习任务, 达到实习大纲中规定的全部要求, 实习报告能对实习内容进行全面、系统总结, 并能运用学过的理论对某些问题加以分析, 并有某些独到见解。实习态度端正, 实习中无违纪行为。

良好: 能较好地完成实习任务, 达到实习大纲中规定的全部要求, 实习报告能对实习内容进行比较全面、系统的总结。实习态度端正, 实习中无违纪行为。

中等: 达到实习大纲中规定的主要要求, 实习报告能对实习内容进行比较全面的总结, 学习态度基本正确, 实习中无违纪行为。

及格: 实习态度端正, 完成了实习的主要任务, 达到实习大纲中规定的基本要求, 能够完成实习报告, 内容基本正确, 但不够完整、系统。

不及格: 有下列情况中的任何一项者, 生产实习成绩为不及格:

实习态度不端正，没有完成实习的主要任务，严重违反劳动纪律。

六、生产实习纪律与要求

1. 严格考勤制度：学生在实习期间要按时上岗到位，不得随意离开实习现场，如遇特殊情况必须请假，要严格履行审批手续。

2. 严格遵守实习单位的各项规章制度：学生在实习期间要自尊自爱，谦虚谨慎，讲文明、懂礼貌，遵纪守法，以实际行动赢得实习单位的支持和帮助。

3. 严格防患，注意安全：学生在实习期间要严格操作规程，强化防火、防盗、防意外事故意识，保证人身安全。

《专业课程设计》教学大纲

课程编号：060030851

总学时及其分配：3 周

学分数：3

适用专业：金属材料专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、材料成型与控制工程系

课程负责人：许磊

编制日期：2016 年 7 月 15 日

一、课程简介

《专业课程设计》是在修完了《金属热处理》、《热处理设备》、《腐蚀与防护》、《画法几何与工程制图》等专业课及专业基础课的基础上开设的一门实践教学课程，是培养金属材料工程专业专门人才的一门必修的专业方向课。

二、课程教学的目标

本课程设计是通过工程设计，使学生进一步理解和掌握热处理、热处理设备或腐蚀与防护的基本概念、基础知识、基本原理和方法，掌握正确的课程设计思路、步骤和方法，了解和掌握设计方案的选择与论证方法，了解和掌握工程设计手册与设计标准的使用方法和文献资料查阅与归纳整理方法，了解和掌握工程计算与工程绘图的技能和方法，掌握课程设计说明书的编写方法。

通过本课程设计使学生进一步巩固、深化和应用热处理、热处理设备或腐蚀与防护的知识，培养实事求是的科学态度、严肃认真的工作作风，培养和提高学生的基本技能、专业业务素质、工程设计能力以及运用基本理论和方法分析和解决实际问题的能力，为金属材料综合设计与研究、毕业设计（论文）奠定基础。

三、课程设计的基本内容、要求及教学安排

本课程设计的基本内容和要求包括：任务内容和要求、设计说明书的编写内容和要求、设计图纸的绘制内容和要求。

（一）本课程设计的任务内容和要求

课程设计要求学生运用理论知识、专业知识和实践技能来解决热处理、热处理设备或腐蚀与防护工程设计的实际问题，为确保课程设计质量，具体要求如下：

- 1、掌握正确的课程设计思路、步骤和方法；
- 2、初步掌握工程设计手册与设计标准的使用方法和文献资料查阅与归纳整理方法；
- 3、初步掌握设计方案的选择与论证方法
- 3、初步掌握工艺计算、设备计算与选型方法；
- 4、掌握工程制图的技能与方法；
- 5、掌握课程设计说明书的编写方法。

（二）设计说明书的编写内容和要求

设计说明书篇幅要求 6000 字以上，内容要求条理清楚，立论准确，论述充分、严谨，逻辑性强，资料完整，数据可靠，计算准确，结论科学合理，文字通畅，书写工整，图表完备、正确、整洁。具体内容如下：

- 1、课程设计的任务、目的和意义；
- 2、设计方案的选择与论证；
- 3、工艺计算，物料衡算，热量衡算等；
- 4、热处理工艺的选择和制定，热处理设备的选择和基本结构性能；或热处理设备的计算、选型与设计；或腐蚀与防护的方法选择与制定；
- 5、结论；
- 6、参考文献。

（三）设计图纸的绘制要求

设计图纸要符合部颁制图标准要求，整洁规范，图面布置及线条符合标准，字体工整，图中用统一图签，标注必要的尺寸。具体要求如下：

- 1、整个图幅比例要协调，图幅大小恰当，布局合理；
- 2、图面的各构成要素完整，符合设计要求；
- 3、标题栏，包含图纸名称、图号、绘图比例、设计单位、设计人、审核人等符合设计要求；
- 4、热工设备装配图 2 张（热处理设备）。

教学安排：

本课程设计由教学系统一组织，每班安排 2~5 名指导教师，以集中和分散相结合的方式对学生进行指导，同时要求学生独立思考、自主设计，并在规定的时间内完成课程设计任务。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：材料科学基础、金属材料学、金属热处理、材料分析测试技术、腐蚀与防护、材料力学性能、材料物理性能等。

五、建议使用教材与教学参考书

无

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)
无

七、课程考核及成绩评定方式

1、考核方式：考查。考核包括课程设计过程考核和课程设计说明书与设计图纸考核二部分。课程设计过程考核主要考核学生课程设计过程的表现、态度和作风情况以及课程设计任务的完成情况，考核成绩占总成绩的 30%；课程设计说明书与设计图纸考核主要考核学生对课程设计说明书内容的表述与设计图纸的绘制情况，考核成绩占总成绩的 70%。

2、评分办法：指导教师根据课程设计过程考核和课程设计说明书与设计图纸考核情况对学生进行综合考核，成绩按“优秀（90~100 分）”、“良好（80~90 分）”、“中等（70~80 分）”、“及格（60~70 分）”、“不及格（<60 分）”五个等级进行评定。

《毕业实习》课程教学大纲

课程编号：060030821

总学时及其分配：4 周

学分数：4

适用专业：金属材料专业

任课学院、系部：材料科学与工程学院、材料成型与控制工程系

课程负责人：许磊

编制日期：2016 年 7 月 15 日

一、课程简介

毕业实习是毕业设计的重要环节之一，是学生在校学习期间最后一个重要的综合性实践教学环节，是学生进行设计的重要基础，是培养学生综合应用所学的基础理论和专业知识，为实际产品设计、开发选择相关企业进行实习、调研，完成学生毕业前的综合训练，是学生从学习岗位到工作岗位的初步过渡并为毕业后从事相关行业岗位工作奠定坚实的职业基础，对提高人才培养质量有十分重要的意义。

二、课程教学的目标

通过毕业实习，进一步加强学生所学的理论知识与实践的结合，了解社会的需求和发展，提高学生的理论应用水平和解决实践问题的能力，学生应达到以下基本要求：1)验证和巩固充实所学理论知识，加深对相关内容的理解，接触课堂以外的实践知识，加深了解社会对本专业的需要。2)培养独立进行分析问题和解决问题的能力，并开阔眼界及思路。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1. 基本内容

a.了解企业组织、生产、技术、设备等的现状和发展趋势，对本专业技术人员素质、知识结构、技能等的要求。

b.了解一些产品设计的新方法、新手段和工具，结合毕业设计课题了解最新工业产品的有关信息，并收集资料，获取使用者的评价，了解今后设计中应避免的不足之处。

c.学习设计师、工程技术人员分析解决实际问题的思路及方法。

2. 实习场所

与本专业相关的校外实习单位：如金属材料、新能源材料、热处理、腐蚀与防护、金属表面改性与防护、铸造、锻造、模具设计及加工等相关企业。

3. 毕业实习前，指导教师应根据实习大纲要求及接受实习单位实际情况，制定具体实习计划，明确具体要求、实习时间、检查考核方法等。实习过程中，指导教师要对学生进行全面的指导，对学生提出的问题给予启发、引导和答疑。实习结束后，学生应书写实习日记及报告，记录有关资料、数据及实习心得体会等，由实习单位出具实习鉴定，并加盖实习单位的公章。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：材料科学基础、金属材料学、金属热处理、材料分析测试技术、热加工工艺基础、腐蚀与防护、表面工程、材料力学性能、材料物理性能等。

五、建议使用教材与教学参考书

无

六、教学方法与学习建议(重点、难点及后续自主学习建议)

无

七、课程考核及成绩评定方式

考查课，开卷。指导教师对学生的实习过程要进行监控，毕业实行结束时，要对学生进行考评，并根据实习质量、实习态度、实习表现按“优”、“良”、“中”、“及格”“不及格”五级分制评定学生的成绩。

优秀：能很好地完成实习任务，达到大纲中规定的全部要求，实习报告能对实习内容进行全面、系统的总结，并能运用学过的理论知识对某些问题加以分析。在考核时比较圆满地回答问题、并有某些独到见解。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

良好：能较好地完成实习任务，达到大纲中规定的全部要求。实习报告能对实习内容进行比较全面、系统的总结。考核时能较圆满地回答问题。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

中等：能完成大部分实习任务，达到大纲中规定的主要要求。实习报告能对实习内容进行比较全面的总结。考核时能正确回答主要问题。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

及格：完成了实习的主要任务，达到实习大纲中规定的基本要求，能完成实习报告，内容基本正确，但不够完整、系统。考核中能回答主要问题。实习态度基本端正，实习中虽有轻微违纪行为，但能深刻认识、及时纠正。

不及格：凡具备下列条件者，均以不及格论。

a. 未达到大纲中规定的基本要求，存在抄袭，或者有明显错误。考核时不能回答主要问题或有原则错误。

b. 未能参加实习时间超过全部实习时间的三分之一以上者或编

造实习单位，无单位盖章。

c. 实习中严重违反实习单位制度纪律，并被举报或投诉到校方。

《毕业设计（论文）》课程教学大纲

课程中文名称：毕业设计（论文）

课程英文名称： Graduation Design(Thesis)

课程编号： 060030901

适用专业：金属材料

学 时 数： 10 周

学 分 数： 10

课程类别： 实践教学

应开课学期：第八学期

执 笔 者： 许磊

审 核 人：

批 准 人：

定稿日期：2016 年 8 月

一、课程性质及目的

《毕业设计（论文）》是材料科学与工程专业本科开设的一门专业课程，是在学习了金属材料、材料力学性能、金属热处理、腐蚀与防护、材料分析测试技术等相关课程的基础上，为了使学生更好的掌握材料科学与工程（金属材料）的基本概念与基本原理，培养和训练学生综合应用所学基础知识和专业知识解决具体实际问题的能力而开设的一门课程。通过本课程的学习，培养学生检索文献、翻译、整理和综合资料的能力，培养学生独立思考和独立进行科学研究、获取新知识的能力，培养学生的创新意识和严谨细实的工作作风，培养学生的计算机应用、实验和绘图等基本技能，使学生在专业理论知识的基础上，了解金属材料的基本概念、设计及制备方法、热加工、热处理、组织及性能表征分析等，使学生初步掌握科技论文的写作、金属加工设计、热工艺设计及优化等，加深和拓展对金属材料成分、组织、工艺及性能之间相应关系的认识，并加以合理地运用。

二、课程教学的主要内容及学时分配

1. 教学内容及要求

(1)确定符合金属材料专业的培养目标的选题，选题应能够达到培养学生知识综合能力和运用所学知识解决具体问题能力的目的；

(2)选题应尽量选择结合科研、实验室建设、工艺生产等实际的课题；

(3)选题采取指导教师自报的方式；

(4)贯彻因材施教的方针，发挥学生的创造性。

2. 学时分配

(1) 毕业设计开始前，教师提出选题与要求；

(2) 教师在学生开始毕业设计工作前 2 周完成任务书，制定指导计划并报系（学院）备案；

(3) 学生针选题进行文献检索和调研工作，收集和汇总资料，做好进入设计工作的知识准备（1~2 周）；

(4) 进行选题的具体设计与实验、计算工作（5~6 周）；

- (5) 整理、分析设计结果或实验数据,撰写毕业设计论文(2周);
- (6) 毕业论文答辩。

三、考核方式

- 1. 由系里统一组织答辩工作;
- 2. 根据指导教师意见、评阅人意见和答辩委员会意见初步确定论文成绩;
- 3. 由教研室审定论文成绩并报系(学院);
- 4. 成绩采用优、良、中、及格、不及格五级制。

四、教科书参考书

毕业设计参考资料和书目由指导教师根据选题性质和题目内容确定。