

材料成型与控制工程专业

2018 版教学大纲

材料科学与工程学院

2019 年 3 月

目录

《材料科学基础 B》课程教学大纲.....	1
《机械制造工艺学》课程教学大纲.....	7
《流体力学 C》课程教学大纲.....	12
《工程管理与经济决策》课程教学大纲.....	16
《金相试样制备与显示技术》课程教学大纲.....	20
《新型材料导论》课程教学大纲.....	24
《材料成形原理》课程教学大纲.....	29
《材料力学性能》课程教学大纲.....	35
《传热学》课程教学大纲.....	46
《材料分析与测试技术》课程教学大纲.....	50
《工程材料》课程教学大纲.....	55
《材料物理性能》课程教学大纲.....	60
《腐蚀与防护》课程教学大纲.....	67
《材料成型综合实验》课程教学大纲.....	73
《铸造工艺学》课程教学大纲.....	78
《铸造设备》课程教学大纲.....	83
《铸造合金及熔炼》课程教学大纲.....	92
《焊接冶金学（材料焊接性）》课程教学大纲.....	100
《焊接方法与设备》课程教学大纲.....	106
《压力焊与钎焊》课程教学大纲.....	114
《锻造工艺学》课程教学大纲.....	119
《冲压工艺学》课程教学大纲.....	123
《塑性成形设备》课程教学大纲.....	128
《热处理工艺学》课程教学大纲.....	133
《文献检索与科技写作（双语）》课程教学大纲.....	137
《资源与可持续发展》课程教学大纲.....	143
《计算机绘图基础》课程教学大纲.....	149
《冶金传输原理》课程教学大纲.....	156

《特种铸造》课程教学大纲.....	161
《弧焊电源》课程教学大纲.....	166
《焊接结构》课程教学大纲.....	170
《轧制技术》课程教学大纲.....	177
《认识实习》课程教学大纲.....	182
《生产实习》课程教学大纲.....	188
《专业课程设计》教学大纲.....	194
《金属液态成型过程数值模拟》课程教学大纲.....	198
《3D 打印成型技术》课程教学大纲.....	203
《无损检测技术》课程教学大纲.....	208
《孔型设计》课程教学大纲.....	213
《模具设计及制造》课程教学大纲.....	217
《金属塑性成形过程数值模拟》课程教学大纲.....	221
《特种连接技术》课程教学大纲.....	226
《表面工程学》课程教学大纲.....	230
《毕业实习》课程教学大纲.....	236
《毕业设计（论文）》课程教学大纲.....	244
毕业设计指导书.....	250
附录 1.....	255
附录 2.....	256
附录 3.....	259
附录 4.....	262
附录 5.....	264
附录 6.....	265
附录 7.....	266
附录 8.....	267
附录 9.....	268

《材料科学基础 b》课程教学大纲

课程英文名称: Fundamentals of Materials Science b

课程编号: 060030960

总学时及其分配: 总学时 64, 其中理论教学 58 学时, 实验 6 学时

学分数: 4

适用专业: 材料成型与控制工程

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: 崔红保

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:

《材料科学基础》是材料成型及控制工程专业的一门核心学习领域课程。通过本课程的学习, 使学生掌握材料的组成、结构与性能间的相互关系和变化规律; 材料在高温下的物理化学过程; 相变过程; 界面现象。基本掌握各种材料制备工艺过程的基础和研究方法, 基本掌握常用仪器设备的使用与操作, 能够对实验数据进行计算处理与分析, 并能够撰写正确规范的实验报告。

课程内容:《材料科学基础》是材料成型与控制工程专业基础课, 着重阐述金属及合金的化学成分、组织结构与性能的内在关系, 以及在各种条件下的变化规律, 比较全面系统地介绍金属与合金的晶体结构、金属与合金的相图与结晶、塑性变形与再结晶以及固态相变的基本理论。既具有较强的理论性, 又与生产实际有紧密的联系。

二、课程教学的目标

课程目的是通过材料科学基础理论和实验过程的学习, 使学生掌握金属学

基本知识和热处理的基本概念，培养学生运用基础理论解决实际问题的方法，初步了解材料科学与工程学科的思维方式，为后续专业课打下牢固的基础，并激发学生从事专业学习以及今后开展材料研究、材料设计与制造的专业兴趣，为将来从事材料的研究与开发打下坚实的理论基础。

《材料科学基础》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1: 能够根据力学、热流体、材料学等工程基础知识分析材料成型问题，并与已知典型结果进行比较和判断；	H
能够基于材料成型、产品结构和性能的分析测试方法、实验设计方法，对材料成型和加工过程中复杂工程问题进行实验设计，分析与处理数据，并能通过实验结果评价获得合理有效的结论	课程目标 2: 能够基于材料成型工艺原理，针对材料成型加工的特定需求提出可行的研发方案；	M
	课程目标 3: 能够通过实验获得有效数据，能够分析与解释数据，对实验数据通过信息综合得到合理有效的结论。	

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《材料科学基础》采用 21 世纪高等学校规划教材，将以“成分-工艺-组织-性能”为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、实验、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 能够根据力学、热流体、材料学等工程基础知识分析材料成型问题，并与已知典型结果进行	金属结晶的过程和基本规律 晶体大小的控制方法 铸锭的组织特征 材料的力学性能	√	√

比较和判断；	材料的疲劳概念 材料的磨损性能 材料的蠕变性能		
课程目标 2: 能够基于材料成型工艺原理，针对材料成型加工的特定需求提出可行的研发方案；	Fe-Fe ₃ C 相图分析 铁碳合金的平衡结晶过程及组织 含碳量对铁碳合金组织和性能的影响 掌握铁碳合金的组织 and 性能特点，能够分析和使用 Fe-Fe ₃ C 相图 加热和冷却时的组织转变理论及各种组织的性能特点 淬火钢回火时的组织，性能的转变特点， 钢的退火和正火、钢的淬火和淬透性、钢的回火的基本概念、工艺参数和应用范围 理解淬透性的概念和淬火的冷却方法	√	√
课程目标 3: 能够通过实验获得有效数据，能够分析与解释数据，对实验数据通过信息综合得到合理有效的结论。	扩散的概念 扩散第一定律、扩散第二定律及其应用 扩散机制 掌握扩散系数的计算、影响扩散的因数 掌握相图的分析和使用方法 三元合金相图表示方法 二元合金相图实例分析 三元合金相图实例分析	√	√

1. 设计 3 次实验

3 次实验课，其中具体内容如下：

序号	实验内容	对应知识点	考核方法与标准
1	铁碳合金平衡组织观察	观察分析典型铁碳合金的平衡组织及形态特征	不少于 2000 字的总结报告。
2	碳钢热处理后的显微组织观察	观察分析 20、45、T8、T12、钢经不同热处理后的显微组织和形态特征	不少于 2000 字的总结报告。
3	硬度计使用	熟悉布氏硬度计的原理和正确使用，测定退火钢的硬度。熟悉洛氏硬度计的原理和正确使用，测定淬火钢的硬度	不少于 1000 字的总结报告。

2.布置开放式课题

在完成课堂讲解后，将布置一次可自由选题（如果自由选题有困难，教师可以给予建议）的有关专业知识的实验设计活动，包括实验的设计，实验准备，实验实施，实验结果总结，图表的处理等基本形式。在结课前提交。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《物理化学》、《大学物理》等；后续课程包括：《铸造工艺学》和《焊接冶金学》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

- 1 《金属学》胡庚祥主编，上海：上海科学技术出版社，1980；
- 2 《金属学及热处理》崔忠圻主编，哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，1998；
- 3 《材料科学基础》石德珂主编，北京：机械工业出版社，1999；
- 4 《金属学及热处理》王健安主编，北京：机械工业出版社，1980；
- 5 《金属热处理原理》戚正风主编，北京：机械工业出版社，1987；
- 6 《金属热处理原理》赵连城主编，哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，1987；
- 7 《金属热处理原理》刘云旭主编，北京：机械工业出版社，1981；
- 8 《金属热加工原理（下册）》郝石坚主编，西安：陕西人民教育出版社，1989

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

本课程是材料成型与控制工程专业的专业基础课，涉及许多基础理论，概念性强，内容抽象，原理规律多。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。

1. 课堂教学

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；部分内容如凝固结晶过程、位错运动和塑性变形中组织结构的变化等，组织学生观看录像，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，加深学生对课程内容的理解，提高学习

兴趣，

2. 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。

3. 课堂讨论与练习

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。

4. 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。

5.重点、难点是铁碳合金相图和热处理工艺。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《材料科学基础》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 能够根据力学、热流体、材料学等工程基础知识分析材料成型问题，并与已知典型结果进行比较和判断；	金属结晶的过程和基本规律 晶体大小的控制方法 铸锭的组织特征 材料的力学性能 材料的疲劳概念 材料的磨损性能 材料的蠕变性能	20%	5%			5%	30%
课程目标 2: 能够基于材料成	Fe-Fe ₃ C 相图分析 铁碳合金的平衡结晶过	30%	5%			5%	40%

型工艺原理，针对材料成型加工的特定需求提出可行的研发方案；	程及组织 含碳量对铁碳合金组织和性能的影响 掌握铁碳合金的组织和性能特点，能够分析和使用 Fe-Fe ₃ C 相图 加热和冷却时的组织转变理论及各种组织的性能特点 淬火钢回火时的组织，性能的转变特点，钢的退火和正火、钢的淬火和淬透性、钢的回火的基本概念、工艺参数和应用范围 理解淬透性的概念和淬火的冷却方法						
课程目标 3: 能够通过实验获得有效数据，能够分析与解释数据，对实验数据通过信息综合得到合理有效的结论。	扩散的概念 扩散第一定律、扩散第二定律及其应用 扩散机制 掌握扩散系数的计算、影响扩散的因数 掌握相图的分析和使用方法 三元合金相图表示方法 二元合金相图实例分析 三元合金相图实例分析	20%	5%			5%	30%
		70%	15%	0	0	15%	100%

《机械制造工艺学》课程教学大纲

课程英文名称：Machinery Technology

课程编号：061031000

总学时及其分配：总学时 32，其中理论教学 28 学时，实验 4 学时

学分数：1.5

适用专业：材料成型与控制工程

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：黄丹

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：本课程是面向材料成型与控制工程专业开设的一门重要的专业技术基础课程。本课程系统地介绍了机械制造的基本理论和方法、金属切削过程中各种物理现象和规律，金属切削刀具的种类及选用、机械加工设备的结构和传动原理以及机床夹具、机械加工工艺和装配工艺的设计原理和方法等，使学生掌握机械制造的基本原理，激发其对本专业的热爱和深入学习的兴趣，培养学生分析和解决机械加工中实际工程技术问题的能力。

课程内容：机械制造概论、金属切削的基本要素、金属切削过程、金属切削条件的合理选择、金属切削机床与刀具、机械加工工艺规程的制定、机床夹具设计、机械加工质量及其控制。

二、课程教学的目标

本课程在内容方面侧重于基础知识、基础理论以及基本分析方法的讲授。通过学习本课程使学生能够：掌握金属切削过程及其基本规律、刀具角度以及切削用量的选择；了解金属切削机床的基本知识与机床运动分析方法；掌握典型表面加工方法与机床传动原理；了解常用典型刀具的结构特点；学会机械加

工工艺规程的制定方法；了解机床夹具设计原理与方法；掌握机械加工质量控制方法。

《机械制造工艺学》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1.工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。	1：初步掌握 机械制造的基本理论和方法。	M
2.问题分析： 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	2：分析和解决 机械加工中实际工程技术问题， 初步具备 机械加工工艺流程制定在能力。	M
3.设计/开发解决方案： 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，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、文化以及环境等因素。	3：掌握 典型表面加工方法与机床传动原理， 初步具备 设计机床夹具设计的能力	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程目标及教学安排

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1：初步掌握 机械制造的基本理论和方法。	绪论 金属切削的基本知识 车、铣、刨、磨、齿、孔加工 特种加工技术	√	
课程目标 2：分析和解决 机械加工中实际工程技术问题， 初步具备 机械加工工艺流程制定在能力。	机械加工工艺流程 机械加工质量分析 现代加工技术简介	√	√
课程目标 3：掌握 典型表面加工方法与机床传动原理， 初步具备 设计机床夹具设计的能力	典型零件的加工工艺 装配工艺 金属切削机床概论	√	√

1. 设计 2 次实验

2 次实验课，其中具体内容如下：

序号	实验内容	对应知识点	考核方法与标准
1	电火花加工成型	特种加工技术	设计合理，加工出成品
2	线切割加工技术	数控加工技术	编程合理，加工出成品

2. 布置课下作业

在金属切削的基本要素、金属切削过程、金属切削条件的合理选择、机械加工工艺流程的制定、金属切削机床与刀具等重点章节中布置一定量的习题，加强对知识点的掌握。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：机械制图、工程力学、金属工艺学、机械工程材料、互换性与技术测量、机械原理等；

后续课程：先进制造技术概论、模具设计与制造技术、精密与特种加工技术等。

五、建议使用教材与教学参考书

[1] 张明续，于冰 主编. 机械制造技术简明教程. 北京：化学工业出版社，2016

[2] 朱仁盛，赵光霞主编. 机械制造技术基础. 北京：北京理工大学出版社，2017

[3] 付平，吴俊飞，杨化林主编. 机械制造技术基础. 北京：化学工业出版社，2013

[4] 王宏宇主编. 机械制造工艺基础. 北京：化学工业出版社，2006

[5] 任正义主编. 机械制造工艺基础. 北京：高等教育出版社，2010

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

本课程课堂教学采用多媒体教学和板书教学相结合方式，以加深学生对基本内容的理解。

重点和难点：

(1) 机械产品的开发步骤；生产过程、机器的制造过程和零件的制造过

程；生产类型与生产方式。

(2) 表面成形运动；切削用量三要素；切削层参数；刀具标注角度；刀具角度换算；刀具工作角度；常见刀具材料的类型及选择。

(3) 金属切削变形过程的基本特征；金属切削过程中的 3 个变形区；切削变形的评价指标；切屑的形成机理；积屑瘤的形成及其对切削过程的影响；金属切削过程的四大规律及其应用；刀具磨损机理；工件材料切削加工性。

(4) 刀具角度的功用及其合理值的选择；刀具使用寿命与切削用量的关系；刀具合理使用寿命的选择；切削用量的选择；切削液的合理选择。

(5) 机床型号编制方法；机床运动分析；卧式车床的传动联系；铣削方式；拉削图形；麻花钻、拉刀的结构特点；齿轮加工方法，滚齿加工及其运动分析；磨削原理，砂轮性质及其选择。

后续自主学习建议：

本课程知识点多、实践性强、内容具有一定的深度和难度。学生应树立正确的学习态度，勤字当头，善于思考，知难而上。

同时，巧用教育资源，从图书馆借阅有关的辅学材料，扩展学习内容；可登录众多的机械制造技术基础精品课程网站，浏览感兴趣的素材；可在工程训练中心实习过程中，将理论与实践相结合，培育工程意识。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

本课程采用闭卷的考试方式，课程总成绩由课堂出勤成绩、平时作业和期末考试成绩构成，其中：课堂出勤成绩和平时作业占总成绩的 30%，期末考试占总成绩 70%。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1：初步掌握 机械制造的基本理论和方法。	绪论 金属切削的基本知识 车、铣、刨、磨、 齿、孔加工 特种加工技术	30%				2%	30%
课程目标 2：分析和解决 机械加工中实	机械加工工艺规程 机械加工质量分析	30%		5%		2%	35%

际工程技术问题， 初步具备 机械加工 工艺规程制定在能 力。	现代加工技术简介						
课程目标 3: 掌握 典 型表面加工方法与 机床传动原理， 初 步具备 设计/开发 机床夹具设计的能 力	典型零件的加工工艺 装配工艺 金属切削机床概论	10		5%		1%	15%
		70%	15%	10%	0	5%	100%

《流体力学 c》课程教学大纲

课程英文名称：Fluid Dynamics c

课程编号：061030360

总学时及其分配：总学时 32，其中理论教学 28 学时，实验 4 学时

学分数：2

适用专业：材料成型及控制工程

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：黄丹

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《流体力学》是材料工程专业必修专业基础课程之一，通过本课程学习，使学生掌握流体的平衡和运动的基本规律。学会必要的流体力学分析、计算方法，掌握一定的流体力学实验技术，为学习后继课程和专业课程等方面专业课以及从事本专业工程技术工作提供必要的理论基础。

课程内容：主要学习流体即其物理性质、流体静力学、流体运动学和流体力学基础以及管内流动和水力计算。

二、课程教学的目标

通过学习本课程使学生掌握流体静止和运动时的基本规律，会用这些规律计算流体的静压强、流体静止对平板以及曲面的压力。会使用流体运动过程中一维的连续方程和能量方程以及动量方程解决一些实际问题。了解流体运动过程中的两种流态，并能计算它们在流动过程中的损失问题。为以后在金属成型工程中的工作打下良好的基础。

《流体力学 c》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1：能够运用流体运动的三大方程等来解释分析相关的工程现象。	H
设计/开发解决方案： 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 2：能够基于流体力学原理和模型正确解释、分析金属液体成型问题。	L
研究： 能够基于材料成型、产品结构和性能的分析测试方法、实验设计方法，对材料成型和加工过程中复杂工程问题进行实验设计，分析与处理数据，并能通过实验结果评价获得合理有效的结论。	课程目标 3：掌握静力学问题以及流体流动等方面的内容和方程，并能够运用简单物理模型来对实际工程现象进行计算和预测。	M
	课程目标 4：能够解决平板受力和曲面受力问题以及流动损失和速度计算等问题。	

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《流体力学》课程采用国家“十二五”规划教材，将以“流体静止、流体运动和能量损失”为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、讨论、课程综合设计为主，以课堂测验、课外作业为辅。课堂教学将充分利 Sakai 网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1：能够运用流体运动的三大方程等来解释分析相关的工程现象。	绪论	√	
课程目标 2：能够基于流体力学原理和模型正确解释、分析金属液体成型问题。	流体静力学	√	√
课程目标 3：掌握静力学问题以及流体流动等方面的内容和方程，并能够运用简单物理模型来对实际工程现象进行计算和预测。	流体运动学和流体动力学基础	√	
课程目标 4：能够解决平板受力和曲面受力问题以及流动损失和速度计算等问题。	管内流动和水力计算	√	√

1. 设计 2 次实验

2次实验课，安排学生上机检索，其中具体内容如下：

序号	实验内容	对应知识点	考核方法与标准
1	流速与流量测量	某点的流速为： $w=\sqrt{2(p_0-p)/\rho}$ ，其中 p_0 为某点的流体总压力， p 为静压力。	(1) 掌握皮托管工作原理 (2) 明确点速度、平均速度的概念，掌握用点速度来求平均速度的方法 (3) 能够判断皮托管的全压端和静压端 (4) 了解流速测定在工业生产中的作用 (5) 了解其他测速方法
2	气流压力的测量	压力、相对压力、真空度等概念 伯努利方程式	1、了解对流体压力进行测量的理论基础 2、掌握液柱式压力计的工作原理及使用方法 3、进一步理解绝对压力、相对压力、真空度等概念 4、认识伯努利方程式在工程测量中的实际应用 5、了解压力测定在工业生产控制中的重要作用

2. 布置一次课堂讨论

通过查阅相关资料，讨论流体力学在工程的应用，了解流体力学的作用，让学生对这门课产生浓厚的兴趣，为学习该课程打下良好的基础。

3. 布置课外作业

对于每课讲解的内容，针对课后的习题，布置作业来巩固所学内容。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《大学物理》、《高等数学》、《工程力学》 / 《材料力学》等；
后续课程包括：《材料成型基础》、《传热学》、《冶金传输原理》等。

五、建议使用教材与教学参考书

1. 推荐教材

[1] 孔珑. 工程流体力学（第三版），北京：中国电力出版社，2007.

2. 主要参考书

[1] 杜广生. 工程流体力学，北京：中国电力出版社，2005.

[2] 丁祖荣. 流体力学，北京：高等教育出版社，2003.12.

[3] 孔珑. 流体力学 I、流体力学 II、两相流体力学，北京：高等教育出版社，2003

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《流体力学》将以“流体静止、流体运动和能量损失”为主线，主要介绍流体静力学、流体运动学和流体动力学基础以及管内流动水力计算等内容。流体

力学在高等院校被作为重要课程进行讲述，其重要性不言而喻。而流体力学作为高中物理学习的重要知识内容，学好可为大学学习中更好的接受教育打定坚实基础。对于此，学生应重视流体力学的学习。但基于流体力学学习的抽象性，如何做到将流体力学抽象的知识内容具体化应作为重点进行考虑与分析，有助于学习效果的提升。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《流体力学》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 3。

表 3 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重/%				合计
		结课 考试	过程考核		平时 表现	
			课后 作业	实验 操作		
课程目标 1：掌握 研究流体力学的几种方法，流体基本概念以及计算公式等等	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 绪论 ◎ 流体及其物理性质 	10%				10%
课程目标 2：掌握 流体静压强计算以及画压力体	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 流体静压强计算 ◎ 静止液体对平板和曲面的总压力 	20%			5%	25%
课程目标 3：掌握 流体运动学和流体动力学基础的基本概念，会用连续性方程、能量方程和动量方程等	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 流体运动的描述方法 ◎ 系统控制体输运公式 ◎ 连续性方程、能量方程和动量方程 ◎ 总水头线和测压管水头线画法 	30%	5%	5%	5%	45%
课程目标 4：掌握 管内流动的能量损失，黏性流体的两种流态，沿程损失和局部损失计算方法以及非圆管沿程损失计算等。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 管内流动和水力计算 ◎ 液体出流 	10%	5%	5%		20%
	合计	70%	10%	10%	10%	100%

《工程管理与经济决策》课程教学大纲

课程英文名称: Engineering Management and Economic Decision-making

课程编号: 061100020

总学时及其分配: 总学时 24, 其中理论教学 24 学时, 实验 0 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加工系

课程负责人: 徐志超

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位: 《工程管理与经济决策》是材料科学与工程专业的一门专业基础课(限选), 本课程旨在培养工科类学生的经济意识, 增强经济观念, 能运用工程经济分析的基本理论和经济效益的评价方法, 以市场为前提, 经济为目标, 技术为手段, 对技术方案进行比较、评价和选优。

课程内容: 《工程管理与经济决策》采取普通高等教育“十五”国家级规划教材, 本课程由经济性评价基本要素: 投资、成本、税收、利润, 资金的时间价值, 工程项目经济评价指标, 多方案的比较与选优, 不确定性分析, 投资项目的财务评价, 多属性工程项目的综合评价, 设备更新的经济分析等基本内容组成。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习, 使学生了解工程技术与经济效果之间的关系, 能够掌握经济效果的概念、评价的指标及指标体系, 掌握资金时间价值及其等值计算等基本问题。使学生熟悉工程技术方案选优的基本过程, 具备进行工程经济分

析的基本能力。

《工程管理与经济决策》的具体课程教学目标对材料科学与工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	课程目标 1：使学生了解工程技术与经济效果之间的关系，能够掌握经济效果的概念、评价的指标及指标体系，掌握资金时间价值及其等值计算等基本问题。	H
6. 工程与社会：理解与材料生产过程有关的社会、健康、安全、法律及文化方面知识，分析和评价材料的制备、生产及性能研究等专业工程实践和材料领域复杂工程问题解决方案对上述因素的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 2：使学生熟悉工程技术方案选优的基本过程，了解工程实施方案投入与产出对国民经济的影响，具备进行工程经济分析的基本能力。	H

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《工程管理与经济决策》采用普通高等教育“十五”国家级规划教材，将以经济性评价基本要素，资金的时间价值，工程项目经济评价指标，多方案的比较与选优，不确定性分析，投资项目的财务评价，多属性工程项目的综合评价，设备更新的经济分析等基本内容为主线，结合学生专业特点，因材施教。主要以讲授、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1：使学生了解工程技术与经济效果之间的关系，能够掌握经济效果的概念、评价的指标及指标体系，掌握资金时间价值及其等值计算等基本问题。	掌握工程的概念与经济的概念 税收的概念，种类 利润的概念，组成，分配 利息的基本计算方法 名义利率与实际利率 连续复利的计算 工程项目经济评价指标	√	

<p>课程目标 2：使学生熟悉工程技术方案选优的基本过程，了解工程实施方案投入与产出对国民经济的影响，具备进行工程经济分析的基本能力。</p>	<p>多方案的比较与选优 不确定性分析 可行性研究概述 国民经济评价 多属性工程项目的综合评价 设备更新的经济分析 价值工程</p>	√	
--	--	---	--

2.布置开放式论文

在完成工程管理与经济决策的课堂讲解后，将布置一次可自由选题（如果自由选题有困难，教师可以给予建议）的有关专业知识的文献综述，包括科技论文的基本形式：中英文摘要，引言、正文、结论和参考文献。不少于 3000 字。在结课前提交。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料科学基础》、《机械制造工艺基础》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 宋国防，《工程经济》，中国科学技术出版社，2005 年

教学参考书：

[1] 刘新梅：《工程经济分析》，西安交通大学出版社，2003 年 5 月

[2] 刘晓君编著，《技术经济学》（第三版），西北大学出版社，2003 年 8 月

[3] 杜葵主编，《工程经济学》，重庆大学出版社，2001 年

[4] 黄有亮等编，《工程经济学》，东南大学出版社，2002 年

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《工程管理与经济决策》是一门理论性很强的课程，在教学方式上，根据具体教学内容，同时紧密结合学生的自身专业知识,综合运用课堂讲授和演示、课堂讨论、课堂练习、发现学习法和自学指导法，通过引入问题和启发式教学，使学生更加明确教学内容的知识体系，引导学生主动学习，激发内在学习动机，提高课堂的积极性。在实验教学过程中，引导学生发现问题，思考解决方案，为后续教学内容作铺垫。其教学任务的重点和难点在于学生对于经济评价指标的掌握，指标体系的应用以及价值工程的功能分析上。通过本门课程的

学习，学生能够了解学生了解工程技术与经济效果之间的关系，熟悉工程技术方案选优的基本过程，掌握工程经济的基本原理和方法，具备进行工程经济分析的基本能力。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《工程管理与经济决策》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1：使学生了解工程技术与经济效果之间的关系，能够掌握经济效果的概念、评价的指标及指标体系，掌握资金时间价值及其等值计算等基本问题。	掌握工程的概念与经济的概念 税收的概念，种类 利润的概念，组成，分配 利息的基本计算方法 名义利率与实际利率 连续复利的计算 工程项目经济评价指标	40%	5%		5%		50%
课程目标 2：使学生熟悉工程技术方案选优的基本过程，了解工程实施方案投入与产出对国民经济的影响，具备进行工程经济分析的基本能力。	多方案的比较与选优 不确定性分析 可行性研究概述 国民经济评价 多属性工程项目的综合评价 设备更新的经济分析 价值工程辩	40%	5%		5%		50%
		80%	10%	0	10%	0	100%

《金相试样制备与显示技术》课程教学大纲

课程英文名称: Preparation and Display Techniques for Metallographic Specimen

课程编号: 061130010

总学时及其分配: 总学时 24, 其中理论教学 8 学时, 实验 16 学时

学分数: 1.5

适用专业: 材料成型与控制工程

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: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《金相试样制备与显示技术》是材料成型及控制工程专业的一门专业选修课。它是观测与表征材料显微组织必不可少的研究基础,是研究材料显微组织的最基本、最常用、最易行有效的技术,也是一门实用性很强的技术学科,是提高材料内在质量的重要手段;通过基础理论和实验操作的学习和锻炼,旨在培养学生掌握材料科学实验的基本方法、金相分析、工程实践等的研究能力。

课程内容:本课程的内容主要包括金相制备技术及显微分析方法:金相显微样品的制备、金相显微镜的原理与使用、定量金相及其金相图像分析系统、显微硬度及其应用、金属材料常见组织及检验等。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习,学生应该能够熟练掌握金相试样的取样、磨制、抛光、腐蚀等制备技术,以及金相组织观察及分析的方法;通过课堂讲授和实验锻炼,能够掌握材料学科金相试样的制备原理、组织观察和分析的原理,以及

金相试样制备与组织观察分析过程中所涉及到的相关标准和相关的安全知识等，为其他相关专业课程的学习培养出相应的基础研究方法和能力。

《金相试样制备与显示技术》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对材料成型及控制工程复杂工程问题开展研究工作，包括设计实验、数据分析与解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标：在掌握金相试样取样、制备及组织分析的基础上，能够熟练运用目前常用的金相试样制备方法进行材料成型及控制领域相关材料的组织制备与分析研究。	

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《金相试样制备与显示技术》采用高等教育“十三五”规划教材，将以“材料金相取样、制备、组织观察与分析”为主线，结合学生特点，因材施教。主要以理论讲授、实验为主。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标：在掌握金相试样取样、制备及组织分析的基础上，能够熟练运用目前常用的金相试样制备方法进行材料成型及控制领域相关材料的组织制备与分析研究。	金相学发展及其研究范畴 金相试样的制备 金相显微镜成像原理及应用 金相显微组织及其显示 体视学定量金相及图像分析	√	√

设计 7 次课内实验

7 次实验课，安排学生开展金相试样制备、显示及其观察分析、定量金相测试分析，其中具体内容如下：

序号	实验内容	对应知识点	考核方法与标准
1	20 钢金相试样制备	金相试样的制备原理 金相试样的制备方法	实验报告撰写，过程清楚、能够对实验过程中出现的问题进行合理分析

2	T12 钢金相试样的制备	金相试样的制备原理 金相试样的制备方法	实验报告撰写，过程清楚、能够对实验过程中出现的问题进行合理分析
3	45 钢金相试样制备与组织显示	金相试样的制备原理 金相试样的制备方法 组织显示方法的原理 显微组织显示的方法	实验报告撰写，要过程清楚、能够对金相制备、组织显示过程中出现的问题进行合理分析，并说明实验中的体会
4	球墨铸铁金相试样制备与组织显示	金相试样的制备原理 金相试样的制备方法 组织显示方法的原理 显微组织显示的方法	实验报告撰写，要过程清楚、能够对金相制备、组织显示过程中出现的问题进行合理分析，并说明实验中的体会
5	45 钢显微组织观察	金相显微镜的基本构成及成像原理 金相显微镜的使用方法 金相显微镜的明场、暗场对金相组织显示的效果	实验报告撰写，要清楚显微镜的结构、成像原理，绘制所观察到的 45 钢显微组织，并合理分析实验中的问题，说明实验体会
6	20 钢显微组织观察及照片拍摄	金相显微镜的基本构成及成像原理 金相显微镜的使用方法 金相显微镜的明场、暗场对金相组织显示的效果 显微组织形貌照片拍摄及处理方法	实验报告撰写，要清楚显微镜的结构、成像原理、拍摄方法、标尺加注方法，并合理分析实验中的问题，说明实验体会
7	球磨铸铁和退火纯铁显微组织定量测量	体视学基本原理与实际测量方法 显微组织定量实验测估方法	实验报告撰写，要掌握体视学定量金相的测试分析方法，并合理分析实验中的问题，说明实验体会

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料科学基础》等；后续课程包括：《材料力学性能》、《金属热处理》、《课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 葛利玲. 光学金相显微技术(第 1 版). 北京: 冶金工业出版社, 2017

教学参考书：

[1] 韩德伟, 张建新. 金相试样制备与显示技术(第 2 版). 湖南: 中南大学出版社, 2014

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《金相试样制备与显示技术》是一门实践性很强的课程，涉及到许多具体的实现方法，同时紧密结合学生的自身专业知识。本课程以理论教学和课内实验相结合的方法，系统讲授了金相试样的制备技术、组织显示技术及体视学金相分析方法，并加以实验强化。其教学任务的重点和难点均在于学生的实践训练上。通过本门课程的学习和训练，学生能够熟练掌握材料分析的最基本、最常用的金相分析技术，对后续的相关专业课程、课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《金相试样制备与显示技术》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标：在掌握金相试样取样、制备及组织分析的基础上，能够熟练运用目前常用的金相试样制备方法进行材料成型及控制领域相关材料的组织制备与分析研究。	金相学发展及其研究范畴 金相试样的制备 金相显微镜成像原理及应用 金相显微组织及其显示 体视学定量金相及图像分析	60%		40%			100%
		60%		40%	0	0	100%

《新型材料导论》课程教学大纲

英文名称: Introduction to New type Materials

课程编号: **061030280**

总学时及其分配: **总学时 32**, 其中理论教学 32 学时, 实验 0 学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型与控制工程

任课学院、系部: 材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人: 范广新

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《新型材料导论》课程是材料成形及控制工程专业的一门专业选修课, 主要介绍新型材料的基本知识、种类、特点和应用, 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, 同时加深对专业基础的认识、理解和应用。

课程内容: 主要介绍新材料的特点、研发到应用的规律。新型材料与传统材料的关系; 新型金属材料、纳米材料、复合材料、高分子材料、智能材料、新能源材料等结构特点与性能之间的关系。理解材料“生命周期”的含义; 新型材料对促进科技进步, 改变人类生产、生活方式的作用, 以及如何正确地认识和对待新材料新技术的应用等。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习, 学生应该掌握: 1, 新型金属材料、纳米材料、复合材料、高分子材料、智能材料等结构特点与性能之间的关系; 2, 新型材料与传统材料之间的关系; 新型材料的来源、应用和理解新型材料为需要而设计的指导

思想。3，理解材料的“生命周期”的含义；掌握由传统材料提升和改性而来的新型材料对节能、环保、改善人类生产生活方式的影响。

根据《新型材料导论》的具体课程教学目标对材料材料成形及控制专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1.工程知识： 能够将数学、自然科学知识以及相关的工程基础理论和专业知识用于解决材料生产过程中出现的技术、工艺和质量等材料领域复杂工程问题。	课程目标 1： 掌握新型金属材料、纳米材料、复合材料、高分子材料、智能材料、非晶材料等结构特点与性能之间的关系。	L
3.设计/开发解决方案： 能够设计针对材料领域复杂工程问题的解决方案，具备开发新材料、新工艺和新技术的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	课程目标 2： 掌握新型材料与传统材料之间的关系；新型材料的来源、应用和理解新型材料为需要而设计的指导思想。	H
6.工程与社会： 理解与材料生产过程有关的社会、健康、安全、法律及文化方面知识，分析和评价材料的制备、生产及性能研究等专业工程实践和材料领域复杂工程问题解决方案对上述因素的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 3： 理解材料的“生命周期”的含义；掌握由传统材料提升和改性而来的新型材料对节能、环保、改善人类生产生活方式的影响。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《新型材料导论》课程内容方向广、种类多、发展快。因此，在教学上应选择适应于材料成形与控制专业本科生理解、开阔视野、拓展思路、激发探索兴趣的几个方面的新材料进行讲授。部分内容可请相关老师以专题讲座的方式进行。适当采用课堂讨论的方式、引导同学们对感兴趣的领域自主探索性学习与习题课等教学方式。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验

课程目标 1: 掌握新型金属材料、纳米材料、复合材料、高分子材料、智能材料等结构特点与性能之间的关系。	功能材料的发展； 新型材料发展趋势； 新型金属材料； 复合材料； 高分子材料； 纳米材料； 智能材料；	√	
课程目标 2: 掌握新型材料与传统材料之间的关系；新型材料的来源、应用和理解新型材料为需要而设计的指导思想。	新型材料与传统材料的联系； 复合材料； 新型金属材料； 能源材料； 新型高分子材料； 新型无机非金属材料；	√	
课程目标 3: 理解材料的“生命周期”的含义；掌握由传统材料提升和改性而来的新型材料对节能、环保、改善人类生产生活方式的影响。	新型材料的来源； 材料基因组计划简介； 非晶材料； 新能源材料； 智能材料；	√	

布置开放式论文

在完成部分内容讲解后，可布置一次自由选题（选择任一感兴趣的新材料或新技术）的文章综述，参考某一种专业期刊的论文格式，介绍其起源、现状、应用及发展前景，让学生学会文献检索，培养自由探索的能力、激发探索的兴趣和持续自主学习的能力。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《大学物理》、《无机化学》、《材料化学与物理》、《材料科学基础》等。

五、建议使用教材与主要参考书

建议使用教材及参考书

- [1]齐宝森，吕宇鹏，徐淑琼. 21世纪新型材料. 北京: 化学工业出版社, 2011
- [2]汪济奎. 新型功能材料导论. 上海: 华东理工大学出版社, 2014
- [3]邓少生. 功能材料概论. 北京: 功能材料概论, 2012
- [4]北京新材料发展中心. 《新材料产业》(期刊)

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《新型材料导论》是一门开放性的课程，涉及到的内容广泛，紧密结合学生的自身专业知识，拓宽知识面。本课程以单元形式，选择性地讲述和讨论材料发展及应用的热点，国家有关材料领域的最新规划或行业性指导意见。其教学任务的重点在于培养学生对新材料发展规律的认识，培养对资料、文献等知识的自主学习能力。通过本门课程的学习和训练，对学生后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础，并对就业和考研专业的选择奠定基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《新型材料导论》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 3。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1： 掌握新型金属材料、纳米材料、复合材料、高分子材料、智能材料等结构特点与性能之间的关系。	材料的发展； 新型材料发展趋势； 新型金属材料； 复合材料； 高分子材料； 纳米材料； 智能材料；	~10%	2%		2%		~14%
课程目标 2： 掌握新型材料与传统材料之间的关系；新型材料的来源、应用和理解新型材料为需要而设计的指导思想。	新型材料与传统材料的联系； 复合材料； 新型金属材料； 能源材料； 新型高分子材料； 新型无机非金属材料；	~40%	5%		5%		~50%

课程目标 3: 理解材料的“生命周期”的含义；掌握由传统材料提升和改性而来的新型材料对节能、环保、改善人类生产生活方式的影响。	新型材料的来源； 材料基因组计划简介； 非晶材料； 新能源材料； 智能材料；	~30%	3%		3%		~36%
合计		80%	10%		10%		100%

《材料成形原理》课程教学大纲

课程英文名称：Principle of material forming

课程编号：060031000

总学时及其分配：总学时 96，其中理论授课 96 学时，实验 0 学时

学分数：6

适用专业：材料成型与控制工程

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：黄丹

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《材料成形原理》是材料成型及控制专业的一门专业基础课，也是专业核心课。注重贯彻素质教育和创新教育的精神，突出对当代大学生解决工程问题能力基础理论知识的培养；同时，强调专业知识与基础理论的联系，注重新技术的进展，并强调其科学内涵，使学生的综合素质得到提高，以适应后续课程设计和毕业论文的要求，以及为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和适应职业变化能力奠定基础。

课程内容：本课程由凝固原理、焊接冶金学和塑性成型原理组成。主要讲述液态成型、连接成型和塑形成型三大材料成型方式的基本原理。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，学生应该能够了解常用焊接材料的组成及作用的基本知识，掌握焊接化学冶金的基本理论，能够根据工程实践中不同的工艺条件正确地选择焊接方法及制定相应的焊接规范。

《材料成形原理》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1. 工程知识： 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1： 能够用机械学、电工电子学及材料成型工艺学等专业基础知识和基本原理分析材料成型技术的工作原理，能对材料成型的设备、工艺和产品质量进行分析判断；	H
3. 设计/开发解决方案： 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，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、文化以及环境等因素。	课程目标 2： 能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案，并同时综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；	M
4. 研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与数据解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 3： 能够基于材料成型工艺原理，针对材料成型加工的特定需求提出可行的研发方案；	L

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《材料成型原理》分为三个模块，分别讲述凝固原理、焊接冶金学和塑性成形原理。

1、凝固原理部分（双语）： Introduction、液体金属 The Melts、液体金属的流动 Flow、凝固基本理论 Principles of Solidification、铸件的凝固 Solidification Structure、偏析 Segregation、气孔 Gas Porosity、凝固收缩 Solidification Shrinkage 和线收缩 Linear contraction。

2、焊接冶金学部分：主要讲述焊接材料的组成及作用，焊接化学冶金，焊接接头的组织和性能，焊接缺陷及其控制。

3、塑性成型原理部分：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。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。阐述塑性成形时的金属流动规律和变形特点，以便确定合适的变形工步和合理的坯料尺寸。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。其中本课程的相关实验已并入独立设置的《材料成型综合实验》课程。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元		培养环节		
			授课	实验	
<p>课程目标 1: 能够用机械学、电工电子学及材料成型工艺学等专业基础知识和基本原理分析材料成型技术的工作原理，能对材料成型的设备、工艺和产品质量进行分析判断；</p>	<p>1 液体结构与基本性质 2 液体金属与环境的相互作用及产生缺陷的基本原理 3 金属液体流动性的定义以及影响流动性的因素</p>	<p>1 焊条 2 焊丝 3 焊剂 4 焊接熔池和焊缝 5 焊接热影响区 6 熔合区 7 焊接区内气体与金属的作用 8 焊接熔渣对金属的作用</p>	<p>1 金属晶体结构 2 塑性变形机制 3 塑性变形后的微观组织性能 4 影响金属塑性的因素</p>	√	
<p>课程目标 2: 能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案，并同时综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；</p>	<p>4 通过热力学分析，讨论凝固过程的形核与生长的基本理论。在此基础上，进一步分析单相合金的凝固过程，界面稳定性和成分过冷的基本原理。最后讨论共晶合金的凝固过程； 5 分析铸件的传热，凝固模式，重点分析逐层凝固与糊状凝固的特点。最后分析枝晶生长的凝固过程。</p>	<p>9 焊缝金属的净化与合金化 10 焊接化学冶金的特殊性 11 焊缝中的偏析和夹杂 12 焊缝中的气孔 焊接裂纹</p>	<p>5 应力张量 6 应力平衡微分方程 7 平面问题和轴对称问题的应力状态的特点及应力平衡方程的简化形式 8 应变分析 9 几何方程 10 应变增量 11 屈服准则和本构方程</p>	√	
<p>课程目标 3: 能够基于材料成型工艺原理，针对材料成型加工的特定需求提出可行的研发方案；</p>	<p>6 通过凝固过程的分析，研究掌握成分偏析，偏析对铸件质量的影响；研究气孔形成的原理，分类； 7 研究裂纹产生的原理，分类和影响因素。探索</p>	<p>13 焊缝金属的净化与合金化 14 焊接化学冶金的特殊性 15 焊缝中的偏析和夹杂 16 焊缝中的气孔 焊接裂纹</p>	<p>1 金属晶体结构 2 塑性变形机制 3 塑性变形后的微观组织性能 4 影响金属塑性的因素 12 材料流</p>	√	

	解决和防止产生裂纹的因素； 8 分析铸件的收缩，以及对铸件精度的影响		动规律 13 主应力法 14 上限法		
--	---------------------------------------	--	--------------------------	--	--

布置作业

在完成材料成型原理部分的课堂讲解后，每六学时进行一次答疑课，及时解答学生学习过程中的疑难问题；在教学中，每次课后通过习题的布置，使学生深入理解基础原理及概念，提高分析和解决问题的能力。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料学基础》，《物理化学》，《热加工工艺基础》等，后续课程有各专业模块课程等。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 郭学锋.张绪平等. 材料成型原理. 中国矿业大学出版社, 2013

教学参考书：

[1] 国外原版教材“Castings”(第二版)。该书由著名冶金和凝固专家,英国伯明翰大学 John Campbell 教授编著,Elsevier Butterworth Heinemann 出版。

[2] 刘会杰. 焊接冶金与焊接性. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2007

[3] 董湘怀 编, 金属塑性成形原理. 北京: 机械工业出版社, 2011

[4] 康永林, 洪慧平 译. 金属塑性成形导论. 北京: 高等教育出版社, 2010

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《材料成型原理》是一门理论性很强的课程，涉及多领域材料成型相关理论，同时紧密结合学生的自身专业知识。本课程以单元模块形式，系统讲述了目前液态成型、连接成型和塑性成型基本原理。其教学任务的重点和难点均在于基础理论和工艺原理的掌握上。通过本门课程的学习，学生能够熟练掌握各类材料成型的原理和技术特点，对后续的专业课程学习，以及课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有

机结合，并有具体细则与记录)

基于《材料成型原理》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节			考核环节权重/%			
				结课考试	过程考核	平时表现	合计
<p>课程目标 1: 能够用机械学、电工电子学及材料成型工艺学等专业基础知识和基本原理分析材料成型技术的工作原理，能对材料成型的设备、工艺和产品质量进行分析判断；</p>	<p>1 液体结构与基本性质 2 液体金属与环境的相互作用及产生缺陷的基本原理 3 金属液体流动性的定义以及影响流动性的因素</p>	<p>1 焊条 2 焊丝 3 焊剂 4 焊接熔池和焊缝 5 焊接热影响区 6 熔合区 7 焊接区内气体与金属的作用 8 焊接熔渣对金属的作用</p>	<p>1 金属晶体结构 2 塑性变形机制 3 塑性变形后的微观组织性能 4 影响金属塑性的因素</p>	25%	5%	4%	34%
<p>课程目标 2: 能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案，并同时综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素；</p>	<p>4 通过热力学分析，讨论凝固过程的形核与生长的基本理论。在此基础上，进一步分析单相合金的凝固过程，界面稳定性和成分过冷的基本原理。最后讨论共晶合金的凝固过程； 5 分析铸件的传热，凝固模式，重点分析逐层凝固与糊状凝固的特点。最后分析枝晶生长的凝固过程。</p>	<p>9 焊缝金属的净化与合金化 10 焊接冶金学的特殊性 11 焊缝中的偏析和夹杂 12 焊缝中的气孔 焊接裂纹</p>	<p>5 应力张量 6 应力平衡微分方程 7 平面问题和轴对称问题的应力状态的特点及应力平衡方程的简化形式 8 应变分析 9 几何方程 10 应变增量 11 屈服准则和本构方程</p>	25%	5%	3%	33%

<p>课程目标 3: 能够基于材料成型工艺原理, 针对材料成型加工的特 定需求提出可行的研发方案;</p>	<p>6 通过凝固过程的分析, 研究掌握成分偏析, 偏析对铸件质量的影响; 研究气孔形成的原理, 分类; 7 研究裂纹产生的原理, 分类和影响因素。探索解决和防止产生裂纹的因素; 8 分析铸件的收缩, 以及对铸件精度的影响</p>	<p>13 焊缝金属的净化与合金化 14 焊接化学冶金的特殊性 15 焊缝中的偏析和夹杂 16 焊缝中的气孔 焊接裂纹</p>	<p>1 金属晶体结构 2 塑性变形机制 3 塑性变形后的微观组织性能 4 影响金属塑性的因素 12 材料流动规律 13 主应力法 14 上限法</p>	25%	5%	3%	33%
	合计			75%	15%	10%	100%

《材料力学性能》课程教学大纲

课程英文名称: Mechanical Properties of Materials

课程编号: 060030040

总学时及其分配: 总学时 32, 其中理论教学 32 学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型与控制工程

任课学院、系部: 材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人: 王狂飞

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《材料力学性能》是材料成型及控制工程专业中一门专业基础课程(选修),注重贯彻素质教育和创新教育的精神,以材料力学性能如何测试为基本框架,以材料研究和生产实践中材料为何失效为纽带,突出培养学生分析和解决工程实际问题的能力,以及为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和适应职业变化能力奠定基础。

课程内容:着重讲述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。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习,学生应该能够熟练掌握材料力学服役行为及其一般失效分析方法,以及材料力学性能检测要求和标准。通过课堂讲授和实验锻炼,使学生能够熟悉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。通过工程实际问题的失效分析,培养学生综合分析问题、解决问题的能力。通过学生对所学《材料力学》、《材料科学基础》等课程的进一步理解,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。

《材料力学性能》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
2. 问题分析：能够对材料成型过程所涉及的复杂工程问题进行提炼、定义、建模，识别和判断关键环节和控制参数，理解解决复杂材料成型及控制工程问题的多种途径，通过对问题进行综合分析和评价获得有效结论。	课程目标 1：初步掌握各种材料力学性能与其成分、结构的关系，并能够根据材料的力学性能评判材料加工质量。	M
	课程目标 2：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，并能根据材料的断裂或失效形式判断材料加工工艺中出现工艺问题。	
4. 研究：能够利用材料成型分析检测技术的基本原理，根据材料加工或产品质量的需要选择合适的分析测试方法并理解其使用范围。	课程目标 3：掌握材料测试方法适用范围及局限性，初步具备根据材料加工或产品质量的需要选择合适的分析测试方法。	H

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《材料力学性能》采用 21 世纪高等学校规划教材，将以“常见材料拉伸、冲击、疲劳、应力腐蚀、高温力学性能等测试方法、断裂或失效过程、微观机制、基本理论”为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授为主，以课堂测验、动手实践、课下作业为辅。课堂教学将充分利用材料测试动画等，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2

2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1：初步掌握各种材料力学性能与其成分、结构的关系，并能够根据材料的力学性能评判材料加工质量。	材料在单向静拉伸载荷下的力学性能 材料在其它静载荷下的力学性能 材料在冲击载荷下的力学性能	✓	
课程目标 2：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	材料在单向静拉伸载荷下的力学性能 材料在其它静载荷下的力学性能	✓	

征，并能根据材料的断裂或失效形式判断材料加工工艺中出现工艺问题。	材料在冲击载荷下的力学性能 材料的断裂韧性 材料在变动载荷下的力学性能 材料在环境条件下的力学性能 材料在高温条件下的力学性能 材料的摩擦和磨损		
课程目标 3: 掌握材料测试方法适用范围及局限性, 初步具备根据材料加工或产品质量的需要选择合适的分析测试方法。	材料在单向静拉伸载荷下的力学性能 材料在其它静载荷下的力学性能 材料在冲击载荷下的力学性能 材料的断裂韧性 材料在变动载荷下的力学性能 材料在环境条件下的力学性能 材料在高温条件下的力学性能 材料的摩擦和磨损	✓	

1.布置课下作业

材料的力学性能的课程教学内容包括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，重点在拉伸、冲击、疲劳、应力腐蚀、高温力学性能等章节中布置一定量的习题，加强对知识点的掌握。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料力学》、《材料科学基础》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 时海芳,任鑫. 材料力学性能. 北京：北京大学出版社, 2015 年

教学参考书：

[1] 郑修麟. 材料的力学性能. 陕西：西北工业大学出版社, 2001 年

[2] 刘瑞堂,刘锦云. 金属材料力学性能. 黑龙江：哈尔滨工业大学出版社, 2015 年

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《材料力学性能》是理论性和实践性均很强的一门课程，涉及材料力学性能测试和分析方法，同时紧密结合学生的自身专业知识。本课程以单元形式，系统讲述了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

能等的基本特征及测试方法。同时，利用课堂教学和课后作业的形式，对学生已有知识和新知识进行系统训练。其教学任务的重点在于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。通过本门课程的学习和训练，学生能够熟练掌握常用的材料测试和分析方法，能够完成基本的测试规程，对后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《材料力学性能》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 初步掌握各种材料力学性能与其成分、结构的关系，并能够根据材料的力学性能评判材料加工质量。	材料在单向静拉伸载荷下的力学性能 材料在其它静载荷下的力学性能 材料在冲击载荷下的力学性能	20%	5%		5%		30%
课程目标 2: 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，并能根据材料的断裂或失效形式判断材料加工工艺中出现工艺问题。	材料在单向静拉伸载荷下的力学性能 材料在其它静载荷下的力学性能 材料在冲击载荷下的力学性能 材料的断裂韧性 材料在变动载荷下的力学性能 材料在环境条件下的力学性能 材料在高温条件下的力学性能	40%	5%		5%		50%

	材料的摩擦和磨损						
课程目标 3: 掌握材料测试方法适用范围及局限性, 初步具备根据材料加工或产品质量的需要选择合适的分析测试方法。	材料在单向静拉伸载荷下的力学性能	10%	5%		5%		20%
	材料在其它静载荷下的力学性能						
	材料在冲击载荷下的力学性能						
	材料的断裂韧性						
	材料在变动载荷下的力学性能						
	材料在环境条件下的力学性能						
	材料在高温条件下的力学性能						
	材料的摩擦和磨损						
		70%	15%		15%		100%

《机械设计基础 a》课程教学大纲

课程英文名称: The Fundamental of Machine Design a

课程编号: 060030810

总学时及其分配: 总学时 88, 其中理论教学 82 学时, 实验 6 学时

学分数: 5.5

适用专业: 材料成型及控制工程

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: 王狂飞

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位: 《机械设计基础 a》是一门技术基础课, 是综合运用机械制图、工程力学、金属工艺学等课程和金工实习中所学过的知识, 来解决各种常用机构和通用零件中的一些共性问题, 是培养学生具有一定机械设计能力的技术基础课程, 为学生以后学习各专业课程中有关机械部分或各有关专业机械设备课程打下一定的基础。

课程内容: 着重分析各种常用机构的运动特点, 研究机构的运动特点与机构结构特点间的关系, 介绍机械的调速与平衡的原理和方法, 研究各种通用零件的工作原理、构造、维护使用和工作能力计算, 并扼要介绍国家标准和有关规范。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习使学生掌握机构的结构原理、运动特性和机械动力学的基本知识, 初步具有分析和设计基本机构的能力, 并对机械运动方案的确定有所了解; 掌握通用机械零件的工作原理、特点、选用和设计计算的基本知识, 并初步具有设计一般简单机械及常用机械传动装置的能力; 具有运用标准、规

范、手册、图册等有关技术资料的能力。

《机械设计基础 a》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1： 掌握各种常用机构的运动特点，了解机构的结构特点对机构的运动的影响，从而对如何实现机械设备的预期运动具有初步认识。	M
问题分析： 能够应用数学、自然科学、材料成型及控制工程的基本原理，识别、表达、并通过文献检索对材料成型及控制领域复杂工程问题进行分析、研究，并能获得有效结论。	课程目标 2： 掌握各通用零件的工作原理、性能特点、结构以及使用维护等方面的基础知识，并对他们的主要失效形式和原因具有初步的了解。	L
设计/开发解决方案： 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 3： 能对材料制备与加工的特定需求的系统、单元进行计算、设计与实现，并能用图纸、报告或实物等形式呈现效果，并考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。	H
使用现代工具： 能够针对复杂材料成型工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 4： 能够运用合理完备的现代信息技术、工具和手段进行复杂材料成型工程问题的初步开发和设计。	L

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《机械设计基础》课程采用 21 世纪高等学校规划教材，将以“常见机械传动的基本知识，通用零件的工作原理、机构特点、基本的设计理论和计算方法”为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、实验、课程综合设计为主，以课堂测验、动手实践、课下作业为辅。课堂教学将充分利 Sakai 网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验

课程目标 1: 掌握各种常用机构的运动特点, 了解机构的结构特点对机构的运动的影响, 从而对如何实现机械设备的预期运动具有初步认识。	绪论 平面机构运动简图及自由度计算 平面连杆机构设计 凸轮机构和间歇运动机构 齿轮机构 蜗杆传动机构 轮系设计	√	√
课程目标 2: 掌握各通用零件的工作原理、性能特点、结构以及使用维护等方面的基础知识, 并对他们的主要失效形式和原因具有初步的了解。	齿轮传动 蜗杆传动机构 带传动和链传动 连接设计 轴承 轴的设计 联轴器和离合器	√	√
课程目标 3: 能对材料制备与加工的特定需求的系统、单元进行计算、设计与实现, 并能用图纸、报告或实物等形式呈现效果, 并考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。	齿轮传动 蜗杆传动机构 带传动和链传动 连接设计 轴承 轴的设计 联轴器和离合器	√	
课程目标 4: 能够运用合理完备的现代信息技术、工具和手段进行复杂材料成型工程问题的初步开发和设计。	平面连杆机构设计 轮系设计 连接设计 轴的设计	√	√

1. 布置两次实验

两次实验分别是机构运动简图的测绘和减速器的装拆或皮带传动实验（两者选一）。机构运动简图测绘实验要求根据课堂讲授的基本知识, 对具体的简单机构进行分析测绘, 完成机构的运动简图绘制和试验报告; 减速器装拆实验要求综合运用课程所学内容, 了解减速器的工作原理, 掌握减速器主要零部件设计原理和方法, 完成对减速器的拆分和安装工作; 皮带传动实验要求学生掌握皮带传动的工作原理、弹性滑动和打滑的区别, 使学生通用零件的性能特点、失效形式等有所了解。

2. 开展选修实验

在课程整个培养环节中, 开展选修实验, 包括参观机械原理和机械零件陈列柜、轴系部件的结构、机构创新实验等, 引导学生更深入的理解机械设计方面的知识, 提高学生创新设计能力。

3. 布置课下作业

在平面机构运动简图及自由度计算、平面连杆机构设计、齿轮机构、轮系设计、带传动和链传动、连接设计、轴承等重点章节中布置一定量的习题，加强对知识点的掌握。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：高等数学、大学物理、理论力学、材料力学、画法几何与工程制图等。；后续课程包括：《材料成型原理》、专业选修模块和《专业课程设计》等。

五、建议使用教材与教学参考书

1.推荐教材

[1] 薛铜龙. 机械设计基础（第2版）, 北京: 电子工业出版社, 2014

2.主要参考书

[1] 杨现卿. 机械设计基础, 北京: 中国电力出版社, 2010

[2] 杨现卿. 机械设计课程设计, 北京: 中国电力出版社, 2012

[3] 孙桓. 机械原理（第八版）, 北京: 高等教育出版社, 2013

[4] 濮良贵. 机械设计（第九版）, 北京: 高等教育出版社, 2013

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

机械设计基础包括的内容广而散，纵横关系复杂，几乎每一章都包括工作原理、类型特点、机构设计或结构设计、参数选择等内容，涉及机械制图、理论力学、材料力学、金属加工工艺等多门课程。该门课程与工程师及联系紧密，要学生能够发挥自己的主观能动性。具体学习建议如下：

1、学会综合运用知识。本课程是一门综合性课程，综合运用本课程和其他课程所学知识解决机械涉及时本课程的教学目标之一，也是设计能力的重要标志。

2、学会知识技能的实际应用。本课程有是一门能够应用于工程实际的课程，要注意设计公式应用的条件，公式中系数的选择范围，设计结果的处理，特别是结构设计和工艺性问题。

3、学会总结归纳。本课程的研究对象多，内容繁杂，所以必须对每一个

研究对象的基本知识、基本原理、基本设计思路方法进行归纳总结，并与其他研究对象进行比较，掌握其共性与个性，只有这样才能有效提高分析和解决设计问题的能力。

4、学会创新。学习机械设计不仅在于继承，更重要的是应用创新，机械科学产生与发展的历程，就是不断创新的历程。只有学会创新，才能把知识变成分析问题和解决问题的能力。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《机械设计基础 a》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 3。

表 3 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
			课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1： 掌握各种常用机构的运动特点，了解机构的结构特点对机构的运动的影响，从而对如何实现机械设备的预期运动具有初步认识。	绪论 平面机构运动简图及自由度计算 平面连杆机构设计 凸轮机构和间歇运动机构 齿轮机构 蜗杆传动机构 轮系设计	15%	5%	5%	3%	2%	30%
课程目标 2： 掌握各通用零件的工作原理、性能特点、结构以及使用维护等方面的基础知识，并对他们的主要失效形式和原因具有初步的了解。	齿轮传动 蜗杆传动机构 带传动和链传动 连接设计 轴承 轴的设计 联轴器和离合器	25%	5%	5%	4%	3%	42%
课程目标 3： 能对材料制备与加工的特定需求的系统、单元进行计算、设计与实现，并能用图纸、报告或实物等形式呈现效果，并考虑社会、健康、安全、法	齿轮传动 蜗杆传动机构 带传动和链传动 连接设计 轴承 轴的设计 联轴器和离合器						

律、文化及环境等因素。							
课程目标 4: 能够运用合理完备的现代信息技术、工具和手段进行复杂材料成型工程问题的初步开发和设计。	平面连杆机构设计 轮系设计 连接设计 轴的设计	20%	5%		3%		28%
	合计	60%	15%	10%	10%	5%	100%

《传热学》课程教学大纲

课程英文名称：Theory of Heat Transfer

课程编号：060030820

总学时及其分配：总学时 32，其中理论教学 32 学时，实验 0 学时

学分数：2

适用专业：材料成型及控制工程

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：黄丹

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《传热学》是材料加工工程专业的一门专业基础课。本课程的学习在本专业教学过程中起着基础课与专业课连接的作用，同时该门课程也是一门独立的专业理论课。

课程内容：主要学习三大传热方式的基本原理和工程应用，包括：导热、对流传热和辐射传热。

二、课程教学的目标

本课程的任务是为学习专业课及参加实际工作提供必要的基础与理论知识以及计算技能。培养学生节能意识、环保意识，使学生初步具有提高热利用效率的能力。

《传热学》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
------	------	------

工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1：能够运用 传热学基本原理，解释、分析和初步解决材料成型复杂工程实践问题。	H
设计/开发解决方案： 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 2： 能够基于传热学基本原理和模型，针对材料成型复杂工程问题初步提出分析思路和解决方案，同时综合考虑社会、健康、环境、经济、安全等因素。	M
研究： 能够基于材料成型、产品结构和性能的分析测试方法、实验设计方法，对材料成型和加工过程中复杂工程问题进行实验设计，分析与处理数据，并能通过实验结果评价获得合理有效的结论。	课程目标 3：掌握 传热学基本模型和分析范式，并能够运用简单物理模型来对实际工程现象进行计算和预测。	L

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《传热学》课程采用国家“十二五”规划教材，将以“导热、对流、辐射”为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、讨论、课程综合设计为主，以课堂测验、课外作业为辅。课堂教学将充分利用 Sakai 网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1：能够运用 传热学基本原理，解释、分析和初步解决材料成型复杂工程实践问题。	绪论 稳态热传导 非稳态导热 对流传热 单项对流传热的实验关联式 热辐射基本定律及辐射特性 辐射换热	√	
课程目标 2： 能够基于传热学基本原理和模型，针对材料成型复杂工程问题初步提出分析思路和解决方案，同时综合考虑社会、健康、环境、经济、安全等因素。	稳态热传导 非稳态导热 对流传热 单项对流传热的实验关联式 热辐射基本定律及辐射特性 辐射换热	√	√
课程目标 3：掌握 传热学基本模型和分析范式，并能够运用简单物理模型来对实际工程现象进行	稳态热传导 非稳态导热 对流传热	√	

计算和预测。	单项对流传热的实验关联式 热辐射基本定律及辐射特性 辐射换热		
--------	--------------------------------------	--	--

1. 布置课堂讨论

通过查阅相关资料，讨论传热学在工程上，特别是在材料热成型中的应用，了解传热学的作用，让学生对这门课产生浓厚的兴趣，为学习该课程打下良好的基础。

2. 布置课外作业

对于每课讲解的内容，针对课后的习题，布置作业来巩固所学内容。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《大学物理》、《高等数学》、《流体力学》等；后续课程包括：《冶金传输原理》、方向选修模块课程等。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：杨世铭等.传热学(第四版).北京:高等教育出版社,2006

参考书：

(1) 章熙民等.传热学(第四版.北京:中国建筑工业出版社,2001

(2) 王秋旺.传热学重点难点及典型题精解.西安:西安交通大学出版社,2001

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

通过《传热学》课程的学习，使学生能认识、分析传热规律；熟练掌握《传热学》基本经验公式计算各种情况下传热系数、传热量或传热过程的温度；会用基本知识提高热利用效率，懂得节约能源，为节约能源与环保做出更大的成绩。

本书的重点是导热、对流换热和辐射换热的基本概念和基本定律，以及基本计算公式；难点是肋片导热、非稳态导热、边界层理论。

通过本书的学习应熟练掌握导热、对流换热、辐射换热的基本概念：传热、热阻、温度、梯度、傅立叶定律、导热系数、导温系数、诺谟图、集总参数法、有限差分法、边界层、准则关系式、黑体、灰体、漫—灰表面、基尔霍夫定律、四次方定律、辐射强度、角系数、有效辐射；掌握全书的基本理论及

定律，理解相似的理论、相近及相关知识的区别及相同点，会用书中公式解相关题型，能进行设计计算及校核计算。能解释生活实例，身边传热学问题等。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《传热学》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表3。

表3 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重/%				合计
		结课考试	过程考核		平时表现	
			课后作业	实验操作		
课程目标 1：能够运用 传热学基本原理，解释、分析和初步解决材料成型复杂工程实践问题。	绪论 稳态热传导 非稳态导热 对流传热 单项对流传热的实验关联式 热辐射基本定律及辐射特性 辐射换热	20%	10%		5%	35%
课程目标 2：能够基于 传热学基本原理和模型，针对材料成型复杂工程问题初步提出分析思路和解决方案，同时综合考虑社会、健康、环境、经济、安全等因素。	稳态热传导 非稳态导热 对流传热 单项对流传热的实验关联式 热辐射基本定律及辐射特性 辐射换热	20%	5%		5%	30%
课程目标 3：掌握 传热学基本模型和分析范式，并能够运用简单物理模型来对实际工程现象进行计算和预测。	稳态热传导 非稳态导热 对流传热 单项对流传热的实验关联式 热辐射基本定律及辐射特性 辐射换热	30%	5%			35%
	合计	70%	20%	0	10%	100%

《材料分析与测试技术》课程教学大纲

课程英文名称: Material Analysis and Testing Technology

课程编号: 060010220

总学时及其分配: 总学时 32, 其中理论教学 28 学时, 实验 4 学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型与控制工程

任课学院、系部: 材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人: 范广新

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《材料分析与测试技术》属于试验方法课, 是材料成形与控制专业的一门专业基础课, 综合运用物理学、化学、材料学、晶体学等基础知识, 对材料的结构进行分析表征, 为学生建立组织结构与性能的关系, 为获得特定性能的组织结构提供方法, 进而提升对材料成形与控制综合知识运用和材料的研发打下一定基础。

课程内容:本课程着重介绍 X 射线衍射、扫描电镜、透射电镜等结构原理及工作特点, 应用的环境、条件及测试的范围, 对样品的制备要求、数据的解析等。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习, 学生应该能够熟练掌握到所讲现代分析仪器的特点、作用、测试方法及数据信息提取, 能根据样品特点设置或和专业操作一起讨论设置特点的测试条件,

《材料分析与测试技术》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对材料工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 1：掌握材料组织结构的分析测试方法、并理解其使用范围。 课程目标 2：初步掌握不同测试对样品的制备要求、及材料制备（加工）过程对材料组织和结构的影响；合理选择测试方法。 课程目标 3：能够合理分析实验结果提取有效信息、获得合理有效的结论。	H
5.使用现代工具：能够针对复杂工程问题、开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 4：理解不同测试工具的特点及局限性。初步建立特定组织结构与材料加工、制备过程的联系，具备根据特定材料的结构预测其性能的能力。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《材料分析与测试技术》课程采用高等教育“十二五”规划教材，将金属材料常用的 x 射线衍射分析，电子显微镜分析为主要内容。介绍各自分析测试技术的基本理论、基本方法与基本技能。结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、实验为主，以课堂测验、动手实践、课下作业为辅。课堂教学将充分利用现代网络通讯工具辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1：初步掌握测试仪器的结构及运行特点，了解这些特点对材料测试结果的影响，具有正确测试、合理解析测试结果的初步认识。	绪论 现代分析仪器特点 XRD 的应用范围 电镜的应用范围	√	

课程目标 2: 掌握材料组织结构的分析测试方法、并理解其使用范围。	X射线的性质 X射线衍射方向 X射线衍射强度 多晶分析方法 X射线物相分析 扫描电子显微镜 透射电子显微镜	√	√
课程目标 3: 初步掌握不同测试对样品的制备要求、及材料制备（加工）过程对材料组织和结构的影响；合理选择测试方法。能够合理分析实验结果提取有效信息、获得合理有效的结论。	X射线衍射方向 X射线衍射强度 多晶分析方法 X射线物相分析 扫描电子显微镜 透射电子显微镜	√	√
课程目标 4: 理解不同测试工具的特点及局限性。初步建立特定组织结构与材料加工、制备过程的联系，具备根据特定材料的结构预测其性能的能力。	X射线衍射方向 X射线衍射强度 多晶分析方法 X射线物相分析 扫描电子显微镜 透射电子显微镜	√	

1. 布置两次实验

两次实验分别是 XRD 的使用及结果分析和扫描电镜的使用及结果分析。实验要求根据课堂讲授的基本知识，掌握仪器的结构、原理、样品制备、数据收集及结果分析。

2. 开展选修实验

在课程整个培养环节中,开展选修实验，包括块状样品、粉末样品的制备，软件使用，合理实验结果提取、自行实验设计等，引导学生更深入的理解材料分析方面的知识、理解结果决定性能，提高学生创新设计能力。

3. 布置课下作业

在每一章节中布置一定量的习题，加强对知识点的掌握。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《大学物理》、《大学化学》、《材料科学基础》、《材料力学性能》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 周玉 主编. 材料分析方法. 北京: 机械工业出版社, 2017

[2] 管学茂 主编. 现代材料分析测试技术. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2012
教学参考书:

[2] 黄新民主编. 徐斌 主编. 热处理设备. 北京: 机械工业出版社, 2008

[3] 江超华 多晶 X 射线衍射技术与应用. 北京: 化学工业出版社, 2014

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《材料分析与测试技术》是一门理论和实践性都很强的课程，涉及许多具体的实现方法，与学生自身的专业知识紧密结合。本课程系统讲述了 XRD、SEM、TEM 等原理。其教学任务的重点和难点均在于学生对仪器原理的理解、测试样品的制备、测试结果的分析。通过本门课程的理论学习和实验训练，学生能够掌握相关方法，对后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《材料分析与测试技术》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 初步掌握测试仪器的结构及运行特点，了解这些特点对材料测试结果的影响，具有正确测试、合理解析测试结果的初步认识。	绪论 现代分析仪器特点 XRD 的应用范围 电镜的应用范围	5%	1%				6%
课程目标 2: 掌握材料组织结	X 射线的性质 X 射线衍射方向	20%	4%		5%		29%

构的分析测试方法、并理解其使用范围。	X 射线衍射强度 多晶分析方法 X 射线物相分析 扫描电子显微镜 透射电子显微镜						
课程目标 3：初步掌握不同测试对样品的制备要求、及材料制备（加工）过程对材料组织和结构的影响；合理选择测试方法。能够合理分析实验结果提取有效信息、获得合理的结论。	X 射线衍射方向 X 射线衍射强度 多晶分析方法 X 射线物相分析 扫描电子显微镜 透射电子显微镜	30%	4%		5%		39%
课程目标 4：理解不同测试工具的特点及局限性。初步建立特定组织结构与材料加工、制备过程的联系，具备根据特定材料的结构预测其性能的能力。	X 射线衍射方向 X 射线衍射强度 多晶分析方法 X 射线物相分析 扫描电子显微镜 透射电子显微镜	25%	1%				26%
		80%	10%		10%		100%

《工程材料》课程教学大纲

课程英文名称: Engineering Materials

课程编号: 061030940

总学时及其分配: 总学时 32, 其中理论教学 28 学时, 实验 4 学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型与控制工程

任课学院、系部: 材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人: 崔红保

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:

《工程材料》是材料成型与控制专业的专业基础课, 着重阐述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工程材料的力学性能、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, 为后续专业课的学习打下基础。

课程内容: 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。

二、课程教学的目标

(1)使学生在获得有关金属学, 热处理的基本理论和机械工程材料的一般知识的基础上了解常用机械工程材料的成份、组织和性能之间的关系及其热处理工艺和用途。

(2)使学生在学完本课程后, 应具有常用机械工程材料的正确选择, 合理使用及其主要处理工艺方案和工艺路线安排等方面也应具有相关的基础, 并

为学习其他有关课程和将来从事技术工作准备必要的条件

《工程材料》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
3.能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 1： 能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案；	H
6.能够基于专业知识对工程实践的合理性进行分析，评价材料成型及控制领域工程实践、复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任	课程目标 2： 能够评价材料生产、设计、研发等专业工程实践和材料领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《工程材料》采用 21 世纪高等学校规划教材，将以“从事材料设计、制备、改性与加工等工作”为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、实验、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利用网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1： 能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案；	合金钢的合金化原理 合金结构钢 合金工具钢 特殊性能钢 铁碳合金相图、石墨化的三阶段、影响石墨化的因素 常用铸铁材料，包括灰口铸铁、球墨铸铁、可锻铸铁和特殊性能铸铁 铝及铝合金 铜及铜合金 钛及钛合金 轴承合金	√	√

	高分子材料 陶瓷材料 复合材料		
课程目标 2: 能够评价材料生产、设计、研发等专业工程实践和材料领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	零件的失效与选材； 力学性能指标在选材中作用； 典型工程制件的选材与工艺 汽车零件用材； 机床零件用材； 仪器仪表用材； 热能设备用材； 化工设备用材； 航空航天器用材。	√	√

1. 设计 2 次实验

2 次实验课，安排学生上机检索，其中具体内容如下：

序号	实验内容	对应知识点	考核方法与标准
1	铝合金固溶和时效	铝及铝合金	不少于 2000 字的总结报告，
2	钢的淬透性	合金钢的合金化原理	不少于 2000 字的总结报告，

2. 布置开放式论文

在完成理论的课堂讲解后，将布置一次可自由选题（如果自由选题有困难，教师可以给予建议）的有关专业知识的文献综述，不少于 3000 字。在结课前提交。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：材料科学基础、基础化学、高等数学等等；后续课程包括：金属固态相变、材料力学性能。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

1、工程材料及机械制造基础（I）——工程材料，戴枝荣等主编，高等教育出版社。

2、工程材料及成形技术基础，吕广庶等主编，高等教育出版社。

3、机械工程材料，许德珠主编，高等教育出版社。

4、工程材料，郑明新主编，清华大学出版社

5、工程材料，丁厚福等主编，武汉理工大学出版社。

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

本课程是材料成型与控制工程专业的专业基础课，涉及许多基础理论，概念性强，内容抽象，原理规律多。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。

1. 课堂教学

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；部分内容如铸铁组织石墨化过程等，组织学生观看录像，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，加深学生对课程内容的理解，提高学习兴趣，

2. 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。

3. 课堂讨论与练习

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。

4. 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。

5.重点、难点是合金元素对钢的作用和铸铁石墨化。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《工程材料》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考 试	过程考核		平时表现		
		权重	课后 作业	实验 操作	课堂 讨论	课堂 测试	
<p>课程目标 1: 能够根据产品和工程实际, 确定明确的设计需求, 利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段, 提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案;</p>	合金钢的合金化原理 合金结构钢 合金工具钢 特殊性能钢 铁碳合金相图、石墨化的三阶段、影响石墨化的因素 常用铸铁材料, 包括灰口铸铁、球墨铸铁、可锻铸铁和特殊性能铸铁 铝及铝合金 铜及铜合金 钛及钛合金 轴承合金 高分子材料 陶瓷材料 复合材料	50%	5%			5%	70%
<p>课程目标 2: 能够评价材料生产、设计、研发等专业工程实践和材料领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。</p>	零件的失效与选材; 力学性能指标在选材中的作用; 典型工程制件的选材与工艺 汽车零件用材; 机床零件用材; 仪器仪表用材; 热能设备用材; 化工设备用材; 航空航天器用材。	30%	5%			5%	40%
		80%	10%	0	0	10%	100%

《材料物理性能》课程教学大纲

课程英文名称: Physics Properties of Materials

课程编号: 061030920

总学时及其分配: 总学时 32, 均为理论教学学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型与控制工程

任课学院、系部: 材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人: 王海燕

编制日期: 2019年3月

一、课程简介

课程定位:《材料物理性能》是一门专业基础课,是综合运用材料科学基础、工程力学、大学物理、各类化学等课程中所学过的知识,来解决无机材料和金属材料中的一些基本物理性能问题,是培养学生具有熟悉材料性能、解释性质的内因,并能合理选择材料和设计新材料的能力的专业基础课程,为学生以后学习各专业课程中有关材料的物理性能或各有关专业高温窑炉设备、机械设备及工艺学等课程打下一定的基础。通过教学使学生了解材料最基本的知识。掌握材料的各种性能,培养学生测定各种性能的动手能力,另一方面培养学生研制新材料、开发新产品、改善生产工艺技术、提高材料性能的能力。

课程内容:本课程着重阐述了无机非金属材料、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;力学、热学和光学及电导的理论及应用,材料的本征参数的意义、用途,及性能和材料的组成、结构和构造的关系,掌握参数的来源和规律,从而判断材料优劣,正确选材和安全用材。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习使学生掌握不同材料的性能特点，并且能解释其对应的晶体结构和影响原因，能解释无机材料的力学性能（尤其是脆性）、绝缘性、耐高温性、一定的透光性和金属材料的韧性、导电性、不透光性等等，并能根据不同环境进行初步选材用材，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；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；根据不同的材料性能进行新材料设计和复合材料的设计能力得到提高。对提高产品的性能和新品的开发有重要的实用价值。简单的性能测试能力提高。

《材料物理性能》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1.工程知识：能够将数学、自然科学知识以及相关的工程基础理论和专业知识用于解决材料生产过程中出现的技术、工艺和质量等材料领域复杂工程问题。	课程目标 1：初步掌握各种材料的性能特点，了解材料的结构特点对物理性能的影响，从而对如何预测和改善性能和应用效果具有初步认识。	M
	课程目标 2：掌握各种材料的影响因素、性能变化规律和性能之间的转化、以及材料使用维护等方面的基础知识，并对他们的主要损毁失效形式和原因具有初步的了解。	
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对材料领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 3：掌握材料物理性能的各类参数的物理意义和单位，初步认识分析材料性能和材料判据。	H
	课程目标 4：掌握各类材料性能与材料组成和构造之间的关系，各种理论模型可以指导材料生产，了解材料物理性能的测试方法，为新材料、新性能、新工艺的探索奠定基础。	

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 初步掌握 各种材料的性能特点, 了解 材料的结构特点对物理的影响, 从而对如何预测和改善的性能和应用效果具有 初步认识 。	绪论 晶体的结合类型与性能的关系 具有磁学性能的晶体结构 玻璃电导 无机材料高强度、脆性 金属材料高韧性、高电导 提高强度, 改进韧性的措施 复合材料强化机理	√	√
课程目标 2: 掌握 各种材料的影响因素、性能规律和性能之间的转化、以及使用维护等方面的基础知识, 并对他们的主要损毁失效形式和原因具有 初步的了解 。	高温蠕变 光电转换、磁光效应 光伏材料、压电陶瓷、 半导体材料 应力腐蚀 材料亚临界生长	√	√
课程目标 3: 掌握 材料物理性能的各类参数的物理意义和单位, 初步认识 分析材料性能和材料判据。	绪论 本征参数 断裂力学和强度判据 裂纹的起源与快速扩展及裂纹的亚临界生长	√	√
课程目标 4: 掌握 各类材料性能与材料组成和构造之间的关系, 各种理论模型可以指导材料生产, 了解材料物理性能的测试方法, 为新材料、新性能、新工艺的探索奠定基础。	高温下玻璃相的粘性流动模型及影响因素 材料的颜色、发光机理 材料硬度测试 材料白度测试	√	√

1. 布置两次实验

针对本课程的两次实验分别是材料显微硬度的测定和材料白度的测定, 本课程试验课时含在专业试验课时中, 不占用本课程学时。材料显微硬度的测定实验要求根据课堂讲授的基本知识, 对具体的材料进行加动荷载, 找到压痕, 测试压痕大小, 计算出压痕面积, 算出显微硬度和撰写试验报告; 材料白度的测定实验要求综合运用课程所学内容, 了解白度高低的原因和设备的工作原理, 掌握测试原理和方法, 完成设备的开机、预热、调试、标准板标定和试样测试工作; 使学生对硬度、白度的理论和测试等有所了解。

2. 开展自主设计实验

在课程整个培养环节中，引导学生自主设计实验，比如热膨胀系数的测定实验，从原理到选材等，提高学生创新设计能力。

3. 布置课下作业

在材料受力形变、强度与脆性断裂、热学性能、光学性能、磁学性能、电学性能等重点章节中布置一定量的习题，加强对知识点的掌握。

《材料物理性能》以“组成-结构-性能-材料-应用”为主线，介绍材料晶体结构的基本知识，产生强度、光学、电学的基本原理和影响因素，重点培养学生根据性能选择材料应用材料及改善材料性能、设计新材料的能力等职业素养。

根据《工程教育专业认证标准（2015 版）》，《材料物理性能》知识单元、知识点与学时分配见表 3。

表 3 知识单元、知识点与学时分配

知识单元		知识点		理论学时	实验学时	课程目标
序号	描述	序号	描述			
1	绪论	1	本课程的研究对象和内容	2	0	1、3
		2	学习本课程的目的			
		3	本证参数			
		4	材料的增强增韧			
2	无机材料物理基础	1	晶体结构	4	0	1
		2	晶体的结合			
		3	晶格振动			
		4	平面机构自由度的计算			
3	材料受力形变	1	材料应力、应变、弹性形变	6	0	1、3
		2	材料中晶相的塑性形变			
		3	材料高温蠕变			
		4	液体及玻璃的粘滞流动			
4	材料的强度与脆性断裂	1	理论结合强度、微裂纹强度理论	8	0 (占综合实验2学时)	1、2、3、4、
		2	应力场强度因子和平面应变断裂韧性			
		3	静态疲劳、显微结构对材料脆性断裂的影响			
		4	提高材料强度改进材料韧性的途径			
		5	复合材料、纤维增强			
		6	硬度			

知识单元		知识点		理论学时	实验学时	课程目标
序号	描述	序号	描述			
5	材料的热学性能	1	材料热容	6	0	1、2
		2	材料热膨胀			
		3	材料热传导			
		4	材料热稳定			
6	材料电学性能	1	电导的物理现象 5.2 离子电导	6	0	1、2、3
		2	电子电导、离子电导、玻璃电导			
		3	介质电极化、介质的损耗			
		4	介电强度、铁电性、压电性			
7	材料的磁学性能	1	材料磁性	4	0	1、2
		2	磁筹与磁滞回线			
		3	铁氧体磁学性能与结构			
		4	7.4 铁氧体磁性材料			
8	材料的光学性能	1	光通过介质的现象	4	0 (占综合实验2学时)	1、2、4
		2	界面反射和光泽			
		3	光的传播			
		4	光的吸收、散射、透光性			
		5	材料的颜色			
9	合计			40	0 (4)	

注：表中序号 8 和 10 中的实验，两者选一。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：《材料力学》、《物理化学》、《材料科学与工程概论》

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1]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

教学参考书：

[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（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

本课程采用理论和实践相结合的灵活多样的教学方法，贯穿重点、难点突出的原则，抓住“组成-结构-性能-应用”这一主线，使学生对本课程能全面的掌握。为了实现这一教学方法，需要采用“板书+多媒体+模型”复合式的教学手段，并配以其他教学手段。课堂教学将充分利 Sakai 网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。辅以习题课，通过习题讲解，加强概念的理解和参数的选择应用。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《材料物理性能》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和期末考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	出勤率	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 初步掌握 各种材料的性能特点，了解材料的结构特点对物理的影响，从而对如何预测和改善的性能和应用效果具有 初步认识 。	◎ 绪论 ◎ 晶体的结合类型与性能的关系 ◎ 具有磁学性能的晶体结构 ◎ 玻璃电导 ◎ 材料高强度、脆性 ◎ 金属材料高韧性、高电导 ◎ 提高材料强度，改进材料韧性的措施 ◎ 纤维增强复合材料	35%	5%	5%	3%	2%	50%

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	出勤率	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 2: 掌握 各种材料的影响因素、性能规律和性能之间的转化、以及使用维护等方面的基础知识, 并对他们的主要损毁失效形式和原因具有初步的了解。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 高温蠕变 ◎ 光电转换、磁光效应 ◎ 光伏材料、压电陶瓷 ◎ 半导体材料 ◎ 应力腐蚀 ◎ 材料亚临界生长 	20%	2%	3%	1%	3%	29%
课程目标 3: 掌握 材料物理性能的各类参数的物理意义和单位, 初步认识 分析材料性能和材料判据。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 绪论 ◎ 本证参数 ◎ 断裂力学和强度判据 ◎ 裂纹的起源与快速扩展及裂纹的亚临界生长联轴器 和离合器 	10%	3%	2%	1%		16%
课程目标 4: 掌握 各类材料性能与材料组成和构造之间的关系, 各种理论模型可以指导材料生产, 了解材料物理性能的测试方法, 为新材料、新性能、新工艺的探索奠定基础。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 高温下玻璃相的粘性流动模型及影响因素 ◎ 材料的颜色、发光机理 ◎ 材料硬度测试 ◎ 材料白度测试 	5%					5%
合计		70%	10%	10%	5%	5%	100%

《腐蚀与防护》课程教学大纲

课程英文名称：Corrosion and Protection

课程编号：061030640

总学时及其分配：总学时 32，其中理论教学 28 学时，实验 4 学时

学分数：2

适用专业：材料成型与控制工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：张宝庆

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《腐蚀与防护》为材料成型及控制工程的专业课、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、固体物理等学科的交叉性、综合性课程。本课程讲述了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。

课程内容：主要内容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。

二、课程教学的目标

讲授中采取启发、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。

根据《工程教育专业认证标准（2015版）》，《腐蚀与防护》课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表1。

表1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1.工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1： 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。	L
3 设计/开发解决方案： 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 2： 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。	H
	课程目标 3： 理解掌握金属材料、高分子材料和无机非金属材料的腐蚀条件、机理及防护措施。	H
	课程目标 4： 了解掌握材料在大气、海水、土壤、微生物、高温及其他环境下的腐蚀条件、机理及防护措施。	H
7.环境和可持续发展： 能够正确理解和评价本专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 5： 掌握提高合金耐蚀性的途径，了解耐蚀合金、耐蚀高分子材料和耐蚀无机非金属材料分类和耐蚀性。	M
	课程目标 6： 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。阴极保护阳极保护金属覆盖层非金属覆盖层缓蚀剂。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《腐蚀与防护》采用北京大学出版社，刘敬福主编的《材料腐蚀及控制工程》为基本教材，以北京大学出版社出版，王宝成主编《材料腐蚀与防护》为辅助教材，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、实验、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利多媒体、网络等辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节		
		授课	实验	讨论、作业
课程目标 1: 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。	材料腐蚀的基本概念 研究材料腐蚀的意义 材料腐蚀速率的表示方法 材料的腐蚀控制	√		
课程目标 2: 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。	腐蚀原电池 电化学腐蚀热力学 电化学腐蚀动力学 极化与去极化 金属及合金的钝化	√		
课程目标 3: 理解掌握金属材料、高分子材料和无机非金属材料的腐蚀条件、机理及防护措施。	金属材料的腐蚀理论 高分子材料的腐蚀理论 无机非金属材料的腐蚀	√		
课程目标 4: 了解掌握材料在大气、海水、土壤、微生物、高温及其他环境下的腐蚀条件、机理及防护措施。	大气腐蚀 海水腐蚀 土壤腐蚀 微生物腐蚀 高温腐蚀	√		
课程目标 5: 掌握提高合金耐蚀性的途径，了解耐蚀合金、耐蚀高分子材料和耐蚀无机非全属材料的分类和耐蚀性。	金属材料的耐蚀性能 耐蚀高分子材料 耐蚀无机非金属材料	√		
课程目标 6: 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。阴极保护阳极保护金属覆盖层非金属覆盖层缓蚀剂。	防腐蚀设计 电化学保护 表面涂层保护 缓蚀剂	√		

2 次实验课，安排学生动手实验，其中具体内容如为盐雾试验和铝的阳极氧化与着色。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《物理化学》、《材料科学基础》、《金属学》、《金属材料及热处理》、《材料分析测试技术》。

后续课程：《表面工程学》、《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[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

教学参考书：

[1]孙秋霞主编.材料腐蚀与防护.北京：冶金工业出版社，2002年1月.

[2]朱有兰，陈海燕.金属腐蚀与防护实验指导书，广东工业大学自编教材，2007。

六、教学方法与学习建议（授课方式、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（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

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。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1： 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。	材料腐蚀的基本概念 研究材料腐蚀的意义 材料腐蚀速率的表示方法 材料的腐蚀控制	10%					10%
课程目标 2： 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。	腐蚀原电池 电化学腐蚀热力学 电化学腐蚀动力学 极化与去极化 金属及合金的钝化	10%		10%			20%
课程目标 3： 理解掌握金属材料、高分子材料和无机非金属材料腐蚀条件、机理及防护措施。	金属材料的腐蚀理论 高分子材料的腐蚀理论 无机非金属材料	10%					10%

	的腐蚀						
课程目标 4: 了解掌握材料在大气、海水、土壤、微生物、高温及其他环境下的腐蚀条件、机理及防护措施。	大气腐蚀 海水腐蚀 土壤腐蚀 微生物腐蚀 高温腐蚀	10%		10%			20%
课程目标 5: 掌握提高合金耐蚀性的途径，了解耐蚀合金、耐蚀高分子材料和耐蚀无机非金属材料分类和耐蚀性。	金属材料的耐蚀性能 耐蚀高分子材料 耐蚀无机非金属材料	10%					10%
课程目标 6: 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。阴极保护阳极保护金属覆盖层非金属覆盖层缓蚀剂。	防腐蚀设计 电化学保护 表面涂层保护 缓蚀剂	20%	10%				30%
		70%	10%	20%	0	0	100%

《材料成型综合实验》课程教学大纲

课程英文名称: Comprehensive Experimentation for Materials Forming

课程编号: 060031010

总学时及其分配: 总学时 20, 其中实践教学 20 学时

学分数: 1

适用专业: 材料成型与控制工程

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: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《材料成型综合实验》是材料成型及控制工程专业的一门独立设置的实验课, 与《材料科学基础》、《热加工工艺基础》、《凝固原理》、《塑性成型原理》、《材料分析测试技术》等专业基础理论课相衔接, 为这些课程的理论教学提供实验教学的支撑。该课程使学生巩固基础课程和专业课程的基础理论知识、材料制备方法、材料主要性质的测试方法、主要制品质量的基本检测手段, 培养学生材料成型及控制工程相关实践工作能力。

课程内容: 整个专业综合实验包含四大模块实验: 材料制备、组织分析、相分析和性能测试。每个模块根据方向不同设计不同的实验内容, 有金属熔炼和浇铸实验、合金挤压成型实验、合金焊接成型实验、金属的热处理实验, 钢铁材料金相制备和观察实验, 有色金属及其合金显微组织分析, 金属材料的硬度测定, XRD 分析合金相组成实验等, 是整个实验体系、专业知识和技术能力的综合应用。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习, 可以使学生掌握金属熔炼的基本过程和步骤、熔体浇

铸方法、金属挤压成型的基本步骤和方法、金属焊接成型的基本工艺和步骤、金属热处理的步骤和方法、金相制备过程和步骤、金相组织观察和步骤、合金力学性能测试的方法和步骤、合金相组成测定的基本方法和步骤，提高学生综合运用所学相关知识解决实际问题的能力。

《材料成型综合实验》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
2. 问题分析： 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标 1： 通过实验项目，能借鉴文献把具体的工艺方案列出来一到两种，能运用掌握的知识和文献对方案进行基本判断，预见可能的情况。	M
4. 研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与数据解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 2： 借鉴别人已有的成果，进行学科交叉，寻找可能的突破点 通过借鉴科技文献对实验方案提出可行性改进，并付诸实践。 能利用现有条件，合理的论证实验条件的可行性、可操作性，完成实验数据的正确采集。 对于新的结果，能够运用课本知识或者文献类比进行科学的分析，从成分、组织、状态、性能、时间等多方面论证他们的内在影响和联系。	H
10. 沟通： 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和 design 文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	课程目标 3： 从材料的准备、制作过程的工艺环节和出现的现象认真观察，记录，并能找出问题，清楚的逐一表述。	L

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《材料成型综合实验》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显微组织、性能和应用、测试技术的理论知识，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基本水平和素质。

《材料成型综合实验》是在学习《材料物理性能》、《材料力学性能》、《金属热处理》、《金属材料学》、《热加工工艺基础》、《材料分析测试技术》、《塑性加工基础》、《铸造工程基础》、《焊接工程基础》等的前提下掌握金属材料方面

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解决实际工作中存在的问题，通过一系列基本的验证性、综合型和设计型的实验，进一步使学生的动脑动手能力进一步熟练。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。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
<p>课程目标 1: 通过实验项目，能借鉴文献把具体的工艺方案列出来一到两种，能运用掌握的知识和文献对方案进行基本判断，预见可能的情况。</p>	材料设计和准备		√
<p>课程目标 2: 借鉴别人已有的成果，进行学科交叉，寻找可能的突破点 通过借鉴科技文献对实验方案提出可行性改进，并付诸实践。 能利用现有条件，合理的论证实验条件的可行性、可操作性，完成实验数据的正确采集。 对于新的结果，能够运用课本知识或者文献类比进行科学的分析，从成分、组织、状态、性能、时间等多方面论证他们的内在影响和联系。</p>	试样制备和金相观察 合金相分析		√
<p>课程目标 3: 从材料的准备、制作过程的工艺环节和出现的现象认真观察，记录，并能找出问题，清楚的逐一表述。</p>	材料各种性能测试		√

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料科学基础》、《机械制造工艺基础》《材料物理性能 》、《材料力学性能》、《金属热处理》、《金属材料学》、《热加工工艺基础》、《材料

分析测试技术》、《塑性加工基础》、《铸造工程基础》、《焊接工程基础》；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 潘清林，孙建林，材料科学与工程实验教程（金属材料分册），冶金工业出版社，2011

教学参考书：

[2] 那顺桑，金属材料工程专业实验教程，冶金工业出版社，2004

[3] 米国发. 材料成型及控制工程专业实验教程, 冶金工业出版社，2011

王卓，材料科学与工程及金属材料工程专业实验教程，西南交通大学出版社，2013.08

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

在实验前，让学生通过文献调研，自己设计实验方法和步骤，教师认真批改学生提交的实验设计，并通过多次指导后让学生开始实验。在实验过程中通过实验过程跟踪，掌握学生对所讲知识的掌握程度，通过实验项目，掌握学生的解决实际问题的能力。总结学生对课程内容的掌握情况，在下一届课程中有针对性的改进。因为《材料成型综合实验》属于综合性试验，实验报告涉及材料的制备、材料的组织观察和分析、材料的相组成分析和材料的力学性能分析，学生实验报告应该体现制备-组织-性能的关联和分析，注重实验的分析，重点培养学生实践能力的培养，挖掘学生分析问题、解决问题的能力。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

《材料成型综合实验》注重培养培养学生材料成型及控制和分析实际问题的能力，因此实验报告中应该详细描述实验步骤、实验方法、实验结果和实验结果分析，因此实验报告是检验学生是否掌握实验方法和理论知识的重要指标。实验教学考核以实验报告唯一指标，占比重为 100%，成绩评定一律采用百分制。考核方案及权重见表 3。

表 3 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重		合计
		实验操作	实验报告	
<p>课程目标 1: 通过实验项目, 能借鉴文献把具体的工艺方案列出来一到两种, 能运用掌握的知识和文献对方案进行基本判断, 预见可能的情况。</p>	通过 3 个实验项目的实验设计与实验操作达成本课程目标		30%	30%
<p>课程目标 2: 借鉴别人已有的成果, 进行学科交叉, 寻找可能的突破点 通过借鉴科技文献对实验方案提出可行性改进, 并付诸实践。 能利用现有条件, 合理的论证实验条件的可行性、可操作性, 完成实验数据的正确采集。 对于新的结果, 能够运用课本知识或者文献类比进行科学的分析, 从成分、组织、状态、性能、时间等多方面论证他们的内在影响和联系。</p>	通过 3 个实验项目的实验设计与实验操作达成本课程目标		40%	40%
<p>课程目标 3: 从材料的准备、制作过程的工艺环节和出现的现象认真观察, 记录, 并能找出问题, 清楚的逐一表述。</p>	通过 3 个实验项目的实验设计与实验操作达成本课程目标		30%	30%
合计			100%	100%

《铸造工艺学》课程教学大纲

课程英文名称：Foundry Technology

课程编号：060030190

总学时及其分配：总学时 32，其中理论教学 32 学时，实验 0 学时

学分数：2

适用专业：材料成型与控制工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：米国发

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《铸造工艺学》是材料成型及控制专业的一门专业课（限选），注重贯彻素质教育和创新教育的精神，阐明金属—铸型界面作用现象及主要缺陷的产生机制和防止途径；讲述型（芯）砂的原材料的基本规格，粘土砂和化学粘结剂砂的性能要求，粘结或硬化机理，应用前景，质量控制和检查方法及对涂料的作用、组成等；重点阐述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。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。

课程内容：本课程主要讲述金属—铸型界面作用现象及主要缺陷的产生机制和防止途径；讲述型（芯）砂的原材料的基本规格，粘土砂和化学粘结剂砂的性能要求，粘结或硬化机理，应用前景，质量控制和检查方法及对涂料的作用、组成等；阐述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。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，学生应该能够熟练掌握金属—铸型界面作用现象及主要缺陷的产生机制和防止途径；熟练掌握型（芯）砂的原材料的基本规格，粘土砂和化学粘结剂砂的性能要求，粘结或硬化机理，应用前景，质量控制和检查方法及对涂料的作用、组成等；重点掌握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。

《铸造工艺学》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
5. 使用现代工具：能够针对复杂材料成型工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 1：在掌握本课程教学内容的基础上，能够进行造型材料的选择使用和开发；研究新的铸造工艺方法和设计合理的铸造工艺方案。	M
10. 沟通：能够就复杂材料成型工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和 design 文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。	课程目标 2：在掌握本课程教学内容的基础上，能够完成基本的铸造工艺设计任务，表述清晰、准确、专业。	M
	课程目标 3：能够运用工程制图、计算机模拟软件等知识和技术完成铸造工艺设计及优化；能够正确、专业、流畅的进行表达。	
12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 4：通过某个或某些核心知识点相关主题的学习与分析，领会在大信息背景下通过文献检索、筛选、提炼，迅速自学的意义，并且获取有用信息，完成相关知识的自我学习，并能够书面地将学习结果表达出来。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《铸造工艺学》采用普通高等教育“十二五”规划教材，将以“造型材料、铸造工艺设计及工装设计”为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、实验、课后作业为主。课堂教学将充分利网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 在掌握金属—铸型界面作用现象及主要缺陷的产生机制和防止途径的基础上进行材料成型及控制过程的分析、造型材料的选择、铸造缺陷分析和预防。	砂型结构及其工作条件 金属与铸型的物理作用 金属与铸型的化学和物理化学作用	√	√
课程目标 2: 在掌握型(芯)砂的原材料的基本规格, 粘土砂和化学粘结剂砂的性能要求, 粘结或硬化机理, 应用前景, 质量控制和检查方法及对涂料的作用、组成等的基础上, 能够进行造型材料的选择使用和开发。	粘土、有机和无机型(芯)砂; 型(芯)砂的组成、种类及其适用场合。 铸造涂料: 铸造涂料的作用、涂料的涂敷方法、涂料的基本组成及涂料的配制及优质涂料应具有的性能。	√	√
课程目标 3: 在掌握铸造工艺设计的基础上, 能够运用工程制图、计算机模拟软件等知识和技术完成铸造工艺设计及优化; 能够正确、专业、流畅的进行表达。	铸造工艺设计概论 铸造工艺方案的确定 砂芯设计及铸造工艺设计参数 浇注系统设计 冒口、冷铁和铸肋	√	√
课程目标 4: 在掌握铸造工艺装备设计的基础上, 能够运用工程制图、计算机模拟软件等知识和技术完成铸造工艺装备设计; 能够正确、专业、流畅的进行表达。	铸造工艺装备的概念及其组成 模样及模板的设计 芯盒的设计 砂箱的设计	√	√

实验安排在综合实验课程中进行。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料科学基础》、《机械制造工艺基础》、《铸件形成理论》、《冶金传输原理》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

《铸造工艺学》 李荣德、米国发等编 机械工业出版社 2013

参考书：

- 1、铸造工艺及原理，李魁盛，机械工业出版社，1989。
- 2、铸造工艺学，曹文龙，机械工业出版社，1989。
- 3、铸造工艺设计基础，李魁盛，机械工业出版社，1981。
- 4、铸件设计，王金华，机械工业出版社，1983。
- 5、砂型铸造工艺及工装设计，联合编写组，北京出版社，1980。

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

由于《铸造工艺(学)基础》涉及许多基础理论，概念性强，内容抽象，在课堂上常采用启发式教育，常用提问、问答等方法，以调动学生积极思维能力；在讲授时除板书和多媒体课件外，尽量多用教学模型、挂图、照片和曲线图表等形象化语言，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板结构等知识难点的理解和掌握，将先进的多媒体现代化教学手段引入教学中，实现图、文、声、像并茂的视听一体化教学，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，为后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《铸造工艺学》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表3。

表3 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1：在掌握金属—铸型界面	砂型结构及其工作条件	5%	2%		2%		9%

作用现象及主要缺陷的产生机制和防止途径的基础上进行材料成型及控制过程的分析、造型材料的选择、铸造缺陷分析和预防。	金属与铸型的物理作用 金属与铸型的化学和物理化学作用						
课程目标 2: 在掌握型(芯)砂的原材料的基本规格, 粘土砂和化学粘结剂砂的性能要求, 粘结或硬化机理, 应用前景, 质量控制和检查方法及对涂料的作用、组成等的基础上, 能够进行造型材料的选择使用和开发。	粘土、有机和无机型(芯)砂: 型(芯)砂的组成、种类及其适用场合。 铸造涂料: 铸造涂料的作用、涂料的涂敷方法、涂料的基本组成及涂料的配制及优质涂料应具有的性能。	20%	5%		3%		28%
课程目标 3: 在掌握铸造工艺设计的基础上, 能够运用工程制图、计算机模拟软件等知识和技术完成铸造工艺设计及优化; 能够正确、专业、流畅的进行表达。	铸造工艺设计概论 铸造工艺方案的确定 砂芯设计及铸造工艺设计参数 浇注系统设计 冒口、冷铁和铸肋	40%	10%		3%		53%
课程目标 4: 在掌握铸造工艺装备设计的基础上, 能够运用工程制图、计算机模拟软件等知识和技术完成铸造工艺装备设计; 能够正确、专业、流畅的进行表达。	铸造工艺装备的概念及其组成 模样及模板的设计 芯盒的设计 砂箱的设计	5%	3%		2%		10%
		70%	20%		10%	0	100%

《铸造设备》课程教学大纲

课程英文名称: Casting Devices

课程编号: 061030800

总学时及其分配: 总学时 16, 其中理论教学 16 学时, 实验 0 学时

学分数: 1

适用专业: 材料成型与控制工程

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: 李平

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《铸造设备》是材料成型及控制工程专业的一门专业基础课(限选), 是一门实践性很强的一门, 课程必须在修完基础理论和有关专业基础与专业课之后开课。本课程主要讲述铸造生产中主要设备的结构特点、工作原理、动作过程及自动化控制要求, 通过本课程的教学, 培养学生正确选用、使用与设计铸造设备的意识和能力。同时培养学生应用专业理论知识分析和解决工程实际问题的能力, 以适应后续课程设计和毕业设计(论文)的要求, 并为今后工作以及科学研究中的专业理论知识、学习意识和能力需要, 以及为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和适应职业变化能力奠定基础。

课程内容: 主要讲述造型和制芯设备的工艺基础, 粘土砂造型、树脂砂造型、水玻璃砂造型、消失模与真空密封造型设备及生产线的结构特点、工作原理与控制方法, 制芯设备、熔炼与浇注设备、型砂处理设备、落砂与清理设备的结构特点、工作原理与控制方法, 铸造车间的环境保护。

二、课程教学的目标

本课程的教学目的是使学生掌握铸造生产中主要设备的结构特点、工作原理、动作过程及自动化控制要求。通过本课程的学习, 使学生初步具备正确选

用、使用与设计铸造设备的能力，培养学生观察问题、分析问题和独立解决问题的能力，了解国内外铸造设备及生产线的新发展，能够基于铸造设备工作原理并采用科学方法对铸造工程问题开展试验、生产及科学研究工作，通过数据分析进行合理判断，得出合理有效的结论。

《铸造设备》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1：在掌握铸造生产中主要设备的结构特点、工作原理、动作过程及自动化控制要求的基础上，初步具备正确选用、使用与设计铸造设备的能力，培养学生观察问题、分析问题和独立解决问题的能力。	H
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对材料成型及控制工程复杂工程问题开展研究工作，包括设计实验、数据分析与解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 4：在掌握铸造生产中主要设备的结构特点、工作原理、动作过程及自动化控制要求的基础上，能够基于铸造设备工作原理并采用科学方法对铸造工程问题开展试验、生产及科学研究工作，通过数据分析进行合理判断，得出合理有效的结论。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《铸造设备》采用普通高等教育“十二五”规划教材，将以“铸造设备的分类、结构特点、工作原理、自动化控制要求及生产线的生产方式”为主线，结合国内铸造设备的生产实际，反映国内外先进成果。采用启发式、互动式教学方式，课堂教学将充分利用 ppt、板书、讨论和视频相结合的教学方式，生动、直观地展示设备的结构特点、工作原理和动作过程。在教学过程中要注意联系生产实际，充分调动学生的学习积极性，提高教学效率。

基本内容

第 1 章 造型和造芯的工艺基础

具体内容：

- 1、紧实度及对实砂的要求
- 2、压实紧实

- 3、震击及微震实砂
- 4、射砂法实砂
- 5、气流实砂方法
- 6、填砂及起模

重点:

- 1)了解铸造设备的现状与发展趋势;
- 2)紧实度、硬度的概念及测量方法;
- 3)了解各种实砂方法的原理及特点,掌握分析实砂方法优劣的思路,对学习后续章节提供理论帮助。

难点:

- 1)注意紧实度与密度的区别;
- 2)注意气流渗透实砂与气流冲击实砂、震击实砂与微震实砂的区别。

第2章 粘土砂造型设备及生产线

具体内容:

- 1 震击及震压造型机
- 2 低压微震压实造型机
- 3 多触头高压造型机
- 4 气流实砂造型机
- 5 垂直分型无箱造型机
- 6 水平分型脱箱造型机
- 7 造型生产线

重点:

- 1)震击过程功能分析及示功图的意义、分析方法;
- 2)微震示功图及实现压震的条件;
- 3)高压多触头的工作原理及压实机构;
- 4)射砂机主要部件、工作原理及其改进措施;
- 5)气流渗透与气流冲击造型机的区别及典型结构;
- 6)造型机(线)组成、特点、工作原理、布置原则、类型、动作过程及选用原则。

难点:

- 1)震击和微震造型机震击示功图的意义及其区别;
- 2)高压压实机构;
- 3)造型机选用要学会综合分析工艺要求和现场条件;
- 4)射压造型机工艺循环和铸型输送机工作原理.

第3章 树脂砂与水玻璃砂造型设备及生产线

具体内容:

- 1 树脂砂、水玻璃砂的特点及振动紧实台
- 2 树脂砂、水玻璃砂造型线辅助机械及运输设备
- 3 自硬树脂砂造型生产线
- 4 水玻璃砂造型生产线

重点:

- 1) 树脂砂、水玻璃砂的特点
- 2) 自硬树脂砂造型生产线
- 3) 水玻璃砂造型生产线

难点:

- 1) 自硬树脂砂造型生产线
- 2) 水玻璃砂造型生产线

第4章 消失模与真空密封造型设备及生产线

具体内容:

- 1 消失模铸造设备
- 2 消失模铸造生产线
- 3 真空密封造型设备
- 4 真空密封造型生产线

重点:

- 1) 消失模铸造设备的组成、工作原理
- 2) 真空密封造型设备的组成、工作原理

难点:

- 1) 消失模铸造生产线的组成、布置、动作过程

2) 真空密封造型生产线的组成、布置、动作过程

第5章 制芯设备

具体内容:

1 制芯设备的分类和选用

2 热芯盒射芯机

3 冷芯盒射芯机

4 多用途射芯机

5 壳芯机

6 制芯中心

重点:

1) 热芯盒射芯机的特点、构造、工作原理和动作过程

2) 冷芯盒射芯机的特点、构造、工作原理和动作过程

3) 壳芯机的特点、构造、工作原理和动作过程

难点:

1) 三种制芯机的构造和动作过程

2) 制芯中心的组成及动作过程

第6章 熔炼与浇注设备

具体内容:

1 冲天炉的分类、结构及特点

2 感应电炉的分类、结构及特点

3 电弧炉的分类、结构及特点

4 浇注设备及自动化

重点:

1) 冲天炉、感应电炉、电弧炉的结构及特点

2) 浇注设备及自动化控制系统

难点:

1) 冲天炉、感应电炉、电弧炉的结构及特点

2) 熔炼及浇注设备的自动化控制系统

第7章 型砂处理系统及其自动化

具体内容:

- 1 湿型砂制备系统
- 2 树脂自硬砂和水玻璃自硬砂制备系统
- 3 砂处理系统的运输设备和辅助装置
- 4 砂处理系统的布置及自动化

重点:

- 1) 湿型砂处理系统的组成及工作原理
- 2) 树脂自硬砂和水玻璃自硬砂制备系统的组成

难点:

- 1) 砂处理系统的组成及工作原理
- 2) 砂处理系统布置及自动化控制

第 8 章 落砂与清理设备

具体内容:

- 1 落砂设备的分类
- 2 振动落砂机
- 3 滚筒落砂机
- 4 清理设备的分类
- 5 除芯机械
- 6 表面清理设备
- 7 浇冒口和飞边毛刺清理设备

重点:

- 1) 落砂清理设备的组成、作用及动作过程

难点:

- 1) 落砂清理设备的动作过程

第 9 章 铸造车间的环境保护

具体内容:

- 1 铸造生产的污染物种类、来源
- 2 铸造生产的环境要求
- 3 各种环保设备: 通风除尘设备、废气净化设备、污水处理设备、铸造车间噪

声防治设备、固体废弃物治理设备

重点:

- 1) 铸造生产的污染物种类、来源
- 2) 铸造生产的环境要求
- 3) 各种环保设备的作用和工作原理

难点:

- 1) 铸造生产的环境要求
- 2) 各种环保设备的作用和工作原理

教学安排

课程学时分配见表 2。

表 2 课程学时分配

内容	学时
课程介绍, 第 1 章 造型和制芯设备的工艺基础	2
第 2 章 粘土砂造型设备及生产线	4
第 3 章 树脂砂与水玻璃砂造型设备及生产线	2
第 4 章 消失模与真空密封造型设备及生产线	2
第 5 章 制芯设备	2
第 6 章 熔炼与浇注设备	
第 7 章 型砂处理系统及其自动化	2
第 8 章 落砂与清理设备、第 9 章 铸造车间的环境保护	2
合计	16 学时

本课程目标、知识单元与培养环节见表 3。

表 3 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 在掌握铸造生产中主要设备的结构特点、工作原理、动作过程及自动化控制要求的基础上, 初步具备正确选用、使用与设计铸造设备的能力, 培养学生观察问题、分析问题和独立解决问题的能力。	造型和制芯设备的工艺基础 粘土砂造型设备及生产线 树脂砂与水玻璃砂造型设备及生产线 消失模与真空密封造型设备及生产线 制芯设备 熔炼与浇注设备 型砂处理系统及其自动化 落砂与清理设备 铸造车间的环境保护	√	√
课程目标 4: 在掌握铸造生产中主要设备的结构特点、工作原理、动作过程及自动化控制要求的基础上, 能够基于铸造设备工作原理并采用科学方法对铸造工程问题	造型和制芯设备的工艺基础 粘土砂造型设备及生产线 树脂砂与水玻璃砂造型设备及生产线 消失模与真空密封造型设备及生产线 制芯设备 熔炼与浇注设备	√	√

开展试验、生产及科学研究工作，通过数据分析进行合理判断，得出合理有效的结论。	型砂处理系统及其自动化 落砂与清理设备 铸造车间的环境保护		
--	-------------------------------------	--	--

布置 1 次作业。在完成一半多的课堂内容讲解后，将布置一次作业。在结课前提交。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《机械设计基础》、《材料成型原理》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》等。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

王录才，宋延沛. 铸造设备及其自动化. 北京：机械工业出版社，2013
教学参考书：

1. 樊自田. 铸造设备及其自动化,北京：化学工业出版社，2009.
2. 王敏. 材料成形设备及自动化. 北京：高等教育出版社,2010.

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《铸造设备》是一门理论和实践性都很强的课程，涉及铸造工程实际中的许多具体问题，将采用ppt、板书、课堂讨论、视频等多种教学方法相结合的授课方式，同时利用下课自学、开放作业的形式，对学生进行了各种铸造设备及生产线的组成、结构特点、工作原理、动作过程及控制方法的讲授。其教学任务的重点和难点为各种各种铸造设备及生产线的组成、结构特点、工作原理、动作过程及控制方法。通过本门课程的学习，培养今后从事铸造生产及科研工作理论联系实际意识，对后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《铸造设备》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌

握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。成绩考核形式：期末成绩（建议开卷考试）（70%）+平时成绩（作业、出勤率等）（30%）。成绩评定采用百分制，60 分为及格。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重			合计
		结课考试	过程考核	平时表现	
		权重	课后作业	出勤率	
课程目标 1, 4	造型和制芯设备的工艺基础 粘土砂造型设备及生产线 树脂砂与水玻璃砂造型设备及生产线 消失模与真空密封造型设备及生产线 制芯设备 熔炼与浇注设备 型砂处理系统及其自动化 落砂与清理设备 铸造车间的环境保护	70%	15%	15%	100%

《铸造合金及熔炼》课程教学大纲

课程英文名称: Casting Alloy and Melting

课程编号: 060030340

总学时及其分配: 总学时 32 (理论教学)

学分数: 2

适用专业: 材料成型与控制工程

任课学院、系部: 材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人: 李平

编制日期: 2019年3月

一、课程简介

课程定位:《铸造合金及其熔炼》是材料成型及控制工程专业的一门专业基础课(限选),注重贯彻素质教育和创新教育的精神,突出对大学生理论联系实践能力的培养。课程必须在修完基础理论和有关专业基础与专业课之后开课。同时培养学生应用专业理论知识分析和解决工程实际问题的能力,以适应后续课程设计和毕业设计(论文)的要求,并为今后工作以及科学研究中的专业理论知识、学习意识和能力需要,以及为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和适应职业变化能力奠定基础。

课程内容:本课程由铸铁及熔炼、铸钢及熔炼和铸造非铁合金及熔炼三大部分组成。其中铸铁及熔炼主要讲述铸铁的结晶与组织的形成,灰铸铁、球墨铸铁、蠕墨铸铁及特种铸铁的成分、组织、性能及应用及熔炼特点。铸钢及熔炼主要讲述铸造碳钢、铸造低合金钢、铸造高合金钢的成分、组织、性能及应用及熔炼特点。铸造非铁合金及熔炼主要讲述铝合金、铜合金、镁合金的成分、组织、性能及应用及熔炼特点。

二、课程教学的目标

本课程的教学目的是使学生掌握常用铸铁的成分、组织、性能及其内在联

系，掌握铸铁熔炼的基本原理，了解各种铸铁的生产方法及冲天炉的操作工艺，为获得合格的铸铁件奠定合金及熔炼方面的基础；掌握铸造碳钢、低合金钢、高合金钢的化学成分、金相组织、力学性能的关系，掌握合金元素在铸钢中的作用，掌握炼钢工艺特点，了解炼钢设备的基本构造；掌握常用的铸造铝合金、铸造铜合金、镁合金的成分、组织、性能及应用的关系。掌握合金的铸造性能及熔炼工艺原理的基础知识，常用合金及其典型熔炼工艺。通过本课程的学习，使学生能合金成分、组织、性能及熔炼之间的内在联系，了解国内外在合金材料的开发与熔炼技术以及铸造模拟技术等方面的新发展，培养学生初步具备铸造合金的设计计算与熔炼控制的能力（能够进行一般铸件合金的开发），具有对合金熔炼生产流程中的工艺、安全、健康、环境、社会可持续发展等诸多问题进行分析和风险研判的意识，为树立终身学习的理念打下思想基础和基本技能基础。

《铸造合金及熔炼》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1：在掌握常用合金的成分、组织、性能及其内在联系，掌握合金熔炼的基本原理，了解各种合金的生产方法及熔炼操作工艺，为获得合格的合金铸件奠定合金及熔炼方面的基础。	H
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学、材料成型及控制工程的基本原理，识别、表达、并通过文献检索对材料成型及控制领域复杂工程问题进行分析、研究，并能获得有效结论。	课程目标 2：能够将数学、自然科学的基本原理运用到铸造合金的设计计算及控制；能够将铸造合金基本理论、通过文献检索与分析，应用到合金熔炼生产过程中，进行分析和研判。	L
3. 设计/开发解决方案：能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标3：在掌握常用合金的成分、组织、性能及合金熔炼的基本原理基础上，在考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素前提下，能够进行一般需求铸件合金的开发。	M
5. 使用现代工具：能够针对复杂材料成型工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 5：在掌握常用合金的成分、组织、性能及合金熔炼的基本原理基础上，能够运用目前常用的检索库和搜索引擎进行合金材料的文献检索和分析总结；利用铸造模拟软件进行铸造生产过程的模拟，帮助分析和解决合金铸件试	L

	验和生产中的实际问题。	
7. 环境与可持续发展：能够正确理解和评价材料成型及控制领域工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 7：在掌握常用合金的成分、组织、性能及合金熔炼的基本原理基础上，能够在合金铸件设计及熔炼过程对环境、社会可持续发展的影响。	L

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《铸造合金及熔炼》采用普通高等教育机电类规划教材，将以“铸造合金的分类、成分、组织、性能及影响因素、熔炼与生产、质量控制”为主线，结合国内实际，反映国内外先进成果。主要以讲授、实验、课后作业为主。课堂教学将充分利用 ppt、网络辅助、板书和讨论相结合的教学方式，调动学习积极性，提高教学效率。

基本内容

（一）铸铁及其熔炼

具体内容：

铸铁的结晶与组织的形成，灰铸铁，球墨铸铁及蠕墨铸铁，特种性能铸铁，铸铁的熔炼。

重点：

铁碳及铁碳硅相图，灰铸铁的成分、组织、性能和应用，球墨铸铁及蠕墨铸铁的成分、组织、性能，特种性能铸铁成分、组织、性能及应用，冲天炉中高温的产生及热交换，燃烧反应强化冲天炉熔炼过程的途径，提高冲天炉的热效率，冲天炉内的冶金反应，冲天炉的配料计算。

难点：

灰口铸铁的一次结晶白口铸铁的一次结晶，铸铁的凝固方式，奥氏体中碳的脱溶，奥氏体的共析转变和马氏体转变，合金元素对铸铁结晶过程的影响。

影响灰铸铁组织形成的基本因素，灰铸铁组织中的石墨和基体，灰铸铁的孕育，灰铸铁的力学性能和化学成分，低合金灰铸铁，灰铸铁的铸造性能，灰铸铁的热处理。

球墨铸铁的化学成分，石墨的球化，球墨铸铁的孕育，球墨铸铁的铸造性

能，球墨铸铁件常见缺陷，球墨铸铁件的热处理。

蠕墨铸铁的蠕化和孕育，蠕墨铸铁常见缺陷，球墨铸铁及蠕墨铸铁件化学成分的选择举例。

冲天炉熔炼过程中铁液化学成分的变化，冲天炉熔炼过程的检测与铁液质量的炉前控制，冲天炉的配料。

（二）铸钢及其熔炼

具体内容：

铸造碳钢，铸造低合金钢，铸造高合金钢，电弧炉炼钢，感应电炉炼钢。

重点：

铸钢结晶过程及铸态组织，铸钢件力学性能，合金元素在钢中的作用（存在形式、常用合金元素），高锰钢、不锈钢，电弧炉及感应电炉的结构、熔炼工艺。

难点：

常见元素对机械性能的影响（锰、硫、磷、硅），气体和非金属夹杂物对机械性能的影响，铸造性能（流动性、体收缩率及缩孔率、线收缩率、热裂倾向、冷裂倾向）。

锰系及锰硅系铸造低合金钢，铬系及铬镍系铸造低合金钢，其它铸造低合金钢，低合金钢的铸造性能。

铸造抗磨钢（铸态组织、热处理、加工硬化及抗磨性），铸造不锈钢（铬不锈钢、铬镍不锈钢及马氏体不锈钢），铸造耐热钢（钢在高温下的强化和蠕变）。

三相电弧炉的结构及主要技术指标，碱性电弧炉氧化法炼钢，钢的浇注。

感应电炉的结构及工作原理，酸性感应电炉炼钢工艺，碱性感应电炉炼钢工艺，炼钢技术的发展。

（三）铸造有色合金及熔炼

具体内容：

铝合金，铜合金，镁合金；铝合金的熔炼，铜合金的熔炼，镁合金的熔炼

重点：

铝硅合金，铝铜合金，铝镁合金，铝锌合金，锡青铜，铝青铜，黄铜，轴承合金，铝液的氧化及吸气、铝合金的精炼及变质，铜合金的氧化及脱氧，镁

合金的熔铸特点。

难点：

工业纯铝的一般特性、铸造铝合金的分类及其特点，铝硅合金（成分、组织与性能，提高铝硅合金性能的主要途径），铝铜合金（成分、组织与性能），铝镁合金（成分、组织与性能），铝锌合金（成分、组织与性能）。

工业纯铜的一般特性及应用、铸造铜合金的分类，锡青铜（成分、组织、性能及用途、合金元素对锡青铜的影响），铝青铜（成分、组织、性能及用途，合金元素对铝青铜的影响）；黄铜（成分、组织、性能及用途，特殊黄铜）。

铝合金熔炼的一般原则，对铝液质量的要求，铝液的氧化及吸气，铝液中的气体来源及氢在铝液中的溶解特性，铝液的氧化、吸气及影响因素，铝合金的精炼（吸附精炼及非吸附精炼），铝合金的变质处理（共晶、亚共晶、过共晶铝合金的变质）。

铜合金的氧化及脱氧（铜合金的氧化特性、铜合金的脱氧），铜合金的吸气及除气精炼（气体在铜液中的溶解特性，除气精炼的原理及方法）。

镁合金的化学活泼性强、熔炼浇注特点。

教学安排

课程学时分配见表 2。

表 2 课程学时分配表

序号	教学内容	学时
1	课程介绍	0.5
1	铸铁的结晶与组织的形成	17.5
	灰铸铁	
	球墨铸铁及蠕墨铸铁	
	特种性能铸铁	
2	铸铁的熔炼	6
	铸造碳钢	
	铸造低合金钢	
	铸造高合金钢	
	电弧炉炼钢	
3	感应电炉炼钢	8
	炼钢技术的发展	
	铝合金及熔炼	
3	铜合金及熔炼	8
	镁合金及熔炼	
合计		32

本课程目标、知识单元与培养环节见表3。

表3 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 在掌握常用合金的成分、组织、性能及其内在联系, 掌握合金熔炼的基本原理, 了解各种合金的生产方法及熔炼操作工艺, 为获得合格的合金铸件奠定合金及熔炼方面的基础。	铸铁的结晶及组织的形成、灰铸铁、强韧铸铁、特种性能铸铁、铸铁的熔炼 铸造碳钢、铸造低合金钢、铸造高合金钢、电弧炉炼钢、感应炉炼钢 铸造铝合金及熔炼、铸造铜合金及熔炼、铸造镁合金及熔炼	√	√
课程目标 2: 能够将数学、自然科学的基本原理运用到铸造合金的设计计算及控制; 能够将铸造合金基本理论、通过文献检索与分析, 应用到合金熔炼生产过程中, 进行分析和研判。	铸铁的结晶及组织的形成、灰铸铁、强韧铸铁、特种性能铸铁、铸铁的熔炼 铸造碳钢、铸造低合金钢、铸造高合金钢、电弧炉炼钢、感应炉炼钢 铸造铝合金及熔炼、铸造铜合金及熔炼、铸造镁合金及熔炼	√	
课程目标3: 在掌握常用合金的成分、组织、性能及合金熔炼的基本原理基础上, 在考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素前提下, 能够进行一般需求铸件合金的开发。	铸铁的结晶及组织的形成、灰铸铁、强韧铸铁、特种性能铸铁、铸铁的熔炼 铸造碳钢、铸造低合金钢、铸造高合金钢、电弧炉炼钢、感应炉炼钢 铸造铝合金及熔炼、铸造铜合金及熔炼、铸造镁合金及熔炼	√	√
课程目标 5: 在掌握常用合金的成分、组织、性能及合金熔炼的基本原理基础上, 能够运用目前常用的检索库和搜索引擎进行合金材料的文献检索和分析总结; 利用铸造模拟软件进行铸造生产过程的模拟, 帮助分析和解决合金铸件试验和生产中的实际问题。	铸铁的结晶及组织的形成、灰铸铁、强韧铸铁、特种性能铸铁、铸铁的熔炼 铸造碳钢、铸造低合金钢、铸造高合金钢、电弧炉炼钢、感应炉炼钢 铸造铝合金及熔炼、铸造铜合金及熔炼、铸造镁合金及熔炼 常用铸造模拟软件	√	
课程目标 7: 在掌握常用合金的成分、组织、性能及合金熔炼的基本原理基础上, 能够在合金铸件设计及熔炼过程对环境、社会可持续发展的影响。	各种合金设计、熔炼特点	√	

1. 安排 4 学时实验课，进行合金金相试样制备和组织观察（上机实验）。

2. 布置 2 次作业。在完成铸铁内容的课堂讲解后，将布置一次作业：在完成铸钢或非铁合金部分内容的课堂讲解后，将再布置一次作业。每次作业不少于 2 道试题。在结课前提交。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《流体力学》、《材料成型原理》、《材料分析与测试技术》、《传热学》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》等。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

陆文华 李隆盛 黄良余. 铸造合金及其熔炼. 北京：机械工业出版社，2011

教学参考书：

1. 蔡启舟、吴树森. 铸造合金原理及熔炼. 北京：化学工业出版社，2010.

2. 王晓江. 铸造合金及其熔炼. 北京：机械工业出版社，2011

3. 李晨希，王峰，伞晶超. 铸造合金熔炼. 北京：化学工业出版社，2012.

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《铸造合金及熔炼》是一门内容丰富、理论和实践性都很强的课程，涉及许多具体的实现方法，同时紧密结合学生的自身专业知识。采用ppt、板书、课堂讨论、视频等多种教学方法相结合的授课方式，同时利用上机实验和下课自学、开放作业的形式，对学生进行了各种铸造合金特点及熔炼方法的讲授。其教学任务的重点和难点为各种铸造合金成分、组织、性能、熔炼生产特点。通过本门课程的学习，培养今后从事合金设计、熔炼与铸造工作的初步能力，为今后从事金属材料生产或科研工作奠定坚实基础，对后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《铸造合金及熔炼》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课

程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。成绩考核形式：期末成绩（闭卷考试）（70%）+平时成绩（作业、出勤率等）（30%）。成绩评定采用百分制，60 分为及格。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重			合计
		结课考试	过程考核	平时表现	
		权重	课后作业	出勤率	
课程目标 1, 2, 3, 5, 7	第一篇 铸铁及其熔炼 铸铁的结晶及组织的形成、灰铸铁、强韧铸铁、特种性能铸铁、铸铁的熔炼 第二篇 铸钢及其熔炼 铸造碳钢、铸造低合金钢、铸造高合金钢、电弧炉炼钢、感应炉炼钢 第三篇 铸造非铁合金及其熔炼 铸造铝合金及熔炼、铸造铜合金及熔炼、铸造镁合金及熔炼	70%	15%	15%	100%

《焊接冶金学（材料焊接性）》课程教学大纲

课程英文名称：Welding Metallurgy (Weld Ability of Materials)

课程编号：060031000

总学时及其分配：总学时 32，其中理论教学 28 学时，实验 4 学时

学分数：2

适用专业：材料成型与控制工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：陈思杰

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《焊接冶金与焊接性》是材料成型及控制专业的一门专业课（限选）。主要学习焊接专业或焊接方向专业知识，是学习焊接技术其它课程的理论基础，着力培养学生分析和解决材料焊接性问题的能力，注重贯彻素质教育和创新教育的精神，突出对该专业学生专业能力的培养。课程以熔化焊接原理基本基础，以材料焊接成型工艺应该回答的 WHW（为什么研究、怎样研究、研究结论）为纽带，培养学生掌握常用金属材料的焊接接头成型理论和工艺，以适应后续专业学习和毕业设计的能力要求，并为毕业后能胜任工作以及科学研究打下坚实的基础。

课程内容：本课程主要讲授焊接性及其试验评定、合金结构钢的焊接性分析及焊接工艺要点，不锈钢及耐热钢的焊接性分析和焊接工艺特点、有色金属的焊接，铸铁的焊接和异种材料的焊接等。其中焊接性及其试验评定主要讲述什么是焊接性，以及如何测量材料焊接性。具体材料的焊接性主要学习其焊接性的分析方法、焊接性的评定和根据焊接性特点制定实际焊接工艺的技术路线。

二、课程教学的目标

学生应在完成有关基础课和专用基础课的基础上，进行本课程的学习。本课程的目的是从工程应用的角度培养学生掌握对金属进行焊接分析的基本方法，为学生从事材料成形与控制工程（焊接方向）或其他相关学科的技术工作打下坚实的基础。本课程从焊接角度研究不同材料的基本特性，阐述材料焊接性和材料焊接的基本理论与概念，分析不同材料的焊接性特点和工艺特点。

通过本课程的学习，应能够比较全面地了解金属材料焊接性的分析方法并能制定合理的焊接工艺。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设计类作业，以培养学生对本课程的兴趣，同时提高学生的研究能力。

《焊接冶金学（材料焊接性）》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1.工程知识：能够工程实践中各种材料焊接的基本原理，对其形成接头的的能力进行科学评价，根据工程实践需要制定出切实可行的焊接成型工艺，能对接头质量做出科学评价。	课程目标 1：掌握材料焊接性的科学含义，能够灵活分析测定各种材料的焊接性，能够根据材料的焊接性特点，制定经济合理的焊接工艺方案。	H
2.问题分析：能针对具体材料焊接问题做出分析和评价，解决焊接工艺中出现的质量问题。	课程目标 2：掌握具体材料的焊接工艺特点，会分析解决焊接过程出现的技术问题。	L
3.设计开发：能够根据具体结构和工件服役要求，选择合适的焊接材料和焊接工艺参数。能够针对新材料，评定其焊接性，开发对应的焊接技术与装备。	课程目标 3：能够分析各种焊接结构的接头性能要求，根据接头组织与性能要求，选择焊接材料，制定焊接工艺。	M
5. 使用现代工具：能够针对工程材料成型问题，研究、选择与使用恰当的工艺技术、信息资源、现代工程设备技术，进行分析、模拟，并能够做出相应的技术方案。	课程目标 4：在掌握材料焊接性理论与测定方法的基础上，能够熟练运用常用的焊接工艺装备进行可以和生产。能够运用现代制造技术解决疑难焊接问题。	L

<p>7.环境和可持续发展：根据焊接成型工艺中的弧光、烟尘、各种与环境相关的化学元素的使用，落实国家相关的法律法规，实现产业与环境的可持续发展。</p>	<p>课程目标 5：在学习掌握焊接性特点、测定方法和材料焊接技术的基础上，能够解决焊接工艺过程中出现的与环境和可持续发展有关的技术问题。</p>	<p>L</p>
--	---	----------

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《文献检索与科技写作》采用 21 世纪高等学校规划教材，将以“科技文献的特征、定义、分类、标准要求和检索方法”为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、实验、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利用网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
<p>课程目标 1：掌握材料焊接性的科学含义，能够灵活分析测定各种材料的焊接性，能够根据材料的焊接性特点，制定经济合理的焊接工艺方案。</p>	<p>材料在工程中的发展及应用 焊接性的概念 影响焊接性的因素 焊接性试验的内容 评定焊接性的原则 焊接性的间接评定以及焊接性的直接试验方法。</p>	<p>√</p>	<p>√</p>
<p>课程目标 2：掌握具体材料的焊接工艺特点，会分析解决焊接过程出现的技术问题。</p>	<p>材料分类及基本性能 各种材料焊接性分析</p>	<p>√</p>	
<p>课程目标 3：能够分析各种焊接结构的接头性能要求，根据接头组织与性能要求，选择焊接材料，制定焊接工艺。</p>	<p>掌握各种材料焊接性 根据不同结构的焊接性特点制定合理的焊接工艺（焊接材料选择，焊接方法选择，焊前预热和焊后热处理等）</p>	<p>√</p>	
<p>课程目标 4：在掌握材料焊接性理论与测定方法的基础上，能够熟练运用常用的焊接工艺装备进行可以和生产。能够运用现代制造技术解决疑难焊接问题。</p>	<p>材料焊接性分析运用 材料焊接方法的选择 材料焊接缺陷及其防止</p>	<p>√</p>	<p>√</p>

课程目标 5: 在学习掌握焊接性特点、测定方法和材料焊接技术的基础上,能够解决焊接工艺过程中出现的与环境和可持续发展有关的技术问题。	材料焊接方法选择 焊接材料种类及其特点	√	
--	------------------------	---	--

1.实验

2次实验课,安排学生在专业实验室进行,其中具体内容如下:

序号	实验内容	对应知识点	考核方法与标准
1	高强钢焊接接头区金相组织试验	材料焊接性	实验报告报告,分析总结完整,引用网址不少于10个。
2	奥氏体钢焊接接头的晶间腐蚀试验	焊接工艺与组织性能	实验报告报告,分析总结完整,引用网址不少于10个。

2.布置开放式论文

在完成材料焊接性概念及其测定方法课堂讲解后,布置一次可自由选题(如果自由选题有困难,教师可以给予建议)的有关专业知识的文献综述,包括科技论文的基本形式:中英文摘要,引言、正文、结论和参考文献。不少于3000字。在结课前提交。

四、本课程与其他课程的联系(先修后续关系)

先修课程有:《焊接冶金学(基本原理)》、《材料科学基础》等;后续课程包括:《焊接结构》、《特种连接技术》和《毕业设计(论文)》。

五、建议使用教材与教学参考书

教材:

- [1] 李亚江主编,焊接冶金学—金属焊接性,机械工业出版社
- [2] 刘会杰主编,焊接冶金与焊接性,机械工业出版社

参考书:

- [1] 周振丰主编,焊接冶金学(金属焊接性),机械工业出版社
- [2] 张其枢,堵耀庭主编,不锈钢焊接,机械工业出版社
- [3] 陈伯鑫主编,金属焊接性基础,天津大学出版社

六、教学方法与学习建议(授课方式、重点、难点及后续自主学习建议)

该课程理论和实际相结合，教学方法应采用基本理论讲解和实际焊接实例相结合，讲清原理，通过生产实际，图片、教学视频、参观，提高教学效果。学生学习方法要学以致用，理解知识，不要死记硬背。多看实际应用例子，学会分析和解决焊接问题的方法。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《焊接冶金学（材料焊接性）》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 掌握材料焊接性的科学含义，能够灵活分析测定各种材料的焊接性，能够根据材料的焊接性特点，制定经济合理的焊接工艺方案。	材料在工程中的发展及应用 焊接性的概念 影响焊接性的因素 焊接性试验的内容 评定焊接性的原则 焊接性的间接评定以及焊接性的直接试验方法。	10%	5%	10%		5%	30%
课程目标 2: 掌握具体材料的焊接工艺特点，会分析解决焊接过程出现的技术问题。	材料分类及基本性能 各种材料焊接性分析	10%	5%				15%
课程目标 3: 能够分析各种焊接结构的接头性能要求，根据接头组织与	掌握各种材料焊接性 根据不同结构的焊接性特点制定合理的焊接工艺（焊接材料选择，焊接方法选择，焊前预热	10%	5%				15%

性能要求，选择焊接材料，制定焊接工艺。	和焊后热处理等)						
课程目标 4：在掌握材料焊接性理论与测定方法的基础上，能够熟练运用常用的焊接工艺装备进行可以和生产。能够运用现代制造技术解决疑难焊接问题。	材料焊接性分析运用 材料焊接方法的选择 材料焊接缺陷及其防止	10%	5%	10%			25%
课程目标 5：在学习掌握焊接性特点、测定方法和材料焊接技术的基础上，能够解决焊接工艺过程中出现的与环境可持续发展有关的技术问题。	材料焊接方法选择 焊接材料种类及其特点	10%	5%		0	0	15%
		50%	25%	20%	0	5%	100%

《焊接方法与设备》课程教学大纲

课程英文名称: Welding Technology and Equipment

课程编号: 061030960

总学时及其分配: 总学时 32, 其中理论教学 28 学时, 实验 4 学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型与控制工程

任课学院、系部: 材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人: 徐冬霞

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《焊接方法与设备》课程是材料成型及控制专业的一门专业基础课(限选)。其任务是使学生掌握电弧焊的基本理论, 基本知识和实验技能, 达到根据焊接材料、焊接结构正确选用各类电弧焊方法及设备, 并具备分析、研究和解决焊接生产实际中焊接质量和焊接自动化方面的初步能力。

课程内容:本课程分为两部分组成: 第一部分为有关熔焊的基础理论, 包括焊接电弧的特性、焊丝熔滴过渡、焊缝成形以及电弧焊自动控制基础; 第二部分为各种熔焊方法, 包括埋弧焊、钨极惰性气体保护焊、熔化极氩弧焊、CO₂ 气体保护电弧焊、等离子弧焊、电渣焊、真空电子束焊、激光焊等, 分别讲述其工作原理和特点、焊接设备、焊接材料、焊接工艺以及所派生出的新方法。

二、课程教学的目标

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、熔滴过渡及焊缝形成的基本规律; 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。本课程对培养学生的树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力有着重要的作用。

《焊接方法与设备》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1： 在熟练掌握课程基础理论的基础上，能够运用专业基础知识和基本原理分析焊接设备及方法的工作原理，能对焊接设备、工艺和产品质量进行分析评价； 课程目标 2： 能够运用焊接方法与设备的专业知识和基本原理，解决焊接生产过程中的复杂工程问题。	H
4.研究：能够基于材料成型、产品结构和性能的分析测试方法、实验设计方法，对材料成型和加工过程中复杂工程问题进行实验设计，分析与处理数据，并能通过实验结果评价获得合理有效的结论。	课程目标 3： 能够利用焊接方法及设备的基本原理，根据焊接工艺或产品质量的需要选择合适的焊接方法并理解其使用范围；	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《焊接方法与设备》课程采用“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，教材内容注意理论联系实际，突出重点，采用*的技术标准，并注意反映国内外新的研究成果和发展趋势。课程教学主要以讲授、实验、课后作业（复习题）为主。课堂教学将充分利多媒体和网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1：在熟练掌握课程基础理论的基础上，能够	绪论 01 焊接方法的发展及分类； 02 熔焊方法的物理本质及其特点； 03 课程性质、任务及内容 第 1 章 焊接电弧 1.1 焊接电弧的物理基础； 1.2 焊接电弧的产生过程；	√	√

<p>运用专业基础知识和基本原理分析焊接设备及方法的工作原理，能对焊接设备、工艺和产品质量进行分析评价；</p>	<p>1.3 焊接电弧的构造及其导电机构；1.4 焊接电弧的电特性；1.5 焊接电弧的产热及温度分布；1.6 焊接电弧力及其影响因素；1.7 焊接电弧的稳定性及其影响因素 第2章 焊丝的熔化和熔滴过渡 2.1 焊丝的加热与熔化；2.2 熔滴上的作用力；2.3 熔滴过渡主要形式及其特点；2.4 熔滴过渡的损失及飞溅 第3章 母材的熔化和焊缝成形 3.1 焊缝形成过程及焊缝形状尺寸；3.2 熔池形状与焊接电弧热的关系；3.3 熔池受到的力及其对焊缝成形的影响；3.4 焊接参数和工艺因素对焊缝成形的影响；3.5 焊缝成形缺陷及其防止 第4章 电弧焊自动控制基础 4.1 电弧焊的程序自动控制；4.2 电弧焊的自动调节系统；4.3 弧焊机器人概述</p>		
<p>课程目标2：能够运用焊接方法与设备的专业知识和基本原理，解决焊接生产过程中的复杂工程问题。</p>	<p>第5章 埋弧焊 5.1 埋弧焊原理、特点及应用；5.2 埋弧焊的冶金特点；5.3 埋弧焊用焊接材料；5.4 埋弧焊设备；5.5 埋弧焊工艺；5.6 埋弧焊的其他方法 第6章 钨极惰性气体保护焊（TIG）6.1 TIG焊原理、特点及应用；6.2 TIG焊设备；6.3 TIG焊用焊接材料；6.4 TIG焊工艺；6.5 TIG焊的其他方法 第7章 熔化极氩弧焊（MIG、MAG） 7.1 熔化极氩弧焊原理、特点及应用；7.2 熔化极氩弧焊的熔滴过渡；7.3 熔化极氩弧焊的自动调节系统；7.4 熔化极氩弧焊设备；7.5 熔化极氩弧焊用焊接材料；7.6 熔化极氩弧焊工艺；7.7 熔化极氩弧焊的其他方法 第8章 CO₂气体保护电弧焊 8.1 CO₂气体保护电弧焊原理、特点及应用；8.2 CO₂气体保护电弧焊熔滴过渡的特点；8.3 CO₂气体保护电弧焊的冶金特点；8.4 CO₂气体保护电弧焊设备；8.5 CO₂气体保护电弧焊用焊接材料；8.6 飞溅问题与控制措施；8.7 CO₂气体保护电弧焊工艺；8.8 CO₂气体保护电弧焊的其他方法 第9章 等离子弧焊接与喷涂 9.1 等离子弧特性及其发生器；9.2 等离子弧焊接；9.3 等离子弧喷涂 第10章 电渣焊 10.1 电渣焊的原理、特点及应用；10.2 电渣焊热过程和结晶组织的特点；10.3 电渣焊用焊接材料；10.4 丝极电渣焊设备；10.5 丝极电渣焊工艺；10.6 其他电渣焊简介；10.7 电渣焊常见的缺陷及其防止 第11章 高能束流焊 11.1 高能束流焊的物理基础；11.2 电子束焊；11.3 激光焊</p>	√	√

<p>3: 能够利用焊接方法及设备的基本原理, 根据焊接工艺或产品质量的需要选择合适的焊接方法并理解其使用范围;</p>	<p>第5章 埋弧焊 5.1 埋弧焊原理、特点及应用; 5.2 埋弧焊的冶金特点; 5.3 埋弧焊用焊接材料; 5.4 埋弧焊设备; 5.5 埋弧焊工艺; 5.6 埋弧焊的其他方法 第6章 钨极惰性气体保护焊 (TIG) 6.1 TIG 焊原理、特点及应用; 6.2 TIG 焊设备; 6.3 TIG 焊用焊接材料; 6.4 TIG 焊工艺; 6.5 TIG 焊的其他方法 第7章 熔化极氩弧焊 (MIG、MAG) 7.1 熔化极氩弧焊原理、特点及应用; 7.2 熔化极氩弧焊的熔滴过渡; 7.3 熔化极氩弧焊的自动调节系统; 7.4 熔化极氩弧焊设备; 7.5 熔化极氩弧焊用焊接材料; 7.6 熔化极氩弧焊工艺; 7.7 熔化极氩弧焊的其他方法 第8章 CO₂气体保护电弧焊 8.1 CO₂气体保护电弧焊原理、特点及应用; 8.2 CO₂气体保护电弧焊熔滴过渡的特点; 8.3 CO₂气体保护电弧焊的冶金特点; 8.4 CO₂气体保护电弧焊设备; 8.5 CO₂气体保护电弧焊用焊接材料; 8.6 飞溅问题与控制措施; 8.7 CO₂气体保护电弧焊工艺; 8.8 CO₂气体保护电弧焊的其他方法 第9章 等离子弧焊接与喷涂 9.1 等离子弧特性及其发生器; 9.2 等离子弧焊接; 9.3 等离子弧喷涂 第10章 电渣焊 10.1 电渣焊的原理、特点及应用; 10.2 电渣焊热过程和结晶组织的特点; 10.3 电渣焊用焊接材料; 10.4 丝极电渣焊设备; 10.5 丝极电渣焊工艺; 10.6 其他电渣焊简介; 10.7 电渣焊常见的缺陷及其防止 第11章 高能束流焊 11.1 高能束流焊的物理基础; 11.2 电子束焊; 11.3 激光焊</p>	√	√
--	---	---	---

1. 设计 4 次上机实验

课程设置 4 次实验课, 安排学生进行实验, 其中具体内容如下:

序号	实验内容	对应知识点	考核方法与标准
1	二氧化碳气体保护焊工艺实验	CO ₂ 气体保护电弧焊 8.1 CO ₂ 气体保护电弧焊原理、特点及应用; 8.2 CO ₂ 气体保护电弧焊熔滴过渡的特点; 8.3 CO ₂ 气体保护电弧焊的冶金特点; 8.4 CO ₂ 气体保护电弧焊设备; 8.5 CO ₂ 气体保护电弧焊用焊接材料; 8.6 飞溅问题与控制措施; 8.7 CO ₂ 气体保护电弧焊工艺;	实验报告, 要求正确理解实验的目的要求, 能独立、顺利而正确地完成了各项实验操作, 会分析和处理实验中遇到的问题, 能掌握所学的各项实验技能, 能较好地完成实验报告及其它各项实验作业, 有良好的实验室工作作风和习惯。
2	钨极氩弧焊工艺实验	第6章 钨极惰性气体保护焊 (TIG) 6.1 TIG 焊原理、特点及应用; 6.2 TIG 焊设备; 6.3 TIG 焊用焊接材料; 6.4 TIG 焊工艺;	实验报告, 要求正确理解实验的目的要求, 能独立、顺利而正确地完成了各项实验操作, 会分析和处理实验中遇到的问题, 能掌握所学的各项实验技能, 能较好地完成实验报告及其它各项实验作业, 有良好的实验室工作作风和习惯。
3	埋弧焊	第5章 埋弧焊	实验报告, 要求正确理解实验的目的

	工艺实验	5.1 埋弧焊原理、特点及应用； 5.2 埋弧焊的冶金特点；5.3 埋弧焊用焊接材料；5.4 埋弧焊设备；5.5 埋弧焊工艺；	要求，能独立、顺利而正确地完成各项实验操作，会分析和处理实验中遇到的问题，能掌握所学的各项实验技能，能较好地完成实验报告及其它各项实验作业，有良好的实验室工作作风和习惯。
4	熔化极气体保护焊工艺实验	第7章 熔化极氩弧焊（MIG、MAG） 7.1 熔化极氩弧焊原理、特点及应用；7.2 熔化极氩弧焊的熔滴过渡；7.3 熔化极氩弧焊的自动调节系统；7.4 熔化极氩弧焊设备；7.5 熔化极氩弧焊用焊接材料；7.6 熔化极氩弧焊工艺；	实验报告，要求正确理解实验的目的要求，能独立、顺利而正确地完成各项实验操作，会分析和处理实验中遇到的问题，能掌握所学的各项实验技能，能较好地完成实验报告及其它各项实验作业，有良好的实验室工作作风和习惯。

2.布置作业

在完成每一章的课堂讲解后，将布置 3-4 次作业，包括教材上的复习题和思考题。在结课前上交。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料科学基础》、《材料成型原理》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

《熔焊方法及设备》王宗杰主编，机械工业出版社，2007年2月

主要教学参考书目或资料：

- 1.《焊接电弧现象》（增补版）（日）安藤弘平等著 机械工业出版社
- 2.《气体保护焊工艺》 殷树言编著 哈尔滨工业大学出版社
- 3.《气体保护焊工艺及设备》 王震澄等编著 国防工业出版社
- 4.《焊接机器人及应用》 林尚扬等编著 机械工业出版社
- 5.《电弧焊》 周玉生、张文明编著 机械工业出版社

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《焊接方法与设备》是一门理论与实际联系非常紧密的课程，涉及许多具体的焊接方法，同时紧密结合学生的专业基础知识。其教学任务的重点和难点均在于学生对知识的理解和运用上。讲授时应注意前后内容的连贯性，注重教学与实际相结合。采用多媒体等现代化教学手段辅助教学，以课堂讲授为主，

结合多媒体动画、综合性实验等教学环节，视具体情况也可安排 1~2 学时的课堂讨论或习题课，以使學生能加深对重点章节、重点内容的理解和掌握。联系焊接生产实际，采用最新的焊接技术标准，并注意反映国内外新的焊接研究成果和发展趋势，激发学生的兴趣，提高课堂教学效果。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《焊接方法与设备》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1：在熟练掌握课程基础理论的基础上，能够运用专业基础知识和基本原理分析焊接设备及方法的工作原理，能对焊接设备、工艺和质量进行分析评价；	绪论 01 焊接方法的发展及分类； 02 熔焊方法的物理本质及其特点； 03 课程性质、任务及内容 第 1 章 焊接电弧 1.1 焊接电弧的物理基础； 1.2 焊接电弧的产生过程； 1.3 焊接电弧的构造及其导电机构； 1.4 焊接电弧的电特性； 1.5 焊接电弧的产热及温度分布； 1.6 焊接电弧力及其影响因素； 1.7 焊接电弧的稳定性及其影响因素 第 2 章 焊丝的熔化和熔滴过渡 2.1 焊丝的加热与熔化； 2.2 熔滴上的作用力； 2.3 熔滴过渡主要形式及其特点； 2.4 熔滴过渡的损失及飞溅 第 3 章 母材的熔化和焊缝成形 3.1 焊缝形成过程及焊缝形状尺寸； 3.2 熔池形状与焊接电弧热的关系； 3.3 熔池受到的力及其对焊缝成形的影响； 3.4 焊接参数和工艺因素对焊缝成形的影响； 3.5 焊缝成形缺陷及其防止 第 4 章 电弧焊自动控制基础 4.1 电弧焊的程序自动控制； 4.2 电弧焊的自动调节系统； 4.3 弧焊机器人概述	25%					25%

<p>课程目标2: 能够运用焊接方法与设备的专业知识和基本原理, 解决焊接生产过程中的复杂工程问题。</p>	<p>第5章 埋弧焊 5.1 埋弧焊原理、特点及应用; 5.2 埋弧焊的冶金特点; 5.3 埋弧焊用焊接材料; 5.4 埋弧焊设备; 5.5 埋弧焊工艺; 5.6 埋弧焊的其他方法 第6章 钨极惰性气体保护焊 (TIG) 6.1 TIG焊原理、特点及应用; 6.2 TIG焊设备; 6.3 TIG焊用焊接材料; 6.4 TIG焊工艺; 6.5 TIG焊的其他方法 第7章 熔化极氩弧焊 (MIG、MAG) 7.1 熔化极氩弧焊原理、特点及应用; 7.2 熔化极氩弧焊的熔滴过渡; 7.3 熔化极氩弧焊的自动调节系统; 7.4 熔化极氩弧焊设备; 7.5 熔化极氩弧焊用焊接材料; 7.6 熔化极氩弧焊工艺; 7.7 熔化极氩弧焊的其他方法 第8章 CO₂气体保护电弧焊 8.1 CO₂气体保护电弧焊原理、特点及应用; 8.2 CO₂气体保护电弧焊熔滴过渡的特点; 8.3 CO₂气体保护电弧焊的冶金特点; 8.4 CO₂气体保护电弧焊设备; 8.5 CO₂气体保护电弧焊用焊接材料; 8.6 飞溅问题与控制措施; 8.7 CO₂气体保护电弧焊工艺; 8.8 CO₂气体保护电弧焊的其他方法 第9章 等离子弧焊接与喷涂 9.1 等离子弧特性及其发生器; 9.2 等离子弧焊接; 9.3 等离子弧喷涂 第10章 电渣焊 10.1 电渣焊的原理、特点及应用; 10.2 电渣焊热过程和结晶组织的特点; 10.3 电渣焊用焊接材料; 10.4 丝极电渣焊设备; 10.5 丝极电渣焊工艺; 10.6 其他电渣焊简介; 10.7 电渣焊常见的缺陷及其防止 第11章 高能束流焊 11.1 高能束流焊的物理基础; 11.2 电子束焊; 11.3 激光焊</p>	25%	10%	10%		45%
<p>课程目标3: 能够利用焊接方法及设备的基本原理, 根据焊接工艺或产品质量的需要选择合适的焊接方法并理解其使用范围;</p>	<p>第5章 埋弧焊 5.1 埋弧焊原理、特点及应用; 5.2 埋弧焊的冶金特点; 5.3 埋弧焊用焊接材料; 5.4 埋弧焊设备; 5.5 埋弧焊工艺; 5.6 埋弧焊的其他方法 第6章 钨极惰性气体保护焊 (TIG) 6.1 TIG焊原理、特点及应用; 6.2 TIG焊设备; 6.3 TIG焊用焊接材料; 6.4 TIG焊工艺; 6.5 TIG焊的其他方法 第7章 熔化极氩弧焊 (MIG、MAG) 7.1 熔化极氩弧焊原理、特点及应用; 7.2 熔化极氩弧焊的熔滴过渡; 7.3 熔化极氩弧焊的自动调节系统; 7.4 熔化极氩弧焊设备; 7.5 熔化极氩弧焊用焊接材料; 7.6 熔化极氩弧焊工艺; 7.7 熔化极氩弧焊的其他方法</p>	20%		10%		30%

	<p>第8章 CO₂气体保护电弧焊 8.1 CO₂气体保护电弧焊原理、特点及应用；8.2 CO₂气体保护电弧焊熔滴过渡的特点；8.3 CO₂气体保护电弧焊的冶金特点；8.4 CO₂气体保护电弧焊设备；8.5 CO₂气体保护电弧焊用焊接材料；8.6 飞溅问题与控制措施；8.7 CO₂气体保护电弧焊工艺；8.8 CO₂气体保护电弧焊的其他方法</p> <p>第9章 等离子弧焊接与喷涂 9.1 等离子弧特性及其发生器；9.2 等离子弧焊接；9.3 等离子弧喷涂</p> <p>第10章 电渣焊 10.1 电渣焊的原理、特点及应用；10.2 电渣焊热过程和结晶组织的特点；10.3 电渣焊用焊接材料；10.4 丝极电渣焊设备；10.5 丝极电渣焊工艺；10.6 其他电渣焊简介；10.7 电渣焊常见的缺陷及其防止</p> <p>第11章 高能束流焊 11.1 高能束流焊的物理基础；11.2 电子束焊；11.3 激光焊</p>						
		70%	10%	20%	0	0	100%

《压力焊与钎焊》课程教学大纲

课程英文名称：Pressure welding and brazing

课程编号：061030190

总学时及其分配：总学时 16，其中理论教学 16 学时，实验 0 学时

学分数：1.0

适用专业：材料成型与控制工程

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：高增

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《压力焊与钎焊》是材料成型及控制专业的一门专业选修课，注重贯彻素质教育和创新教育的精神，突出对当代大学生解决工程问题能力的培养；同时，对不同材料的连接方法进行设计和对比，从环境保护和可持续发展的角度出发，选择合适的方法与措施，使学生的综合素质得到提高，以适应后续课程设计和毕业论文的要求，以及为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和适应职业变化能力奠定基础。

课程内容：本课程由压力焊与钎焊两大部分组成。其中压力焊主要讲述压力焊原理、特点以及其应用，并对压力焊中的点焊、凸焊、缝焊和对焊等内容进行重点介绍，此外对电阻焊质量管理与检验进行讲解。钎焊部分主要介绍钎焊及其特点，与熔化焊、压力焊的相同点与不同点、分类、发展及应用，重点讲述钎焊原理、钎焊方法及设备、钎料、钎剂、钎焊接头设计及钎焊工艺、钎焊缺陷及检验等部分内容。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，学生应该能够了解压力焊、钎焊的基本原理和应用情

况，掌握电阻焊的电热原理、接头形成过程与钎焊接头形成的基本理论，能够根据工程实践中不同的工艺条件正确地选择焊接方法及制定相应的焊接规范。

《文献检索与科技写作（双语）》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1. 工程知识：工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1：在掌握压力焊与钎焊基本原理与特点的基础上，能够用材料成型和质量控制的专业知识和基本原理，解决材料成型生产过程中的复杂工程问题。	H
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标 2：能够对多种材料压力焊与钎焊过程所涉及的复杂工程问题进行提炼、定义、建模，识别和判断关键环节和工艺参数，理解解决复杂材料压力焊与钎焊工程问题的多种途径，通过对问题进行综合分析和评价获得有效结论。	L
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，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、文化以及环境等因素。	课程目标 3：能够在不同材料焊接方案设计和优选中体现创新意识，并能够用图纸、报告或实物等形式，呈现压力焊与钎焊接头设计结果。	M
5. 使用现代工具：能够针对复杂材料成型工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 4：能够在深刻领会压力焊与钎焊原理与特点的基础上，具备运用恰当的专业理论或分析软件对材料压力焊与钎焊生产相关工艺参数和缺陷进行模拟、预测和评价的能力，并能理解模拟和预测的局限性。	L
7. 环境可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 5：能够评价针对不同材料在进行压力焊与钎焊过程中对环境、社会可持续发展的所造成的影响。	L

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《压力焊与钎焊》采用普通高等教育重点规划教材，将以压力焊与钎焊的原理、特点、分类、工艺为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利用网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 在掌握压力焊与钎焊基本原理与特点的基础上, 能够用材料成型和质量控制的专业知识和基本原理, 解决材料成型生产过程中的复杂工程问题。	点焊基本原理 点焊一般工艺 凸焊基本原理 凸焊一般工艺 缝焊基本原理 缝焊一般工艺 闪光对焊 钎料的润湿与铺展 液态钎料的填缝	√	
课程目标 2: 能够对多种材料压力焊与钎焊过程所涉及的复杂工程问题进行提炼、定义、建模, 识别和判断关键环节和工艺参数, 理解解决复杂材料压力焊与钎焊工程问题的多种途径, 通过对问题进行综合分析和评价获得有效结论。	压力焊绪论 典型工件的闪光对焊 电阻对焊 钎焊时的去膜过程 液态钎料与固态母材的相互作用	√	
课程目标 3: 能够在不同材料焊接方案设计和优选中体现创新意识, 并能够用图纸、报告或实物等形式, 呈现压力焊与钎焊接头设计结果。	电阻焊的全面质量管理 电阻焊接头的主要质量问题 电阻焊接头质量检验标准 电阻焊接头检验方法 常见钎焊接头的缺陷及防治 钎焊接头破坏性检验方法 钎焊接头无损检验方法	√	
课程目标 4: 能够在深刻领会压力焊与钎焊原理与特点的基础上, 具备运用恰当的专业理论或分析软件对材料压力焊与钎焊生产相关工艺参数和缺陷进行模拟、预测和评价的能力, 并能理解模拟和预测的局限性。	钎焊及其特点 钎焊分类 钎焊的发展及其应用 钎焊方法与设备 钎料概述 钎剂概述 钎焊接头设计 表面准备 工件装配和钎料添加 钎焊热循环 钎焊后处理	√	
课程目标 5: 能够评价针对不同材料在进行压力焊与钎焊过程中对环境、社会可持续发展的所造成的影响。	常用金属材料的点焊 特殊情况的点焊工艺 常用金属材料的凸焊 常用金属材料的缝焊 钎料的选择 软钎剂 硬钎剂	√	

布置作业

在完成压力焊与钎焊部分的课堂讲解后, 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。每六学时进行一次答疑课，及时解答学生学习过程中的疑难问题；在教学中，每次课后通过习题的布置，使学生深入理解基础原理及概念，提高分析和解决问题的能力。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《物理化学》、《金属工艺学》、《焊接冶金学》等。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 压力焊. 赵熹华主编. 机械工业出版社出版.

[2] 钎焊. 邹僖主编. 机械工业出版社出版.

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《压力焊与钎焊》是一门工艺性很强的课程，涉及许多具体的焊接方法，同时紧密结合学生的自身专业知识。本课程以单元形式，系统讲述了目前主要的压力焊与钎焊方法。其教学任务的重点和难点均在于各类焊接方法的焊接原理与焊接工艺的掌握上。通过本门课程的学习，学生能够熟练掌握常用材料的压力焊与钎焊方法，对后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《压力焊与钎焊》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课 考试	过程考 核		平时表 现		
		权重	课 后 作 业	实 验 操 作	课 堂 讨 论	课 堂 测 试	

课程目标 1: 在掌握压力焊与钎焊基本原理与特点的基础上, 能够用材料成型和质量控制的专业知识和基本原理, 解决材料成型生产过程中的复杂工程问题。	点焊基本原理 点焊一般工艺 凸焊基本原理 凸焊一般工艺 缝焊基本原理 缝焊一般工艺 闪光对焊 钎料的润湿与铺展 液态钎料的填缝	25%	10%				30%
课程目标 2: 能够对多种材料压力焊与钎焊过程所涉及的复杂工程问题进行提炼、定义、建模, 识别和判断关键环节和工艺参数, 理解解决复杂材料压力焊与钎焊工程问题的多种途径, 通过对问题进行综合分析和评价获得有效结论。	压力焊绪论 典型工件的闪光对焊 电阻对焊 钎焊时的去膜过程 液态钎料与固态母材的相互作用	25%	10%				30%
课程目标 3: 能够在不同材料焊接方案设计和优选中体现创新意识, 并能够用图纸、报告或实物等形式, 呈现压力焊与钎焊接头设计结果。	电阻焊的全面质量管理 电阻焊接头的主要质量问题 电阻焊接头质量检验标准 电阻焊接头检验方法 常见钎焊接头的缺陷及防治 钎焊接头破坏性检验方法 钎焊接头无损检验方法		10%				10%
课程目标 4: 能够在深刻领会压力焊与钎焊原理与特点的基础上, 具备运用恰当的专业理论或分析软件对材料压力焊与钎焊生产相关工艺参数和缺陷进行模拟、预测和评价的能力, 并能理解模拟和预测的局限性。	钎焊及其特点 钎焊分类 钎焊的发展及其应用 钎焊方法与设备 钎料概述 钎剂概述 钎焊接头设计 表面准备 工件装配和钎料添加 钎焊热循环 钎焊后处理	10%	10%				20%
课程目标 5: 能够评价针对不同材料在进行压力焊与钎焊过程中对环境、社会可持续发展的所造成的影响。	常用金属材料的点焊 特殊情况的点焊工艺 常用金属材料的凸焊 常用金属材料的缝焊 钎料的选择 软钎剂 硬钎剂	10%					10%
		70%	40%				100%

《锻造工艺学》课程教学大纲

课程英文名称：Forging Technology

课程编号：060030980

总学时及其分配：总学时 32，其中理论教学 32 学时，实验 0 学时

学分数：2

适用专业：材料成型与控制工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：霍晓阳

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《锻造工艺学》是材料成型及控制专业的一门主干专业基础课，它是一门将锻造成形加工原理、锻造工艺、锻造模具设计有机融合，综合性和实践性较强的课程。

通过本课程的学习，使学生掌握金属塑性加工的基本规律、常用成形工艺方法，具备进行常用锻造加工工艺设计和模具设计的基本技能，为进行课程设计和毕业设计准备必要的专业知识，并为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和解决实际问题的能力奠定基础。

课程内容：

本课程主要内容包括金属材料锻造成形的常用工艺方法、金属塑性成型的基本规律、锻模的设计方法等。锻造成形的工艺方法包括各种成形工艺的特点、主要工艺参数、适用范围，产品质量控制的常用措施等内容，并应用金属塑性成型的基本规律分析变形工序，锻模设计包括模具结构、材料、设计方法以及模具装配等。

二、课程教学的目标

通过本课程学习，学生获得以下几方面的能力：掌握锻造变形理论，应用锻造变形理论分析中等复杂锻件变形特点，具备制定合理锻造工艺规程的能力；了解锻造设备与模具的关系，具备正确选择锻压设备的能力；掌握锻造模具设计计算方法，具备中等复杂锻造模具结构选择和设计的能力，所设计的锻压模具应工作可靠、操作方便、便于加工和装配，技术经济性好；初步达到进行分析和处理锻造生产过程中产生的有关技术问题的能力。

《锻造工艺学》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1: 掌握锻造成形基本原理、自由锻生产工艺特点、模锻生产工艺特点。	H
	课程目标 2: 掌握锻造变形理论, 运用锻造变形理论分析自由锻和模锻的变形特点, 对锻造过程中出现的质量问题, 能够应用材料成型及控制工程专业知识分析并提出解决方案。	
3: 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案, 具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力, 体现创新意识, 并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 3: 在深刻领会塑性成形基本原理及锻造生产工艺的基础上, 具备制定复杂锻件锻造工艺和模具设计的能力。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《锻造工艺学》是材料成型与控制专业的专业基础课，以自由锻、模锻工艺及模具设计为主线，着重阐述了在不同打击速度的锻压设备上生产锻件的工艺过程及模具设计等内容，同时还介绍了下料、加热、锻后处理方法等。主要以讲授、课后作业（设计）为主。课堂教学将充分利用网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验

课程目标 1：掌握锻造成形基本原理、自由锻生产工艺、模锻的工艺特点。	锻造用原材料 锻前加热 自由锻金属成形规律及自由锻 制造工艺过程的制定 模型锻造金属成形规律及模型 锻造工艺过程的制定 锻造后续工序	√	
课程目标 2：掌握锻造变形理论，运用锻造变形理论分析自由锻和模锻的变形特点，对锻造过程中出现的质量问题，能够应用材料成型及控制工程专业知识分析并提出解决方案。	自由锻主要工序变形分析和质量分析 模锻成形主要工序变形分析和质量分析 锻模材料及锻模的使用与维护	√	
课程目标 3：在深刻领会塑性成形基本原理及锻造工艺的基础上，具备制定复杂锻件锻造工艺和模具设计的能力。	模锻件图设计 各种锻造设备的模膛设计和锻模结构设计特点	√	

1.布置课后作业

在每一章节结束后，布置一次课后作业。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《工程制图》、《金属力学性能》、《塑性成型原理》、《金属学与热处理》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 闫洪.锻造工艺学与模具设计 机械工业出版社 2012.1

教学参考书：

[1] 姚泽坤.锻造工艺学与模具设计 西北工业大学出版社 1998.6

[2] 张志文 锻造工艺学 机械工业出版社 1983.7

[3] 吕炎 锻造工艺学 机械工业出版社 1995.5

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《锻造工艺学》是一门实践性很强的课程，涉及许多具体的实现方法，同时紧密结合学生的自身专业知识。授课方式以课堂教学为主，注重理论联系实际，提高了学生综合学习能力以及解决实际问题的能力。教学方法上采用启发

式教学，调动教与学两方面积极性，部分内容采用自修形式、讨论等形式进行。采用先进的多媒体教学系统，引进本课程专业技术发展前沿，让学生了解本学科最新发展动态，扩大学生知识视野。其教学任务的重点和难点均在于学生的实践训练上。通过本门课程的学习和训练，学生能够熟练掌握锻造工艺和模具的设计方法，能够完成较复杂模具的设计，为后续的课程设计和毕业设计打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《锻造工艺学》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1：掌握锻造成形基本原理、自由锻生产工艺、模锻的工艺特点。	锻造用原材料 锻前加热 自由锻金属成形规律及自由锻造工艺过程的制定 模型锻造金属成形规律及模型锻造工艺过程的制定 锻造后续工序	20%	10%				30%
课程目标 2：掌握锻造变形理论，运用锻造变形理论分析自由锻和模锻的变形特点，对锻造过程中出现的质量问题，能够应用材料成型及控制工程专业知识分析并提出解决方案。	自由锻主要工序变形分析和质量分析 模锻成形主要工序变形分析和质量分析 锻模材料及锻模的使用与维护	20%	10%				30%
课程目标 3：在深刻领会塑性成形基本原理及锻造工艺的基础上，具备制定复杂锻件锻造工艺和模具设计的能力。	模锻件图设计 各种锻造设备的模膛设计和锻模结构设计特点	30%	10%				40%
		70%	30%		0	0	100%

《冲压工艺学》课程教学大纲

课程英文名称: Stamping Technology

课程编号: 060030970

总学时及其分配: 总学时 32, 其中理论教学 32 学时, 实验 0 学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型与控制工程

任课学院、系部: 材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人: 历长云

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《冲压工艺学》是材料成型及控制专业的一门主干专业基础课, 它是一门将冲压成形加工原理、冲压工艺、冲压模具设计有机融合, 综合性和实践性较强的课程。

通过本课程的学习, 使学生掌握金属塑性加工的基本规律、常用成形工艺方法, 具备进行常用冲压加工工艺设计和模具设计的基本技能, 为进行课程设计和毕业设计准备必要的专业知识, 并为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和解决实际问题的能力奠定基础。

课程内容:

本课程主要讲授冲压工艺基础知识, 包括冲压工艺分类, 不同工艺受力分析, 冲裁工艺及模具设计, 弯曲工艺及模具设计, 拉深工艺模具设计等内容, 本课程的重点是冲裁, 弯曲, 拉深工艺及模具设计。

二、课程教学的目标

通过本课程学习, 学生获得以下几方面的能力: 掌握冲压成形理论, 应用塑性变形理论分析中等复杂冲压件变形特点, 具备制定合理冲压工艺规程的能力; 了解冲压设备与模具的关系, 具备正确选择锻压设备的能力; 掌握冲压模

具设计计算方法，具备中等复杂冲压模具结构设计的能力，所设计的冲压模具应工作可靠、操作方便、便于加工和装配，技术经济性好；初步达到进行分析和处理冲压生产过程中产生的有关技术问题的能力。

《冲压工艺学》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1: 掌握冲压成形基本原理、冲压生产工艺特点、冲压生产工艺特点。	H
	课程目标 2: 掌握板材冲压变形理论, 运用塑性成形理论分析冲压过程中板材的变形特点, 对冲压成形过程中出现的质量问题, 能够应用材料成型及控制工程专业知识分析并提出解决方案。	
3: 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案, 具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力, 体现创新意识, 并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 3: 在深刻领会塑性成形基本原理及冲压生产工艺的基础上, 具备制定中等复杂冲压件工艺和模具设计的能力。	M

注: 表中“H (高)、M (中)、L (弱)”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《冲压工艺学》是材料成型与控制专业的专业基础课，以冲压工艺及模具设计为主线，着重阐述了冲裁、弯曲、拉深等不同冲压成形工艺及相关模具设计等内容，同时还介绍了不同成形工艺板料受力特点及机理、板料成形过程易出现的缺陷及解决方法、冲压工序及板料利用率等。主要以讲授、课后作业（设计）为主。课堂教学将充分利用网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验

课程目标 1: 掌握冲压成形基本原理、冲压生产工艺及模具设计特点。	板材冲压过程中塑性变形机理 板材选用 板材下料及利用率分析 冲裁工艺分析模具设计及制定 弯曲工艺分析模具设计及制定 拉深工艺分析模具设计及制定	√	
课程目标 2: 利用的塑性变形理论, 结合板材冲压过程受力分析及变形特点, 对冲压过程中出现的工艺及质量问题, 能够应用材料成型及控制工程专业知识分析并提出解决方案。	冲裁过程板料受力分析 弯曲过程板料受力分析 拉深过程板料受力分析 冲压工艺主要工序变形分析和质量分析	√	
课程目标 3: 在深刻领会塑性成形基本原理及冲压工艺的基础上, 具备制定中等复杂冲压件冲压工艺和模具设计的能力。	冲压件图纸分析 各种冲压工序的安排及相关工序的模具设计 装配图设计及绘制	√	

1.布置课后作业

在每一章节结束后, 布置一次课后作业。

四、本课程与其他课程的联系 (先修后续关系)

先修课程有:《工程制图》、《金属力学性能》、《塑性成型原理》、《金属学与热处理》等; 后续课程包括:《专业课程设计》和《毕业设计 (论文)》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材:

[1] 翁其金主编. 冲压工艺及模具设计. 机械工业出版社

教学参考书:

[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

六、教学方法与学习建议 (授课方式、重点、难点及后续自主学习建议)

《冲压工艺学》是一门实践性很强的课程, 涉及许多具体的实现方法, 同时紧密结合学生的自身专业知识。授课方式以课堂教学为主, 注重理论联系实际, 提高了学生综合学习能力以及解决实际问题的能力。教学方法上采用启发

式教学，调动教与学两方面积极性，部分内容采用自修形式、讨论等形式进行。采用先进的多媒体教学系统，引进本课程专业技术发展前沿，让学生了解本学科最新发展动态，扩大学生知识视野。其教学任务的重点和难点均在于学生的实践训练上。通过本门课程的学习和训练，学生能够熟练掌握冲压工艺及模具的设计方法，能够完成较复杂模具的设计，为后续的课程设计和毕业设计打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《冲压工艺学》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1：掌握冲压成形基本原理、冲压生产工艺及模具设计特点。	板材冲压过程中塑性变形机理 板材选用 板材下料及利用率分析 冲裁工艺分析模具设计及制定 弯曲工艺分析模具设计及制定 拉深工艺分析模具设计及制定	20%	10%				30%
课程目标 2：利用的塑性变形理论，结合板材冲压过程受力分析及变形特点，对冲压过程中出现的工艺及质量问题，能够应用材料成型及控制工程专业知识分析并提	冲裁过程板料受力分析 弯曲过程板料受力分析 拉深过程板料受力分析 冲压工艺主要工序变形分析和质量分析	20%	10%				30%

出解决方案。							
课程目标 3：在深刻领会塑性成形基本原理及冲压工艺的基础上，具备制定中等复杂冲压件冲压工艺和模具设计的能力。	冲压件图纸分析 各种冲压工序的安排及相关工序的模具图的识图及设计 装配图设计及绘制	30%	10%				40%
		70%	30%		0	0	100%

《塑性成形设备》课程教学大纲

课程英文名称: Plasticity Forming Equipment

课程编号: 061031050

总学时及其分配: 总学时 16, 其中理论教学 16 学时, 实验 0 学时

学分数: 1

适用专业: 材料成型与控制工程

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: 冀国良

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《塑形成形设备》是材料成型及控制工程专业塑性成形模块的一门主要课程。塑性成形设备是通过坯料施加力实现材料成形的一类重要机械设备, 在制造装备中占有重要地位。塑性成形设备包括自由锻锤、模锻锤、曲柄压力机、液压机等。塑形成形设备以理论力学、材料力学、机械设计原理、自动化技术、材料加工技术等知识在塑性成形装备设计中的综合应用为基础, 通过授课、讨论、实验和课外实践等各个教学环节, 运用现代教学手段和方法, 使学生掌握主要塑性成形设备的工作原理、设计方法以及在塑性成形中的控制方法与自动化技术, 为学生从事塑性成形装备的研发以及成形工艺设备选型提供理论和技术基础。

课程内容: 课程主要内容是: 塑性成形技术及设备在现代制造业中的重要地位和发展趋势; 塑性成形设备的工作原理、先进设计技术、自动化和智能化控制技术。自由锻锤和模锻锤的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法; 曲柄压力机的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法; 液压机工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参

数、操作使用方法；旋压机的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。

二、课程教学的目标

掌握通过本课程的学习，学生能够了解塑性成形技术及设备在现代制造业中的重要地位和发展趋势；了解塑性成形设备的工作原理、先进设计技术、自动化和智能化控制技术。掌握自由锻锤和模锻锤的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法；掌握曲柄压力机的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法；掌握液压机工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法；了解旋压机的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。

《塑性成形设备》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1.3 能够用机械学、电工电子学及材料成型工艺学等专业基础知识和基本原理分析材料成型技术的工作原理，能对材料成型的设备、工艺和产品质量进行分析判断；	<p>课程目标 1：了解塑性成形设备的工作原理、先进设计技术、自动化和智能化控制技术。</p> <p>课程目标 2：掌握自由锻锤和模锻锤的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。</p>	M
1.4 能够用材料制备、材料成型和质量控制的专业知识和基本原理，解决材料成型生产过程中的复杂工程问题。	<p>课程目标 3：掌握曲柄压力机的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。</p> <p>课程目标 4：掌握液压机工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。</p>	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《塑性成形设备》系统地介绍了锻锤、液压机、曲柄压力机、旋转成形机械的工作原理、设计计算方法、结构参数、使用维护等内容。课程以金属成形设备的力学原理和设计方法为主线，培养学生应用力学原理和机械设计知识设计机械设备和零部件的能力，使学生了解掌握掌握自由锻锤、模锻锤、曲柄压

力机、液压机的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。课程主要以讲授、实验、课后作业（论文）为主。结合学生个性特点，因材施教。课堂教学将充分利用网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 了解塑性成形设备的工作原理、先进设计技术、设计自动化和智能化控制技术。	第 1 章 绪论 1.1 塑性成形设备的地位和作用 1.2 塑性成形设备的分类和特点 1.3 塑性成形设备的发展概况	√	
课程目标 2: 掌握自由锻锤和模锻锤的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。	第 2 章 锻锤 2.1 锻锤概述 2.2 锻锤的打击特性 2.3 蒸汽空气锤的结构和工作原理 2.4 空气锤的结构和工作原理	√	
课程目标 3: 掌握曲柄压力机的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。	第 3 章 曲柄压力机 3.1 曲柄压力机的结构与工作原理 3.2 曲柄压力机的主要零部件结构 3.3 曲柄压力机的参数计算 3.4 曲柄压力机的控制系统 3.5 专用压力机的结构与原理	√	
课程目标 4: 掌握液压机工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。	第 4 章 液压机 4.1 液压机概述 4.2 液压机的设计计算 4.3 液压机的液压系统	√	

2. 布置课题作业

课程每一章讲完后布置一定数量的思考题和习题，学生通过完成作业加强基本原理方法及概念公式方程的理解和应用。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《理论力学》、《材料力学》、《机械设计原理》等；后续课程包括：《锻造工艺学》、《冲压工艺学》、《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 李永堂. 金属成形设备. 北京: 机械工业出版社, 2011

教学参考书:

[1] 吴生富. 150MN 锻造液压机. 北京: 国防工业出版社, 2012

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《塑性成形设备》系统地介绍了锻锤、液压机、曲柄压力机、旋转成形机械的工作原理、设计计算方法、结构参数、使用维护等内容，是一门理论性和应用性很强的课程。课程以金属成形设备的力学原理和设计方法为主线，培养学生应用力学原理和机械设计知识设计机械设备和零部件的能力。加强实践环节的教学，使学生了解掌握掌握自由锻锤、模锻锤、曲柄压力机、液压机的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《塑性成形设备》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 了解塑性成形设备的工作原理、先进设计技术、设计自动化和智能化控制技术。	第 1 章 绪论 1.1 塑性成形设备的地位和作用 1.2 塑性成形设备的分类和特点 1.3 塑性成形设备的发展概况	10%	10%				20%
课程目标 2: 掌握自由锻锤和模锻锤的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参	第 2 章 锻锤 2 锻锤概述 2.2 锻锤的打击特性 2.3 蒸汽空气锤的结构和工作原理 2.4 空气锤的结构和	30%	10%				40%

数、操作使用方法。	工作原理						
课程目标 3: 掌握曲柄压力机的工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。	第 3 章 曲柄压力机 3.1 曲柄压力机的结构与工作原理 3.2 曲柄压力机的主要零部件结构 3.3 曲柄压力机的参数计算 3.4 曲柄压力机的控制系统 3.5 专用压力机的结构与原理	10%	10%				20%
课程目标 4: 掌握液压机工作原理、设计计算方法、性能特点、结构参数、操作使用方法。	第 4 章 液压机 4.1 液压机概述 4.2 液压机的设计计算 4.3 液压机的液压系统	20%					20%
		70%	30%		0	0	100%

《热处理工艺学》课程教学大纲

课程英文名称：Heat-treatment Technology

课程编号：061030980

总学时及其分配：总学时：32，其中授课学时：32

学分数：2

适用专业：材料成型与控制工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：徐志超

编制日期：2019年3月

一、课程简介

课程定位：《热处理工艺学》是一门材料成型及控制工程专业选修的专业课程。本课程通过介绍金属在加热和冷却过程中固态相变的规律性，以及金属或合金热处理组织与性能之间的关系，可以使学生掌握各种热处理工艺的基本原理及其对金属或合金组织和性能的影响，熟悉主要的热处理工艺过程，为分析、制定热处理工艺和探索发展新的工艺奠定理论基础。

课程内容：本课程主要包含金属材料的加热、退火与正火、淬火与回火、表面淬火、化学热处理、热处理变形、热处理开裂及防止、热处理检验等基本组成内容。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，学生应熟练掌握钢的热处理原理及工艺流程，了解有关金属材料与热处理的基本理论和基本知识，了解热处理时金属材料的应用及零件设计时的合理选材，能够熟练运用热处理工艺制定规范进行材料成型及控制领域相关领域材料的设计，分析。掌握热处理工艺引起的组织性能变化，能够完成材料相关热处理工艺制定，工艺制度清晰、准确、专业。

《热处理工艺学》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1：在掌握热处理工艺基本概念的基础上，能够熟练运用热处理工艺制定规范进行材料成型及控制领域相关材料的设计，分析。	M
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对材料成型及控制工程复杂工程问题开展研究工作，包括设计实验、数据分析与解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 2：在深刻领会热处理工艺基本流程的基础上，掌握热处理工艺引起的组织性能变化，能够完成材料相关热处理工艺制定，工艺制度清晰、准确、专业。	H

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《热处理工艺学》采用普通高等教育十二五规划教材，以退火，正火，淬火，回火为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利用网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1：在掌握热处理工艺基本概念的基础上，能够熟练运用热处理工艺制定规范进行材料成型及控制领域相关材料的设计，分析。	金属的加热与冷却 加热氧化与脱碳、加热介质、过热和过烧退火及部分退火工艺 正火、退火及正火与 CCT 图的关系 退火及正火的缺陷 钢的淬透性、淬火工艺的改进和创新 淬火工艺、淬火方法、淬火冷却介质 回火、回火组织转变	√	

<p>课程目标 2：在深刻领会热处理工艺基本流程的基础上，掌握热处理工艺引起的组织性能变化，能够完成材料相关热处理工艺制定，工艺制度清晰、准确、专业。</p>	<p>热处理变形及控制 热处理开裂及防止 表面淬火的定义、快速加热时的转变 表面淬火后的组织和性能、感应加热表面淬火 化学热处理、种类、原理 钢的渗碳 热处理质量检验及控制</p>	√	
--	--	---	--

2.布置开放式论文

在完成热处理工艺的课堂讲解后，将布置一次可自由选题（如果自由选题有困难，教师可以给予建议）的有关专业知识的文献综述，包括科技论文的基本形式：中英文摘要，引言、正文、结论和参考文献。不少于 3000 字。在结课前提交。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料科学基础》、《机械制造工艺基础》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 刘宗昌 冯佃臣.《热处理工艺学》.冶金工业出版社, 2015

教学参考书：

- [1] 徐洲、赵连城，《金属固态相变原理》，科学出版社，2004.3
- [2] 戚正风，《金属热处理原理》，机械工业出版社，1987.6
- [3] 李松瑞等，《金属热处理》，中南大学出版社，2003.9
- [4] 潘健生、胡明娟，《热处理工艺学》，高等教育出版社，2009.1
- [5] 侯旭明主编. 热处理原理及工艺. 机械工业出版社, 2015 第 2 版；

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《热处理工艺学》是一门理论性很强的课程，涉及退火，正火等许多具体的工艺方法，授课时应紧密结合学生的自身专业知识，梳理、对比分析钢结构在热处理工艺过程中组织与性能的变化。教学的重点、难点在于学生熟练掌握不同热处理工艺的制定以及相关工艺制度下组织以及性能的变化，本课程以单元形式，系统讲述了目前热处理工艺制度。通过本门课程的学习，学生能够熟

练掌握常用的热处理工艺制度，能够完成基本钢材的热处理工艺制定。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《热处理工艺学》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 在掌握热处理工艺基本概念的基础上，能够熟练运用热处理工艺制定规范进行材料成型及控制领域相关材料的设计，分析。	金属的加热与冷却 加热氧化与脱碳、加热介质、过热和过烧退火及部分退火工艺 正火、退火及正火与 CCT 图的关系 退火及正火的缺陷 钢的淬透性、淬火工艺的改进和创新 淬火工艺、淬火方法、淬火冷却介质 回火、回火组织转变	70%	5%		5%		80%
课程目标 2: 在深刻领会热处理工艺基本流程的基础上，掌握热处理工艺引起的组织性能变化，能够完成材料相关热处理工艺制定，工艺制度清晰、准确、专业。	热处理变形及控制 热处理开裂及防止 表面淬火的定义、快速加热时的转变 表面淬火后的组织和性能、感应加热表面淬火 化学热处理、种类、原理 钢的渗碳 热处理质量检验及控制	10%	5%		5%		20%
		80%	10%	0	10%	0	100%

《文献检索与科技写作（双语）》课程教学大纲

课程英文名称：Document Retrieval and Scientific Writing (Bilingual)

课程编号：061031060

总学时及其分配：总学时 24，其中理论教学 16 学时，实验 8 学时

学分数：1.5

适用专业：材料成型与控制工程

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：黄丹

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《文献检索与科技写作（双语）》是材料成型及控制专业的一门专业基础课（限选），注重贯彻素质教育和创新教育的精神，突出对当代大学生文献信息利用能力的培养；同时，以标准的科技论文的结构为基本框架，以科技论文始终应该回答的 WHW（为什么研究、怎样研究、研究结论）为纽带，锻炼学生写出规范、得体，有应用价值的科技论文，以适应后续课程设计和毕业论文的要求，并为今后在学习、生活、工作以及科学研究中的写作需要，以及为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和适应职业变化能力奠定基础。

课程内容：本课程由文献检索和科技写作两大部分组成。其中文献检索主要讲述文献的定义和分类、检索的意义与方法、各类图书分类法，以及目前国内外常用科技文献（特别是专业文献）的检索库。科技写作部分包括科技论文的特点和科技写作的意义、科技论文的写作要求和写作标准、科技论文的基本组成等内容。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，学生应该能够熟练掌握到科技文献的特点、价值、分

类及其对应的检索方法，以及写作要求和标准。通过课堂讲授和实验锻炼，能够完成本专业相关专题的多库多语言文献检索、阅读与归纳总结，能够完成基本的科技论文写作任务，表述清晰、准确、专业。通过相关专业领域某些专题的文献检索（包括外文）、阅读、分析总结并撰写总结报告，领会在大信息背景下通过文献检索、筛选、提炼，迅速自学的意义，为树立终身学习的理念打下思想基础和基本技能基础。

《文献检索与科技写作（双语）》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
5. 使用现代工具：能够针对复杂材料成型工程问题，开发与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 1：在掌握科技文献的特点、价值、类别、检索方法的基础上，能够熟练运用目前常用的检索库和搜索引擎进行材料成型及控制领域相关主题的文献检索、理解、筛选和分析总结。	M
10. 沟通：能够就复杂材料成型工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	课程目标 2：在深刻领会科技文献的特点、形式和标准的基础上，能够完成基本的科技论文写作任务，表述清晰、准确、专业。	H
	课程目标 3：能够运用外文数据库、搜索引擎完成相关专业主题的外文（英文）文献检索和总结分析；能够正确、专业、流畅的完成科技论文中的英文摘要。	
12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 4：通过某个或某些核心知识点相关主题的文献检索与分析，领会在大信息背景下通过文献检索、筛选、提炼，迅速自学的意义，并且获取有用信息，完成相关知识的自我学习，并能够书面地将学习结果表达出来。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《文献检索与科技写作》采用 21 世纪高等学校规划教材，将以“科技文献的特征、定义、分类、标准要求和检索方法”为主线，结合学生个性特点，因材

施教。主要以讲授、实验、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利用网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 在掌握科技文献的特点、价值、类别、检索方法的基础上, 能够熟练运用目前常用的检索库和搜索引擎进行材料成型及控制领域相关主题的文献检索、理解、筛选和分析总结。	信息时代大学教育和终身教育文献的特征、分类和信息检索的意义 图书类法及目录组织 文献检索工具 计算机信息检索 Internet 信息检索 中文数据库检索 国外的文献信息资源检索	√	√
课程目标 2: 在深刻领会科技文献的特点、形式和标准的基础上, 能够完成基本的科技论文写作任务, 表述清晰、准确、专业。	科技论文的产生、发展和现状(标准、写作意识) 科技论文的概念、特点和价值 科技论文的分类 科技论文的写作要求 科技论文写作格式标准化 学位论文的写作与答辩	√	√
课程目标 3: 能够运用外文数据库、搜索引擎完成相关专业主题的外文(英文)文献检索和总结分析; 能够正确、专业、流畅地完成科技论文中的英文摘要。	国外的文献信息资源检索 科技论文的写作要求 科技论文写作格式标准化 学位论文的写作与答辩	√	√
课程目标 4: 通过某个或某些核心知识点以外的主题的文献检索与分析, 领会在大信息背景下通过文献检索、筛选、提炼, 迅速自学的意义, 并且获取有用信息, 完成相关知识的自我学习, 并能够书面地将学习结果表达出来。	Internet 信息检索 中文数据库检索 国外的文献信息资源检索 科技论文的写作要求 科技论文写作格式标准化	√	√

1. 设计 4 次上机实验

4 次实验课, 安排学生上机检索, 其中具体内容如下:

序号	实验内容	对应知识点	考核方法与标准
1	利用各种搜索引擎检索某个专业技术关键词(由教师布置)	计算机信息检索 Internet 信息检索	不少于 2000 字的文献总结报告, 总结完整, 引用网址不少于 10 个。
2	使用本校图书馆的中文数	中文数据库检索	不少于 2000 字的文献总结报

	字资源，阅读并完成总结。	科技论文写作格式标准化	告，总结完整，引文数量不少于 10 个。
3	使用本校图书馆的英文数字资源，检索某个英文关键词（由教师布置），阅读英文文献，完成中文文献总结。	国外的文献信息资源检索 科技论文写作格式标准化	不少于 1000 字，针对检索文献提取主要内容并总结，引文数量不少于 5 个。
4	要求利用本校图书馆的中外文数字资源（包括专利）检索某个关键词（自由选择），并完成文献总结。	中文数据库检索 国外的文献信息资源检索 科技论文写作格式标准化	不少于 2000 字，引文数量不少于 10 个，其中英文文献不少于 4 个。

2.布置开放式论文

在完成文献检索部分的课堂讲解后，将布置一次可自由选题（如果自由选题有困难，教师可以给予建议）的有关专业知识的文献综述，包括科技论文的基本形式：中英文摘要，引言、正文、结论和参考文献。不少于 3000 字。在结课前提交。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料科学基础》、《机械制造工艺基础》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

- [1] 穆安民. 科技文献检索实用教程(第 4 版). 重庆: 重庆大学出版社, 2015
- [2] 郑霞忠. 科技论文写作与文献检索. 武汉: 武汉大学出版社, 2012

教学参考书：

- [1] 陈冬花. 文献信息检索与利用. 上海: 上海交通大学出版社, 2005
- [2] 赵武, 黄丹. 机械工程专业英语. 北京: 电子工业出版社, 2013
- [3] 赵杰. 材料科学基础(双语版). 大连: 大连理工大学出版社, 2010
- [4] 范积伟. 材料专业英语. 北京: 机械工业出版社, 2010

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《文献检索与科技写作》是一门实践性很强的课程，涉及许多具体的实现方法，同时紧密结合学生的自身专业知识。本课程以单元形式，系统讲述了目

前主要的科技文献检索方法和科技论文写作要求。同时，利用上机实验和下课开放论文的形式，对学生文献检索和论文写作进行了专项的训练。其教学任务的重点和难点均在于学生的实践训练上。通过本门课程的学习和训练，学生能够熟练掌握常用的科技文献检索方法，能够完成基本的科技论文写作，对后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《文献检索与科技写作》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1：在掌握科技文献的特点、价值、类别、检索方法的基础上，能够熟练运用目前常用的检索库和搜索引擎进行材料成型及控制领域相关主题的文献检索、理解、筛选和分析总结。	信息时代大学教育和终身教育 文献的特征、分类和信息检索的意义 图书类法及目录组织 文献检索工具 计算机信息检索 Internet 信息检索 中文数据库检索 国外的文献信息资源检索	25%		10%			30%
课程目标 2：在深刻领会科技文献的特点、形式和标准的基础上，能够完成基本的科技论文写作任务，表述清晰、准确、专业。	科技论文的产生、发展和现状（标准、写作意识） 科技论文的概念、特点和价值 科技论文的分类 科技论文的写作要求 科技论文写作格式标准化 学位论文的写作与答	25%		10%			30%

	辩						
课程目标 3: 能够运用外文数据库、搜索引擎完成相关专业主题的外文(英文)文献检索和总结分析; 能够正确、专业、流畅的完成科技论文中的英文摘要。	国外的文献信息资源检索 科技论文的写作要求 科技论文写作格式标准化 学位论文的写作与答辩			10%			10%
课程目标 4: 通过某个或某些核心知识以外的主题的文 献检索与分析, 领会在大信息背景下 通过文献检索、筛选、提炼, 迅速自 学的意义, 并且获取有用信息, 完成 相关知识的自我学习, 并能够书面地 将学习结果表达出来。	Internet 信息检索 中文数据库检索 国外的文献信息资源检索 科技论文的写作要求 科技论文写作格式标准化		20%	10%			30%
		50%	20%	40%	0	0	100%

《资源与可持续发展》课程教学大纲

课程英文名称: Resource and Sustainable Development

课程编号: 061031070

总学时及其分配: 总学时 16 授课 16 实验 0

学分数: 1

适用专业: 材料成型与控制工程

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: 程东锋

编制日期: 2019年3月

一、课程简介

课程定位: 本课程是材料成型及控制工程专业学生的专业基础课(限选), 注重素质教育、环境教育和人文教育的培养, 突出理论知识与解决实际问题的能力。本课程是集地理教育、资源环境、人文理念与规划管理与一体, 涉及当代社会环境、资源的一些基本问题, 普及可持续发展的理念及实践途径, 理解环境保护与可持续发展的关系, 并掌握环境污染的治理与预防办法。

课程内容: 本课程主要内容包括资源环境、环境污染、生态平衡、环境资源保护、可持续发展以及清洁生产的基本概念和思想体系, 突出环境保护、资源合理利用和可持续发展对我国乃至全人类生存和发展的重要性, 并尽可能反映未来国内外该领域的发展趋势。通过本门课程的学习, 学生应比较牢固的掌握环境与可持续发展的基本思想和概念, 使学生体会和掌握“人类只有保护好环境, 合理利用资源, 才能保证自身的持续发展。”的思想。另外, 学生还应该掌握如何结合具体条件应用理论解决实际问题的方法。

二、课程教学的目标

目前, 资源、环境、粮食、人口、灾害等危机是人类所面临的主要的生存挑战。在解决上述难题时, 不止需要科学技术提供的理论技术和科学方法, 还

需要科学家和劳动者正确处理人与自然的关系，协调发展中必然出现的利害得失及相互转化，合理处理可持续发展大系统中诸多因素的相互关系以及人类自身的价值观念。本课程突出爱护环境、珍惜资源和可持续发展的核心思想，不仅要求学生具有材料成型领域的相关专业知识，更提出了对环境友好材料的制备和加工方法，合理选择资源和使用能源的人文理念。

本课程具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表1。

表1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
6: 能够基于专业知识对工程实践的合理性进行分析，了解与材料成型过程涉及的材料、工艺、设备相关的法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价材料成型工程实践产生的影响。	课程目标 1: 通过对绿色能源的选择和应用，及对环境资源的可循环发展的相关学习。能够评价材料生产、设计、研发等专业工程实践和材料领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	M
7: 能够正确理解和评价本专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 2: 通过对材料的发展、应用规律的学习，能够理解针对材料成型及控制领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	H
	课程目标 3: 通过对绿色材料的制备及加工，清洁能源的选择和使用，能够评价针对材料成型及控制领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
8: 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在材料成型工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	课程目标 4: 通过对环境的保护，资源的节约，及可持续发展政策的深入学习，具备良好的人文精神与科学素养，能够理解世界观、人生观和价值观的基本意义及其影响，个人在历史以及社会、自然环境中的地位和作用；能够理解可持续发展的科学发展道路以及个人的社会责任。	H

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论及环境、资源、能源的概念、分类与现状 2 课时

掌握内容：

1. 地球环境与生态系统
2. 人类发展过程及现状

3. 人口增长对环境、资源、能源带来的压力

第二章 当代资源与环境问题 2 课时

掌握内容：

1. 资源短缺，主要包括水资源、土地资源、能源和矿产资源

2. 环境污染，主要包括水污染、大气污染、土壤污染、固体废物污染、噪声污染及其他物理性污染

3. 生态破坏及全球环境问题，主要包括气候变化、水土流失、荒漠化及生物多样性锐减

第三章 可持续发展的战略与实施 6 课时

掌握内容：

1. 可持续发展战略的基本理论，主要包括可持续发展战略的由来，可持续发展战略的内涵与特征，可持续发展对传统发展理论的反思和创新及如何对自然资源进行可持续发展

2. 可持续发展战略的实施途径，主要包括可持续发展的指标体系，有关改进可持续发展衡量发展的新思路

3. 可持续发展的现状及趋势，主要包括中国可持续发展战略的实施，世界可持续发展的战略方向

第四章 环境友好材料及清洁能源 6 课时

掌握内容：

1. 多种途径解决资源问题，主要包括金属的低污染冶炼、制备及加工，重金属使用的减少与替代，环境污染材料的回收及再利用

2. 环境友好材料的推广及应用，主要包括环境友好材料与绿色材料的定义、特点、制备、加工方法及应用领域

3. 清洁能源的发展及趋势，主要包括清洁能源的定义、特点，适用领域及发展趋势

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验

课程目标 1: 通过对绿色能源的选择和应用, 及对环境资源的可循环发展的相关学习。能够评价材料生产、设计、研发等专业工程实践和材料领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	当代资源与环境的压力 能源的使用现状 可持续发展战略的发展与实施 环境友好材料及清洁能源的使用	√	
课程目标 2: 通过对材料的发展、应用规律的学习, 能够理解针对材料成型及控制领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	可持续发展战略的发展与实施 环境友好材料及清洁能源的使用	√	
课程目标 3: 通过对绿色材料的制备及加工, 清洁能源的选择和使用, 能够评价针对材料成型及控制领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	当代资源与环境的压力 能源的使用现状 可持续发展战略的发展与实施 环境友好材料及清洁能源的使用	√	
课程目标 4: 通过对环境的保护, 资源的节约, 及可持续发展政策的深入学习, 具备良好的人文精神与科学素养, 能够理解世界观、人生观和价值观的基本意义及其影响, 个人在历史以及社会、自然环境中的地位和作用; 能够理解可持续发展的科学发展道路以及个人的社会责任。	当代资源与环境的压力 能源的使用现状 可持续发展战略的发展与实施 环境友好材料及清洁能源的使用	√	

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程是《材料科学基础》、《当代环境热点问题》、《PM2.5 与粉尘防治》、《企业绿色管理》、《地球科学概论》等, 后续课程包括《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

教材:

[1] 曲向荣. 环境保护与可持续发展.北京: 清华大学出版社, 2010.

[2] 朱焯炜. 能源与可持续发展.上海: 上海科学普及出版社, 2011.

参考书:

[1] 奚旦立. 环境与可持续发展: 高等教育出版社, 1999

[2] 叶文虎.可持续发展引论. 北京:高等教育出版社,1997

[3] 钱易, 唐孝炎. 环境保护与可持续发展.北京:高等教育出版社, 2000

六、教学方法与学习建议

本课程要向学生介绍全球所面临的资源和环境问题，尤其是中国当前面临的各种环境与资源问题，以及解决这些问题的方法，对可持续发展的理论与实施应重点掌握，了解环境污染防治和资源节省的基本方法，掌握环境友好材料、清洁能源的原理及实施途径，为今后工程中的实际应用和产品设计打下具有人文关怀的理论基础。

七、课程考核及成绩评定方式

基于《资源与可持续发展》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表3。

表3 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 通过对绿色能源的选择和应用，及对环境资源的可循环发展的相关学习。能够评价材料生产、设计、研发等专业工程实践和材料领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	当代资源与环境的压力 能源的使用现状 可持续发展战略的发展与实施 环境友好材料及清洁能源的使用	15%	5%		2%		22%
课程目标 2: 通过对材料的发展、应用规律的学习，能够理解针对材料成型及控制领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	可持续发展战略的发展与实施 环境友好材料及清洁能源的使用	15%	5%		2%		22%
课程目标 3: 通过对绿色材料的制备及加工，清洁能源的选择和使用，能够评价针对材料	当代资源与环境的压力 能源的使用现状 可持续发展战略	20%	5%		3%		28%

成型及控制领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	的发展与实施 环境友好材料及清洁能源的使用						
课程目标 4: 通过对环境的保护,资源的节约,及可持续发展政策的深入学习,具备良好的人文精神与科学素养,能够理解世界观、人生观和价值观的基本意义及其影响,个人在历史以及社会、自然环境中的地位和作用;能够理解可持续发展的科学发展道路以及个人的社会责任	当代资源与环境的压力 能源的使用现状 可持续发展战略的发展与实施 环境友好材料及清洁能源的使用	20%	5%		3%		28%
合计		70%	20%	0	10%	0	100%

《计算机绘图基础》课程教学大纲

英文名称: AutoCAD Drawing Basics

课程编号: 061030430

总学时及其分配: 总学时 24, 其中理论教学 8 学时, 上机 16 学时

学分数: 1.5

适用专业: 材料成型与控制工程

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: 王海燕

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《AutoCAD 绘图基础》具有很强的职业性特点, 需要一些必备的专业知识, 同时要求学生有一定空间想象能力。AutoCAD 具有 CAD/CAM 技术特色, 具有强大的定位精确、易学易用的特点, 集二维图形设计, 三维曲面与实体造型, 装配零件等功能, 是公认的计算机辅助设计的软件。该课程是在机械制图课程进一步应用, 也为学生将来从事机械造型设计打下基础。学习该课程, 一方面可以使学生加强机械方面的专业知识。与传统的手工绘图对比, 提高绘图效率, 加强三维空间的想象力, 通过演示、练习、设计等环节, 最大限度发挥学生的创造能力。另一方面, AutoCAD 课程实践性很强, 通过布置一定课外任务, 让学生将计算机用途从“上网”到“学习型”转化, 同时也克服了课时少的特点, 有利激发了学习热情

课程内容:以 AutoCAD 2010 版软件为平台, 主要包括绘图命令及操作方法、绘图技巧等; 项目实施部分, 介绍完整的设计图绘制过程, 即项目文档的建立、绘图环境设置、绘图分析、绘图详细步骤等; 检测练习部分, 精心筛选了适量与项目内容难度相当的习题, 供学生训练, 使学生达到一定的应用水

平；提高练习部分，围绕项目需要掌握的重点绘图知识和技巧，设计选择了相对复杂的图例供学有余力的学生练习，使其能够进一步提高学习效果。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，要求学生不仅能够掌握 AutoCAD 二维平面设计和三维建模基本知识和基本技能，并能独立绘制中等及以上复杂程度的零件图样，为后续课程学习打好基础，而且能够达到机械、电子生产与研发企业对机械、电子设计与制造人员的岗位能力的要求，使学生具有强烈的团队协作、责任心意识和图形表达能力。

《计算机绘图基础》课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	指标点分解	课程目标	支撑强度
5.使用现代工具： 能够针对材料领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对材料领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 能够针对材料领域复杂工程问题开发、选择与使用恰当的技术、资源和工具。	通过本课程的学习，使学生了解计算机辅助设计的基本概念，掌握 AutoCAD 的基本绘图方法和技术，并用计算机绘制出成熟的零件图。	M
4.研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对材料领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.3 能够针对材料领域复杂工程问题进行研究，设计实验，选用或搭建实验装置，安全开展实验并正确采集数据。	基于工作过程确立课程标准，整合课程内容；将机械制图国家标准、工程图绘制及识读方法和计算机绘图有机地结合在一起，并引入制图员国家技能鉴定标准，以职业能力和职业素质培养为主线组织教学容；加强实践教学环节，增加实训学时，少讲多练，以提高学生的绘图及识图能力。	L

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

通过学习完本课程，达到培养学生独立分析问题，解决问题的能力；拥有实事求是的学风和创新精神；培养良好的协作精神。掌握基本线、圆弧等操

作，学会文字与表格、尺寸标注、图块使用，能进行零件图绘制、装配图绘制、图形输出等。能阅读分析零件图，绘制出符合行业规范的图纸并能在打印机或者绘图仪出图；使用不同材料对零件进行渲染与材料表达。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 通过本课程的学习，使学生了解计算机辅助设计的基本概念，掌握 AutoCAD 的基本绘图方法和技术，并用计算机绘制出成熟的零件图	AutoCAD 入门，绘图基础，绘图方法，绘图辅助工具，熟练掌握绘制简单二维图形的方法，编辑二维图形对象，使用文字和表格，面域与图案填充，标注图形尺寸	√	√
课程目标 2: 基于工作过程确立课程标准，整合课程内容；将机械制图国家标准、工程图绘制及识读方法和计算机绘图有机地结合在一起，并引入制图员国家技能鉴定标准，以职业能力和职业素质培养为主线组织教学内容；加强实践教学环节，增加实训学时，少讲多练，以提高学生的绘图及识图能力。	使用块、外部参照和设计中心，图形的输入和输出，网上发布图形；通过应用实例进行绘图综合练习。	√	√

1.开展自主设计实验

在课程整个培养环节中，引导学生自主设计零件图，提高学生创新设计能力。

2.布置课下作业

制作样板图，绘制零件平面图，三视图，绘制轴测图等，加强对知识点的掌握。

《AutoCAD 绘图基础》根据行业企业发展需要、完成职业岗位实际工作任务所需要的知识、能力、素质要求和相应的职业资格标准，选取教学内容，并为学生可持续发展奠定良好的基础。

根据《工程教育专业认证标准（2015 版）》，《AutoCAD 绘图基础》知识单元、知识点与学时分配见表 3。

表 3 知识单元、知识点与学时分配

知识单元		知识点		理论学时	实验学时	课程目标
序号	描述	序号	描述			
1	AutoCAD 入门	1	AutoCAD 功能概述	2	0	1、2
		2	工作空间			
		3	图形文件管理			
		4	思考练习			
2	AutoCAD 绘图基础	1	设置绘图环境	1	3	1
		2	使用命令和系统变量			
		3	绘图方法			
		4	使用坐标系			
3	使用绘图辅助工具	1	使用图层, 控制图形显示	1	1	1
		2	栅格和捕捉			
		3	使用自动追踪			
		4	使用动态输入			
4	绘制与编辑简单二维图形对象	1	绘制点, 线, 矩形和多边形	2	6	1
		2	绘制圆, 圆弧, 椭圆等			
		3	绘制与编辑多线, 多段线, 样条曲线等			
		4	选择对象, 利用夹点编辑对象			
		5	删除, 移动, 旋转, 复制, 阵列等			
		6	修改对象的形状和大小, 倒角、圆角等			
5	使用文字和表格	1	创建文字样式, 创建编辑单行和多行文字	1	1	1、2
		2	创建表格样式和表格			
		3	面域与图案填充			
		4	绘制圆环和宽线			
6	标注图形尺寸	1	尺寸标注的规则与组成, 创建与设置标注样式	1	3	1
		2	长度型尺寸标注, 半径直径标注			
		3	角度标注, 形位公差标注			
		4	编辑标注对象			
7	块, 外部参照和设计中心	1	创建块, 编辑和管理块	1	1	1、2
		2	使用外部参照			
		3	思考练习			

知识单元		知识点		理论学时	实验学时	课程目标
序号	描述	序号	描述			
8	三维图形的绘制	1	绘图基础，三维点和线，绘制基本实体	1	7	1、2
		2	编辑和标注三维对象			
		3	观察和渲染三维图形			
		4	图形的输入输出			
		5	绘图综合应用			
9	合计			8	24	

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《机械设计基础课程设计》、《机械设计基础 a》等；后续课程包括：《模具设计及制造》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 薛焱 主编，中文版 AutoCAD2010 基础教程，清华大学出版社，2009.8

教学参考书：

由于市场上有关 AutoCAD 的书非常多，且基本上大同小异，因此，学生可自行选择参考书目。

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《计算机绘图基础》是一门实践性很强的课程，涉及许多具体的实现方法，同时紧密结合学生的自身专业知识。本课程以单元形式，系统讲述了绘图过程中每部分的功能和使用方法。同时，利用上机实验和理论讲解的形式，对学生绘制零件图纸进行了专项的训练。其教学任务的重点和难点均在于学生的实践训练上。通过本门课程的学习和训练，学生能够熟练掌握计算机绘图方法，能够完成普通零件图形的绘制，对后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《AutoCAD 绘图基础》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和期末考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	出勤率	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 通过本课程的学习，使学生了解计算机辅助设计的基本概念，掌握 AutoCAD 的基本绘图方法和技术，并用计算机绘制出成熟的零件图。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ AutoCAD 入门，绘图基础 ◎ 使用绘图辅助工具 ◎ 绘制与编辑二维图形 ◎ 使用文字和表格 ◎ 面域与图案填充 ◎ 标注图形尺寸 ◎ 块与外部参照 	45%	5%	5%	3%	2%	60%
课程目标 2: 基于工作过程确立课程标准，整合课程内容；将机械制图国家标准、工程图绘制及识读方法和计算机绘图有机地结合在一起，并引入制图员国家技能鉴定标准，以职业能力和职业素质培养为主线组织教学内容；加强实践教学环节，增加实训学时，少讲多练，以提高学生的绘图及识图能力。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 绘制与编辑三维图形 ◎ 观察与渲染三维图形 ◎ 图形的输入输出 ◎ 绘图综合应用实例 	25%	5%	5%	2%	3%	40%
合计		70%	10%	10%	5%	5%	100%

关于教学大纲的说明

- 1、在大纲中涉及的工具软件应以当前社会流行的版本和工具为准。
- 2、“图纸空间与模型空间”中可以顺便讲一下图形的输出

- 3、由于计算机课程的特殊性，授课教师可以根据课程的需要适当调整课程的次序。
- 4、实训的题目，由授课教师提供，在符合难度条件的前提下，可由授课教师自行决定绘制内容。
- 5、大纲中虽已经规定了讲授和实验课时的比例，而讲授教师可以根据学生的实际情况酌情调整讲授和实验课时的比例，但是最终目的是要完成大纲中“课程内容”。

《冶金传输原理》课程教学大纲

课程英文名称: Principles of Transport phenomena in Metallurgy

课程编号: 060030760

总学时及其分配: 总学时 32, 其中理论教学 32 学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型与控制工程

任课学院、系部: 材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人: 王狂飞

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位: 《冶金传输原理》是材料成型及控制专业的一门专业基础课(限选), 注重贯彻素质教育和创新教育的精神, 以基本概念的理解、基本方程的建立、基本定理的应用为教学框架, 以冶金传输现象应如何解释为纽带, 锻炼学生分析和解决冶金生产实际问题的能力。通过深入了解冶金过程中各种传输现象, 为学生将来从事冶金技术开发、提高控制和设计水平打下良好的基础。

课程内容: 本课程主要讲述与材料成型及控制工程专业关联度较大的热量传输和质量传输两大部分内容。其中热量传输主要讲述热量传输分类、基本概念和定律、研究方法、物理模型和数学模型, 以及目前国内外常用模拟软件。传质部分包括质量传输概述、质量微分方程、分子扩散、对流传质等内容。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习, 使学生掌握“冶金传输”的基本理论和解析物理冶金过程所涉及到的传输问题的基本方法, 为学生学习材料成型及控制工程专业课

程，如焊接冶金原理、铸造合金及其熔炼、材料中的扩散等相关课程打下坚实的基础。

《冶金传输》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
2. 问题分析：能够对材料成型过程所涉及的复杂工程问题进行提炼、定义、建模，识别和判断关键环节和控制参数，理解解决复杂材料成型及控制工程问题的多种途径，通过对问题进行综合分析和评价获得有效结论。	课程目标 1：在掌握冶金传输理论的基本概念、基本定律的基础上，对材料成型工艺问题进行综合分析，并得出有效结论。	M
	课程目标 2：在深刻领会冶金生产过程和生产工艺的传输理论的基础上，识别和判断关键环节和控制参数，并对材料成型关键工艺进行物理建模和数学建模。	
5. 使用现代工具：能够针对复杂材料成型工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 3：能够运用微分方程的基本解析方法和计算机技术等手段，自编程序或利用现有模拟软件，针对材料成型关键问题进行过程模拟，并对模拟结果进行分析与预测。	H

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《冶金传输原理》采用高等学校规划教材，将以“理论研究、实验研究和数值计算三种方法”为主线，结合学生个性特点，因材施教。注重绪论的介绍，使学生全面了解本课程；借助具体实例，阐述抽象物理概念；辅以教学手段讲清基本方程的建立。对教学重点内容采取教师讲授、学生习题和习题课方式教学；对教学难点内容采取教师讲授、学生思考和课堂讨论方式教学。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验

课程目标 1: 在掌握冶金传输理论的基本概念、基本定律的基础上, 对材料成型工艺问题进行综合分析, 并得出有效结论。	热量传输的三种方式 稳态导热 非稳态导热 对流传热 辐射传热 质量传输的基本概念 分子扩散传质 对流传质	√	
课程目标 2: 在深刻领会冶金生产过程和生产工艺的传输理论的基础上, 识别和判断关键环节和控制参数, 并对材料成型关键工艺进行物理建模和数学建模。	稳态导热 非稳态导热 对流传热 辐射传热 质量传输的微分方程 分子扩散传质 对流传质	√	
课程目标 3: 能够运用微分方程的基本解析方法和计算机技术等手段, 自编程序或利用现有模拟软件, 针对材料成型关键问题进行过程模拟, 并对模拟结果进行分析与预测。	有限差分的基本原理 导热微分方程 质量传输的微分方程	√	

1. 布置课下作业

冶金传输原理的课程教学内容包括热量传输和质量传输两大部分, 每章均布置一定量的习题, 加强对知识点的掌握。

四、本课程与其他课程的联系 (先修后续关系)

先修课程有: 《流体力学》、《传热学》、《材料成型原理》等; 后续课程包括: 《金属液态成型过程数值模拟》、《专业课程设计》和《毕业设计 (论文)》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材:

[1] 沈巧珍, 杜建明编. 冶金传输原理. 北京: 冶金工业出版社, 2006 年

教学参考书:

[1] 乐启焯, 崔建忠. 传输过程基本原理. 北京: 冶金工业出版社 2005 年

[2] 周俐. 冶金传输原理. 北京: 化学工业出版社, 2009 年

六、教学方法与学习建议 (授课方式、重点、难点及后续自主学习建议)

《冶金传输原理》是“教师难教，学生犯难”的一门专业基础课程，物理概念抽象，计算公式繁多，数学推导烦琐。本课程教学任务的重点在于学生对冶金传输原理基本方程和基本理论理解，同时，注重学生自学，通过综合性的作业来促进学生对所学知识的理解与应用。教学任务的难点在于学生对计算公式的理解以及对传输理论实际应用的体验。通过本门课程的学习和训练，学生能够熟练掌握常用的冶金传输的基本理论和解析物理冶金过程所涉及到的传输问题的基本方法，对后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《冶金传输原理》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 在掌握冶金传输理论的基本概念、基本定律的基础上，对材料成型工艺问题进行综合分析，并得出有效结论。	热量传输的三种方式 稳态导热 非稳态导热 对流传热 辐射传热 质量传输的基本概念 分子扩散传质 对流传质	40%	5%		5%		50%
课程目标 2: 在深刻领会冶金生产过程和生产工艺的传输理论的基础上，识别和判断关键环节和控制参数，并对材料成型关键工艺进行物理建模和数学	稳态导热 非稳态导热 对流传热 辐射传热 质量传输的微分方程 分子扩散传质 对流传质	30%	5%		5%		40%

建模。							
课程目标 3: 能够运用微分方程的基本解析方法和计算机技术等手段, 自编程序或利用现有模拟软件, 针对材料成型关键问题进行过程模拟, 并对模拟结果进行分析与预测。	有限差分的基本原理 导热微分方程 质量传输的微分方程	5%	5%				10%
		75%	15%		10%		100%

《特种铸造》课程教学大纲

课程英文名称：Special Casting

课程编号：060030720

总学时及其分配：总学时 16，其中理论教学 16 学时，实验 0 学时

学分数：1

适用专业：材料成型及控制工程

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：黄丹

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《特种铸造》是材料成型与控制专业一门重要的工艺性专业课，它包括砂型铸造以外的其它铸造方法。《特种铸造》是一门重要而实践性强的专业技术课程。

课程内容：它的任务是以砂型铸造时铸件成型规律为基础，运用所学过的基础课和专业基础课的知识，对特种铸造方法中由于铸型材料、浇注方法、金属充填铸型情况或逐渐凝固条件的变化所引起的铸件成型特点进行系统的分析，并对每种铸造方法中的工艺原理进行详细阐述，还对一些重要的工艺装备的设计原则、典型工艺作了必要的叙述。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，使学生掌握相关特种铸造技术的特征成型原理，熟悉不同特种铸造技术各自的工艺特征，了解对应特种铸造技术的不同设计要素；同时使学生了解铸造技术领域的新型技术及发展趋势与前沿热点，进而从中体

会到技术发展与社会、环境发展之间的关系，并且树立节能减排、可持续发展的理念。

《特种铸造》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《特种铸造》采用普通高等教育“十三五”规划教材，主要涵盖目前优选金属液态凝固成型领域的主要应用技术及发展前沿，包括：金属型铸造、压力铸造、差压与低压铸造、熔模铸造、挤压铸造、消失模铸造、离心铸造、半固态铸造和其他特种铸造技术，以及艺术铸造。主要内容涉及各项特种铸造技术的基本原理、典型技术工艺和设备，并安排有多种工业典型实例和思考题。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
3 设计/开发解决方案： 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 1： 掌握相关特种铸造技术的特征成型原理，熟悉不同特种铸造技术各自的工艺特征，了解对应特种铸造技术的不同设计要素。	H
6 工程与社会： 能够基于专业知识对工程实践的合理性进行分析，了解与材料成型过程涉及的材料、工艺、设备相关的法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价材料成型工程实践产生的影响。	课程目标 2： 了解铸造技术领域的新型技术及发展趋势与前沿热点，进而从中体会到技术发展与社会、环境发展之间的关系，并且树立节能减排、可持续发展的理念。	M
7 环境和可持续发展： 能够正确理解和评价本专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。		M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	课堂讨论

<p>课程目标 1: 掌握相关特种铸造技术的特征成型原理, 熟悉不同特种铸造技术各自的工艺特征, 了解对应特种铸造技术的不同设计要素。</p>	<p>第 2 章 金属型铸造 第 3 章 压力铸造 第 4 章 反重力铸造 第 5 章 熔模铸造 第 6 章 挤压铸造 第 7 章 消失模铸造 第 8 章 离心铸造 第 9 章 半固态铸造 第 10 章 其他特种铸造技术简介 第 11 章 艺术铸造</p>	√	
<p>课程目标 2: 了解铸造技术领域的新型技术及发展趋势与前沿热点, 进而从中体会到技术发展与社会、环境发展之间的关系, 并且树立节能减排、可持续发展的理念。</p>	<p>第 1 章 绪论 第 2 章 金属型铸造 第 3 章 压力铸造 第 4 章 反重力铸造 第 5 章 熔模铸造 第 6 章 挤压铸造 第 7 章 消失模铸造 第 8 章 离心铸造 第 9 章 半固态铸造 第 10 章 其他特种铸造技术简介</p>	√	√

在课程中间插入课堂讨论和扩展, 进行有如液态成型技术的发展趋势、金属成型技术的明天等等开放性话题的讨论。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料成型原理》、《机械制造工艺基础》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 陈维平, 李元元. 特种铸造. 北京: 机械工业出版社, 2017

教学参考书：

[1] 林伯年, 特种铸造（第二版）, 杭州：浙江大学出版社, 2004

[2] 历长云, 特种铸造, 哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社, 2013

[3] 陈宗民, 姜学波, 类成玲. 特种铸造与先进铸造技术, 北京：化学工业出版社, 2008

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《特种铸造》是一门实践性很强的课程，涉及许多具体的成型技术的实现方法，同时紧密结合学生的自身专业知识。本课程通过工艺原理、工艺装备结合工程实例的方式进行授课，要求学生能够理解各类液态金属成型方法背后的具体的科学理论知识以及技术实现方式，进而能够深刻领会科学与技术的关系，能够理解人类在技术发展的主导理念上的变革。同时树立正确的技术发展观和可持续发展的理念。因此，本课程的难点在于从具体的知识点的学习开始，结合技术路线灵活运用各类工艺方法，并且深刻体会工程伦理的观点。

课程学时不多，但内容丰富，需要学生在课程结束之后能够主动思考，并且结合后续课程中主动自我训练、动手设计，特别是之后的课程设计与毕业设计环节中。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《特种铸造》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表3。

表3 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重				合计	
		结课考试	过程考核		平时表现		
课程目标 1: 掌握相关特种铸造技术的特征成型原理，熟悉不同特种铸造技术各自的工艺特征，了解对应特种铸造技术的不同设计要素。	第2章 金属型铸造 第3章 压力铸造 第4章 反重力铸造 第5章 熔模铸造 第6章 挤压铸造 第7章 消失模铸造 第8章 离心铸造 第9章 半固态铸造 第10章 其他特种铸造技术简介 第11章 艺术铸造	50%		5%		5%	60%
课程目标 2: 了解铸造技术领域的新型技术及发展趋势与前沿热点，进而从中体会到技术发展与社会、	第1章 绪论 第2章 金属型铸造 第3章 压力铸造 第4章 反重力铸造 第5章 熔模铸造	30%		5%		5%	40%

环境发展之间的关系，并且树立节能减排、可持续发展的理念。	第 6 章 挤压铸造 第 7 章 消失模铸造 第 8 章 离心铸造 第 9 章 半固态铸造 第 10 章 其他特种铸造技术简介						
		80%		10%		10%	100%

《弧焊电源》课程教学大纲

课程英文名称：Arc Welding Power Source

课程编号：061031100

总学时及其分配：总学时 1，其中理论教学 16 学时，实验 0 学时

学分数：1

适用专业：材料成型及控制工程

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：和平安

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《弧焊电源》是材料成型与控制专业理论性和实践性较强的专业选修课，简介了弧焊电源的选择、安装和使用的实用知识，这将为本专业学生在从事电弧焊相关的专业实践中提供电源方面的系统知识。

课程内容：本课程在论述电弧电特性及对弧焊电源基本要求的基础上，介绍了弧焊变压器；硅弧焊整流器、晶闸管式弧焊整流器；脉冲弧焊电源、弧焊逆变器和矩形波交流电源的基本原理、结构、性能特点及应用，简介了弧焊电源的选择、安装和使用的实用知识。即本课程讨论的是弧焊电源方面的知识，这将为本专业学生在从事电弧焊相关的专业实践中提供电源方面的系统知识。

二、课程教学的目标

本课程的目标是使学生掌握各种常用弧焊电源的基本理论、基本知识和实验技能，并能根据不同的弧焊工艺方法正确地选择、使用和维护弧焊电源。

《弧焊电源》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的

支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
设计/开发解决方案： 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 1： 能够运用常用弧焊电源的基本原理和实验技能来判断、选择连接成型等工程活动中的设备选型，并综合考虑社会、安全、经济、环境等方面的因素。	M
使用现代工具： 能够针对复杂材料成型工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 2： 更够根据不同的连接工艺要求来选择、使用、操作和维护弧焊电源。	H

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1： 能够运用常用弧焊电源的基本原理和实验技能来判断、选择连接成型等工程活动中的设备选型，并综合考虑社会、安全、经济、环境等方面的因素。	1、绪论 2、焊接电弧及其电特性 3、对弧焊电源的基本要求	√	
课程目标 2： 更够根据不同的连接工艺要求来选择、使用、操作和维护弧焊电源。	4、弧焊变压器 5、硅弧焊整流器 6、晶闸管式弧焊整流器 7、弧焊逆变器 8、弧焊电源的数字化控制 9、弧焊电源的选择和使用	√	

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《电工学》中磁路、变压器、直流发电机、硅整

流电路、晶体管、晶闸管及其应用章节，为与本门课程有关的基础理论知识部分。

本课程应安排在认识实习和专业劳动之后，以便在授课前学生对各种弧焊方法及所用设备已有一定的感性认识。

本课程为专业先行课之一，它为学习其他专业课提供必要的弧焊电源知识。

本课程在电弧方面只讲授电弧的电特性，有关电弧的其他知识归在其他课程中讲授。

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

《弧焊电源及其数字化控制》 黄石生编 机械工业出版社 2006

参考书：

[1] 《现代弧焊控制》 潘际銮著 机械工业出版社 2000

[2] 《焊接过程现代控制技术》 陈善本著 哈尔滨工业出版社 2001

[3] 《电弧焊基础》 杨春利，林三宝著 哈尔滨工业出版社 2003

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

1. 该课程本课程以课堂教学为主，注重理论联系实际，从原理结构的角度出发，来阐述问题，重点放在各类电源有关的基本概念、基本原理、基本结构和基本方法上。使学生了解并基本掌握有关弧焊电源的理论和方法。在教学过程中，可利用多媒体教学和生动的实验，安排学生观看有关弧焊电源、焊接工艺等电视录像，加深学生的感性认识。还可以安排学术讲座，使学生对弧焊电源的发展动态有一定了解。

2. 课后应布置适量的作业。

3. 各章的作业量：

第一章 焊接电弧及其电特性 4 题

第二章 对弧焊电源的基本要求 4 题

第三章	弧焊变压器	3 题
第四章	直流弧焊发电机和硅弧焊整流器	3 题
第五章	晶闸管式弧焊整流器	4 题
第六章	弧焊逆变器	4 题
第七章	弧焊电源的数字化控制	4 题
第八章	弧焊电源的选择和使用	3 题

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《弧焊电源》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重			合计
		结课考试	过程考核	平时表现	
课程目标 1: 能够运用常用弧焊电源的基本原理和实验技能来判断、选择连接成型等工程活动中的设备选型，并综合考虑社会、安全、经济、环境等方面的因素。	1、绪论 2、焊接电弧及其电特性 3、对弧焊电源的基本要求	40%	10%	5%	55%
课程目标 2: 更够根据不同的连接工艺要求来选择、使用、操作和维护弧焊电源。	4、弧焊变压器 5、硅弧焊整流器 6、晶闸管式弧焊整流器 7、弧焊逆变器 8、弧焊电源的数字化控制 9、弧焊电源的选择和使用	30%	10%	5%	45%
合计		70%	20%	10%	100%

《焊接结构》课程教学大纲

课程英文名称: welded structure

课程编号: 060030140

总学时及其分配: 总学时 32 授课 28 实验 4

学分数: 2

适用专业: 材料成型与控制工程

任课学院、系部: 材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人: 程东锋

编制日期: 2019年3月

一、课程简介

课程定位: 本课程是焊接技术与工程专业或材料成型及控制工程专业-焊接方向学生的专业基础课(限选),注重素质教育和创新教育的培养,突出理论知识与解决实际问题的能力。本课程理论性更深入,并且与其它学科和工程实际密切联系。通过本课程的学习,为今后从事焊接技术与工程等方面的工作和科学研究奠定较为扎实的基础,培养学生灵活运用知识能力,为解决工程实际问题提供专业思路和技术储备。

课程内容: 本课程涉及到焊接传热学和焊接结构两大领域。通过焊接热过程、焊接接头和构件的应力与变形演变过程、焊接构件的脆断和疲劳特性的学习,使学生了解焊接结构的特点、应用和可能出现的问题及其原因,并能提出相应的预防措施和设计思路。

二、课程教学的目标

本课程运用所学过的基础课(数学、物理),技术基础课(物理化学、工程力学、金属学及热处理)及专业基础课(材料成型工艺及设备)的理论知识,研究焊接过程中焊接应力变成的现象和本质,为今后工程中的实际应用打下的理论基础。本课程将焊接应力和变形对焊接结构的影响、焊接接头和结构的脆

性断裂及疲劳断裂的基本规律及物理现象的本质结合在一起，反映出各种焊接结构的特殊性。本课程是阐述材料焊接过程中焊接应力变成的普遍规律，揭示焊接应力及焊接变形对焊接结构的影响，总结出防止焊接变形的措施。

本课程具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表1。

表1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1： 掌握焊接结构的特征及应用规律，能够将数学、物理、化学等基本知识和原理应用于分析简单材料成型问题	H
	课程目标 2： 掌握焊接热循环和力学结构，能够根据力学、热流体、材料学等工程基础知识分析材料成型问题，并与已知典型结果进行比较和判断	
	课程目标 3： 掌握焊接接头的性能与组织分布特征与接头形式的应用范围，能够用材料制备、材料成型和质量控制的专业知识和基本原理，解决材料成型生产过程中的复杂工程问题。	
2: 能够应用数学、自然科学、材料成型及控制工程的基本原理，识别、表达、并通过文献检索对材料成型及控制领域复杂工程问题进行分析、研究，并能获得有效结论。	课程目标 4： 掌握焊接接头的组织力学性能分布与接头形式的关系，能够对材料成型过程所涉及的复杂工程问题进行提炼、定义、建模，识别和判断关键环节和控制参数，理解解决复杂材料成型及控制工程问题的多种途径，通过对问题进行综合分析和评价获得有效结论。	H
	课程目标 5： 通过对接头脆性断裂与疲劳断裂强度的计算，对使用工件的寿命进行预测，能够将数学、自然科学、工程科学基本知识和原理应用于材料成型及控制工程问题的识别和表达	
3: 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 6： 结合工程件焊接结构的应力加载过程与服役条件，能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

第一章 绪论、焊接热过程 4 课时

要求掌握焊接加工的特点，焊接热源的形式、特点及计算方法。

第二章 焊接应力与变形 6 课时

要求掌握焊接应力产生的原因、种类、防止措施及测定方法。

第三章 焊接接头 6 课时

要求掌握焊接接头的一般性能、应力分布状态及其对工作性能的影响、接头静载强度计算和常用焊缝代号。

第四章 焊接结构的脆性断裂 6 课时

包括焊接结构的脆性断裂能量理论、焊接结构的特点对脆断的影响及预防措施。

要求掌握金属材料脆断的影响因素、断裂的形态特征、止裂的方法及措施。

第五章 结构的疲劳强度 4 课时

要求掌握疲劳断裂的过程、断口特征、影响疲劳强度的因素及措施措施。

第六章 焊接结构类型及其力学特点 2 课时

要求掌握焊接结构的工艺性和经济性及常见焊接结构的要求。

实验教学环节 4 课时

实验一：焊接变形演示实验 2 课时

实验二：焊接残余应力的测量 2 课时

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1：掌握焊接结构的特征及应用规律，能够将数学、物理、化学等基本知识和原理应用于分析简单材料成型问题	焊接接头的性能 焊接接头的接头形式及其应力分布状态 静载强度的计算 接头的脆性断裂与疲劳断裂的过程分析	√	

课程目标 2: 掌握焊接热循环和力学结构,能够根据力学、热流体、材料学等工程基础知识分析材料成型问题,并与已知典型结果进行比较和判断	焊接加工的特点 焊接热源的形式及分类及计算方法 焊接应力与变形 焊接接头的脆性断裂与疲劳断裂	√	√
课程目标 3: 掌握焊接接头的性能与组织分布特征与接头形式的应用范围,能够用材料制备、材料成型和质量控制的专业知识和基本原理,解决材料成型生产过程中的复杂工程问题。	焊接加工的特点 焊接接头的区域划分及特征 焊接接头的接头形式及其应力分布状态 静载强度的计算 疲劳强度的计算	√	
课程目标 4: 掌握焊接接头的组织力学性能的分布与接头形式的关系,能够对材料成型过程所涉及的复杂工程问题进行提炼、定义、建模,识别和判断关键环节和控制参数,理解解决复杂材料成型及控制工程问题的多种途径,通过对问题进行综合分析和评价获得有效结论。	焊接接头的性能 焊接结构类型及其力学特点 焊接接头的接头形式及其应力分布状态 静载强度的计算 接头的脆性断裂与疲劳断裂的过程分析	√	√
课程目标 5: 通过对接头脆性断裂与疲劳断裂强度的计算,对使用工件的寿命进行预测,能够将数学、自然科学、工程科学基本知识和原理应用于材料成型及控制工程问题的识别和表达	焊接接头的接头形式及其应力分布状态 静载强度的计算 疲劳强度的计算 接头的脆性断裂与疲劳断裂的过程分析	√	
课程目标 6: 结合工程件焊接结构的应力加载过程与服役条件,能够根据产品和工程实际,确定明确的设计需求,利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段,提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案	焊接接头的接头形式及其应力分布状态 静载强度的计算 疲劳强度的计算 接头的脆性断裂与疲劳断裂的过程分析 焊接结构类型及其力学特点 焊接热源的形式及分类及计算方法	√	√

2. 两次实验课程

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	焊接变形演示实验	对试样进行加热,测量试样的变形	2	演示		7	选做			焊接实验室

2	焊接残余应力的测量	利用小孔法测量残余应力的 大小	2	演示		7	选做			焊接实验室
---	-----------	--------------------	---	----	--	---	----	--	--	-------

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程是《高等数学》、《材料科学基础》、《理论力学》、《材料力学性能》、《焊接冶金原理》、《焊接方法与设备》、《材料焊接性》等，后续课程包括《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》

五、建议使用教材与教学参考书

教材：

[1] 方洪渊.焊接结构学(第二版).北京：机械工业出版社，2017.

[2] 熊腊森.焊接工程基础.北京：机械工业出版社，2011

参考书：

[1] 张应立，周玉华．焊接结构生产与管理实战手册：机械工业出版社，2015

[2] D.拉达伊.焊接热效应.北京:机械工业出版社,1997

[3] H.H.雷卡林.焊接热过程计算.北京:中国工业出版社，2001

六、教学方法与学习建议

本课程是材料成型及控制工程专业焊接方向很重要的一门学科，涉及运用所学过的基础课（数学、物理），技术基础课（物理化学、工程力学、金属学及热处理）及专业基础课（材料成型工艺及设备）等多门理论知识、研究焊接过程中热源的特点、不同形式接头的应力应变分布、焊接应力变形的现象和本质、脆性断裂和疲劳断裂的特点，影响因素和预防办法，为今后工程中的实际应用和产品设计打下的理论基础。

七、课程考核及成绩评定方式

基于《焊接结构》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表3。

表3 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课 考试	过程考核		平时表现		
			权重	课后 作业	实验 操作	课堂 讨论	
课程目标 1: 掌握焊接结构的特征及应用规律, 能够将数学、物理、化学等基本知识和原理应用于分析简单材料成型问题	焊接接头的性能 焊接接头的接头形式及其应力分布状态 静载强度的计算 接头的脆性断裂与疲劳断裂的过程分析	10%	4%		2%		16%
课程目标 2: 掌握焊接热循环和力学结构, 能够根据力学、热流体、材料学等工程基础知识分析材料成型问题, 并与已知典型结果进行比较和判断	焊接加工的特点 焊接热源的形式及分类及计算方法 焊接应力与变形 焊接接头的脆性断裂与疲劳断裂	10%	4%	3%	2%		19%
课程目标 3: 掌握焊接接头的性能与组织分布特征与接头形式的应用范围, 能够用材料制备、材料成型和质量控制的专业知识和基本原理, 解决材料成型生产过程中的复杂工程问题。	焊接加工的特点 焊接接头的区域划分及特征 焊接接头的接头形式及其应力分布状态 静载强度的计算 疲劳强度的计算	10%	3%		2%		15%
课程目标 4: 掌握焊接接头的组织力学性能的分布与接头形式的关系, 能够对材料成型过程所涉及的复杂工程问题进行提炼、定义、建模, 识别和判断关键环节和控制参数, 理解解决复杂材料成型及控制工程问题的多种途径, 通过对问题进行综合分析和评价获得有效结论。	焊接接头的性能 焊接结构类型及其力学特点 焊接接头的接头形式及其应力分布状态 静载强度的计算 接头的脆性断裂与疲劳断裂的过程分析	10%	3%	3%	2%		18%
课程目标 5: 通过对接头脆性断裂与疲	焊接接头的接头形式及其应力分布状态	10%	3%		1%		14%

<p>劳断裂强度的计算，对使用工件的寿命进行预测，能够将数学、自然科学、工程科学基本知识和原理应用于材料成型及控制工程问题的识别和表达</p>	<p>静载强度的计算 疲劳强度的计算 接头的脆性断裂与疲劳断裂的过程分析</p>						
<p>课程目标 6: 结合工程件焊接结构的应力加载过程与服役条件，能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案</p>	<p>焊接接头的接头形式及其应力分布状态 静载强度的计算 疲劳强度的计算 接头的脆性断裂与疲劳断裂的过程分析 焊接结构类型及其力学特点 焊接热源的形式及分类及计算方法</p>	10%	3%	4%	1%		18%
		60%	20%	10%	10%	0	100%

《轧制技术》课程教学大纲

课程英文名称：Rolling Technology

课程编号：061030110

总学时及其分配：总学时 32，其中理论教学 32 学时，实验 0 学时

学分数：2

适用专业：材料成型与控制工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：霍晓阳

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：《轧制技术》是材料成型及控制专业的一门专业基础课，它以塑性加工力学、材料加工金属学、材料加工摩擦学为基础，以钢铁产品轧制流程为主线，研究各类型钢材的生产工艺，是一门综合性和实践性较强的课程。

通过本课程的学习，使学生掌握金属塑性加工的基本规律，掌握典型轧制工艺设计，能综合运用以前所学各门学科的知识 and 技能分析和解决轧钢设备操作和工艺技术问题，为进行课程设计和毕业设计准备必要的专业知识，并为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和解决实际问题的能力奠定基础。

课程内容：

本课程主要内容包括轧钢生产的基本知识、轧制理论基础、各类钢材生产（型、线材生产，板带钢生产，钢管生产）的工艺过程和工艺规律、轧钢生产工艺的基本问题、国内外轧钢生产的新工艺、新技术、新成就与新发展。

二、课程教学的目标

过本课程学习，学生获得以下几方面的能力：了解和熟悉各类钢材的生产工艺过程、工艺规律，掌握轧钢生产的基本知识；了解与掌握工艺分析的基本

方法，包括对钢材生产的质量和产量的分析方法以及改进技术经济指标的途径；具有合理组织轧钢生产工艺过程、制定工艺规程的初步能力；了解当前国内外轧钢生产的新工艺、新技术、新成就与新发展。

《轧制技术》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
2: 能够应用数学、自然科学、材料成型及控制工程的基本原理, 识别、表达、并通过文献检索对材料成型及控制领域复杂工程问题进行分析、研究, 并能获得有效结论。	课程目标 1: 熟悉轧材的生产方法、生产工艺流程, 掌握轧制过程中金属的变形规律、轧制力能参数的计算方法及连续轧制理论。	L
	课程目标 2: 熟悉型材、棒线材、板带钢、钢管生产的轧制工艺, 轧机的布置形式, 掌握典型产品的轧制工艺流程、工艺特点。对轧制过程中出现的质量问题, 能够应用轧制理论相关知识分析并提出解决方案。	
3: 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案, 具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力, 体现创新意识, 并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 3: 在深刻领会轧制理论及轧制工艺的基础上, 具备组织轧钢生产工艺过程、制定工艺规程的能力。了解轧钢生产的新工艺、新技术、新成就与新发展。	L

注: 表中“H (高)、M (中)、L (弱)”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《轧制技术》是材料成型与控制专业的专业基础课, 以钢铁产品轧制流程为主线为主线, 着重阐述了轧制过程的基本概念、轧制过程中金属的变形规律及各类钢材的生产工艺过程, 本课程主要以讲授、课后作业(设计)为主。课堂教学将充分利网络辅助教学, 调动学习积极性, 提高教学效率。本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验

<p>课程目标 1: 熟悉轧材的生产方法、生产工艺流程, 掌握轧制过程中金属的变形规律、轧制力能参数的计算方法及连续轧制理论。</p>	<p>轧制过程的基本概念, 轧制变形的表示方法 简单轧制条件, 实现轧制的条件 轧制时宽展、前滑和后滑 制单位压力理论, 轧制压力的工程计算方法, 轧制力矩及功率的计算 连续轧制常数、连续轧制中的前滑及堆拉系数</p>	√	
<p>课程目标 2: 熟悉型材、棒线材、板带钢、钢管生产的轧制工艺, 掌握典型产品的轧制工艺流程、工艺特点。对轧制过程中出现的质量问题, 能够应用轧制理论相关知识分析并提出解决方案。</p>	<p>型材、棒线材的特点、分类及典型产品; 型材、棒线材轧制工艺、轧机分类及典型布置形式 中厚板、热轧带钢、冷轧带钢的生产、板厚和板形的控制 钢管的用途、分类、生产方法、生产工艺过程及特点</p>	√	
<p>课程目标 3: 在深刻领会轧制理论及轧制工艺的基础上, 具备组织轧钢生产工艺过程、制定工艺规程的能力。了解轧钢生产的新工艺、新技术、新成就与新发展。</p>	<p>型材的生产工艺 在线控制轧制和控制冷却及余热淬火 H 型钢生产新技术 低温轧制 无头轧制</p>	√	

1.布置课后作业

在每一章节结束后, 布置一次课后作业。

四、本课程与其他课程的联系 (先修后续关系)

先修课程有:《工程制图》、《金属力学性能》、《塑性加工摩擦学》、《塑性成型原理》、《金属学与热处理》等; 后续课程包括:《专业课程设计》和《毕业设计 (论文)》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材:

[1] 霍晓阳.轧制技术基础, 哈尔滨工业大学出版社 2013.10

教学参考书:

[1]:王廷溥, 齐克敏, 金属塑性加工学--轧制理论与工艺, 冶金工业出版社 2012.6

六、教学方法与学习建议 (授课方式、重点、难点及后续自主学习建议)

《轧制技术》是一门实践性很强的课程, 涉及许多具体的实现方法, 同时

紧密结合学生的自身专业知识。授课方式以课堂教学为主，注重理论联系实际，提高了学生综合学习能力以及解决实际问题的能力。教学方法上采用启发式教学，调动教与学两方面积极性，部分内容采用自修形式、讨论等形式进行。采用先进的多媒体教学系统，引进本课程专业技术发展前沿，让学生了解本学科最新发展动态，扩大学生知识视野。其教学任务的重点和难点均在于学生的实践训练上。通过本门课程的学习和训练，学生能够熟练掌握轧钢生产基本知识，合理组织轧钢生产工艺过程、制定工艺规程，为后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《轧制技术》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1：熟悉轧材的生产方法、生产工艺流程，掌握轧制过程中金属的变形规律、轧制力能参数的计算方法及连续轧制理论。	轧制过程的基本概念，轧制变形的表示方法 简单轧制条件，实现轧制的条件 轧制时宽展、前滑和后滑 制单位压力理论，轧制压力的工程计算方法，轧制力矩及功率的计算 连续轧制常数、连续轧制中的前滑及堆拉系数	40%	10%				50%
课程目标 2：熟悉型材、棒线材、板带钢、钢管生产的轧制工艺，掌握典型产品的轧制工艺流程、	型材、棒线材的特点、分类及典型产品；型材、棒线材轧制工艺、轧机分类及典型布置形式 中厚板、热轧带钢、冷轧带钢的生产、板厚和	20%	10%				30%

<p>工艺特点。对轧制过程中出现的质量问题，能够应用轧制理论相关知识分析并提出解决方案。</p>	<p>板形的控制 钢管的用途、分类、生产方法、生产工艺过程及特点</p>						
<p>课程目标 3：在深刻领会轧制理论及轧制工艺的基础上，具备组织轧钢生产工艺过程、制定工艺规程的能力。了解轧钢生产的新工艺、新技术、新成就与新发展。</p>	<p>型材的生产工艺 在线控制轧制和控制冷却及余热淬火 H型钢生产新技术 低温轧制 无头轧制</p>	10%	10%				20%
		70%	30%		0	0	100%

《认识实习》课程教学大纲

课程英文名称：Acquaintanceship Practice

课程编号：060030801

总学时及其分配：实践周数：2

学分数：2

适用专业：材料成型与控制工程

任课学院、系部：材料科学与工程学院材料加工系

课程负责人：黄丹

编制日期：2019年3月

一、课程简介

课程的性质：必修

课程的类别：实践教学

课程在专业人才培养中的地位和作用：认识实习是材料成型及控制工程专业实践教学的重要环节，在主要专业基础课和专业课开设之前进行。通过实验室和生产企业参观和现场授课等方式，使材料成型及控制工程专业学生对材料成型及控制的相关实验和生产设备、生产企业及工艺有一个整体的感性认识，为后续课程的学习奠定基础；使学生在专业基础课和专业课时，能够更好地联系实际工艺学习书本知识。

二、课程教学的目标

初步全面地认识企业，了解金属材料相关企业生产的现状和金属材料生产的基本原理，了解企业基本管理方法、企业生产工艺，初步了解工厂设计和生产管理使用的相关图纸。通过认识实习，为后续专业基础课和专业课的学习奠定基础。

《认识实习》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
6 工程与社会： 能够基于专业知识对工程实践的合理性进行分析，了解与材料成型过程涉及的材料、工艺、设备相关的法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价材料成型工程实践产生的影响。	课程目标 1： 了解材料成型生产经营过程中涉及的法律法规。	M
	课程目标 2： 了解材料成型生产经营过程所设计的技术标准、产业政策与法律法规。	
7 环境和可持续发展： 能够正确理解和评价本专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 3： 掌握材料成型在提高产品产量、质量，降低成本和消耗方面所进行的工作，先进经验与技术措施，目前存在的问题，提出改进意见。	L
	课程目标 4： 认识材料成型制备工艺流程中原料选取、废物排放及工艺环节对环境和社会可持续发展的影响。	
8 职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在材料成型工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	课程目标 5： 理解工程师的职业性质与责任，在工程实践中应遵守的职业道德与规范。	L
11 项目管理： 具有系统的工程实习经历，能正确理解工程管理原理与经济决策方法以及本专业工程活动中涉及的重要经济与管理因素，且能够在多学科环境中应用。	课程目标 6： 获取企业生产的基本生产成本管理、工程管理、经济决策等相关信息。	H

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

根据上述实习目标的要求，实习大致分如下 4 步骤：

1、实习准备

材料学院、材料加工教研室领导作实习动员报告，讲解实习的意义与注意事项。学习《材料成型及控制工程专业实习大纲》、《河南理工大学实习条例》；学习企业安全规程，进行安全教育。给学生发放《认识实习大纲》后，组织学生借安全帽，准备实习服装与车辆。

2、实验室常规设备操作及安全实习

由实验师及专业课教师承担，实验室现场讲解常规材料成型设备的基本构造原理和操作规程，同时进行安全教育。

3、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。

4、组织下列参观，主要了解下列内容：

I、材料成型相关生产企业认识实习

(1)铸造原材料部分

金属原材料的成分、生产厂家，原材料的检验方法；冶炼造渣剂的种类、成分、生产方法及检验；铸造造型材料的种类、成分、生产方法及检验等。原材料的存放、运输。

(2)冶炼、铸造方法及设备

了解冶炼方法、铸造工艺方法，铸造工艺参数；冶炼设备、选型要求和工艺参数；铸造设备、造型方式、造型设备；浇注方式、浇注工艺等。

(3)热成型方法及设备

了解热成型方法、热成型设备、热成型工艺参数、热成型设备，热成型生产流程、热成型产品的性能要求及产品质量现状、产品易发生的缺陷及解决方案等。

(4)焊接方法及设备

了解焊接工件原料、焊剂、产品焊接的目的及用途、焊机类型、焊接方法、焊接质量问题、焊接过程易对工件的性能造成的影响及相应的处理措施等。

(5)冷成型方法及设备

了解冷加工方法、冷加工设备、冷加工生产流程、冷加工产品的表面精度要求及产品质量现状、产品易发生的缺陷及解决方案等。

II、金属材料热处理类企业认识实习：

(1)热处理工件材料部分：企业热处理工件的材料种类、成分、组织及性能，预期达到的组织和性能要求。工件的存储和运输。

(2)热处理设备部分：所采用的热处理加热设备类型，加热设备的功能及生产能力，控制设备及精度，冷却设备的类型及能力，辅助的工件吊运等设备类型及能力等。

(3)热处理工艺部分：热处理工艺类别，加热温度，加热速度，加热方式，加热时间，保温时间，冷却介质，冷却速度，工艺与组织、性能之间的对应关系等。

5、认识实习资料整理。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

本课程的先修课程有：《材料科学基础》、《材料成型原理》、《机械制造工艺基础》、《机械设计基础》等，本课程是后续专业课程，如《铸造工艺学》、《焊接冶金学——材料焊接性》、《冲压工艺学》、《锻造工艺学》等的基础。

认识实习共 2 周（包括旅途往返）。实习阶段的时间分配见表 2。

表 2 认识实习时间安排

实习内容	时间（天）	课程目标
实习动员会、实习准备	1	3、4、5、6
实验室设备操作实习及安全教育	3	3、4、6
听取企业主管工程师技术报告和安全教育	1	1、2、6
热处理及机加工厂认识实习	1	1、2、3、4、5、6
铸造及机加工厂认识实习	1	1、2、3、4、5、6
热成型及机加工厂认识实习	1	1、2、3、4、5、6
焊接及机加工厂认识实习	1	1、2、3、4、5、6
撰写认识实习报告，总结考核	1	1、2、3、4、5、6
小计	10	

五、建议使用教材与教学参考书

1.推荐教材

[1] 《材料成型及控制工程专业实习指导书》，自编

[2] 《河南理工大学实习条例》

2.参考资料

[1] 文九巴. 金属材料学, 北京: 机械工业出版社, 2011.

[2] 崔忠圻. 金属学与热处理原理, 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 1998.

[3] 司乃钧. 热加工工艺基础, 北京: 高等教育出版社, 2001.

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

认识实习是一门集中实践课程，其中具体实习方法见表 3：

表 3 课程目标与实习方法

课程目标	实习方法	培养环节	
		现场工作人员讲座	讨论
课程目标 1： 了解材料成型生产经营过程中涉及的法律法规。	现场讲解、参观企业	√	√
课程目标 2： 了解材料成型生产经营过程所设计的技术标准、产业政策与法律法规。	现场讲解、参观企业	√	√
课程目标 3： 掌握材料成型在提高产品产量、质量，降低成本和消耗方面所进行的工作，先进经验与技术措施，目前存在的问题，提出改进意见。	现场讲解、实验室操作、参观企业	√	√
课程目标 4： 认识材料成型制备工艺流程中原料选取、废物排放及工艺环节对环境和社会可持续发展的影响。	现场讲解、实验室操作、参观企业	√	√
课程目标 5： 理解工程师的职业性质与责任，在工程实践中应遵守的职业道德与规范。	现场讲解、实验室操作、参观企业	√	√
课程目标 6： 获取企业生产的基本生产成本管理、工程管理、经济决策等相关信息。	现场讲解、实验室操作、参观企业	√	√

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

在规定的实习时间内，学生必须完成规定的实习内容，并向指导教师提交

认识实习报告，实习报告统一交存档。

材料科学与工程学院分组组织认识实习的考核。每组由 3—5 名教师，根据学生参加动员会、听取学术讲座与专家讲座的表现情况及掌握程度，结合阅读图纸能力、实习报告撰写质量等，考察学生对企业整体情况的掌握程度。考核方案及考核权重的具体内容见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	实习内容	考核环节权重 (%)		合计
		过程考核	实习报告编写质量	
1	了解企业生产经营过程中涉及的法律法规		5	5
2	了解企业生产经营过程所设计的技术标准、产业政策与法律法规	5	5	10
3	掌握企业在提高产品产量、质量，降低成本和消耗方面所进行的工作，先进经验与技术措施，目前存在的问题，提出改进意见	5	10	15
4	认识材料制备工艺流程中原料选取、废物排放及工艺环节对环境和社会可持续发展的影响	5	10	15
5	理解工程师的职业性质与责任，在工程实践中应遵守的职业道德与规范	5	10	15
6	督导学生在以和的职业生涯遵守各种职业倒到规范		10	10
7	认识材料企业管理架构和经济决策方法	5	10	15
8	认识企业生产的基本管理知识	5	10	15
合计		30	70	100

认识实习成绩按不及格、及格、中等、良好、优秀五级确定。如果考核不合格，学生需要随下届重修认识实习。

《生产实习》课程教学大纲

课程英文名称：Engineering Internship

课程编号：060030811

总学时及其分配：实习周数：4周

学分数：4

适用专业：材料成型与控制工程

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：黄丹

编制日期：2019年3月

一、课程简介

课程定位：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，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。

课程内容：

(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) 了解有关的金属材料热处理、热加工的原理与过程。
- (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。

二、课程教学的目标

通过生产实习巩固、加深和扩大所学的理论知识，使理论更好的结合实际，弥补理论教学的不足，并为以后学习其他课程奠定基础。通过实习，进一步加强学生所学的理论知识与实践的结合，验证和巩固充实所学理论知识，加深对相关内容的理解，锻炼综合利用相关知识认识材料生产、设计、研发的能力，并对存在的问题进行分析、研究，以培养学生分析问题、解决问题的能力；培养材料生产管理的能力，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，增强沟通能力，加深理解并熟悉材料工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

《生产实习》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
3 设计/开发解决方案： 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 1： 掌握材料成型及控制工程专业相关的生产工艺、设备装备，以及生产环节的各类技术方案解决原则。	H
	课程目标 2： 掌握企业在提高产品产量、质量，降低成本和消耗方面所进行的工作，先进经验与技术措施，目前存在的问题，提出改进意见。	
	课程目标 3： 掌握金属材料产品制备和加工过程中与社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素之间的关系，认识生产企业与研究单位为满足国家在环境、安全方面的要求而采取	

	的措施。	
8 职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在材料成型工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	课程目标 4： 理解工程师的职业性质与责任，在工程实践中应遵守的职业道德与规范。	L
	课程目标 5： 督导学生在以后的职业生涯遵守各种职业道德规范。	
9 个人和团队： 具备团队协作能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	课程目标 6： 能在毕业实习过程中，主动与其它成员共享专业信息，能独立完成团队分配的工作，胜任团队成员的角色与责任。	M
11 项目管理： 具有系统的工程实习经历，能正确理解工程管理原理与经济决策方法以及本专业工程活动中涉及的重要经济与管理因素，且能够在多学科环境中应用。	课程目标 7： 通过系统的工程实习经历，能够掌握本专业工程活动中涉及的一般经济与管理因素，更够正确理解工程管理原理与经济决策方法。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

根据上述实习内容的要求，实习大致分如下步骤：

1. 要求到生产第一线，即到科研单位、教学单位、公司基地等进行。
2. 实习出发前进行实习动员。然后带队老师带领学生到各生产场实习，每位带队教师负责一个学生组的实习指导和管理。
3. 先在相关科室见习，认真听取企业或事业单位实习指导教师的介绍和指导，进行对实习单位的宏观综合性了解。通过有关工程技术人员的讲解指导，对实习企业的产品品种及其规模、主要设备的生产能力以及安全措施；生产所需原材料的种类及要求；生产方法、工艺参数、生产工艺流程、质量监控、后期加工；主要生产设备的名称、结构、工作原理及其作用；先进经验与技术措施以及目前存在的问题，其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响作综合性的了解。

4. 跟班劳动。

通过在工厂车间的跟班、参观和见习，进一步了解工厂的生产环境、设备和组织管理方式、了解金属材料、加工及应用等相关生产概况，获得实际感性知识以及更多与自己专业相关的知识，拓宽自己的知识面。

在专业人员指导下，通过实习过程见习产品的生产及开发等环节，初步培养学生的知识运用能力。这一过程要深入生产车间实际调查、观测、参加劳动、同工人和工程技术人员座谈，辅以邀请工程技术人员作专题报告等方式，深入了解实际情况，收集相关资料。

5. 编写实习报告

实习报告是反映学生实习质量的重要依据，除了包括上述实习内容的各个方面外，还应该包括实习时间、地点、过程(见、闻、思)、认识等，分章节认真编写，并绘制主要插图。

生产实习共四周（包括旅途往返）。实习阶段的时间可大致分配如表 2。

表 2 生产实习时间安排（建议）

实习内容	时间（天）	课程目标
科室见习、聘请总工授课	3	1、2、3、4、5、6、7
参观见习	3	1、2、3、4、5、6、7
现场劳动	15	1、2、3、4
整理和补充资料、编写实习报告	5	1、2、3、4、5、6、7
路途往返	2	
小计	28	

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料科学基础》、《机械制造工艺基础》、《材料成型基础》、《机械设计基础》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

1. 推荐教材

- [1] 《材料成型及控制工程专业实习指导书》，自编
- [2] 《河南理工大学实习条例》

2. 参考资料

- [1] 文九巴. 金属材料学, 北京: 机械工业出版社, 2011.
- [2] 崔忠圻. 金属学与热处理原理, 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 1998.
- [3] 司乃钧. 热加工工艺基础, 北京: 高等教育出版社, 2001.

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

本课程目标、实习方法与培养环节见表 3。

表 3 课程目标与实习方法

课程目标	实习方法
课程目标 1: 掌握材料成型及控制工程专业相关的生产工艺、设备装备，以及生产环节的各类技术方案解决原则。	听取技术报告、查阅文献和相关资料、参观见习
课程目标 2: 掌握企业在提高产品产量、质量，降低成本和消耗方面所进行的工作，先进经验与技术措施，目前存在的问题，提出改进意见。	听取技术报告、查阅文献和相关资料、参观见习
课程目标 3: 掌握金属材料产品制备和加工过程中与社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素之间的关系，认识生产企业与研究单位为满足国家在环境、安全方面的要求而采取的措施。	听取技术报告、查阅文献和相关资料、参观见习
课程目标 4: 理解工程师的职业性质与责任，在工程实践中应遵守的职业道德与规范。	听取技术报告、现场跟班劳动、查阅文献和相关资料等
课程目标 5: 督导学生在以后的职业生涯遵守各种职业道德规范。	听取技术报告、查阅文献和相关资料、现场跟班劳动
课程目标 6: 能在毕业实习过程中，主动与其它成员共享专业信息，能独立完成团队分配的工作，胜任团队成员的角色与责任。	听取技术报告、现场跟班劳动
课程目标 7: 通过系统的工程实习经历，能够掌握本专业工程活动中涉及的一般经济与管理因素，更够正确理解工程管理原理与经济决策方法。	听取技术报告、参观见习、现场跟班劳动

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

在实习期间学生应根据实习大纲的要求进行系统的整理，并写出实习报告，实习报告要简明扼要，不要将所收集的资料全部列入，重点要将参观，观测等实践性内容加以整理，提出个人的意见，所搜集的资料，也要整理装订成册。

实习结束后，材料科学与工程学院分组组织生产实习的检查答辩，每组由

3~5 名教师结合企业具体情况，考察学生对实习企业整体情况的掌握程度。实习成绩由指导教师根据学生在实习期间的出勤情况、表现、小组鉴定和实习报告的质量综合评定。

平时表现包括出勤情况、表现，占总成绩的 20%；小组鉴定口试成绩占总成绩的 20%，实习报告的质量综合评定成绩占总成绩的 60%。

生产实习成绩评定：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，应由带实习的教师仔细阅读，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。

《专业课程设计》教学大纲

课程英文名称： Design Professional Courses

课程编号： 060030851

总学时及其分配： 集中实践 3 周

学分数： 3

适用专业： 材料成型与控制工程

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： 黄丹

编制日期： 2019 年 3 月

一、课程简介

《专业课程设计》是在教师指导下，培养学生综合运用所学过的工程基础知识与技术，以及专业知识，独立完成一次相关方向的工程、工艺设计的一门实践教学课程，是工程教育培养的重要环节之一。

二、课程教学的目标

本课程是通过工程/工艺设计实践，使学生进一步理解和掌握机械工程材料零件（毛坯）的成型、加工的核心概念、基本原理和关键技术，掌握正确的工程/工艺设计思路、步骤和方法，掌握设计方案的选择与论证方法，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，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、深化和应用材料成型及控制相关的材料热成型、加工的知识，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，为之后的毕业设计（论文）奠定基础。

《专业课程设计》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求

的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
2. 问题分析： 能够应用数学、自然科学、材料成型及控制工程的基本原理，识别、表达、并通过文献检索对材料成型及控制领域复杂工程问题进行分析、研究，并能获得有效结论。	目标 1： 理解和掌握机械工程材料零件（毛坯）的成型、加工的核心概念、基本原理和关键技术。	M
3. 设计/开发解决方案： 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	目标 2： 掌握正确的工程/工艺设计思路、步骤和方法，掌握设计方案的选择与论证方法，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，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。	H
6. 工程与社会： 能够基于专业知识对工程实践的合理性进行分析，了解与材料成型过程涉及的材料、工艺、设备相关的法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价材料成型工程实践产生的影响。	目标 3： 能够在工程/工艺设计实践中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境因素，评价材料成型工程实践产生的影响。	M
7. 环境和可持续发展： 能够正确理解和评价本专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。		L
11. 项目管理： 具有系统的工程实习经历，能正确理解工程管理原理与经济决策方法以及本专业工程活动中涉及的重要经济与管理因素，且能够在多学科环境中应用。	目标 4： 能够在在工程/工艺设计实践中综合考虑经济成本、组织生产管理便利性等问题。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

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。

1、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铸造、锻压、焊接方向的工程/工艺设计的实际问题，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
- (4) 初步掌握工艺计算、设备计算与选型方法；
- (5) 掌握工程制图的技能与方法；
- (6) 掌握课程设计说明书的编写方法。

2、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) 成型工艺的选择和制定，成型件结构的计算与设计。
- (5) 结论；
- (6) 主要参考文献。

3、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) 成型件结构图 2 张。

4、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）

先修课程有：《铸造工艺学》、《焊接方法与设备》、《焊接结构》、《锻造工艺学》、《冲压工艺学》等；后续课程包括：《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

无

六、教学方法与学习建议（授课方式、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（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

专业课程设计中要加强对学生设计的指导与检查，防止走过场，指导教师要指导学生如何查阅资料和手册，如何发现设计中的关键问题，如何制定解决方案等；设计结束后，应由指导教师详细阅读，并结合口试打出学生成绩，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。考核和评分办法如下：

1、考核方式：考查。考核包括课程设计过程考核、课程设计说明书与设计图纸考核、口试三部分。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，过程考核成绩占总成绩的20%；口试成绩占总成绩的20%；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60%。

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。

《金属液态成型过程数值模拟》课程教学大纲

课程英文名称: Numeral Simulation for Liquid Metal Forming

课程编号: 061031080

总学时及其分配: 总学时 16, 其中理论教学 4 学时, 实验 12 学时

学分数: 1

适用专业: 材料成型及控制工程

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: 王狂飞

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《金属液态成型过程数值模拟》是材料成型及控制专业的一门专业基础课(选修), 注重贯彻素质教育和创新教育的精神, 突出对将来从事本专业学生的专业素养和数值分析能力的培养; 同时, 以液态成型工艺过程计算机模拟为基本框架, 以液态成型工艺过程如何建模(物理模型、数学模型)为纽带, 锻炼学生数值分析、编程能力, 以适应后续课程设计和毕业论文的要求, 并为今后在学习、生活、工作以及科学研究中的数值模拟需要, 以及为毕业后从事材料研究及提高分析和解决问题的能力奠定基础。

课程内容:本课程由理论和实验两大部分组成。其中理论部分主要讲述液态成型工艺过程如何建模(物理模型、数学模型), 以及材料制备过程数值模拟的作用, 模拟现状和今后的发展方向。实验部分包括熟悉常见模拟软件, 并对液态成型工艺过程中凝固、充型、收缩缺陷等进行计算机模拟, 以及组织模拟少量编程等。

二、课程教学的目标

《金属液态成型过程数值模拟》教学难点在于该课程的学科交叉, 涉及到

数值分析、计算机软件、材料科学、铸造工艺等。如何利用各学科已有的研究成果，解决工艺模拟中遇到的问题是本课程教学的主要目标。通过本课程的学习，使学生能够熟练掌握各种常见模拟软件，模拟的结果要能够指导工艺实践，不仅要求学生计算准确，同时，物理模型、物性参数、现场环境、工艺操作等都要熟悉，因此，为学生专业能力和树立终身学习的理念打下坚实理论基础和基本技能基础。

《金属液态成型过程数值模拟》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
5. 设计/开发解决方案：能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案；	课程目标 1：在掌握数值模拟的方法、金属液态成型工艺的基础上，能够熟练运用目前常用的数值模拟软件进行材料成型及控制领域工艺模拟，并提出合理可行的材料成型技术、工艺的设计方案。	M
5. 使用现代工具：能够针对复杂材料成型工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 2：能够针对复杂材料成型工程问题，在深刻把握工艺过程的基础上，建立物理模型和数学模拟，开发出相对简单的计算程序，并对模拟结果进行分析和预测。	H

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度

三、课程教学的基本内容及教学安排

《金属液态成型过程数值模拟》采用高等学校材料成形类专业规划教材，将以“材料成形数值模拟的基本概念、工程意义及应用现状”为主线，结合学生上机实验，因材施教。主要以讲授、实验、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利用计算机技术，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 在掌握数值模拟的方法、金属液态成型工艺的基础上, 能够熟练运用目前常用的数值模拟软件进行材料成型及控制领域工艺模拟, 并提出合理可行的材料成型技术、工艺的设计方案。	材料成形数值模拟的工程意义及应用现状 有限元与有限差分法基础 铸件凝固过程的数值模拟 铸件充型过程的数值模拟 铸件凝固收缩缺陷的数值模拟 铸造应力场的数值模拟	√	√
课程目标 2: 能够针对复杂材料成型工程问题, 在深刻把握工艺过程的基础上, 建立物理模型和数学模拟, 开发出相对简单的计算程序, 并对模拟结果进行分析和预测。	有限元与有限差分法基础 微观组织的数值模拟	√	√

1. 设计 6 次上机实验

6 次实验课, 安排学生上机检索, 其中具体内容如下:

序号	实验内容	对应知识点	考核方法与标准
1	金属液态成形数值模拟主流专业软件	材料成形数值模拟的工程意义及应用现状	不少于 500 字的各种软件比较分析报告, 总结完整。
2	针对某个铸件, 建立实体模型并进行铸件凝固过程的数值模拟	有限元与有限差分法基础 铸件凝固过程的数值模拟	不少于 500 字的铸件凝固过程的数值模拟总结报告。
3	针对某个铸件, 建立实体模型并进行铸件充型过程的数值模拟	有限元与有限差分法基础 铸件充型过程的数值模拟	不少于 500 字的铸件充型过程的数值模拟总结报告
4	针对某个铸件, 建立实体模型并进行铸件凝固收缩缺陷的数值模拟	有限元与有限差分法基础 铸件凝固收缩缺陷的数值模拟	不少于 500 字的铸件凝固收缩缺陷分析报告
5	针对某个铸件, 建立实体模型并进行铸造应力场的数值模拟	有限元与有限差分法基础 铸造应力场的数值模拟	不少于 500 字的铸件应力场的数值模拟总结报告
6	自编程序, 进行微观组织的数值模拟	有限元与有限差分法基础 微观组织的数值模拟	不少于 500 字的微观组织的数值模拟总结报告

2. 布置开放式论文

在完成课堂讲解和上机实验后, 将实验模拟结果以科技论文形式提交: 中英文摘要, 引言、正文、结论和参考文献。不少于 3000 字。在结课前提交。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《高级语言程序设计 b（C 语言）》、《材料科学基础》、《铸造工艺学》等；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

[1] 傅建. 材料成形过程数值模拟. 北京: 化学工业出版社, 2009

[2] 李依依. 金属材料制备工艺的计算机模拟 [M]. 北京: 科学技术出版社, 2006.

教学参考书：

[1] 董湘怀. 料加工理论与数值模拟[M]. 北京: 高等教育出版社, 2005

[2] 柳百成. 铸造工程的模拟仿真与质量控制[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.

[3] 王狂飞、历长云. 钛合金成形过程数值模拟[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2009.

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《金属液态成型过程数值模拟》是一门实践性很强的课程，涉及许多具体的实现方法，同时紧密结合学生的自身专业知识。本课程以单元形式，系统讲述了金属液态成型过程的数值模拟方法和模拟实例。同时，利用上机实验和下课开放论文的形式，对学生金属液态成型过程的数值模拟进行了专项的训练。其教学任务的重点和难点均在于学生的实践训练上。通过本门课程的学习和训练，学生能够熟练掌握常用的金属液态成型过程的数值模拟方法，能够完成基本工艺过程数值模拟操作，对后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《金属液态成型过程数值模拟》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学

环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1：在掌握数值模拟的方法、金属液态成型工艺的基础上，能够熟练运用目前常用的数值模拟软件进行材料成型及控制领域工艺模拟，并提出合理可行的材料成型技术、工艺的设计方案。	材料成形数值模拟的工程意义及应用现状 有限元与有限差分法基础 铸件凝固过程的数值模拟 铸件充型过程的数值模拟 铸件凝固收缩缺陷的数值模拟 铸造应力场的数值模拟		30%	50%			80%
课程目标 2：能够针对复杂材料成型工程问题，在深刻把握工艺过程的基础上，建立物理模型和数学模拟，开发出相对简单的计算程序，并对模拟结果进行分析和预测。	有限元与有限差分法基础 微观组织的数值模拟		10%	10%			20%
			40%	60%			100%

《3D 打印成型技术》课程教学大纲

课程英文名称：3D printing technology

课程编号：061031090

总学时及其分配：总学时 16，其中理论教学 16 学时，实验 0 学时

学分数：1

适用专业：材料成型及控制工程

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：崔红保

编制日期：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：本课程本着满足学生个性化发展的需要，融合本校办学理念和传统文化。旨在通过学生对世界制造业领域正在迅速发展的“具有工业革命意义的制造技术（3D 打印技术）”的学习与实践；体验创意的神奇和伟大；快速提高学生的空间思维能力和创造力；提高学生参与社会实践活动的积极性与合作、协调能力。

课程内容：《3D 打印成型技术》是材料成型与控制工程专业的专业课，一种以 3D 数字模型为基础，通过逐层打印可粘合的材料（包括塑料、金属、生物材料等）方式来构造物体的技术。既具有较强的理论性，又与生产实际有紧密的联系。

二、课程教学的目标

通过学习，了解 3D 打印技术的现状，开阔学生的视野，丰富学生的生活，发展学生的创意思维，激发学生学习技术的兴趣与热情。形成初步的 3D

制造技术概念以和了解 3D 建模的方法，以及对技术作品的鉴赏能力。

学习 3D 建模技能，提高学生的动手能力；实现能力的迁移与拓展。同时培养学生的社会责任感；提高学生的技术素养。

营造浓厚的学习气氛，让学生在借鉴中模仿，在模仿中思考，在思考中创新，增强社会，生活，知识产权观念，提高科学理论精神和技术素养。

《3D 打印成型技术》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
能够设计针对复杂工程问题的解决方案，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、文化以及环境等因素。	课程目标 1： 能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案；	H
能够针对复杂材料成型工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 2： 能够在方案设计和优选中体现创新意识，并能够用图纸、报告或实物等形式，呈现设计结果。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《3D 打印成型技术》将以“正向设计、逆向造型、切片数据、打印设备”为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、实验、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1： 能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成	3D 打印的历史 3D 打印技术的发展状况 3D 打印技术的分类 3D 打印技术未来的发展 3D 打印技术的应用市场	√	√

型技术、工艺或设备的设计方案	简单零件设计 钣金造型 自由造型 曲面设计 装配设计 特殊曲面 三维数据的获取 三维数据的处理	√	√
课程目标 2: 能够在方案设计和优选中体现创新意识, 并能够用图纸、报告或实物等形式, 呈现设计结果。	融熔沉积技术 紫外光固化技术 立体光固化技术 分层实体制造技术 选择性激光烧结技术 粉末粘接技术 FDM 技术的制作及后处理 其他技术后处理流程简介 桌面 3D 打印机的拆装与维修 桌面 3D 打印机的安装与使用 桌面 3D 打印机的参数设置 桌面 3D 打印机的维护 软件的安装	√	√

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料成型原理》、《机械设计》、《材料科学基础》等；后续课程包括：《焊接冶金学》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

1. 曹明元 3D 打印快速成型技术 机械工业出版社 2017
2. 冯春梅、杨继全、施建平 3D 打印成型工艺及技术 南京师范大学出版社 2016
3. 姚晓平，谷连旺 机械识图及三维快速成型技术 化学工业出版社 2018

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

本课程是材料成型与控制工程专业的专业课，涉及许多基础理论，概念性强，内容抽象，原理规律多。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。

1. 课堂教学

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；组织学生观看录像，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，加深学生对课程内容的理解，提高学习兴趣。

2. 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。

3. 课堂讨论与练习

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。

4. 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（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《3D 打印成型技术》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	

<p>课程目标 1: 能够根据产品和工程实际, 确定明确的设计需求, 利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段, 提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案</p>	<p>3D 打印的历史 3D 打印技术的发展状况 3D 打印技术的分类 3D 打印技术未来的发展 3D 打印技术的应用市场 简单零件设计 钣金造型 自由造型 曲面设计 装配设计 特殊曲面 三维数据的获取 三维数据的处理</p>	50%	5%			5%	60%
<p>课程目标 2:</p>	<p>融熔沉积技术 紫外光固化技术 立体光固化技术 分层实体制造技术 选择性激光烧结技术 粉末粘接技术 FDM 技术的制作及后处理 其他技术后处理流程简介 桌面 3D 打印机的拆装与维修 桌面 3D 打印机的安装与使用 桌面 3D 打印机的参数设置 桌面 3D 打印机的维护 软件的安装</p>	30%	5%			5%	40%
		80%	10%	0	0	10%	100%

《无损检测技术》课程教学大纲

课程英文名称：Nondestructive Testing Technology

课程编号：061030810

总学时及其分配：总学时 16，其中理论教学 16 学时，实验 0 学时

学分数：1

适用专业：材料成型及控制工程

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：2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位：无损检测是材料成型及控制工程专业的一门专业技术选修课，系统目前主流的各类无损检测技术常规方法和现代新技术基础理论和应用。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较坚实的基础。

课程内容：主要介绍声波无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术常规方法和现代新技术基础理论和应用。

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。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习，学生能够熟练掌握无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术的原理、步骤，并能够根据检测工件形状、缺陷位置、缺陷类型选择合适的检验方法。

《无损检测技术》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
4.研究：能够基于材料成型、产品结构和性能的分析测试方法、实验设计方法，对材料成型和加工过程中复杂工程问题进行实验设计，分析与处理数据，并能通过实验结果评价获得合理有效的结论。	课程目标 1：掌握超声波无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术的基本原理及其使用范围。 了解红外检测、微波检测、声发检测基本原理是使用范围。	H
	课程目标 2：掌握超声波无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术的数据获取，能够分析数据，并得出合理结论。	H
5.使用现代工具：能够针对复杂材料成型工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 3：对不同结构件中的可能存在的缺陷类型，能够综合灵活运用超声波无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术进行检测和分析。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

本课程是材料成型及控制工程专业的专业选修课，理论基础要扎实，又具对数据分析能力，比较抽象，内容头绪多、原理规律多、基础概念定义多（名词、定义近 80 个），由于该课程具有上述特点，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。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节		
		授课	实验	讨论、作业
课程目标 1: 掌握超声波无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术的基本原理及其使用范围。了解红外检测、微波检测、声发射检测基本原理是使用范围。	无损检测绪论 超声波检测基本原理 射线检测基本原理 渗透检测基本原理 磁粉检测基本原理 涡流检测基本原理	√		
课程目标 2: 掌握超声波无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术的数据获取，能够分析数据，并得出合理结论。	超声波检测 射线检测 渗透检测 磁粉检测 涡流检测	√		
课程目标 3: 对不同结构件中的可能存在的缺陷类型，能够综合灵活运用超声波无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术进行检测和分析。	超声波检测 射线检测 渗透检测 磁粉检测 涡流检测	√		

1. 布置课下作业

在超声波检测、射线检测、渗透检测、磁粉检测、涡流检测等重点章节中布置一定量的习题，加强对知识点的掌握。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《铸造工程基础》、《锻压工程基础》和《焊接工程基础》课程之后讲授；后续课程包括：《专业课程设计》和《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材：

《现代无损检测与评价》李国华、吴淼，化学工业出版社，2009

教学参考书：

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（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《无损检测技术》是一门应用性很强的课程，根据检测工件类型、形状、材质等不同，需要灵活掌握检测方法，并且需要深度了解其检测原理。本课程以检测方法为单元，系统讲述各类检测方法的原理、实现方法、优缺点等知识。其教学任务的重点和难点在于学生掌握各类检测方法原理的基础上，掌握各类无损检测方法的选择和实施步骤。通过这门课的学习，学生能够掌握五大无损检测方法的基本原理，并能够根据工件类型、缺陷类型合理选择测试方法，对后续课程设计和毕业设计以及材料缺陷检测打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《无损检测技术》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。五、考核方案及考核权重

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 掌握超声波无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术的基本原理及其使用范围。了解红外检测、微波检测、声发射检测基本原理是使用范围。	无损检测绪论 超声波检测基本原理 射线检测基本原理 渗透检测基本原理 磁粉检测基本原理 涡流检测基本原理	30-40%	5%	0%	4%	3%	42-52%
课程目标 2: 掌握超声波无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术的数据获取，能够分析数据，并得出合理结论。	超声波检测 射线检测 渗透检测 磁粉检测 涡流检测	15-25%	5%	0%	6%	4%	30-40%
课程目标 3: 对不同结构件中的可能存在的缺陷类型，能够综合灵活运用超声波无损检测、射线无损检测、磁粉无损检测、渗透无损检测、涡流无损检测技术进行检测和分析。	超声波检测 射线检测 渗透检测 磁粉检测 涡流检测	35-45%	0%	0%	0%	3%	38-48%
合计		60%	20%	10%	10%	10%	100%

《孔型设计》课程教学大纲

课程英文名称: Pore Design

课程编号: 061030330

总学时及其分配: 总学时 32, 其中理论教学 32 学时, 实验 0 学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型及控制工程

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: 霍晓阳

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《孔型设计》是材料成型及控制专业的一门专业基础课, 它是一门将塑性成型原理、轧制技术、机械制图有机融合, 综合性和工程实用性较强的课程。

通过本课程的学习, 使学生掌握孔型设计的基本知识和基本理论, 掌握压下规程制定、孔型设计、辊型设计等专业理论和设计方法, 培养型钢孔型设计的基本技能, 为进行课程设计和毕业设计准备必要的专业知识, 并为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和解决实际问题的能力奠定基础。

课程内容:

本课程主要内容有孔型设计的内容与要求、孔型的分类和孔型的组成, 孔型在轧辊上的配置, 延伸孔型系统及其设计方法, 三辊开坯机孔型设计, 简单断面型钢孔型设计等内容。

二、课程教学的目标

通过本课程学习, 学生获得以下几方面的能力: 掌握孔型设计的基本理论和设计方法。掌握各延伸孔型系统的特点, 能够对比的分析孔型系统的优缺

点，并且能够在孔型设计过程中合理选择延伸孔型系统。掌握共轭孔型的特点和构成及共轭孔型的配置。掌握成品圆钢孔型的设计方法。能综合运用所学各门学科的知识技能分析和解决孔型设计工艺技术问题，能通过孔型的改进，达到提高产品质量和产量、降低消耗的目的。

《锻造工艺学》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
3: 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案, 具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力, 体现创新意识, 并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 1: 掌握孔型设计的基本知识和基本理论	
	课程目标 2: 运用孔型设计基本理论和孔型设计方法, 能够完成简单断面型钢的孔型系统的选择、孔型设计、孔型在轧辊上的配置等, 对孔型设计工艺中的技术问题, 能够应用孔型设计理论知识分析并提出解决方案。	L

注: 表中“H (高)、M (中)、L (弱)”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《孔型设计》是材料成型与控制专业的专业基础课, 以型钢生产孔型系统为主线, 着重阐述了孔型设计的基本知识、延伸孔型设计、具有代表性的简单断面型钢孔型设计及导卫装置设计。主要以讲授、课后作业(设计)为主。课堂教学将充分利用网络辅助教学, 调动学习积极性, 提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 掌握孔型设计的基本知识和基本理论	孔型设计的基本原则和设计程序 孔型设计的内容与要求、孔型的分类和孔型的组成。 孔型在轧辊上的配置	√	

<p>课程目标 2: 运用孔型设计基本理论和孔型设计方法, 能够完成简单断面型钢的孔型系统的选择、孔型设计、孔型在轧辊上的配置等, 对孔型设计工艺中的技术问题, 能够应用孔型设计理论知识分析并提出解决方案。</p>	<p>箱形孔型系统, 菱一方孔型系统, 椭圆-方孔型系统的特点和使用范围 三辊开坯机的共轭孔型的设计方法 圆钢孔型的设计方法, 圆钢成品孔型的构成, 孔型系统及其设计方法、圆钢孔型设计的展宽系数及选择。</p>	√	
--	---	---	--

1. 布置课后作业

在每一章节结束后, 布置一次课后作业。

四、本课程与其他课程的联系 (先修后续关系)

先修课程有:《机械制图》、《金属力学性能》、《塑性成型原理》、《金属学与热处理》等; 后续课程包括:《专业课程设计》和《毕业设计 (论文)》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材:

[1]胡彬.《型钢孔型设计》冶金工业出版社, 2010.8

教学参考书:

[1]赵松筠.《孔型设计》, 冶金工业出版社, 1997.6

[2]白光润.《型钢孔型设计》, 冶金工业出版社, 1995.5

六、教学方法与学习建议 (授课方式、重点、难点及后续自主学习建议)

《孔型设计》是一门实践性很强的课程, 涉及许多具体的实现方法, 同时紧密结合学生的自身专业知识。授课方式以课堂教学为主, 注重理论联系实际, 提高了学生综合学习能力以及解决实际问题的能力。教学方法上采用启发式教学, 调动教与学两方面积极性, 部分内容采用自修形式、讨论等形式进行。采用先进的多媒体教学系统, 引进本课程专业技术发展前沿, 让学生了解本学科最新发展动态, 扩大学生知识视野。其教学任务的重点和难点均在于学生的实践训练上。通过本门课程的学习和训练, 学生能够熟练掌握锻造工艺和模具的设计方法, 能够完成较复杂模具的设计, 为后续的课程设计和毕业设计 (论文) 打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式 (要求过程考核与终结性评价有

机结合，并有具体细则与记录)

基于《锻造工艺学》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 掌握孔型设计的基本知识和基本理论	孔型设计的基本原则和设计程序 孔型设计的内容与要求、孔型的分类和孔型的组成。 孔型在轧辊上的配置	40%	10%				50%
课程目标 2: 运用孔型设计基本理论和孔型设计方法，能够完成简单断面型钢的孔型系统的选择、孔型设计、孔型在轧辊上的配置等，对孔型设计工艺中的技术问题，能够应用孔型设计理论知识分析并提出解决方案。	箱形孔型系统，菱一方孔型系统，椭圆-方孔型系统的特点和使用范围 三辊开坯机的共轭孔型的设计方法 圆钢孔型的设计方法，圆钢成品孔型的构成，孔型系统及其设计方法、圆钢孔型设计的展宽系数及选择。	30%	20%				50%
		70%	30%		0	0	100%

《模具设计及制造》课程教学大纲

课程英文名称: Mold Design and Manufacturing

课程编号: 060030900

总学时及其分配: 总学时 32, 其中理论教学 32 学时, 实验 0 学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型及控制工程

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: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《模具设计及制造》是材料成型及控制专业的一门专业课, 通过本课程的学习, 使学生能够掌握金属模具的基础知识, 了解不同金属成形方式的模具设计的过程与内容, 包括压铸、挤压、拉拔模具设计要点。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。为进行课程设计和毕业设计准备必要的专业知识, 并为毕业后培养综合职业能力、继续学习能力和解决实际问题的能力奠定基础。

课程内容:

本课程主要讲授模具的基础知识, 发展现状, 模具材料选用, 铸造金属型模具设计, 压铸型模具设计, 挤压模具设计, 拉拔模具设计等内容, 本课程的重点是模具基础知识及不同金属成形工艺特点、机理及模具设计基础。

二、课程教学的目标

通过本课程学习, 学生获得以下几方面的能力:

1. 了解模具新技术及其发展趋向。
2. 具有初步分析不同成形过程采用的模具形式、结构特点及设计参数。

3. 能够应用设计资料对简单的工件进行工艺分析，并正确地进行模具设计。

5. 掌握金属模具、压铸模具、挤压，模具、拉拔设计的步骤和方法，达到能够从事一般难度模具设计与模具图绘制的能力。

6. 设计制造模具时，能根据实际情况选出最佳的加工方案。

《模具设计及制造》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1: 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1: 掌握不同金属成形工艺成形特点及工艺分析。	H
	课程目标 2: 掌握液态成形金属模具、压力铸造金属模具、挤压金属模具、拉拔金属模具等金属成形机理, 通过对产品进行结构分析, 选择合适的成形工艺进行设计。对成形过程中出现的质量问题, 能够应用材料成型及控制工程专业知识分析并提出解决方案。	
3: 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案, 具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力, 体现创新意识, 并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 3: 在具体分析产品特点及结构后, 能够利用所学的模具知识进行产品成形过程分析及工艺设计, 并进一步进行相关模具设计。具备制定中等复杂零件成形工艺和模具设计的能力。	M

注: 表中“H (高)、M (中)、L (弱)”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《模具设计及制造》是材料成型与控制专业的专业课，以金属模具设计为主线，着重阐述了铸造金属模具、压铸模具、挤压模具、拉拔模具等不同材料成形工艺及相关模具设计等内容，同时还介绍了不同成形工艺成形机理、成形过程易出现的缺陷及解决方法等。主要以讲授、课后作业为主。课堂教学将充分利各种辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验

课程目标 1: 模具基础知识	模具的分类及特点、 模具的发展趋势;	√	
课程目标 2: 利用材料成形理论, 结合零件的结构特点, 对零件进行成形工艺分析及相关模具设计。对成形过程中出现的工艺及质量问题, 能够应用材料成型及控制工程专业知识分析并提出解决方案。	不同成形工艺模具材料选用。 铸造金属型、压铸金属、挤压金属、拉拔金属成形工艺及特点; 成形机理; 成形零件设计及选用。	√	
课程目标 3: 在深刻领会材料成形基本原理及工艺的基础上, 具备制定中等复杂零件成形工艺和模具设计的能力。	零件结构分析 工艺设计及模具设计	√	

1.布置课后作业

在每一章节结束后, 布置相关课后作业。

四、本课程与其他课程的联系 (先修后续关系)

先修课程有:《工程制图》、《金属力学性能》、《塑性成型原理》、《金属学与热处理》等; 后续课程包括:《专业课程设计》和《毕业设计 (论文)》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材:

[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

教学参考书:

[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 (授课方式、重点、难点及后续自主学习建议)

《模具设计及制造》是一门实践性很强的课程, 涉及许多具体的实现方法, 同时紧密结合学生的自身专业知识。授课方式以课堂教学为主, 注重理论联系实际, 提高了学生综合学习能力以及解决实际问题的能力。教学方法上采用启发式教学, 调动教与学两方面积极性, 部分内容采用自修形式、讨论等形式进行。采用先进的多媒体教学系统, 引进本课程专业技术发展前沿, 让学生了解

本学科最新发展动态，扩大学生知识视野。其教学任务的重点和难点均在于学生的实践训练上。通过本门课程的学习和训练，学生能够熟练掌握零件的成形工艺及模具设计方法，为后续的课程设计和毕业设计打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《模具设计及制造》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 模具基础知识	模具的分类及特点、模具的发展趋势;	20%	10%				30%
课程目标 2: 利用材料成形理论, 结合零件的结构特点, 对零件进行成形工艺分析及相关模具设计。对成形过程中出现的工艺及质量问题, 能够应用材料成型及控制工程专业知识分析并提出解决方案。	不同成形工艺模具材料选用。铸造金属型、压铸金属、挤压金属、拉拔金属成形工艺及特点; 成形机理; 成形零件设计及选用。	30%	10%				30%
课程目标 3: 在深刻领会材料成形基本原理及工艺的基础上, 具备制定中等复杂零件成形工艺和模具设计的能力。	零件结构分析工艺设计及模具设计	20%	10%				40%
		70%	30%		0	0	100%

《金属塑性成形过程数值模拟》课程教学大纲

课程英文名称: Computer Simulation of Metal Plastic Forming

课程编号: 061030180

总学时及其分配: 总学时 32, 其中理论教学 16 学时, 实验 16 学时

学分数: 2

适用专业: 材料成型及控制工程

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: 冀国良

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《金属塑性成形过程数值模拟》是材料成型及控制工程专业塑性成形模块的一门主要课程。金属塑性成形数值模拟技术是求解复杂塑性工艺问题的有力工具,已应用广泛于塑性工艺设计以加快产品开发周期、降低成本,是塑性加工领域的核心技术。本课程主要介绍刚塑性有限元方法的基本概念、基本原理和基本方法。阐述有限元软件几何建模、网格划分、边界条件设置、算法选择、材料模型输入、结果分析等知识、方法及技巧。通过多个工业实例使学生熟练掌握常用 CAE 软件,培养学生利用数值模拟技术解决实际工艺问题的能力。

课程内容:连续体弹性力学基本方程与变分原理;平面三角形单元和整体刚度矩阵集成方法;轴对称问题单元和空间问题单元的构造;刚塑性材料的变分原理及其求解公式;刚塑性有限元分析的关键技术问题的处理方法;Deform3D 软件的工作界面和操作流程,简单塑性成型工艺的有限元分析。

二、课程教学的目标

通过本课程的学习,使学生能够掌握连续体弹性力学基本方程与有限元的

变分原理；掌握平面三角形单元和整体刚度矩阵集成方法；了解轴对称问题单元和空间问题单元的构造；掌握刚塑性材料的变分原理及其求解公式；了解刚塑性有限元分析关键技术问题的处理方法；熟悉 Deform3D 软件的工作界面和操作流程，能够对简单塑性成型工艺进行有限元分析，并能够分析变形过程中各物理场量的分布和变化规律。

《金属塑性成形过程数值模拟》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
1.4 能够用材料制备、材料成型和质量控制的专业知识和基本原理，解决材料成型生产过程中的复杂工程问题。	课程目标 1：有限元等数值分析方法产生的历史背景、工业应用、常用商业有限元软件介绍。 课程目标 2：掌握连续体弹性力学基本方程与有限元的变分原理；掌握平面三角形单元和整体刚度矩阵集成方法；了解轴对称问题单元和空间问题单元的构造。	M
5.3 具备运用恰当的专业理论或分析软件对材料成型和产品生产相关工艺参数和缺陷进行模拟、预测和评价的能力，并能理解模拟和预测的局限性。	课程目标 3：掌握刚塑性材料的变分原理及其求解公式；了解刚塑性有限元分析关键技术问题的处理方法。 课程目标 4：熟悉 Deform3D 软件的工作界面和操作流程，能够对简单塑性成型工艺进行有限元分析，并能够分析变形过程中各物理场量的分布和变化规律。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《金属塑性成形过程数值模拟》主要介绍刚塑性有限元方法的基本概念、基本原理和基本方法。阐述有限元软件几何建模、网格划分、边界条件设置、算法选择、材料模型输入、结果分析等知识、方法及技巧。通过多个工业实例使学生熟练掌握常用 CAE 软件，培养学生利用数值模拟技术解决实际工艺问题的能力。课程主要以理论讲授、上机实验、课后作业（论文）为主。重点是使学生熟悉掌握 Deform3D 软件的工作界面和操作流程，学会简单塑性成型工艺的有限元分析。课堂教学将充分利用文献成果、视频网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 有限元等数值分析方法产生的历史背景、工业应用、常用商业有限元软件介绍。	第1章 绪论 1.1.有限元法的发展历史 1.2 材料成形方法及数值模拟 1.3 常用商业有限元软件	√	
课程目标 2: 掌握连续体弹性力学基本方程与有限元的变分原理; 掌握平面三角形单元和整体刚度矩阵集成方法; 了解轴对称问题单元和空间问题单元的构造。	第2章 弹性有限元 2.1 连续体弹性力学基本方程 2.2 平面三节点三角形单元 39 2.3 整体刚度矩阵的集成及边界条件的处理 2.4 平面四节点矩形单元 53 2.5 位移函数构造与收敛性准则 2.6 轴对称问题及单元构造	√	
课程目标 3: 掌握刚塑性材料的变分原理及其求解公式; 了解刚塑性有限元分析关键技术问题的处理方法。课程目标	第3章 刚塑性有限元 3.1 塑性力学的几个基本概念 3.2 刚(黏)塑性材料的变分原理 115 3.3 刚塑性有限元求解的基本公式 123 3.4 刚塑性有限元分析中若干技术问题的处理	√	
课程目标 4: 熟悉 Deform3D 软件的工作界面和操作流程, 能够对简单塑性成型工艺进行有限元分析, 并能够分析变形过程中各物理场量的分布和变化规律。	第4章 Deform3D 软件介绍 4.1 工作界面 4.2 前处理 4.3 后处理 4.4 工业实例		√

2.布置课题作业

课程每一章讲完后布置一定数量的思考题和习题, 学生通过完成作业加强塑性有限元基本原理方法的理解和熟悉 Deform3D 有限元软件。

四、本课程与其他课程的联系(先修后续关系)

先修课程有:《塑性成形原理》、《锻造工艺学》、《冲压工艺学》等; 后续课程包括:《毕业设计(论文)》。

五、建议使用教材与教学参考书

使用教材:

[1] 王金彦, 董万鹏, 龚红英. 有限元法与塑性成形数值模拟技术. 北京: 化学工

业出版社，2015

教学参考书：

[1] 洪慧平. 金属塑性成形数值模拟. 北京: 高等教育出版社, 2014

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

学习刚塑性有限元方法的基本概念、基本原理和基本方法，对于材料成型与控制工程的本科生，是有一定难度的。使学生掌握基本概念公式的推导，了解基本原理和基本方法。重点是使学生熟悉掌握 Deform3D 软件的工作界面和操作流程，学会简单塑性成型工艺的有限元分析，培养学生利用数值模拟技术解决实际工艺问题的能力。课堂教学将充分利用文献成果、视频网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。课程要加强上机实验辅导、帮助学生掌握软件操作流程。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《金属塑性成形过程数值模拟》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表 4。

表 4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重					合计
		结课考试	过程考核		平时表现		
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论	课堂测试	
课程目标 1: 有限元等数值分析方法产生的历史背景、工业应用、常用商业有限元软件介绍。	第 1 章绪论 1.1.有限元法的发展历史 1.2 材料成形方法及数值模拟 1.3 常用商业有限元软件	10%	10%				20%
课程目标 2: 掌	第 2 章 弹性有限元	30%	10%				40%

<p>握连续体弹性力学基本方程与有限元的变分原理；掌握平面三角形单元和整体刚度矩阵集成方法；了解轴对称问题单元和空间问题单元的构造。</p>	<p>2.1 连续体弹性力学基本方程 2.2 平面三节点三角形单元 2.3 整体刚度矩阵的集成及边界条件的处理 2.4 平面四节点矩形单元 53 2.5 位移函数构造与收敛性准则 2.6 轴对称问题及单元构造</p>						
<p>课程目标 3：掌握刚塑性材料的变分原理及其求解公式；了解刚塑性有限元分析关键技术问题的处理方法。课程目标</p>	<p>第 3 章 刚塑性有限元 3.1 塑性力学的几个基本概念 3.2 刚（黏）塑性材料的变分原理 115 3.3 刚塑性有限元求解的基本公式 123 3.4 刚塑性有限元分析中若干技术问题的处理</p>	10%	10%			20%	
<p>课程目标 4：熟悉 Deform3D 软件的工作界面和操作流程，能够对简单塑性成型工艺进行有限元分析，并能够分析变形过程中各物理场量的分布和变化规律。</p>	<p>第 4 章 Deform3D 软件介绍 4.1 工作界面 4.2 前处理 4.3 后处理 4.4 工业实例</p>		20%			20%	
		50%	50%		0	0	100%

《特种连接技术》课程教学大纲

课程编号：061030840

总学时及其分配：总学时 16，理论学时 16。

学分数：1

适用专业：材料成型及控制工程

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：丁连征

编制日期：2019年3月

一、课程简介

课程定位：使学生掌握特种连接方法(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，并了解特种连接的先进性和新颖性等特色。了解近年来特种连接技术最新发展，拓宽学生的视野，增强学生分析和解决问题的能力。

课程内容：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。

二、课程教学的目标

《特种连接技术》是材料成型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。

《特种连接技术》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
------	------	------

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础理论和材料成型及控制工程专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等材料成型与控制领域复杂工程问题。	课程目标 1：能够用机械学、电工电子学及材料成型工艺学等专业基础知识和基本原理分析材料成型技术的工作原理，能对材料成型的设备、工艺和产品质量进行分析判断；	L
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标 2：能够对材料成型过程所涉及的复杂工程问题进行提炼、定义、建模，识别和判断关键环节和控制参数，理解解决复杂材料成型及控制工程问题的多种途径，通过对问题进行综合分析和评价获得有效结论。	L
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，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、文化以及环境等因素。	课程目标 3：能够根据产品和工程实际，确定明确的设计需求，利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段，提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案；	M
4. 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与数据解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 4：能够基于材料成型工艺原理，针对材料成型加工的特定需求提出可行的研发方案；	M
7. 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 5：能够理解针对材料成型及控制领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	L

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

《特种连接技术》采用普通高等教育重点规划教材，将以焊接材料的组成及作用、焊接化学冶金、焊接接头的组织和性能、焊接缺陷及其控制为主线，结合学生个性特点，因材施教。主要以讲授、课后作业（论文）为主。课堂教学将充分利用网络辅助教学，调动学习积极性，提高教学效率。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节
------	------	------

		授课	实验
课程目标 1: 能够用机械学、电工电子学及材料成型工艺学等专业基础知识和基本原理分析材料成型技术的工作原理, 能对材料成型的设备、工艺和产品质量进行分析判断;	电子束焊接 激光焊	√	
课程目标 3: 能够根据产品和工程实际, 确定明确的设计需求, 利用自然科学和工程科学的基本原理和技术手段, 提出合理可行的材料成型技术、工艺或设备的设计方案;	等离子弧焊 扩散连接	√	
课程目标 4: 能够基于材料成型工艺原理, 针对材料成型加工的特定需求提出可行的研发方案;	摩擦焊 超声波焊	√	
课程目标 5: 能够理解针对材料成型及控制领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	冷压焊 爆炸焊	√	

布置作业

在完成特种连接技术的课堂讲解后, 每六学时进行一次答疑课, 及时解答学生学习过程中的疑难问题; 在教学中, 每次课后通过习题的布置, 使学生深入理解基础原理及概念, 提高分析和解决问题的能力。

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

使用教材:

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（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

《特种连接技术》是一门理论性很强的课程，涉及许多化学冶金理论，同时紧密结合学生的自身专业知识。本课程以单元形式，系统讲述了目前主要焊接方法、接头组织和性能以及缺陷及其控制。其教学任务的重点和难点均在于焊接方法特点及焊接冶金。通过本门课程的学习，学生能够熟练掌握各类熔化焊特点，接头组织和缺陷的控制，对后续的课程设计和毕业设计（论文）打好基础。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《特种连接技术》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重为闭卷考试（80%）+平时考勤（20%）。

《表面工程学》课程教学大纲

英文名称: Surface Engineering

课程编号: 060030060

课程性质: 选修

学分/学时: 2/32, 32 学时理论授课

适用专业: 材料成型及控制工程

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: 李强

编制日期: 2019 年 3 月

一、课程简介

课程定位:《表面工程学》属于一门金属类材料特殊加工的原理、工艺课,是材料成型及控制工程专业的一门专业选修课,课中综合运用物理学、化学、力学、材料学、晶体学等基础知识,使用热处理、化学处理、形变处理等手段对材料的表面进行加工,改善表面性能,提高材料防腐能力,增加零部件寿命。课中的诸多工艺方法从原理和工艺上均有一定的相似性和不同点,对工艺的深入理解有助于学生实际工作中做出正确、合理、经济、环保的选择。

课程内容:兼顾基础知识与学科前沿,基本原理与现实工艺,着重介绍了表面热处理、表面形变强化、电镀与化学镀、热扩渗、热喷涂与喷焊、涂装技术、转化膜与着色技术、气相沉积、微细加工技术、高能束技术以及其它表面工程技术等。

学习成效:通过学习,使学生了解常见的表面测试方法,掌握表面处理的基本原理与常见工艺,理解每种处理工艺改善材料性能的种类及原因,深入理解各种工艺的异同优劣,能够结合具体情况选择最佳工艺。以培养学生结合具体材料、具体要求、工厂条件,做出合理的工艺选择、工艺设计、性能确保能力。

先修课程：材料科学基础、金属工艺学、材料力学性能、材料物理性能、材料分析与测试技术等。

二、课程目标与毕业要求

根据《工程教育专业认证标准（2015版）》，《表面工程学》课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	指标点分解	课程目标	支撑强度
1.工程知识： 能够将数学、自然科学知识以及工程基础理论和专业知识用于解决生产过程中出现的技术、工艺和质量等材料领域复杂工程问题。	1.4 熟悉材料的制备工艺与加工流程，并能够根据具体的工程实践提出改进方案。	课程目标 1： 理解表面处理常见工艺原理，了解常见工艺流程及相关工艺参数。	M
3.设计/开发解决方案： 能够设计针对材料领域复杂工程问题的解决方案，具备开发新材料、新工艺和新技术的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.3 具备开发新材料、新工艺和新技术的初步能力，并能够针对材料领域复杂工程问题提出解决方案。	课程目标 2： 结合具体的服役环境，服役要求能够设计合理的工艺方案，对工艺方案的合理性能能够进行鉴别、分析并能提出验证措施。	H
7.环境和可持续发展： 能够理解和评价针对材料领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.2 能够评价针对材料领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 3： 对工艺的能源消耗与环境污染程度有明晰的理解，对国内外环境要求有所了解，能够结合环境要求的最新进展，鉴别工艺。	L

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程目标与教学环节

《表面工程学》普通高等教育材料成型及控制工程专业改革教材，主要介绍了表面热处理、表面形变强化、电镀与化学镀、热扩渗、热喷涂与喷焊、涂装技术、转化膜与着色技术、气相沉积、微细加工技术、高能束技术以及其它表面工程技术。兼顾基础知识与学科前沿，在有限的篇幅内对“表面工程学”的内涵进行了拓宽，更加丰富、全面地反应出表面工程技术的特点，题材广泛、内容丰富。适合作为材料学、材料加工工程、材料物理、材料化学等专业的本科生教材。

本课程目标、知识单元与培养环节见表 2。

表 2 课程目标、知识单元与培养环节

课程目标	知识单元	培养环节	
		授课	实验
课程目标 1: 理解表面处理常见工艺原理, 了解常见工艺流程及相关工艺参数。	绪论 表面工程技术的物理化学基础 表面工程技术的预处理工艺与作业环境 表面淬火 表面形变表面强化 热扩渗 热喷涂、喷焊与堆焊技术 电镀与化学镀 转化膜与着色技术 涂装技术 气相沉积 高能束表面改性技术	✓	
课程目标 2: 结合具体的服役环境, 服役要求能够设计合理的工艺方案, 对工艺方案的合理性能能够进行鉴别、分析并能提出验证措施。	表面工程技术的预处理工艺与作业环境 表面淬火 表面形变表面强化 热扩渗 热喷涂、喷焊与堆焊技术 电镀与化学镀 转化膜与着色技术 涂装技术 气相沉积 高能束表面改性技术 表面检测技术	✓	
课程目标 3: 对工艺的能源消耗与环境污染程度有明晰的理解, 对国内外环境要求有所了解, 能够结合环境要求的最新进展, 鉴别工艺。	预处理作业环境 热扩渗环保要求 涂装作业环境及环保要求 电镀与化学镀作业环境及环保要求	✓	

1. 布置课下复习任务

对每一章的重点和难点均以作业形式布置给学生, 加强对知识点的掌握, 后面的课程中进行抽查。

2. 布置课下作业

贯穿教材知识点的一章或多章, 结合实际情况, 留 1-5 道设计性题目, 要求学生编辑打印, 同时提交电子版和纸质版, 一方面提高学生的理解应用能力, 一方面促使学生提高编排水平, 减少常识性误错概率。

四、课程内容及学时分配

《表面工程学》主要介绍了表面热处理、表面形变强化、电镀与化学镀、热扩渗、热喷涂与喷焊、涂装技术、转化膜与着色技术、气相沉积、微细加工技术、高能束技术以及其它表面工程技术。根据《工程教育专业认证标准(2015版)》, 《表面工程学》知识单元、知识点与学时分配见表3。

表 3 知识单元、知识点与学时分配

知识单元		知识点		理论学时	实验学时	课程目标
序号	描述	序号	描述			
1	表面工程概论	1	学习表面工程的必要性、主要内容和用途	1	0	2、3
2	表面科学的一些基本概念	1	2.1 固体材料及其表面	5	0	1、2、3
		2	2.2 表面晶体学			
		3	2.3 金属的磨损与腐蚀			
3	表面改性处理中的预处理	1	表面预处理的常见工艺与特点	2	0	1、2、3
4	表面淬火和表面形变强化	1	4.1 表面淬火技术的原理与特点	4	0	1、2
		2	4.2 感应加热淬火技术			
		3	4.3 火焰表面加热淬火技术			
		4	4.4 激光与电子束表面淬火技术			
5	热扩渗	1	5.1 热扩渗技术的基本原理	4	0	1、2、3
		2	5.2 热扩渗工艺的分类			
		3	5.3 气体热扩渗技术			
		4	5.4 液体热扩渗技术			
		5	5.5 固体热扩渗技术			
6	热喷涂、喷焊和堆焊技术	1	6.1 热喷涂技术	4	0	1、2
		2	6.2 热喷焊工艺特点			
		3	6.3 堆焊工艺及特点			
		2	多晶体衍射强度			
7	电镀与化学镀	1	7.1 电镀的基本原理与工艺	6	0	1、2、3
		2	7.2 常用单金属电镀			
		3	7.3 合金电镀			
		4	7.4 化学镀			
		5	7.5 复合化学镀			
		6	7.6 非金属电镀			
		7	7.7 电铸成型技术			
		8	7.8 电镀层的质量评价			
		9	7.9 电镀的发展趋势			
8	气相沉积技术	1	10.1 物理气相沉积基本概念	6	0	1、2
		2	10.2 物理气相沉积方法			
		3	10.3 化学气相沉积方法			

知识单元		知识点		理论学时	实验学时	课程目标
序号	描述	序号	描述			
13	合计			32	0	

五、考核方案及考核权重

基于《表面工程学》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由平时学习表现、过程考核成绩和结课考试成绩三部分组成，这种考核方式可大大促进学生对日常教学环节中知识积累和掌握的重视程度，促进学生的学习产出。考试考核方案及权重见表4。

六、课程持续改进

结合工程认证的课程达成度评价表内容，《表面工程学》课程需要持续改进的内容如表5所示。

表5 课程需要持续改进的内容

定期做适当的记录，以便评估学生能力的取得程度	评估的结果被系统地加入项目持续改进中	其他可用的协助持续改进的资源
通过课堂讨论、互动、课程项目，激发学生的课堂专注度和对相关教学内容的积极性；引导学生热爱所学专业，巩固学生的专业意识。	1.通过专业课程设置及特点、职业规划，引导学生热爱所学专业； 2.现场反馈，通过课堂讨论，完善课程目标和教学内容。	1.通过大量的案例分析，增强学生感性认识，让学生对材料科学与材料工程有直观感受，从而巩固学生的专业意识； 2.通过文献检索获取国内外材料行业发展中的案例资源； 3.借鉴相同或相似的校内外网络课程资源；

表4 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重				合计
		结课考试	过程考核		平时表现	
		权重	课后作业	实验操作	课堂讨论 课堂测试	

<p>目标 1: 理解表面处理常见工艺原理, 了解常见工艺流程及相关工艺参数。</p>	<p>绪论 表面工程技术的物理化学基础 表面工程技术的预处理工艺与作业环境 表面淬火、表面形变表面强化 热扩渗、热喷涂、喷焊与堆焊技术 电镀与化学镀、转化膜与着色技术 涂装技术 气相沉积、高能束表面改性技术</p>	20%	7%		3%		30%
<p>课程目标 2: 结合具体的服役环境, 服役要求能够设计合理的工艺方案, 对工艺方案的合理性能能够进行鉴别、分析并能提出验证措施。</p>	<p>表面工程技术的预处理工艺与作业环境 表面淬火 表面形变表面强化 热扩渗 热喷涂、喷焊与堆焊技术 电镀与化学镀 转化膜与着色技术 涂装技术 气相沉积 高能束表面改性技术 表面检测技术</p>	40%	10%		4%		54%
<p>课程目标 3: 对工艺的能源消耗与环境污染程度有明晰的理解, 对国内外环境要求有所了解, 能够结合环境要求的最新进展, 鉴别工艺。</p>	<p>预处理作业环境 热扩渗环保要求 涂装作业环境及环保要求 电镀与化学镀作业环境及环保要求</p>	10%	3%		3%		16%
合计		70%	20%		10%		100%

七、推荐教材与主要参考书

1.推荐教材:

[1] 曾晓雁 主编.表面工程学.武汉:华中科技大学出版社,2008。

2.参考教材:

[1] 杨川 主编.金属材料表面技术原理与工艺.北京:化学出版社,2014

[2] 王振廷 主编.材料表面工程技术.哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2011

[3] 王兆华 主编.材料表面工程.北京:化学出版社,2014

《毕业实习》课程教学大纲

课程英文名称：Graduating Practice

课程编号：060030821

总学时及其分配：实践周数：4周

学分数：4

适用专业：材料成型及控制工程

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：黄丹

编制日期：2019年3月

一、课程简介

课程定位：实践教学的重要环节，为从事材料成型及控制工程相关研究奠定基础，提高专业能力，为保证企业可持续发展提供基础和必要的保证。理论联系生产实际，综合巩固专业知识，学习科学技术和组织管理经验；到企业生产现场搜集、整理和分析所毕业设计需要的资料，为毕业设计打下扎实的基础；提高社交能力，促进情商发展，是走出校门走上新的工作岗位前的过渡性锻炼；培养对金属材料行业的感情，树立为祖国材料行业做贡献的信心和决心。

课程内容：毕业实习以学生今后将要从事的材料的一个方面为主，即以实习金属材料成型的相关生产厂的工艺设计、为毕业设计（论文）收集资料为重点。同时要求全面了解材料成型生产相关的设计、生产、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，建立工厂从原料到产品、包装等生产系统和生产过程的总体概念。

二、课程教学的目标

客观全面地认识金属材料行业，了解金属材料产品生产的现状，掌握材料生产设计的基本原理，基本熟悉材料生产的管理方法，掌握材料制备技术，锻炼综合利用相关知识认识材料问题、分析材料生产问题和解决材料生产问题的能力，培养材料设计和生产管理的能力，并通过利用专业语言和绘制相关图纸

的方式，完成设计任务；做专题或论文的实习，要紧紧密结合指导教师的要求，培养初步的科研能力，提高科研素养和撰写科技论文的能力。通过毕业实习，增强沟通能力，提升企业设计水平，保证材料生产和环境的可持续发展。

《毕业实习》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
6 工程与社会： 能够基于专业知识对工程实践的合理性进行分析，了解与材料成型过程涉及的材料、工艺、设备相关的法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价材料成型工程实践产生的影响。	课程目标 1： 掌握金属材料产品制备和加工过程中与社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素之间的关系。	L
	课程目标 2： 了解国家对于金属材料生产企业的各种管理要求。	
	课程目标 3： 认识生产企业与研究单位为满足国家在环境、安全方面的要求而采取的措施。	
7 环境和可持续发展： 能够正确理解和评价本专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 4： 掌握企业在提高产品产量、质量，降低成本和消耗方面所进行的工作，先进经验与技术措施，目前存在的问题，提出改进意见。	L
	课程目标 5： 认识材料制备工艺流程中原料选取、废物排放及工艺环节对环境和社会可持续发展的影响。	
8 职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在材料成型工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	课程目标 6： 理解工程师的职业性质与责任，在工程实践中应遵守的职业道德与规范。	L
	课程目标 7： 督导学生在以和的职业生涯遵守各种职业倒到规范	
10 沟通： 能够就复杂材料成型工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和 design 文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	课程目标 8： 能在毕业实习过程中，主动与其它成员共享专业信息，能独立完成团队分配的工作，胜任团队成员的角色与责任。	M
	课程目标 9： 具有和企业技术人员就产品生产问题进行沟通交流的能力	
11 项目管理： 具有系统的工程实习经历，能正确理解工程管理原理与经济决策方法以及本专业工程活动中涉及的重要经济与管理因素，且能够在多学科环境中应用。	课程目标 10： 认识材料企业管理架构和经济决策方法。	H
	课程目标 11： 认识企业生产的基本管理知识	
12 终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 12： 在实习和学习过程中能够发现自身不足，有目的的选择继续学习内容和目标，树立终身学习的意识。	M

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

根据上述实习内容的要求，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：

交通位置图；

工厂、厂区平面图；

产品生产工艺流程图；

车间平面图；

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。

原料的堆放情况及检测方法。

②生产车间参观

主要了解生产车间布置，产品从制备、处理、加工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性能检测室参观

主要了解性能检测室工作内容，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

在热处理厂实习的同学，首先应熟悉金属产品原材料的名称、产地、贮存方式与检测分析方法、性能要求等。熟悉产品热处理车间的加热、保温、冷却设备系统、控制系统、输送系统，收集系统、存放系统。掌握热处理车间的工艺流程、热处理过程、热处理工艺参数、热处理质量要求和控制方法、取样方式及检测方法、易出现的缺陷及解决方案等。另外，对原料车间、热处理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。

在金属材料相关加工厂实习的学生，车间实习重点应放在原料车间、热成形车间、冷加工车间。在热成形车间应熟悉铸造成型、热变形成型、焊接成形不同的设备及工艺流程；掌握冶炼炉、浇注设备、热变形设备、焊接设备等几种重要的热成型设备及其特点；另外应注意研究各工序缺陷产生的原因及防止办法，熟悉采用的冶炼方法、铸造方法、热变形方法、焊接方法等，并能对车间平面布置与厂房是否合理做出评价。在热成型车间，应掌握冶炼工艺、除渣

工艺、铸造工艺、热变形工艺、焊接工艺等，以及相应的工艺原理、相应会产生缺陷问题及解决方案。在冷加工车间应熟悉产品冷加工的目的、冷加工的要求、冷加工的方式及设备，冷加工生产线的输送系统和生产线布局，同时还要分析冷加工缺陷产生的原因及解决方案。同时对产品的各种包装方法、使用的材料和工具，操作规程等也要掌握。

2、性能检测室实习

在生产车间实习阶段，应抽出 0.5 周的时间，学习掌握性能检测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。同时还要了解产品成分或新工艺的研发及新产品开发情况。

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的方法。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；

④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、业务内容与工作方法，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。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程有：《材料科学基础》、《机械制造工艺基础》、《材料成型原理》等；后续课程：《毕业设计（论文）》。

五、建议使用教材与教学参考书

1.推荐教材

- [1] 《材料成型及控制工程专业实习指导书》，自编
- [2] 《河南理工大学实习条例》

2.参考资料

- [1] 文九巴. 金属材料学, 北京: 机械工业出版社, 2011.
- [2] 崔忠圻. 金属学与热处理原理, 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 1998.
- [3] 司乃钧. 热加工工艺基础, 北京: 高等教育出版社, 2001.

六、教学方法与学习建议（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

本课程目标、实习方法与培养环节见表 2。

表 2 课程目标与实习方法

课程目标	实习方法	培养环节	
		现场工作人员讲座	讨论
课程目标 1: 掌握金属材料产品制备和加工过程中与社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素之间的关系。	科室见习	√	√
课程目标 2: 了解国家对于金属材料生产企业的各种管理要求。	科室见习	√	√

课程目标	实习方法	培养环节	
		现场工作人员讲座	讨论
课程目标 3: 认识生产企业与研究单位为满足国家在环境、安全方面的要求而采取的措施。	科室见习	√	√
课程目标 4: 掌握企业在提高产品产量、质量, 降低成本和消耗方面所进行的工作, 先进经验与技术措施, 目前存在的问题, 提出改进意见。	科室见习、现场劳动	√	√
课程目标 5: 认识材料制备工艺流程中原料选取、废物排放及工艺环节对环境和社会可持续发展转的影响。	科室见习、现场劳动	√	√
课程目标 6: 理解工程师的职业性质与责任, 在工程实践中应遵守的职业道德与规范。	科室见习、现场劳动	√	√
课程目标 7: 督导学生在以和的职业生涯遵守各种职业倒到规范	科室见习、现场劳动	√	√
课程目标 8: 能在毕业实习过程中, 主动与其它成员共享专业信息, 能独立完成团队分配的工作, 胜任团队成员的角色与责任。	科室见习、现场劳动	√	√
课程目标 9: 具有和企业技术人员就产品生产问题进行沟通交流的能力	科室见习、现场劳动	√	√
课程目标 10: 认识材料企业管理架构和经济决策方法。	科室见习	√	√
课程目标 11: 认识企业生产的基本管理知识	科室见习	√	√
课程目标 12: 在实习和学习过程中能够发现自身不足, 有目的的选择继续学习内容和目标, 树立终身学习的意识。	科室见习	√	√

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

在规定的毕业实习时间内，学生必须完成规定内容，并向指导教师提交实习报告。实习报告统一交存档。材料科学与工程学院分组组织毕业实习的检查答辩，每组由 3~5 名教师结合企业具体情况，考察学生对实习企业整体情况的掌握程度，并检查实习证明。如果检查不合格，不能进入下一阶段的毕业设计。详细考核方案及权重分配见表 3。

表 3 考核方案及考核权重

课程目标	实习内容	考核环节权重 (%)				合计
		答辩	过程考核		实习报告	
		权重	实习表现	教务处考勤	学院考勤	

课程 目标	实习内容	考核环节权重 (%)					合计
		答辩	过程考核			实习报告	
		权重	实习 表现	教务 处考 勤	学院 考勤	报告编写 质量	
1	企业生产工艺流程 生产设备 原料处理	2	2		1	10	15
2	企业不同产品及主要产品 原材料种类、来源及质量控制 不同产品的生产方法及工艺流程 不同设备名称、结构、工作原理 及产能 提高产能降低成本采用的相关措施 目前生产工艺存在的问题	10	3		1	20	34
3	生产加工工艺流程、详细工艺参 数及其控制 不同机械设备的的选用	3	3		1	10	17
4	质量监控的方法、问题及经验总 结 企业员工注意事项	2	2		1	5	10
5	虚心向工人和工程技术人员请 教，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	1	1		1	5	8
6	企业管理和技术管理的基本知识 和方法 企业产品的市场销售情况及改进	1	1		1	5	8
7	认真作好实习笔记 撰写实习报告 撰写专题报告或论文	1	1		1	5	8
合计		20	13		7	60	100

《毕业设计（论文）》课程教学大纲

课程英文名称：Undergraduate Design (Thesis)

课程编号：060030910

总学时及其分配：实践周数：10周

学分数：10

适用专业：材料成型及控制工程

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：黄丹

编制日期：2019年3月

一、课程简介

课程定位：《毕业设计（论文）》是材料成型及控制专业本科开设的一门专业集中实践课程，是在学生修完其他所有课程的基础上，为了使学生更好的掌握材料成型及控制领域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，了解工程材料零件（毛坯）的设计及制备方法、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、材料加工设计、热工艺设计及优化等，加深和拓展对材料成分、组织、工艺及性能之间相应关系的认识，并加以合理地运用。

课程内容：

- (1) 确定符合材料成型及控制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。

二、课程教学的目标

通过毕业设计，使学生巩固材料成型及控制工程专业的专业课知识，增加处理相关领域具体问题的能力；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，了解材料成型的基本概念、工艺/设计方法、表征分析方法、金属材料的应用，使学生初步掌握科技论文的写作，加深和拓展对金属材料力学、物理化学性质和结构与性能的认识；进一步培养和锻炼学生热爱劳动、善于理论联系实际，尊重科学和实践的良好作风。

《毕业设计》的具体课程教学目标对材料成型及控制工程专业毕业要求的支撑见表 1。

表 1 课程教学目标与毕业要求关系

毕业要求	课程目标	支撑强度
2 问题分析： 能够应用数学、自然科学、材料成型及控制工程的基本原理，识别、表达、并通过文献检索对材料成型及控制领域复杂工程问题进行分析、研究，并能获得有效结论。	课程目标 1： 具有利用文献、设计手册、实践和调查研究等方法获取知识的技能，能够综合运用所学知识，独立分析、解决问题	L
3 设计/开发解决方案： 能够针对材料成型及控制工程专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。	课程目标 2： 具有一定科研素质和科研创新能力，具有独立分析和解决问题的能力。	H
	课程目标 3： 使用新材料、新工艺和新设备能对材料成型与控制的特定需求的系统、单元进行计算、设计与实现，能集成单元过程，体现工艺流程合理性和总体布置的协调性。	
4 研究： 能够基于材料成型、产品结构和性能的分析测试方法、实验设计方法，对材料成型和加工过程中复杂工程问题进行实验设计，分析与处理数据，并能通过实验结果评价获得合理有效的结论。	课程目标 4： 具有数据处理、分析的思维能力和计算机应用能力。	L
	课程目标 5： 能对实验结果进行关联、分析和解释，并获得有效结论。	
5 使用现代工具： 能够针对复杂材料成型工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 6： 具有扎实的工程基础知识和专业基本理论知识，对材料成型问题进行设计、检测和分析。	M
7 环境和可持续发展： 能够正确理解和评价本专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 7： 了解材料成型与控制实践中产生的污染，评价材料成型与加工的工艺流程，并进行污染的防范。	M

10 沟通： 能够就复杂材料成型工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和 design 文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	课程目标 8： 对材料成型及控制与研究中出现的问题，具有有效的口头表达，同时撰写论文逻辑严密、条理清楚。	H
	课程目标 9： 具备阅读、翻译和理解外文文献能力。	
11. 项目管理： 具有系统的工程实习经历，能正确理解工程管理原理与经济决策方法以及本专业工程活动中涉及的重要经济与管理因素，且能够在多学科环境中应用。	课程目标 10： 能够在毕业设计（论文）工作中，将工程管理原理与经济决策方法综合考虑进整体论文/设计中，考虑诸如工艺流程可行性、成本控制等要素。	M
12 终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 11： 能针对今后就业或考研深造，具备不断学习和适应社会发展的能力。	M
	课程目标 12： 具有严谨求实的科学态度和工作作风。	

注：表中“H（高）、M（中）、L（弱）”表示课程与各项毕业要求的关联度。

三、课程教学的基本内容及教学安排

毕业设计（论文）的题目，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；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。要求做到一人一题，且近三年的题目不得重复。鼓励教师选择来源于真实项目（纵向和横向）的选题。

毕业设计（论文）题目确定后，一般不得轻易改变。必需修改题目时，须取得指导教师的同意。毕业设计（论文）的全部内容应由每个学生独立进行和完成。

在设计（论文）过程中，要保证设计（论文）进度，同时应当注意避免由于疏忽或决定错误而造成较大工作量的返工修改，以免影响设计进度。

具体进度安排如下：

- (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) 学生针对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。

其中具体进度环节、知识单元与学时分配见表 2。

表 2 知识单元、知识点与学时分配

章节	内容	建议页数	时间(周)	课程目标
第一章	绪论, 国内外研究现状, 基本概念和理论基础	10-15	1-2	1、9
第二章	实验部分, 相关设计	3-5	5-6	1、2、4、5、6、12
第三章	结果与讨论, 数据分析	15-30	2-4	1、2、3、4、5、6、8、10、11、12
第四章	结论	1-2		7、8、10、11、12
	开题报告			1、9
	中期检查			2、3、4、5、6
	外文翻译			9
	装订、教师评阅			1、2、3、4、5、6、7、8
	答辩记录			6
共计	毕业设计说明书或论文 30-50 页, 图纸 0-5 张		11~13	

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

先修课程：包括所有专业基础和专业课程；后续课程：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（授课方式、重点、难点及后续自主学习建议）

1. 自学

指导教师下达设计任务书后，毕业设计（论文）主要由学生根据具体任务自行设计，通过在图书馆、学院资料室、网站等查阅相关资料，与指导教师和同学交流沟通，提出 2~3 个技术可行的毕业设计（论文）方案，进行方案比较，选定毕业设计（论文）方案，并以此为基础确定实验工作计划。

2. 设计（论文）辅导

毕业设计（论文）采用指导教师负责制，指导教师下达毕业设计（论文）任务，并指导学生完成全部内容，要求指导教师每周至少进行 1 次集中见面辅导，把握每位学生的进度，帮助解决毕业设计（论文）过程中的难题。学院设置毕业设计（论文）专用教室，有毕业设计（论文）指导任务的教师轮流排班

定期到专用教室进行辅导。另外，鼓励教师使用 QQ、微信、电子邮件等多种方式对学生进行辅导，以随时回答和解决学生毕业设计（论文）的问题，提高工作效率。

3.集中培训

邀请指导毕业设计（论文）经验丰富的教师或企业导师开设讲座，对毕业设计（论文）的具体问题进行集中培训。

4.分组讨论

由指导教师具体负责组织本组或其他组同学对毕业设计（论文）中的问题进行分组讨论，共同解决毕业设计（论文）难题。

七、课程考核及成绩评定方式（要求过程考核与终结性评价有机结合，并有具体细则与记录）

基于《毕业设计》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由指导教师成绩（指导教师根据学生平时学习表现和设计质量给出考核成绩）、评阅人成绩和答辩成绩三部分组成。考试考核方案及权重见表 3。

表 3 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重			合计
		指导教师成绩	评阅人成绩	答辩成绩	
		权重	权重	权重	
课程目标 1: 具有利用文献、设计手册、实践和调查研究等方法获取知识的技能，能够综合运用所学知识，独立分析、解决问题	文献检索及总结	5%	2%	15%	50%
课程目标 2: 具有一定科研素质和科研创新能力，具有独立分析和解决问题的能力。 课程目标 3: 使用新材料、新工艺和新设备能对金属材料制备与加工的特定需求的系统、单元进行计算、设计与实现，能集成单元过程，体现工艺流程合理性和总体布置的协调性。	生产方法选择 工艺流程设计 各阶段质量监控措施 工艺方法改进 金属材料设计及优化 金属加工工艺设计及优化	10%	2%	20%	40%
课程目标 4: 具有数据处理、分析的思维能力和计算机应用能力。 课程目标 5: 能对实验结果进行关联、分析和解释，并获得有效结论。	数据获取、整理与分析 基本技术经济指标	5%	2%	20%	10%

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重			合计
		指导教师成绩	评阅人成绩	答辩成绩	
		权重	权重	权重	
课程目标 6: 具有扎实的工程基础知识和专业基本理论知识，对材料进行设计、检测和分析。	产品质量监控性能测试分析	1%	1%	10%	
课程目标 7: 了解金属材料制备与加工产生的污染，评价金属材料的制备流程，并进行污染的防范。	原材料处理加工工艺	1%	1%	2%	
课程目标 8: 对金属材料制备与研究中出现的问题，具有有效的口头表达，同时撰写论文逻辑严密、条理清楚。 课程目标 9: 具备阅读、翻译和理解外文文献得能力。	讨论分析解决问题 外文文献翻译	2%	1%	2%	
课程目标 10: 能够在毕业设计（论文）工作中，将工程管理原理与经济决策方法综合考虑进整体论文/设计中，考虑诸如工艺流程可行性、成本控制等要素。 课程目标 11: 能针对今后就业或考研深造，具备不断学习和适应社会发展的能力 课程目标 12: 具有严谨求实的科学态度和工作作风	毕业设计（论文）撰写	1%	1%	1%	
合计		20%	10%	70%	100%

指导教师成绩高于答辩成绩 15 分及以上者，不计指导教师成绩；答辩小组所有评分教师的打分平均值即为该生的答辩成绩。答辩小组根据毕业设计总成绩对本小组全部学生答辩结果进行排名，毕业设计总成绩不及格（<60 分）者提交材料科学与工程专业金属材料方向答辩委员会，进行二次答辩，决定其是否最终通过。

毕业设计指导书

材料学院

《毕业设计》 设计指导书

适用专业：材料成型及控制工程

编写：黄丹

河南理工大学

二〇一九年三月

前 言

课程编号：060030831

总学时及其分配：10周

学分数：10

适用专业：材料成型及控制工程

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：黄丹

编制日期：2019年3月

一、课程简介

《毕业设计（论文）》是材料成型及控制专业本科开设的一门专业集中实践课程，是在学生修完其他所有课程的基础上，为了使学生更好的掌握材料成型及控制领域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，了解工程材料零件（毛坯）的设计及制备方法、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、材料加工设计、热工艺设计及优化等，加深和拓展对材料成分、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、课程教学的目标

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。

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。

三、课程教学的基本内容及教学安排

1. 基本内容

(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，任务书格式见附录1；

(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），并提交开题报告，开题报告格式见附录2；

(5)文献翻译或英文摘要。学生需提供与本专业内容相关的不少于25000字符的外文资料（须提供外文资料原文复印件）的文献翻译，或者撰写1000字以上的毕业设计（论文）中文详细摘要，并翻译成英文，单独装订成册归档。

(6)进行选题的具体设计与实验、计算工作（5~6周），并提交中期检查表，中期检查表格式见附录3；

(7)整理、分析设计结果或实验数据，撰写毕业设计论文（2周）。论文基本格式形式要求见附录4，论文封面格式见附录5；

(8)毕业设计（论文）查重，重复率不超过30%，并获得论文评阅成绩和评定成绩后，申请毕业论文答辩。查重检测报告必须与归档的毕业设计（论文）相对应并归档。

四、本课程与其他课程的联系（先修后续关系）

在所有课程修完后进行，是材料成型及控制专业本科培养的最后一个环节。

五、建议使用教材与教学参考书

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。

六、教学方法与学习建议（重点、难点及后续自主学习建议）

1. 自学

指导教师下达设计任务书后，毕业设计（论文）主要由学生根据具体任务

自行设计，通过在图书馆、学院资料室、网站等查阅相关资料，与指导教师和同学交流沟通，提出 2~3 个技术可行的毕业设计（论文）方案，进行方案比较，选定毕业设计（论文）方案，并以此为基础确定实验工作计划。

2.设计（论文）辅导

毕业设计（论文）采用指导教师负责制，指导教师下达毕业设计（论文）任务，并指导学生完成全部内容，要求指导教师每周至少进行 1 次集中见面辅导，把握每位学生的进度，帮助解决毕业设计（论文）过程中的难题。学院设置毕业设计（论文）专用教室，有毕业设计（论文）指导任务的教师轮流排班定期到专用教室进行辅导。另外，鼓励教师使用 QQ、微信、电子邮件等多种方式对学生进行辅导，以随时回答和解决学生毕业设计（论文）的问题，提高工作效率。

3.集中培训

邀请指导毕业设计（论文）经验丰富的教师或企业导师开设讲座，对毕业设计（论文）的具体问题进行集中培训。

4.分组讨论

由指导教师具体负责组织本组或其他组同学对毕业设计（论文）中的问题进行分组讨论，共同解决毕业设计（论文）难题。

七、课程考核及成绩评定方式

基于《毕业设计》教学内容与毕业要求指标点的关联性，制定本课程质量评价方法。课程考试考核总成绩由指导教师的评定成绩（指导教师根据学生平时学习表现和设计质量给出考核成绩）、评阅人成绩和答辩成绩三部分组成，其中评定成绩打分表、评阅成绩打分表和答辩成绩打分表分别见附录 6、7、8，答辩记录格式见附件 9。考试考核方案及权重见表 3。

表 3 考核方案及考核权重

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重			合计
		指导教师成绩	评阅人成绩	答辩成绩	
		权重	权重	权重	
课程目标 1: 具有利用文献、设计手册、实践和调查研究等方法获取知识的技能，能够综合运用所学知识，独立分析、解决问题	文献检索及总结	5%	2%	15%	50%
课程目标 2: 具有一定科研素质和科研创新能力，具有独立分析和解决问题的能力	生产方法选择 工艺流程设计	10%	2%	20%	40%

课程目标	知识单元——支撑章节	考核环节权重			合计
		指导教师成绩	评阅人成绩	答辩成绩	
		权重	权重	权重	
力。 课程目标 3: 使用新材料、新工艺和新设备能对金属材料制备与加工的特定需求的系统、单元进行计算、设计与实现,能集成单元过程,体现工艺流程合理性和总体布置的协调性。	各阶段质量监控措施 工艺方法改进 金属材料设计及优化 金属加工工艺设计及优化				
课程目标 4: 具有数据处理、分析的思维能力和计算机应用能力。 课程目标 5: 能对实验结果进行关联、分析和解释,并获得有效结论。	数据获取、整理与据分析 基本技术经济指标	5%	2%	20%	10%
课程目标 6: 具有扎实的工程基础知识和专业基本理论知识,对材料进行设计、检测和分析。	产品质量监控 性能测试分析	1%	1%	10%	
课程目标 7: 了解金属材料制备与加工产生的污染,评价金属材料的制备流程,并进行污染的防范。	原材料处理 加工工艺	1%	1%	2%	
课程目标 8: 对金属材料制备与研究中出现的问题,具有有效的口头表达,同时撰写论文逻辑严密、条理清楚。 课程目标 9: 具备阅读、翻译和理解外文文献得能力。	讨论分析解决问题 外文文献翻译	2%	1%	2%	
课程目标 10: 能够在毕业设计(论文)工作中,将工程管理原理与经济决策方法综合考虑进整体论文/设计中,考虑诸如工艺流程可行性、成本控制等要素。 课程目标 11: 能针对今后就业或考研深造,具备不断学习和适应社会发展的能力 课程目标 12: 具有严谨求实的科学态度和工作作风	毕业设计(论文)撰写	1%	1%	1%	
合计		20%	10%	70%	100%

指导教师成绩高于答辩成绩 15 分及以上者,不计指导教师成绩;答辩小组所有评分教师的打分平均值即为该生的答辩成绩。答辩小组根据毕业设计总成绩对本小组全部学生答辩结果进行排名,毕业设计总成绩不及格(<60 分)者提交材料科学与工程专业金属材料方向答辩委员会,进行二次答辩,决定其是否最终通过。

附录 1

河南理工大学 毕业设计(论文)任务书

题目名称	
题目来源	<input type="checkbox"/> 科研课题 <input type="checkbox"/> 社会生产实际 <input type="checkbox"/> 教学实践(含实验) <input type="checkbox"/> 其它
起止日期	年 月 日至 年 月 日
预期成果	<input type="checkbox"/> 毕业设计 <input type="checkbox"/> 毕业论文 <input type="checkbox"/> 硬件 <input type="checkbox"/> 软件 <input type="checkbox"/> 图纸
主要任务与进度要求	
指导教师签名: 2017年 月 日	

附录 2

河南理工大学本科毕业设计（论文）开题报告

题目名称					
题目来源	<input type="checkbox"/> 科研课题 <input type="checkbox"/> 社会生产实际 <input type="checkbox"/> 教学实践（含实验） <input type="checkbox"/> 其它				
预期成果	<input type="checkbox"/> 毕业设计 <input type="checkbox"/> 毕业论文 <input type="checkbox"/> 硬件 <input type="checkbox"/> 软件 <input type="checkbox"/> 图纸				
学生姓名		专业班级		学号	

一、选题依据、目的意义、主要参考文献

二、毕业设计（论文）研究内容、进度安排、特色或创新点

三、审批意见

可行性：是 否 任务量大小：较大 适中 偏小

是否同意开题：是 否

指导教师签名：

年 月 日

附录 3

河南理工大学本科毕业设计（论文）中期检查表

题目名称					
学生姓名		专业班级		学号	
一、进度情况（查阅中外文文献资料、综合运用知识、研究方案设计、研究方法和手段运用等）说明					

二、阶段性成果

三、存在的主要问题及解决方法

四、指导教师对学生在毕业设计（论文）中的纪律及毕业设计（论文）任务的完成进展等方面的评语

指导教师签名：

年 月 日

附录 4

河南理工大学本科毕业设计 (论文) 撰写规范

毕业论文 (设计) 一律使用简化字, 标点符号、科学技术名词术语、外文缩写、量和单位的使用要符合国家有关规范, 并用计算机双面 A4 打印。毕业设计 (论文) 包括以下几方面:

一、题目

题目应简短、明确、有概括性。通过题目, 能大致了解毕业设计 (论文) 内容、专业特点和科学范畴。根据需要, 可分主标题和副标题, 主标题要简明, 将细节放在副标题里。

二、论文摘要

摘要应概括课题的内容、方法和观点, 以及取得的成果和结论, 能反映整个内容的精华。中外文摘要以 300 字以内为宜。

三、目录与标题

目录按三级标题编写 (即: 1.....、1.1.....、1.1.1.....等), 全部标题层次应有条不紊, 整齐清晰。

正文中各级标题下的内容要与各自的标题对应, 不应有其它内容。正文分章节撰写, 章节标题编号方法采用三级分级阿拉伯数字编号方法。除第一级外, 其余各级末尾不加标点。各级标题均单独占行, 一级标题居中, 二级标题序数顶格, 三级标题空两格。正文中对总项包括的分项采用 (1)、(2)、(3) ... 序号, 分项中的小项采用①、②、③... 序号, 序号后不加其它标点。

四、正文

正文内容包括: 引言, 国内外研究现状, 本课题的意义、目的、研究范围及要求达到的技术参数; 简述本课题应解决的主要问题; 基本概念和理论基础; 模型的建立, 实验方案的拟定; 设计计算的方法和内容; 实验方法、内容及其分析; 理论论证、应用、结果以及讨论等。

六、结论

结论包括总结、所得结果与已有结果的比较和尚存在的问题, 以及进一步开展研究的见解与建议。

七、致谢

致谢应以简短的文字对课题研究与论文撰写过程中曾直接给予帮助的人员 (例如指导教师、答疑教师及其他人员) 表示谢意。

八、参考文献

参考文献反映毕业设计 (论文) 取材来源、材料的广博程度和可靠程度。一般不宜过多, 但应列入主要的中外文献。参考文献格式如下:

期刊文章: [序号] 作者. 文题 [J]. 刊名, 年, 卷号 (期号): 起-止页码

会议论文: [序号] 作者. 文题 [C]. 会议论文集名, 会议地点, 会议时间, 起-止页码

专(译)著: [序号] 作者.书名[M]. (译者).出版地: 出版者, 出版年, 起-止页码

学位论文: [序号] 作者.文题[D]. 授予单位所在地: 授予单位, 授予年, 起-止页码

报纸文章: [序号] 作者.文题[N]. 报纸名, 出版日期

报告: [序号] 作者.文题[R]. 报告地: 报告主办单位, 报告时间.

专利: [序号] 申请者.专利名[P]. 专利国名, 专利种类, 专利号, 申请或授权日期

技术标准: [序号] 发布单位.技术标准代号.技术标准名称[S]. 出版地: 出版者, 出版日期

电子文献: [序号] 作者.文题[文献类型标志/文献载体标志]. 出版地或获得地址, 出版者, 发表更新日期或引用日期

电子文献类型标志: 数据库[DB], 计算机程序[CP], 电子公告 [EB]; 电子文献的载体类型标志: 互联网[OL], 光盘[CD], 磁带[MT], 磁盘[DK]。

九、附录

对于一些不宜放入正文、但又不可或缺的, 或有主要参考价值的内容(如推演的公式、编写的算法语言程序, 以及引用的实例、数据资料、实验结果、符号说明等), 可编入附录中。附录篇幅不宜太长, 不要超过正文。

十、排版要求

1. 封面统一由文印中心提供。题目: 三号宋体, 题目太长可分两行排列, 2倍行间距; 学院、专业班级、学生姓名、指导教师: 仿宋_GB2312 四号字体, 1.5倍行间距。

2. 目录标题和章节标题字号一致。一级标题采用小三黑体, 2倍行间距; 二级标题采用四号宋体加粗, 1.5倍行距; 三级标题与正文字号一致, 均采用小四宋体, 1.3倍行距。毕业设计(论文)中出现的数字和英文采用 Times New Roman 字体。

3. 插图、表、注和参考文献中文字采用五号宋体, 单倍行距。每个图、表要有序号和名称, 按章编序, 且必须连续。序号不加标点, 名称末尾不加标号。插图必须精心制作, 符合相应的国家标准要求, 且与正文呼应。由若干分图组成的插图, 分图用 a,b,c...标序, 分图图名和图中各种代号的说明, 以图注形式放在图题下方。图名放在表格下方居中, 表名在表格上方正中, 序号在图名和表名左方。注释采用页末注(将注文放在加注页下端), 若同一页中有两个以上的注时, 按出现的先后顺序编号。

4. 公式应另起一行放在中央, 一行写不完的长公式, 在等号或数学符号(如“+”、“-”号)处转行, 符号写在转行后的行首。公式按章编序, 编号用圆括号括起, 放在公式右边行末, 且必须连续。

5. 页眉、页码采用宋体小五号字体居中, 页眉线为单横线。中文摘要页面的页眉为“摘要”, 页码为罗马数字 I。英文摘要页面的页眉为“ABSTRACT”, 页脚为罗马数字 II。正文奇数页页眉为所在章一级标题, 偶数页页眉为“河南理工大学本科毕业设计(论文)”。

附录 5

河南理工大学
本科毕业设计（论文）

题目

学院名称

专业名称

年级班级

学生姓名

指导教师

201X 年 6 月

附录 6

河南理工大学本科毕业设计（论文）评价参考标准 （指导教师用）

项目	分值	考核内容	优秀	良好	中等	及格	不及格	实际得分
选题	20	选题符合专业培养目标，体现综合训练基本要求；有一定的学术性和应用价值	≥18	≥16	≥14	≥12	<12	
文献检索翻译	20	能够独立、熟练地查阅、收集国内外相关资料，并按要求完成外文翻译	≥18	≥16	≥14	≥12	≥12	
完成质量	40	工作量饱满，正文结构规范、逻辑性强、语言准确、文字流畅、图纸、表格、插图等规范；能综合运用所学知识发现与解决问题，成果有创新性或独到见解	≥36	≥32	≥28	≥24	<24	
态度纪律	20	出勤率 95% 以上，态度认真，遵守纪律，团结协作，富有钻研精神	≥18	≥16	≥14	≥12	<12	

总分：

附录 7

河南理工大学本科毕业设计（论文）评价参考标准 （评阅教师用）

项目	分值	考核内容	优秀	良好	中等	及格	不及格	实际得分
选题	25	选题符合专业培养目标，体现综合训练基本要求；有一定的学术性和应用价值	≥22	≥20	≥18	≥15	<15	
成果与能力	30	成果有创新性或独到见解；综合运用所学知识分析与解决问题，动手能力强	≥27	≥24	≥21	≥18	<18	
工作量	25	按任务书要求完成规定的工作量，达到选题要求	≥22	≥20	≥18	≥15	<15	
规范程度	20	结构规范，逻辑性强，思路清晰，语言准确，文字流畅，图纸、表格、插图等绘制规范	≥18	≥16	≥14	≥12	<12	

总分：

签字：

附录 8

河南理工大学本科毕业设计（论文）评价参考标准 （毕业答辩用）

项目	分值	考核内容	优秀	良好	中等	及格	不及格	实际得分
汇报情况	20	简明扼要、重点突出地阐述主要内容	≥18	≥16	≥14	≥12	<12	
水平能力	30	对问题分析和概括较深，能综合运用所学知识发现与解决问题，成果有创新性或独到见解	≥27	≥24	≥21	≥18	<18	
回答问题	30	回答问题思维活跃、反应敏捷、表达条理	≥27	≥24	≥21	≥18	<18	
规范程度	20	结构规范，逻辑性强，思路清晰，语言准确，文字流畅，图纸、表格、插图等绘制规范	≥18	≥16	≥14	≥12	<12	

总分：

附录 9

____届____专业本科毕业答辩记录

论文题目			
姓名		学号	
专业		班级	
答辩时间		答辩地点	
答辩组成员			

答辩小组组长签字:

答辩秘书签字: