

《工程材料与成型技术》教学大纲

一、课程基本信息

课程类别	学科基础课	课程性质	理论	课程属性	必修
课程名称	工程材料与成型技术		课程英文名称	Engineering Materials and Forming Technology	
课程编码	F05ZB09D		适用专业	机械设计制造及其自动化	
考核方式	考试		先修课程	大学物理（一）、机械制图	
总学时	40	学分	2.5	理论学时	34
实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时			实验学时 6		
开课单位			智能制造学院		

二、课程简介

《工程材料与成型技术》是机械设计制造及其自动化专业的专业必修课。课程主要讲授零件在不同工作条件下的性能要求以及工程技术人员必备的材料学基本理论和知识，介绍各类工程材料的成分、组织结构与加工工艺及性能特点和应用范围，并结合实例说明选材的原则和方法。该课程任务是使学生初步掌握工程材料及成型技术基本知识，能合理的设计、选择机械零件中常用的工程材料，为后续《机械设计》、《机械制造技术基础》等课程的学习以及毕业设计奠定基础，为今后从事机械及相关专业工作，培养专业核心能力奠定必要的专业基础。

三、课程教学目标

课程教学目标		支撑人才培养规格指标点	支撑人才培养规格
知识目标	目标1: 熟练掌握工程材料相关的基本概念、性能特点及应用领域；掌握材料改性的基本方法，对先进制造技术有基本的了解。	3-1: 掌握数学和自然科学知识，具备工程问题表述基础，针对具体对象建立数学模型并求解。	3.工程知识
能力目标	目标2: 能够运用课程知识，根据使用要求进行选材及制定合理的加工工艺路线并提出改性研究方案；能够进行数据采集和分析，得出有效结论。	6-2: 能够采用科学方法对复杂工程问题进行分析，根据问题特征选择研究路线，设计并实施试验方案。	6.应用研究能力

素质目标	<p>目标3: 能够理解工程材料在制备、成型及使用过程中对环境、社会可持续发展的影响,在工程技术实施过程中提出较为合理的改善建议和意见。</p>	<p>8-2:熟悉相关政策和法律法规,在提出复杂机械工程问题解决方案时,降低威胁人类和环境因素的影响,自觉维护环境和可持续发展。</p>	8.环境和可持续发展
------	---	--	------------

四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略

(一) 理论教学

教学模块	学时	主要教学内容与策略	学习任务安排	支撑课程目标
工程材料基本概念及微观结构的表征与特点	6	<p>重点: 力学性能指标的应用选取;晶粒度的控制及影响因素;金属的结晶过程。</p> <p>难点: 金属材料力学性能指标;常见金属的晶体结构类型及特性;纯金属的结晶过程。</p> <p>思政元素: 了解材料与人类的发展史,培养锲而不舍,不断进取的精神。</p> <p>教学方法与策略: 通过课堂讲解材料基本理论知识,结合实际生产中的各种产品进行分析,加入课堂讨论,提升学习动力,加深对理论知识的理解。</p>	<p>课前:预习 课堂:笔记、讨论 课后:复习、扩展</p>	目标1
合金的结晶与铁碳合金相图	6	<p>重点: 合金的结晶与纯金属结晶的区别和联系;合金的相结构及性能;二元相图;铁碳合金相图。</p> <p>难点: 合金的相结构及性能;铁碳合金相图的理解与应用。</p> <p>教学方法与策略: 课堂讲解基本理论知识,根据此部分知识较为抽象的特点,加入相关动图讲解以促进对理论知识的理解和记忆。</p>	<p>课前:预习 课堂:笔记 课后:复习</p>	目标1 目标2
金属的塑性变形与热处理技术基础	4	<p>重点: 金属塑性变形机理及其对性能的影响;钢在加热及冷却时的转变过程及产物。</p> <p>难点: 塑性变形对金属材料性能的影响;钢在不同加热、冷却条件下的产物及特性。</p> <p>教学方法与策略: 课堂理论讲解、结合微观结构图片、视频展示,加深理解。</p>	<p>课前:预习 课堂:笔记 课后:复习、作业</p>	目标1
钢的热处理	6	<p>重点: 退火、正火、淬火、回火、调质、感应加热表面淬火的应用;碳氮共渗的应用。</p> <p>难点: 各热处理工艺的加热温度、冷却方式、产物及性能特点;不同热处理方式的应用范围。</p> <p>思政元素: 引用蜀国神刀匠蒲元的故事,体现不畏困难、勇于探索的工匠精神。</p>	<p>课前:预习 课堂:笔记、讨论 课后:复习、作业</p>	目标1 目标2 目标3

		教学方法与策略: 通过历史事件引入课程, 激发学习热情, 结合理论知识讲解配套课堂讨论。		
工业用钢	4	重点: Q235A、45、40Cr的牌号及应用; 碳钢与合金钢的应用; 渗碳钢及调质钢的应用; 碳素工具钢及模具钢的应用; 不锈钢和耐热钢的应用。 难点: 按用途对钢进行分类; 按化学成分分类; 掌握常用钢钟牌号的基本含义; 能够根据钢的牌号查找其化学成分、力学性能和用途。 教学方法与策略: 运用举例法, 列举生产生活中所用的各种金属制品结合理论讲解, 同时开展课堂讨论, 使学生深刻理解结构与使用性能的对应关系。	课前: 预习 课堂: 笔记、讨论 课后: 复习、作业	目标1 目标2
铸钢与灰铸铁和有色金属	4	重点: 铸钢、高锰钢的应用; 灰铸铁、球墨铸铁、可锻铸铁的应用。 难点: 掌握铸钢、铸铁的牌号, 会查其化学成分和力学性能。 教学方法与策略: 运用举例法, 结合生产生活中所用的零部件、生活用品等, 展开堂讨论。	课前: 预习 课堂: 笔记、讨论 课后: 复习、扩展	目标1 目标2
选材与新材料	4	重点: 机械零件的失效类型及原因; 机械零件材料选择的原则; 目前已有的或正在开发的新材料、新工艺简介。 难点: 典型零件的选材。 教学方法与策略: 运用案例法, 以生产中典型的机械零部件为例, 说明材料选择的原则和方法。	课前: 预习 利用图书馆、网络等资源, 收集有关新材料、新工艺的相关信息, 进行课堂分享讨论。 课堂: 笔记、讨论 课后: 复习	目标1 目标2 目标3

(二) 实践教学

实践类型	项目名称	学时	主要教学内容	项目类型	项目要求	支撑课程目标
实验	金属材料硬度测定	2	重点: 掌握布氏硬度计、洛氏硬度计的操作方法。 难点: 掌握布氏硬度、洛氏硬度的应用范围。 思政元素: 要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、诚信、严谨的科学态度。	训练	实验3~5人一组, 须完成实验报告。实验报告须有详细的实验数据记录。	目标1

实验	铁碳合金平衡组织的观察与分析	2	重点： 学会使用金相显微镜；通过观察不同碳含量的铁碳合金金相组织，理解成分、组织和性能之间的关系。 难点： 通过金相组织的观察，分析组织组成物及其形态特征。	验证	实验3~5人一组，实验报告中需绘制显微组织示意图。结合观察结果，说明含碳量对铁碳合金组织和性能的影响规律。	目标1 目标3
实验	钢热处理后的组织观察	2	重点： 通过金相组织观察，结合理论知识，了解热处理过程对金属显微组织及性能的影响。 难点： 绘制试样显微组织示意图，用箭头标明图中的各组织组成物。	验证	实验3~5人一组，实验报告中需绘制显微组织示意图，说明各种热处理工艺对碳素钢的显微组织和性能的影响。	目标1 目标3
备注：项目类型填写验证、综合、设计、训练等。						

五、学生学习成效评估方式及标准

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩由平时成绩和期末考试两个部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的40%）：采用百分制，平时成绩由作业（占15%）、考勤（占10%）和实验（15%）三个部分组成。评分标准如下表：

分数	评分标准
	1.作业；2.考勤；3.实验
优秀 (90~100分)	1.作业按要求完成，且书写工整、书面整洁；95%以上的习题解答准确无误。 2.无迟到、旷课记录。 3.实验报告格式规范、书写认真，数据记录完整有效。
良好 (80~89分)	1.作业按要求完成，且书写工整、书面整洁；85%以上的习题解答正确准确无误。 2.迟到、旷课记录少于等于2次。 3.实验报告格式规范、书写认真，数据记录完整有效。
中等 (70~79分)	1.作业按要求完成，且书写较工整、书面较整洁；75%以上的习题解答正确或实验习题结果准确无误。 2.迟到、旷课记录少于等于3次。 3.实验报告格式规范、书写认真，数据记录完整有效。
及格 (60~69分)	1.作业书写一般、书面整洁度一般；65%以上的习题解答准确无误。 2.迟到、旷课记录少于等于5次。 3.实验报告格式规范，数据记录完整。

不及格 (60以下)	1.字迹潦草，书写零乱；超过45%的习题解答不正确。 2.迟到、旷课记录次大于5次。 3.试验报告书写潦草、数据记录缺失、无效或者不提交试验报告。
---------------	---

2.期末考试（占总成绩的60%）：采用百分制。期末考试的内容、题型和分值分配情况见下表：

考核模块	考核内容	主要题型	支撑目标	分值
工程材料基本概念及微观结构的表征与特点	工程材料基本概念的理解；金属材料的微观结构类型及其与力学、物理、化学性能之间的关系。	填空、选择、判断、计算等	目标1	15分
合金的结晶与铁碳合金相图	合金结晶过程特点及产物；铁碳合金相图的理解与运用。	填空、简答、分析计算等	目标1 目标2	20分
金属的塑性变形与热处理技术基础	金属塑性变形的机理及对性能的影响；金属热处理基本过程、热处理过程中材料组织和性能的变化规律。	简答、分析	目标1	15分
钢的热处理	钢热处理的基本类型；热处理对钢材性能的影响，针对不同钢材及使用性能制定热处理工艺。	简答、分析与应用	目标1 目标2 目标3	20分
工业用钢	工业用钢的基本分类方法及牌号表示方法、牌号代表的含义；不同种类钢种的应用范围。	填空、选择	目标1 目标2	10分
铸钢与灰铸铁和有色金属	金属材料的分类及性能特点、适用领域和改性方法。	分析、应用	目标1 目标2	10分
选材与新材料	常用机械零部件的失效分析，根据使用性能要求选择合适的材料并制定相应的热处理工艺规范。	分析、应用	目标1 目标2 目标3	10分

六、教学安排及要求

序号	教学安排事项	要 求
1	授课教师	职称：讲师 学历（位）：不限 其他：
2	授课地点	<input checked="" type="checkbox"/> 教室 <input checked="" type="checkbox"/> 实验室 <input type="checkbox"/> 室外场地 <input type="checkbox"/> 其他：
3	学生辅导	线上方式及时间安排：可通过企业微信、微信等交流软件，8:30-17:30。 线下地点及时间安排：教师办公室；早8:30-11:30，下午2:30-5:00。

七、选用教材

- [1] 赵程, 杨建民. 机械工程材料 (第3版) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2018年9月。
- [2] 李光平. 机械工程材料 (第1版) [M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2019年4月。

八、参考资料

- [1] 王章忠. 机械工程材料 (第3版) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2019年01月。
- [2] 沈莲. 机械工程材料 (第4版) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2019年01月。
- [3] 陈希章, 薛伟. 工程材料及成形技术基础 (第1版) [M]. 北京: 科学出版社有限责任公司, 2021年08月。
- [4] 王顺兴. 机械工程材料 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2019年03月。
- [5] 刘贯军. 机械工程材料与成型技术 (第3版) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2019年08月。
- [6] 方昆凡. 机械工程材料实用手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2021年12月。

网络资料

- [1] 材易通网站, <https://mp.weixin.qq.com/>
- [2] 网易公开课, <https://open.163.com/>
- [3] 优课联盟, <http://www.uooc.net.cn/>
- [4] 中国大学Mooc, <https://www.icourse163.org/course/HYIT07053815?from=searchPage>
- [5] 中国材料研究学会, <http://www.c-mrs.org.cn/cn/>
- [6] 中国机械工程学会, <http://www.cmes.org/>
- [7] 新材料在线, <http://www.xincailiao.com/>

大纲执笔人: 罗彦琦

讨论参与人: 陈小艳

系 (教研室) 主任: 曾月鹏

学院 (部) 审核人: