

《材料成型基础》教学大纲

| | |
|---|--------------------|
| 课程名称: 料成型基础 | 课程类别 (必修/选修): 必修 |
| 课程英文名称: Fundamentals of Materials Forming | |
| 总学时/周学时/学分: 32/2/2 | 其中实验/实践学时: 2 |
| 先修课程: 工程化学、工程力学、材料科学基础 | |
| 后续课程支撑: 材料成型设备及自动化, 材料成型工艺与模具设计, 毕业设计(材料成型) | |
| 授课时间: 5-18 周/周三 3-4 节 (1-2 节); 17-18 周/周五 1-2 节 (3-4 节); | 授课地点: 6D-307/6C305 |
| 授课对象: 2021 材料控制 1 班 (2 班) | |
| 开课学院: 机械工程学院 | |
| 任课教师姓名/职称: 赵成亮/讲师; | |
| 答疑时间、地点与方式: 1.上课的课间和课后, 采用 1 对 1 方式答疑; 2.通过电话或电子邮件等方式答疑; 3.线上平台, 通过互动讨论区答疑; | |
| 课程考核方式: 开卷 () 闭卷 (√) 课程论文 () 其它 () | |
| 使用教材: 吴树森, 柳玉起, 《材料成形原理》(第 3 版), 机械工业出版社, 2017; | |
| 教学参考资料: (1) 祖方遒, 陈文琳, 李萌盛等, 《材料成形基本原理》(第 3 版), 机械工业出版社, 2015; (2) 胡城立, 朱敏, 《材料成型基础》, 武汉理工大学出版社, 2001; (3) 胡汉起, 《金属凝固原理》, 机械工业出版社, 2007; (4) 俞汉清, 《金属塑性成形原理》, 机械工业出版社, 1999; (5) 崔忠圻, 《金属学与热处理》, 机械工业出版社, 2007; | |
| 课程简介: 本课程是材料控制专业必修的专业基础课程, 其任务是使学生理解并掌握金属液态成型、塑性成型和连接成型等技术的概念、原理和成型过程, 并了解无机非金属、高分子材料的常用成型技术, 理解其成型过程中影响性能的主要因素, 能根据生产实践需要针对性地选择材料成型技术和设计相应的工艺, 理解热处理技术对材料组织、性能的影响以及对成型的作用。本课程的理论基础是材料科学基础、金属学、材料力学等课程, 通过理论课程和实验学习的结合, 培养学生解决材料加工和成型专业相关实际问题的思维, 并为后续学习专业课程、毕业设计和专业技术工作打下基础。 | |

| 课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑: | | |
|--|---|--|
| 课程教学目标 | 支撑毕业要求指标点 | 毕业要求 |
| 目标 1: 了解不同材料的基本成型方式,了解基本成型方式对应的研究对象的特点,掌握研究对象不同表现的各种因素和影响关系; | 1-3 能够将材料成型工程相关知识和数学模型方法,用于推演、分析复杂材料成型工程问题。 | 1 掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识,力学、电工电子学、计算机学等工程基础知识以及机械制图、材料科学、材料成型、机械设计等专业知识,并将其用于解决成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂材料成型工程问题。 |
| 目标 2: 了解各种基本成型过程,理解不同材料类型在同种成型工艺中可能产生的不同过程,掌握在成型过程中各影响因素的作用机制; | 1-4 能够将材料成型工程相关知识和数学模型方法用于复杂材料成型工程问题解决方案的比较与综合。 | |
| 目标 3: 了解常见成型过程中各缺陷,理解缺陷产生的各种原因,掌握避免缺陷产生的方法; | 2-4 能运用相关科学基本原理,借助文献研究,分析材料成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程的影响因素,获得有效结论。 | 2 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成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂材料成型工程问题,以获得有效结论。 |
| 目标 4: 综合应用上述材料成型的基本原理,综合应用并合理选用零件的成型方式和热处理工艺; | 3-1 掌握材料成型领域相关工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素。 | 3 能够设计针对成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂材料成型工程问题的解决方案,设计满足特定需求的成型系统、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。 |
| 目标 5: 能结合实际的材料成型过程,通过计算机模拟,设计合理的工艺参数,开展常见的成型模拟实验; | 4-1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析复杂材料成型工程问题的解决方案。 | 4 能够基于科学原理并采用科学方法对成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂材料成型工程问题进行研究,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。 |

理论教学进程表

| 周次 | 教学主题 | 授课教师 | 学时数 | 教学内容（重点、难点、课程思政融入点） | 教学模式 线下/混合式 | 教学方法 | 作业安排 | 支撑 课程 目标 |
|----|-------------|------|-----|---|----------------|------|------|----------------|
| 5 | 绪论； | 赵成亮 | 1 | 绪论； 重点与难点：材料成型方法的甄别； 课程思政融入点： 在 2020 年初的新冠肺炎疫情中，由于护目镜短缺，3D 打印技术被用于抗疫，据此分析材料成型工艺的优缺点。 | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标1 |
| | 材料的力学性能 | 赵成亮 | 1 | 材料的力学性能； 重点与难点：硬度，强度，塑性等概念的理解与掌握； | | | | 目标 4 |
| 6 | 工程材料的分类及其应用 | 赵成亮 | 2 | 工程材料的分类及其常见的应用； 重点：常见的工程材料分类； 难点：材料的性能特点和应用； | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标 4 |
| 7 | 液态金属的结构与性质 | 赵成亮 | 2 | 绪论；液态金属的结构与性质 重点与难点：液态金属的结构与性质； | 混合式 | 讲授 | 作业 | 目标1 |
| 8 | 液态成型的过程 | 赵成亮 | 2 | 液态金属的流动性与充型能力；液态成型过程中的流动与传热； 重点和难点：液态金属的流动性与充型能力； | 混合式 | 讲授 | 作业 | 目标 1 |
| 9 | 液态金属的凝固与组织 | 赵成亮 | 2 | 单相和多相合金的凝固；凝固的组织形成与控制； 重点：单相，共晶合金的凝固 难点：凝固组织的形成与控制 | 混合式 | 讲授 | 作业 | 目标 2 |
| 10 | 常见的凝固缺陷 | 赵成亮 | 2 | 液态成型的缺陷及防止；液态金属的特殊凝固； | 混合式 | 讲授 | 作业 | 目标 3 |

| | | | | | | | | |
|------|--------------|-----|---|--|----|----|----|------|
| | 及特殊凝固 | | | 重点：缺陷及防止 难点：缩孔，缩松，变形与裂纹； | | | | |
| 12 | 焊接结构的组织和性能 | 赵成亮 | 2 | 焊接及其冶金特点；焊缝金属的组织和性能；焊接热影响区的组织和性能； 重点：焊接金属的组织和性能； 难点：焊接热影响区的组织和性能； | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标 1 |
| 13 | 连接过程的冶金反应原理 | 赵成亮 | 2 | 焊接成型过程中的冶金反应特点；液态金属与气体界面的反应；液态金属与熔渣的反应；焊缝金属的合金化与成分控制； 重点：液态金属与气体界面的反应； 难点：液态金属与熔渣的反应； | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标 2 |
| 14 | 焊接缺陷与特种焊接 | 赵成亮 | 2 | 焊接缺陷的产生与防止；特种连接成型原理； 重点和难点：焊接内应力与变形裂纹； 课程思政融入点： 介绍大国工匠高凤林的故事，激发同学们坚定为国家作出贡献的精神，并指出需要脚踏实地，奋勇拼搏的精神。 | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标 3 |
| 15 | 塑性变形的物理基础 | 赵成亮 | 2 | 金属冷态下的塑性变形；金属热态下的塑性变形； 重点与难点：金属冷态下的塑性变形； | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标 1 |
| 16 | 应力与应变 | 赵成亮 | 2 | 应力与应变； 重点与难点：应力与应变的表达； | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标 1 |
| 17-1 | 塑性变形的屈服与本构方程 | 赵成亮 | 2 | 塑性的屈服于本构方程； 重点：本构方程； 难点：屈服准则； | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标 2 |
| 17-2 | 塑性成型缺陷与 | 赵成亮 | 2 | 塑性成型缺陷与防止；特种塑性成型原理； | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标 3 |

| | | | | | | | | |
|------|-----------|-----|----|--|----|----|----|------|
| | 特种塑性加工 | | | 重点与难点：塑性成型缺陷与防止； 课程思政融入点： 介绍构筑成型核电支撑环的故事， 激发同学们勇于创新的精神。 | | | | |
| 18-1 | 非金属材料的成型 | 赵成亮 | 2 | 高分子材料的成型；陶瓷材料及粉末冶金成型；复合材料的成型； 重点与难点：高分子的成型；陶瓷材料的成型； | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标 1 |
| 18-2 | 材料成型工艺的选择 | 赵成亮 | 2 | 机械零件和毛坯的选择； 重点与难点：零件毛坯的选择； | 线下 | 讲授 | 作业 | 目标 4 |
| 合计 | | | 30 | | | | | |

实践教学进程表

| 周次 | 实验项目名称 | 授课教师 | 学时 | 教学内容（重点、难点、课程思政融入点） | 项目类型（验证/综合/设计） | 教学方法 | 支撑课程目标 |
|----|--------|------|----|---|----------------|-----------|--------|
| 11 | 铸造实验 | 赵成亮 | 2 | 掌握金属材料的熔炼方法；了解液态金属的成型过程；理解液态成型过程中的常见组织及分布；理解液态成型过程中的常见缺陷。 | 综合 | 演示、观察和分析； | 目标 5 |
| 合计 | | | | | | | |

课程考核

| 课程目标 | 支撑毕业要求指标点 | 评价依据及成绩比例（%） | |
|------|-----------|--------------|--|
|------|-----------|--------------|--|

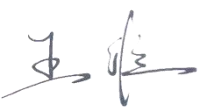
| | | 在线学习 | 作业 | 实验 | 考试 | 合计 |
|------|-----|------|----|----|----|-----|
| 目标 1 | 1-3 | 6 | 6 | 0 | 18 | 30 |
| 目标 2 | 1-4 | 3 | 3 | 0 | 19 | 25 |
| 目标 3 | 2-4 | 3 | 3 | 0 | 14 | 20 |
| 目标 4 | 3-1 | 3 | 3 | 0 | 14 | 20 |
| 目标 5 | 4-1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| 总计 | | 15 | 15 | 5 | 65 | 100 |

备注: 1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定: 旷课 3 次 (或 6 课时) 学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间: 2023 年 2 月 19 日

系 (部) 审查意见:

我系已对本课程教学大纲进行了审查, 同意执行。

系 (部) 主任签名: 
日期: 2023 年 2 月 23 日

备注:

附录：各类考核评分标准表

在线学习评分标准

| 观测点 | 评分标准 | | | |
|--------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| | <i>A(100-85)</i> | <i>B(84-70)</i> | <i>C(69-60)</i> | <i>D(59-0)</i> |
| 课前预习（权重 0.4） | 积极开展课前预习，对要学习的重难点清楚地了解 | 能开展课前预习，对相关的重难点有一定的了解 | 偶尔开展课前预习 | 完全没有预习 |
| 课中互动与建设性提问（权重 0.5） | 高质量参与课程互动 | 积极参与课程互动 | 能参与课程互动 | 概念不太清楚，答题错误较多。 |
| 签到（权重 0.1） | 每次课准时签到 | 基本能按时签到 | 有 2 次无法签到 | 有 3 次以上未及时签到 |

作业评分标准

| 观测点 | 评分标准 | | | |
|--------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|
| | <i>A(100-85)</i> | <i>B(84-70)</i> | <i>C(69-60)</i> | <i>D(59-0)</i> |
| 基本概念掌握程度（权重 0.4） | 概念清楚，答题正确。 | 概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。 | 概念基本清楚，答题基本正确。 | 概念不太清楚，答题错误较多。 |
| 解决问题的方案正确性（权重 0.5） | 解题思路清晰，计算正确 | 概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。 | 概念基本清楚，答题基本正确。 | 概念不太清楚，答题错误较多。 |
| 作业完成态度（权重 0.1） | 按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行 | 按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行 | 按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执 | 未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不 |

| | | | | |
|--|--|--|---|--------|
| | | | 行 | 按照规范执行 |
|--|--|--|---|--------|

实验评分标准

| 观测点 | 评分标准 | | | |
|------------------|---|--|---|--|
| | <i>A(100-85)</i> | <i>B(84-70)</i> | <i>C(69-60)</i> | <i>D(59-0)</i> |
| 预习报告 (权重 0.3) | 按时完成, 内容完整、正确, 字迹清晰工整 | 按时完成, 内容基本完整, 书写清晰 | 延时完成, 内容基本完整, 能够辨识 | 未提交或后期补交, 内容不完整, 不能辨识 |
| 实验操作 (权重 0.3) | 操作规范, 步骤合理清晰, 在规定的时间内完成实验 | 能按要求较完整完成操作, 实验过程安排较为合理, 在规定时间内完成实验 | 基本能按要求进行操作, 实验部分步骤安排不合理, 完成实验时间稍为滞后 | 操作不规范, 实验步骤不合理, 未在规定的时间内完成实验 |
| 总结报告 (权重 0.4) | 按时完成, 内容全面, 字迹清晰、工整, 数据记录、处理、计算、作图正确, 对实验结果分析合理 | 按时完成, 内容基本完整, 能够辨识, 数据记录、处理、计算、作图基本正确, 对实验结果分析基本合理 | 按时完成, 内容部分欠缺, 但能够辨识, 数据记录、处理、计算、作图出现部分错误, 对实验结果分析出现部分错误 | 未提交或后期补交, 内容不完整, 不能辨识, 数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误, 未对实验结果进行分析或分析基本全部错误 |

期末考试评分标准

期末考试评分标准根据试卷答案及评分标准进行评分。