《金属材料及热处理B》教学大纲

英文名:Metal Materials and Heat Treatments B

一、课程说明

课程编号：060123Z10

总学时数：40.0 （其中讲课学时：40学时）

学分：2.5 （先修课程:）

本大纲适用专业（已默认取出培养方案中开设的专业） 材料科学与工程

教材：

教材名称	ISBN 编号
金属材料热处理	978-7-302-52339-0

教辅（如有）： 崔振铎 刘华山主编，《金属材料及热处理》，中南大学出版社

课程负责人： 王斌

二、课程简介

系统讲授金属（合金）材料热处理的基础理论，重点阐明基于无多型性转变合金（以铝合金为例）的均匀化退火、再结晶退火及固溶淬火时效过程中的组织性能变化的基本原理。同时，讲解有多型型转变合金（钢铁材料）退火加热冷却、淬火、回火过程中的组织性能变化的基本原理。 通过学习，解析金属材料的成分、组织、热处理和性能之间的关系，培养学生如下基本能力：通过改变热处理工艺，改善合金组织，从而提高合金的性能。

三、课程目标

序号	课程目标	毕业要求指标点
1	掌握解决金属材料复杂工程问题所必须的专业知识，能够运用热处理相关专业知识与对材料生产方案进行初步评估；能够运用所学的专业知识分析热处理过程多因素影响工艺模型选用合适的方法求解和评估。	1).能系统理解数学、自然科学、计算、工程科学理论基础，并能用于工程问题的表述； 2).能够利用系统思维的能力将工程知识用于材料设计、加工制备及材料应用等工程问题研究/解决方案的比较与综合，并体现材

		料科学与工程专业领域先进的技术。
2	具有材料科学与工程全过程方案设计及评估能力，能够根据产品和工程要求完成包括设备配置和系统优化的热处理工艺方案，协调和满足全过程多因素制约条件，并能够分析阐明设计方案的合理性。	1)：能认识到解决材料设计、加工制备和应用的复杂工程问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案； 2).能运用基本原理，借助文献研究，并从可持续发展的角度分析材料科学与工程专业领域工程实践活动过程的影响因素，获得有效结论。
3	具有研发新材料、新工艺的试验方案设计能力，能根据材料性能的要求，设计试验方案进行材料制备研究，对试验结果进行科学的分析，综合多方信息对方案和工艺参数进行评估得到有效的结论。	1).掌握材料设计、加工制备工艺流程和材料相关制品研究和生产全周期、全流程的设计/开发方法和技术，了解长流程材料加工制备过程的交互作用规律和影响材料服役性能和制备工艺流程的各种因素； 2).能够进行材料及相关制品的加工制备工艺流程设计，在设计中体现创新意识设计过程中能够展现创新态度和意识。
4	系统地掌握金属热处理基础理论，掌握相关工艺基础理论和现代分析方法在国民经济中的应用知识与应用技巧；系统地掌握材料工程领域主要制备技术，深入了解新材料与材料加工新技术的发展方向。	1).能够基于材料的四要素和相关科学原理，通过文献调研，完成对材料科学与工程领域工程实践复杂工程问题解决方案的分析 2).能根据材料工程技术研究的需要，针对特定材料的特性，设计研究路线和实验方案； 3).能够根据预定方案安全的开展实验，并能正确的收集整理实验数据。
5	能熟练阅读金属热处理的英文技术文献，运用多种工具获取金属热处理相关文献和技术资料，掌握文献检索工具。结合我国及热处理工艺对国民经济和国防建设的贡献，在教学过程强化社会主义核心价值观、民族自信和专业自信教育。	1).熟悉材料领域现代分析测试仪器的原理，熟悉工程工具和软件，能够运用网络、数据库等现代技术工具获取专业信息和研究进展，并理解其局限性。 2).能够选择与使用恰当的表征和测试仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对材料领域中的制备、加工等复杂工程问题进行测试、计算与设计； 3).能够站在环境和社会可持续发展的角度思考材料科学与工程专业领域工程实践的可持续性，评价材料相关制品生产和使用周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。

注：课程目标要求明确认知层次，体现进阶、强化高阶，体现分类目标，如知识、能力、素养，目标需要可测量。

四、教学内容与安排

序号	教学内容	总学时	讲课(含研讨)	实践	教学重点	教学难点	教学方案设计(含教学方法、教学手段、思政元素等)	支撑的课程目标
第 2 章基体无多型性转变的热处理：再结晶退火	1）冷变形金属加热退火过程中组织性能变化；2） 回复退火；3）再结晶退火；4） 二次再结晶；5）退火织构；6）回复与再结晶工艺与规程	6	6	0	1）加热退火过程中组织性能变化；2）再结晶温度及晶粒尺寸影响因素	再结晶温度及晶粒尺寸影响因素	课堂讲授（结合案例研究讲解）	2 3
第 3 章基体无多型性转变的热处理：淬火及时效	1）固溶处理；2）过饱和固溶体脱溶转变；3）脱溶序列；4）时效后的组织特征与性能变化；5）影响时效过程及材料性能的因素；6）淬火（固溶处理）与时效规程	6	6	0	1）脱溶序列机理；2）时效后的组织特征与性能变化	脱溶序列机理	课堂 PPT 讲授并结合教师实际研究结果（包括组织照片、性能）讲解	2 3
第 4 章铝合金介绍	铝合金材料系列介绍	2	2	0	1-9 系铝合金分类及各种特点	各类铝合金应用	课堂讲授	4 6
第 5 章-1 钢铁材料介绍	碳钢、合金钢、铸铁介绍	2	2	0	碳钢和合金钢种类	碳钢和合金钢性能和应用	课堂讲授	3 4
第 5 章-2 钢的退火	1）钢在加热时的奥氏体相变；2）冷却时的转变；3）珠光体转变；4）退火及正火工艺	8	8	0	1）加热时的奥氏体相变过程；2）冷却时的转	冷却转变产物性能	课堂 PPT 讲授	3 5

					变；3）几种退火工艺组织与性能	分析		
第 1 章基体无多型性转变的热处理：均匀化退火	1）铸态合金的组织与性质特点；2）均匀化退火过程中的组织性能变化；3） 均匀化退火工艺规程	4	4	0	1）均匀化退火过程中的组织性能变化；	理想退火组织	课堂 PPT 讲授	1,2
第 5 章-3 钢的淬火和回火	1）马氏体转变；2）淬火马氏体在回火时的转变；3）贝氏体转变及等温淬火；4）淬火及回火工艺；5）表面淬火	8	8	0	1）马氏体特点与性能; 2）回火时的组织转变；3）表面淬火组织特点	回火时的组织与性能	课堂 PPT 讲授	1 4
第 6 章钢的化学热处理	钢铁渗碳、渗氮、碳氮共渗基本原理及工艺方案	2	2	0	1）渗碳原理 2）钢铁表面成分变化	组织变化	堂 PPT 讲授	1 4
第 7 章形变热处理	1）时效型合金的形变热处理；2）马氏体型合金的形变热处理	2	2	0	1）低温形变热处理；2）钢材形变热处理工艺控制	钢材形变热处理工艺控制	课堂 PPT 讲授	1 6

五、实践教学内容和基本要求

无

六、考核方式及成绩评定

考核方式	成绩比例（%）	考核/评价细则
1 平时课堂测评	30	课堂答辩
2 调研（综述）报告	10	提交论文
3 期末考试（笔试）	60	期末考试

课程目标与课程考核环节关系：

序号	课程目标	考核方式			权重系数
		考核方式 1	考核方式 2	考核方式 3	
1	课程目标 1	20%	20%	10%	30
2	课程目标 2	10%	10%	20%	10
3	课程目标 3	25%	25%	35%	20
4	课程目标 4	25%	20%	20%	20
5	课程目标 5	20%	25%	20%	20
总计		100%	100%	100%	100

考核评价标准：

课程目标	考核评价标准				
	0≤X＜60	60≤X＜70	70≤X＜80	80≤X＜90	90≤X≤100
课程目标 1 2	未能运用所学基本理论用于热处理问题的描述。	基本能运用所学基本理论用于热处理问题的描述。	能运用所学基本理论用于热处理问题的描述。	能较好运用所学基本理论用于热处理问题的描述。	能熟练运用所学基本理论用于热处理问题的描述。
课程目标 3 4	未能运用基本理论，从热处理的角度，识别和判断有关复杂工况下材料内部组织和热处理工艺问题的关键环节。	基本能运用基本理论，从热处理的角度，识别和判断有关复杂工况下材料内部组织和热处理工艺问题的关键环节。	能运用基本理论，从热处理的角度，识别和判断有关复杂工况下材料内部组织和热处理工艺问题的关键环节。	能较好运用基本理论，从热处理的角度，识别和判断有关复杂工况下材料内部组织和热处理工艺问题的关键环节。	能熟练运用基本理论，从热处理的角度，识别和判断有关复杂工况下材料内部组织和热处理工艺问题的关键环节。
课程目标 4 5	不能树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，不了解相关设计的标准体系、知识产权、产业政策、法律法规。	基本能树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，基本了解相关设计的标准体系、知识产权、产业政策、法律法规。	树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，能了解相关设计的标准体系、知识产权、产业政策、法律法规。	能较好地树立科技报国的理想、科学精神与工程意识，能较好地了解相关设计的标准体系、知识产权、产业政策、法律法规。	能很好地树立科技报国的理想、科学精神、自学意识与工程意识，能很好地了解相关设计的标准体系、知识产权、产业政策、法律法规。

大纲主撰人：　　王斌　　大纲审核人：　　蔡格梅