

《扩散与相变》课程教学大纲

一、课程概况

课程名称	扩散与相变		课程号	1412019			
课程英文名称	Diffusion and Phase Transitions in Materials Science		学时/学分	36/2			
课程性质	选修		适用专业	材料物理			
课程负责人	王连文		教学团队				
选用教材及参考书目	D.A. Porter, K.E. Easterling, M.Y. Sherif 著, 陈冷, 余永宁译 《金属和合金中的相变》, 高等教育出版社, 2010 年						
<p>课程简介: 扩散与相变是材料物理专业本科生专业课, 也是该专业主干课程之一, 介绍材料的制备和处理过程中相变的基础知识, 包括多元系热力学, 相平衡, 相界, 相变的分类, 扩散的基本理论, 以及熔化、凝固和玻璃转变等重要相变和转变的基本特征和基本理论, 为进一步学习金属材料学、材料的力学性能等后继课程奠定必要的理论基础, 同时也为学生今后从事材料科学研究、材料设计和生产奠定必要的理论基础。</p>							
课程目标 (Course Objectives, CO)							
知识目标 (CO1)	掌握材料的制备和处理过程中相变的基础知识						
	能够将专业知识和模型方法用于推演、分析、求解新能源领域材料工程问题						
能力目标 (CO2)	能够运用专业知识, 识别和判断新能源领域复杂材料工程问题的关键环节, 并对问题进行正确地表达						
	能够认识到新能源领域材料工程问题的复杂性, 解决问题有多种方案, 通过文献研究寻求多种解决方案, 对可能的解决方案进行分析比较, 获得最佳解决方案和有效结论						
素质、情感价值观目标 (CO3)	理解诚实公正、诚信守责的工程职业道德和规范, 并能在工程实践中自觉遵守						
	能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性						
教学方式 (Pedagogical Methods, PM)	<input checked="" type="checkbox"/> PM1 讲授法教学	24 学时	67 %	<input type="checkbox"/> PM2 研讨式学习	学时	%	
	<input checked="" type="checkbox"/> PM3 案例教学	12 学时	33 %	<input type="checkbox"/> PM4 翻转课堂	学时	%	
	<input type="checkbox"/> PM5 混合式教学	学时	%	<input type="checkbox"/> PM6 体验式学习	学时	%	
考核方式 (Evaluation Methods, EM)	考试课	<input checked="" type="checkbox"/> EM1 课程作业	50%	<input type="checkbox"/> EM2 单元测试	%	<input type="checkbox"/> EM3 课堂辩论	%

	必选	<input type="checkbox"/> EM4 期中考试	%	<input checked="" type="checkbox"/> EM5 期末考试	50%	<input type="checkbox"/> EM6 撰写论文/ 实验报告	%
	考查课 必选	<input type="checkbox"/> EM1 课程作业	%	<input type="checkbox"/> EM 2 单元测试	%	<input type="checkbox"/> EM3 课堂辩论	%
		<input type="checkbox"/> EM4 期末考试	%	<input type="checkbox"/> EM5 撰写论文/ 实验报告	%		
	自选	<input type="checkbox"/> EM10 课堂互动	%	<input type="checkbox"/> EM11 实验	%	<input type="checkbox"/> EM12 实训	%
		<input type="checkbox"/> EM13 实践	%	<input type="checkbox"/> EM14 期末考试	%		

二、教学大纲的定位说明

(一) 课程教学目标与任务

- 1.能够描述材料的结构：缺陷、相、组织
- 2.能够复述 Fe-C 二元合金中的相和组织
- 3.能够阐述材料结构的特征是超越原子层次的结构
- 4.能够运用热力学知识解释材料的结构
- 5.能够运用形核理论解释材料结构的变化
- 6.能够认识到新能源领域材料工程问题的复杂性
- 7.能够按时上课并完成作业

(二) 课程教学目标与毕业要求的关系

课程目标		支撑的毕业要求	支撑强度
知识目标 (CO1)	1、2、3	1.1、1.3	M
能力目标 (CO2)	4、5、6	2.2、2.3	M
素质、情感价值观目标 (CO3)	7	8.2、12.1	L

(三) 支撑课程目标的教学内容与方法

讲授为主，辅以案例教学。

(四) 与先修及后续课程之间的逻辑关系和内容衔接

先修课程：材料科学导论、X 射线衍射与电子显微学

后继课程：材料力学性能、金属材料学、功能材料

与先修课与后续相关课程之间的逻辑关系和内容衔接：

在掌握了材料科学的基础知识之后，通过本课程的学习，理解所谓材料的结构并非是指晶体结构，而是指相的种类、数量、形态和分布，即材料的微观组织，理解相平衡、相界面、相变的基本理论，掌握材料制备和处理过程中材料结构演变的基本原理和基本规律，以便在后继课程中能够顺利地接受

和理解材料的制备与处理对材料结构和性能的改变。

（五）检验课程目标达成度的考核方法和评分标准

通过课程作业了解学生课程学习的认真程度以及对课程学习中易出现的错误并及时进行帮扶，通过期末考试了解学生对课程知识的掌握程度。课程作业及期末考试各占 50%，总评成绩为百分制，60 分及格。

三、课程内容与安排

第一章 引言（8 学时）

学习目标：

- 1.能够描述材料的结构：缺陷、相、组织
- 2.能够复述 Fe-C 二元合金中的相和组织
- 3.能够阐述材料结构的特征是超越原子层次的结构

教学重点： 材料的结构

教学难点： 相、组织

教学方法： 讲授、案例

第二章 相平衡（8 学时）

学习目标： 能够运用热力学知识解释材料的结构

教学重点： 多元系热力学及相平衡

教学难点： 多元系热力学

教学方法： 讲授、案例

第三章 相界（2 学时）

学习目标： 能够描述材料的结构：缺陷

教学重点： 晶界、相界

教学难点： 界面能

教学方法： 讲授、案例

第四章 扩散 (6 学时)

学习目标: 能够描述材料的结构: 缺陷

教学重点: 点缺陷、扩散的微观机制

教学难点: 自扩散

教学方法: 讲授、案例

第五章 相变的分类 (2 学时)

学习目标: 能够运用形核理论解释材料结构的变化

教学重点: 相变的分类

教学难点: 形核理论

教学方法: 讲授、案例

第六章 凝固 (4 学时)

学习目标: 能够运用形核理论解释材料结构的变化

教学重点: 凝固

教学难点: 形核理论

教学方法: 讲授、案例

第七章 熔化 (2 学时)

学习目标: 能够认识到新能源领域材料工程问题的复杂性

教学重点: 熔化

教学难点: 熔化理论

教学方法: 讲授、案例

第八章 玻璃转变 (2 学时)

学习目标: 能够认识到新能源领域材料工程问题的复杂性

教学重点: 玻璃转变

教学难点：玻璃转变理论

教学方法：讲授、案例

课程回顾与总结（2学时）

制定人：王连文

审定人：王连文

批准人：贺德行

日期：2024.10.10