

材料热力学课程大纲 (2014年11月3日, 杜勇)

<http://www.imdpm.net>

1. 课程名称: 材料热力学

总学时: 32

参考书:

- (1) 合金热力学, 石霖编著, 机械工业出版社, 1984年。
- (2) 材料热力学, 徐祖耀、李麟著, 科学出版社, 第三版, 2005年。
- (3) 材料热力学, 材料科学与工程学科研究生教学用书, 徐祖耀主编, 高等教育出版社, 2008年。
- (4) 计算物理化学—冶金和材料, 乔芝郁、许志宏、刘洪霖等, 冶金工业出版社, 1999年。

适应专业: 金属材料及热处理 粉体材料 材料化学

2. 课程目的

本课程主要由2部分组成。第一部分主要是向学生讲授材料热力学的基本及相应的前沿知识; 第二部分简述材料设计过程中涉及到的热力学问题, 通过具体实例分析, 使学生掌握运用所学理论知识解决实践问题的办法。

课程的基本内容以及重点难点

多组元体系热力学, 溶体相的热力学模型, 希尔反应图和相图拓扑学, 材料设计过程中的热力学。

课程教学安排

章节	内容	学时	备注
序言 第一章	课程概论 以多组元体系热力学和动力学数据库为基础的高性能材料设计 § 1.1 背景和思路 § 1.2 热力学和动力学数据库的建立方法 § 1.3 铝合金微结构的表征:模拟与实验 § 1.4 硬质合金及耐磨涂层:模拟与实验 § 1.5 研究室简介	6	
第二章	热力学基础 § 2.1 二元系的摩尔吉布斯自由能 § 2.2 理想溶液 § 2.3 混合量 § 2.4 过剩量 § 2.5 描述替换溶液的经验方法 § 2.6 真实溶液 § 2.7 吉布斯—杜亥姆公式的应用	12	

	§ 2.8 稀溶液的近似处理 § 2.9 两个热力学计算的练习 § 2.10 磁性对热力学性质的贡献 § 2.11 热力学性质的估算 § 2.12 稳定图及其在界面反应中的应用 § 2.13 1733 到 2010 年热力学发展的里程碑简介 § 2.14 热力学第四定律		
第三章	希尔反应图和相图拓扑学 § 3.1 理论背景 § 3.2 希尔反应图的标准格式 § 3.3 退化平衡 § 3.4 四元体系的相图拓扑学 § 3.5 练习及解析	8	
第四章	计算热力学、计算动力学与材料设计 § 4.1 凝固过程中的显微组织与显微偏析 § 2.2 热力学计算在 CVD 和 PVD 工艺设计中的运用 § 4.3 环境和能源问题 § 4.4 Scheil 凝固模型计算、相场方法介绍及应用	4	
	平时成绩		40%
	考试	2	60%