

辽宁科技大学 2022 年全国硕士研究生入学考试

《材料科学基础》考试大纲

科目代码：804

I. 考试性质

材料科学基础考试是为辽宁科技大学材冶学院材料科学与工程学科招收硕士研究生而设置的具有选拔性质的全国统一入学考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试学生掌握大学本科阶段材料科学基础课程的基本知识、基本理论，以及运用材料科学与工程学科的基础理论和方法分析和解决问题的能力，评价的标准是高等学校本科毕业生能达到的及格或及格以上水平，以保证被录取者具有基本的材料科学与工程学科基础理论的素质，并有利于其他高等院校和科研院所相关专业的择优选拔。

II. 考查目标

材料科学基础科考试涵盖晶体结构、晶体结构缺陷、固体中的扩散、纯金属的凝固、二元合金相图、三元合金相图、材料的变形与再结晶、亚稳态材料。要求考生：

(1) 掌握材料内部的微观结构，包括原子态到聚合态，从理想的完整结构到存在各种缺陷的不完整晶体结构，原子和分子在固体中的运动，以及材料在受力变形时组织结构的变化和恢复过程。

(2) 掌握材料组织结构的转变规律，包括单组元转变，二组元间的相互作用及转变和三元系的相互作用规律，通过这些内容来了解材料的形成规律和存在状态。

III. 考试形式和试卷结构

1. 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟

2. 答题方式

答题方式为闭卷，笔试。

3. 试卷内容结构

晶体结构、晶体结构缺陷约 25%

固体中的扩散、纯金属的凝固约 25%

二元合金相图、三元合金相图约 30%

材料的变形与再结晶、亚稳态材料约 20%

IV. 考查内容

1. 晶体结构：掌握晶体的空间点阵、晶胞、晶向和晶面指数、典型的金属晶体结构、合金相结构、离子晶体结构，了解硅酸盐晶体结构、共价晶体结构。

2. 晶体结构缺陷：掌握各种晶体结构缺陷的基本类型及特征，重点是热缺陷、位错的基本类型和特征、位错的运动及运动位错的交割、晶界的种类及特征。

3. 固体中的扩散：掌握化学扩散、自扩散、稳态扩散和非稳态扩散的概念，菲克第一定律和第二定律的应用范围、扩散机制、扩散系数和影响扩散的因素。

4. 纯金属的凝固：掌握纯金属凝固的规律、热力学条件、均匀形核规律、长大方式及细化晶粒的途径，了解非均匀形核规律及晶体长大机制。

5. 二元合金相图：掌握相图的热力学基本要点（相律、杠杆定律、自由能—成分曲线），匀晶、共晶、共析、包晶相图及其合金的结晶过程，Fe-Fe₃C 相图及其合金的凝固、二元合金的凝固理论。

6. 三元合金相图：掌握三元相图的成分表示法、定量法则，三元匀晶相图及结晶过程，固态互不溶解三元共晶相图的投影图、结晶过程、等温截面、变温截面。

7. 材料的变形与再结晶：掌握单晶体塑性变形的的基本方式、产生条件，多晶体塑性变形的特点、塑性变形对材料组织及性能的影响及强化金属材料的方法。掌握冷变形金属在加热时组织和性能的变化、回复与再结晶机制、再结晶温度及影响因素、影响再结晶后晶粒大小的因素。

8. 亚稳态材料：了解纳米晶材料、准晶材料及非晶态材料的结构、性能、形成过程及应用。

V. 参考书目

《材料科学基础教程》 主编 王亚男 冶金工业出版社

《钢铁冶金原理》考试大纲

科目代码：805

I. 考试性质

钢铁冶金原理考试是为辽宁科技大学材料与冶金学院冶金工程学科招收硕士研究生而设置的具有选拔性质的全国统一入学考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试学生掌握大学本科阶段钢铁冶金原理课程的基本知识、基本理论，以及运用钢铁冶金原理的基础理论和方法分析和解决问题的能力，评价的标准是高等学校本科毕业生能达到的及格或及格以上水平，以保证被录取者具有基本的钢铁冶金学科基础理论素质，并有利于其他高等院校和科研院所在相关专业上的择优选拔。

II. 考查目标

钢铁冶金原理科考试涵盖冶金热力学基础、冶金动力学基础、金属熔体、冶金炉渣、化合物形成-分解及碳、氢燃烧反应、氧化物还原熔炼反应、氧化熔炼反应及钢液的二次精炼反应。要求考生：

(1) 掌握冶金热力学、冶金动力学的基础理论及冶金熔体和炉渣结构、热力学特性、化学性质及物理性质。

(2) 能运用冶金热力学、动力学的基础理论对钢铁冶金过程中的主要反应，例如化合物形成-分解及碳、氢燃烧反应，氧化物还原熔炼反应，氧化熔炼反应，钢液的二次精炼反应等进行具体分析，得出控制钢铁冶金过程反应的条件。

III. 考试形式和试卷结构

1. 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

2. 答题方式

答题方式为闭卷，笔试。

3. 试卷内容结构

试卷内容如下：

- (1) 冶金热力学基础、冶金动力学基础约 25%
- (2) 金属熔体、冶金炉渣、约 25%
- (3) 化合物形成-分解及碳、氢燃烧反应约 25%
- (4) 氧化物还原熔炼反应、氧化熔炼反应、钢液的二次精炼反应约 25%

试卷题型结构如下：

- (1) 问答题 (30 分)
- (2) 填空题 (24 分)
- (3) 简答题 (36 分)
- (4) 分析题 (30 分)
- (5) 计算题 (10 分)
- (6) 计算题 (10 分)
- (7) 计算题 (10 分)

无选答题。

IV. 考查内容

(1) 冶金热力学基础：化学反应的吉布斯自由能变化、标准吉布斯自由能变化、平衡常数及与此有关的溶液中活度的计算方法和实验方法。

(2) 冶金动力学基础：化学反应速率式，分子扩散及对流传质，反应过程动力学方程的建立。

(3) 金属熔体：冶金熔体的结构、热力学特性及物理性质、铁液中组元活度的相互作用系数。

(4) 冶金炉渣：二元渣系及三元渣系相图，熔渣结构理论假说、炉渣结构的离子理论，金属液与炉渣的电化学反应原理，熔渣的完全离子溶液模型，活度曲线图，熔渣的物理化学性质。

(5) 化合物形成-分解及碳、氢燃烧反应：化合物形成-分解热力学原理，碳酸盐分解反应，金属氧化动力学，可燃气体、固体碳燃烧反应及气相平衡成分计算。

(6) 氧化物还原熔炼反应：氧化物还原热力学，氧化物间接与直接还原反应，金属热还原反应，铁的渗碳，熔渣中氧化物的还原反应，高炉脱硫反应。

(7) 氧化熔炼反应：氧化熔炼反应物化原理，Mn、Si、Cr、V、Nb、W 氧化反应，脱碳、脱磷、脱硫反应，吸气及脱气反应，脱氧反应。

(8) 钢液的二次精炼反应：钢液的真空、吹氩处理，合成渣、喷吹粉料及钢中夹杂物的变形处理。

V. 参考书目

《钢铁冶金原理》第三版 主编 黄希祐 冶金工业出版社

《传热学》考试大纲

科目代码：806

I. 考试性质

传热学课程是为辽宁科技大学材冶学院动力工程及工程热物理学科招收硕士研究生而设置的具有选拔性质的全国统一入学考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试学生掌握大学本科阶段传热学课程的基本知识、基本理论，以及运用热工学科的基础理论和方法分析和解决问题的能力，评价的标准是高等学校本科毕业生能达到的及格或及格以上水平，以保证被录取者具有基本的传热学基础理论的素质，并有利于其他高等院校和科研院所相关专业上的择优选拔。

II. 考查目标

传热学科考试涵盖绪论、稳态热传导、非稳态热传导、导热问题的数值解、对流传热的理论基础、单相对流传热的实验关联式、相变对流传热、热辐射的基本定律及实际物体的辐射特性、辐射换热的计算、传热过程分析与换热器计算。

要求考生：

(1) 要求学生熟练掌握导热、对流和热辐射三种热量传递方式的物理概念、特点和基本规律，并能综合应用这些基础知识正确分析工程实际中的传热问题。

(2) 掌握计算各类热量传递过程的基本方法，能对典型的工程传热问题进行计算，能对间壁式换热器进行原理性的热力设计。了解强化或削弱热量传递过程的方法，并能提出工程实际中切实可行的强化或削弱传热的措施。

III. 考试形式和试卷结构

1. 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟

2. 答题方式

答题方式为闭卷，笔试。

3. 试卷内容结构

基本概念 30%

基本分析 30%

基本计算 40%

IV. 考查内容

(1) 传热学的研究内容和方法;传热学的研究对象及其应用;热量传递的基本方式: 导热、对流和热辐射;热量传递的计算公式;传热过程及热阻概念。

(2) 导热基本定律(傅立叶定律)、导热微分方程式、通过平壁和圆筒壁的导热(第一, 第三类边界条件)的分析及计算、通过肋片导热的分析及计算。

(3) 非稳态导热的基本概念、一维非稳态导热问题的求解及诺谟图、集总热容系统的分析及求解、二维、三维非稳态导热问题的求解。

(4) 数值解法求解导热问题的思路;节点离散方程;非稳态导热问题的离散格式及稳定性条件。

(5) 牛顿冷却公式;流动边界层和温度边界层;影响对流换热的因素;局部表面传热系数与平均表面传热系数;常物性流体对流换热的微分方程组及其定解条件;流体流动时的边界层能量微分方程;边界层能量积分方程;相似原理及准则方程;实验数据的整理方法。

(6) 理解相似原理或量纲分析在指导对流换热实验中的作用, 准则方程的导出。掌握实验数据的整理方法。圆管及非圆形通道内(层流和湍流)强制对流换热;外掠单管及管束强制对流换热;简单形状物体的大空间自然对流换热;有限空间自然对流换热。

(7) 珠状凝结和膜状凝结;竖壁层流膜状凝结换热分析解;竖管外和竖壁上与水平管和管束外凝结换热的计算;凝结换热的影响因素及强化;大容器饱和沸腾曲线;临界热流密度;大容器饱和核态沸腾换热、临界热流密度的计算;沸腾换热的影响因素及强化。

(8) 热辐射的本质及特征;黑体热辐射的基本定律;黑体辐射函数;实际物体表面辐射特性;漫射表面和灰体;基尔霍夫定律。

(9) 角系数的定义和性质;角系数的计算;代数分析法;有效辐射;被透明介质隔开的漫灰表面间辐射换热的计算;辐射换热的强化与削弱;气体辐射特点和影响气体辐射发射率的因素。

(10) 传热过程与传热系数;临界热绝缘直径;对数平均温差;换热器型式;换热器的热计算;传热的强化与削弱;传热问题综合分析;污垢热阻及其确定方法。

V. 参考书目

《传热学》第四版 主编: 杨世铭 陶文铨 高等教育出版社