**昆明理工大学博士研究生入学考试**

**《材料加工原理》考试大纲**

**第一部分 考试形式和试卷结构**

**一、考试方式：**考试采用闭卷笔试方式，试卷满分为100分。

二、**考试时间：**180分钟。

**三、试卷内容结构**

材料成形过程中的凝固与冶金原理部分，约占50%。

材料成形力学原理部分，约占50%。

**四、试卷题型结构**

问答题 约占60%。

论述、分析、计算题 约占40%。

**第二部分 考察的知识及范围**

**第一章.液态金属的结构与性质**

液态金属的结构、液态金属的黏度和表面张力

**第二章 液态金属的充型能力**

液态金属充型能力的基本概念、液态金属的停止流动机理与充型能力、影响充型能力的因素

**第三章 凝固温度场**传热基本原理、铸造过程温度场、熔焊过程温度场

**第四章 晶体形核与生长**

液-固相变驱动力及过冷度、凝固形核、晶体生长

1. **单相合金凝固**

凝固过程中的溶质再分配、合金凝固界面前沿的成分过冷、成分过冷对合金单相固溶体结晶形态的影响、界面稳定性动力学分析、枝晶间距

1. **多相合金凝固**

共晶组织的分类及特点、规则共晶的凝固、共晶与枝晶相的竞争生长、非小平面-小平面非规则共晶的结晶、包晶凝固

1. **铸件与焊缝宏观组织及其控制**

铸件的宏观组织、表面激冷晶区及柱状晶区的形成、内部等轴晶的形成机理、铸件宏观结晶组织的控制、焊接熔池凝固及控制

1. **特殊条件下的凝固与成形**

快速凝固、失重条件下的凝固、定向凝固

1. **液态金属与气相的相互作用**

气体的来源与产生、气体在金属中的溶解、气体对金属的氧化、气体的影响与控制

1. **液态金属与熔渣的相互作用**

渣相的作用与形成、渣体结构及碱度、渣相的物理性质、活性熔渣对金属的氧化

1. **液态金属的净化与精炼**

液态金属的脱氧、液态金属的脱碳精炼反应、液态金属的脱硫、液态金属的脱磷

1. **焊接热影响区的组织与性能**

焊接热循环、焊接热循环条件下的金属组织转变特点、焊接热影响区的组织与性能分析

1. **缺陷形成与控制**

合金中的成分偏析、气孔与夹杂、缩孔与缩松、应力、热裂纹、冷裂纹

1. **金属塑性成形的物理基础**

金属在冷态下的塑性变形、金属的热塑性变形、对塑性和变形抗力的影响因素、金属的超塑性

1. **应力分析**

张量的基本知识、外力、应力和点的应力状态、主应力和主切应力、应力平衡微分方程、应力莫尔圆

1. **应变分析**

位移与应变、质点的应变状态和应变张量、小应变几何方程、应变连续方程、塑性变形体积不变条件、速度分量和速度场、位移增量和应变增量、应变速率张量、对数应变、平面问题和轴对称问题

1. **屈服准则**

材料真实应力-应变曲线及材料模型、理想塑性材料的屈服准则、屈服准则的几何表达、两个屈服准则的统一表达式、应变硬化材料的屈服与加载表面

1. **材料本构关系**

弹性应力应变关系、塑性应力应变关系、增量理论、全量理论

1. **金属塑性变形与流动问题**

金属流动方向——最小阻力定律、影响金属塑性变形和流动的因素、不均匀变形、附加应力和残余应力、金属塑性成形中的摩擦和润滑

1. **塑性成形力学的工程应用**

金属塑性成形问题的求解方法概述、主应力法及其求解要点、主应力法的应用、滑移线的基本理论、滑移线法的应用、塑性极值原理和上限法、上限法的应用