华南理工大学2023年硕士研究生入学  
《金属材料与性能分析（929）》考试大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 命题方式 | 招生单位自命题 | 科目类别 | 复试 |
| 满分 | 100 | | |
| 考试性质 | | | |
| 考试方式和考试时间 | | | |
| 试卷结构 考试题型 1、填空题：25分 2、选择题：15分 3、简答题：30分 4、论述题：30分 | | | |
| 考试内容和考试要求 929《金属材料与性能分析》考试大纲  一、考试目的 《金属材料与性能分析》作为材料科学与工程（金属材料及加工工程）、材料与化工（金属材料）专业硕士学位复试笔试科目，目的是考察考生是否具备材料科学与工程领域专业硕士学位所要求的专业知识水平。  二、考试的性质与范围 本考试测试考生单项和综合专业知识水平的。考试范围包括材料的力学与物理性能（~35%），金属材料及热处理（~30%）、材料组织结构分析（~35%）的专业知识及技能。  三、考试基本要求 要求考生较好掌握材料的力学性能与物理性能，金属材料及热处理、材料组织结构分析方法课程的专业知识和综合技能，达到相关课程本科教学大纲要求。  四、考试形式 闭卷笔试。采取客观试题与主观试题相结合，各项试题及分数的分布情况见“考试题型”一节。  五、考试内容（或知识点） 总分100分，含三部分： （一） 材料力学与物理性能部分（~35%） 1、材料的常规力学性能 单向拉伸性能、压缩性能、扭转性能、剪切性能、缺口效应、硬度、冲击韧性 2、材料的变形与断裂 弹性变形、塑性变形特点、塑性变形机理、临界分切应力、理论屈服应力、应变硬化、断裂类型、断口、断裂机制、断裂韧性、 3、材料的疲劳 疲劳基本概念、疲劳断口、疲劳曲线和疲劳极限、疲劳缺口敏感度和疲劳裂纹扩展速率、疲劳裂纹的萌生和扩展 4、不同工程环境下的力学性能 高温蠕变曲线和蠕变极限、持久、蠕变变形机制、冲击韧性、应力腐蚀断裂、氢脆、摩擦与磨损基本概念、磨损机理 5、热学性能 热容的定义、金属材料的热容、热膨胀的表征和意义、热膨胀的物理本质、热传导的表征和意义、热传导的物理机制、影响热导率的因素 6、磁学性能 磁学基本量、物质磁性分类、铁磁性物质的磁化曲线和磁滞回线、磁各向异性、磁致伸缩、自发磁化和磁畴 7、电学性能 导电性基本概念和表征、导电机理、金属和半导体的电学性能、超导电性、介电性的基本概念和表征、介电极化基本概念、节电损耗和介电强度基本概念、热电效应与本质、材料热电性能表征、铁电性基本概念、热释电效应与本质 8、光学性能 光的基本性质、光在固体中的传播（折射、反射、吸收、散射和透射）、材料光发射的基本概念、电光效应和磁光效应基本概念 10. 金属材料的腐蚀 腐蚀机理、化学腐蚀和电化学腐蚀机理、极化与极化曲线、钝化、提高金属耐蚀性的途径 （二）金属材料及热处理部分 1、金属强韧化： 金属材料的强度、塑性和韧性，强化机制，改善塑性和韧性的途径 2、钢的热处理工艺： 钢的退火种类、工艺及组织性能的变化，钢正火工艺及目的，钢的淬火工艺、组织和性能，钢的淬透性及其测定方法，钢的回火工艺及性能特点，钢的表面处理及化学热处理。 3、钢铁材料： 钢的分类及编号，合金元素在钢中的作用，常用工程结构用钢、机器零件用钢如渗碳钢、调制钢、弹簧钢、滚动轴承用钢等热处理工艺及性能，常用工具钢如刃具钢、量具钢、冷热模具钢热处理工艺及性能特点，不锈钢的种类及热处理工艺。 4、铸铁 铸铁的分类，铸铁中石墨组织形态对性能的影响，常用铸铁及其热处理工艺，特殊性能铸铁。 5、有色金属及合金 铝及其合金的性能特点及分类，铝合金的强化方式，可热处理强化铝合金热处理工艺及性能，铜及其合金的种类、热处理工艺特征，钛及其合金的种类和热处理工艺，轴承合金的种类及性能。 6、机械零件选材及加工路线分析 选材的一般原则、零件设计与热处理工艺性的关系、典型零件的选材及工艺分析 （三） 材料组织结构分析部分 1、X射线衍射分析 X射线产生原理、X射线与物质的交互作用、X射线衍射几何学、布拉格方程、爱瓦尔德图解、倒易点阵、X射线衍射强度学、X射线衍射相对强度、结构因子与结构消光、X射线衍射方法与衍射仪、X射线物相定性分析方法、X射线宏观应力测定方法 2 透射电子显微分析 电子光学原理、像差、透射电子显微镜的基本结构、电子显微镜中的成像与衍射操作、选区电子衍射、立方结构晶体的单晶电子衍射花样与多晶电子衍射花样标定、衍射衬度原理、明暗场成像方法、透射电子显微镜在材料研究中的应用 3、扫描电子显微分析 扫描电子显微镜的结构与工作原理、扫描电镜的分辨率、放大倍率与景深、二次电子与背散射电子、面形貌衬度与原子序数衬度、扫描电子显微镜在材料研究中的应用 4、X射线微区成分分析 特征X射线的产生、X射线性质与应用、能谱仪与波谱仪的工作原理、X射线微区成分分析的空间分辨率概念与应用、能谱仪与波谱仪的应用  六、考试题型 1、填空题：25分 2、选择题：15分 3、简答题：30分 4、论述题：30分 | | | |
| 备注 | | | |