华南理工大学2022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 929《金属材料与性能分析》作为材料加工工程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加工工程（金属材料方向）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 | | | |