2025年硕士研究生入学考试初试自命题科目考试大纲

|  |  |
| --- | --- |
| **科目代码、科目名称** | 812 材料科学基础 |
| **一、基本内容**第1章 材料与材料科学了解材料在工农业生产、科学技术进步、国防领域的重要地位及其作用。了解人类社会发展的四次技术革命。掌握材料的定义、材料的分类方法及材料的四个要素。掌握典型材料的生产工艺流程，了解材料科学与工程的发展趋势。第2章 材料的组成、结构与性能了解组元、相、组织、固溶体的概念，了解材料组织的分类。掌握三大类材料的化学组成。了解化学键的种类、概念，了解晶体的概念、晶体的基本性质，了解晶系的概念。了解缺陷的概念及其分类。掌握平行六面体的选取原则、晶胞的概念，了解典型的晶体结构及代表物质。了解高分子材料的结构，掌握复合材料的结构模式。掌握三大类材料的主要特性。了解三大类材料的化学稳定性特点。了解强度、塑性、硬度等概念，了解力学性能测试方法，了解力学性能与结构之间的一般规律。掌握热容、热膨胀、热传导、耐热性概念，了解热传导机理，掌握影响材料热性能的因素。了解导电、介电、铁电、压电等概念。了解磁性材料的磁晶各向异性、静磁能等概念，了解磁现象及其物理量，掌握磁性材料的分类。了解光学性能的基本概念，了解荧光性能的基本概念。第3章 材料的制备方法了解天然矿物原料选矿的原理及基本方法，掌握常见的无机合成原料。掌握天然高分子化合物种类，了解有机合成原料及制造高分子合成材料的主要过程。了解材料制备的三大类方法及典型实例。了解常用的粉体合成制备方法。第4章 材料成型了解成型的概念，了解三大类材料成型方法的选择。掌握自由流动成型的原理，了解三大类典型自由流动成型的工艺过程，掌握空心注浆、实心注浆的差异，了解烧成方法的分类。了解塑料注射成型、玻璃吹制成型工艺过程。了解塑性成型原理，了解金属锻造、陶瓷挤压成型、橡胶压出成型工艺过程。第5章 10种产品生产过程了解玻璃的分类和发展历史，了解玻璃的生产工艺过程，掌握玻璃退火的意义，了解玻璃深加工技术。了解陶瓷的概念、分类及发展历史，了解陶瓷的制备工艺，掌握特种陶瓷生产工艺过程的特点。了解水泥的发展历史及分类，掌握水泥的组成，了解水泥的生产方法及生产工艺流程，了解水泥生产中的环境问题。掌握玻璃、陶瓷、水泥生产工艺过程的差异。了解钢铁材料的分类和作用，掌握按化学成分对钢进行的分类，了解碳素钢中的主要元素Si、Mn、S、P的作用，了解碳素钢的性能特征。掌握铁碳合金的基本组织中的铁素体、奥氏体、渗碳体、珠光体的概念及其性能特征，掌握铁碳合金室温平衡组织的组成，了解碳含量变化对铁碳合金平衡组织和性能的影响。了解钢材的加工成型方法：轧制、锻造、拉拔、挤压的基本概念。了解钢材热处理的概念和整体热处理的分类，掌握钢的退火的概念、目的及分类（按退火目的）。了解有色金属的分类及作用，掌握铝合金的分类、特征及用途。了解橡胶的种类与性能，掌握橡胶硫化的意义与概念，了解丁苯橡胶的化学组成、聚合方法，了解补强与填充体系的作用及种类，掌握硫化在实现橡胶使用性能中的必要性，了解橡胶轮胎生产用的主要原材料（橡胶、助剂及骨架材料），了解轮胎的制造工艺及发展趋势。了解聚烯烃的定义与分类，掌握聚乙烯的分类（LDPE、HDPE、LLDPE），掌握LDPE、HDPE和LLDPE的分子结构及性能的差异，了解聚乙烯薄膜的生产方法，掌握挤出、吹塑生产工艺过程，了解聚丙烯的性能与应用领域，掌握等规、间规及无规聚丙烯的结构与结晶度的差异。了解聚氯乙烯树脂生产的聚合方法（乳液聚合、悬浮聚合及本体聚合），掌握聚氯乙烯树脂不稳定的原因及聚氯乙烯树脂的稳定技术（添加热稳定剂），了解聚氯乙烯常用的热稳定剂的分类，掌握聚氯乙烯增塑剂的定义与作用，了解聚氯乙烯树脂常用的增塑剂种类，了解电线电缆包覆采用的挤出法成型加工工艺。了解纤维的概念、合成纤维的纺丝方法（熔体纺丝、湿法纺丝及干法纺丝），了解聚酯纤维的品种（PET、PBT及PPT）。了解热固性树脂与热塑性树脂的差异，了解常见的热固性树脂，了解环氧树脂的概念及分类，掌握固化剂的概念与作用，了解玻璃钢的概念与分类，了解玻璃钢的主要成型方法及发展趋势，了解玻璃钢纤维缠绕成型工艺，了解玻璃钢的性能与应用。第6章 材料应用了解高温、超硬、高强高韧等结构材料的种类、特点及其在工业、军事等领域的应用，掌握高温结构材料在陶瓷烧结、玻璃熔炉及高温动力设备（舰船、飞机、汽车、坦克发动机；导弹、火箭发动机）中的应用。了解功能材料的概念，根据电、磁、智能、敏感、光、梯度功能等特性，掌握陶瓷等无机非金属材料在功能材料中的应用，特别是先进功能材料在工业、农业、军事、航空航天及日常生活中的应用。了解三大类生物材料的种类、典型材料及应用，掌握医用钛合金的主要性能特点，了解生物复合材料的概念、种类及应用。了解纳米材料的种类、制备方法，了解纳米材料的特性及应用。了解复合材料的组成、分类和特点，掌握基体、增强体的概念及典型材料，了解典型复合材料的应用。了解能源材料的概念，了解能源分类，掌握中国能源结构现状，掌握新能源材料概念、分类及应用。了解航空航天材料的发展、分类，掌握航空航天用材料的一般性能要求，了解典型的航空航天材料及应用，掌握铝合金时效强化的概念及方法。了解海洋工程材料的一般要求，了解海洋工程材料的分类、典型材料及应用。第7章 材料与环境了解环境污染的概念，掌握材料与环境的三个方面关系，了解三大类材料的环境污染问题。了解冶金工业的“三废”、陶瓷的“三废”及“白色污染”的危害。了解三大类材料在环境中的劣化现象，了解金属腐蚀的分类及机理，掌握影响腐蚀的因素，掌握防止金属材料腐蚀的方法。了解水泥混凝土的侵蚀及防护。了解高分子材料的老化机理，掌握影响高分子材料老化的因素。了解材料去污染的概念，掌握三大类材料的防护方法及应用。第8章 材料生态设计与材料再生了解可持续发展的必要性及实施可持续发展的主要措施。了解环境材料的特征，了解金属材料生态设计的方向，掌握可循环金属材料设计的要求，了解钢铁工业生态化思路，了解清洁生产的概念及内容。了解无机非金属材料的种类，掌握无机非金属材料面临的主要生态环境问题，了解无机非金属材料生态化设计的方法、要点及具体实施措施。掌握环境友好材料的概念，了解高分子合成工业绿色化和再生循环技术，了解高分子材料生态设计的内容，掌握生物降解材料的概念、分类（根据生产方法）。掌握材料再生的概念及意义，了解废钢铁、废铝、废铜的再生方法，了解无机非金属材料固体废弃物的回收再利用，掌握高分子材料废弃物的来源及再生技术的分类，了解废旧塑料、废旧橡胶的再生技术。第9章 材料选用了解理想材料的特征，掌握材料选择的基本原则。从使用性能（工作环境、力学性能、物理性能等）、工艺性能、经济性、环境与资源等方面出发，掌握材料选用的一般标准。 |
| **二、考试要求（包括题型、分数比例等）**1、名词解释（共5小题，每小题3分，共计15分）2、简答题（共6小题，共计55分）3、作图、计算、论述题（共8小题，每小题10分，共计80分）不可使用计算器 |
| **三、主要参考书目**周达飞，陆冲，宋鹂．材料概论（第三版）．北京：化学工业出版社，2015 |