

《材料科学基础》考试大纲及推荐书目

一、考试要求

了解材料科学与工程学科的基本知识体系；掌握印刷包装材料的核心理论与关键技术；能够熟练运用相关原理与方法，分析并解决本领域实际工程与科研问题，充分体现本学科的印刷包装材料特色。

二、考试题型

本科目 150 分，考试题型：名词解释、简答题、论述题。

三、考试大纲内容

第一部分 材料科学与工程基础

（一）材料发展简史

1. 材料的定义；2. 材料科学的由来；3 材料科学的作用；4. 材料的分类；5. 各类材料的基本性质；6. 材料科学与工程四要素的关系。

重点：

熟悉材料的分类、各类材料的基本性质、材料科学与工程四要素的关系。

（二）原子结构与原子键

1. 物质的组成、状态及结构；2. 材料的原子结构；3. 原子之间相互作用和结合；4. 多原子体系中电子的相互作用与稳定性。

重点：

原子的键合作用、原子间主价键。

（三）金属与陶瓷的结构

1. 晶体结构的节本概念；2. 晶胞；3. 金属晶体结构；4. 金属密度计算；5. 陶瓷晶体结构；6. 晶相指数与晶面指数的标定方法；7. 线密度与面密度的计算方法；8. 密排晶体结构；9. 单晶与多晶材料；10.

材料的各项异性；11. X 射线衍射：晶体结构的确定。

重点：

结晶学的基础知识，晶体特征和描述方法，原子的密堆积。

（四）高分子结构

1. 高分子基本概念、分类和命名；2. 聚合物分子量；3. 分子形状；4. 分子结构；5. 分子构型；6. 热塑性与热固性聚合物；7. 共聚物；8. 聚合物的结晶度。

重点：

聚合物的结晶度与密度、硬度、强度、塑性的关系，聚合物平均分子量计算。

（五）固体缺陷

1. 金属、陶瓷、高分子材料中的点缺陷；2. 固体中的杂质；3. 位错；4. 伯格斯矢量；5. 面缺陷；6. 体缺陷。

重点：

空位和自空隙原子晶体缺陷，刃型位错、螺型位错和混合位错。

第二部分 印刷材料及适性

第一篇 纸制品在印刷与包装中的应用

第一章 印刷纸的组成及制造

1. 主要内容

纸张的基本组成；辅助成份；造纸工艺过程对纸张性能的影响。

2. 重点内容

纸张组成及制造工艺对性能的影响；纸张的各种成份对纸张性能影响的机理。

第二章 纸张的结构

1. 主要内容

纸张的基本物理结构；纸张的水平结构和垂直结构；纸张的孔隙结构。

2. 重点内容

纸张的方向性和正反两面性；纸张的孔隙结构和孔径分布的表征。

第三章 纸和纸板的基本物理性能

1. 主要内容

印刷适性的概念；定量，厚度，紧度；平滑度和表面可压缩性；纸张的吸收性。

2. 重点内容

纸的吸收性、表观平滑度、印刷平滑度等概念及对印刷的影响；印刷平滑度与表面可压缩性的关系。

第四章 纸和纸板的力学性质

1. 主要内容

材料应力应变特性；纸张的抗张强度与伸长率；耐折度和撕裂度、纸张的表面强度。

2. 重点内容

纸张表面强度的概念及该性能的测量方法，这些性能对印刷工艺过程的影响；VVP 值的概念及应用。

第五章 纸张的光学性质

1. 主要内容

光学现象；白度；不透明度；光泽度；纸张的表面效率。

2. 重点内容

白度、不透明度、光泽度对印刷品质量的影响；白度、不透明度、光泽度概念的准确定义、表达及测试原理和方法。

第六章 纸张的吸湿性与酸碱性

1. 主要内容

纸张的含水量及测量；影响纸张含水量的因素；纸张吸湿变形对强度和尺寸稳定性的影响；纸张吸湿、脱湿的滞后效应及调湿处理；纸张 pH 值。

2. 重点内容

纸张吸湿变形的特点；纸张吸湿、脱湿滞后效应的原因及应用。

第七章 其他承印材料

1. 主要内容

其它承印材料指的是合成纸；塑料薄膜；金属片基或金属箔型材料和各种复合材料的构成与制造方法；塑料薄膜等材料的组成、特点、印刷适性；塑料薄膜的印前电晕处理。

2. 重点内容

非植物纤维承印材料的分类及应用；非植物纤维承印材料的性能分析和印刷适性。

第二篇 油墨

第八章 绪论

1. 主要内容

油墨的定义；油墨发展简介；油墨的组成和分类。

2. 重点内容

油墨的各种分类方法；连结料的概念及作用。

第九章 颜料

1. 主要内容

颜料的作用；颜料的理化指标；常用无机颜料及特性；有机颜料结构特点及应用；填充料的作用和常用类型。

2. 重点内容

颜料的理化性能与油墨性能的关系；颜料的结构及其特点。

第十章 连结料与助剂

1. 主要内容

连结料的作用；连结料组分及其结构；各种常用的连结料；辅助成分。

2. 重点内容

常用连结料的组成和性质；各种成分的结构与性能的关系。

第十一章 油墨的结构及油墨的制造

1. 主要内容

决定油墨品质的因素；油墨的固-液结构及稳定性；油墨的制造工艺及设备。

2. 重点内容

油墨固-液结构；表面活性剂的结构及对油墨性质的影响。

第十二章 油墨的干燥性质

1. 主要内容

油墨的附着；油墨的渗透干燥；油墨的挥发干燥；油墨的氧化结膜干燥；光固化干燥；油墨干燥性测量方法。

2. 重点内容

油墨附着条件；各类油墨的干燥类型、适用范围及影响干燥的主要因素；干燥机理。

第十三章 油墨的光学性质、耐抗性及细度

1. 主要内容

油墨膜层的光泽；油墨膜层的透明度或遮盖力；油墨的颜色；油墨的耐抗性；油墨的细度。

2. 重点内容

影响膜层光学性质的主要因素；油墨色偏和灰度产生原因及颜色测量。

第十四章 油墨的流变特性与印刷适性

1. 主要内容

流体的应力与变形/应变，流体模型的建立，油墨的粘度和屈服值及测量；油墨的触变性及其测量；油墨的粘温特性；油墨的粘着性及其测量；油墨的拉丝性及其测量

2. 重点内容

流体流变模型的建立，油墨粘度、屈服值概念；对印刷过程及印刷品质的影响；油墨的粘弹性，油墨的粘温特性的应用。

第十五章 各类油墨及应用

1. 主要内容

各种模拟印刷所用的平版、凸版、凹版、孔版油墨；数字印刷油墨。

2. 重点内容

各类油墨的主要特点和印刷适性；各类油墨的成分及作用。

四、推荐书目

1. 小威廉 卡斯丽特, 大卫 来斯威什著, 郭福 马立民等译. 《材料科学与工程基础》(原著第四版). 化学工业出版社. 2015 年 2 月

2. 印刷材料及适性(第二版), 主编: 齐晓堃, 文化发展出版社, 2008 年。