

# 河北省普通高等学校专升本考试

## 金属材料工程专业考试说明

### 第一部分：金属材料及热处理

## I.课程简介

### 一、内容概述与要求

金属材料及热处理考试是为招收金属材料工程联考专业专科升本科学生而实施的入学考试。为了体现金属材料工程联考专业对专科升本科学生入学应具备的金属学知识和能力的要求，金属材料及热处理考试分为两大部分：金属学基础部分和热处理原理部分，考试结构构成主要集中在金属学基础部分。

参加金属材料及热处理考试的考生应理解《金属材料及热处理》中金属的晶体结构、纯金属的结晶、二元合金的相结构与结晶、铁碳合金、金属及合金的塑性变形、金属及合金的回复与再结晶、扩散、钢的热处理原理这八部分的基本概念和基本理论；掌握上述部分学习的基本方法；能够运用所学的基础知识来分析并解决一些简单的实际问题。金属学考试主要是针对考生对金属学基础知识掌握程度的考核，及一些简单实际问题的分析考核。

### 二、考试形式与考试结构

考试采用闭卷、笔试形式，全卷满分为 150 分，考试时间 75 分钟。

试卷包括填空题、选择题、简答题、综合题。答案均在答题纸上作答。

填空题 40 分，选择题 40 分，简答题 50 分，综合题 20 分。

## II.知识要点与考核要求

### 一、概论

#### 1. 知识范围

金属学的研究对象、方法以及金属组织结构的基本轮廓（晶粒、晶界、亚晶、晶体结构），

以及金属材料的力学性能（强度、硬度、塑性、韧性）。

## 2. 考核要求

- (1) 金属和合金的区别；
- (2) 金属材料的机械性能即力学性能都有哪些；
- (3) 金属材料的强化机制。

## 二、金属和合金的固态结构

### 1. 知识范围

主要讲述金属和合金的晶体结构和结构缺陷，是重点章之一，本章包括了金属学中最基本的理论和概念，是学好该课程的基础。

晶体学基础部分应掌握双原子作用模型、晶体与非晶体、晶体结构与空间点阵、晶胞、晶格、14 种空间点阵、七大晶系、晶面指数与晶向指数、晶带与晶带轴。

纯金属的晶体结构部分应掌握典型金属的晶体结构（体心立方、面心立方、密排六方）、晶体中原子的堆垛、晶体结构中的间隙、原子半径、多晶型性、单晶体的各向异性与多晶体的各向同性，了解亚金属与镧系金属的晶体结构。

晶体缺陷部分应掌握点缺陷，包括空位和间隙原子、点缺陷的平衡浓度、点缺陷的运动；位错包括刃型位错、螺型位错、柏氏回路与柏氏矢量；界面包括晶界、大角度晶界与小角度晶界、亚晶界与相界、界面能、堆垛层错。

固态合金的相结构部分应掌握固溶体，包括固溶体的晶体结构、置换固溶体及其溶解度、间隙固溶体、有序固溶体及固溶体的微观不均匀性；中间相包括中间相的特点及分类、正常价化合物、电子化合物、间隙相和间隙化合物。

### 2. 考核要求

- (1) 金属的结合键和结合能。
- (2) 固态物质的分类（晶体和非晶体），空间点阵与晶体结构的区别以及三种典型的金属晶体结构（原子数、配位数、原子半径、密排面和密排方向）。给出晶面指数和晶向指数，会画出一个晶胞内的晶向和晶面（不考虑负号）。
- (3) 晶体缺陷：点、线、面缺陷。分别了解点缺陷有哪些，线缺陷主要是位错，位错分为螺型和刃型，及其和柏氏矢量的关系，面缺陷有哪些。

(4) 组织和相的概念，固溶体和金属化合物的定义及分类。

### 三、纯金属的结晶

#### 1. 知识范围

金属结晶的基本规律，即形核和长大过程。金属凝固的基本过程应掌握过冷现象与过冷度、形核与长大、孕育期。液态金属的微观结构部分，了解液态金属的性质、熔化时体积变化、熔化潜热、熔化熵。掌握相起伏、相起伏尺寸与过冷度、结晶潜热。纯金属凝固的热力学条件应掌握自由能（G）-温度（T）曲线、 $G_s < G_l$  时  $\Delta G < 0$  单位体积自由能（ $\Delta G_v$ ）与过冷度（ $\Delta T$ ）的关系。形核部分的内容为均匀形核、形核时能量的变化、临界晶核、临界晶核半径与过冷度、临界过冷度、临界形核功与过冷度、均匀形核率。非均匀形核、临界晶核半径与过冷度、临界形核功与过冷度、均匀形核功与非均匀形核功的关系、浸润角、非均匀形核率。长大的内容为 S-L 界面原子迁移动力学、动态过冷度、固液界面的微观结构、粗糙界面、光滑界面、界面形貌形成的条件、杰克逊因子、晶核长大机制、垂直长大、二维晶核长大、缺陷长大。纯金属凝固的生长形态应掌握 L-S 界面处的温度分布、正温度梯度、负温度梯度、垂直生长、平面状、台阶扩展生长、规则的几何外形、树枝状晶体。铸锭组织及其晶粒度，熟悉通过结晶过程获得细晶粒金属的主要途径，并能应用结晶过程基本理论说明铸锭组织的形成过程及改变铸锭组织的方法。

#### 2. 考核要求

- (1) 结晶的条件必须要过冷，过冷度的概念，以及结晶的微观过程（形核和长大）；
- (2) 结晶的驱动力和阻力，形核的基础；
- (3) 液态金属的结构；
- (4) 晶粒大小的控制（控制过冷度、变质处理、振动和搅拌）；
- (5) 铸锭三晶区的形成原因。

### 四、二元合金相图

#### 1. 知识范围

相平衡与相平衡图的基本概念、相律；二元相图的基本类型，杠杆定律，相律在相图中的应用；了解三元合金相图。弄清楚组元、相、组织、相组成物、组织组成物等基本概念；掌握匀晶、共晶相图、包晶相图，并会分析典型合金的结晶过程，会用杠杆定律，熟知相图

中相组成与性能的关系。

## 2. 考核要求

- (1) 相律和杠杆定律；
- (2) 成分过冷的概念、成分过冷对晶体长大形状和铸锭组织的影响、晶内偏析及解决方法；
- (3) 熟悉匀晶相图、共晶相图、共析相图。

## 五、铁碳相图

### 1. 知识范围

Fe—Fe<sub>3</sub>C 相图和典型合金的平衡结晶过程。掌握铁碳合金的基本相和组织，建立合金成分—组织—性能—用途之间的关系；能默绘 Fe—Fe<sub>3</sub>C 相图，掌握其点、线、区的物理意义等。掌握铁碳相图会分析铁碳合金缓冷过程中的组织变化，能应用杠杆定律计算合金的组织组成物和相组成物的相对量。

### 2. 考核要求

- (1) 铁碳合金的组元及基本相；
- (2) 铁碳相图分析；
- (3) 铁碳合金的平衡结晶过程及组织；
- (4) 含碳量对铁碳合金平衡组织和性能的影响；
- (5) 钢中的杂质元素。

## 六、金属及合金中的扩散

### 1. 知识范围

扩散的宏观定律，分析扩散的微观机理，给出固态扩散的实验规律和实际应用。内容为扩散方程，包括扩散第一方程、扩散第二方程、扩散第二方程的解及其应用举例；原子运动与扩散，包括扩散机理、扩散的激活能；了解反应扩散；影响扩散的因素包括温度、固溶体类型、晶体结构、合金元素。

### 2. 考核要求

- (1) 扩散机制、固态金属扩散的条件及分类；

(2) 影响扩散的因素。

## 七、金属及合金的形变

### 1. 知识范围

应力-应变曲线、金属变形的三个阶段。金属的弹性变形：弹性变形的特点及弹性模量、弹性变形的微观解释。掌握单晶体的塑性变形：滑移及滑移系、滑移带、滑移面、滑移方向、滑移的临界分切应力、硬位向、软位向、取向因子、影响临界分切应力的因素、滑移时晶面及晶向的转动等。孪生及扭折：孪生变形、孪生变形的特点、扭折。弄清多晶体的塑性变形：多晶体的塑性变形的特点、不均匀变形、协调变形、晶界强化、位错塞积、多晶体屈服强度高于单晶体。金属塑性变形后的组织与性能：塑性变形对金属组织的影响、显微组织、形变组织、亚结构、塑性变形后金属性能的变化、加工硬化及其微观解释、择优取向、残余应力。

### 2. 考核要求

- (1) 金属及合金的基本塑性变形方式、滑移和孪生的概念；
- (2) 三种常见金属的滑移系、面心立方结构和体心立方结构塑性好坏的比较；
- (3) 多晶体的塑性变形的特点、细晶强化和加工硬化的机理。

## 八、回复和再结晶

### 1. 知识范围

金属或合金形变后在加热过程中组织结构及性能的变化，即回复，再结晶及再结晶后的晶粒长大过程。掌握变形金属在加热过程中微观组织结构转变的基本规律，清楚回复及再结晶对金属组织与性能的影响，明确热加工的概念。

### 2. 考核要求

- (1) 形变金属与合金在退火过程中三个阶段组织及力学性能的变化；
- (2) 再结晶、二次再结晶、热加工的定义。

## 九、钢的热处理原理

### 1. 知识范围

钢的热处理原理。特别是结合铁碳相图选择钢的加热温度、运用 C 曲线确定过冷奥氏

体转变的组织 and 性能特征。掌握钢的热处理基本原理，结合 C 曲线，分析过冷奥氏体转变产物的组织 and 性能。

## 2. 考核要求

- (1) 普通热处理的分类；
- (2) 珠光体、贝氏体、马氏体的分类及组织形态，它们分别属于哪类固态相变；
- (3) 调质处理的定义、回火索氏体和索氏体的区别。

河北省教育考试院版权所有

### III. 模拟试卷及参考答案

## 河北省普通高等专科学校专升本考试

### 金属材料及热处理模拟试卷

(考试时间: 75 分钟)

(总分: 150 分)

说明: 请在答题纸的相应位置上作答, 在其它位置上作答的无效

一、填空题(本大题共 20 个空, 每空 2 分, 共 40 分。请在答题纸的相应位置上作答。)

- 1、常见的金属晶体类型有\_\_\_\_\_晶格、\_\_\_\_\_晶格和密排六方晶格三种。
- 2、金属的整个结晶过程包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_两个基本过程组成。
- 3、根据溶质原子在溶剂晶格中所处的位置不同, 固溶体分为\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_两种。
- 4、工程中常用的特殊性能钢有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、耐磨钢。
- 5、常用的常规热处理方法有\_\_\_\_\_、正火和淬火、\_\_\_\_\_。
- 6、随着回火加热温度的升高, 钢的\_\_\_\_\_和硬度下降, 而\_\_\_\_\_和韧性提高。
- 7、用光学显微镜观察, 上贝氏体的组织特征呈\_\_\_\_\_状, 而下贝体则呈\_\_\_\_\_状。
- 8、根据铸铁在结晶过程中的石墨化程度不同, 铸铁可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和麻口铸铁三类。
- 9、合金常见的相图有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、包晶相图和具有稳定化合物的二元相图。
- 10、 $\gamma$ -Fe、 $\alpha$ -Fe 的一个晶胞内的原子数分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

二、单项选择题(本大题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分。在每小题给出的四个备选项中, 选出一个正确的答案, 并将所选项前的字母填写在答题纸的相应位置上。)

- 1、晶格常数为  $a$  的体心立方晶体的原子半径可以表示为 ( )。

A  $\frac{\sqrt{2}}{4}a$       B  $\frac{\sqrt{3}}{4}a$       C  $\frac{\sqrt{2}}{2}a$       D  $\frac{\sqrt{3}}{2}a$

- 2、 $\alpha$ -Fe 是具有 ( ) 晶格的铁。

A 体心立方    B 面心立方    C 密排六方    D 无规则几何形状

- 3、以下哪种铸铁的断口呈灰黑色 ( )

A 马口铁    B 白口铸铁    C 麻口铸铁    D 灰铸铁

4、用于制造渗碳零件的钢称为（ ）。

A 结构钢 B 合金钢 C 渗碳钢 D 工具钢

5、合金发生固溶强化的主要原因（ ）。

A 晶格类型发生了变化 B 晶粒细化 C 晶格发生畸形 D 晶界面积发生变化

6、调质处理就是（ ）的热处理。

A 淬火+高温回火 B 淬火+中温回火 C 淬火+低温回火 D 淬火+低温退火

7、零件渗碳后，一般需经过（ ）才能达到表面硬度高而且耐磨的目的。

A 淬火+低温回火 B 正火 C 调质 D 淬火+高温回火

8、钢的晶粒细化以后可以（ ）。

A 提高强度 B 提高硬度 C 提高韧性 D 既提高强度、硬度又提高韧性

9、冷变形时，随着变形量的增加，金属中的位错密度（ ）。

A 增加 B 降低 C 无变化 D 先增加后降低

10、钢的热硬性是指钢在高温下保持（ ）的能力

A 高强度 B 高强度和高耐磨性 C 高抗氧化性 D 高韧性

三、简答题（本大题共 5 小题，每小题 10 分，共 50 分。）

1、什么是热脆，其产生的原因是什么？

2、影响扩散的主要因素有哪些？

3、简述共析钢的奥氏体化过程。



4. 钢常用的回火类型有哪几种？所得组织分别是什么？

5. 什么是成分过冷？成分过冷对晶体成长形状有哪些影响？

#### 四、综合题（20分）

画出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，标出各区相组成，并计算 W<sub>c</sub>=0.6%的钢的在室温下相组成含量。

# 金属材料及热处理参考答案

## 一、填空题（每空 2 分）

- 1、体心立方 面心立方
- 2、形核 长大
- 3、间隙固溶体 置换固溶体
- 4、不锈钢 耐热钢
- 5、回火 退火
- 6、强度 塑性
- 7、羽毛 针
- 8、灰口铸铁 白口铸铁
- 9、匀晶相图 共晶相图
- 10、4 2

## 二、单项选择题（每小题 4 分）

1 B 2 A 3 D 4 C 5 C 6 A 7 A 8 D 9 A 10 A

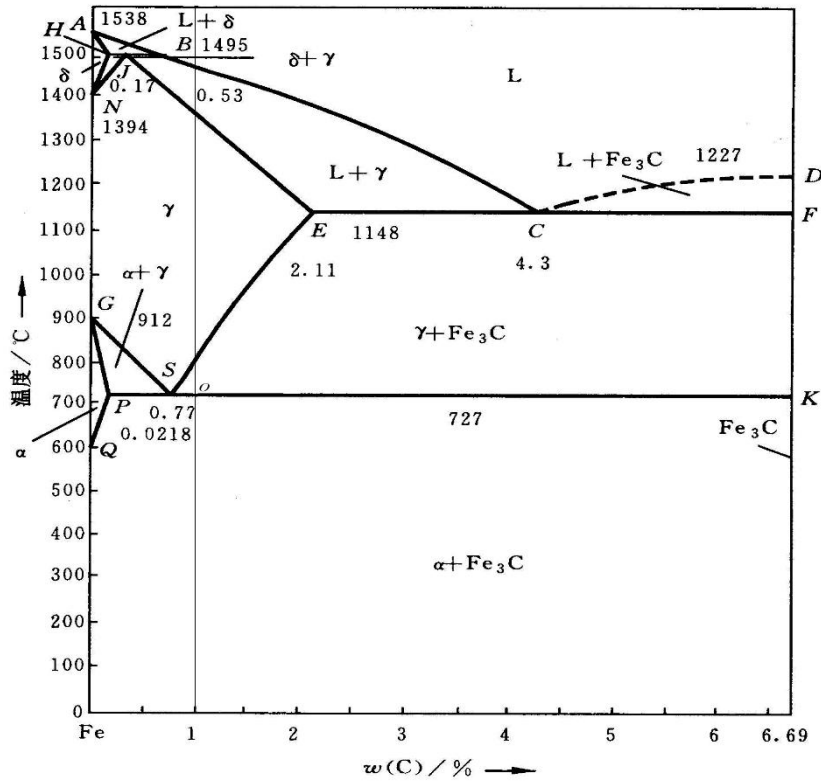
## 三、简答题（每小题 10 分）

- 1、答：由硫引起的在热加工时开裂的现象称为热脆。（5 分）  
产生的原因是（Fe+FeS）共晶体中的 FeS 严重偏析，分布于晶界，形成离异共晶。（5 分）
- 2、答：①温度（2 分）  
②晶体结构（2 分）  
③固溶体类型（2 分）  
④晶体缺陷（2 分）  
⑤化学成分的影响（2 分）
3. 答：1) 奥氏体形核； 2) 奥氏体晶核长大； 3) 残留渗碳体的溶解； 4) 奥氏体均匀化。  
(每点 2.5 分)
4. 答：低温回火（150~250℃之间）：回火马氏体；（3 分）中温回火（350~500℃之间）：  
回火屈氏体；（3 分）高温回火（500~650℃之间）：回火索氏体。（4 分）
5. 答：在固液界面前沿一定范围内的液相，其实际温度低于平衡结晶温度，出现一过冷区域，过冷度为平衡结晶温度与实际温度之差，这个过冷度是由于界面前沿液相中的成分差别

引起的，因此称之为成分过冷。（4分）

对晶体长大方式的影响：液固界面前端没发生成分过冷时，平面状生长；液固界面前端成分过冷很小时，形成胞状结构；液固界面前端成分过冷很大时，形成树枝状组织。（6分）

### 五、分析题（20分）



绘图 6 分，标出相 6 分；

相组成含量：

$$\alpha \text{ 相的相对含量: } (6.69 - 0.6) / (6.69 - 0.0218) \times 100\% = 91.3\% \quad (4 \text{ 分})$$

$$Fe_3C \text{ 相的相对含量: } 1 - 91.3\% = 8.7\% \quad (4 \text{ 分})$$

## 第二部分：金属材料概论

### I.课程简介

#### 一、内容概述与要求

本课程为金属材料工程联考专业的专业课，通过本课程教学内容的学习，要求学生全面了解现代烧结工艺过程和球团工艺过程，掌握现代高炉生产工艺与冶炼过程的特点和发展趋势，掌握烧结矿和球团矿的成矿机理与特点，能够分析铁氧化物在高炉内的还原过程和高炉内生铁与炉渣的形成过程，能够正确地进行高炉工艺计算，掌握高炉强化冶炼的主要技术手段和相应的基本原理。掌握顶吹转炉炼钢工艺、顶底复吹转炉炼钢工艺、电炉炼钢工艺，炉外精炼以及连铸工艺的基本理论和过程。

#### 二、考试形式与试卷结构

考试采用闭卷、笔试形式，全卷满分为150分，考试时间为75分钟。

试卷包括名词解释、填空题、选择题和简答题。名词解释应写出文字说明；填空题应写出文字或符号；选择题是四选一型的单项选择题；简答题写出文字说明。

名词解释题共10小题，每小题5分；填空题共10个空，每空2分；选择题共10小题，每小题2分；简答题为60分。

### II.知识要点与考核要求

#### 一、绪论

##### (一) 冶金学基本概念

##### 1. 知识范围

冶金、冶金学、提取冶金、物理冶金，金属分类，常用冶金的方法，主要冶金过程。

##### 2. 考核要求

- (1) 掌握冶金、冶金学、提取冶金和物理冶金的概念；
- (2) 了解金属的分类；
- (3) 掌握常用的冶炼方法；
- (4) 了解主要冶金过程。

## （二）钢铁工业在国民经济中的地位

### 1. 知识范围

钢铁工业发展的条件，钢铁成为各种机械装备及建筑、民用等各部门的基本材料的原因。

### 2. 考核要求

（1）了解钢铁工业发展的条件；

（2）了解钢铁成为各种机械装备及建筑、民用等各部门的基本材料的原因。

## （三）冶金工业的发展趋势

### 1. 知识范围

钢铁工业的发展趋势。

### 2. 考核要求

了解钢铁工业的发展趋势。

## 二. 高炉炼铁

### （一）铁矿石

#### 1. 知识范围

铁矿石及其分类，高炉冶炼对铁矿石的要求，矿石入炉前的准备，其他含铁原料。

#### 2. 考核要求

（1）了解矿物、矿石的基本概念，掌握常用铁矿石的种类及特点。掌握铁矿石的品位，了解铁矿石中常见脉石成分，理解铁矿石中常见有害杂质及其影响。掌握铁矿石还原性、软熔性的概念、铁矿石的机械强度、粒度及气孔率的概念及要求；

（2）了解铁矿石的破碎、筛分分级、混匀和焙烧，了解常用铁矿石的选矿方法，掌握粉矿造块的方法，掌握烧结法的概念、工艺过程和设备及技术指标，掌握球团生产工艺、过程、设备及参数。了解其他含铁原料的种类。

### （二）熔剂

#### 1. 知识范围

高炉冶炼中熔剂的作用，高炉用熔剂的种类，高炉冶炼对熔剂的质量要求。

#### 2. 考核要求

（1）掌握高炉冶炼中熔剂的作用；

（2）掌握高炉常用的熔剂的种类；

（3）理解高炉冶炼对熔剂的质量要求。

### （三）高炉用燃料

## 1. 知识范围

焦炭在高炉冶炼中的作用，高炉冶炼对燃料质量的要求，炼焦生产。

## 2. 考核要求

- (1) 掌握焦炭在高炉冶炼中的作用；
- (2) 掌握焦炭质量的影响因素及要求，掌握焦炭的物理性质及化学性质；
- (3) 了解炼焦生产工艺过程。

### (四) 高炉冶炼产品和经济技术指标

## 1. 知识范围

高炉产品，高炉冶炼经济技术指标。

## 2. 考核要求

- (1) 掌握高炉炼铁生产的主要产品和副产品；
- (2) 掌握高炉冶炼技术经济指标：高炉有效容积利用系数、焦比、冶炼强度、生铁合格率、富氧率、生铁成本，炉龄等。

### (五) 高炉冶炼基本原理

## 1. 知识范围

铁氧化物的还原基本原理，铁氧化物的还原，非铁元素的还原，炉缸内的燃料燃烧，煤气的运动与变化，高炉渣，炉渣脱硫，高炉强化冶炼。

## 2. 考核要求

- (1) 掌握铁氧化物的直接还原和间接还原；
- (2) 了解非铁元素的还原；
- (3) 掌握炉缸内的燃烧反应；
- (4) 掌握炉料的运动及炉料下降的条件，理解煤气的运动及温度和压力的变化；
- (5) 掌握高炉渣的组成及物理性质，了解炉渣脱硫机理；
- (6) 掌握高炉强化冶炼的措施。

### (六) 高炉及其附属设备

## 1. 知识范围

高炉内型，高炉本体结构，高炉附属设备。

## 2. 考核要求

- (1) 掌握高炉内型结构及特点；
- (2) 掌握高炉的本体结构的组成；

(3) 掌握高炉的附属设备：上料设备、送风设备、除尘设备、燃料喷吹设备、渣铁处理设备。

### (七) 铁水预处理

#### 1. 知识范围

铁水脱硅，铁水脱硫，铁水脱磷。

#### 2. 考核要求

掌握铁水脱硅、脱硫、脱磷技术的特点及工艺。

### 三. 转炉炼钢

#### (一) 概述

##### 1. 知识范围

钢和铁的区别，炼钢的基本任务，现代炼钢的方法和趋势。

##### 2. 考核要求

掌握钢和铁的区别，掌握炼钢的基本任务，了解炼钢方法和发展。

#### (二) 炼钢基本原理

##### 1. 知识范围

钢液的物理性质，熔渣的物理化学性质，硅锰的氧化和还原，碳的氧化，钢液脱磷、脱硫，钢液去气、去夹杂。

##### 2. 考核要求

- (1) 了解钢的密度、熔点、粘度、表面张力；
- (2) 掌握熔渣的有利作用和不利作用及来源，掌握熔渣的碱度、氧化性、粘度；
- (3) 理解硅锰的氧化和还原反应；
- (4) 掌握碳氧反应作用及形式，产生过剩氧的原因，脱碳速度的确定；
- (5) 了解钢液的脱磷反应；
- (6) 了解钢液的脱硫反应；
- (7) 掌握钢液脱氧的方式、脱氧剂和脱氧反应的步骤。

#### (三) 炼钢原料

##### 1. 知识范围

金属料，非金属料，氧化剂。

##### 2. 考核要求

- (1) 掌握炼钢金属料，铁水的要求，废钢的要求，金属料的种类及要求；

(2) 掌握炼钢常用非金属料；

(3) 了解炼钢常用的氧化剂。

#### (四) 氧气转炉炼钢的基本工艺

##### 1. 知识范围

氧气顶吹转炉炼钢工艺，氧气顶吹转炉炼钢特点。

##### 2. 考核要求

(1) 掌握氧气顶吹转炉的构造及主要设备，掌握转炉的炉衬及炉型、炉容比，了解转炉的辅助设备，掌握转炉烟气回收及处理特点及方法，理解氧气顶吹转炉炼钢车间的特点，了解吹氧特征和冶金特征，掌握氧气顶吹转炉的冶炼工艺过程；

(2) 掌握氧气顶吹转炉炼钢的优缺点。

#### (五) 其他氧气转炉炼钢法

##### 1. 知识范围

底吹氧气转炉炼钢法，顶底复合吹氧气转炉法。

##### 2. 考核要求

掌握底吹转炉的设备及冶金特点，了解顶底复合吹氧气转炉种类及冶金特征，掌握溅渣护炉技术。

### 四. 电炉炼钢

#### (一) 电弧炉及其附属设备

##### 1. 知识范围

电弧炉的主要结构及附属设备。

##### 2. 考核要求

掌握电弧炉的主要结构组成及附属设备。

#### (二) 电弧炉炼钢工艺

##### 1. 知识范围

电弧炉炼钢工艺过程。

##### 2. 考核要求

掌握电弧炉炼钢各阶段的任务及特点。

#### (三) 电炉炼钢新技术

##### 1. 知识范围

炉容量大型化及超高功率电炉，偏心炉底出钢电弧炉，直流电弧炉，强化冶炼及铁水热



装技术。

## 2. 考核要求

了解电炉炼钢的新技术，掌握电炉强化冶炼技术所包含的内容。

## 五. 炉外精炼

### （一）钢液真空处理

#### 1. 知识范围

真空处理的作用及方法。

#### 2. 考核要求

掌握钢液真空处理的作用，了解常用的钢液真空处理方法。

### （二）钢包吹氩

#### 1. 知识范围

钢包吹氩的工作原理，吹氩的作用与效果。

#### 2. 考核要求

掌握钢包吹氩的工作原理，吹氩的作用与效果。

### （三）电弧加热钢包精炼法

#### 1. 知识范围

电弧加热的优点及常见加热方法。

#### 2. 考核要求

掌握电弧加热的优点，了解常见的加热方法。

### （四）喷粉精炼法

#### 1. 知识范围

常用粉料及作用。

#### 2. 考核要求

掌握喷粉常用的粉料及喷粉的作用。

## 六. 连续铸钢

#### 1. 知识范围

连续铸钢的概念及优点，连铸机的类型，连铸生产的主要经济技术指标，连铸机的主要设备，连铸工艺及操作，钢液的保护浇铸，连铸坯的缺陷，连铸技术的发展趋势。

#### 2. 考核要求

掌握连续铸钢的概念及优点，掌握常见连铸机的类型，了解连铸生产的主要经济技术指

标，掌握连铸机的主要设备，了解连铸工艺及操作，掌握钢液的保护浇铸，掌握连铸坯的缺陷，了解连铸技术的发展趋势。

河北省教育考试院版权所有

# III.模拟试卷及参考答案

## 河北省普通高等学校专升本考试

### 金属材料概论模拟试卷

(考试时间: 75 分钟)

(总分: 150 分)

说明: 请在答题纸的相应位置上作答, 在其它位置上作答的无效。

一、名词解释(本大题共10小题, 每小题5分, 共50分。请在答题纸的相应位置上作答。)

- 1.火法冶金
- 2.高炉焦比
- 3.铁矿石的还原性
- 4.高炉冶炼强度
- 5.熔渣碱度
- 6.烧结机的利用系数
- 7.炉容比
- 8.冲击深度
- 9.炉外精炼
- 10.连铸

二、填空题(本大题共10小题, 每小题2分, 共20分。请在答题纸的相应位置上作答。)

- 1.高炉的炉体结构包括炉基、炉壳、炉衬、\_\_\_\_\_及金属结构。
- 2.通常将铁矿石分为四大类: 磁铁矿石、\_\_\_\_\_, 褐铁矿石和菱铁矿石。
- 3.常见的铁矿石造块法包括烧结法造块和\_\_\_\_\_造块。
- 4.现代工业上习惯把金属分为\_\_\_\_\_和有色金属两大类。
- 5.氧气转炉以\_\_\_\_\_转炉炼钢法为主。
- 6.转炉炼钢常用的氧化剂包括\_\_\_\_\_, 铁矿石和氧化铁皮。
- 7.枪位是喷头到\_\_\_\_\_的距离。
- 8.在高炉冶炼中以CO为还原剂, 生成CO<sub>2</sub>的还原反应称为\_\_\_\_\_。
- 9.钢包吹氩可以去除非金属夹杂、均匀钢液成分和\_\_\_\_\_的作用。
- 10.目前常用的浇注方法有模铸法和\_\_\_\_\_。

三、单项选择题(本大题共10小题, 每小题2分, 共20分。在每小题给出的四个备选项中, 选出一个正确的答案, 并将所选项前的字母填涂在答题纸的相应位置上。)

- 1.不属于黑色金属的为（ ）  
A. 铁 B.铬 C.镍 D.锰
- 2.下列关于不属于生球的焙烧设备的是（ ）  
A.平炉 B.竖炉 C.带式焙烧机 D.链算机-回转窑
- 3.关于转炉熔渣的作用的描述错误的是（ ）  
A.去除钢水中的有害元素 B.保护钢液不受氧化 C.吸收钢液中上浮的夹杂物  
D.提高炉衬的寿命
- 4.烧结料中的硫主要来自于（ ）  
A.铁矿粉 B.燃料 C.熔剂 D.焦炭
- 5.钢水脱磷的条件包括（ ）  
A.高碱度 B.高氧化铁含量 C.良好流动性 D..以上说法都正确
- 6.钢水脱氧的方式不包括（ ）  
A. 沉淀脱氧 B.扩散脱氧 C. 搅拌脱氧 D.真空脱氧
- 7.碱性炼钢法的主要造渣料的主要成分为（ ）  
A.CaO B.萤石 C.白云石 D. 火砖块
- 8.电炉冶炼的老三期不包括（ ）  
A.熔化期 B.氧化期 C.还原期 D.补炉期
- 9.转炉熔渣的来源主要包括（ ）  
A.造渣材料 B.钢铁材料中的杂质 C.侵蚀的炉衬 D.以上说法都正确
10. 连铸坯合格产量占总钢产量的百分比，指的是（ ）  
A.连铸坯产量 B.连铸比 C.连铸机达产率 D.连铸坯合格率

四、简答题（本大题共4 小题，每小题15 分，共60 分。请在答题纸的相应位置上作答。）

1. 焦炭在高炉冶炼中的作用是什么？
2. 简述炼钢的基本任务？
3. 转炉炼钢所采用的原材料有哪些？
4. 同模铸法相比，连铸的优越性是什么？

# 金属材料概论模拟试卷参考答案

## 一、名词解释（本大题共10小题，每小题5分，共50分）

- 1.火法冶金：在高温下矿石经熔炼与精炼反应及熔化作业，使其中的金属和杂质分开，获得较纯净金属的过程。
- 2.高炉焦比：即高炉每冶炼一吨合格生铁所耗用焦炭的吨数。反映高炉炼铁原料、燃料、设备和技术操作水平的重要技术经济指标。
- 3.铁矿石的还原性：铁矿石中所含有的铁氧化物与还原性气体CO或H<sub>2</sub>之间进行反应的能力，即气体还原剂夺取铁矿石中与铁结合的氧的难易程度。
- 4.高炉冶炼强度：每立方米高炉有效容积，在一昼夜内所能燃烧的干焦量。
- 5.熔渣碱度：熔渣中碱性氧化物浓度总和与酸性氧化物浓度总和之比。
- 6.烧结机的利用系数：在单位时间内每平方米的有效烧结面积的产量。
- 7.炉容比：指转炉工作容积与转炉公称容量之比。
- 8.冲击深度：氧气射流冲击到熔池表面上，当射流压力大于维持液面静平衡状态的炉内压力时，渣层被吹开，凹坑最低点到熔池表面的距离。
- 9.炉外精炼：介于炼钢和连铸之间的一个精炼过程，是把基本熔炼炉熔炼出来的粗炼钢水导入到另一个简便的精炼装置，为得到比粗炼更高的生产率、更高的质量的钢液而进行的冶金操作。
- 10.连铸：钢液经过连续铸钢机（连铸机）直接生产钢坯的方法。

## 二、填空题（本大题共10小题，每小题2分，共20分，填对得2分，未填或填错得0分）

- 1.冷却设备
- 2.赤铁矿石
- 3.球团法
- 4.黑色金属
- 5.氧气顶吹
- 6.氧气
- 7.熔池表面
- 8.间接还原
- 9.温度
- 10.连铸法

三、单项选择题（本大题共10小题，每小题2分，共20分，选对得2分，选错、未选或多选得0分）

1. C； 2. A； 3. D； 4. A； 5. D； 6. C； 7. A； 8. D； 9. D； 10. B

四、简答题（本大题共4小题，每小题15分，共60分。）

1. 答（1）作为发热剂；（4分）（2）作为还原剂；（4分）（3）作为料柱骨架；（4分）（4）作为渗碳剂。（3分）

2. 答（1）脱碳；（2分）（2）去磷和去硫；（3分）（3）去气和去非金属夹杂；（3分）（4）脱氧和合金化；（3分）（5）调温；（2分）（6）浇注。（2分）

3. 答（1）金属料：铁水、废钢、铁合金；（5分）（2）非金属料：造渣剂、冷却剂、增碳剂和燃料；（5分）（3）氧化剂：氧气、铁矿石、氧化铁皮。（5分）

4. 答：（1）节省投资成本；（3分）（2）提高金属成材率；（4分）（3）简化车间布置，改善操作条件，提高劳动生产率，为实现炼钢和轧钢生产自动化、连续化创造条件；（4分）（4）连铸坯组织致密，夹杂少，质量好。（4分）