

北 京 科 技 大 学

2 0 年硕士学位研究生复试（专业课）试题

试题编号：_____ 试题名称： 冶金工程专业综合(钢铁冶金方向)（共 2 页）

适用专业：_____

说明： 所有答案必须写在答题纸上，做在试题或草稿纸上无效。

考试用具：

一、简答题（（1）题每题 5 分，（7）题每题 1 分，共计 8 分）

（1）简述转炉炼钢脱磷特点。（5分）

（2）简述连铸坯的常见缺陷。（5分）

（3）什么是凝固偏析？生产工艺中可采取哪些措施控制偏析的产生？（5分）

（4）烧结矿固结机理是什么？（5分）

（5）什么叫铝硅比？拜耳法与烧结法对铝土矿铝硅比的要求是什么？（5分）

（6）分析“管道行程”的形成机理及其对高炉冶炼的危害。（5分）

（7）简述富氧鼓风对高炉冶炼的影响及其原因。（1分）

（8）冰铜吹炼可分为哪两个周期，其主要化学反应是什么？（1分）

（9）简述由钛铁矿为原料用镁热还原法（Kroll法）制取海绵钛的主要步骤。（10分）

（10）熔融盐电解提取稀土金属有氯化物和氟化物两种体系，请描述它们的相似点和差异。（1分）

（11）简述湿法冶金一般包括的主要步骤及各步骤的作用。（1分）

二、论述题（每题 1 分，共计 5 分）

北 京 科 技 大 学

2 0 年硕士学位研究生复试（专业课）试题

试题编号： 试题名称： 冶金工程专业综合(钢铁冶金方向)（共 2 页）

适用专业： 冶金工程（钢铁冶金方向）

说明： 所有答案必须写在答题纸上，做在试题或草稿纸上无效。

考试用具：

一、简答题（（1）题每题 5 分，（7）题每题 1 分，共计 8 分）

（1）简述转炉炼钢脱磷特点。（5分）

（2）简述连铸坯的常见缺陷。（5分）

（3）什么是凝固偏析？生产工艺中可采取哪些措施控制偏析的产生？（5分）

（4）烧结矿固结机理是什么？（5分）

（5）什么叫铝硅比？拜耳法与烧结法对铝土矿铝硅比的要求是什么？（5分）

（6）分析“管道行程”的形成机理及其对高炉冶炼的危害。（5分）

（7）简述富氧鼓风对高炉冶炼的影响及其原因。（1分）

（8）冰铜吹炼可分为哪两个周期，其主要化学反应是什么？（1分）

（9）简述由钛铁矿为原料用镁热还原法（Kroll法）制取海绵钛的主要步骤。（10分）

（10）熔融盐电解提取稀土金属有氯化物和氟化物两种体系，请描述它们的相似点和差异。（1分）

（11）简述湿法冶金一般包括的主要步骤及各步骤的作用。（1分）

二、论述题（每题 1 分，共计 5 分）

北 京 科 技 大 学

2 0 年硕士学位研究生复试（专业课）考试试题

试题名称： 钢铁冶金学

（共 2 页）

适用专业： 冶金工程、冶金工程、工程硕士、

说明： 所有答案必须写在答题纸上，做在试题或草稿纸上无效。

一、简答题（共 8题，每题 5分，共 4 0分）

- 1 简述转炉炼钢 过程中的脱 碳规律
- 2 列举一种或两种不锈钢冶炼工艺
- 3 简述高碱度烧结矿、酸性氧化球团矿的固结机理
- 4 简述铁水预处理的主要内容及作用
- 5 简述 R H V O D精炼的特点及 作用
- 6 简述一种非高炉炼 铁技术及其优缺点
- 7 电弧炉高效冶炼的主要措施
- 8 简述降低高炉焦比的主要措施

二、计算题（共 2题，每题 1 5分，共 3 0分）

1 （15分）下图为 C O还原铁氧化物的平衡图（子曲线），试计算交叉点 O 处的温度值和平衡气体组成。气体压力 1 0 1 3 2 kPa，仅考虑 C O和 C O₂。已知下面几个反应的 rG^\ominus ：



北 京 科 技 大 学

2 0 年硕士学位研究生复试（专业课）考试试题

试题名称： 钢铁冶金学

（共 2 页）

适用专业： 冶金工程 冶金工程 工程硕士

说明： 所有答案必须写在答题纸上，做在试题或草稿纸上无效。

一、简答题（共 8题，每题 5分，共 4 0分）

- 1 简述转炉炼钢 过程中的脱 碳规律
- 2 列举一种或两种不锈钢冶炼工艺
- 3 简述高碱度烧结矿、酸性氧化球团矿的固结机理
- 4 简述铁水预处理的主要内容及作用
- 5 简述 R H V O D精炼的特点及 作用
- 6 简述一种非高炉炼 铁技术及其优缺点
- 7 电弧炉高效冶炼的主要措施
- 8 简述降低高炉焦比的主要措施

二、计算题（共 2题，每题 1 5分，共 3 0分）

1 （15分）下图为 C O还原铁氧化物的平衡图（子曲线），试计算交叉点 O 处的温度值和平衡气体组成。气体压力 1 0 1 3 2 kPa 仅考虑 C O和 C O₂。已知下面几个反应的 rG_o :



北 京 科 技 大 学

2 0 0 9 年硕士学位研究生复试（专业课）考试试题

试题名称： 钢铁冶金学

（共 1 页）

适用专业： 冶金工程

说明： 所有答案必须写在答题纸上，做在试题或草稿纸上无效。

一、简答题（共 8 题，每题 5 分，共 4 0 分）

- 1 高炉内的直接还原与间接还原
- 2 简述高碱度烧结矿、酸性氧化球团矿的固结机理
- 3 简述铁水预处理的主要内容及作用
- 4 钢液脱磷的热力学和 动力学条件
- 5 转炉脱碳的基本规律
- 6 超高功率电弧炉
- 7 简述连铸 保护渣的作用
- 8 连铸坯缺陷的 主要类型

二、论述题（共 6 题，每题 1 0 分，共 6 0 分）

- 1 画出 L F R H 精炼法示意图，讨论其精炼原理，并阐述其主要的精炼功能。
- 2 分别阐述高炉和转炉内用炉渣进行脱硫反应的热力学和 动力学条件，并比较高炉和转炉炉内脱硫的利弊。
- 3 试分析（ F e O）对炼钢过程中脱 P 和脱 S 的影响，并说明其异同。
- 4 叙述烧结料层“自动蓄热”的原理，指出烧结生产中对应的技术对策。
- 5 谈谈对钢铁冶金企业二次资源综合利用的看法和建议。
- 6 以钢中夹杂物的来源和去除为例讨论高洁净钢的冶金工艺。

北 京 科 技 大 学

2 0 2 1 年硕士学位研究生复试（ 专业课 ）考试试题

试题名称： 钢铁冶金学

（ 共 1 页 ）

适用专业： 钢铁冶金

说明： 所有答案必须写在答题纸上，做在试题或草稿纸上无效。

一、简答题（ 每题 5 分，共 5 0 分 ）

1 分析高炉冶炼 过程中，用 CO H_2 还原铁氧化物的特点。

2 高碱度烧结矿、酸性氧化球团矿的固结机理

3 熔融还原炼铁法

4 高炉炼铁的主要技术指标

5 脱硫的热力学和 动力学条件

6 电弧炉炼钢 新技术

7 精炼法

8 连铸中间包的冶金功能

9 连铸保护渣的作用

1 0 钢中非金属夹杂物的主要来源，并论述减少钢中夹杂物的主要途径

二、论述题（ 每题 1 0 分；总计 5 0 分 ）

1 我国目前钢铁冶金生产过程的主要流程以及发展趋势。

2 我国高炉含铁原料的主要特点，并讨论其合理搭配模式。

3 高炉喷煤的意义，并结合喷煤对高炉冶炼的影响，指出提高高炉喷煤量的措施。

4 精炼法的基本原理及相关工艺。

5 连铸坯的常见缺陷 以及改进措施。

北 京 科 技 大 学

2 0 1 6 年硕士学位研究生复试 (专业课)考试试题

试题名称：钢铁冶金学

(共 1 页)

适用专业：钢铁冶金

说明：所有答案必须写在答题纸上，做在试题或草稿纸上无效。

一、简答题（每题 6 分，共 6 分）

- 1 高炉炼铁的主要技术指标
- 2 焦炭在高炉炼铁中的三大作用及其质量要求
- 3 影响烧结矿还原性的因素及提高还原性的主攻方向
- 4 高炉冶炼过程中用 C Q H_2 还原铁氧化物的特点
- 5 铁水预处理
- 6 钢液脱磷的热力学和动力学条件
- 7 转炉吹炼脱碳的基本规律
- 8 超高功率电弧炉
- 9 RH 精炼法
- 10 连铸坯缺陷的主要类型

二、论述题（每题 1 分，共 9 分）

- 1 烧结料层“自动蓄热”的原理，指出烧结生产中对其“扬长避短”的技术对策
- 2 高炉喷吹煤粉的意义、喷煤对高炉冶炼的影响情况及原因，指出提高高炉喷煤量的技术措施
- 3 转炉、电弧炉炼钢新技术
- 4 L 炉高效脱硫的基本原理和相关工艺
- 5 连铸保护渣的作用
- 6 以钢中夹杂物的来源和去除为例讨论高洁净钢的冶金工艺

北 京 科 技 大 学

2 0 1 6 年硕士学位研究生复试 (专业课) 考试试题

试题名称：钢铁冶金学 共 1 页)

适用专业：钢铁冶金

说明：所有答案必须写在答题纸上，做在试题或草稿纸上无效。

一、简答题（每题 6 分，共 6 分）

- 1 高炉内的直接还原与间接还原
- 2 高碱度烧结矿、酸性氧化球团矿的固结机理
- 3 提高高炉喷煤量的主要措施
- 4 熔融还原炼铁法
- 5 脱硫的热力学和动力学条件
- 6 氧气顶底复吹转炉的特点
- 7 L 精炼法
- 8 连铸中间包的冶金功能
- 9 连铸保护渣的作用
- 10 钢中夹杂物的主要来源，并论述减少钢中夹杂物的主要途径

二、论述题（每题 1 分，共 9 分）

- 1 我国目前钢铁冶金生产过程的主要流程以及发展趋势。
- 2 我国高炉含铁原料的主要特点，并讨论其合理搭配模式。
- 3 铁水“脱硅、脱磷、脱硫”三脱处理的基本原理以及相关工艺。
- 4 转炉结合 RH 冶炼超低碳钢的基本原理和工艺特点。
- 5 电弧炉炼钢节能降耗新技术。
- 6 连铸坯的常见缺陷 以及改进措施。

北 京 科 技 大 学

2 0 0 9 年硕士学位研究生入学考试试题

试题名称：钢铁冶金学

适用专业：钢铁冶金

试题类别：【硕士、统（单）考】

说明：所有答案必须写在答题纸上，做在试题或草稿纸上无效。

考试用具：黑色碳素笔或圆珠笔、直尺

一、名词解释（每题 5 分，共 4 分）

- 1 高炉喷煤置换比；
- 2 S/FCA
- 3 高炉的“四大操作制度”；
- 4 直接还原炼铁法；
- 5 炼钢的主要原材料；
- 6 顶底复吹转炉；
- 7 炉外精炼；
- 8 钢中五大元素；
- 9 炼钢炉渣的基本组成及其作用。

二、简答题（每题 5 分，共 4 分）

- 1 .简述现代钢铁生产流程。
- 2 .简述厚料层烧结的理论基础。
- 3 .简述 CO 和 H_2 还原铁氧化物的异同。
- 4 .简述高炉上、下部悬料的原因。
- 5 .简述降低高炉燃料比的途径。
- 6 .简述炼钢过程脱碳反应的特点和作用。
- 7 .简述炉外精炼的单元操作。
- 8 .简述连铸中间包的作用。
- 9 .简述连铸机的组成及其作用。

三、论述题（从 6 题中选 4 题，每题 1 分，共 6 分）

- 1 .比较高碱度烧结矿和酸性氧化球团矿各自的特点，并说明我国高炉主要的含铁原料搭配模式。
- 2 .论述风口喷吹煤粉对高炉冶炼过程的影响，并说明其原因。
- 3 .分别论述高炉和转炉内，用炉渣进行脱硫反应的热力学和动力学条件，并比较高炉和转炉炉内脱硫的利弊。
- 4 .试分析碱度（ R ）对炼钢过程脱磷的影响。
- 5 .钢中夹杂物的主要来源及其减少钢中夹杂物的主要途经。
- 6 .论述连铸方坯常见缺陷及防止措施。