

**湖南省高等教育自学考试**  
**课程考试大纲**

**冶金资源与环境**  
(课程代码: 12127)

湖南省教育考试院组编  
2016 年 12 月

# 湖南省高等教育自学考试考试大纲

课程名称：冶金资源与环境

课程代码：12127

## 第一部分 课程性质与目标

### 一、课程性质与特点

冶金资源与环境是高等教育自学考试冶金工程（本科）专业的选考课程，是为培养考生对冶金工业中资源综合利用及环境保护基本理论的认识和提高实践技能而设置的一门专业课，是一门理论联系实际，具有较强应用性的课程。

### 二、课程目标与基本要求

通过本课程学习，要求考生掌握环境科学、环境工程和环境生态学的基本概念和基本原理，能够运用所学理论知识了解冶金企业排放废气、废水和固体废物处理方法，全面提升考生对冶金“三废”的综合利用能力。

### 三、与本专业其他课程的关系

冶金资源与环境是冶金工程（本科）专业的选考课程，学习此课程的先期课程主要包括物理化学、冶金原理和普通化学等，后续课程主要包括钢铁冶金学、重、轻金属冶金学和冶金节能技术等。先修课程是学习冶金资源与环境课程的基础，而后续课程则是冶金资源与环境课程在冶金工程各个领域中的具体应用，三者的关系密不可分。

## 第二部分 考核内容与考核目标

### 第一章 绪论

#### 一、学习目的与要求

通过本章学习正确掌握环境及冶金环境工程的定义，理解环境要素、环境分类和冶金环境工程的内容，了解冶金环境问题的重要性和紧迫性。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）环境（重点）

识记：环境的定义

环境按属性的分类

理解：环境的分类

环境要素

环境的特性

##### （二）冶金环境工程（重点）

识记：冶金环境工程的定义

环境保护定义

理解：冶金环境工程的主要内容

冶金环境工程的任务

## 第二章 环境生态学基础知识

### 一、学习目的与要求

通过本章学习正确掌握生态平衡的基本概念，理解生态学一般规律及生态学基本原理应用的思路，了解生态学在环境保护中的应用和保护生物多样性的重要性。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）生态系统（一般）

识记：生态系统的概念

理解：生态系统的组成

种群和群落

主要群落类型

#### （二）生态平衡（次重点）

识记：生态平衡的概念

理解：破坏生态平衡的主要因素

生态学基本原理

应用：生态学在环境保护中的应用

生物多样性保护

## 第三章 冶金工业及其污染源

### 一、学习目的与要求

通过本章学习正确掌握冶金工业的主要生产工艺、方法及排放物，理解冶金工业中产生废气、废水及固体废弃物的主要原因，了解冶金“三废”对生态环境的危害性。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）冶金工艺（次重点）

识记：冶金的概念

理解：火法冶金

湿法冶金

电冶金

应用：湿法冶金对处理复杂资源的优势

#### （二）冶金工业废气（重点）

识记：干洁空气的主要成分

大气污染源与污染物

大气污染的成因

CO<sub>2</sub>排放对环境的影响

洁净大气的组成

大气污染物中降尘的粒径范围

飘尘的粒径范围

汞蒸气对人体的危害

理解：气溶胶状态污染物

气体状态污染物

大气污染物的迁移

冶金生产中的尾气

应用：冶金工业废气源

酸雨形成原因及危害

铝电解过程中产生的主要大气污染物

### （三）冶金工业废水（重点）

识记：水污染

理解：水质指标和水质评价

冶金工业废水的分类

冶金工业废水的危害

应用：冶金工业废水源

废水中的重金属污染

### （四）冶金固体废物（重点）

识记：固体废物处置和利用的主要任务

放射性固体废物进入土壤后对环境的危害

有机物污染

理解：固体废物来源与分类

固体废物对环境的危害

危险废物的鉴别

矿山复垦技术

应用：冶金工业主要固体废物

固体废物的处理和综合利用

## 第四章 冶金废气的治理和利用

### 一、学习目的与要求

通过本章学习正确掌握冶金废气的种类和特点，理解冶金废气处理的原则和步骤，了解烟气除尘方法和冶金气态污染物的净化方法。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）冶金废气（次重点）

识记：冶金废气的种类和特点

烟尘的粒径大小

气体污染物处理技术的分类

理解：冶金废气的处理原则

冶金废气的处理步骤

#### （二）烟气除尘方法（重点）

- 识记：烟气除尘的意义
  - 重力沉降法的沉降类型
- 理解：烟气除尘原理
  - 烟气除尘方法
- 应用：烟气除尘装置
  - 冶金烟气除尘工艺
  - 用于一级粗除尘的设备
  - 文氏管除尘器的组成
- (三) 冶金气态污染物净化方法（重点）
  - 识记：气态污染物净化过程的特点
    - 低浓度  $\text{SO}_2$  烟气直接制酸工艺
  - 理解：吸收净化法的分类
    - 吸附法
    - 催化转化法的原理
    - 燃烧法
    - 生物净化法
  - 应用：二氧化硫烟气的净化回收
    - 烟气脱硫技术
    - 钙法烟气脱硫
    - $\text{SO}_2$  制酸对其浓度的要求

## 第五章 冶金工业废水处理

### 一、学习目的与要求

通过本章学习正确掌握冶金工业废水的种类和特点，理解冶金工业废水处理的原则和步骤，了解冶金工业废水的处理和净化方法。

### 二、考核知识点与考核目标

- (一) 冶金工业废水（一般）
  - 识记：冶金废水的种类和特点
  - 理解：冶金废水的处理原则
    - 冶金废水的处理办法
- (二) 废水的物理处理法（次重点）
  - 识记：物理处理法的特点
    - 重力沉降法
    - 电渗析法
    - 活性污泥法
  - 理解：重力沉降法的原理
    - 过滤法的原理
    - 气浮法的原理

- 应用：废水物理处理法的主要装置
- (三) 废水的化学处理法（次重点）
- 识记：化学处理法的特点
- 理解：混凝沉淀法的原理  
中和法的原理  
氧化还原法的原理  
化学沉淀法的原理
- 应用：废水物理处理法的主要装置  
用好氧生物处理废水过程中，pH 值应保持的范围
- (四) 冶金废水净化工艺（重点）
- 识记：冶金废水的主要净化工艺
- 理解：钢铁厂废水处理原则  
有色冶金厂废水处理原则
- 应用：高砷污酸的处理工艺  
含砷废水的治理办法

## 第六章 冶金固体废物的处理和利用

### 一、学习目的与要求

通过本章学习正确掌握冶金固体废物的种类和特点，理解冶金固体废物处理的原则和步骤，了解冶金固体废物的处理方法和资源化途径。

### 二、考核知识点与考核目标

#### (一) 冶金固体废物（一般）

- 识记：冶金固体废物的种类和特点  
矿山及冶金固体废弃物资源化的途径
- 理解：冶金固体废物的处理原则  
冶金固体废物的处理办法  
冶金固体废物的固化处理

#### (二) 钢铁冶金渣的资源化（次重点）

- 识记：高炉渣的分类及性质  
钢渣的分类及性质  
炉渣的碱度  $R$  的分类
- 理解：高炉渣的资源化途径  
钢渣的资源化途径

#### (三) 有色金属冶炼渣的资源化（重点）

- 识记：有色金属冶炼渣的特点  
有色冶金废渣中金属回收的主要方法
- 理解：赤泥的资源化途径  
赤泥中有价金属的回收

铜渣的资源化途径

锌浸出渣的资源化途径

应用：主要有色金属冶炼渣的处理工艺流程

铜渣中铜、铅、铋等有价金属的回收方法及工艺流程

## 第七章 冶金工业清洁生产主要途径

### 一、学习目的与要求

通过本章学习正确掌握冶金工业清洁生产的基础理论和主要途径，理解冶金行业中清洁生产的实施办法，了解冶金工业的环境管理手段及其必要性。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）清洁生产（次重点）

识记：清洁生产的含义

ISO14000 系列标准

国家有色行业推荐的清洁生产技术

循环经济

理解：清洁生产与 5S 管理的区别

循环经济与传统经济的区别

末端治理的弊端

实施 ISO14001 环境管理体系的意义

#### （二）清洁生产的实施途径（次重点）

识记：实施清洁生产的四个原则

实施清洁生产的意义

理解：冶金清洁生产的主要内容

冶金清洁生产的审核步骤

#### （三）钢铁冶金行业清洁生产实施途径（重点）

识记：钢铁冶金行业的特点

理解：钢铁冶金企业的废物源分析

钢铁冶金企业的废物类型

应用：钢铁冶金企业清洁生产实施方案

#### （四）有色冶金行业清洁生产实施途径（重点）

识记：有色冶金行业的特点

理解：有色冶金企业的废物源分析

有色冶金企业的废物类型

应用：有色冶金企业清洁生产实施方案

闪速炉熔炼是铜冶炼实现清洁生产的发展趋势

## 第八章 环境质量评价

### 一、学习目的与要求

通过本章学习正确掌握环境质量评价的基本程序和评价方法，理解环境质量评价的目的、作用和类型，了解冶金工业环境质量评价的主要内容和程序。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）环境问题和环境质量评价（一般）

识记：环境评价的概念

理解：环境保护的意义

环境保护的任务

环境质量评价的内容

#### （二）环境质量评价的目的、作用和类型（重点）

识记：环境质量评价的目的

环境质量评价的作用

环境质量评价的类型

理解：环境质量现状评价的程序

环境质量现状评价的方法

应用：冶金工业环境质量评价的工作程序

## 第九章 钢铁冶金工业的节能减排

### 一、学习目的与要求

通过本章学习正确掌握我国钢铁冶金工业节能减排的方向的途径，理解钢铁冶金业的先进节能技术，了解钢铁冶金先进的减排技术及措施。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）钢铁冶金的节能减排方向和途径（次重点）

识记：冶金能源结构的特点

理解：钢铁冶金节能减排的方向

钢铁冶金节能减排的途径

应用：当前钢铁冶金企业余热余能利用的主要方法

#### （二）钢铁冶金的先进节能技术（一般）

识记：干熄焦技术

焦化煤调湿技术

高炉炉顶余压发电技术

#### （三）钢铁冶金先进的减排技术及措施（一般）

识记：我国钢铁工业 CO<sub>2</sub> 排放的主要原因

钢铁工业 CO<sub>2</sub> 减排措施

理解：世界钢铁工业 CO<sub>2</sub> 减排及趋势



## 第十章 有色冶金工业的节能减排

### 一、学习目的与要求

通过本章学习正确掌握我国有色冶金工业节能减排的方向的途径，理解有色冶金的先进节能技术，了解有色冶金先进的减排技术及措施。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）氧化铝工业的节能减排（一般）

识记：氧化铝工业节能的方向及途径

氧化铝工业减排的方向及途径

理解：氧化铝工业推荐工艺及技术

#### （二）电解铝工业的节能减排（一般）

识记：电解铝工业节能方向及途径

电解铝工业减排方向及途径

理解：电解铝工业推荐的工艺及技术

#### （三）铅锌工业的节能减排（一般）

识记：铅锌工业节能的方向及途径

铅锌工业减排的方向及途径

理解：铅锌工业推荐工艺及技术

#### （三）海绵钛工业的节能减排（一般）

识记：海绵钛工业节能的方向及途径

海绵钛工业减排的方向及途径

理解：海绵钛工业推荐工艺及技术

## 第三部分 有关说明与实施要求

### 一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

### 二、教材

指定教材：冶金环境工程，陈津，中南大学出版社，2009年版

### 三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点

及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。

2. 阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。
3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。
4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

#### 四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。
4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。
5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 助学学时：本课程共 2 学分，建议总课时 36 学时，其中助学课时分配如下：

章 次	内 容	学 时
第一章	绪论	2
第二章	环境生态学基础知识	2
第三章	冶金工业及其污染源	4
第四章	冶金废气的治理和利用	6
第五章	冶金工业废水处理	6
第六章	冶金固体废物的处理与利用	6
第七章	冶金工业清洁生产的主要途径	2
第八章	环境质量评价	4

第九章	钢铁冶金工业的节能减排	2
第十章	有色冶金工业的节能减排	2
合 计		36

## 五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 30%、“理解”为 50%、“应用”为 20%。
3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2：3：3：2。
4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题、名词解释题、简答题、论述题、工艺分析题。
6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

## 六、题型示例（样题）

### 一、单项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 冶金生产的方法主要有火法冶金、湿法冶金、电冶金，冶金工业废水主要产生于
  - A. 湿法冶金
  - B. 电冶金
  - C. 火法冶金
  - D. 火法冶金和电冶金

### 二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 有色冶金废渣中金属回收主要采用火法冶金技术、\_\_\_\_\_和选冶技术三种。

### 三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 混凝沉淀法

### 四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 简述冶金工业固体废弃物的特点和处理原则。

### 五、论述题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 请比较锌直接浸出工艺和传统湿法炼锌工艺在清洁生产上有哪些优势，请具体说明。

### 六、工艺分析题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 某铅冶炼厂采用鼓风烧结和鼓风炉还原熔炼工艺处理 PbS 精矿生产粗铅，其中鼓风烧结工序和鼓风炉还原熔炼工序排放的烟尘含量分别约为 35g/Nm<sup>3</sup>·d 和 20g/Nm<sup>3</sup>·d，请分别为该工艺的烧结工序和还原熔炼工序设计一套烟气收尘工艺，并说明理由。