

高纲 4353

江苏省高等教育自学考试大纲

## **04526 环境工程导论**

南京工业大学编（2024 年）

# I 课程性质与课程目标

## 一、课程性质和特点

《环境工程导论》是江苏省高等教育自学考试化学工程与工艺专业(专升本)的一门课程。该课程系统论述了环境的产生、发展和人类活动对环境的影响,深入分析了环境问题的产生和原因,并对水、大气、固废、物理性污染等防治技术进行阐述,同时让考生了解我国环境政策与法规、清洁生产等生态文明建设的绿色发展理念,并根据化工专业特点及热点问题开展环境保护专题讨论,牢固树立未来工程师们的可持续发展理念。

## 二、课程目标

通过本课程的学习,使考生掌握化学工程中的环境污染基础知识,培养考生具备环境保护与环境污染防治的相关能力和素质。课程设置的目标是使得考生能够:

1. 掌握环境污染防治技术的基本概念、基本原理和基本方法,提高分析问题和解决问题的能力。
2. 根据自身的专业特点,分析在未来从事专业工作时可能会造成的环境污染,能积极采取有关防治措施减少对环境的影响。
3. 了解当今环境工程的最新进展和主要研究方向及相关方向的新思路、新方法和新动态;熟悉国家环境保护、自然资源合理利用、可持续发展等方面的有关政策和法规;了解生态文明建设及污染控制方面的国家发展战略和动态。

## 三、与相关课程的联系与区别

《环境工程导论》是化学工程与工艺专业的通识教育类课程,它与专业的其他课程有着密切的关系,是《化工原理》《化工安全与环保》等课程的重要基础,与《化工工艺学》等课程互相衔接配合。

## 四、课程的重点和难点

本课程的重点为:环境污染来源,污染防治途径;水、气、固污染防治相关的原理,能够在实施过程中产生的环境污染提出具有针对性的防治措施;了解清洁生产概念,通过清洁生产案例掌握清洁生产技术和方法。

本课程的难点为:环境污染控制方法和治理过程。

## II 考核目标

《环境工程导论》课程主要从识记、领会、简单应用和综合应用四个层次对考生进行考核，各层次要求考生应达到的能力层次要求为：

识记：要求考生能够识别和记忆本课程中有关环境污染及治理相关概念及原理的主要内容，并能够根据考核的不同要求，做正确的表述、选择和判断。

领会：要求考生能够领悟和理解本课程中有关环境保护的概念及治理原理的内涵及外延，理解相关治理方法的区别和联系，并能根据考核的不同要求对环境污染问题采用的物理及化学方法进行逻辑推理和论证，做出正确的判断、解释和说明。

简单应用：要求考生能够根据已知的环境污染相关事实，对典型环境污染问题进行某一工程治理阶段的分析，能够选择合适的工艺流程及装置。

综合应用：要求考生能够根据已知的环境污染问题，选择合理可行的解决办法，对环境污染问题进行分析，并得出解决问题的综合方案。

## III 课程内容与考核要求

### 第一章 总论

#### 一、学习目的与要求

了解目前主要的环境问题，掌握化工环境污染概况及化工污染物的来源；掌握化工废水、废气、废渣污染处理与综合利用，化工污染防治的途径及发展趋势；了解清洁生产概念，通过清洁生产案例掌握清洁生产技术和方法。

#### 二、考核知识点与考核要求

##### （一）环境问题

识记：①环境概念和环境问题的产生与发展。

领会：①当前环境问题；②环境问题的根本途径；③中国环境问题的根本途径。

##### （二）化工与环境问题

识记：①化工污染的特点。

领会：①化工污染的特点；②化工污染的排放；③化工污染的特点；④化工污染防治途径。

### 三、本章的重点和难点

本章重点：①环境污染问题的严峻性；②环境污染的危害；③环境保护的措施。

本章难点：①环境保护的措施。

## 第二章 化工废水处理与综合利用

### 一、学习目的与要求

掌握化工废水的来源、特性、分类及处理原则；了解化工废水常规处理方法、典型化工废水处理工艺。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）化工废水及其处理原则

识记：①化工废水来源、特点及分类。

领会：①化工废水的污染指标及处理原则。

#### （二）化工废水处理方法

识记：①化工废水处理方法分类。

领会：①物理处理法；②化学处理法；③物理化学处理法；④生物处理法。

简单应用：①典型污染的处理方法、处理原理及使用装置。

综合应用：①物理处理法处理原理及设备；②化学处理法处理原理及设备；③物理化学处理法处理原理及设备；④生物处理法处理原理及设备，根据污染物类型选择合适的处理技术及处理装置。

#### （三）典型化工废水处理

识记：①典型废水。

领会：①焦化废水、高盐废水的处理。

简单应用：①典型废水如焦化废水、高盐废水的处理办法。

### 三、本章的重点和难点

本章重点：①化工废水的物理处理法、化学处理法、物理化学处理法、生物处理法等常规处理方法的原理及使用装置。

本章难点：①典型废水处理技术、处理原理及使用装置。

### 第三章 化工废气处理与综合防治

#### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解化工废气的概念、来源、分类、危害及处理原则；化工废气中粉尘分类、特征及处理技术；废气中气态污染治理技术；典型废气治理工艺及原理；大气污染综合防治相关措施。

#### 二、考核知识点与考核要求

##### （一）化工废气来源于危害

识记：①化工废气概念；②化工废气的来源。

领会：①化工废气的分类；②化工废气按照不同形态的分类方法。

##### （二）化工废气污染的特点及危害

识记：①化工废气污染的特点。

领会：①化工废气污染的危害；②化工废气污染危害主要特点。

##### （三）典型废气的治理方法

识记：①典型废气的分类。

领会：①含硫废气治理技术；②含氟废气治理技术；③含挥发性有机废气治理技术；④含氯化氢废气治理技术；⑤含铅、汞废气治理技术。

简单应用：①典型废气的治理技术原理及装置类型。

综合应用：①根据污染物类型选择合适的处理技术及处理装置。

#### 三、本章的重点和难点

本章重点：①化工过程中废气处理技术原理、工艺流程及装置选择。

本章难点：①含硫废气、含氮氧化物废气、含硫化氢废气、含氯化氢等典型废气处理技术、处理原理及使用装置。

### 第四章 化工废渣处理与回收利用

#### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解化工废渣的概念、分类及其主要来源；化工废渣造成的环境污染危害及其污染特点；化工废渣防治原则及化工废渣常见处理技术；典型化工废渣的处理技术。

#### 二、考核知识点与考核要求

### **（一）化工废渣及其防治对策**

识记：①化工废渣的来源。

领会：①化工废渣的分类和危害；②化工废渣的处理办法与防治措施。

### **（二）化工废渣的处理技术**

识记：①化工废渣的处理技术分类。

领会：①物理处理法；②化学处理法；③热处理法；④固化处理法。

简单应用：①典型废渣的治理技术原理及装置类型。

综合应用：①根据污染物类型选择合适的处理技术及处理装置。

### **三、本章的重点和难点**

本章重点：①化工过程中废渣处理技术原理、工艺流程及装置选择。

本章难点：①典型化工废渣的回收利用技术。

## **第五章 其他物理性污染及防治**

### **一、学习目的与要求**

通过本章学习，了解噪声污染的来源、危害、评价及防治；电磁辐射的来源、种类、危害及防治；热污染的来源、种类、危害及防治。

### **二、考核知识点与考核要求**

#### **（一）噪声污染及防治**

识记：①相关概念；②声音的物理量度。

领会：①噪声的分类与频谱分析。

简单应用：①噪声的危害与评价；②噪声的预防与治理。

综合应用：①噪声的预防与治理方法。

#### **（二）电磁辐射污染及防治**

识记：①概述；②射频电磁波。

领会：①电离辐射粒子和射线。

简单应用：①电离辐射与非电离辐射的危害。

综合应用：①电离辐射的防护。

#### **（三）放射性污染及防治**

识记：①概述；②放射性物质的来源和危害。

领会：①放射性污染的防治。

#### **（四）热污染及防治**

识记：①概述。

领会：①热污染危害。

简单应用：①热污染的防治。

#### **三、本章的重点和难点**

本章重点：①其他污染过程的分类、危害及防治技术。

本章难点：①噪声污染及防治。

### **第六章 化工清洁生产**

#### **一、学习目的与要求**

了解清洁生产产生背景；知道清洁生产的概念和定义；了解清洁生产国内发展情况；理解推行清洁生产的意义。

#### **二、考核知识点与考核要求**

##### **（一）清洁生产的概念及法律法规**

识记：①清洁生产定义、内容、目标、特点及实施基本途径。

领会：①《清洁生产促进法》指导思想和基本原则。

简单应用：①化工清洁生产技术；②清洁生产与末端治理。

##### **（二）化工清洁生产技术**

识记：①分类。

领会：①实现清洁生产的主要途径。

简单应用：①典型化工清洁生产技术。

综合应用：①生物工程技术、超声技术、膜技术等的具体应用。

##### **（三）化工清洁生产实例**

识记：①典型案例。

领会：①氯乙烯清洁生产工艺、甲酸清洁生产工艺。

简单应用：①结合法律法规，针对具体化工生产过程设计清洁生产。

##### **（四）循环经济**

识记：①循环经济的定义。

领会：①循环经济的基本特征、基本原则。

简单应用：①循环经济的主要途径。

### 三、本章的重点和难点

本章重点：①清洁生产产生背景；②清洁生产的概念和定义。

本章难点：①清洁生产国内发展情况；②推行清洁生产的意义。

## 第七章 环境保护措施与管理

### 一、学习目的与要求

了解并掌握环境管理的基本职能、基本原则和手段；突发环境事件及应急管理；环境保护法体系及环境标准体系；环境监测的目的、意义和作用；环境影响评价制度的特点。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）环境管理与环境突发事件和应急管理

识记：①环境管理的意义、内容。

领会：①环境管理的基本职能；②环境管理的基本原则；③环境管理的手段。

简单应用：①突发环境事件分析。

综合应用：①突发环境事件应急管理。

#### （二）环境法规与环境标准

识记：①环境标准概念；②环境标准地位和作用。

领会：①环境标准法；②环境标准的制定程序。

简单应用：①我国的环境标准体系；②环境标准的实施。

综合应用：①环境保护法体系及环境标准的实施。

#### （三）环境监测与环境影响评价

识记：①环境监测的意义和作用；②环境影响评价概念。

领会：①环境监测的内容；②环境影响评价制度。

简单应用：①环境监测的步骤；②规划环境影响评价。

综合应用：①环境监测分析技术；②建设项目环境影响评价。

### 三、本章的重点和难点

本章重点：①环境管理的概念和意义。

本章难点：①突发环境事件及其应急管理办法；②相关的环境法律法规。



## IV 关于大纲的说明与考核实施要求

### 一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业考试计划的要求,结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度,规定了课程自学考试的范围和标准。因此,它是编写自学考试教材和辅导书的依据,是社会助学组织进行自学辅导的依据,是考生学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据,也是进行自学考试命题的依据。

### 二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据,教材则列出了考生学习本课程的基本内容与范围,教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。课程内容在教材中可以体现一定的深度或难度,但在大纲中对考核的要求一定要适当。

大纲与教材所体现的课程内容应基本一致,大纲中的课程内容和考核知识点,教材里一般也要有;反过来,教材里有的内容,大纲里就不一定体现。

### 三、关于自学教材

本课程使用教材为:《化工环境保护概论》,王留成主编,化学工业出版社,2016年。

### 四、关于自学要求和自学方法的指导

本大纲的课程基本要求是依据专业考试计划和专业培养目标而确定的。课程基本要求还明确了课程的基本内容,以及对基本内容掌握的程度。基本要求中的知识点构成了课程内容的主体部分。因此,课程基本内容掌握程度、课程考核知识点是高等教育自学考试考核的主要内容。

为了有效地指导个人自学和社会助学,本大纲已指明了课程的重点和难点,在章节的基本要求中一般也指明了章节内容的重点和难点。

考生在自学过程中应该注意以下问题:

#### 1. 在全面系统学习的基础上理解和掌握基本理论、基本方法

学习时应注意以下几点:①要把握全册教材的结构体系,掌握内在线索;②学习各章时要理清知识要点和脉络,在理解的基础上加强记忆;③注意区分相近

的概念和相通的方法，并掌握它们之间的联系；④在全面系统学习的基础上要掌握重点。

## 2. 理论联系实际，将方法的原理学习与应用相结合

理论联系实际，包括联系化工生产过程中废水、废气及废渣等各种污染的来源、污染组成，联系相关处理技术和处置方法等生产实际。考生应以改革的意识、科学研究的意识，满腔热忱地从实际中发现和提出问题，运用所学的理论分析和解决问题，以不断提高自己的科学研究能力，同时要具体、丰富、深刻地理解教材内容。

## 五、应考指导

### 1. 如何学习

周全的计划和组织是学习成功的法宝。具体要做到以下几点：①在学习时，一定要跟紧课程并完成作业。②为了在考试中做出满意的回答，必须对所学课程的内容有很好的理解。③可以使用“行动计划表”来监控学习的进展。④阅读课本时最好做读书笔记，如有需要重点主要的内容，可以用彩笔来标注。如：红色代表重点；绿色代表需要深入研究的领域；黄色代表可以运用在工作之中的知识点。还可以在空白处记录相关网站、文章等。

### 2. 如何考试

一是卷面要整洁。评分教师只能为他能看懂的内容打分，而书写工整、段落与间距合理、卷面赏心悦目有助于教师评分。二是在答题时，要回答所问的问题，而不能随意地回答，要避免超过问题的范围。

## 六、对社会助学的要求

1. 社会助学者应根据本大纲规定的课程内容和考核要求，认真钻研指定教材，明确本课程与其他课程不同的特点和学习要求，对考生进行切实有效的辅导，引导他们防止自学中可能出现的各种偏向，把握社会助学的正确导向。

2. 正确处理基础知识和应用能力的关系，努力引导考生将识记、领会与应用联系起来，有条件的应适当组织考生开展科学研究实践，学会把基础知识和理论转化为应用能力，在全面辅导的基础上，着重培养和提高考生提出问题、分析问题和解决问题的能力。

3. 要正确处理重点和一般的关系。课程内容有重点与一般之分，但考试内容

是全面的。社会助学者应指导考生全面系统地学习教材，掌握全部考试内容和考核知识点，在此基础上突出重点。总之，要把重点学习与兼顾一般相结合，防止孤立地抓重点，甚至猜题、押题。

### 七、对考核内容的说明

1. 本课程要求考生学习和掌握的知识点内容都作为考核的内容。课程中各章的内容均由若干知识点组成，在自学考试成为考核知识点。因此，课程自学考试大纲中所规定的考试内容是以分解为考核知识点的方式给出的。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同，自学考试将对各知识点分别按四个能力层次确定其考核要求。

2. 在考试之日起6个月前，由全国人民代表大会和国务院颁布或修订的法律、法规都将列入相应课程的考试范围。凡大纲、教材内容与现行法律法规不符的，应以现行法律法规为准。命题时也会对我国经济建设和科技文化发展的重大方针政策的变化予以体现。

### 八、关于考试命题的若干规定

1. 本课程的命题考试，应根据本大纲所规定的课程内容和考核要求来确定考试范围和考核要求，不能任意扩大或缩小考试范围，提高或降低考核要求。考试命题要覆盖到各章，并适当突出重点章节，体现本课程的内容重点。

2. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为：识记部分占20%，领会部分占30%，简单应用部分占30%，综合应用部分占20%。

3. 本大纲各章所规定的课程内容、知识点及知识点下的知识细目，都属于考核的内容。考试命题既要覆盖到章，又要避免面面俱到。要注意突出课程的重点、章节的重点，加大重点内容的覆盖度。

4. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题，考核要求不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核考生对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握，对基本方法是否会用或熟练运用。

5. 要合理安排试题的难易程度，试题的难度可分为：易、较易、较难和难四个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为：2:3:3:2。

必须注意试题的难易程度与能力层次有一定的联系，但二者不是等同的概念。在各个能力层次中对于不同的考生都存在着不同的难度。

6. 考试方式为闭卷、笔试，考试时间为 150 分钟。评分采用百分制，60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品，不可携带计算器。

7. 本课程考试命题的主要题型一般有单项选择题、多项选择题、填空题、判断改错题、名词解释题、简答题、论述题。

## 附录 题型举例

### 一、单项选择题

1. 在重力沉降过程中，当流体与颗粒相对运动呈滞留状态时，与颗粒的沉降速度无关的因素是（ ）

- A. 沉淀池尺寸
- B. 颗粒物粒径
- C. 污水的粘度
- D. 颗粒物和水的密度差

参考答案： A

### 二、多项选择题

1. 在噪声控制技术中，可以进行技术控制的有（ ）

- A. 噪声源
- B. 传播途径
- C. 接收者
- D. 接收范围

参考答案： ABC

### 三、填空题

1. 废水处理方法按照作用原理，可以分为四大类：物理处理法、化学处理法、物理化学法和\_\_\_\_\_。

参考答案：生物化学处理法

### 四、判断改错题

1. 双碱法先用碱性吸收液进行烟气脱硫，再用氧化钙对吸收液进行再生处理，由于在吸收和吸收液再生过程中，使用了不同类型的碱类，故称为双碱法。

参考答案：×。把“氧化钙”改成“石灰乳或石灰”。

### 五、名词解释题

1. 清洁生产

参考答案：清洁生产是指将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以期增加生态效率并减少对人类和环境的风险。

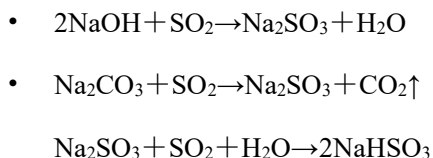
### 六、简答题

1. 简述 SO<sub>2</sub> 治理方法中的双碱法的基本原理及反应方程。

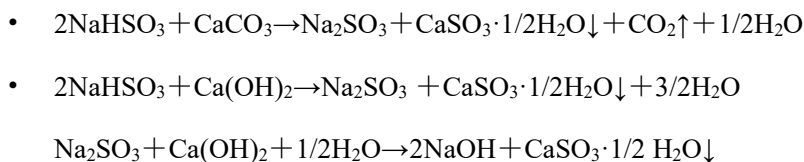
参考答案：

双碱法先用碱性吸收液进行烟气脱硫，再用石灰乳或石灰石粉末再生吸收液。第一碱通常采用 NaOH，Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>，Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>，吸收 SO<sub>2</sub>，吸收液用石灰或石灰石作为第二碱再生。具体如下：

吸收过程：



反应器中的再生反应为：



## 七、论述题

1. 试述大气气态污染物的治理技术及其主要原理。

参考答案：

(1) 吸收法：采用适当的液体作为吸收剂，使含有的有害物质的废气与吸收剂接触，废水中的有害物质被吸收于吸收剂中，使气体得到净化的方法。吸收法有物理吸收和化学吸收两种。

(2) 吸附法：即使废气与大表面多孔性固体物质接触，将废气中的有害组分吸附在固体表面上，使其与气体混合物分离，达到净化目的。

(3) 催化法：是利用催化剂的催化作用，使废气中的有害组分发生化学反应并转化为无害物或易于去除物质的一种方法。

(4) 燃烧法：对含有可燃有害组分的混合气体进行氧化燃烧或高温分解，从而使这些有害组分转化为无害物质的方法。

(5) 冷凝法：采用降低废气温度或提高废气压力的方法，使一些易于凝结的有害气体或蒸汽态的污染物冷凝成液体并从废气中分离出来的方法。