**硕士研究生《环境综合》考试大纲**

**课程名称：**环境综合

**科目代码：**836

**课程说明：**环境综合分为环境工程、环境科学两部分，考生任选且只能选择其中一部分作答。

**参考书目：**环境工程部分：《水污染控制工程》（第四版）下册，高廷耀等，高等教育出版社，2015（分值比例50%）；

《大气污染控制工程》（第三版），郝吉明等，高等教育出版社，2010（分值比例25%）（第一章到第三章、第五章到第十章）；

《固体废物处理与资源化技术》，何品晶等，高等教育出版社，2011（分值比例25%）（第一章、第二章、第五章、第六章、第八章）。

环境科学部分：《环境科学概论》（第二版），杨志峰等，高等教育出版社，2010（分值比例60%）；

《环境化学》（第二版），戴树桂，高等教育出版社，2006（分值比例40%）。

# 《环境工程》部分考试大纲

## 一、概述

环境工程主要包括水污染控制工程、大气污染控制工程和固体废物处理与资源化技术三部分内容。《水污染控制工程》重点考察污水处理的基本概念、理论和方法，以及污水处理工艺的计算。《大气污染控制工程》重点考察大气污染控制技术的基本原理和措施。《固体废物处理与资源化技术》重点考察固废处理的基本原则、方法和主要处理处置技术。

## 二、课程考试的基本要求

下面按《水污染控制工程》、《大气污染控制工程》和《固体废物处理与资源化技术》三部分列出基本要求。基本要求按深入程度分“了解”、“理解”(或“明了”)和“掌握”(或“会用”)三个层次。

#### 水污染控制工程

* 1. 第一章 水污染和水质指标

理解水污染及其危害

掌握污水水质指标

理解污水处理基本方法和途径

* 1. 第二章 污水的物理处理

理解各处理构筑物的功能和应用包括格栅和筛网、沉淀池、沉砂池、隔油和破乳

掌握沉淀的基础理论

* 1. 第三章 污水的化学处理

掌握化学处理的基本工艺和原理，包括化学混凝、中和法、化学沉淀法和氧化还原法

* 1. 第四章 污水的物化处理

掌握吸附的基本理论。

理解离子交换法原理和应用。

理解膜分离方法和应用。

* 1. 第五章 活性污泥法

掌握活性污泥法的基本原理、曝气理论和反应动力学

掌握活性污泥处理系统的工艺计算

理解活性污泥反应器的反应器类型和工艺

了解活性污泥系统的新工艺和新进展

* 1. 第六章 生物膜法

掌握生物膜法的基本原理和反应器的计算

理解不同类型的生物膜反应器包括生物滤池、生物转盘、生物接触氧化和生物流化床

* 1. 第七章 污水的厌氧生物处理

掌握厌氧生物处理的基本原理

掌握污水的厌氧生物处理方法

了解厌氧和好氧技术的联合应用

* 1. 第八章 城市污水深度处理

掌握氮、磷的去除原理

理解城市污水的三级处理工艺

* 1. 第九章 污泥的处理和处置

掌握污泥的来源、性质和数量

理解污泥浓缩的方法

了解污泥的调理方法、最终处置和综合利用方式

#### 大气污染控制工程

2.1 第一章 绪论

了解大气污染的分类、组成、分布及大气污染问题

理解大气污染的综合防治措施定义

2.2 第二章 燃烧与大气污染

了解燃料的种类、组成

理解燃烧的基本原理和相关污染物形成机理

掌握燃烧的计算

2.3 第三章 大气污染气象学

了解与大气污染相关的气象学基本知识

理解大气圈的结构和主要气象要素

掌握大气的热力过程，大气稳定度和逆温

掌握风速随高度的变化

理解地方性风场的影响

2.4 第五章 颗粒污染物控制技术基础

掌握颗粒物的粒径分布及其他物理性质

掌握评价净化装置性能的技术指标

掌握颗粒物捕集的动力学理论基础

2.5 第六章 除尘装置

了解除尘器的类型，包括各种干式和湿式除尘器

掌握各种除尘器的工作原理，除尘效率的计算

能进行除尘器的简单设计

2.6 第七章 气态污染物控制技术基础

掌握气体扩散、气体吸收、吸附和催化的基本原理及相关计算

2.7 第八章 硫氧化物的污染控制

了解硫循环及硫排放

了解燃烧前燃料脱硫

掌握高浓度二氧化硫尾气的回收与净化

理解和掌握低浓度二氧化硫烟气脱硫技术

2.8 第九章 固定源氮氧化物污染控制

了解氮氧化物性质和来源

理解燃烧过程中氮氧化物的形成机理

掌握低氮氧化物燃烧技术和烟气脱硝技术

2.9 第十章 挥发性有机物污染控制

要求了解VOCs性质和来源

理解和掌握VOCs污染的控制措施

#### 固体废物处理与资源化技术

3.1 第一章 绪论

理解固体废物的概念、来源、组成和分类

掌握固体废物的特点和危害

掌握固体废物的管理及控制原则

了解固体废物的管理体系

3.2 第二章 固废性质分析

理解固体废物的物理性质包括粒度、含水率、容积密度

理解固体废物的化学性质，重点掌握固相化学性质

了解固体废物的生物性质包括可降解性、致病生物量和生物毒性

理解危险废物的鉴别方法

了解固体废物的取样方法

3.3 第五章 固体废物的生物处理

掌握固体废物的堆肥技术，重点掌握堆肥的原理、堆肥过程的控制和堆肥产物的评估

掌握固体废物的厌氧消化技术，重点掌握厌氧消化的原理、厌氧消化过程设计计算

理解厌氧消化工艺

了解其他生物处理技术

3.4 第六章 固体废物的热处理

掌握固体废物的焚烧处理技术，重点掌握焚烧热值的计算、焚烧污染控制方法、

理解固体废物的热解处理技术

了解固体废物的其他热处理包括热化学液化、水热氧化和水泥窑共处置等

3.5 第八章 固体废物土地处理与处置

理解土地处置的分法和基本概念

掌握填埋的基本原理和生物代谢过程

掌握填埋渗滤液的特点和处理方法

了解危险废物的安全填埋

**《环境科学》部分考试大纲**

**——《环境科学概论》部分**

## 一、概述

环境科学概论主要包括环境与环境问题、环境科学的理论基础、环境科学技术与方法、环境管理与实践等四个部分的内容。

考生应牢固掌握环境科学的基本概念和基本理论，并具备应用环境科学理论分析和解决实际问题的能力。

## 二、课程考试的基本要求

下面按环境与环境问题、环境科学的理论基础、环境科学技术与方法、环境管理与实践四个部分列出基本要求。基本要求按深入程度分“了解”、“理解”（或“熟悉”、“明了”）和“掌握”（或“会用”）三个层次。

#### 1. 环境与环境问题

（1）掌握环境科学思想与方法论。

（2）掌握自然环境的圈层结构，掌握自然环境中的物质循环、能量流动与信息传递，熟悉自然环境的地带性分布。

（3）了解人工环境的各种类型及其特点。

（4）熟悉人类活动与环境问题。

（5）熟悉全球变暖、臭氧层耗竭等全球环境变化问题的产生原因、危害和主要全球行动。

#### 2. 环境科学的理论基础

（1）熟悉环境伦理观的基本理念，熟悉可持续发展的要旨和指标体系，了解我国的可持续发展战略。

（2）熟悉人地环境复合系统及其特性。

（3）了解环境生态学的概念和内涵，熟悉生态系统生态学的理论；了解生态系统的干扰、恢复、评价与管理。

（4）掌握环境物理原理、环境大气扩散理论、污染物在水中的扩散理论，了解以其他物质为介质的扩散规律，了解典型物理污染分析。

（5）掌握环境化学的基本概念、污染物化学转化过程，熟悉环境污染物的生态效应。

（6）掌握环境经济学的基础理论，熟悉绿色核算、环境经济价值评估，熟悉环境经济手段。

#### 3. 环境科学技术与方法

（1）了解环境监测的目的和分类，熟悉环境监测的要求和特点，掌握环境监测指标，熟悉环境监测方案的制订，熟悉环境监测技术，了解环境遥感监测技术。

（2）了解环境评价的分类和目的，熟悉环境质量现状评价的内容、程序和方法，熟悉环境影响评价的分类、内容、程序和方法。

（3）了解环境规划的分类、特征、目的、原则，熟悉环境规划的程序和方法，了解环境规划的编制。

（5）熟悉环境污染及其特征，熟悉环境污染控制类型，熟悉水、大气、固体废弃物和土壤的环境污染综合防治对策，了解其他物理性污染控制的原则和对策。

#### 4. 环境管理与实践

（1）了解环境政策体系，掌握环境法体系，掌握环境标准体系，了解环境标准的制定和实施。

（2）了解流域的概念、功能和特点，熟悉流域环境问题，熟悉流域环境管理的目标、原则、基本原理与方法，了解流域环境管理的内容、特点和流域环境管理体制建设。

（3）了解城市生态环境问题、城市环境管理的发展，熟悉城市环境管理体系，了解城市环境管理途径与方法。

（4）熟悉工业污染的特点与综合防治战略，掌握清洁生产的概念、途径，了解清洁生产审计、评价、ISO14000，了解循环经济和生态工业。

（5）了解农业生产环境问题和农业生态破坏，了解农业环境管理与实践。

（6）了解公众参与的概念和理论基础，了解公众参与的重要性和公众类型，了解公众参与的内容与方式。

**《环境科学》部分考试大纲**

**——《环境化学》部分**

## 一、概述

环境化学课程主要包括大气环境化学、水环境化学、土壤环境化学、污染物多介质迁移与转化、污染修复。其中前三部分为主要内容，第四部分为前三部分的综合和提升。

考生应比较牢固地掌握环境化学基本概念和污染物化学转化过程，并具备利用环境化学理论解释具体污染现象的成因和污染修复方法的原理。

## 二、课程考试的基本要求

下面按大气环境化学、水环境化学、土壤环境化学、污染物多介质迁移与转化、污染修五个部分列出基本要求。基本要求按深入程度分“了解”、“理解”（或“熟悉”、“明了”）和“掌握”（或“会用”）三个层次。

#### 1. 大气环境化学

（1）熟悉大气温度层结（大气分层结构）及其运动规律，臭氧层的位置。

（2）熟悉大气中常见污染物的来源和环境效应。

（3）掌握以下概念：气温垂直递减率、逆温层、气团(块)干绝热减温率、海陆风、城市热岛效应、山谷风。

（4）掌握大气稳定度的判定。

（5）掌握大气中重要自由基的主要来源；掌握重要的光解反应和环境意义（包括：氧气的光解、臭氧的光解、二氧化氮的光解、亚硝酸的光解、甲醛的光解、卤代烃的光解）。

（6）掌握大气中氮氧化物和碳氢化合物的主要大气化学反应。

（7）掌握典型大气污染现象（光化学烟雾污染、硫酸型烟雾污染）和大气环境问题（酸雨、温室效应及臭氧破坏等）形成的化学原理，了解其危害及控制措施。

（8）掌握大气颗粒物的环境效应和根据粒径进行的分类。

#### 2. 水环境化学

（1）熟悉天然水的基本性质；掌握天然水酸度、碱度的概念和相关计算。

（2）熟悉有机污染物和金属污染物在水中的分布和存在形态。

（3）掌握水体中颗粒物的吸附作用，吸附等温线和等温式的含义及绘制。

（4）掌握沉淀─溶解、氧化─还原、配合作用、吸附─解吸、絮凝─沉降过程对水体中无机污染物浓度和存在形式的影响，能够熟练计算污染物浓度。

（5）掌握电子活度、氧化还原电位和pE的含义；了解pE－pH图的应用；掌握天然水体pE的计算。

（6）熟悉有机污染物在水中的分配作用、水解作用、光解作用的基本原理；了解有机污染物在水中的生挥发作用、物降解作用的基本原理。

（7）掌握分配系数（Kp）、辛醇－水分配系数（Kow）、标化分配系数（Koc）的概念，以及Kp、Kow、Koc与溶解度四者之间的关系。

#### 3. 土壤环境化学

（1）了解土壤的组成及性质。

（2）土壤吸附性、酸碱性、离子交换性、氧化还原性；掌握土壤酸度的概念（活性酸度、潜性酸度）。

（3）污染物在土壤－植物体系中的迁移机制及典型农药在土壤中的迁移转化。

（4）掌握农药在土壤中迁移的影响因素，熟悉典型农药在土壤中的迁移转化。

#### 4. 污染物多介质迁移与转化（典污染物在环境各圈层中的转归）

（1）掌握重金属（汞、砷、镉、铬、铅等）在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

（2）熟悉有机污染物（有机卤代物、多环芳烃等）在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

#### 5. 污染修复

（1）掌握典型重金属的植物修复技术的原理。

（2）熟悉典型的化学氧化技术；了解微生物修复技术和电动力学修复技术。