

## 《环境科学与工程综合》复试大纲

### 一、考试大纲性质

《环境科学与工程综合》涉及《水污染控制工程》、《大气污染控制工程》和《固体废弃物处理与处置》、《环境科学概论》四门课程，这些课程是高等学校环境科学、环境工程专业本科生的重要课程，是从事环境污染控制理论与技术研究的必需基础。为了帮助考生明确复习范围和报考的有关要求，特制定本考试大纲。

本考试大纲适用于报考山东建筑大学市政与环境工程学院环境科学、环境工程专业的硕士研究生考生。

### 二、考试内容及要求

#### 第一部分 水环境保护理论、技术与工程实践

##### 1. 水环境与水资源

了解水环境与水资源的相关概念，我国水环境和水资源的现状特点，水体污染及其危害、污水的分类及水质、污水排放标准、水质指标及意义；熟悉水体富营养化和水体自净的原理、氧垂曲线。

##### 2. 污水的物理化学处理

了解格栅、沉砂池和沉淀池的类型、构造及工艺设计，掌握理想沉淀池原理。

熟悉混凝机理、混凝条件及混凝设备，气浮基本原理、气浮池类型和工艺流程，吸附原理、吸附工艺及设备，了解离子交换原理、离子交换工艺及设备。

熟悉消毒剂及消毒原理，氧化还原原理及方法、中和的原理和方法；掌握氯消毒机理。

了解微滤、超滤、纳滤、反渗透、电渗析的工作原理、应用以及膜污染和各种极化现象。

##### 3. 污水的生物处理

掌握活性污泥法基本原理、活性污泥降解有机物的规律、活性污泥沉降性能评定指标、活性污泥法的影响因素、运行方式、曝气原理，了解活性污泥法的工艺参数、运行管理，了解活性污泥法新工艺及其特点。掌握活性污泥法反应动力学方程式（Monod 方程式及推论、Lawrence-Mc Carty 方程式及推论），掌握活性污泥法的基本计算。

掌握生物膜法的基本原理，熟悉生物滤池、生物转盘、生物接触氧化、生物流化床、曝气生物滤池等工艺的工作原理、特点和应用。

掌握厌氧消化机理、厌氧生物处理的影响因素，了解污泥和工业废水厌氧消化工艺及应用，污泥处置方法、设备。

#### 4. 污水的深度处理（三级处理）

掌握生物脱氮原理及工艺、生物除磷原理及工艺，掌握目前常用的同步生物脱氮除磷工艺。

#### 5. 污水的自然生物处理

了解稳定塘的类型、工作原理及特点，土地处理系统的类型、原理及应用。

熟悉稳定塘的工作原理和生物相特点，人工湿地和渗滤系统的工作原理。

#### 6. 了解目前污水处理新技术、新工艺及发展。

### 第二部分 大气环境保护理论、技术与工程实践

#### 1. 概论

了解大气的组成，了解我国乃至全球的大气污染现状。熟悉我国环境空气质量控制标准。掌握大气污染的定义、分类、种类及其来源。掌握温室效应及气候变化的相关概念，熟悉温室气体导致气候变化所带来的危害以及国际社会的行动。熟悉臭氧层破坏机理以及所带来的危害。熟悉致酸前体物、酸雨以及酸雨所带来的危害。

掌握大气污染综合防治的含义、原则、措施和基本方法。

## 2. 燃烧与大气污染

了解燃料的性质，熟悉燃料的分类及组成。熟悉燃烧过程、燃烧条件以及影响燃烧的主要因素。掌握理论空气量、烟气量和污染物排放量的计算。熟悉燃烧过程中硫氧化物、氮氧化物、有机污染物、颗粒污染物和一氧化碳等的形成机理。

## 3. 大气污染气象学

了解大气圈结构。熟悉主要气象要素以及大气的运动和风。掌握大气热力过程和气温的垂直变化、大气稳定度、逆温。

## 4. 大气扩散浓度估算模式

了解湍流扩散的基本理论。掌握高斯扩散模式的有关假定、无界空间连续点源扩散模式、高架连续点源扩散模式、颗粒物扩散模式。熟悉特殊气象条件下的扩散模式。熟悉烟囱高度设计应注意的问题以及选址。掌握稳定度的确定方法、扩散参数的确定方法、烟气抬升高度的计算、污染物地面浓度、轴线浓度、最大落地浓度的计算，烟囱高度的计算。

## 5. 颗粒污染物控制理论与技术

了解粒径分布函数的表示方法。熟悉粉尘的物理性质。掌握颗粒的粒径及粒径分布、净化装置技术性能及净化效率的表示及计算方法。

了解除尘器的选择与发展。熟悉机械除尘、湿式除尘的方法原理。掌握电除尘和袋式除尘器的工作原理及装置。

## 6. 气态污染物控制理论与技术

了解气态污染物的特点，熟悉气态污染物的种类。掌握气态污染物净化的原理（吸收法、吸附法）。了解气态污染物净化装置设计及计算。熟悉吸收剂、吸附剂、催化剂选择的一般原则。

了解国内外烟气脱硫的发展现状。了解燃前脱硫和流化床燃中脱硫的原理和方法。熟悉烟气脱硫的主要方法和工艺以及脱硫工艺的综合比较。掌握常用烟气脱硫方法的基本原理、典型工艺以及同时脱硫脱销工艺。

熟悉氮氧化物的来源及性质。掌握氮氧化物的形成机理。掌握低氮氧化物燃烧技术、烟气脱硝技术的基本原理和方法。

了解 VOCs 的种类及特点、VOCs 污染预防、控制方法和主要工艺。

## 7.城市机动车污染控制

了解交通源对城市空气污染的影响，掌握汽车尾气（汽油机、柴油机）排放控制的方法和原理。了解减少空气污染的交通综合规划和管理。

## 第三部分 固体废弃物处理与处置

### 1. 绪论

熟悉固体废物的分类、常用处理处置方法，了解固体废物的污染及其防治法规体系和标准体系，掌握固体废物的定义、固体废物的污染及其防治的技术政策。

### 2. 固体废物的收集、运输和预处理

掌握生活垃圾和危险废物的收集与运输方式，熟悉收运路线的设计，了解生活垃圾转运站的定义、类型、设置要求和工艺设计计算。掌握固体废物的破碎和分选的原理，熟悉破碎和分选的工艺及设备。

### 3. 生活垃圾卫生填埋场

掌握卫生填埋的基本概念和特点，了解选址的方法和程序、总体设计，熟悉填埋工艺。掌握场地防渗系统的作用和组成、防渗材料、防渗系统的选择。了解渗滤液的产生，掌握渗滤液的收集系统和处理方法。了解填埋气体的组成和性质、产量预测，熟悉气体导排系统组成，了解填埋气体的综合利用。掌握终场覆盖，了解封场与土地利用。



#### 4. 危险废物安全填埋场

掌握危险废物的概念及特性、判别方法，熟悉危险废物的预处理方法，了解安全填埋场的工程概况。

#### 5. 固体废物的焚烧技术

了解焚烧技术的特点，熟悉燃烧产物及燃烧过程。掌握焚烧参数的计算、焚烧系统的组成。掌握焚烧炉的分类、工作原理。了解焚烧烟气控制技术。

#### 6. 有机固体废物堆肥与厌氧发酵

掌握堆肥的概念、原理和影响因素，了解堆肥腐熟度的判定；掌握好氧堆肥程序、工艺和过程控制。了解堆肥的装置、农业利用。熟悉有机物的厌氧发酵的原理，了解发酵工艺和设备，了解发酵余物的综合利用。

#### 7. 热解技术和生物质转化技术

掌握固体废物热解的概念、原理、过程及热解方式。了解废塑料、废橡胶、城市垃圾、污泥的热解产物及工艺流程。

#### 8. 工业固体废物的处理与资源化

掌握工业固体废物的处理原则与技术，掌握煤矸石和粉煤灰处理和资源化，了解钢铁、石化、化学工业固体废物的处理和资源化技术。

### 第四部分 可持续发展相关理论

了解清洁生产的产生与发展，掌握清洁生产的概念与内涵、熟悉清洁生产的实施途径，了解清洁生产审核的理论与方法，清洁生产的促进工具。

了解循环经济的产生与发展，掌握循环经济的概念、特征与原则，国内外发展情况，循环经济的生态学、经济学等相关理论基础，熟悉循环经济理论在农业、工业与服务业的应用与实践。

了解可持续发展的产生与发展及国际行动，清洁生产、循环经济与可持续发

展三者之间的关系，可持续发展战略及实施途径。

### 三、试卷结构

总分 100 分。

第一部分水环境保理论、技术与工程实践占 30%；第二部分大气环境保理论、技术与工程实践占 30%；第三部分固体废弃物处理与处置占 20%；第四部分可持续发展相关理论占 20%。

题型及分数比例：名词解释占 25%，简答题占 50%，论述或综合分析题占 25%。

每门课程均按以上三种题型出题，每种题型中各门课程所占分数按比例计算。

### 四、考试时间及方式

考试方式为闭卷笔试，时间为 2 小时。

### 五、主要参考书

1. 张自杰主编 《排水工程》（下册，第四版） 中国建筑工业出版社
2. 郝吉明、马广大主编 《大气污染控制工程》（第二版）（2006 年重印） 高等教育出版社
3. 宁平主编 《固体废物处理与处置》 高等教育出版社 2010 年
4. 左玉辉编著 《环境学》 高等教育出版社 2006 年