

北京化工大学硕士研究生入学考试
《环境工程》复试大纲

(本考试大纲包含水污染控制工程、固体废物工程和大气污染控制工程三部分的内容)

第一部分 水污染控制工程 (35 分)

一、适用的招生专业

环境科学；环境工程等。

二、考试的基本要求

要求考生系统地理解和掌握各种水处理工艺的基本原理、运行特点，了解各种处理工艺的适用范围。要求考生具有抽象思维能力和综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

1. 了解水污染的概况、各类废水的特征及水污染控制的基本原则；
2. 掌握水和废水化学及物理处理技术的基本原理、工艺、发展方向及主要装置或构筑物的设计计算；
3. 掌握水和废水生物处理技术的基本原理、工艺、发展方向及主要装置或构筑物的设计计算；
4. 初步具有对各类水处理工艺系统的规划与设计能力。

三、考试的方法和考试时间

考试为闭卷笔试，考试时间为 1 小时。

四、考试的主要内容与要求

1. 总论

了解水中杂质的种类与性质，了解并掌握水体自净的基本原理，了解污水的排放标准和用水水质标准，了解主要单元水处理方法。

2. 格栅

了解格栅的分类与设计及其适用的处理对象

3. 混凝

掌握胶体的稳定存在的主要原因、混凝机理，了解混凝剂的分类及使用，掌握影响混凝的主要因素，了解混凝反应动力学及主要混凝设备。

4. 沉淀和气浮

掌握沉淀的分类及不同沉淀类型主要特点；掌握沉淀池的分离效率的计算；掌握各种形式的沉淀池的基本构造、原理及适用范围；掌握气浮的基本原理和主要应用的气浮装置的类型及特点。

5. 过滤

掌握过滤的基本；了解原理快滤池的构造和工作过程；掌握滤料层污染物分布的规律；了解配水系统的主要形式及适用范围；掌握影响滤池的反冲洗效果的主要因素；了解过滤技术的新发展。

6. 吸附

了解主要吸附剂的特点及主要性质；了解吸附效果的评价方法；掌握活性炭的吸附性能

与影响因素；了解活性炭吸附装置的主要运行形式与再生方法。

7. 氧化还原与消毒

了解并掌握氧化还原的主要工艺的特点及适用条件；掌握主要消毒方法及常用消毒剂的主要特点。

8. 离子交换

了解离子交换剂的种类及主要性质；掌握水软化及除盐的主要工艺；了解离子交换装置的实际应用情况。

9. 膜法

了解并掌握膜的分类，掌握电渗析、超滤及反渗透工艺的主要特点及运行时的要求。

10. 其他物化处理方法

了解化学沉淀、中和法的主要运行形式及特点。

11. 活性污泥法

了解活性污泥法的基本概念与流程；掌握活性污泥法的净化机理与影响因素，包括微生物增殖曲线、影响活性污泥运行的主要因素；掌握活性污泥法的动力学基础，包括米-门公式、莫诺方程式及推论、劳伦斯-麦卡蒂方程式；掌握活性污泥法的各种变化及特点；掌握曝气池的需氧与供氧，包括双膜理论、影响氧传递的主要因素；了解并掌握活性污泥系统的工艺设计；掌握活性污泥法污水处理系统的过程控制与运行管理；了解并掌握活性污泥法的发展与新工艺，包括氧化沟、SBR 工艺、膜生物反应器的主要特点。

12. 生物膜法

了解生物膜法的基本概念与流程；掌握生物膜法的主要类型及其特点，包括生物滤池、生物转盘、生物接触氧化法、生物流化床工艺运行的主要特点；并掌握生物膜法与活性污泥法的主要异同点。

13. 厌氧生物处理

掌握厌氧生物处理的基本机理及影响厌氧生物处理运行的主要因素；了解厌氧生物处理的主要工艺及特点；了解厌氧生物处理的启动与运行。

14. 自然生物处理

了解自然生物处理的基本原理；了解稳定塘、土地处理系统的主要运行形式及特点。

15. 废水的深度处理与回用

了解营养物质的危害；掌握物化法脱氮除磷的基本方法及适用条件；掌握生物脱氮、生物法除磷的基本原理及主要工艺的特点。

16. 污泥的处理与处置

了解污泥的分类、特征与性质；了解污泥的稳定化处理方法、污泥的干化与脱水、污泥的干燥与焚烧和污泥的综合利用和最终处置。

17. 污水处理厂的规划与设计

掌握污水处理工艺系统选择的原则和基本思想，并能根据实际水质情况选择恰当的处理工艺流程。

五、试卷结构

本部分试卷满分 50 分，全部为解答题。

六、主要参考书

张自杰编著，《排水工程》下册（第四版），北京：中国建筑工业出版社，2000 年 6 月

第二部分 固体废物工程 (35 分)

一、适用的招生专业

环境科学；环境工程等。

二、考试的基本要求

要求学生：

1. 了解固体废物的定义、性质与污染危害特性；掌握有关固体废物管理的技术经济政策,并学会使用这些知识对固体废物进行管理。

2. 了解城市生活垃圾的来源、分类与组成；掌握城市生活垃圾的存放、收集与运输方法,并会设计垃圾的收运路线。

3. 掌握城市生活垃圾的处理处置技术,包括垃圾的物理处理、厌氧消化、生物堆肥、热解气化、焚烧处理和卫生填埋处置。要求掌握这些方法的基本工作原理,主要设备工作原理和工艺过程、特点及应用。

4. 了解工业固废的产生、分类、性质与污染危害特性；掌握冶金、矿业、石油化学工业典型固体废物的处理处置和利用方法,重点掌握各种处理方法的基本工作原理和典型工业固废的处理处置方法和资源化利用途径。

5. 了解农业固废的产生、性质和污染危害特性；掌握作物、动物和食品加工业固体废物的处理处置和利用方法,重点掌握各种处理方法的工作原理和典型农业固废的处理和资源化利用途径。

6. 了解危险废物的定义、性质与污染危害特性；掌握危险废物贮存、收集和运输特点,以及常用的处理处置方法。重点掌握危险废物固化处理的基本工作原理、方法和应用特点,以及危险废物焚烧处理和安全填埋处置的特点。

三、考试的方法和考试时间

考试为闭卷笔试,考试时间为 1 小时。

四、考试的主要内容与要求

(一) 总论

1. 固体废物的定义、特性与污染危害

什么是固体废物？固体废物有哪些特有的性质？固体废物对环境有哪些危害？

2. 固体废物的来源、分类与组成

固体废物来自于哪些地方？根据不同的分类方法,它可分为哪些类别？固体废物的物理、化学和生物组成？

3. 固体废物管理的技术政策

固体废物的全过程管理原则、“三化”原则和危险废物优先管理原则包含的内容有哪些？

4. 固体废物管理的经济政策

国内外固体废物管理有哪些经济手段和方法？各有哪些特点？

(二) 城市垃圾处理与利用工程

1. 城市生活垃圾的来源、分类与组成

城市生活垃圾的定义是什么？它有哪些来源？可分为几类？其物理、化学和生物组成的特点有哪些？

2. 城市生活垃圾的存放、收集与运输

城市生活垃圾是如何存放的、收集与运输的？又是如何中转的？垃圾的收运路线是如何设计的？

3. 城市生活垃圾的物理处理

城市生活垃圾的压实、破碎和分选方法有哪些？作用和工作原理分别是什么？主要设备的工作过程如何？

4. 城市生活垃圾的厌氧消化处理

厌氧消化处理的原理是什么？影响因素有哪些？厌氧消化反应器有哪些类型？各种厌氧消化反应器的工作过程和特点如何？

5. 城市生活垃圾的堆肥化处理

堆肥化处理的原理是什么？影响因素有哪些？堆肥化设备和工艺有哪些类型？其工作过程、特点和适用范围如何？

6. 城市生活垃圾的热解处理

热解处理的原理是什么？影响因素有哪些？热解反应器有哪些类型？各种热解反应器的工作过程和特点如何？

7. 城市生活垃圾的焚烧处理

焚烧处理的原理是什么？影响焚烧的因素有哪些？焚烧设备有哪些类型？各种焚烧设备的特点如何？焚烧尾气的组成、特点和处理方法是什么？焚烧余热是如何利用的？二恶英的化学结构、危害性质和处理方法是什么？

8. 城市生活垃圾的卫生填埋

垃圾卫生填埋的发展历史、类型和工作原理是什么？垃圾卫生填埋场是如何设计和运行的？垃圾在卫生填埋场内是如何降解的？填埋气的产生、成分组成和收集利用方法是什么？渗滤液的产生、成分组成和处理方法是什么？卫生填埋场的后期管理包括哪些内容？

9. 城市生活垃圾中可回收物的回收利用

如下回收物是如何收集、处理和资源化利用的？包括废纸、废塑料、废橡胶、废旧电池、废旧电器等。

（三）工业固体废物处理与利用工程

1. 冶金工业固体废物处理与利用

炉渣是如何产生、分类的？有何特有的性质？处理与利用方法有哪些？钢渣是如何产生、分类的？有何特有的性质？处理与利用方法有哪些？有色冶金固体废物是如何产生、分类的？有何特有的性质？处理与利用方法有哪些？

2. 矿业固体废物处理与利用

粉煤灰是如何产生、分类的？有何特有的性质？处理与利用方法有哪些？煤矸石是如何产生、分类的？有何特有的性质？处理与利用方法有哪些？

3. 石油化学工业固体废物处理与利用

石油炼制业固体废物是如何产生、分类的？有何特有的性质？处理与利用方法有哪些？氯碱业、纯碱业、酸业和化肥工业固体废物是如何产生、分类的？有何特有的性质？处理与利用方法有哪些？

（四）危险废物处理与利用工程

1. 危险废物的来源与分类

危险废物是如何定义和分类的？危险废物来源于哪些行业？它有哪些性质和特点？

2. 危险废物处理处置技术

危险废物的贮存、收集和运输有哪些特殊的要求？危险废物处理处置技术有哪些？固化

处理的原理、方法是什么？水泥、玻璃、塑料等固化工艺和应用范围是什么？危险废物的焚烧处理和安全填埋处置有哪些特点和特殊的要求？

（五）农业固体废物处理与利用工程

1. 作物固体废物处理与利用

作物固体废物的来自于哪里？作物固体废物处理与利用方法有哪些？

2. 动物固体废物处理与利用

动物固体废物的来自于哪里？动物固体废物处理与利用方法有哪些？

3. 食品工业固体废物处理与利用

食品固体废物的来自于哪里？食品固体废物处理与利用方法有哪些？

五、试卷结构

本部分试卷满分为 35 分，全部为解答题。

六、主要参考书

李秀金. 固体废物工程. 北京: 中国环境科学出版社, 2003

第三部分 大气污染控制工程 (30 分)

一、适用的招生专业

环境工程、环境科学等

二、考试的基本要求

要求考生系统地理解大气污染控制的基本理论、各种控制方法的基本原理、典型控制设备的结构特征，以及典型工艺和设备的设计计算。要求考试具有分析和解决大气污染控制工程问题的能力。

1. 了解主要大气污染物及其发生源，大气环境空气质量标准和综合防治措施；
2. 了解大气扩散的基本原理，初步学会估算大气污染物浓度和烟囱高度；
3. 掌握有关除尘技术的基本理论，具有选用除尘设备、设计除尘系统的能力；
4. 掌握气态污染物控制的基本原理及其方法，能进行一般气态污染物控制系统的设计和典型设备的工艺计算。

三、考试的方法和考试时间

考试为闭卷笔试，可以使用无字典和编程功能的电子计算器；考试时间为 1 小时。

四、考试的主要内容与要求

1. 概论

掌握大气污染的概念，大气污染物常见的分类及形式。

掌握大气环境标准的种类、作用。

了解国内外大气污染概况，大气污染综合防治措施。

2. 燃烧与大气污染

掌握燃料燃烧的性质及影响燃料燃烧的主要因素及煤的成分的表示方法及相关的计算。

了解燃烧过程中 SO_x、颗粒物等污染物的形成与控制。

掌握燃烧过程中所需要的理论空气量与烟气量的计算。

3. 大气污染气象学

了解大气层的结构及气温、气湿、气压、风等主要气象要素的含义及表示方法和大气边界层中风随高度的变化。

掌握气温直减率和大气稳定度的概念，两者关系，及对大气扩散的影响。

了解逆温的定义，种类以及与大气污染的关系。

4. 大气扩散浓度估算模式

掌握点源的高斯扩散模式及浓度估算。

掌握烟囱的设计计算。

了解厂址选择。

了解特殊气象条件下的扩散模式及城市和山区的扩散模式及线源和面源扩散模式。

5. 颗粒物污染物控制技术基础

了解颗粒的粒径的定义方法及其物理性质。

掌握粉尘粒径分布的定义、表示方法及净化装置技术性能表示方法及计算。

了解颗粒捕集运动过程中受到各种外力（阻力、重力、离心力、电场力等）作用时的受力和运动情况。

6. 除尘装置

掌握重力沉降室的工作原理，性能，设计计算。

掌握旋风除尘器的工作原理，性能，设计计算及选型及电除尘器的工作原理，结构，除尘过程，驱进速度和捕集效率的计算公式及其设计。

了解惯性除尘器的工作原理，结构形式。

掌握湿式除尘器的除尘机理，文丘里洗涤器的设计及过滤式除尘器的工作原理，性能，设计。

了解除尘器的选择和发展情况。

7. 气态污染物控制技术基础

掌握吸收过程中存在的气液平衡关系。

掌握吸收过程中的传质速率方程。

了解双膜理论，吸附的定义，分类及吸附剂性质、种类、吸附机理，吸附工艺与设备计算。

了解催化作用的概念及催化反应器的设计。

8. 硫氧化物的污染控制

掌握低浓度二氧化硫烟气脱硫的方法，工艺及原理。

了解燃烧前燃料脱硫方法。

掌握高浓度二氧化硫尾气的回收与净化原理，方法。

9. 固定源氮氧化物污染控制

了解我国氮氧化物污染状况和治理措施，氮氧化物的产生原理

了解主要的 NO_x 的燃烧控制技术

掌握烟气脱硝技术（SCR）的原理、系统组成，国内外的研究现状

了解 NO_x 的 SCR 控制技术的最新发展和其他 NO_x 控制技术

10. 挥发性有机物污染控制

了解挥发性有机物的性质和危害。

了解挥发性有机物的污染预防及其污染控制方法。

11. 城市机动车污染控制

了解交通源对城市空气污染的影响。

掌握汽车发动机污染物的形成与控制。

了解柴油机污染物的形成。
了解减少空气污染的行政管理对策。

12. 大气污染和全球气候

掌握温室效应。
掌握臭氧层的破坏。
了解酸雨的形成与危害。

五、试卷结构

本部分试卷满分 30 分，题型比例如下：

名词解释 约 20%；简答题 约 20%；计算题 约 30%；论述题 约 30%。

六、主要参考书

郝吉明、马广大 主编，《大气污染控制工程》第二版，高等教育出版社，2002 年 8 月第二版