**仲恺农业工程学院2026年普通专升本招生考试**

**环境工程专业综合（环境工程专业）考试复习大纲**

**一、试题类型：**名词解释；填空题；选择题（包括单项与多项选择题）；简答题等

**二、考试形式：**笔试，闭卷，考试时间为150分钟，卷面满分值200分。

**三、参考书目**

1. 《环境工程学》（第三版），蒋展鹏等编著，高等教育出版社，2013年3月。

2. 《环境化学》（第二版），戴树桂主编，高等教育出版社，2006年10月。

**四、基本内容**

**（一）环境工程学**

第一章 绪论

1. 了解环境科学与环境工程学、环境工程学的形成与发展

2. 了解环境工程学的主要内容。

第二章 水污染控制技术

第一节 水的物理化学处理方法

1．掌握水中粗大颗粒物质的去除、水中悬浮物质和胶体物质的去除、水中溶解物质的去除、水中有害微生物的去除。

2. 掌握格栅、沉砂池、沉淀池、混凝设备、澄清池、砂滤池、气浮设备的工作原理、主要结构和设计基本思路。

3. 了解水的软化和除盐方法，掌握离子交换吸附和膜分离法的原理和应用情况。

4. 掌握氯等消毒方法的原理和应用条件。

5. 了解中和、高级氧化、化学还原、化学沉淀、电化学、磁力分离、溶剂萃取、吹脱与汽提、蒸发、结晶和冷冻等物理化学处理方法的原理和应用情况。

第二节 水的生物化学处理方法

1．掌握废水处理微生物学基础、好氧悬浮生长系统处理技术、好氧附着生长系统处理技术、厌氧生物处理技术；熟悉水处理厂污泥处理技术。

2. 掌握生物法降解污染的原理、过程、条件等。能从各个角度分析、观察、分类生物过程现象和生物处理技术；掌握各生物处理重要操作单元的设计。

第三节 水处理工程系统与废水最终处置

1. 了解自来水的生产、输送。

2. 了解城市污水的产生、收集、输送、处理、再生和最终处置，能进行城市污水处理的总体设计。

第三章 大气污染控制

第一节 大气质量与大气污染

1. 掌握大气的结构及组成、大气污染、大气质量控制标准、大气污染控制的基本方法。

第二节 颗粒污染物控制

1. 了解和掌握固体颗粒污染物的粒径、粒径分布、平均粒径等基本概念。

2. 掌握粉尘的主要物理性质和在沉淀、除尘过程中作用等。

3. 掌握各除尘装置技术性能的指标，并能计算主要技术指标、

4. 掌握粉尘的重力沉降、离心沉降、惯性沉降、扩散沉降等捕集基础，能计算颗粒在流体中运动所受的阻力、重力沉降速度等有关内容。

5. 掌握旋风、静电、袋式、湿式除尘器的工作原理。除尘过程、结构及性能等，计算主要类型的除尘设备的主要结构和选型设计。

第三节 气态污染物控制

1. 掌握气态污染物的吸收、吸附、催化转化、燃烧转化、生物净化等方法的原理，了解其在环境工程中的地位。

第四章 固体废弃物的处理与处置

第一节 固体废物管理系统

1. 了解固体废物的类型、性质，危险废物的鉴别方法、

2.了解城市固体废物的收集、贮存、运输的基本方法，了解特殊固体废物的处理和处置的原则。

第二节 城市垃圾处理技术

1. 了解城市固体废物的处理和处置的基本方法；

2. 了解危险废物的处理方法。

第三节 固体废物资源化、综合利用与最终处置

1. 了解固体废物淘汰化的意义、资源化系统；

2. 掌握城市垃圾填埋处理的要求和填埋场的总体设计；

3. 掌握焚烧、堆肥的基本要求和二次污染的产生与防治。

第五章 噪声及其他污染控制

1．掌握噪声的来源和特征、噪声的评价与测量、噪声防治技术。

2. 熟悉电磁辐射的危害与测量、防治电磁辐射的基本方法

3. 了解放射性废物处理与处置技术。

**（二）环境化学**

**第一章 绪论**

第一节 环境与环境问题

1. 主要内容：环境；环境问题的出现和发展；全球面临的重大环境问题。
2. 基本概念和知识点：环境和环境问题；近现代环境问题和当代环境问题；全球面临的重大环境问题。
3. 问题与应用（能力要求）：掌握环境与环境问题的概念；了解环境问题的演变及当代和全球所面临的主要环境问题。

第二节 人类环境保护的历程

1. 主要内容：人类环境保护的历程。
2. 基本概念和知识点：人类环境保护的历程。
3. 问题与应用（能力要求）：了解人类环境保护的历程。
4. 环境科学和环境化学
5. 主要内容：环境科学体系；环境化学及其研究内容、研究特点和研究方法。

2．基本概念和知识点：环境科学的发展阶段；环境科学的学科体系；环境化学及其研究内容、研究特点和研究方法。

3．问题与应用（能力要求）：了解环境科学的发展及其学科体系；熟悉环境化学的研究内容、研究特点和研究方法。

**第二章 大气环境化学**

第一节 大气的组成和结构

1.主要内容：大气的组成；大气层的结构。

2.基本概念和知识点：大气的组成（干洁空气、水蒸气、颗粒物）；干洁空气（主要组分、次要组分、微量组分）；水蒸气（气态水、液态水、固态水）；停留时间；不可变组分和可变组分；大气的主要层次（对流层、平流层、中间层、热层和逸散层）及其特征；臭氧层及其产生、消除过程。

3.问题与应用（能力要求）：了解大气的组成和结构；熟悉大气层的结构及其特征。

第二节 主要的大气污染物

1.主要内容：大气污染物与大气污染；气溶胶污染物；含硫化合物；含氮化合物 ；碳的氧化物；碳氢化合物；含卤素化合物；光化学氧化剂。

2.基本概念和知识点：大气污染物；大气污染物的分类；一次污染物和二次污染物；污染物的分类；气溶胶；气溶胶的分类；气溶胶的来源、环境及其危害和去除；气溶胶离子的粒度分布；气溶胶粒子的化学组成；含硫化合物的来源与去向；含氮化合物（N2O、NO和NO2、NH3）；碳的氧化物（CO、CO2）；碳氢化合物（CH4、非甲烷烃）、含卤素化合物（卤代烃、氟化物）、光化学氧化剂（O3、过氧乙酰硝酸酯）。

3.问题与应用（能力要求）：掌握相关的概念；了解大气污染及大气污染物的分类、来源；掌握大气中主要污染物的来源和去除方式，掌握其发生的主要的化学反应。

第三节 污染物在大气中的迁移扩散

1．主要内容：影响大气污染物迁移扩散的因素；大气污染物的扩散模式。

2．基本概念和知识点：气象因子（风和大气湍流）、气象热力因子和下垫面（城市下垫面、山区下垫面和海陆风）如何影响大气污染物的扩散；气温垂直递减率、气团干绝热递减率；逆温层；接地逆温、上层逆温；辐射逆温、沉降逆温、湍流逆温、锋面逆温、地形逆温；大气稳定度及其判断；城市热岛环流；山谷风；海陆风；3．问题与应用（能力要求）：掌握相关的理论、概念；掌握大气污染物扩散的影响因素；了解大气污染扩散模式的基本理论和数学模式。

第四节 污染物在大气中的转化

1．主要内容：大气光化学基础；大气中重要的光化学反应；大气中重要自由基的来源；大气中污染物的转化。

2．基本概念和知识点：光化学和光化学反应；光化学第一定律、光化学第二定律；量子效率和量子产率；光化学平衡；光化学动力学（稳态法）；影响光化学反应速率的因素；键能、断裂波长；大气中重要的光解反应（O2、N2、O3、NO、NO2、HNO2、HNO3、SO2、HCHO、H2O2、卤代烃）；大气中重要自由基的来源（HO·、HO2·、R·、RO·、RO2·）；大气中污染物的转化（NOx、碳氢化合物）。

3．问题与应用（能力要求）：掌握相关的基础理论和概念；掌握大气中重要的光解反应和主要污染物的光化学转化过程。

第五节 典型的大气污染现象

1．主要内容：光化学烟雾、硫酸烟雾、酸性降水、温室效应、臭氧层损耗。

2．基本概念和知识点：光化学烟雾及其特征、危害和防治对策；烟雾箱模拟实验；光化学烟雾的形成机制（12个反应、归纳机理、特定机理）；硫酸烟雾及其特征、危害和形成机制；酸沉降、干沉降、湿沉降；雨除、洗脱；酸雨的形成机制、危害与控制；降水的化学组成和酸度；温室效应、温室气体（CO2、CH4、O3、N2O、CFC及其替代物）；温室效应产生的原因、危害及对策；臭氧层的形成与耗损；臭氧层破坏的原因、危害及对策。

3．问题与应用（能力要求）：掌握相关的基础理论、概念；掌握几种典型的大气污染现象产生的原因、形成机制、危害及应对措施。

**第三章 水环境化学**

第一节 天然水的组成和性质

1.主要内容：天然水的组成；天然水的性质。

2.基本概念和知识点：天然水的组成（金属离子、气体、水生生物）；总含盐量（TDS）；亨利定律；碳酸平衡；天然水的酸度、碱度；天然水体的缓冲能力。

3.问题与应用（能力要求）：了解天然水的组成；掌握天然水的基本性质及涉及到的相关计算。

第二节 水体中的主要污染物

1.主要内容：无机污染物；有机污染物；热污染；放射性污染。

2.基本概念和知识点：无机污染物（无机阴离子、金属离子）、有机污染物（农药、多氯联苯、卤代脂肪烃、醚类、单环芳香族化合物、苯酚类和甲酚类、酞酸酯类、多环芳烃类、亚硝胺等）在水体中的分布、存在形态及其环境效应；优先污染物；热污染；放射性污染。

3.问题与应用（能力要求）：了解水体中的无机、有机污染物、热污染和放射性污染的分布、存在形态及其环境效应。

第三节 典型污染物在水体中的迁移转化

1.主要内容：重金属在水体中的迁移转化；有机物在水体中的迁移转化

2.基本概念和知识点：水中的胶体（亲水胶体、疏水胶体）；胶体物质的吸附作用（等温吸附线和等温式、氧化物表面吸附的配合模式）；胶体微粒的吸附和聚沉对污染物的影响；金属氧化物和氢氧化物、硫化物、碳酸盐的溶解-沉淀过程及其计算；电子活度和氧化还原电位；氧化还原电位和pE的关系；水体的电位；水体氧化还原条件对重金属迁移转化的影响；无机配位体（羟基、Cl-）、有机配位体（腐殖质）对重金属的配合作用。有机污染物的吸附机理（疏水作用、分子间作用力、离子交换、配位、氢键作用）；有机污染物的吸附平衡（L型、S型、C型、H型吸附等温线）；分配作用（分配理论、标化分配系数、辛醇-水分配系数、生物浓缩因子）；挥发作用（挥发速率、亨利定律）；水解作用（水解机理、水解速率、影响水解的因素）；光解作用（直接光解、敏化光解、光氧化反应、光量子产率）；生物降解作用（生长代谢和共代谢模式、影响生物降解的主要因素）；生物富集（生物富集、生物浓缩系数）。

3．问题与应用（能力要求）：掌握无机污染物在水体中的迁移转化及其影响因素；掌握有机污染物在水体中的迁移转化及其影响因素；掌握机污染物的挥发、水解、光解、生物降解作用的基本理论。

**第四章 土壤环境化学**

第一节 土壤的组成与性质

1.主要内容：土壤组成；土壤的粒级分组；土壤的性质。

2.基本概念和知识点：土壤组成（气体、溶液、矿物质、有机质）；土壤的粒级分组；土壤的性质（吸附性、酸碱性、氧化还原性、配合和螯合作用）；土壤胶体的性质；土壤胶体的离子交换吸附；活性酸度、潜性酸度；总碱度；土壤的缓冲性能；氧化还原电位Eh；影响土壤氧化还原作用的主要因素。

3.问题与应用（能力要求）：了解土壤的组成；掌握相关的基础理论合概念；掌握土壤的性质及其影响因素。

第二节 污染物在土壤中的迁移转化

1.主要内容：土壤污染物；土壤的化学肥料污染及氮、磷的迁移转化；土壤重金属污染及其迁移转化；土壤农药污染及其迁移转化。

2.基本概念和知识点：土壤污染物及土壤污染的特点；土壤中氮、磷污染的来源、存在形态和迁移转化；土壤无机氮的微生物固持和有机氮的矿化、硝化作用、反硝化作用、铵的矿物固定和释放；有机磷的矿化和无机磷的生物固定、有效磷的固定和难溶性磷的释放过程；土壤中主要重金属（汞、镉、铅、铬、铜、锌、砷）的来源、存在形态及在土壤-植物体系中的迁移；土壤中农药的迁移转化（吸附、挥发和淋溶、降解）、化学农药在土壤中的残留及危害。

3.问题与应用（能力要求）：了解土壤污染的特点及其残留和危害；掌握土壤中氮、磷、重金属和农药的迁移转化过程及其影响因素。

第三节 污染土壤的防治措施与修复技术

1.主要内容：污染土壤的防治措施；污染土壤的修复技术。

2.基本概念和知识点：土壤环境容量；污染土壤的防治措施；土壤自净化；污染土壤的物理修复（翻土、客土、换土、热处理、隔离、固化和填埋）；污染土壤的化学修复（土壤淋洗法、化学钝化剂和改良剂、氧化剂/还原剂、光催化降解、萃取）；污染土壤的电动修复（Lasagna、Electro-Klean、电化学自然氧化、电吸附、电动力学生物修复）；污染土壤的微生物修复（原位微生物修复、异位微生物修复）；污染土壤的植物修复（重金属植物修复、有机污染物的植物修复）；污染土壤修复的发展趋势。

3.问题与应用（能力要求）：了解污染土壤的防治措施和修复技术的基本原理、技术方法和特点。

**第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性**

第一节 物质通过生物膜的方式

1.主要内容：生物膜的结构；物质通过生物膜的方式；

2.基本概念和知识点：生物膜的结构；物质通过生物膜的方式；

3.问题与应用（能力要求）：了解生物膜的结构和物质通过生物膜的方式。

第二节 污染物质在机体内的运动过程

1.主要内容：生物的吸收过程；污染物在生物体内的分布；生物排泄、生物蓄积。

2.基本概念和知识点：吸收、分布、排泄、蓄积。

3.问题与应用（能力要求）：掌握不同类型物质生物吸收、分布、排泄、蓄积的规律。

第三节 污染物的生物富集、放大和积累

1.主要内容：污染物的生物富集、放大和积累的概念与机制。

2.基本概念和知识点：生物富集；生物放大；生物积累。

3.问题与应用（能力要求）：掌握污染物的生物富集、放大和积累的概念与机制。

第五节 污染物质的毒性

1.主要内容：毒物及其毒性；毒物的联合作用；毒物的作用过程及生物化学机理。

2.基本概念和知识点：急性、慢性和亚急性毒性；半数致死浓度（剂量）；协同作用、相加作用、独立作用、拮抗作用；致癌、致畸、致突变作用；毒物作用的生物化学机制。

**第六章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应**

第一节 重金属元素

1.主要内容：重金属元素在环境各圈层中的迁移转化与效应。

2.基本概念和知识点：环境中汞的来源、分布与迁移、汞的甲基化、甲基汞脱甲基化与汞原子还原、汞的生物效应；环境中砷的来源与分布、砷在环境中的迁移与转化、砷的毒性及生物效应。

3.问题与应用（能力要求）：了解重金属元素的来源、性质，掌握它们在环境中的迁移、转化规律和效应。

第二节 有机污染物

1.主要内容：有机污染物在环境各圈层中的迁移转化与效应。

2.基本概念和知识点：持久性有机污染物(POPs)的特点及概念有机卤代物、多氯联苯、多氯代二苯并二噁英和多氯代二苯并呋喃、多环芳烃，表面活性剂在环境中的迁移转化。

3.问题与应用（能力要求）：了解有机污染物的来源、性质，掌握它们在环境中的迁移、转化规律和效应。