

中科院研究生院硕士研究生入学考试 《环境科学基础（甲）》考试大纲

《环境科学基础（甲）》考试大纲适用于中国科学院从事环境科学研究的硕士研究生入学考试。《环境科学基础（甲）》的主要内容包括环境学概（导）论、环境监测以及环境化学，是环境科学专业的专业基础课，也是报考环境科学学科的考试科目之一。为帮助考生明确考试复习范围和有关要求，特制定本考试大纲。考生应全面掌握环境监测、环境化学以及环境学概（导）论的基本概念、基本原理、基本技能和主要内容。将大气、水体、土壤等不同环境污染物分布、迁移、转化的规律与环境监测方案的制定结合起来，将不同污染物的物化特性与各种测定方案和测定手段结合起来，掌握大气、水、土壤等进行污染调查、采样、布点和物理化学检测的常规方法。要求考生对环境化学有比较系统的理解，重点掌握人类环境中大气、水体与土壤化学污染物质的种类、来源、基本化学性质、对人类健康和生态与环境的影响以及在环境体系中的基本反应过程和迁移规律，对有毒有害固体废弃物的处理和处置方法有所了解。对全球性和区域性环境问题、环境污染的生态效应、环境污染的生物净化过程以及当前人类所面临的可持续发展战略以及环境规划和环境管理等应该比较熟悉，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

考试内容

第一章 环境学基本原理

1. 环境：人类环境、自然环境、人工环境
2. 环境多样性：自然环境多样性，人类需求与人类创造多样性，人类与环境相互作用多样性。
3. 人与环境的和谐：人类与环境相互作用的历程，环境问题，人与环境的和谐。
4. 环境规律：环境规律，规则与规律，环境调控。
5. 环境科学：环境学，环境科学。

第二章 人口与环境

1. 人口变迁：渔猎文明阶段，农业文明阶段，工业文明阶段，绿色文明阶段。

2. 人口爆炸对环境的影响：人口爆炸对土地资源的压力，人口爆炸对生物资源的压力，人口爆炸对水资源的压力，人口爆炸对气候资源的影响，人口爆炸对矿产资源的压力。
3. 影响人口总量与分布的因素：自然因素，社会因素，经济因素，技术因素，环境因素，中国人口变化趋势。

第三章 大气环境

1. 大气概述：大气的成分，大气的分层，大气边界层主要特征。
2. 大气污染：大气污染源及污染物，几种典型的大气污染，大气污染的危害。
3. 大气污染控制：清洁能源，绿色交通，末端治理，环境自净。
4. 全球大气环境变化：全球变暖，臭氧层破坏。

第四章 水环境

1. 地球上的水：水的形成，水的分布，水的循环，人与水的关系。
2. 水资源：水资源的基本含义，水资源短缺，水资源开发与利用对策。
3. 水灾害：洪水灾害，干旱灾害。
4. 水污染：天然水的化学性质，水污染的主要来源，主要的水污染物及其环境效应，水污染的特征，水污染控制。

第五章 土壤环境

1. 土壤的组成和基本性质：土壤的组成，土壤的结构，土壤环境的基本性质。
2. 土壤污染和自净：土壤污染，土壤污染物类型，污染物在土壤中的迁移和转化规律，土壤的自净能力，土壤污染的防治，污水土地处理系统。

第六章 物理环境

1. 声学环境：噪声概述，噪声来源，噪声危害，噪声控制
2. 电磁辐射：电磁辐射的来源，电磁辐射的危害，电磁污染的控制。
3. 放射性污染：放射性污染来源，危害和影响，放射性污染的分类，放射性污染的控制。
4. 光污染：光污染及其来源，光污染的危害，光污染的控制。
5. 热污染：热污染的类型，热污染的危害，热污染控制。

第七章 生态环境

1. 生态系统的基本概念。
2. 生态系统的组成、结构、类型。
3. 食物链与食物网。
4. 营养生态金字塔。
5. 生态系统的功能。
6. 生态平衡。
7. 生物多样性：生物多样性，人类活动对生物多样性的影响，生物多样性保护。
8. 生物安全：食品安全，转基因技术的生物安全。
9. 生物污染：污染物在环境中的循环，污染物在生物体内的归宿，污染对生物的影响，污染对种群和生态系统的影响。

第八章 人居环境

1. 人居环境的发展和类型：人居环境的发展历程，理想人居环境的探索，人居环境的类型和差别。
2. 城市人居环境：自然环境，人工环境，人文环境。
3. 人居环境舒适度评价：从城市生活居住环境的角度进行评价，从人居环境的角度进行评价，从生态环境和生态学的角度进行评价。

第九章 景观环境

1. 景观环境的概念及分类。
2. 自然景观：自然景观的构成与分类，自然景观的欣赏。
3. 人文景观和城市景观：人文景观，城市景观。

第十章 环境监测绪论

1. 环境监测的目的和分类。
2. 环境监测特点。
3. 环境监测技术与发展概述。
4. 环境标准。
5. 环境监测的学习方法和要求。

第十一章 水和废水监测

1. 概述：水质监测的对象和目的；水质监测项目；常用监测方法。
2. 水质监测方案的制订：地面水监测方案的制订、地下水监测方案的制订，水污染源监测方案的制订。
3. 水样的采集和保存：地面水样的采集；废水样品的采集；地下水样的采集；底质（沉积物）样品的采集；流量的测量；水样的运输和保存。
4. 水样的预处理：水样的消解方法；水样的富集与分离。
5. 水样物理性质检测：颜色、残渣、电导率、浊度、透明度、氧化还原电位等的测定原理和方法。
6. 水样中金属化合物的测定：汞、铬等金属化合物的测定原理和方法。
7. 水样中非金属无机物的测定：酸度、碱度、pH、溶解氧、氰化物、氟化物、含氮化合物等的测定原理和方法。
8. 水样中有机化合物的测定：化学需氧量、高锰酸盐指数、生化需氧量、总有机碳等的测定原理和方法。

第十二章 大气和废气监测

1. 概述：大气污染物及其存在状态；大气污染物时空分布特点；大气污染的主要来源。
2. 大气污染监测方案的制订。
3. 大气样品的采集和采样仪器：直接采样法；富集（浓缩）采样法；采样仪器；采样效率；污染物浓度表示方法与换算。
4. 气态和蒸汽态污染物的测定：二氧化硫、氮氧化物等的测定原理和方法。
5. 颗粒物的测定：总悬浮颗粒物、可吸入尘、自然降尘的测定原理和方法；悬浮颗粒中主要组分的测定。
6. 大气降水的监测：布点；采样；降水中组分的测定。
7. 大气污染源监测：固定污染源监测方法；流动污染源监测方法。
8. 大气污染生物监测：植物在污染环境中的受害症状；大气污染指示植物的选择；监测方法。
9. 标准气体的配制：标准气体的制取；静态配气法；动态配气法。

第十三章 固体废物监测

1. 工业有害固体废物的定义和分类：定义、危害、特点、分类。
2. 固体废物样品的采样和制备：样品的采集方法；制备和保存。

3. 固体废物有害特性的监测：急性毒性、易燃性、腐蚀性、反应性、浸出毒性的试验方法。
4. 生活垃圾的监测：生活垃圾分类；生活垃圾特性；渗沥水分析。

第十四章 土壤污染监测

1. 概述：土壤组成；土壤背景值。
2. 土壤污染物的测定：土壤样品的布点、采集方法；土壤样品制备与保存；土壤样品的测定。

第十五章 其它监测

1. 生物污染监测。
2. 噪声监测。
3. 环境放射性监测。

第十六章 监测过程的质量保证

1. 概述：目的、意义和内容。
2. 监测实验室质量保证基础：实验用水；试剂和试液；实验室的环境条件；实验室的管理及岗位责任制。
3. 监测数据的统计处理和结果分析：数据的处理和结果表述；测量结果的统计检验；直线相关和回归。
4. 实验室质量保证：实验室内部质量控制；实验室间质量控制。
5. 标准分析方法：定义；标准方法的制定。
6. 环境监测管理：环境监测管理内容、原则和方法。
7. 质量保证检查单和环境质量图。

第十七章 水环境化学

1. 天然水的基本特征组成。
2. 水体无机污染物的迁移转化(颗粒物微界面过程、颗粒物聚集、溶解与沉淀、氧化-还原、配合作用)。
3. 水体有机污染物的迁移转化(分配作用、挥发作用、水解作用、光解作用、生物降解作用)。
4. 水质模型(氧平衡模型、湖泊富营养化预测模型、有机有毒物的归趋模型)。

第十八章 大气环境化学

1. 大气中污染物的迁移。
2. 大气中污染物的转化(光化学反应、光化学烟雾过程、酸雨化学、大气颗粒物化学、温室效应、臭氧层的形成与耗损化学)。
3. 大气污染数学模式(高架连续点源大气污染模式、大气污染箱式模式、大气颗粒物来源的识别)。

第十九章 土壤环境化学

1. 土壤组成与性质。
2. 污染物在土壤-植物体系中的迁移。
3. 土壤中农药的迁移。

第二十章 生物体内污染物的运动过程及毒性

1. 物质通过生物膜的方式。
2. 污染物在机体内的转运。
3. 污染物的生物富集、放大和积累。
4. 污染物的生物转化(有机物的降解)。
5. 污染物质的毒性。

第二十一章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应

1. 重金属元素(汞、砷)。
2. 有机污染物(有机卤代物、多环芳烃、表面活性剂)。

第二十二章 有害废物及放射性固体废物

1. 有害废物(来源、分类、有害成分及污染危害过程)。
2. 放射性固体废物(来源、有害成分及污染危害过程)。

第二十三章 环境规划与管理

1. 环境规划。
2. 环境管理：环境政策、环境经济、环境法。

第二十四章 环境伦理观

1. 环境伦理观的由来。
2. 环境伦理学的主要内容。
3. 环境伦理与人类行为方式。

第二十五章 全球环境问题

1. 全球环境问题概念和特征。
2. 全球环境变化。
3. 气候变暖和温室效应。
4. 土地利用/土地覆被变化和森林锐减。
6. 全球环境污染。
7. 臭氧层空洞。
8. 酸雨。
9. 生态破坏。
10. 生物多样性减少。
11. 沙漠化。
12. 人口问题。
13. 人口与资源。
14. 人口与城市环境问题。

第二十六章 可持续发展

1. 可持续发展。
2. 《21 世纪议程》。

考试要求

1. 了解环境及其分类、环境问题的实质、环境科学的研究内容、任务和方法；掌握环境保护与可持续发展的关系。
2. 了解大气的组成和结构，大气污染的发生与类型，主要的大气污染物及其来源，硫氧化物和氮氧化物在大气中的化学转化，大气污染物的扩散及其影响因素，大气中主要污染物对人体的影响，主要大气污染物的治理技术及其综合防治；掌握大气污染“光化学烟雾”的形成机理。
3. 了解水体概念、水质、水质指标与水质标准、水体污染、水体污染源和污染

- 物，水体中耗氧有机物降解类型，水体污染的防治和管理；掌握水体富营养化过程，重金属在水体中的迁移转化过程。
4. 深入了解土壤的组成和物理化学性质，土壤污染、污染物、污染源及发生类型；掌握土壤中重金属元素的来源、背景值及其迁移转化，化学农药的主要类型及其在土壤中的迁移、降解与残留，控制和消除土壤污染源的措施以及治理土壤污染的方法；了解土壤生态保护与土壤退化的防治，土壤环境质量评价、规划与管理。
 5. 了解环境噪声的特征、来源、分类与影响，环境噪声评价的基础知识与方法，噪声污染控制技术，声学环境综合整治对策。
 6. 了解固体废物处理、处置和利用的基本概念和分类、特点和原则，主要工矿业固体废物和危险废物的利用和处理、处置技术，城镇垃圾的处理、处置和利用的过程与技术。
 7. 了解放射性污染、电磁辐射污染、光污染和热污染及其防治方法与技术。
 8. 深入理解环境质量和环境质量评价的概念，掌握环境质量评价的类型、基本内容和方法，环境质量现状评价的程序、内容和方法，环境影响评价和环境影响评价制度，环境影响评价的意义和作用、类型、程序和方法；了解环境影响报告书的编写。
 9. 理解环境管理的基本概念、理论、职能、内容、技术与方法；了解环境管理在环境保护中的意义和作用以及发展趋势。
 10. 了解环境经济学的形成与发展、对象与任务、内容与特点以及环境保护的经济手段；理解环境经济效益的评价方法。
 11. 了解环境监测的作用和目的；理解环境污染的特性、环境污染物的特性；掌握环境监测中污染物分析方法、环境监测设计和质量控制。
 12. 了解生态学定义及其发展，生态系统的组成、结构和类型；理解食物链（网）和营养级的概念，生态系统中的能量流动、物质循环和信息联系；掌握生态平衡的概念及其影响因素，生态平衡失调的标志；了解生态学在环境保护中的应用。
 13. 理解环境与发展的辩证关系；了解中国环境与发展的十大对策以及中国 21 世纪议程。
 14. 理解自然资源、土地资源、生物资源和矿产资源的基本概念；了解自然资源的分类，土地、森林、草地、生物多样性和矿产资源的利用与保护。
 15. 理解人与环境的辩证关系；了解环境污染物及其来源和对人体的危害。

主要参考书

1. 刘培桐主编，环境学概论（第二版）·高等教育出版社，2002 年
2. 戴树桂主编，环境化学·高等教育出版社，1997 年版
3. 奚旦立等编·环境监测（第三版）·高等教育出版社，2004 年版。
4. 《环境保护与可持续发展》，钱易，唐孝炎，高等教育出版社，2000 年

编制单位：中国科学院研究生院

编制日期：2007 年 6 月