

2024 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：微生物基础

考试科目代码：857

一、考试要求

微生物基础 考试大纲适用于北京工业大学环境与生命学部（0830）环境科学与工程、（085701）环境工程（专业学位）的硕士研究生招生考试。考试内容包含微生物学的基础理论，微生物生态与环境生态工程中的微生物作用。微生物学的基础理论部分的考试内容包括病毒、原核微生物、真核微生物、微生物生理、微生物生长繁殖与生存因子、微生物的遗传变异。微生物生态与环境生态工程中的微生物作用的考试内容包括微生物生态、微生物在环境物质循环中的作用、水环境污染控制与治理的生态工程及微生物学原理、污（废）水深度处理和微污染水源水预处理中的微生物学原理、有机固体废弃物与废气的微生物处理及其微生物群落、微生物学新技术在环境工程中的应用。要求考生对环境微生物学的基本概念、基本理论有很深入的理解，具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试内容

（一）微生物学基础理论

1.非细胞结构的超微生物——病毒

- （1）病毒的一般特征及其分类、病毒的形态和结构
- （2）病毒的繁殖
- （3）病毒的测定与培养
- （4）病毒对物理、化学因素的抵抗力及污水处理过程对病毒的去除效果
- （5）病毒的危害、对策与应用

2.原核微生物

- （1）古菌域
- （2）细菌域
- （3）蓝细菌
- （4）放线菌
- （5）其他原核微生物

3.真核微生物

- (1) 原生动物
- (2) 微型后生动物
- (3) 藻类
- (4) 真菌

4.微生物的生理

(1) 微生物的酶：酶的组成与催化特性、影响酶活力的因素、酶的结构、分类与命名

(2) 微生物的营养：微生物细胞的化学组成、微生物的营养物及营养类型、培养基的类别、营养物进入微生物细胞的方式

- (3) 微生物的能量代谢
- (4) 微生物的合成代谢

5.微生物的生长繁殖与生存因子

- (1) 微生物的生长繁殖
- (2) 微生物的生存因子
- (3) 影响微生物生长繁殖的不利因素
- (4) 微生物与其他生物之间的关系
- (5) 菌种的退化、复壮与保藏

6.微生物的遗传和变异

- (1) 微生物的遗传：遗传变异的物质基础、DNA 和 RNA、蛋白质的合成
- (2) 微生物的变异：基因突变、突变的类型、突变体的检测与筛选
- (3) 基因重组：杂交、转化、转导
- (4) 分子遗传学新技术在环境工程与环境保护中的应用

(二) 微生物生态与环境生态工程中的微生物作用

1.微生物生态

- (1) 生态系统概述：生态系统、生态平衡的相关概念
- (2) 水体微生物生态、水体中的微生物群落、水体自净、水体富营养化
- (3) 空气微生物生态
- (4) 土壤微生物生态

2.微生物在环境物质循环中的作用

(1) 碳循环：纤维素的转化、半纤维素的转化、淀粉和脂肪的转化、木质素的转化、烃类物质的转化

(2) 氮循环：蛋白质水解与氨基酸转化、氨化作用、硝化作用、反硝化作用、固氮作用

(3) 硫循环：含硫有机物的转化、无机硫的转化

(4) 氧循环、磷循环、铁、锰循环

3.水环境污染控制与治理的生态工程及微生物学原理

(1) 污（废）水生物处理中的生态系统：好氧活性污泥法、好氧生物膜法

(2) 活性污泥丝状膨胀的成因和丝状膨胀控制对策

(3) 厌氧环境中活性污泥和生物膜的微生物群落

4.污（废）水深度处理和微污染源水预处理中的微生物学原理

(1) 污（废）水深度处理：脱氮、除磷与微生物学原理

(2) 微污染源水预处理中的微生物学原理

(3) 人工湿地中微生物与水生植物净化污（废）水的作用

(4) 饮用水的消毒及其微生物学效应

5.有机固体废弃物与废气的微生物处理及其微生物群落

(1) 有机固体废弃物的微生物处理及其微生物群落：堆肥法、卫生填埋法及渗滤液

(2) 废气的生物处理方法

6.微生物学新技术在环境工程中的应用

(1) 固定化酶和固定化细胞在环境工程中的应用

(2) 微生物细胞外多聚物的开发与应用

(3) 优势菌种与微生物制剂的开发与应用

(4) 微生物产生的能源

三、参考书目

《环境工程微生物学》，周群英、王士芬编著，高等教育出版社，第四版