

黑龙江工程学院

2025年硕士研究生招生考试初试自命题科目考试大纲

命题单位	土木与建筑工程学院		答题方式	闭卷、笔试
科目代码	806	科目名称	水污染控制微生物学	
试卷满分	150分		考试时长	3小时

参考书目：

- 1.《水处理微生物学》（第二版），赵远、张崇森主编，化学工业出版社，2023年。
- 2.《环境微生物学实验基础》，肖亦农、刘灵芝、王新主编，中国建材工业出版社，2018年。

试卷题型结构：

1. 名词解释：10道小题，每题2分，共20分。
2. 选择题：10道小题，每题2分，共20分。
3. 简答题：10道小题，每题6分，共60分。
4. 实验题：1道题，共15分。
5. 论述题：1道题，共15分。
6. 综述题：1道题，共20分。

试卷内容结构：

绪论及微生物的形态结构10%，微生物生理30%，微生物生态20%，微生物遗传和变异10%，水污染控制微生物学在工程实践中的应用20%，生物修复技术10%。

试卷内容说明：

对本考试科目的总体说明：要求考生全面系统地掌握水污染控制微生物学的基本概念、基本理论和基本方法。并且能综合运用水污染控制微生物学的理论、方法分析解决具体的工程问题。

一、绪论

1. 本部分总体要求：微生物的概念、特点；水污染控制微生物学的研究对象和任务及其在环境污染控制工程中的作用。

2. 考试要求：掌握微生物的概念，微生物的特点；了解水污染控制微生物学研究对象和任务及其在环境污染控制工程中的作用。

二、微生物的形态结构

1. 本部分总体要求：原核微生物的形态、结构，真核微生物的形态、结构及在污染控制工程中的应用；噬菌体的形态结构及繁殖方式；革兰氏染色及机理；细菌的培养特征及表面带电性；原生动物和微型后生动物等微生物的基本特征。

2. 考试要求：了解原核微生物，理解细菌在水处理中的重要作用；掌握原核微生物的基本特征和细菌的一般结构，细菌的特殊结构及其在环境科学中的重要应用潜力；了解放线菌、蓝细菌等其它原核微生物及其环境工程中的作用。掌握真核微生物的特征；掌握真菌、藻类、原生动物和微型后生动物等微生物的基本特征；了解真核微生物在水处理中的应用。了解原生动物和微型后生动物在水处理中的指示作用。

三、微生物生理

1. 本部分总体要求：微生物的生活条件、培养特征及培养方法，微生物的营养、营养物质及运输方式，

微生物的营养类型及划分依据。酶的基本概念及影响酶促反应速度的主要因素，微生物的呼吸作用及其机理，微生物有机物质代谢的主要途径。纯种分离及微生物的计数方法，微生物在纯培养条件下的生长曲线。

2. 考试要求：掌握酶的概念及酶促反应的基本类型；理解微生物产能的主要方式和各种产能方式的特点；了解微生物物质代谢过程以及代谢调节机制；掌握微生物生长对营养的基本需求、物质的运输方式、微生物营养类型；掌握培养基的功能。掌握微生物生长曲线、连续培养和间歇培养的生长规律及其对污水生物处理的指导意义，掌握影响微生物生长的因素。掌握纯种分离及微生物的计数方法。

四、微生物生态

1. 本部分总体要求：微生物在水中的分布；非生物因子及生物因子对微生物生长的影响，群落的生态演替，生态系统的构成及功能，自然界中的物质循环，水中的卫生细菌学检验原理及方法。

2. 考试要求：了解水中的微生物的生态分布特征；掌握水体自净概念及过程；掌握衡量水体污染与自净的指标及水体富营养化的概念及表现。掌握生态演替的概念，生态系统的构成及功能。掌握碳循环、氮循环、硫循环的过程和主要阶段；掌握水中卫生细菌学检验原理及方法。

五、微生物遗传和变异

1. 本部分总体要求：遗传物质DNA的结构、中心法则，遗传信息传递的规律，微生物突变的机制，基因重组和基因工程的应用。

2. 考试要求：了解遗传物质DNA的结构、中心法则、基因突变的原因和机制、细菌的基因重组；了解基因工程及其在环境科学与工程中的应用等。

六、水污染控制微生物学的应用

1. 本部分总体要求：污染物好氧及厌氧处理的微生物学原理，水体富营养化及生物脱氮除磷的微生物学原理，水体自净及氧化塘的作用原理，水污染控制微生物学在环境工程中的应用。

2. 考试要求：掌握污水处理中的主要微生物类群，掌握污水好氧及厌氧处理技术的基本原理，理解参与厌氧消化过程主要微生物类群，掌握生物脱氮除磷的微生物学原理及污水脱氮、除磷的相关工艺。

七、生物修复技术

1. 本部分总体要求：生物修复技术的原理，生物修复的主要方法。

2. 考试要求：理解微生物应用在水环境污染修复技术中的原理，掌握生物修技术的主要方法。

八、实验操作

光学显微镜的使用；培养基制备及灭菌消毒技术；微生物的分离与培养技术；水中细菌总数和大肠菌群数的测定。