

# 湖南省高等教育自学考试

## 课程考试大纲

### 环境微生物学

(课程代码: 04525)

湖南省教育考试院组编  
2016 年 12 月

# 高等教育自学考试考试大纲

课程名称：环境微生物学

课程代码：04525

## 第一部分 课程性质与目标

### 一、课程性质与特点

环境微生物学是高等教育自学考试（环境工程）（本科）专业的专业核心课程。它是微生物学的一个分支，是环境类专业必修的专业基础课程。本课程主要讲述环境工程中污水及有机固体废物的生物处理和水体、土壤及大气污染与自净过程中涉及到的考生必须掌握的微生物学知识。

### 二、课程目标与基本要求

设置本课程，是为了使考生能够全面了解和掌握微生物的一些基本特性，学习相关微生物的操作技能，并能够将其在环境工程处理废水、废物和废气过程中加以应用。

通过本课程学习，要求考生：

1. 掌握微生物的形态，细胞结构及其功能，微生物的营养、呼吸、物质代谢、生长、繁殖、遗传与变异等的基础知识；
2. 掌握栖息在水体、土壤、空气、城市生活污水、工业废水中，以及城市有机固体废弃物生物处理和废气生物处理中的微生物及其生态；
3. 了解饮用水卫生细菌学及自然环境物质循环与转化；
4. 掌握水体和土壤的自净作用，污染水体治理、污染土壤的修复等环境工程净化的原理。

### 三、与本专业其它课程的关系

环境微生物学与环境工程许多其它课程有着十分密切的关系。它是环境工程学、化工安全与环保等课程的基础。

## 第二部分 考核内容与考核目标

### 绪 论

#### 一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握微生物的基本特点，了解环境工程微生物学的发展史，了解环境工程微生物学的研究对象与任务，了解微生物的基本分类与命名。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）微生物及其特点（重点）

识记：微生物定义

理解：微生物的基本特点

(一) 环境工程微生物学的研究对象与任务（一般）

识记：1. 环境工程微生物学的研究对象；2. 环境工程微生物学的研究任务

(二) 微生物的命名（次重点）

理解：微生物命名的二名法

(三) 微生物的分类（重点）

识记：微生物的五界分类系统

理解：原核微生物与真核微生物的区分

## 第一篇 微生物学基础

### 第一章 非细胞结构的超微生物——病毒

#### 一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握病毒的结构/组成及生长繁殖过程，了解相关因素对其生长繁殖的影响。

#### 二、考核知识点与考核目标

(一) 病毒的一般特征及分类（次重点）

理解：病毒的特点

识记：病毒的分类

(二) 病毒的形态结构（重点）

识记：病毒的形态及大小

理解：1. 病毒的结构特征；2. 病毒的化学组成及其功能

(三) 病毒的繁殖（重点）

理解：病毒繁殖的一般过程

识记：病毒的溶原性

(四) 病毒的测定与培养（一般）

识记：1. 病毒的培养特征；2. 病毒培养基的配制

(五) 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（一般）

识记：1. 病毒对物理因素的抵抗力；2. 病毒对化学因素的抵抗力；

病毒对抗生素的抵抗力；4. 病毒在环境中的存活时间

(六) 病毒的危害、对策与应用（一般）

识记：1. 病毒的危害与对策；2. 病毒的应用

## 第二章 原核微生物

#### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解常见的原核微生物种类，掌握细菌的形态结构、理化化

学性质及其培养特征；了解放线菌和蓝细菌的主要特征；了解原核生物在环境工程中的主要应用。

## 二、考核知识点与考核目标

### （一）原核微生物结构特点及分类（重点）

识记：1. 原核微生物结构特点；2. 原核微生物的分类

### （二）古菌域（一般）

识记：1. 古菌的特点；2. 古菌的分类

### （三）细菌域（重点）

应用：细菌的各部分结构及生理功能

理解：革兰氏染色法的原理及方法

识记：1. 细菌的培养特征；2. 细菌在环境工程中的主要应用

### （四）蓝细菌（一般）

识记：1. 蓝细菌的细胞结构及其功能；2. 蓝细菌的代谢

### （五）放线菌（重点）

识记：1. 放线菌的形态、大小和结构；2. 放线菌的繁殖

### （六）其他原核生物（一般）

识记：1. 立克次氏体、支原体、衣原体、螺旋体与环境的关系

## 第三章 真核微生物

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解真核微生物的主要特征及其在环境工程中的主要应用

## 二、考核知识点与考核目标

### （一）原生动物（重点）

识记：1. 原生动物的一般特征；2. 原生动物的分类及其各自特点 3. 原生动物在环境工程中的主要应用

### （二）微型后生动物（一般）

识记：1. 微型后生动物的主要特征；2. 微型后生动物在环境工程中的主要应用

### （三）藻类（一般）

识记：1. 藻类的主要特征；2. 藻类在环境工程中的主要应用

### （四）真菌（次重点）

识记：1. 真菌的主要特征；2. 真菌在环境工程中的主要应用；3. 真菌的繁殖方式

### （五）真核微生物与原核微生物差异（重点）

理解：1. 结构差异；2. 菌落形态差异

## 第四章 微生物的生理与新陈代谢

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，认识酶的生理功能，掌握微生物的营养、营养物质、培养基及营养类型，掌握微生物新陈代谢过程；

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）微生物的酶（重点）

理解：外界因素对酶活力的影响

应用：1. 酶的组成及分类；2. 酶的催化特性

#### （二）微生物的营养（重点）

识记：微生物培养基的配制方法及分类

理解：1. 营养物进入微生物细胞的方式；2. 微生物的营养类型

应用：微生物生长所需的营养物质

#### （三）微生物的能量代谢（重点）

识记：产能代谢的意义

应用：1. 呼吸作用的实质；2. 三种呼吸类型各自的特点与比较；3. 发酵的主要类型及差异

#### （四）微生物的合成代谢（一般）

识记：微生物几种主要的合成代谢方式

## 第五章 微生物的生长繁殖与生存因子

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握研究微生物生长的方法，了解环境因子对微生物生长的影响以及微生物之间的互相影响。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）微生物的生长繁殖（重点）

识记：1. 细菌生长曲线在水处理中的应用；2. 微生物的连续培养

理解：微生物生长繁殖的概念

应用：1. 微生物生长分批培养中的四个生长时期及细菌生长曲线的绘制；  
2. 微生物培养方法及其应用

#### （二）微生物的生存因子（次重点）

识记：微生物与其生存因子的关系

#### （三）影响微生物生长繁殖的不利因素（次重点）

理解：不利环境因子对微生物的影响

#### （四）微生物与其他生物之间的关系（次重点）

识记：微生物与其他生物之间的六种种间关系

#### （五）菌种的退化、复壮和保藏（重点）

识记：1. 菌种退化的表现；2. 复壮和保藏的方法

## 第六章 微生物的遗传和变异

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解遗传与变异，掌握遗传、变异的物质基础，遗传性状的表达，DNA 的突变，基因重组，了解遗传工程技术在环境保护中的应用

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）微生物的遗传（一般）

理解：DNA 的结构与复制

应用：微生物遗传和变异的物质基础

#### （二）微生物的变异（一般）

识记：基因重组的含义及主要方法

应用：变异的实质及类型

#### （三）基因重组（次重点）

识记：杂化、转化、转导三种现象及其意义

#### （四）突变体的检测与筛选（重点）

应用：两种检测法以及筛选的意义

#### （五）遗传工程技术在环境保护中的应用（一般）

识记：基因工程、遗传工程和 PCR 技术在环境保护中的应用

## 第二篇 微生物生态与环境生态工程中的微生物作用

## 第七章 微生物生态

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解微生物在土壤、大气和水体等中的种类、数量和分布及其净化作用机理，掌握微生物间的关系。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）生态系统概述（一般）

识记：生态系统的组成、结构和功能

#### （二）土壤微生物生态（重点）

识记：1. 土壤中微生物的种类、数量和分布特点

理解：1. 土壤生态条件；2. 土壤自净的基本原理

#### （三）空气微生物生态（一般）

识记：1. 空气生态条件；2. 微生物在空气中的种类、数量和分布；3. 空气微生物的卫生标准

#### （四）水体微生物生态（重点）

识记：1. 水体中微生物的群落及分布 2. 污染水体中不同污化带微生物的种类及数量

理解：水体富营养化的定义

应用：水体自净的原理及过程

(五) 微生物间关系（重点）

识记：1. 微生物间关系的类型

理解：1. 微生物间的关系及应用

## 第八章 微生物在环境物质循环中的作用

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，认识微生物作用在物质循环中的重要地位，了解微生物在碳、氮、磷、硫等重要营养元素循环过程中的作用。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) 氧循环（一般）

识记：氧循环的基本过程

(二) 碳循环（重点）

理解：1. 碳循环的基本过程 2. 微生物在纤维素、果胶质、淀粉、脂肪等重要有机物转化过程中所起的作用

(三) 氮循环（重点）

理解：1. 氮循环的基本过程 2. 微生物在氮循环的氨化、硝化、反硝化及固氮作用中所起的作用

(四) 硫循环（一般）

识记：硫循环的基本过程及微生物在其中所起的作用

(五) 磷循环（一般）

识记：磷循环的基本过程及微生物在其中所起的作用

(六) 铁循环（一般）

识记：1. 铁循环的基本过程；2. 趋磁性细菌的特点及应用

(七) 锰循环（一般）

识记：锰循环的基本过程

(八) 汞循环（一般）

识记：汞循环的基本过程

## 第九章 水环境污染控制与治理的生态工程及微生物学原理

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解主要的污水好氧、厌氧生物处理法的净化机理。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) 污（废）水生物处理中的生态系统（重点）

识记：好氧生物膜法的净化机理

理解：好氧活性污泥法的净化机理

(二) 活性污泥丝状膨胀的成因及控制对策（一般）

- 识记：活性污泥丝状膨胀的原因及对策
- (三) 厌氧环境中活性污泥和生物膜的微生物群落（重点）
- 理解：厌氧消化法（甲烷发酵）的净化机理

## 第十章 污（废）水深度处理和微污染源水预处理中的微生物学原理

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，掌握污废水深度处理中脱氮除磷的微生物学原理，了解微污染源水预处理中微生物所起的作用。

### 二、考核知识点与考核目标

- (一) 污（废）水深度处理——脱氮、除磷与微生物学原理（次重点）
- 识记：1. 污废水脱氮、除磷的意义；2. 生物脱氮、除磷简单流程
- 理解：微生物脱氮、除磷的基本原理
- (二) 微污染水源预处理中的微生物学原理（一般）
- 识记：微污染水源预处理的工艺和运行条件
- (三) 人工湿地中微生物与水生植物净化污（废）水的作用（次重点）
- 识记：1. 人工湿地净化污（废）水的基本原理；2. 人工湿地各组成的功能
- (四) 饮用水的消毒及其微生物学效应（重点）
- 识记：水消毒的方法

## 第十一章 有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解在有机固体废物和废气生物处理的基本原理

### 二、考核知识点与考核目标

- (一) 有机固体废物的微生物处理及其微生物群落（重点）
- 识记：有机固体废物的微生物处理的主要方法及简单原理
- (二) 废气的生物处理（一般）
- 识记：废气的生物处理的主要方法及简单原理

## 第十二章 微生物学新技术在环境工程中的应用

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解微生物学技术在环境工程中的应用与发展。

### 二、考核知识点与考核目标

- (一) 固定化酶和固定化微生物在环境工程中的应用（一般）
- 识记：酶制剂的剂型；固定化酶和固定化微生物的概念；固定化方法及载体
- 理解：固定化酶和固定化微生物的优缺点



(二) 微生物细胞外多聚物的开发与应用（一般）

识记：ECP 的意义、生物表面活性剂的概念及分类；絮凝剂的分类

理解：微生物絮凝剂在废水处理中的作用、原理

(三) 优势菌种与微生物制剂的开发与应用（重点）

识记：1. 常见的微生物制剂；2. 生物冶金

理解：1. 微生物制剂的用途；2. 生物冶金的应用

(四) 微生物产生的能源（一般）

理解：微生物燃料电池电解产氢的工作原理

(五) 常见分子生物学技术及其应用（次重点）

识记：1. PCR 技术；2. 分子指纹技术；3. 凝胶电泳技术；4. 杂交技术

### 第三篇 环境工程微生物学实验

#### 环境工程微生物学实验（实践环节）

##### 实验一：光学显微镜的操作及细菌、放线菌和蓝细菌个体形态的观察及富营养化水体中微生物的观察与分析（次重点）

###### 一、考核目的与要求

1. 掌握光学显微镜的结构、原理、学习显微镜的操作方法和保养。
2. 观察细菌、放线菌、蓝细菌的个体形态学会生物图的绘制。

###### 二、考核的内容

1. 掌握显微镜的结构、光学原理及操作方法。
2. 细菌、放线菌及蓝细菌的个体形态观察。

###### 三、考核方式与环境要求

1. 此实验需要在具备基本生物实验条件的微生物实验室中进行，所需要的基本实验仪器有光学显微镜，实验材料有细菌、放线菌及蓝细菌。
2. 该实验考核为形成性考核。

##### 实验二：酵母菌、霉菌、藻类、藻类的个体形态的观察及活性污泥中生物相的观察与分析（一般）

###### 一、考核目的与要求

1. 进一步熟悉和掌握显微镜的操作方法。
2. 观察几种真核生物的个体形态，掌握生物图的绘制方法。
3. 学习用压滴法制作标本片。

###### 二、考核内容

观察真核微生物个体形态，掌握生物图的绘制方法，用压滴法制作标本片。

###### 三、考核方式与环境

采取形成性考核方式，需要仪器核材料为显微镜、擦镜纸、吸水纸、酵母菌、霉菌示范片、藻类培养液、活性污泥混合液。

### 实验三：微生物细胞数的计数和测量（次重点）

#### 一、考核目的与要求

了解血球计数板的结构，掌握使用和计算方法。

#### 二、考核内容

学习应用血球计数板进行微生物计数的方法，了解血球计数板的结构。

#### 三、考核方式与环境要求

采取形成性考核方式，所需实验仪器和材料包括显微镜、血球计数板、移液管、酵母菌液（不用酵母菌，改用其它微生物作材料）。

### 实验四：细菌的简单染色和革兰氏染色（重点）

#### 一、考核目的与要求

理解微生物的染色原理、染色的基本操作技术，从而掌握微生物的一般染色法和革兰氏染色法。

#### 二、考核内容

掌握微生物的简单染色法和复染色法，了解简单染色和复染色法的详细步骤。

#### 三、考核方式与环境要求

形成性考核方式。应用材料与仪器包括显微镜、香柏油、二甲苯、擦镜纸、吸水纸、接种环、载玻片、酒精灯、蕃红溶液、草酸铵结晶紫染液、革兰氏碘液、95%乙醇、石炭酸复红溶液、枯草杆菌、大肠杆菌。

### 实验五：培养基的配制和灭菌（一般）

#### 一、考核目的和要求

1. 熟悉玻璃器皿地洗涤和灭菌前的准备工作。
2. 掌握培养基和无菌水的制备方法。
3. 掌握高压蒸汽灭菌技术。

#### 二、考核内容

玻璃器皿的洗涤与包装、培养基的制备、无菌水的制备、培养基的灭菌、高压蒸汽灭菌锅的工作原理和使用方法。灭菌的操作过程。

#### 三、考核方式与环境要求

形成性考核方式。所需仪器及材料为：培养皿（直径 90mm）、试管 15mm×150mm）、移液管（10mL）、锥形瓶、烧杯、玻璃珠、纱布、棉花、牛皮纸、精密 pH 试纸 6.4-8.4、10%HCl、10%NaOH、牛肉膏、蛋白胨、氯化钠、琼脂、蒸馏水、高压蒸汽灭菌锅、烘箱、煤气灯或酒精灯。

### 实验六：细菌的纯种分离、培养和接种技术（重点）

#### 一、考核目的与要求

1. 掌握从环境中分离培养细菌的方法，从而获得若干种细菌纯培养技能。
2. 掌握几种接种技术。

## 二、考核内容

1. 细菌纯种分离的操作方法：稀释平板法和平板划线法。
2. 几种接种技术的操作方法。

## 三、考核方式及环境要求

形成性考核方式。仪器与材料包括：无菌培养皿、无菌移液管、营养琼脂培养基、活性污泥、无菌水、接种环、酒精灯或煤气灯、恒温箱。

### 实验七：纯培养菌种的菌体、菌落形态观察（次重点）

#### 一、考核目的与要求

观察实验六分离得到的几种菌的个体形态及其相应的菌落形态特征。通过观察和比较细菌、放线菌、酵母菌及霉菌的菌落特征，达到初步鉴别上述微生物的能力。

#### 二、考核内容

学会观察细菌菌落形态和菌体染色及其形态，能够初步比较细菌、放线菌、酵母菌及霉菌的菌落特征。

#### 三、考核方式及环境要求

形成性考核方式。所需仪器及材料为显微镜、载玻片、接种环、酒精灯（或煤气灯）、革兰氏染液一套、草酸铵结晶紫、革兰氏碘液，95%乙醇、蕃红染液、实验六培养出来的各种细菌、另外实验室配给放线菌、酵母菌及霉菌等的菌落。

### 实验八：细菌淀粉酶和过氧化氢酶的定性测定（一般）

#### 一、考核目的与要求

通过对淀粉酶和过氧化氢酶的定性测定，加深对酶和酶促反应的感性认识。

#### 二、考核内容

能够测定生活污水活性污泥混合液中淀粉酶的活性，测定过氧化氢酶的活性。

#### 三、考核方式和环境要求

形成性考核方式。所需仪器和材料包括试管、试管架、培养皿、接种环；牛肉膏、0.2%淀粉溶液、兰氏碘液、3%过氧化氢溶液、生活污水活性污泥混合液，枯草杆菌或大肠杆菌斜面各一支。

### 实验九：总大肠菌群的检验（一般）

#### 一、考核目的和要求

对生产污水和生活污水进行细菌卫生检验，作大肠菌群和细菌菌落总数的测定。通过大肠菌群的测定，了解大肠菌群的生化特性。

#### 二、考核内容

乳糖蛋白胨培养基的配制，三倍浓缩乳糖蛋白胨培养液的配制品红亚硫酸钠培养基的配制；伊红美蓝培养基的配制大肠菌群数的概念，大肠菌群的测定。

#### 三、考核方式和环境要求

形成性考核方式。所需仪器和材料包括锥形瓶、试管、大试管、移液管、培养皿、接种环、试管架；革兰氏染液一套、显微镜、自来水蛋白胨、乳糖、磷酸氢二钾、琼脂、无水亚硫酸钠、牛肉膏、氯化钠、1.6%溴甲酚紫乙醇溶液、5%碱性品红乙醇溶液、2%伊红溶液、0.5%美蓝溶液、10%NaOH、10%HCl、精密 pH 试纸 6.4-8.4。

#### 实验十：细菌菌落总数（CFU）的测定（重点）

##### 一、考核目的和要求

学会应用细菌菌落总数作为测定水体受有机物污染程度的指标，从而检测水质受污染情况。

##### 二、考核内容

学会受污染水质的微生物生物检测方法，能够做菌落计数及其报告方法。

##### 三、考核方式和环境要求

形成性考核方式。所需仪器和材料同实验九。

#### 实验十一 细菌 DNA 提取、检测及 PCR 扩增（重点）

##### 一、考核目的和要求

掌握常见细菌 DNA 的提取方法和凝胶电泳的方法，掌握 PCR 扩增技术。

##### 二、考核内容

学会提取细菌 DNA，并能检测提取质量、观察提取效果；学会 PCR 扩增技术。

##### 三、考核方式和环境要求

形成性考核方式。所需仪器和材料包括 EP 管、移液枪、枪头、离心机、电泳仪、电泳槽、天平、手套、微波炉、紫外观测仪、紫外分光光度计、PCR 仪；琼脂糖、EB、DNA 提取相关试剂、PCR 试剂盒。

### 第三部分 有关说明与事实要求

#### 一、考核目标的能力层次表达

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

#### 二、教材

指定教材：环境工程微生物学，周群英、高廷耀，高等教育出版社，第四版

### 三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。
2. 阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。
3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。
4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

### 四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。
4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。
5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 助学学时：本课程共 6 学分，建议总课时 108 学时，其中助学课时分配如下：

篇	章 次	课 程 内 容	学时
		绪论	4
第一篇	第一章	非细胞结构的超微生物——病毒	6
	第二章	原核微生物	8
	第三章	真核微生物	6
	第四章	微生物的生理	12
	第五章	微生物的生长繁殖与生存因子	10
	第六章	微生物的遗传和变异	8

第二篇	第七章	微生物的生态	8
	第八章	微生物在环境物质循环中的作用	10
	第九章	水环境污染控制与治理的生态工程及微生物学原理	12
	第十章	污（废）水深度处理和微污染源水预处理中的微生物学原理	10
	第十一章	有机固体废物与废气的微生物处理及其微生物群落	8
	第十二章	微生物学新技术在环境工程中的应用	6
合 计			108

## 五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 50%、“理解”为 30%、“应用”为 20%。
3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 3：3：2：2。
4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题、名词解释题、简答题、综合题等。
6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

## 六、题型示例（样题）

### 一、单项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分

1. 能够进行硝酸盐呼吸的细菌是

- A. 绿色硫细菌      B. 脱氮小球菌      C. 乳酸细菌      D. 硝化细菌

### 二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 革兰氏阳性细菌细胞壁主要由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_构成。

### 三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 温和性噬菌体

### 四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 如何绘制某种细菌的生长曲线？写出一般实验过程。

### 五、综合题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 对含磷污水进行除磷处理一般可采用什么工艺方法？写出工艺路线，并说明其微生物代谢原理和技术特点。