

# 华北水利水电大学

## 2022 年硕士研究生入学考试初试科目考试大纲

### 土木综合（科目代码：975）考试大纲

#### 考试形式和试卷结构

#### 一、试卷分值及考试时间

土木综合分为 A 部分（传热与传质）和 B 部分（水处理生物学），其中方向 01 考生需作答 A 部分，方向 02 考生需作答 B 部分

AB 部分考试时间均为 180 分钟（3 个小时），满分均为 150 分。

#### 二、考试基本要求

A 部分传热与传质是供热、供燃气、通风与空调工程专业硕士研究生入学考试中专业基础课考试内容，主要考察：（1）考生系统地掌握传热与传质的基本概念、基本理论和基本计算方法，以及运用基本原理解决实际问题的能力；（2）考生对传热与传质基本原理和内容的理解和把握，以及应用传热与传质解决科学研究和实际工程问题的能力。

B 部分适用于报考华北水利水电大学市政工程方向的专业硕士研究生入学考试。要求考生系统全面地掌握（1）水处理生物学的基础、（2）污染物生物分解与转化、（3）水质安全与生物监测、（4）微生物学实验。

#### 三、试卷内容及结构

##### A 部分传热与传质

##### 1、导热（25%）

导热考试内容包括导热中的基本概念、基本定律、特定导热过程的完整数学描述；通过平壁和圆筒壁的一维稳态导热；供热与空调等系统中常采用的肋壁的导热过程；瞬态非稳态导热和周期性非稳态导热；导热的数值解法基础等。要求考生能够熟练掌握导热的基本概念、基本定律、稳态和非稳态导热的基本原理和计算方法、导热的数值解法基础，具有分析和解决导热基本问题的能力。

###### 1.1 导热理论基础

###### 1.2 稳态导热

###### 1.3 非稳态导热

###### 1.4 导热数值解法基础

##### 2、对流传热（25%）

对流传热考试内容包括对流传热的影响因素、温度边界层和速度边界层、对流传热微分方程组、以及作为模型化实验的相似理论基础、管内外的受迫对流传热、自然对流传热、膜状凝结和沸腾曲线及相应计算方法等。要求考生能够掌握对流传热的基本概念和机理、对流传热微分方程的导出方法、边界层数量级分析的基本原理、相似理论基础的基本原理及其在对流传热实验研究中的指导作用、相似准则、流态的判别和准则关联式的选用以及计算方法，具有分析和解决对流换热问题的基本能力。

2.1 对流传热分析

2.2 单项流体对流传热

2.3 凝结与沸腾传热

### 3、辐射传热（20%）

辐射传热考试内容包括热辐射的基本概念和基本定律、黑表面间的辐射传热、灰表面间的辐射传热、遮热板工作原理及应用、封闭空腔法、角系数的确定方法等。要求考生能够计算充满透明介质的由两个或多个表面组成的封闭空腔中每个表面的净辐射传热量，具有分析和解决辐射传热问题的能力。

3.1 热辐射的基本定律

3.2 辐射传热计算

### 4、传热和换热器（30%）

传热和换热器是上面三部分内容在供热与空调等领域的综合应用，考试内容包括通过肋壁的传热、对数平均温差、换热器计算、传热的强化和削弱等。要求考生掌握传热过程、传热系数的概念及典型壁的传热计算方法、对数平均温度差及其在进行换热器设计计算和校核计算中的应用、试算法原理及其应用，具有分析和解决实际工程传热问题的能力。

## 四、试卷题型结构

主要题型有：选择题（30分）、问答论述题（50分）、计算应用题（70分）。试卷满分为150分。

## B 部分水处理生物学

### 1、水处理生物学的基础（25%）

水处理生物学基础部分考试内容包括微生物学的基本概念和原理，有微生物的分类、命名和鉴定、形态和结构、微生物的生长及培养、生理、遗传与变异等。要求考生熟练掌握水处理相关的微生物学的基本概念和理论。

1.1. 微生物的形态结构

(1) 原核生物的形态、结构和功能

(2) 古菌的形态、结构和功能

(3) 真核微生物的形态、结构和功能

(4) 病毒的形态结构及繁殖方式

(5) 微生物的分类、命名和鉴定

#### 1.2. 微生物生理

(1) 微生物的营养

(2) 酶及其作用

(3) 微生物的代谢及其调节

(4) 环境因素对微生物生长繁殖的影响

#### 1.3. 微生物的生长和遗传变异

(1) 微生物的生长及其特性

(2) 微生物的遗传和变异

(3) 遗传工程

(4) 微生物的驯化、复壮与保藏

#### 1.4. 微生物的生态

(1) 生态系统及微生物在环境中的分布

(2) 微生物间的相互关系及在生态系统中的作用（碳、氮、磷和硫循环）

(3) 微生物生态学研究方法

### 2、污染物的生物分解与转化（50%）

污染物的生物分解与转化部分考试内容包括有机物的微生物分解的原理、不同类型有机物的生物分解途径、无机物的生物转化作用，污水有机物生物处理的基本原理（包括好氧生物处理和厌氧生物处理）及其功能微生物、污水无机污染物生物处理的基本原理、生物处理法对污水水质的要求、水生植物的水质净化等。要求考生熟练地将污染物的生物分解的理论知识应用到污水处理的实践应用中。

#### 2.1. 微生物对污染物的分解与转化

(1) 有机物的微生物分解作用及其生物分解性

(2) 含氮、不含氮有机物的生物分解

(3) 微生物对无机污染物的转化作用

(4) 生物对污染物的浓缩与吸附作用

#### 2.2. （废）污水生物处理系统中的主要微生物

- (1) 废（污水）生物处理的基本原理
- (2) 有机污染物好氧生物处理
- (3) 有机污染物厌氧生物处理
- (4) 无机污染物的生物处理
- (5) 生物处理法对污水水质的要求
- (6) 废（污水）生物脱氮除磷的原理、工艺及影响因素

#### 2.3. 水生植物的水质净化作用及其应用

### 3、水质安全与生物监测（10%）

水质安全与生物监测部分考试内容包括水卫生细菌学、水中有害生物的控制、水质安全的生物检测等。要求考生掌握与水处理相关的病原微生物的特性和检测方法、同时了解其危害和防治方法。

#### 3.1. 水卫生细菌学

- (1) 水中的病原微生物
- (2) 水质生物学指标
- (3) 水的卫生学检验方法

#### 3.2. 水中有害生物的控制

- (1) 水中病原微生物的控制
- (2) 水体富营养化及水华控制
- (3) 有害水生植物及其控制

### 4、微生物学实验（15%）

微生物学实验考试内容包括微生物形态特征的观察，微生物纯种的分离、培养和鉴定，微生物计数和染色及微生物生理生化特性等。要求考生掌握微生物学基本研究方法及基础实验、培养观察、分析、实验设计及创新的能力。

- (1) 微生物形态特征的观察及活性污泥生物相的观察
- (2) 革兰氏染色原理及步骤
- (3) 培养基的制备及无菌操作技术
- (4) 微生物的计数方法
- (5) 微生物纯种的分离、培养及接种技术
- (6) 大肠菌群数的测定
- (7) 空气卫生细菌检验

(8) 细菌的生理生化反应

(9) 实验设计训练

#### **四、试卷题型结构**

主要题型有：填空题（15分）、单选题（15分）、简答题（50分）、实验题（20分）、论述题（30分）和综合题（20分）。试卷满分为150分。