

昆明理工大学硕士研究生入学考试《环境工程原理》  
考试大纲

适用专业：083002 环境工程

**第一部分 考试形式和试卷结构**

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷的内容结构

环境工程原理基础	30%
分离工程	40%
反应工程	30%

四、试卷的题型结构

选择题、填空题	30%
名词解释题	15%
简答、论述题	20%
计算题	35%

**第二部分 考察的知识及范围**

考察的知识及范围主要包括以下内容：

一、环境工程原理基础

1、质量衡算与能量衡算

质量衡算与能量衡算基本概念及单位换算；稳态系统与非稳态系统；封闭系统与开放系统的质量、能量衡算。

2、流体流动

管流系统的质量衡算；管流系统的总能量衡算方程及机械能核算方程；牛顿黏性定律；普兰德边界层理论；边界层分离；流体流动阻力损失的影响因素；圆管内流动的沿程阻力损失；管道内局部阻力损失（阻力系数法和当量长度法）；简单管路与复杂管路计算；常用的流体测量装置。

3、热量传递

热量传递的方式；热传导基本概念（傅里叶定律、导热系数）；单层及多层平壁热传导计算；圆管壁稳定热传导计算；对流传热基本概念（影响因素、传热边界层）；牛顿冷却定律；保温层临界直径计算；间壁传热过程计算；辐射传热基本概念；物体的辐射能力；物体间辐射传热；气体辐射的特点；常用的换热器及强化换热器传热过程的途径。

4、质量传递

质量传递的基本原理；单向扩散、等分子反向扩散；对流传质过程的机理及传质边界层、对流传质速率方程的一般形式。

二、分离工程

1、沉降

沉降分离的一般原理和类型；流体阻力与阻力系数（单颗粒的几何特性参数、颗粒的当量直径、颗粒的形状系数、流体阻力、阻力系数）；重力沉降过程；斯托克斯公式；沉降速度的计算；沉降分离设备；离心沉降的原理和特征；旋风分离器和旋流分离器的工作原理和主要

分离性能指标；离心沉降机的分离因素；电沉降及惯性沉降的基本原理。

## 2、过滤

过滤操作的基本概念；过滤基本方程；恒压过滤方程；恒速过滤方程；过滤常数  $K$  和  $s$ 、压缩指数  $s$ ；过滤机生产能力计算；深层过滤的基本理论（混合颗粒的平均粒径、颗粒床层的空隙率、颗粒床层的比表面积、颗粒床层的当量直径）。

## 3、吸收

吸收的类型；物理吸收的热力学基础（亨利定律、相平衡关系的应用）；物理吸收的动力学基础（双膜理论、总传质速率方程、传质阻力分析）；化学吸收的平衡关系、化学吸收的传质速率；填料塔吸收过程的物料衡算、操作线方程、吸收剂用量计算、传质单元数和传质单元高度。

## 4、吸附

吸附分离操作的分类；常用吸附剂的主要特性；常用的吸附剂；吸附平衡（Freundlich 方程、Langmuir 方程）；相对挥发度；液相吸附；接触过滤吸附相关计算（单级、多级、逆流多级）；吸附穿透曲线和穿透时间。

## 5、其他分离过程

离子交换树脂的物理化学性质；离子交换平衡和选择性系数；影响离子交换速度的影响因素；萃取的基本概念；三角形相图、溶解度曲线、杠杆规则、分配曲线、萃取剂的选择原则；萃取过程的计算（单级、多级错流、多级逆流、最小萃取剂用量）；膜分离过程的分类和特点、膜分离的表征参数。

## 三、反应工程

### 1、反应动力学基础

反应器和反应操作；反应器的操作方式；反应器类型；反应的计量关系（计量方程、反应的分类、反应进度、转化率的计算）；反应速率；反应速率方程；均相反应动力学（不可逆单一反应、可逆单一反应、平行反应、串联反应）。

### 2、反应动力学的解析方法

连续反应动力学实验及其数据的解析方法；反应器的物料衡算；间歇反应器的基本方程；实验数据的积分解析法；实验数据的微分解析法；槽式连续反应器的基本方程；平推流反应器的基本方程及解析。

### 3、均相化学反应器

间歇反应器的设计计算；半间歇反应器的设计计算；完全混合流反应器的设计计算方法；多级串联反应器的解析计算方法（一级反应、二级反应）；平推流反应器设计计算方法。

### 4、非均相化学反应器

催化反应的特征；固体催化剂的组成及物理性状；固相催化反应过程；反应物的化学吸附和脱附速率；本征动力学；本征动力学方程的实验测定（内、外扩散影响的消除）；固相催化反应的宏观动力学的基本概念；气-液相反应过程；不同类型气-液相反应过程的宏观速率方程（瞬间反应、快速反应、中速反应、慢速反应的基本特点）。