

# 2023 年硕士研究生复试考试大纲

考试科目名称：化工原理

## 一、考试要求：

1. 掌握常用单元操作的基本原理和计算；
2. 掌握常用化工单元设备的设计与操作分析；
3. 能够用单元操作的原理分析工程实际问题。

## 二、考试内容：

### 1. 单元操作基础

掌握化工单元操作的基础知识，包括物料平衡与能量平衡的分析，物料与能量衡算，相平衡等。

### 2. 流体流动及流体输送机械

掌握流体流动及流体输送机械的基本知识、计算及分析。

2.1 流体的密度和粘度的定义、单位及影响因素。

2.2 压强的基准及单位，流体静力学方程及应用。

2.3 基本流动管路的计算和分析，包括流体连续性方程、伯努利方程的基本形式及应用，流体的流动形态与雷诺准数及流体阻力的计算与分析，简单管路与复杂管路的特点及计算分析。

2.4 常用流体输送机械（泵和风机）的基本原理、结构选用及操作安装要点，泵送管路的特点及计算分析。

### 3.非均相物系的分离

掌握重力沉降及过滤的基本原理与设备计算

3.1 重力沉降。重力沉降过程及沉降速率的计算，重力沉降设备-降尘室的计算与分析。

3.2 过滤。恒压过滤基本方程及应用，过滤常数及影响因素，板框过滤机的结构及计算，滤饼的洗涤时间计算，板框过滤机的生产能力及最大生产能力。

### 4.传热及换热器

掌握冷热流体间换热的基本原理及计算与分析。

3.1 导热。傅里叶定律及导热系数，单层及多层平壁导热速率计算，单层及多层圆筒壁导热速率计算。

3.2 对流传热。牛顿冷却定律及对流传热系数，对流传热系数的影响因素及准数关联式。

3.3 冷热流体间换热的计算与分析。热衡算方程与传热速率方程的基本形式及应用，总传热系数的计算及分析，控制热阻与污垢热阻，平均传热温差的计算。

3.4 常用换热器的基本结构及选用原则。管壳式换热器的基本结构，强化传热的手段。

## 5.蒸馏

掌握蒸馏过程的基本原理及计算与分析。

5.1 蒸馏过程的基本理论。拉乌尔定律，泡点方程与露点方程，相对挥发度的概念及分析，用相对挥发度表示的相平衡方程， $T-x-y$  相图及  $y-x$  相图与应用，精馏过程的基本原理。

5.2 精馏塔的计算与分析。全塔物料衡算，恒摩尔流假定，精馏段与提馏段操作线方程，进料热状况参数与  $q$  线方程，理论塔板数的概念及计算（逐板计算法，图解法），最小回流比的概念与计算，适宜回流比的确定，回流比对精馏操作的影响，精馏塔的操作因素分析。

## 6.吸收

掌握吸收过程的基本原理及计算与分析。

6.1 传质过程的基本理论。亨利定律，亨利系数及影响因素，传质方向及限度，传质推动力，传质速率方程，传质系数及影响因素，双膜理论，气膜控制与液膜控制。

6.2 吸收过程的计算与分析。吸收率，吸收过程的操作线，最小液气比的概念及计算，液气比对吸收过程的影响及适宜液气比的确定，传质单元高度的概念及计算，传质单元数的概念及计算（对数平均推动力法，解析法），填料层高度的计算，吸收过程的影响因素分析。

## 7.萃取

掌握萃取过程的基本原理及计算分析

7.1 萃取过程的基本概念。三角形坐标系的应用及三元物系坐标的表示方法，三元相图与萃取过程的相平衡，萃取相、萃余相与萃取液、萃余液的概念，萃取过程的物料衡算与杠杆规则，萃取剂的选择，分配系数与选择性系数的概念。

7.2 单级萃取的计算。B-S 部分互溶物系的图解法，辅助线及其应用，最大及最小萃取剂用量，最高萃取液组成。

### 三、试卷结构：

1. 考试时间：120 分钟，满分：100 分

2. 题型结构：

(1) 简答分析题：20-30 分，3-4 道题

(2) 计算题：70-80 分，4-5 道题

### 四、参考书目

1. 《石油化学工程原理》（上、下）；李阳初、刘雪暖主编，中国石化出版社
2. 《化工原理考研真题及习题精解》；郭晓艳、段红玲主编，中国石化出版社