

# 2012 年硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：化工原理

考试要求：

闭卷考试，不允许携带任何书籍或参考资料入场。

需要携带计算器、尺子等文具。

考试内容：

绪论

0—1 化工过程与单元操作

0—2 单位与单位换算

0—3 物料衡算、热量衡算、过程平衡关系及过程速率

熟练掌握物料衡算和热量衡算的基本原理、单位换算；了解其他相关内容。

第一章 流体流动

第一节 流体及其主要物理性质

第二节 流体静力学

1—1 流体的静压强

1—2 流体静力学基本方程式

1—3 流体静力学基本方程式的应用

第三节 流体动力学

1—4 概述

1—5 物料衡算——连续性方程

1—6 总能量衡算

1—7 机械能衡算——柏努利方程

第四节 流体在管内的流动阻力

1—8 流体流动型态

1—9 边界层概念

1—10 直管阻力损失和局部阻力损失及其计算

第五节 管路计算

1—11 简单管路计算

1—12 复杂管路计算

1—13 可压缩流体在管内的流动及计算

第六节 流量测量

1—14 孔板流量计

1—15 文丘里流量计

1—16 转子流量计

1—17 测速管

熟练掌握流体的主要物理性质、流体静力学基本方程及其应用、流体流动的连续性方程、柏努利方程及其应用、流体流动状态、阻力计算和简单管路计算；

了解不稳定流动的基本计算、可压缩流体在管内的流动及基本计算、边界层基本概念及应用、复杂管路特性、流量测量。

第二章 流体输送机械

第一节 液体输送机械

2—1 离心泵的操作原理、构造与类型

- 2—2 离心泵的主要性能参数
- 2—3 离心泵的理论压头与实际压头
- 2—4 离心泵的特性曲线
- 2—5 离心泵的安装高度
- 2—6 离心泵的工作点
- 2—7 离心泵的选用、安装和操作
- 2—8 往复泵
- 2—9 其它类型的泵

## 第二节 气体输送机械

- 2—10 通风机
- 2—11 鼓风机
- 2—12 压缩机
- 2—13 真空泵

熟练掌握离心泵操作原理、构造与类型、主要性能参数、理论压头与实际压头、特性曲线及影响因素、离心泵的安装高度、离心泵的工作点及流量调节、离心泵的选用、安装和操作。了解往复泵及其它类型的泵的相关知识，气体输送设备的基本概念及基本计算。

## 第三章 非均相物系的分离

### 第一节 颗粒与颗粒床层的特性

### 第二节 沉降

- 3—1 重力沉降及设备
- 3—2 离心沉降及设备

### 第三节 过滤

- 3—3 过滤的基本概念
- 3—4 过滤基本方程
- 3—5 过滤设备及其操作
- 3—6 过滤计算

### 第四节 离心分离

- 3—7 离心分离的一般概念
- 3—8 影响离心分离的主要因素
- 3—9 离心机的结构、操作与计算

熟练掌握重力沉降、离心沉降和恒压过滤（包括间歇操作和连续操作）的基本原理及计算；了解离心分离的基本概念。

## 第四章 固体流态化和气力输送

### 第一节 固体流态化

- 4—1 流化床基本概念及现象
- 4—2 流化床的主要特性
- 4—3 流化床的操作
- 4—4 气力输送

熟练掌握固体流态化的基本概念；了解气力输送过程的基本概念。

## 第五章 传热

### 第一节 概述

### 第二节 导热

- 5—1 导热速率方程
- 5—2 导热系数

5—3 平壁的稳定导热

5—4 圆筒壁的稳定导热

5—5 球形壁的导热

5—6 不稳定导热简介

第三节 对流传热

5—7 对流传热速率方程——牛顿冷却定律

5—8 影响对流传热膜系数的因素

5—9 因次分析的应用

5—10 对流传热膜系数的准数关联式

第四节 沸腾与冷凝给热

第五节 两流体间传热计算

5—11 热量衡算方程

5—12 传热速率方程

5—13 总传热系数

5—14 平均温度差

5—15 传热单元计算

5—16 综合传热及设备热损失的计算

熟练掌握导热和对流两种传热方式的基本概念及计算、两流体间传热计算的对数平均温差法。了解不稳定传热的基本概念及计算、传热单元数法的基本计算原理和设备热损失。

第六章 换热器

第一节 间壁式换热器的类型

第二节 列管式换热器的基本结构

第三节 换热器标准系列

第四节 列管式换热器的选用及校核计算

第五节 传热过程的强化及新型换热器简介

熟练掌握列管式换热器的基本结构、传热过程的强化方法；了解常见换热器的基本结构及列管式换热器的选用及校核。

第七章 辐射传热及管式加热炉

第一节 热辐射的基本概念

第二节 黑体热辐射的基本定律

7—1 普朗克定律

7—2 斯蒂芬——波尔兹曼定律

7—3 兰贝特定律

第三节 固体的热辐射

第四节 气体的热辐射

第五节 辐射换热

7—4 角系数

7—5 灰表面间的辐射换热

7—6 气体与包壳间的辐射换热

第六节 管式加热炉概述

第七节 燃料的燃烧

7—7 燃料的种类、组成及发热值

7—8 理论空气用量及过剩空气系数

7—9 全炉热效率

熟练掌握辐射传热的基本概念及基本定律；角系数和有效辐射的基本概念及简单计算、黑表面及灰表面的辐射换热计算。

了解加热炉基本炉型、加热炉主要技术指标、管式加热炉基本结构、炉用燃料的分类、管式加热炉主要性能指标及影响因素。

## 第八章 传质过程导论

### 第一节 概述

### 第二节 扩散与单相传质

#### 8—1 分子扩散与费克定律

#### 8—2 双组分混合物中的一维稳定分子扩散

#### 8—3 扩散系数

#### 8—4 涡流扩散与对流传质

掌握分子扩散的基本概念及一维稳定分子扩散的计算。

## 第九章 吸收

### 第一节 概述

#### 9—1 吸收过程在石油化学工业中的应用

#### 9—2 吸收剂的选择

### 第二节 吸收的相平衡关系

#### 9—3 气体在液体中的溶解度

#### 9—4 亨利定律

### 第三节 吸收过程的机理及传质速率

#### 9—5 吸收过程的机理

#### 9—6 传质速率方程式

### 第四节 吸收塔的计算

#### 9—7 全塔物料平衡和操作线方程式

#### 9—8 最小液气比及液气比的选择

#### 9—9 填料塔填料层高度的计算

#### 9—10 理论板数的计算

#### 9—11 解吸过程

### 第五节 传质系数和传质理论

### 第六节 其他条件下的吸收过程

熟练掌握吸收过程基本原理、双膜理论、单组分低浓度等温物理吸收的基本概念及计算，熟练掌握吸收过程基本原理、双膜理论、单组分低浓度等温物理吸收的基本概念及计算，特别是吸收剂用量及填料层高度的确定。了解其他传质理论模型、吸收过程所需理论塔板数的筛算及解吸过程基本计算。

### 第二节 二元理想溶液相平衡

#### 10—1 混合物的泡点和露点

#### 10—2 低压下的汽液相平衡

#### 10—3 高压下汽液相平衡

#### 10—4 恒压相平衡图

#### 10—5 以相对挥发度表示的相平衡关系

### 第三节 二元非理想溶液的相平衡

### 第四节 精馏原理

#### 10—6 汽化与冷凝

#### 10—7 精馏过程

## 第五节 二元连续精馏塔的计算与分析

### 10—8 工艺计算任务

### 10—9 全塔物料平衡

### 10—10 理论板数的计算

### 10—11 实际塔板数与精馏塔的效率

### 10—12 精馏塔的热平衡

### 10—13 精馏塔的操作因素分析

### 10—14 二元精馏过程的几种特殊情况

### 10—15 理论板数的简捷算法

## 第六节 其他蒸馏方式

## 第七节 多元精馏

### 10—16 流程方案的选择

### 10—17 全塔物料衡算（清晰分割）

熟练掌握蒸馏的基本原理、二元连续精馏过程的基本计算（特别是理论塔板数的计算）、操作因素分析、多元蒸馏过程流程方案选择。了解间歇蒸馏方式、精馏热量衡算。

## 第十一章 萃取

### 第一节 概述

### 第二节 萃取的基本原理

#### 11—1 液—液相平衡

#### 11—2 三角形相图

#### 11—3 萃取剂的选择

### 第三节 萃取过程的计算

#### 11—4 单级萃取过程

#### 11—5 多级错流过程

#### 11—6 多级逆流过程

熟练掌握萃取过程的基本原理、相平衡关系及影响因素、萃取过程计算（单级、多级逆流和多级错流）

## 第十二章 汽液传质设备

### 第一节 板式塔

#### 12—1 塔板的结构及类型

#### 12—2 塔板的工作情况

#### 12—3 塔径和塔高的决定

#### 12—4 塔板的初步设计

#### 12—5 塔板水力学计算

### 第二节 填料塔

#### 12—6 填料塔的结构

#### 12—7 填料种类与特性

#### 12—8 填料塔的水力特性

#### 12—9 填料塔塔径及填料层高度的决定

#### 12—10 填料层压力降

#### 12—12 板式塔与填料塔的比较

熟练掌握板式塔及填料塔的基本结构、构件的形式及作用，塔板水力学校核的项目及塔板负荷性能图；填料的分类、填料水力学特性。

试卷结构：

考试时间：180 分钟，满分：150 分

题型结构

a: 选择与填空 (25-35 分)

b: 分析简答题 (25-35 分)

c: 计 算 题 (80-100 分)

参考书目

- 1、《石油化学工程原理》，李阳初、刘雪暖编，中国石化出版社，2008 年
- 2、《化工原理考研真题及习题精解》郭晓燕、段红玲，中国石化出版社，2011 年
- 3、《化工原理》，谭天恩等编，化学工业出版社，1990 年
- 4、《化工原理》，姚玉英等编，天津科学技术出版社，1992 年