

# 郑州轻工业大学

## 2020 年硕士研究生入学考试初试科目考试大纲

### 化工原理（科目代码：806）

本考试大纲适用于报考郑州轻工业大学化学工程与技术、材料科学与工程、材料与化工（专业学位）、资源与环境（专业学位）的硕士研究生的入学考试。

#### 一、考试内容及基本要求

##### 1. 绪论

化学工程及其发展；化工单元操作及化工单元操作中的基本概念；物料衡算、热量衡算。《化工原理》课程的性质、内容和任务，单位制及单位换算简介。

##### 2. 流体流动

(1) 流体流动的考察方法，流体流动中的作用力和机械能。

(2) 流体静力学：流体的密度，流体的静压强及其特性，压强的表示方法与测量，静力学原理及其应用。

(3) 流体流动：流量、流速的概念，连续性方程式，柏努利方程式及其应用。

(4) 流体流动的内部结构：牛顿粘性定律，非牛顿型流体的概念；流动型态及判据—雷诺实验及雷诺准数；流动边界层概念；流体在管内的速度分布；阻力损失；直管内的流动阻力损失，摩擦系数，因次分析法，局部阻力损失。

(5) 管路计算：简单管路计算；复杂管路的计算。

(6) 流速和流量的测量：测速管，孔板流量计，文丘里流量计，转子流量计。

##### 3. 流体输送机械

(1) 离心泵：离心泵的工作原理及主要结构；离心泵的基本方程式；离心泵的主要性能参数与特性曲线；离心泵的气缚与气蚀现象，安装高度；离心泵的流量调节方法；离心泵的类型及选择。

(2) 其它类型泵。

(3) 离心式通风机的原理、性能、特性曲线及其选择；其它气体输送设备简介。

##### 4. 非均相物系的分离和固体流态化

- (1) 非均相物系的特点，分离方法及分离目的。
- (2) 沉降:重力沉降，沉降速度的定义及计算；阻力系数；降尘室的构造原理与计算。
- (3) 离心沉降:离心沉降速度，分离因数；旋风分离器的基本结构、操作原理、性能、型式及选用。
- (4) 过滤:基本概念，过滤基本方程式；流体通过颗粒床层流动时速率计算式，过滤速度，过滤速率方程及其在恒压、恒速条件下的应用，过滤常数及其测定。
- (5) 过滤设备:板框过滤机的构造及操作；转筒真空过滤机的构造与操作；滤饼的洗涤，过滤机的生产能力。

## 5. 传热

- (1) 传热在化工生产中的应用，传热的三种基本方式，典型传热设备，稳定传热和不稳定传热。
- (2) 热传导:基本概念；傅立叶定律；导热系数；单层及多层平壁的稳定热传导；单层及多层圆筒壁的稳定热传导。
- (3) 对流传热:基本概念；牛顿冷却定律；对流传热系数及其主要影响因素；临界保温层厚度。
- (4) 传热计算:总传热速率方程，平均温度差，总传热系数和传热面积；污垢热阻；传热效率、传热单元数的概念；提高传热系数的途径。
- (5) 对流传热系数的经验关联式及适用条件，有相变的对流传热系数的经验式及影响因素。
- (6) 热辐射:基本概念，基本定律；两固体间的辐射传热；对流与辐射联合传热。
- (7) 换热器:换热器的类型；列管式换热器的构造、基本型式及设计选型；新型换热器；强化传热的途径。

## 6. 蒸发

- (1) 基本概念，蒸发的特点。
- (2) 单效蒸发:溶液的沸点升高及温度差损失，溶液的浓缩热及焓浓图；单效蒸发的物料衡算及热量衡算；蒸发器的传热面积，蒸发器的生产能力和生产强度。
- (3) 多效蒸发:操作流程；有效温度差的分配；多效蒸发与单效蒸发的比较；效数的限制及最佳效数；
- (4) 蒸发器:型式、结构及特点、选型简介。

## 7. 蒸馏

(1) 均相物系的分离方法，蒸馏操作原理及类型。

(2) 蒸馏:双组分理想溶液的气—液平衡关系，拉乌尔定律；相对挥发度；简单蒸馏和平衡蒸馏。

(3) 精馏:多次部分气化和多次部分冷凝，精馏流程。

(4) 双组分连续精馏的计算:理论板概念及恒摩尔流假定；物料衡算及操作线方程；理论板层数的求取，进料热状况的影响；回流比的影响及选择；几种特殊情况时理论板层数的计算，简捷法求理论板层数；板效率，实际板数；塔高、塔径的计算；热量衡算。

(5) 特殊精馏简介

## 8. 吸收

(1) 吸收操作的目的、类型。

(2) 吸收过程的相平衡:气体在液体中的溶解度，亨利定律；吸收剂的选择。

(3) 传质机理与吸收速率:分子扩散与菲克定律，气相中稳定分子扩散，液相中稳定分子扩散，等分子反方向扩散和一组分通过另一停滞组分的扩散；扩散系数，对流扩散；吸收过程的机理，膜吸收速率方程式和总吸收速率方程式。

(4) 吸收塔的计算:物料衡算与操作线方程式；吸收剂用量的确定；塔径的计算；填料层高度的计算—对数平均推动力法、脱吸因数法；传质单元高度与传质单元数；理论板层数计算。

(5) 吸收系数:吸收系数的测定、吸收系数经验关联式及准数关联式。

(6) 脱吸。

(7) 其它条件下的吸收。

## 9. 蒸馏及吸收塔设备

(1) 塔设备的基本功能、分类及评价指标。

(2) 板式塔:基本结构及构件的作用；浮阀塔的设计、流体力学特性、塔板负荷性能图，塔板效率及其影响因素；新型塔板简介。

(3) 塔盘结构尺寸及板式塔工艺设计。

(4) 填料吸收塔:填料类型，填料塔的流体力学性能，填料塔的附件。

## 10. 液—液萃取

- (1) 萃取的基本概念及操作流程。
- (2) 三元体系的液—液相平衡:相平衡关系在三角形相图中的表示。萃取过程在三角形相图上的表示, 萃取剂的选择。
- (3) 萃取过程的流程和计算:单级萃取的流程和计算; 多级错流接触萃取的流程; 多级逆流接触萃取的流程。

## 11. 干燥

- (1) 热质传递过程, 去湿方法。
- (2) 湿空气的性质和湿焓图:湿含量, 相对湿度, 湿比容, 湿热焓, 湿比热, 干球温度, 湿球温度, 绝热饱和冷却温度, 露点温度; 湿空气的湿度—焓图的意义、用途及数学描述。
- (3) 干燥过程的物料衡算和热量衡算:湿物料中水分的表示方法; 空气通过干燥器时的状态变化; 干燥器的热效率。
- (4) 固体物料干燥过程的平衡关系和速率:物料中湿分的划分, 平衡湿含量; 干燥曲线和干燥速率曲线; 恒定干燥条件下干燥时间的计算。
- (5) 干燥器:主要型式, 干燥器设计。

## 二、试卷题型结构

主要题型: 概念题 (60 分): 填空、选择、名词解释、简答, 计算题 (90 分)

## 三、试卷分值及考试时间

考试时间 180 分钟, 满分 150 分。