
《化工原理》考试大纲

一、考试的目的与基本要求

1、要求学生具有工程观点和解决工程实际问题的能力，包括对化工单元操作进行工程能力、正确运用工程图表的能力以及运用技术经济观点分析、解决工程实际问题的能力；

2、要求学生掌握一些处理工程问题的基本方法，如因此分析法、数学模型法、过程分解法、试差计算法和图解计算法等，使学生具备在不同场合选用不同方法处理工程问题的能力；

3、要求学生具有从过程的基本原理出发，观察、分析、综合、归纳众多影响因素，从中找出问题的主要方面，运用所学知识解决工程问题的科学思维能力、创新思维能力和独立工作能力。

二、命题的指导思想和原则

1、命题的指导思想

全面考查学生对本课程的基本原理、基本概念和主要知识点学习、理解和掌握的情况。

2、命题的原则

题型尽可能多样化，整个试卷的题型不少于 5 类；题目数量多、份量小，范围广；最基本的知识一般占 60%左右，稍微灵活一点题目占 20%左右，较难的题目占 20%左右；绝大多数题目应为中小题，即使是大题目，应在其中设置多个小题，适当压缩大题目在总分中所占的比例。客观性的题目应占比较重的份量。

三、考试知识点及要求

1、绪论

考试知识点：

- (1) 《化工原理》课程的性质、研究对象、任务与基本内容；
- (2) 本课程的特点及学习方法；
- (3) 因次、单位制和单位换算。

考试要求：

掌握单元操作的概念；因次、单位制和单位换算；主要了解《化工原理》课程的性质、研究对象、任务和基本内容；《化工原理》课程的特点、定义、任务及其在专业中的应用，初步建立工程观点等。

2、流体流动

考试知识点：

(1) 流体流动基本概念（密度、比容、比重、压力、粘度、牛顿粘性定律、雷诺数、边界层效应、边界层形成、边界层分离、直管阻力、局部阻力、当量长度、当量直径、因次分析法等概念和方法）；(2) 牛顿粘性定律；(3) 流体流动的类型；(4) 流体静力学方程及

应用；(5) 连续性方程及应用；(6) 伯努利方程及应用；(7) 流体在管内流动的阻力损失产生的原因及计算；(8) 流量的测量。

考试要求：

掌握：流体静力学方程；连续性方程；伯努利方程；流体流动的类型及判定；阻力损失产生的原因及计算方法；管路的计算；适宜流速的选择及管路直径的确定。了解：各种流量计的结构及测量原理。

3、流体输送

考试知识点：

(1) 离心泵构造和操作原理、离心泵的特性曲线、选型的依据及其应用；(2) 离心泵的工作点与流量调节；(3) 离心泵的安装高度 气蚀余量 允许吸上真空度；(4) 通过本章学习 要求能根据生产任务的要求和管路特性选择合适的输送设备 并能正确安装使用。

考试要求：

掌握：离心泵的性能参数及特性曲线；管路特性曲线、离心泵工作点调节、离心泵安装高度计算；离心泵“汽蚀”、“气缚”现象的概念及预防措施，离心泵操作注意事项；离心通风机的风量、风压的计算。了解：流体输送设备在生产中的应用及分类；离心泵的基本结构、工作原理及其应用、选型；往复泵、漩涡泵等的工作原理、特性、流量调节方法、安装要点及适应范围等；压缩机、鼓风机、通风机的基本原理、特点及选用方法，离心通风机的特性参数和特性曲线；真空泵的主要性能及选用。

4、非均相物的分离与颗粒流态化

考试知识点：

(1) 重力沉降速度、降尘室、悬浮液的沉聚过程、沉降槽构造；(2) 离心分离原理、离心沉降速度、旋风分离器、旋液分离器、离心机；(3) 过滤速度、过滤方程、板框过滤机、真空过滤机。

考试要求：

掌握：重力沉降和离心沉降的基本原理 沉降速度的定义、意义及基本计算方法；降尘室内颗粒分离的条件及降尘室的计算；恒压过滤的基本方程式及计算。了解：单个颗粒、颗粒群、颗粒床层特性的表示方法；降尘室、旋风分离器的结构特点、主要性能及选型、操作要点，旋液分离器的工作原理和主要特点；过滤操作的基本概念及过滤介质、过滤速率、恒压过滤、恒速过滤、过滤常数等概念；板框过滤机、叶滤机、回转真空过滤机的基本结构、操作方法及相关计算；过滤常数的测定方法；其他净制方法、特性及应用。

6、传热及换热设备

考试知识点：

(1) 传热的三种方式 付立叶定律、导热系数、平壁的稳定热传导、圆筒壁的稳定热传导；(2) 间壁两侧流体热交换过程分析、总传热系数、热量衡算式、传热速率方程间的关系、

平均温度差的计算、壁温的计算；(3) 对流、对流传热系数、影响对流传热系数的因素、因次分析在对流传热中的应用；(4) 辐射传热的基本概念及计算；(5) 夹套式换热器、蛇管式换热器、套管式换热器、列管式换热器、板式换热器、螺旋式换热器的结构和原理；(6) 换热器的强化途径；(7) 换热器的分类：按用途分为加热器、冷却器、冷凝器、再沸器和蒸发器等，按换热原理和方式分为直接接触式、蓄热式和间壁式；(8) 间壁式换热器的类型：夹套式换热器、蛇管换热器、喷淋式换热器、套管式换热器、列管式换热器、板式换热器等；(9) 列管式换热器的设计与选用；(10) 传热过程的强化措施：提高传热温差、增加换热面积和总传热系数等；(11) 其他类型的换热器。

考试要求：

掌握：热传导基本原理、一维定态傅立叶定律及其应用、平壁及圆筒壁一维定态热传导计算及分析；对流传热基本原理、影响对流传热的主要因素；无相变管内强制对流传热系数关联式及其应用、 Nu 、 Re 、 Pr 、 Gr 等特征数的物理意义及计算、正确选用对流传热系数计算式、注意其适用范围及使用条件；传热速率方程与热负荷计算、平均温差计算、总传热系数计算及分析、污垢热阻、传热面积计算、列管式换热器的设计与选用；传热过程的强化措施；强化传热途径。了解：热传导的基本原理、傅里叶定律、稳态传热和非稳态传热的概念；牛顿冷却定律、对流表面传热系数的物理意义及经验关联式的用法、使用条件；工业生产中常用的换热器类型、结构、特点，掌握列管式换热器的设计、选型；蒸气冷凝的方式及液体在大容器内沸腾时的沸腾曲线；黑体、白体、透热体、黑度的概念；斯蒂芬-波尔兹曼定律、克希霍夫定律。

9、气体吸收

考试知识点：

(1) 吸收流程、气体在液体中的溶解度、平衡分压、亨利定律；(2) 扩散过程中的基本概念、质量传递、分子扩散与菲克定律、单向扩散、等摩尔反向扩散双膜理论、气、液膜控制传质速率方程、吸收过程物料衡算、传质单元、传质单元高度、传质单元数、理论塔板数、理论塔板数的计算、填料层高度的计算；(3) 实际塔板数、点效率、板效率、全塔效率、传质总系数、传质分离系数、气膜控制。

考试要求：

掌握：吸收过程的基本原理，气液相平衡，亨利定律各种形式的表达式及其系数之间的换算关系；传质的基本理论，明确影响气液相平衡的因素，利用气液相平衡理论分析传质推动力、传质方向与传递极限，掌握传质的双膜理论、双膜模型；明确低浓度气体吸收的特点及对过程的分析方法，掌握全塔物料衡算，最小液气比、适宜液气比对过程的操作线、平衡线、最小液气比、实际液气比、溶质的吸收率、吸收因子等概念要进行深入理解并能熟练计算；掌握传质单元高度、传质单元数、传质平均推动力的概念及其计算方法，运用平均推动力法和吸收因数法计算传质单元数及填料层高度。了解：费克定律及双组分等分子反向扩散

以及单向扩散的分析与计算；传质速率方程的各种表达式以及相关的分传质系数与总传质系数的关系；吸收过程的分类、吸收过程的基本流程以及对吸收剂的基本要求；吸收过程中的质量传递，包括传质的基本方式、组分运动速度及扩散速度、传质通量以及传质速度、传质速率方程并能对传质速率进行分析，理解传质的气膜控制过程和液膜控制过程。掌握高浓度气体吸收的特点以及对吸收过程的影响，特别是在高浓度气体吸收条件下相平衡关系和操作线方程对吸收过程影响较大，要了解此种条件下进行吸收过程计算的原则方法和简化算法；多组分吸收和化学吸收过程的特点、计算的基本思路，多组分吸收中关键组分的概念，化学吸收中增强因子的概念；常用的解吸方法；填料塔主要结构和各塔内构件的作用及其对填料塔性能的影响，吸收过程的理论塔板数计算方法。

10、蒸馏

考试知识点：

(1) 气-液平衡、理想溶液、拉乌尔定律 道尔顿定律；(2) 简单蒸馏、间歇蒸馏、平衡蒸馏、平衡级、精馏；(3) 精馏塔的物料衡算，挥发度和相对挥发度；(4) 精馏段、提馏段、进料口的操作线方程；(5) 理论塔板数、实际塔板数，塔板效率、回流比、最小回流比、填料层高度；(6) 逐板计算法、图解法、捷算法。

考试要求：

掌握：蒸馏操作的依据，双组分物系的汽液相平衡；精馏原理；全塔物料衡算；精馏段、提馏段及进料线方程；最小回流比的计算及适宜回流比的选取、进料状态、进料位置对精馏操作的影响；理论塔板数的计算。了解：简单蒸馏和平衡蒸馏的概念及原理；间歇精馏、恒沸精馏及萃取精馏的原理及特点；板式塔的结构、流型 常见塔板形式以及塔板的负荷性能图；板式塔的设计。

12、萃取

考试知识点：

(1) 萃取剂、萃取相、萃余相、萃取液、萃余液的定义；(2)、分配系数与选择性系数；(3)、三角相图、杠杆定律、溶解度曲线、平衡连结线、辅助线、褶点；(4) 单级萃取、多级错流萃取及多级逆流萃取的解析计算；(5) 萃取设备和萃取操作流程。

考试要求：

掌握：三角形坐标图中相组成的表示方法及杠杆定律、相平衡关系、分配曲线及分配系统；单级萃取、多级错流萃取以及多级逆流萃取过程的计算；萃取原理、部分互溶物系的相平衡、分配系数、选择性系数的定义及物理意义，B 与 S 部分互溶时的图解法，B 与 S 完全不互溶情形的图解法和公式法。了解：溶剂的性质及选择溶剂的原则；各种萃取设备的结构、操作原理、特点及应用场合；选择萃取设备的依据和其他萃取方法等。

13、干燥

考试知识点：

(1) 干燥的目的、原理及实施方法；(2) 湿度的不同表示方法，湿空气的性质，湿度图；(3) 空气干燥器的操作原理，干燥过程的物料衡算及能量衡算，图解法。

考试要求：

掌握：干燥过程的物料衡算、热量衡算 固体物料的干燥机理；干燥过程中平衡含水率、临界含水率与恒速干燥阶段的干燥速率之间的关系；干燥曲线与干燥速率曲线及恒速和降速干燥时间的计算。**了解：**干燥的概念、分类以及对流干燥操作的必要条件；表示湿空气性质的参数及空气湿度图；各种干燥方法的基本原理及特点；工业上常用的干燥器的类型、性能、结构 干燥器的选择原则等。

四、试卷结构及主要题型

1、试卷结构

基本题 60 %左右，综合题 20 %左右，应用题 20%左右。

2、主要题型

题型尽可能多样化，包括单选题、多选题、判断题（是非题）、辨析题）填空题、名词解释题、简答题（简述题）、问答题、论述题、计算题、应用题、证明题等等。

五、考试方式

考试方式：闭卷考试；

六、试题数量与时量要求

试卷完全涵盖教学大纲规定内容，题量适中；考试时间 100 分钟；总分：100 分。

七、参考教材

谭天恩等. 化工原理（第四版）. 北京：化学工业出版社，2013