

衢 州 学 院

2025年全国硕士研究生入学初试自命题科目考试大纲

科目代码： 811

考试科目： 化工原理

一、考查目标

《化工原理》是材料与化工专业学生必修的基础课程，是自然科学领域的基础课向工程科学的专业课过渡的入门课程，它在化工类学生培养的全局中，特别在学生创新精神和创新能力方面，占有十分重要的地位。其任务是使学生全面理解流体流动与输送、非均相物系的分离技术、传热原理、蒸馏过程、吸收机制、塔设备操作、萃取方法以及干燥技术等基础理论，并熟悉这些单元操作中典型设备的结构、操作原理、设计计算、设备选型以及实验研究方法。此外，学生应具备初步分析和解决化工单元操作中各类工程实际问题的能力。

二、考试内容和要求

（一）流体力学基础

熟练掌握流体静力学方程并灵活运用；理解流体流动过程的描述方法及相关概念；熟练掌握连续性方程和机械能衡算方程并灵活运用；理解牛顿粘性定律、层流和湍流、边界层、层流底层及边界层分离、非牛顿型流体等概念；掌握范宁公式，了解摩擦系数与雷诺数、相对粗糙度之间的关系，能够计算管路的流动阻力损失；熟练掌握简单管路、并联管路和分支管路的计算方法；掌握流速、流量的测定原理和方法。

（二）流体输送机械

掌握离心泵的基本结构、操作原理、开停步骤，能够判断并避免离心泵气缚、汽蚀等不正常现象；深刻理解管路特性曲线与泵的特性曲线，以及工作点的概念，熟练掌握离心泵工作点的调节方法及原理；熟练掌握离心泵选型和安装高度计算的方法；掌握正位移泵的流量调节方法；了解其

它流体输送机械的操作原理、基本构造及适用范围。

（三）机械分离与固体流态化

了解固体颗粒特性和固定床特性，熟练掌握颗粒自由沉降速度的计算；掌握降尘室的分离条件及生产能力；理解旋风分离器的操作原理，以及临界直径、分离因数等概念；了解滤液、滤浆、滤饼、助滤剂等过滤的基本概念，掌握过滤基本方程；熟练掌握恒压过滤计算；熟练掌握板框式压滤机、真空滚筒过滤机、加压叶滤机等恒压过滤设备的结构、操作及生产能力的计算；理解固体流态化现象，了解流化床的传热和传质机理以及特点。

（四）传热

熟练掌握傅立叶定律和一维稳态导热过程的计算；理解两流体通过固体间壁传热的概念；熟练掌握总传热速率方程、热量衡算方程和传热系数的计算；理解对流传热的概念以及牛顿冷却定律；理解对流传热膜系数的准数方程式，并能分析各种因素对不同情况下对流传热的影响，熟练掌握无相变时管内强制湍流的对流传热膜系数的计算；掌握传热效率和传热单元数的计算方法；了解热辐射概念、两固体间的辐射传热和设备热损失的计算方法；了解冷凝和沸腾传热的特点。

（五）传热设备

了解化工生产中常用的换热设备；了解列管式换热器的结构、选型和设计方法；熟练掌握换热过程的强化途径；了解其它类型换热器的结构及其特点。

（六）质量传递基础

理解两相传质过程基本概念；掌握分子扩散与费克定律的定义，一维稳态分子扩散（等分子反向扩散，单向扩散）；掌握吸收速率方程、各种传质系数之间的关系。

（七）气体吸收

熟练掌握气体在液体中溶解度的表示方法和亨利定律的三种形式；熟

熟练掌握吸收速率方程、总传质系数和传质分系数之间的关系；熟练掌握吸收塔物料衡算和操作线方程；熟练掌握低浓度气体吸收塔溶剂用量和填料层高度、理论塔板数的计算；了解脱吸的特点，掌握脱吸过程的计算方法；了解多组分吸收、化学吸收和非等温吸收等概念以及高浓度气体吸收的特点；掌握双膜理论，了解双膜、渗透和表面更新等三种传质模型以及传质系数关联式。

（八）蒸馏

掌握蒸馏的定义及依据，掌握溶液饱和蒸汽压及拉乌尔定律，掌握泡点方程，露点方程和相平衡方程，掌握平衡相图（温度-组成图， $y-x$ 图），掌握挥发度，相对挥发度的定义和计算；了解简单蒸馏和平衡蒸馏的原理和计算方法；深入理解精馏过程原理；熟练掌握双组分混合液连续精馏的操作线、平衡线和进料线方程，深入理解进料状态对操作的影响，并运用于精馏过程的操作型计算和设计型计算；熟练掌握理论塔板数的各种计算方法；深入理解板效率的概念，掌握实际塔板数的计算方法；深入理解回流比等操作参数的优化选取原则和方法；理解塔顶分凝器、塔底直接通入蒸汽、多股进料和侧线出料、间歇精馏、恒沸精馏、萃取精馏等双组分精馏过程的基本原理和适用场合。

（九）气液传质设备

了解板式塔和填料塔的典型结构、分类和特点；了解不同类型的塔板和填料的结构特点；理解塔板和填料的流体力学性能及其操作极限；掌握板式塔与填料塔的比较；了解板效率的预测方法和经验关联式。

（十）萃取

理解萃取过程的相关概念；掌握萃取的基本原理、萃取的分离依据及萃取剂的选择；掌握单级和多级错流、多级逆流的萃取计算与分析。

（十一）干燥

熟练掌握湿空气的性质、 $T-H$ 图及其用法；熟练掌握空气对流干燥器的物料衡算和热量衡算方法；理解干燥过程的机理，熟练应用干燥曲线计

算恒定干燥条件下的干燥速度和干燥时间；了解各种常用干燥器的操作原理和结构特点；了解气体增湿、减湿的操作原理。

（十二）其它

深入理解各类化工过程中的平衡和速率、推动力和阻力等概念；熟练掌握质量衡算和能量衡算的原理和方法；熟练掌握化工原理相关实验的方法、原理、过程与操作技能；了解化学工程技术发展趋势；能够灵活运用相关知识解释生产和生活中的实际问题。

三、考试形式和试卷结构

（一）试卷总分及考试时间

本试卷总分为 150 分，考试时间为 3 小时。

（二）试卷题型结构及分值比例

选择题（每题2分，共20分）

填空题（每题1分，共10分）

简答题（有2题，共20分）

计算题（有6题，共100分）