



兰州交通大学
LANZHOU JIAOTONG UNIVERSITY

甘肃省高等教育自学考试 课程考试大纲

专业名称：化学工程与工艺（专升本）

专业代码：081301

课程名称：化工设计概论（02489）



甘肃省高等教育自学考试委员会 制定
2024 年 3 月

目 录

- I. 能力考核要求
- II. 考核形式和试卷结构
- III. 考试内容和考核要求
- IV. 题型示例

I. 能力考核要求

“化工设计概论”是全国自学考试化学工程与工艺专业专升本的专业课。该课程综合运用已学过的专业基础课和专业课知识，讨论化工工艺过程、设备、化工厂的综合设计问题。主要包括：①化工设计基本程序和内容；②经济分析与评估；③安全与环保。

本课程的考核目的在于检验考生掌握本课程基本知识情况和运用所学方法解决化学工程设计中实际问题的能力。

学习本课程应具备化工原理、物理化学等基础知识。

本课程要求考核识记、领会、简单应用、综合应用四种能力。四种能力层次解释为：

识记：要求考生知道本课程中的名词、概念、原理、知识的含义，并能够正确认识或识别。

领会：要求在识记的基础上，能够把握本课程中的基本概念、基本原理和基本方法，掌握有关概念、原理、方法的区别与联系。

简单应用：要求在领会的基础上，运用本课程中的基本概念、基本原理和基本方法中的少量知识点，分析和解决一般的理论问题或实际问题。

综合应用：要求考生在简单应用的基础上，运用学过的本课程规定的多个知识点，综合分析和解决稍复杂的理论和实际问题。

II. 考核形式和试卷结构

考核形式：根据过程性考核和考试成绩综合评定。

考核成绩=过程性考核成绩（满分 100 分）×50%+考试成绩（满

分 100 分) ×50%。

过程性考核：出勤（满分 10 分）+作业（满分 40 分）+学习报告（满分 50 分），任课教师根据过程性考核情况打分。

考试要求：本课程考试采用闭卷考试方式，考试的时间为 150 分钟，试卷总分为 100 分，60 分为及格，考试时可以携带计算器。

考核范围：本大纲考试内容所规定知识点及知识点下的知识细目，都属于考核范围。

试卷分数比例：本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为：识记占 20%，领会占 30%~40%，简单应用占 30%，综合应用占 10%~20%。

试卷难度：试卷中试题的难度可分为：易、较易、较难和难四个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为：2：3：3：2。

试卷题型：课程考试命题的主要题型一般有：名词解释、填空题、单项选择题（四选一）、多项选择题（五选多）、简答题、计算题、论述题、综合分析题、案例分析题等。在命题工作中必须按照本课程大纲中规定的题型命题，考试试卷使用的题型可以略少，但不能超出大纲规定的范围。

III. 考试内容和考核要求

第一部分 化工设计基本程序与内容

一、考试内容

1. 化工工程设计的开发工作

2. 实验室设计优化的方法

3. 化工工程设计程序及主要内容

二、考核要求

1. 化工工程设计的开发工作

识记：化工设计流程。

领会：化工设计原则。

简单应用：化工设计与绘制。

2. 实验室设计优化的方法

识记：环境布局规划。

领会：设计人性化。

简单应用：实验室布局应用。

3. 化工工程设计程序及主要内容

识记：化工设计种类。

领会：化工设计文件。

简单应用：化工厂设计的工作程序。

第二部分 化工厂厂址选择与总图设计

一、考试内容

1. 化学工业的主要特点

1. 化学工业的主要特点
2. 厂址的选择及优化设计
3. 总图设计的原则及内容
4. 总平面布置
5. 厂区竖向布置
6. 工程管线综合
7. 总平面设计步骤及图纸内容

二、考核要求

1. 化学工业的主要特点

识记：化工产品的发展。

领会：化工设备的特点。

简单应用：化工与生活的联系。

2. 厂址的选择及优化设计

识记：需求分析。

领会：供应链分析。

简单应用：市场分析。

3. 总图设计的原则及内容

识记：设计安全问题。

领会：设计环保问题。

简单应用：设计经济问题。

4. 总平面布置

识记：管理区。

领会：公用设施区。

简单应用：生产设施区。

5. 厂区竖向布置

识记：竖向布置形式的确定。

领会：土方计算及土方平衡。

简单应用：场地排水方式。

6. 工程管线综合

识记：管线布置原则。

领会：管线工程分类方法。

简单应用：管线的性能及用途。

7. 总平面设计步骤及图纸内容

识记：化工厂设计流程。

领会：装置的衡算。

综合应用：公用工程设计。

第三部分 化工工艺流程设计

一、考试内容

1. 工艺流程设计图的分类
2. 工艺流程设计主要流程及辅助流程
3. 换热流程优化设计
4. 管道仪表流程图的绘制
5. 计算机辅助设计软件

二、考核要求

1. 工艺流程设计图的分类

识记：流程设计图的标准。

领会：设计图规格。

简单应用：设备的表示方法和标注。

2. 工艺流程设计主要流程及辅助流程

识记：流程的组成。

领会：各工序的组成。

综合应用：流程中各参数的确定。

3. 换热流程优化设计

识记：流程优化目的。

领会：流程优化步骤。

简单应用：优化数字模型。

4. 管道仪表流程图的绘制

识记：管道仪表流程图种类。

领会：设计阶段。

简单应用：图面布置。

5. 计算机辅助设计软件

识记：设计软件的种类。

领会：设计方案。

简单应用：工艺规划。

第四部分 化工三算

一、考试内容

1. 物料衡算

2. 能量衡算

3. 设备工艺设计及其选型

二、考核要求

1. 物料衡算

识记：物料衡算方法。

领会：物料衡算示意图。

简单应用：物料衡算步骤。

综合应用：典型化工过程的物料衡算。

2. 能量衡算

识记：能量衡算定义。

领会：能量衡算方法。

简单应用：能量衡算步骤。

3. 设备工艺设计及其选型

识记：设计条件。

领会：非定性设备结构尺寸。

综合应用：选定设备型号规格。

第五部分 管道布置设计

一、考试内容

1. 概述

2. 管架和管道的安装布置

3. 典型设备的管道布置
4. 管道布置图
5. 管道热补偿与管道保温

二、考核要求

1. 管架和管道的安装布置

识记：安装注意事项。

领会：安装原则。

简单应用：安装方法。

2. 典型设备的管道布置

识记：布置标准。

领会：布置要求。

简单应用：布置方法。

3. 管道布置图

识记：管道布置图的类型。

领会：管道布置的优先级。

综合应用：管道布置图的绘制。

4. 管道热补偿与管道保温

识记：常见的补偿器与保温装置。

领会：热变形计算。

简单应用：补偿器与保温装置的安装。

第六部分 车间布置设计

一、考试内容

1. 车间平面布置
2. 车间设备布置
3. 车间布置设计方法
4. 车间布置图的绘制

二、考核要求

1. 车间平面布置

识记：车间布置考虑因素。

领会：车间平面设计要求。

简单应用：平面布置条件。

2. 车间设备布置

识记：布置方式分类。

领会：设备布置任务。

简单应用：设备布置原则。

3. 车间布置设计方法

识记：布置设计的参数。

领会：布置设计的技术。

简单应用：布置设计的内容。

4. 车间布置图的绘制

识记：布置图绘画标准。

领会：流程分析。

简单应用：车间布置图的内容。

第七部分 经济分析与评价

一、考试内容

1. 投资估算
2. 总生产成本估算
3. 税金和利润
4. 经济评价的基本概念和准则

二、考核要求

1. 投资估算

识记：投资估算方法的分类。

领会：可行性分析。

简单应用：可行性估算方法。

2. 总生产成本估算

识记：成本估算方法分类。

领会：成本估算方法理念。

简单应用：化工总成本估算。

3. 税金和利润

识记：化工企业的税金种类。

领会：利润核算方法。

简单应用：税金和利润的计算。

4. 经济评价的基本概念和准则

识记：化工经济评价原理。

领会：化工经济评价概念。

简单应用：化工经济评价准则。

5. 风险分析

识记：经济风险概念。

领会：风险分析标准。

简单应用：风险分析步骤。

第八部分 安全与环保

一、考试内容

1. 化工安全生产
2. 压力容器的安全装置及其计算
3. 危险与可操作性分析
4. 环境保护

二、考核要求

1. 化工安全生产

识记：化工安全准备工作。

领会：化工安全生产原则。

简单应用：化工安全分析。

2. 压力容器的安全装置及其计算

识记：压力容器安全装置的分类。

领会：压力容器安全装置原理。

简单应用：压力容器的计算。

3. 危险与可操作性分析

识记：危险与可操作性分析的概念。

领会：危险与可操作性分析的要求。

简单应用：危险与可操作性分析的基本步骤。

5. 环境保护

识记：化工与环保的关系。

领会：化工污染的概念。

简单应用：化工生产环保的条件。

IV. 题型示例

一、判断题

工艺流程设计是化工设计中非常重要的环节，它通过工艺流程图的形式，形象地反映了化工生产由原料进入到产品输出的过程。（ ）

二、填空题

确定生产方法，选择工艺流程一般要经过三个阶段：搜集资料，调查研究；_____；全面对比。

三、单项选择题

概念设计的规模应是（ ）。

- A. 小试时的最佳规模
- B. 工业化时的最佳规模
- C. 中试时的最佳规模
- D. 大型试验时的最佳规模

四、多项选择题

下列费用支出，应计入制造费用科目的是（ ）。

- A. 车间折旧费
- B. 办公费
- C. 一线工人工资
- D. 水电费

E. 固定资产折旧费

五、名词解释

固定成本

六、简答题

市场需求调查主要有哪几个方面？

七、计算题

在一连续干燥器中，每小时处理湿物料 1000kg，经干燥后物料的含水量由 10%降至 2%(wt)。以热空气为干燥介质，初始湿度 $H_1=0.008\text{kg 水/kg 绝干气}$ ，离开干燥器时湿度为 $H_2=0.05\text{kg 水/kg 绝干气}$ ，假设干燥过程中无物料损失。试求：水分蒸发量、空气消耗量以及干燥产品量。

参考答案

一、判断题

√

二、填空题

落实设备

三、单项选择题

B

四、多项选择题

ABDE

五、名词解释

固定成本指在产品总成本中，在一定的生产能力范围内，产量发生变化而相对不变的费用。

六、简答题

答：工业需求调查；消费者需求调查；贸易需求调查。

七、计算题

解：（1）水分蒸发量：将物料的湿基含水量换算为干基含水量，即

$$X_1 = w_1 / (1 - w_1) = 0.1 / (1 - 0.1) = 0.111 \text{ kg 水/kg 绝干料}$$

$$X_2 = w_2 / (1 - w_2) = 0.02 / (1 - 0.02) = 0.0204 \text{ kg 水/kg 绝干料}$$

进入干燥器的绝干物料为

$$G = G_1 (1 - w_1) = 1000 \times (1 - 0.1) = 900 \text{ kg 绝干料/h}$$

水分蒸发量为

$$W = G (X_1 - X_2) = 900 \times (0.111 - 0.0204) = 81.5 \text{ kg 水/h}$$

（2）空气消耗量

$$L = W / (H_2 - H_1) = 81.5 / (0.05 - 0.008) = 1940 \text{ kg 绝干气/h}$$

原湿空气的消耗量为：

$$L' = L (1 + H_1) = 1940 \times (1 + 0.008) = 1960 \text{ kg 湿空气/h}$$

单位空气消耗量（比空气用量）为：

$$L^0 = 1960 / 81.5 = 24.01 \text{ kg 湿干气/kg 水}$$

（3）干燥产品量

$$G_2 = G_1 (1 - w_1) / (1 - w_2) = 1000 \times (1 - 0.1) / (1 - 0.02) = 918.4 \text{ kg/h}$$