

## 873 化工单元运行安全技术

### 青岛科技大学硕士研究生入学

#### 考试《化工单元运行安全技术》考试大纲

##### 一、考试目标

本《化工单元运行安全技术》考试大纲适用于报考青岛科技大学安全技术及工程专业的硕士研究生入学考试。《化工单元运行安全技术》是本专业的一门重要基础理论课程。

化工单元运行安全技术考试的目标在于考查考生对化工生产安全运行的基本概念、基本理论的掌握和分析工艺流程安全基本问题的能力。本科目考试要求考生：

1. 把握化工生产安全运行与工艺设备及流程安全分析；
2. 把握化工单元操作理论知识及相关安全技术。

##### 二、考试内容

###### 1、 化工生产安全运行及安全控制

安全生产与运行操作，工业生产过程自动化技术及安全控制，生产过程安全控制系统组成（包括温度和流量控制系统），生产过程分析

###### 2、 工艺流程安全分析

工艺流程分析，工艺流程中规范代号（包括物料、管道压力及材质、隔热及隔声代号，阀门与管件、仪表和控制点表示），安全控制设计条件分析，工艺过程必要的安全衡算（包括物料衡算和热量衡算）

###### 3、 典型设备工艺安全分析

泵的安全运行，换热器的安全运行，精馏过程运行安全分析（精馏工艺分析，精馏设备安全运行分析），反应器运行安全分析，蒸发设备的安全运行，储存设备的安全运行

###### 4、 车间装置与设备布置的安全分析

车间平面布置，车间平面布置方案，设备布置，典型设备的布置

###### 5、 流体输送过程的安全分析

流体输送在化工生产中的应用，常见流体输送方式及危险性分析(高位槽送料，真空抽料，压缩空气送料，流体输送机械送料)，流体的物理性质（密度及相对密度，压力，黏度），流体流动安全技术分析

###### 6、 流体输送设备的安全问题

离心泵安全运行（工作原理分析、主要性能、气蚀与安装高度及安全运行分析），离心泵压缩机的防喘振控制

#### 7、 化工生产管路与管系安全控制

化工管路的构成与标准化，化工管路的布置与安装原则，化工管路材料选用（公称通径与公称压力，管子材料与常用管子），管道安全计算（管子规格的确定，管道压力降的计算，管道热补偿计算），管道布置的原则和方法，换热器的管道布置，管道保温与管道标志

#### 8、 非均相分离过程的安全分析

非均相分离过程及危险性分析，常见非均相物系的分离，沉降分离过程的安全分析，离心沉降过程的安全分析，过滤过程的安全分析，电除雾器和电除尘器，其他非均相物系分离方法

#### 9、 加热及传热过程的安全分析

化工生产中传热过程危险性分析，工业传热过程机理与传热安全分析，传热过程热平衡分析（传热速率与热负荷，热量衡算与热负荷的确定，传热系数），工业加热载体与冷却剂，换热器安全技术，传热设备安全控制系统

#### 10、 蒸馏及精馏过程安全分析

蒸馏过程及危险性分析，精馏原理及危险性分析，精馏的物料衡算（全塔物料衡算，精馏段物料衡算，提馏段物料衡算），回流比影响分析（全回流，最小回流比，适宜回流比），精馏塔的安全运行分析，简单蒸馏与闪蒸，特殊精馏过程的安全分析（间歇精馏，恒沸精馏与萃取精馏），精馏设备安全技术，精馏塔均匀安全控制系统

#### 11、 气体吸收过程安全分析

工业气体吸收过程、气体吸收过程安全运行分析，气液相平衡分析，吸收剂用量控制（液气比，最小液气比，运行安全条件分析），化学吸收过程，吸收设备安全技术（吸收塔，填料安全分析），气体溶剂安全回收技术

#### 12、 干燥过程安全措施

干燥过程及危险性分析，对流干燥过程（原理、条件和流程），工业上常用的干燥设备，干燥过程安全控制

#### 13、 蒸发过程安全操作

蒸发过程及危险性分析，单效蒸发过程（单效蒸发过程的流程和计算），多效蒸发过程，蒸发过程安全运行操作

#### 14、 结晶过程安全操作

结晶过程及危险性分析，结晶过程机理分析，固液体系相平衡，结晶过程分析，结晶设备与安全运行操作

#### 15、 萃取过程的安全控制

萃取过程及危险性分析，萃取剂及安全选择，萃取操作过程安全运行（单级萃取流程，多级萃取流程），萃取设备安全技术，萃取过程安全控制

#### 16、 制冷过程的安全分析

制冷过程及危险性分析，制冷过程分类，制冷过程工程分析，制冷剂和载冷剂，压缩蒸气制冷设备（压缩机、冷凝器、节流阀）

#### 17、 吸附过程的安全分析

吸附过程及危险性分析，吸附剂安全选择，吸附工艺过程

#### 18、 锅炉及汽轮机安全控制技术

锅炉安全控制技术（汽包水位的控制，燃烧安全控制系统，过热蒸汽温度安全控制），汽轮机安全控制技术

#### 19、 压缩气体、液化气体运行的安全技术

气体压缩与输送的安全技术，空气通风系统安全措施，液氨蒸发器控制系统，液化气体贮运安全技术（贮运液化气体危险性分析，液化气体贮运及装备安全技术，液化石油气危险性分析），空压站及制氮安全技术（单元设计，管道设计的一般要求，控制、联锁设计，制氮系统安全技术措施

### 三、考试要求

#### 1. 流体输送过程的安全分析

掌握常见流体输送方式及危险性分析，流量方程式，连续性方程和伯努利方程

#### 2. 流体输送设备的安全问题

掌握离心泵的工作原理、主要性能、气蚀和安装高度及安全运行分析，泵及压缩机的安全控制，离心式压缩机的控制方案，喘振的极限方程及安全操作线，防喘振控制系统

#### 3. 化工生产管路与管系安全控制

掌握化工管路的布置与安装原则，管路安全计算，管路布置的原则和方法，管道保温与管道标志

4. 非均相分离过程的安全分析

掌握沉降分离过程的安全分析，离心沉降过程的安全分析

5. 加热及传热过程的安全分析

掌握化工生产中传热过程危险性分析，工业传热过程机理与传热安全分析，传热过程热平衡分析，工业加热载体与冷却剂，换热器安全运行分析。

6. 蒸馏及精馏过程安全分析

掌握精馏原理及危险性分析，精馏的物料衡算，回流比影响分析，精馏塔的安全运行分析，精馏设备危险分析及安全运行

7. 气体吸收过程安全分析

掌握气体吸收过程安全运行分析，气液相平衡分析，吸收剂用量控制，填料安全分析

8. 干燥过程安全措施

掌握干燥过程及危险性分析，干燥过程安全控制

9. 蒸发过程安全操作

掌握蒸发过程及危险性分析，单效蒸发的计算，蒸发过程安全运行操作

10. 锅炉及汽轮机安全控制技术

掌握锅炉安全控制技术，汽轮机安全控制技术

11. 压缩气体、液化气体运行的安全技术

掌握气体压缩与输送的安全技术，空气通风系统安全措施，液化气体贮运安全技术，空压站

#### 四、主要参考书

《化工单元运行安全技术》 崔克清，化学工业出版社，2005；《化工过程安全工程》 崔克清，化学工业出版社，2001；《化工原理》姚玉英 天津大学出版社，2004

#### 五、主要题型

1. 填空题（15%）

2. 简答题（30%）

3、 计算题（40%）

4、 综合题（15%）

六、 考试形式和试卷结构

1. 考试方式为闭卷、笔试，试卷中所包含的全部试题均为必答题。
2. 全试卷满分为 150 分。

