

# 《石油加工生产技术》 教学标准

课程名称：石油加工生产技术

使用及选用教材名称：《石油加工生产技术》

总学时数：54 学时

学分：2 学分

## 一、课程说明

### （一）课程性质和内容

《石油生产加工技术》是根据《石油化工技术专业教学计划》的要求，为培养石油化工技术专业学生开设的一门理论性较强的专业课。该课程内容为主要石油的性质及油品的使用要求，炼油厂的构成和工艺流程，石油蒸馏、热加工过程、催化裂化、催化加氢、催化重整以及石油产品精制等基本原理、流程及工艺操作控制。

### （二）教学任务与要求

本课程的主要任务是要求学生了解炼油中基本的原理、功能和效果，了解新工艺、新设备、新产品和新催化剂。培养学生独立进行自学和利用参考资料等方面的能力。强化学生的专业思想，激发学生学习化学的兴趣，全面提高学生的综合素质。课程要求达到能够基本了解石油的物理化学性质，各种性能参数，理解各种基础的工艺流程，熟悉预处理工序，理解石油的一级处理和部分二级处理工序。同时，在培养学生扎实的工程知识和良好的知识应用能力的基础上，深入发掘我国石化行业发展历程蕴含的丰富精神元素和先进人物典型，厚植家国情怀；分析我国石油化工行业的发展历程，学习科学精神、激发创新热情；同时以工程案例为基础，强化工程伦理教育，培育大国工匠精神。

本课程的教学目的是要求学生了解炼油中基本的原理、功能和效果，了解新工艺、新设备、新产品和新催化剂。由于该课程基本无法让学生动手实操，所以要了解设备，掌握工艺，就必须配合大量的设备图、工艺流程图、设备流程图，以及虚拟仿真项目的上机实训。如果有条件的话，可以组织学生去石化厂参观学习。同时，培养学生对石化行业的热忱和锐意精进、创新进取的石化工匠精神。

## 二、课程学时分配

根据教学计划规定的学时数，理论课 36 学时，实验 36 学时。

## 三、理论教学内容

### 第一篇 概述（4学时）

#### 第一章 绪论

学习目标：

- 1、了解油气储备与消费数据、能源消费结构和原油的开采。
- 2、掌握石油产品概况，石油产品的分类。
- 3、简单了解石油产品的生产过程。
- 4、了解揭阳石油化工行业发展概况，能源短缺，能源危机等。

学习内容：

- 一、油气储备与消费数据、能源消费结构和原油的开采
- 二、石油产品概况
- 三、揭阳石油化工行业发展概况
- 四、石油精神和大庆精神、铁人精神学习

### 第二章 石油产品的性质及油品的使用要求

学习目标：

- 1、了解石油的组成及一般性质
- 2、掌握车用汽、车用汽油的重要质量指标和相应的使用性能。
- 2、了解喷气燃料、石蜡、石油焦、沥青的重要质量指标。
- 4、了解国家“双碳”战略目标，培养环保意识

学习内容：

#### 第一节 石油及其产品的组成和性质

- 一、石油的一般性状及化学组成
- 二、石油及其产品的理化性质

#### 第二节 石油产品的使用要求

- 一、石油产品的分类
- 二、石油燃料的使用要求

三、喷气燃料

四、润滑油

五、石蜡、石油焦、沥青

第三节 石油赤子—侯祥麟故事介绍

第四节 能源短缺，碳排放所带来的挑战以及我国“双碳”战略目标

## 第二篇 原油评价与常减压蒸馏工艺（6学时）

### 第三章 原油评价与常减压蒸馏工艺

学习目标：

- 1、了解原油的评价内容和方法，实沸点蒸馏过程，原油分类方法。
- 2、理解和掌握常减压蒸馏装置的加工原理和工艺流程。
- 3、掌握常减压蒸馏装置重要操作参数的影响因素的分析方法。
- 4、了解我国石油化工炼制技术的发展历史，树立为祖国石油事业奋斗终身的责任感和使命感

学习内容：

第一节 中国石油炼制技术的发展历史介绍

第二节 原油的分类与评价

一、原油的分类

二、原油的评价

三、原油加工方案简介

第三节 原油预处理

一、原油预处理的的目的

二、电脱盐脱水原理及工艺

三、脱盐脱水的影响因素

第三节 原油常减压蒸馏工艺原理及流程

一、常减压蒸馏工艺原理

二、常减压蒸馏系统工艺流程及工艺特征

第四节 常减压蒸馏工艺主要操控点

### 第三篇 延迟焦化工艺（4学时）

#### 第四章 延迟焦化工艺

学习目标：

- 1、理解延迟焦化装置加工原理
- 2、掌握延迟焦化装置工艺流程
- 3、掌握延迟焦化装置重要操作参数的影响因素的分析方法
- 4、培养锐意精进、创新进取的石化工匠精神

学习内容：

##### 第一节 延迟焦化工艺原理

- 一、烷烃
- 二、芳香烃
- 三、环烷烃
- 四、烯烃

##### 第二节 延迟焦化工艺流程

##### 第三节 延迟焦化工艺主要操控点

### 第四篇 催化裂化工艺（6学时）

#### 第五章 催化裂化工艺

学习目标：

- 1、理解催化裂化的化学反应原理、类型和特点。
- 2、了解催化裂化催化剂的组成、性能和使用方法。
- 3、掌握催化裂化的工艺流程、工艺条件以及设备的类型和结构特点。
- 4、树立为国分忧、为民族争气、忘我拼搏、艰苦奋斗的新时代铁人精神

学习内容：

##### 第一节 催化裂化工艺原理

- 一、催化裂化化学反应类型
- 二、烃类的催化裂化反应机理
- 三、石油馏分催化裂化反应特点

#### 四、烃类裂化反应的热效应

### 第二节 催化裂化过程工艺条件分析

- 一、原料组成和性质
- 二、催化剂种类和性能
- 三、石油馏分催化裂化反应特点
- 四、烃类裂化反应的热效应

### 第三节 催化裂化催化剂

- 一、催化裂化催化剂的种类
- 二、催化裂化催化剂的性能
- 三、催化剂的失活与再生

### 第四节 催化裂化工艺流程

- 一、催化裂化原料及产品
- 二、催化裂化装置工艺流程

### 第五节 催化裂化工艺主要操控要点

- 一、反应-再生系统
- 二、分馏系统
- 三、吸收稳定系统

### 第六节、新时代的铁人一王启民

## 第五篇 催化加氢工艺（4学时）

### 第六章 催化加氢工艺

#### 学习目标：

- 1、熟悉加氢精制、加氢裂化的反应原理和特点。
- 2、熟悉加氢精制、加氢裂化的典型工艺原理和流程。
- 3、熟悉加氢精制、加氢裂化催化剂的组成和性能。
- 4、理解催化加氢操作的影响因素及主要控制点。
- 5、培养较强的质量意识、节能意识和安全意识

#### 学习内容：

#### 第一节 催化加氢工艺原理

一、加氢精制反应

二、加氢裂化反应

三、加氢催化剂

## 第二节 催化加氢工艺流程

一、加氢处理装置

二、加氢裂化装置

## 第三节 催化加氢工艺主要操控点

一、主要影响因素

二、加氢处理工艺参数及产品质量控制方法

# 第六篇 催化重整工艺（6学时）

## 第七章 催化重整工艺

### 学习目标：

- 1、熟悉催化重整的化学反应和特点。
- 2、了解催化重整催化剂的组成、性能和使用。
- 3、熟悉连续重整工艺的原理和流程。
- 4、了解芳烃抽提、芳烃精馏的工艺原理和流程。
- 5、理解催化重整操作的影响因素及主要控制点。
- 6、培养努力提升分析问题，解决问题能力的责任感

### 学习内容：

#### 第一节 催化重整工艺原理

一、催化重整化学反应

二、重整反应的热力学与动力学分析

#### 第二节 催化重整催化剂

一、重整催化剂的种类

二、重整催化剂的组成

三、催化剂的失活

四、重整催化剂的使用方法及操作技术

#### 第三节 催化重整原料预处理

- 一、催化重整装置的基本构成
- 二、催化重整对原料的要求的要求
- 三、原理预处理工艺流程

#### 第四节 重整反应的部分工艺流程

- 一、固定床半再生工艺
- 二、移动床连续再生式重整工艺

#### 第五节 芳烃抽取和芳烃精馏

- 一、芳烃的抽提过程
- 二、芳烃抽提工艺流程
- 三、芳烃精馏

#### 第六节 催化重整反应的主要控制点

- 一、重整反应的主要操作参数
- 二、连续重整反应的主要控制点分析

### 第七篇 产品精制工艺（6学时）

#### 第八章 产品精制工艺

##### 学习目标：

- 1、了解燃料油精制的目的和方法
- 2、熟悉燃料油精制的生产原理和工艺流程。
- 3、理解产品精制的操作影响因素。
- 4、了解我国的绿色石化发展路径

##### 学习内容：

#### 第一节 干气脱硫

- 一、干气脱硫方法
- 二、MDEA 干气脱硫工艺原理
- 三、MDEA 干气脱硫工艺流程

#### 第二节 液化气脱硫醇

- 一、脱硫醇的方法
- 二、催化氧化脱硫醇方法

### 第三节 油品精制

#### 一、油品精制方法

#### 二、酸碱精制

### 第四节、化工产业的绿色发展之路

## 第九章 原油及油品调和工艺

### 学习目标：

- 1、了解原油调和的必要性和原油调和的基本过程
- 2、掌握车用汽油、柴油的重要质量指标及其影响因素。
- 3、了解车用汽油、车用柴油调和的基本过程。
- 4、了解油品调和对我国经济社会发展的意义

### 学习内容：

#### 第一节 原油调和工艺

##### 一、密度

##### 二、盐含量

##### 三、硫含量

#### 第二节 油品调和工艺

##### 一、汽油调和

##### 二、柴油调和

## 四、实践教学内容（36 学时）

### 学习目标：

通过虚拟仿真实验，让学生了解石油加工厂常见设备：精馏塔、加热炉、反应器、吸收塔、解吸塔等设备的结构特点以及工艺参数，同时掌握工艺流程及事故处理操作，培养良好的化工安全意识以及质量意识。

通过石油加工重要工艺（常减压蒸馏、催化裂化、催化重整）流程图的绘制，让学生进一步熟悉工艺流程及主要设备，提高学生的绘图能力，培养一丝不苟的工匠精神。

### 实训课时分配：

（一）精馏系统仿真（9 学时）

（二）管式加热炉工艺仿真（6 学时）

(三) 固定床反应器工艺仿真 (3 学时)

(四) 吸收-解吸工艺仿真 (6 学时)

(五) 工艺流程图绘制 (12 学时)

## 五、使用教材及主要参考书

郑哲奎主编.《石油加工生产技术》(第2版),北京:化学工业出版社,2023

付梅莉主编《石油加工生产技术》(第2版·富媒体),北京:石油工业出版社,2019