

# 《石油产品分析》课程标准

课程理论学时数：36

课程实验学时数：18

适用的专业范围及层次： 全日制专科石油化工技术、分析检验技术等专业

学分：3

考核方式：考试

编制人：赵云

## 说 明

### 一、教学目的和要求

石油产品分析是石油化工技术、分析检验技术、化学相关专业的重要专业课程，是分析化学知识在于石油化工领域的实际应用与发展。本课程以植根历史、家国情怀、科学精神与创新思维、职业素养等为思政元素，主要以发生在身边的石油化工事件为基础，进行思政教学案例设计，引导学生树立正确的价值观和职业素养。

在介绍石油产品对国家经济发展的重要性时，可讲述我国石油工业从艰难起步到逐步壮大的历程，像克拉玛依油田、大庆油田的开发，展现石油人为国奉献的精神，激发学生的爱国热情和为国家能源事业奋斗的使命感。

强调职业道德与责任。石油产品分析结果关乎产品质量和安全，强调从业者必须具备严谨认真、实事求是的职业道德。一旦数据造假或分析失误，可能引发严重安全事故或经济损失，培养学生的责任意识 and 职业操守。

引导绿色发展理念。随着环保要求提升，石油产品分析需关注产品对环境的影响。讲解分析过程中如何监测和控制有害物质含量，引导学生树立绿色化学、可持续发展观念，思考石油行业在环保方面的责任与挑战。

《石油产品分析》是普通高等教育“十一五”国家级规划教材，是根据最新高等职业教育化工技术专业人才培养目标而编写的。《石油产品分析》体现了高等职业教育特色，利于实施“双证融通”及“校企合作、工学结合”的人才培养模式，能满足学生毕业后达到无适应期上岗的要求。

本书基本内容包括油品分析概述、油品取样、常见油品技术要求及其标准分析方法和油品化验工(中、高级)职业技能鉴定模拟试题等部分。重点介绍了汽油、柴油、喷气燃料等燃料油，润滑油，润滑脂，天然气，液化石油气，溶剂油，石油蜡，石油沥青等石油产品的主要技术要求及其分析检验方法，注重操作技能的训练。

本书适用于应用型、技能型人才培养的各类教育，也可供从事油品生产、经销、质检和分析等技术工作的技术人员参考使用。

本大纲采用我国法定计量单位。

### 二、课程内容和学时分配

根据教学计划规定的学时数，理论课 36 学时（包括考试学时），实验 18 学时，具体学时分配如下表，供参考。

课程内容和学时分配表

理论内容	理论课时	实验内容	实验课时
油品分析概述	4	石油产品水溶性酸碱的测定	3
油品取样	4	车用柴油碘值的测定	3
汽油分析	6	车用柴油馏程的测定	3

柴油分析	6	石油产品运动黏度测定	3
喷气燃料分析	4	石油产品凝点测定	3
润滑油、润滑脂分析	6	石油和液体石油产品密度测定	3
天然气、液化石油气和溶剂油分析	2		
石油蜡、石油沥青分析	4		
合计	36		

### 三、教学建议

原则上教师应该遵照教学大纲的要求，以及大纲所确定的基本内容完成教学任务，但对教学内容的顺序安排，教学时数的分配等方面，可根据实际情况灵活处理。

### 四、理论教学部分

## 第一章 油品分析概述

#### 知识目标：

- 1、了解石油的组成、分类及油品的生产过程。
- 2、理解石油产品分析的任务及分析标准。
- 3、掌握分析数据的处理方法以及分析结果报告的一般内容。

#### 能力目标：

- 1、能说明油品及其试验方法标准号的含义。
- 2、能对油品分析数据进行重复性和再现性分析。
- 3、能按要求填写分析报告单。

#### 教学内容：

##### 第一节 石油及油品

- 一、石油及其组成
- 二、油品及油品生产
- 三、油品分类

##### 第二节 油品分析的任务及标准

- 一、油品分析的任务
- 二、油品分析标准

##### 第三节 油品分析记录、数据处理及报告

- 一、油品分析记录
- 二、油品分析数据处理
- 三、油品分析报告

## 第二章 油品取样

#### 知识目标：

- 1、了解石油产品试样的分类，理解石油产品取样原则。
- 2、掌握气体、液体和固体石油产品的取样方法。
- 3、掌握与石油产品取样有关的安全知识。

#### 能力目标：

- 1、能够根据石油产品取样标准方法进行取样操作。
- 2、能够正确处理有关取样操作中的技术和安全问题。
- 3、能够正确处理和保存试样。

#### 教学内容：

## 第一节 油品试样分类

- 一、按油品性状分类
- 二、按取样位置和方法分类

## 第二节 石油和液体石油产品取样

- 一、执行标准的适用范围和取样原则
- 二、取样工具和取样操作方法
- 三、试样处理
- 四、试样的保存
- 五、取样注意事项

## 第三节 其他油品取样

- 一、固体和半固体油品的取样
- 二、石油沥青取样
- 三、液化石油气取样
- 四、天然气取样

# 第三章 汽油分析

### 知识目标：

- 1、了解汽油的分类、牌号和用途。
- 2、理解汽油的技术要求及其评定意义，了解影响汽油使用性能的主要因素。
- 3、掌握汽油主要技术指标的分析检验方法、原理；掌握汽油分析常用仪器的性能、使用方法和测定注意事项。

### 能力目标：

- 1、能准确把握汽油的馏程、蒸气压、铜片腐蚀、硫含量、硫醇硫含量、水溶性酸碱等常见技术要求分析的技术要素。
- 2、能正确选用和使用常见汽油分析仪器。
- 3、能分析处理汽油分析中的常见故障、排除试验异常现象。

### 教学内容：

#### 第一节 汽油规格

- 一、汽油种类、牌号
- 二、汽油规格

#### 第二节 汽油技术要求的分析检验

- 一、蒸发性
- 二、抗爆性
- 三、安定性
- 四、腐蚀性
- 五、其他指标

# 第四章 柴油分析

### 知识目标：

- 1、了解柴油的分类、牌号和用途。
- 2、理解柴油的技术要求及其评定意义，了解影响柴油使用性能的主要因素。
- 3、掌握柴油主要技术指标的分析检验方法、原理；掌握柴油分析常用仪器的性能、使用方法和测定注意事项。

### 能力目标：

1、能准确把握柴油的馏程、闪点、运动黏度、凝点、冷滤点等常见技术要求分析的技术要素。

2、能正确选用和使用常见柴油分析仪器。

3、能分析处理柴油分析中的常见故障、排除试验异常现象。

#### 教学内容：

##### 第一节 柴油规格

一、柴油种类、牌号

二、柴油规格

##### 第二节 柴油技术要求的分析检验

一、蒸发性

二、着火性

三、黏度

四、低温流动性

五、安定性

六、腐蚀性

七、其他指标

## 第五章 喷气燃料分析

#### 知识目标：

1、了解喷气燃料、煤油的分类、牌号和用途。

2、理解喷气燃料的技术要求及其评定意义，了解影响喷气燃料使用性能的主要因素。

3、掌握喷气燃料主要技术指标的分析检验方法、原理；掌握喷气燃料分析常用仪器的性能、使用方法和测定注意事项。

#### 能力目标：

1、能准确把握喷气燃料的馏程、密度、烟点、酸度和碘值等常见技术要求分析的技术要素。

2、能正确选用和使用常见喷气燃料分析仪器。

3、能分析处理喷气燃料分析中的常见故障、排除试验异常现象。

#### 教学内容：

##### 第一节 喷气燃料规格

一、喷气燃料种类、牌号

二、喷气燃料规格

##### 第二节 喷气燃料技术要求的分析检验

一、燃烧性

二、蒸发性

三、流动性

四、腐蚀性

五、安定性

六、其他指标

## 第六章 润滑油、润滑脂分析

#### 知识目标：

1、了解润滑油、润滑脂产品的规格、基本组成、分类、贮存及使用等知识。

2、理解润滑油和润滑脂的技术指标及重要指标的测定意义。

- 3、掌握润滑油、润滑脂的主要技术指标的分析检验方法、原理。
- 4、掌握润滑油、润滑脂分析常用仪器的性能、使用方法和测定注意事项。

#### 能力目标：

- 1、能够根据标准方法对润滑油和润滑脂进行分析检验。
- 2、能正确选择和使用润滑油、润滑脂常规分析仪器。
- 3、能分析处理润滑油、润滑脂常规分析中的常见问题。
- 4、能够对测定结果进行判断分析。

#### 教学内容：

##### 第一节 润滑油分类

- 一、内燃机油分类
- 二、内燃机油规格
- 三、内燃机油技术要求的分析检验

##### 第二节 润滑脂分析

- 一、润滑脂组成、规格
- 二、润滑脂技术要求的分析检验
- 三、在用润滑脂的检验

## 第七章 天然气、液化石油气和溶剂油分析

#### 知识目标：

- 1、了解天然气、液化石油气、溶剂油等产品的规格、组成、分类、贮存及使用等知识。
- 2、理解天然气、液化石油气、溶剂油类产品的理化指标及测定意义。
- 3、掌握天然气、液化石油气的组成、挥发性等指标的测定原理及方法。
- 4、掌握溶剂油贝壳松脂丁醇值、芳香烃含量等指标的测定原理及方法。

#### 能力目标：

- 1、能根据标准方法对天然气、液化石油气和溶剂油进行基本分析操作。
- 2、能正确控制试验操作条件，解决测定过程中出现的一般问题。
- 3、能正确选择和使用天然气、液化石油气和溶剂油类的分析仪器。
- 4、能对测定结果进行判断分析。

#### 教学内容：

##### 第一节 天然气分析

- 一、天然气规格
- 二、天然气技术要求的分析检验

##### 第二节 液化石油气分析

- 一、液化石油气规格
- 二、液化石油气技术要求的分析检验

##### 第三节 溶剂油分析

- 一、溶剂油组成、规格
- 二、溶剂油技术要求的分析检验

## 第八章 石油蜡、石油沥青分析

#### 知识目标：

- 1、了解石蜡油、石油沥青的分类、牌号、规格标准、用途及使用注意事项。
- 2、理解石蜡油、石油沥青的质量指标及其评定意义。
- 3、掌握石蜡油、石油沥青主要质量指标的分析检验方法、原理。

4、掌握石蜡油、石油沥青分析常用仪器的性能、使用方法和测定注意事项。

#### **能力目标：**

- 1、能正确使用分析仪器对石蜡油、石油沥青的重要质量指标进行分析检验。
- 2、能正确选用、拆装和使用常见石蜡油、石油沥青分析仪器。
- 3、能分析处理常见石蜡油、石油沥青分析中的常见故障，排除试验异常现象。

#### **教学内容：**

##### 第一节 石油蜡分析

- 一、石油蜡种类、规格
- 二、石蜡技术要求的分析检验

##### 第二节 石油沥青分析

- 一、石油沥青种类、规格
- 二、石油沥青技术要求的分析检验

#### **五、实践教学部分**

基础数据测试实验，要求学生掌握物性数据的测量技术与方法，并了解这些参数在工程实践中的具体应用。

#### **实验一、石油产品水溶性酸碱的测定**

##### **（一）实验目的和要求**

- 1、掌握石油产品水溶性酸碱测定（GB/T259-1988）原理及操作技能。
- 2、会用酸碱指示剂判断终点。

##### **（二）实验步骤**

- 1、液体石油产品
- 2、产生乳化现象的处理
- 3、用指示剂测定水溶性酸、碱
- 4、用酸度计测定水溶性酸、碱

#### **实验二、车用柴油碘值的测定**

##### **（一）实验目的和要求**

- 1、掌握石油产品碘值的测定方法和操作技术。
- 2、掌握石油产品碘值测定结果的计算方法。

##### **（二）实验步骤**

- 1、取样
- 2、滴定
- 3、空白实验
- 4、计算
- 5、精密度

### **实验三、车用柴油馏程的测定**

#### **(一) 实验目的和要求**

- 1、掌握车用柴油馏程测定的方法和操作技术。
- 2、掌握车用柴油馏程测定结果的修正与计算方法。

#### **(二) 实验步骤**

- 1、取样
- 2、安装仪器
- 3、加热
- 4、控制蒸馏速度
- 5、观察和记录
- 6、计算和报告

### **实验四、石油产品运动黏度测定**

#### **(一) 实验目的和要求**

- 1、掌握石油产品运动黏度的测定[GB/T265-1988(2004)]方法和操作技术。
- 2、掌握石油产品运动黏度测定结果的计算方法。

#### **(二) 实验步骤**

- 1、前期试样及仪器准备工作
- 2、调整温度计位置
- 3、调整试样液面位置
- 4、测定试样流动时间
- 5、计算及结果处理

### **实验五、石油产品凝点测定**

#### **(一) 实验目的和要求**

- 1、掌握石油产品凝点的测定[GB/T510-1983(1991)]方法和操作技术。
- 2、了解凝点对油品生产及使用的重要性。

#### **(二) 实验步骤**

- 1、制备含有干冰的冷却剂
- 2、试样脱水
- 3、在干燥清洁的试管中注入试样

- 4、预热试样
- 5、冷却试样
- 6、测定试样凝点
- 7、确定试样凝点
- 8、重复测定

## 实验六、石油和液体石油产品密度测定

### （一）实验目的和要求

- 1、了解石油密度计法测定油品密度（GB/T1884-2000）的原理和方法。
- 2、掌握密度计法测定油品密度的操作技能。

### （二）实验步骤

- 1、试样的准备
- 2、测量试样温度
- 3、测量密度范围
- 4、调试密度计
- 5、读取试样密度
- 6、再次测量试样温度
- 7、数据记录与处理

实验每组人数：3~4人

## 七、需要说明的问题

实验教学程序：预习报告——教师讲解、检查、提问——实验操作——实验结果数据处理、讨论、提问——实验报告评阅。

石油产品分析实验（石油产品馏程、闪点、燃点、粘度、密度、饱和蒸汽压、苯胺点、凝点、酸值、铜片腐蚀、残炭、灰分等）是本门课程的专业特色项目，课内未安排的部分实验可作为开放实验项目开出，学生可根据具体情况选做。

## 八、建议使用教材

甘黎明主编. 《石油产品分析》（第三版），化学工业出版社，2024