



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

(高职高专教材)

CHEMICAL INDUSTRY PRESS

石油产品分析

第二版

● 王宝仁 孙乃有 主编



化学工业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
(高职高专教材)

石油产品分析

第二版

王宝仁 孙乃有 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。第一版自 2004 年出版以来,得到全国相关职业技术学院的广泛使用,曾多次重印。此次修订在保持第一版的基本结构和编写特色基础上,注意知识更新和学生职业能力的培养,对部分内容进行了适当补充和更新。

全书共分十一章,在简单介绍石油产品及其取样方法、基本理化性质的分析基础上,分别就油品的蒸发性能、低温流动性能、燃烧性能、腐蚀性能、安定性、电性能等的分析进行了详细讲解,并介绍了油品中杂质的分析方法以及其他石油产品性能的分析方法。本书内容先进,有关术语、试验方法、量和单位均采用最新的国家标准或行业标准。

本书可作为高职高专工业分析专业、石油炼制专业和其他相关专业的教材,也可作为石油炼厂分析及质量检测人员的主要参考书。

图书在版编目(CIP)数据

石油产品分析/王宝仁,孙乃有主编. —2 版. —北京:
化学工业出版社, 2009. 4

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高职高专教材

ISBN 978-7-122-04699-4

I. 石… II. ①王…②孙… III. 石油产品-分析-高等
学校: 技术学院-教材 IV. TE626

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 010910 号

责任编辑: 陈有华 蔡洪伟

文字编辑: 李姿娇

责任校对: 战河红

装帧设计: 于 兵

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京市兴顺印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 19 1/4 字数 472 千字 2009 年 3 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

前 言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材，是在 2004 年第一版基础上修订的。本书第一版自出版以来，多次重印，深受广大师生及读者的欢迎。随着高等职业教育及教学改革的不不断发展，“课程对准技术，技术对准职业”的改革模式已成为课程内容和课程体系改革的方向。石油产品分析作为一门专业规范性很强的专业课程，其内容必须与工作岗位接轨，为此，本次教材修订注意吸收广大读者的意见、建议，突出为专业培养目标服务。本次修订的特点及内容如下：

(1) 注意知识更新，保持教材的先进性 教材更新了大量石油产品标准和试验方法标准，增补了一些现行石油产品技术要求常用分析方法的实训项目 [如有关 GB/T 3536—1983 (1991)《石油产品闪点和燃点测定法 (克利夫兰开口杯法)》、GB/T 6536—1997《石油产品蒸馏测定法》的知识与实训]，删除一些作废的石油产品试验方法标准及其试验和现行石油产品标准不用的试验方法 (如有关“气液比”的知识与试验方法等)。

(2) 注意贴近生产实际，保证教材结构科学合理 石油产品分析结果的正确与否，取样是基础，为正确取得代表性试样，教材增补了“第二章 石油产品取样”。“西气东输”提供了大量的清洁燃料，降低了空气污染，同时也增加了分析天然气的机会，为此教材在“第十一章 其他石油产品性能的分析”中增加了“第一节 天然气”。为便于不同学校或专业教学选用，本教材仍保留一些带有“*”的内容。

(3) 注意职业能力培养，为职业技能鉴定培训提供保证 本教材共列出 6 套职业技能模拟试题，重点展示评分记录表中的技能考核点 (评分要素)，为在教学过程中对实训项目技能考核点的分解与评定提供样例。

本书由辽宁石化职业技术学院王宝仁 (第三章、第四章、第五章、附录)，承德石油高等专科学校孙乃有 (第七章、第八章、第九章)，齐齐哈尔大学刘勇智 (第一章)，淄博职业学院房爱敏 (第十章)，辽宁石化职业技术学院马超 (第二章)、王新 (第十一章)、于月明 (第六章) 编写，周军、康为国参加了部分编写工作。全书由王宝仁统稿，王宝仁、孙乃有任主编，辽宁石化职业技术学院胡伟光主审。

限于编者水平，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正，以便修改。

编 者

2008 年 12 月

第一版前言

本教材是根据教育部组织制定的高职高专工业分析专业国家规划教材《石油产品分析》课程的教学基本要求编写的。教材适用于高职高专工业分析专业、石油炼制专业和其他相关专业，也可作为石油炼厂从事分析及质量检测人员的主要参考书。

教材内容包括石油产品分析概述和石油产品性能测定两部分，主要介绍石油产品分析的基本理论，石油产品的质量指标、试验方法和主要影响因素，重点学习评定燃料油、润滑油、石油蜡、润滑脂、石油沥青等石油产品的主要使用性能。

石油产品分析是工业分析专业的一门专业课，是工业分析中的一个专项分析，它是在学生具备必要的专业理论和实验知识之后的一门必修课。因此，教材注意突出如下特点。

1. 在内容选择方面。突出“实际”、“实践”和“实用”的原则，理论知识以“必需”和“适度够用”为度，教学内容及实验项目具有典型性、综合性和可选择性；一些带有“*”的内容可供不同专业教学选用；注意与相关学科知识的衔接和联系。

2. 在知识结构方面。突出应用特色和能力本位，展示出学习石油产品分析的一般思路，即指标评定意义、评定方法、影响因素和试验方法运用。利于培养学生的理论联系实际能力、分析问题解决问题能力和自学能力，促进专业培养目标的顺利实现。

3. 每章前均附有学习指南。指出学习内容、学习重要性、学习方法建议和需要“了解”、“理解”和“掌握”的具体内容，便于学生有目的地学习和分层次记忆知识。

4. 体现先进性。有关术语、试验方法、量和单位均采用最新的国家标准或行业标准；指出我国现行石油产品试验标准方法与相应国际标准之间的关系；介绍最新石油产品分析仪器的图片、适用范围和主要技术指标。

本教材由辽宁石化职业技术学院王宝仁（第二章、第三章、第四章、第五章、附录）、承德石油高等专科学校孙乃有（第六章、第七章、第八章）、齐齐哈尔大学刘勇智（第一章、第十章）、淄博职业学院房爱敏（第九章）编写。全书由王宝仁统稿，王宝仁、孙乃有任主编，辽宁石化职业技术学院李居参主审，胡伟光审读了全书。

本书的编审工作得到了化学工业出版社的大力支持，在此表示诚挚的谢意。

辽宁石化职业技术学院姜学信、王英健、刘永生，承德石油高等专科学校唐瑞敏、刘向红等为本书的编写提供了大量的资料，在此一并表示感谢。

限于编者水平，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正，以便修改。

编 者

2004年3月

目 录

本书常用符号及单位	1
第一章 石油产品分析概述	2
第一节 石油及石油产品	2
一、石油的组成	2
二、石油产品分类	3
第二节 石油产品分析的目的、任务及标准	4
一、石油产品分析的目的和任务	4
二、石油产品分析的标准	5
三、我国采用国际标准或国外先进标准的方式	6
第三节 实验数据的处理	7
一、数据中的有关术语	7
二、数据处理及试验结果报告	7
思考题	8
第二章 石油产品取样	9
第一节 石油产品试样	9
一、石油产品试样的分类	9
二、液体石油产品试样的分类	9
第二节 石油及液体石油产品的取样	11
一、执行标准及其适用范围	11
二、取样仪器、容器和用具	11
三、取样准备	14
四、取样操作方法	15
五、样品处理与保存	17
第三节 固体和半固体石油产品、石油沥青及液化石油气的取样	17
一、固体和半固体石油产品的取样	17
二、石油沥青的取样	19
三、液化石油气的取样	20
第四节 实训——液体石油产品取样	22
思考题	23
第三章 油品基本理化性质的分析	24
第一节 密度	24
一、测定油品密度的意义	24
二、油品密度测定方法概述	26
三、影响测定的主要因素	30

石油产品分析仪器介绍 石油产品密度测定仪	30
第二节 黏度	31
一、测定黏度的意义	31
二、油品黏度测定方法概述	41
三、影响测定的主要因素	43
石油产品分析仪器介绍 石油产品运动黏度测定仪	44
第三节 闪点、燃点和自燃点	45
一、测定油品闪点、燃点和自燃点的意义	45
二、闪点、燃点测定方法概述	47
三、影响测定的主要因素	49
石油产品分析仪器介绍 石油产品闪点测定仪	50
第四节 残炭	52
一、测定残炭的意义	52
二、残炭测定方法概述	53
第五节 实训	54
一、石油和液体石油产品密度测定(密度计法)	54
二、石油产品运动黏度的测定	55
三、石油产品恩氏黏度的测定	57
四、石油产品闪点的测定	60
五、石油产品闪点与燃点的测定(开口杯法)	61
六、石油产品闪点和燃点的测定(克利夫兰开口杯法)	63
七、石油产品残炭的测定(康氏法)	65
思考题	68
第四章 油品蒸发性能的分析	69
第一节 馏程	69
一、测定馏程的意义	69
二、馏程测定方法概述	71
三、影响测定的主要因素	74
石油产品分析仪器介绍 石油产品蒸馏测定仪	77
第二节 饱和蒸气压	78
一、测定饱和蒸气压的意义	78
二、石油产品蒸气压测定方法概述	79
三、影响测定的主要因素	80
石油产品分析仪器介绍 石油产品蒸气压测定器	81
第三节 实训	82
一、石油产品馏程的测定	82
二、车用汽油馏程的测定	85
* 三、车用汽油蒸气压的测定(雷德法)	90
思考题	92
第五章 油品低温流动性能的分析	93

第一节 浊点、结晶点和冰点	93
一、测定油品浊点、结晶点和冰点的意义	93
二、浊点、结晶点和冰点测定方法概述	94
石油产品分析仪器介绍 轻质石油产品冰点、浊点和结晶点测定器	96
第二节 倾点、凝点和冷滤点	96
一、测定油品倾点、凝点和冷滤点的意义	96
二、倾点、凝点和冷滤点测定方法概述	99
三、影响测定的主要因素	100
石油产品分析仪器介绍 轻质石油产品倾点、凝点和冷滤点测定器	100
第三节 实训	101
一、喷气燃料冰点的测定	101
二、石油产品凝点的测定	103
三、柴油冷滤点的测定	104
思考题	108
第六章 油品燃烧性能的分析	109
第一节 汽油的抗爆性	109
一、评定汽油抗爆性的意义	109
二、汽油抗爆性的评定方法	112
三、汽油辛烷值测定方法概述	113
第二节 柴油的着火性	117
一、评定柴油着火性的意义	117
二、柴油着火性的评定方法	119
三、柴油十六烷值测定方法概述	120
石油产品分析仪器介绍 汽油柴油标号分析仪	121
第三节 喷气燃料的燃烧性能	122
一、喷气式发动机的工作原理	122
二、评定喷气燃料燃烧性能的指标	122
第四节 实训——煤油烟点的测定	128
思考题	131
第七章 油品腐蚀性能的分析	132
第一节 水溶性酸、碱的测定	132
一、测定水溶性酸、碱的意义	132
二、水溶性酸、碱测定方法概述	133
三、影响测定的主要因素	133
第二节 酸度、酸值的测定	134
一、测定酸度、酸值的意义	134
二、酸度、酸值测定方法概述	135
三、影响测定的主要因素	137
第三节 硫含量的测定	138
一、测定硫含量的意义	138

二、硫含量测定方法概述·····	139
三、影响测定的主要因素·····	146
石油产品分析仪器介绍 石油产品硫含量测定器·····	148
第四节 油品的金属腐蚀试验·····	149
一、测定意义·····	149
二、测定方法概述·····	149
三、影响测定的主要因素·····	152
石油产品分析仪器介绍 石油产品铜片腐蚀试验仪·····	153
第五节 实训·····	153
一、石油产品水溶性酸、碱的测定·····	153
二、汽油、煤油、柴油酸度的测定·····	155
* 三、馏分燃料中硫醇硫的测定(电位滴定法)·····	156
四、石油产品硫含量的测定(燃灯法)·····	159
* 五、深色石油产品硫含量的测定(管式炉法)·····	161
六、石油产品铜片腐蚀试验·····	163
思考题·····	166
第八章 油品安定性的分析 ·····	168
第一节 汽油的安定性·····	168
一、评定汽油安定性的意义·····	168
二、影响汽油安定性的因素·····	168
三、评定汽油安定性的方法·····	170
四、影响测定的主要因素·····	175
石油产品分析仪器介绍 油品实际胶质测定器·····	175
油品诱导期测定器·····	176
第二节 柴油的安定性·····	176
一、评定柴油安定性的意义·····	176
二、柴油安定性测定方法概述·····	176
三、影响测定的主要因素·····	179
第三节 喷气燃料的安定性·····	180
一、评定喷气燃料安定性的意义·····	180
二、喷气燃料安定性测定方法概述·····	180
三、影响测定的主要因素·····	181
第四节 润滑油的安定性·····	182
一、评定润滑油安定性的意义·····	182
二、润滑油安定性评定方法概述·····	183
三、影响测定的主要因素·····	188
石油产品分析仪器介绍 润滑油氧化安定性测定器·····	188
第五节 油品的碘值、溴值及溴指数·····	189
一、测定油品碘值、溴值及溴指数的意义·····	189
二、油品碘值、溴值及溴指数测定方法概述·····	190

三、影响测定的主要因素	192
石油产品分析仪器介绍 石油产品溴价、溴指数测定仪	192
第六节 实训	192
一、发动机燃料实际胶质的测定	192
二、轻质石油产品碘值和不饱和烃含量的测定 (碘-乙醇法)	194
* 三、石油产品溴值的测定	196
思考题	197
第九章 油品电性能的分析	199
第一节 介质损失角的测定	199
一、测定介质损失角的意义	199
二、介质损失角测定方法概述	200
三、影响测定的主要因素	200
第二节 击穿电压的测定	201
一、测定击穿电压的意义	201
二、击穿电压测定方法概述	202
三、影响测定的主要因素	202
石油产品分析仪器介绍 绝缘油击穿电压测定器	202
第三节 实训	203
* 一、电器用油介质损失角正切值的测定	203
* 二、绝缘油击穿电压测定法	205
思考题	207
第十章 油品中杂质的分析	208
第一节 水分	208
一、测定油品水分的意义	208
二、水分测定方法概述	209
三、影响测定的主要因素	213
石油产品分析仪器介绍 石油产品水分测定仪	213
第二节 灰分	214
一、测定油品灰分的意义	214
二、油品灰分测定方法概述	215
三、影响测定的主要因素	217
石油产品分析仪器介绍 石油产品灰分测定器	217
第三节 机械杂质	218
一、测定油品机械杂质的意义	218
二、机械杂质测定方法概述	219
三、测定中所用溶剂的作用	221
四、影响测定的主要因素	221
石油产品分析仪器介绍 石油产品和添加剂机械杂质试验器	222
第四节 实训	222
一、石油产品水分的测定	222

二、石油产品灰分的测定	224
三、润滑油中机械杂质的测定(质量法)	225
* 四、润滑脂中机械杂质的测定(酸分解法)	227
思考题	228
第十一章 其他石油产品性能的分析	229
第一节 天然气	229
一、天然气的种类及应用	229
二、天然气几种质量指标的测定方法概述	230
第二节 石油蜡	235
一、石油蜡的种类及应用	235
二、石油蜡几种质量指标的测定方法概述	238
石油产品分析仪器介绍 石油蜡含量测定仪	241
第三节 润滑脂	242
一、润滑脂的特性	242
二、润滑脂的种类及用途	242
三、润滑脂几种质量指标的测定方法概述	248
石油产品分析仪器介绍 润滑脂滴点测定器与锥入度测定器	250
第四节 石油沥青	251
一、石油沥青的来源与组成	251
二、石油沥青的种类及用途	252
三、石油沥青的产品规格	252
四、石油沥青几种质量指标测定方法概述	253
五、影响测定的主要因素	254
石油产品分析仪器介绍 石油沥青针入度试验器	255
第五节 实训	256
* 一、天然气的组成分析(气相色谱法)	256
二、石蜡熔点(冷却曲线)的测定	258
三、润滑脂滴点的测定	259
四、沥青软化点的测定	260
五、沥青延度的测定	262
六、沥青针入度的测定	264
思考题	265
附录	267
附录一 航空汽油和车用汽油(Ⅱ)的技术要求	267
附录二 车用乙醇汽油的质量标准	268
附录三 车用柴油的质量标准	270
附录四 喷气燃料的质量标准	270
附录五 汽油机油质量标准	272
附录六 石油产品试验用玻璃液体温度计技术条件	282
附录七 职业技能鉴定模拟试题	289
参考文献	295

本书常用符号及单位

符 号	意 义	单 位
c	物质的量浓度	mol/L
CN	标准燃料的十六烷值	
CI	试样的十六烷指数	
d	相对密度	
DI	柴油指数	
E_t	试样在温度 t 时的恩氏黏度	°E
F	相邻两层流体作相对运动时产生的内摩擦力	N
K_{20}	黏度计的水值	s
m	质量	g
MON	马达法辛烷值	
MUON	道路法辛烷值	
MPN	马达法品度值	
ONI	抗爆指数	
p	压力	Pa
Q	热量	kJ
Q_B	总热值	kJ/kg
S	面积	m ²
RON	研究法辛烷值	
t	温度	°C
t_A	苯胺点	°C
T	滴定度	g/mL
ν	运动黏度	m ² /s
VI	黏度指数	
w	质量分数	%
X	酸值	mgKOH/g
ρ	密度	g/mL
μ	动力黏度(简称黏度)	Pa · s
τ	平均流动时间(多次测定结果的算术平均值)	s
φ	体积分数	%

第一章 石油产品分析概述

学习指南

目前,石油是世界第一能源。石油产品是以石油或石油某一部分作原料直接生产出来的各种商品的总称。对于石油产品的准确分析,有助于人类正确认识和合理使用石油这一不可再生性资源。本章主要概述石油及其产品的组成、分类,石油产品分析的任务、分析标准,以及分析数据的处理等。

通过对本章的学习,应了解石油产品的组成及分类;熟悉石油产品分析的任务及分析标准;掌握分析数据的处理方法。

第一节 石油及石油产品

石油是一种黏稠状的可燃性液体矿物油,颜色多为黑色、褐色或绿色,少数有黄色。地下开采出来的石油未经加工前叫原油。

石油产品是以石油或石油某一部分作原料直接生产出来的各种商品的总称。例如,燃料、润滑油、润滑脂、石蜡、沥青、石油焦及炼厂气等。

一、石油的组成

1. 石油的元素组成

世界上各国油田所产原油的性质虽然千差万别,但它们的元素组成基本一致。即主要由C、H两种元素组成,其中C含量为83.0%~87.0%,H含量为10.0%~14.0%;根据产地不同,还含有少量的O、N、S和微量的Cl、I、P、As、Si、Na、K、Ca、Mg、Fe、Ni、V等元素。它们均以化合物形式存在于石油中。

2. 石油的化合物组成

石油不是一种单纯的化合物,而是由几百种甚至上千种化合物组成的混合物。随着产地的不同,元素组成也各不相同,因而石油的化合物组成也存在很大的差异。它们主要由烃类和非烃类组成,此外还有少量无机物。

(1) 烃类化合物 烃类化合物(即碳氢化合物)是石油的主要成分。石油中的烃类数目庞大,至今尚无法确定。但通过大量研究发现,烷烃、环烷烃和芳香烃是构成石油烃类的主要成分,它们在石油中的分布变化较大。例如,含烷烃较多的原油称为石蜡基原油,含环烷烃较多的原油称为环烷基原油,而介于二者之间者称为中间基原油。

(2) 烃的衍生物 烃的衍生物即非烃类有机物。这类化合物的分子中除含有C、H元素外,还含有O、N、S等元素,这些元素含量虽然很少(1%~5%),但它们形成化合物的量却很大,一般占石油总量的10%~15%,极少数原油中非烃类有机物含量甚至高达60%,它们对石油炼制和石油产品质量的影响很大,其大部分需在加工过程中予以脱除,如果将它

们进行适当处理，也可生产一些有用的化工产品。

(3) 无机物 除烃类及其衍生物外，石油中还含有少量无机物，主要是水及 Na、Ca、Mg 的氯化物、硫酸盐和碳酸盐以及少量泥污等。它们分别呈溶解、悬浮状态或以油包水型乳化液分散于石油中。其危害主要是增加原油贮运的能量消耗，加速设备腐蚀和磨损，促进结垢和生焦，影响深度加工催化剂的活性等。

二、石油产品分类

我国石油产品分类的主要依据是 GB/T 498—1987《石油产品及润滑剂的总分类》，它参照采用国际标准 ISO/DIS 8681—1985《石油产品及润滑剂的分类方法和类别的确定》。该标准按主要用途和特性将石油产品划分为六类，即燃料（F）、溶剂和化工原料（S）、润滑剂及有关产品（L）、蜡（W）、沥青（B）、焦（C）等。其类别名称代号是按反映各类产品主要特征的英文名称的第一个字母确定的。

石油产品分类标准采用统一命名格式，产品整体名称以编码形式表示。其一般形式为

类别	-	品种		数字
----	---	----	--	----

其中 类别——石油产品和有关产品的类别用一个字母表示，该字母和其他符号用半字线“-”相隔；

品种——由一组英文字母所组成，其首字表示级别，后面所跟的字母单独存在时是否有含义，在有关组或品种的详细分类标准中都有明确规定；

数字——位于产品名称最后，其含义规定在有关标准中。

例如 L-G68，其中 L 表示润滑剂；G 表示导轨油（导轨用润滑剂的组别）；68 表示黏度等级（GB/T 3141—1994《工业液体润滑剂 ISO 黏度分类》中的黏度等级^①）。

又如 L-HL32，其中第 1 个 L 表示润滑剂；H 表示液压系统用油；第 2 个 L 表示具有抗氧化和防锈性能的精制矿物油；32 表示黏度等级（GB/T 3141—1994《工业液体润滑剂 ISO 黏度分类》中的黏度等级）。

1. 燃料

石油燃料是指用来作为燃料的各种石油气体、液体的统称。按 GB/T 12692.1—1990《石油产品燃料（F 类）分类 第 1 部分 总则》将其分为 4 组。

(1) 气体燃料（组别代号 G） 主要包括甲烷、乙烷或它们混合组成的石油气体燃料。

(2) 液化气燃料（组别代号 L） 主要是由丙烷、丙烯、丁烷和丁烯混合组成的石油液化气燃料。

(3) 馏分燃料（组别代号 D） 除液化石油气以外的石油馏分燃料，包括汽油、喷气燃料、煤油和柴油。重质馏分油可含少量蒸馏残油。

(4) 残渣燃料（组别代号 R） 主要由蒸馏残油组成的石油燃料。

2. 溶剂和化工原料

溶剂和化工原料一般是石油中低沸点馏分，即直馏馏分、催化重整产物抽提芳烃后的抽余油经进一步精制而得到的产品，一般不含添加剂，主要用途是作为溶剂和化工原料。

3. 润滑剂及有关产品

润滑剂是一类很重要的石油产品，几乎所有带有运动部件的机器都需要润滑剂。润滑剂

① 本标准等效采用 ISO 3448—1992《工业液体润滑剂——ISO 黏度分类》。

包括润滑油和润滑脂。

目前，我国润滑剂及有关产品（L）按应用场合划分为 19 组，见表 1-1。

表 1-1 润滑剂及有关产品（L）的分类（GB/T 7631.1—1987）

组别	应 用 场 合	组别	应 用 场 合
A	全损耗系统 total loss systems	N	电器绝缘 electrical insulation
B	脱模 mould release	P	风动工具 pneumatic tools
C	齿轮 gears	Q	热传导 heat transfer
D	压缩机(包括冷冻机和真空泵) compressor(including refrigeration and vacuum pumps)	R	暂时保护防腐蚀 temporary protection against corrosion
E	内燃机 internal combustion engine	S ^①	特殊润滑剂应用场合 applications of particular lubricants
F	主轴、轴承和离合器 spindle bearings and associated clutches	T	汽轮机 turbines
G	导轨 slide ways	U	热处理 heat treatment
H	液压系统 hydraulic systems	X	用润滑脂的场合 applications requiring grease
M	金属加工 metal working	Y	其他应用场合 other applications
		Z	汽缸 steam cylinders

① 本分类与 ISO 6743/0 的差异为：在本分类中增加“特殊润滑剂应用场合”的应用，其产品的组别符号为“S”。

4. 蜡、沥青和焦

（1）蜡 蜡广泛存在于自然界，在常温下大多为固体，按其来源可分为动物蜡、植物蜡和矿物蜡。石油蜡包括液蜡、石油脂、石蜡和微晶蜡，它们是具有广泛用途的一类石油产品。液蜡一般是指 C₉~C₁₆ 的正构烷烃，它在室温下呈液态。石油脂又称凡士林，通常是以残渣润滑油料脱蜡所得的蜡膏为原料，按照不同稠度的要求掺入不同量的润滑油，并经过精制后制成的一系列产品。石蜡又称晶形蜡，它是从减压馏分中经精制、脱蜡和脱油而得到的固态烃类，其烃类分子的碳原子数为 18~36，平均相对分子质量为 300~500。微晶蜡是从石油减压渣油中脱出的蜡经脱油和精制而得，它的碳原子数为 36~60，平均相对分子质量为 500~800。

（2）沥青 石油沥青是以减压渣油为主要原料制成的一类石油产品，它是黑色固态或半固态黏稠状物质。石油沥青主要用于道路铺设和建筑工程上，也广泛用于水利工程、管道防腐、电器绝缘和油漆涂料等方面。

（3）石油焦 石油焦为黑色或暗灰色的固体石油产品，它是带有金属光泽、呈多孔性的无定形碳素材料。石油焦一般含碳 90%~97%，含氢 1.5%~8%，其余为少量的硫、氮、氧和金属。石油焦一般是减压渣油经延迟焦化而制得，广泛用于冶金、化工等部门，作为制造石墨电极或生产化工产品的原料。

第二节 石油产品分析的目的、任务及标准

石油产品分析是指用统一规定或公认的试验方法，分析检验石油产品理化性质和使用性能的试验过程。石油产品分析课是建立在化学分析、仪器分析和石油炼制工程的基础上，以石油炼制中的原油分析、原材料分析、生产中控制分析和产品检验为主要内容的一门课程。

一、石油产品分析的目的和任务

1. 石油产品分析的目的

石油产品分析的目的是通过一系列的分析实验，为石油从原油到石油产品的生产过程和

产品质量进行有效控制和检验。它是石油产品生产加工的“眼睛”，可为油品加工过程提供有效的科学依据。

2. 石油产品分析的任务

(1) 为制订加工方案提供基础数据 对用于石油炼制的原油和原材料进行分析检验，为建厂设计和制订生产方案提供可靠的数据。

(2) 为控制工艺条件提供数据 对各炼油装置的生产过程进行控制分析，系统地检验各馏出口产品和中间产品的质量，从而对各生产工序及操作进行及时调整，以保证产品质量和安全生产，并为改进生产工艺条件、提高产品质量、增加经济效益提供依据。

(3) 检测石油产品的质量 对石油产品进行质量检验，确保进入商品市场的石油产品的质量，促进企业建立健全的质量保证体系。

(4) 对油品的使用性能进行评定 对超期贮存和失去标签或发生混串油品的使用性能进行评定，以便确定上述油品能否使用或提出处理意见。

(5) 对石油产品的质量进行仲裁 当油品生产和使用部门对油品质量发生争议时，可根据国际或国家统一制定的标准进行检验，确定油品的质量，作出仲裁，以保证供需双方的合法利益。

二、石油产品分析的标准

1. 石油产品标准

石油产品标准是指将石油及石油产品的质量规格按其性能和使用要求规定的主要指标。石油产品标准包括产品分类、分组、命名、代号、品种（牌号）、规格、技术要求、检验方法、检验规则、产品包装、产品识别、运输、贮存、交货和验收等内容。在我国主要执行中华人民共和国强制性标准（GB）、推荐性国家标准（GB/T）、石油化工行业标准（SH）和企业标准 [如石油化工企业标准（Q/SH）]，涉外的按约定执行。

2. 试验方法标准

石油产品是复杂有机化合物的混合物，理化性质没有固定值，因此，其试验需用特定的仪器，按规定的操作条件进行。石油产品试验方法标准就是根据石油产品试验多为条件性试验的特点，为方便使用和确保贸易往来中具有仲裁和鉴定法律约束力，而制定的一系列分析方法标准。试验方法标准包括适用范围、方法概要、使用仪器、材料、试剂、测定条件、试验步骤、结果计算、精密度等技术规定。根据标准的适应领域和有效范围分为以下六类。

(1) 国际标准 由共同利益国家间的合作与协商制定，是为大多数国家所承认的，具有先进水平的标准。如国际标准化组织（ISO）所制定的标准及其确认并公布的其他国际组织所制定的标准。国际标准在全世界范围内统一使用。

(2) 地区标准 局限在几个国家和地区组成的集团使用的标准。如欧洲标准化委员会（CEN）制定和使用的欧洲标准（EN）。

(3) 国家标准 是指在全国范围内统一使用的标准，一般是由国家指定机关制定、颁布实施的法定性文件。例如，我国石油产品及石油产品试验方法国家标准是由国务院标准化行政主管部门指派中国石油化工科学研究院组织制定，在1988年以前由国家标准局颁布实施；1990年后依次改由国家技术监督局、国家质量技术监督局、国家质量监督检验检疫总局发布。目前由国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会联合发布。

国家标准号前都冠以不同字头（见表 1-2）。例如，我国用 GB，美国用 ANSI，英国用 BSI，德国用 DIN，日本用 JIS，俄罗斯用 ГОСТ 等。

表 1-2 部分国家标准、国家或国际标准化机构代码及名称

标准代号	原文名称	汉语译文
ANSI	American National Standard Institute	美国国家标准学会
API	American Petroleum Institute	美国石油学会
APIRP	American Petroleum Institute Recommended Practice	美国石油学会推荐使用规程
ASTM	American Society for Testing and Materials	美国材料与试验协会
BSI	British Standard Institution	英国标准协会
IEC	International Electrotechnical Commission	国际电工委员会
IP	Institute of Petroleum	(英国)石油学会
ISO	International Standardization Organization	国际标准化组织
DIN	Deutsche Industrie Norm	德国工业标准
JIS	Japan Industrial Standard(英)	日本工业标准
NF	Normes Franceses	法国标准

(4) 行业标准 是指在无现行国家标准而又需要在全国行业范围内统一技术要求时所制定的标准。行业标准由国务院有关行政主管部门制定实施，并报国务院标准化行政部门备案，如中国石油化工行业标准用 SH 表示。行业标准不得与国家标准相抵触。

国际上著名的行业标准有美国材料与试验协会标准 ASTM、英国石油学会标准 IP 和美国石油学会标准 API。它们都是世界上著名的行业标准，是各国分析方法靠拢的目标。

(5) 地方标准 在没有国家标准和行业标准，而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一工业产品要求时所制定的标准。例如，北京市地方标准 DB 11/238—2004《车用汽油》。

(6) 企业标准 在没有相应的国家或行业标准时，企业自身所制定的试验方法标准。企业标准须报当地政府标准化行政主管部门和有关行政主管部门备案。企业标准不得与国家标准或行业标准相抵触。为了提高产品质量，企业标准可以比国家标准或行业标准更为先进。

石油产品试验方法属技术标准中的方法标准。我国石油产品试验方法的编号意义如下：编号的字母（汉语拼音）表示标准等级，带有 T 的为推荐性标准，无 T 的为强制性标准，中间的数字为发布标准序号，末尾数字为审查批准年号，批准年号后面如有括号时，括号内的数字为该标准进行重新确认的年号。例如，GB 17930—2006 为中华人民共和国国家标准第 17930 号，2006 年批准；GB/T 19147—2003 为中华人民共和国国家推荐性标准第 19147 号，2003 年批准；GB/T 261—1983（1991）为中华人民共和国推荐性标准第 261 号，1983 年批准，1991 年重新确认；SH/T 0404—2008 为中国石油化工行业推荐性标准第 0404 号，2008 年批准。

三、我国采用国际标准或国外先进标准的方式

1. 等同采用

“等同采用”用符号“≡”、缩写字母“idt”表示。其技术内容完全相同，没有或仅有编辑性修改，编写方法完全对应。

2. 等效采用

“等效采用”用符号“=”、缩写字母“eqv”表示。其技术内容基本相同，个别条款结合我国情况稍有差异，但可被国际标准接受，编写方法不完全对应。

3. 非等效采用