

石油化工职业技能培训教材

加油站操作员

(试用本)

中国石油化工集团公司人事部 编
中国石油天然气集团公司人事服务中心



JIA YOU ZHAN
CAO ZUO YUAN

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

PDG

责任编辑: 张国艳
责任校对: 张小宏
封面设计: 七星工作室

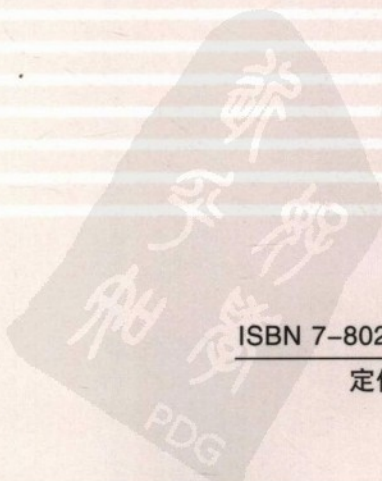
J IAYOUZHAN CAOZUOYUAN



ISBN 7-80229-024-4



9 787802 290242 >



ISBN 7-80229-024-4/TE · 191

定价: 36.00 元

石油化工职业技能培训教材

加油站操作员

(试用本)

中国石油化工集团公司人事部
中国石油天然气集团公司人事服务中心

编

中国石化出版社

内 容 提 要

《加油站操作员》(试用本)是《石油化工职业技能培训教材》丛书之一,依据《国家职业标准》组织编写。本书全面系统地介绍了加油站操作员初级工、中级工、高级工、技师四个等级的理论知识、技能操作及相关知识,内容包括石油商品、计量保管、加油站设备、加油站安全与环保、加油站财务、基础服务技巧、营销知识等。适用于油品销售企业所属加油站操作员各个等级的培训考核。

图书在版编目(CIP)数据

加油站操作员/中国石油化工集团公司人事部,
中国石化天然气集团公司人事服务中心编.
—北京:中国石化出版社,2006(2006.5重印)
(石油化工职业技能培训教材)
ISBN 7-80229-024-4

I. 加… II. ①中… ②中… III. 加油站-技术培训-教材
IV. U491.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 032864 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京精美实华图文制作中心排版

北京新华印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 17.75 印张 453 千字

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 版第 2 次印刷

定价:36.00 元

(内部发行)

前 言

为进一步加强石油化工行业职业技能培训工作，满足中国石化销售企业2006年度职业技能鉴定和竞赛比武的迫切要求，特组织编写了《加油站操作员》(试用本)职业技能培训教材。

《加油站操作员》(试用本)按照中华人民共和国劳动和社会保障部制定的《国家职业标准》，紧密结合油品销售企业实际特点，同时又考虑到了技术进步、技术创新以及新工艺、新设备、新标准、新规范、新的操作方法对职工技术素质不断提高的要求而编写。本教材包括加油站操作员初级工、中级工、高级工、技师四个等级的内容。适用于油品销售企业所属加油站操作员各个等级的培训考核。

本教材主编单位为中国石化销售江西培训基地，参编单位为北京石油分公司、浙江海洋学院石化学院、中国石化销售太原培训基地。本教材由陈安谊执笔，黄训洁、宣黎军、丰岩、徐友、付平平、游科铭、熊筱莉、张洁、吴永红、夏良康、王岩峰、汪珺、魏洪大等参编；参加审稿的人员有夏良康、宣黎军、乔双喜、程琪、郭建新、柴淑敏、杜志强、许奕、万鹏、解光风、槐宝忠、王幼强、韩奇峰、肖铁岩、陈伟君、许睿等。

由于时间紧迫，不足之处在所难免，欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议。

目 录

初级工部分

第一章 石油商品知识 (2)	
1.1 石油的组成 (2)	
1.1.1 石油的定义 (2)	
1.1.2 原油 (2)	
1.1.3 石油的化学组成 (2)	
1.1.4 石油的用途 (4)	
1.2 石油产品的分类 (4)	
1.2.1 石油产品的定义 (4)	
1.2.2 石油产品的分类 (4)	
1.3 汽油 (5)	
1.3.1 汽油的概念 (5)	
1.3.2 汽油的外观特性 (5)	
1.3.3 车用汽油的品种、牌号 (5)	
1.3.4 压缩比的概念 (5)	
1.3.5 汽油的选用 (6)	
1.3.6 压缩比与汽油牌号的 对应关系 (6)	
1.3.7 汽油牌号选用 (6)	
1.4 柴油 (7)	
1.4.1 柴油的概念 (7)	
1.4.2 柴油的外观特性 (7)	
1.4.3 柴油的品种与牌号 (7)	
1.4.4 柴油的选用 (7)	
1.5 车用润滑油 (7)	
1.5.1 车用润滑油概述 (7)	
1.5.2 车用润滑油的种类 (7)	
1.6 车用燃油清净剂常识 (10)	
第二章 计量保管 (11)	
2.1 计量与计量单位 (11)	
2.1.1 计量概述 (11)	
2.1.2 计量单位 (11)	
2.2 计量器具介绍 (12)	
2.2.1 量油尺 (12)	
2.2.2 石油温度计 (12)	
2.2.3 石油密度计 (12)	
2.2.4 量水尺 (13)	
2.2.5 测空丁字尺 (13)	
2.2.6 取样器 (13)	
2.2.7 标准金属量器 (13)	
2.3 油量测量 (14)	
2.3.1 油品交接方式 (14)	
2.3.2 油品接卸 (14)	
2.3.3 术语 (14)	
2.3.4 储运容器油品测量 (15)	
2.4 油品体积计算 (16)	
2.4.1 术语 (16)	
2.4.2 油品体积计算 (16)	
2.5 油品储存 (16)	
2.6 液位计 (16)	
2.6.1 液位计简介 (16)	
2.6.2 磁致伸缩液位计 (17)	
2.6.3 加油站自动计量管理 系统的基本操作 (18)	
第三章 加油站设备知识 (20)	
3.1 加油机 (20)	
3.1.1 加油机的分类 (20)	
3.1.2 加油机的使用 (20)	
3.1.3 加油机的维护与保养 (21)	
3.2 输、储油设备 (21)	
3.2.1 油罐及其附件 (21)	
3.2.2 加油站工艺管道系统 (22)	
3.3 电气设备 (23)	
3.3.1 发电机组的使用操作 (23)	
3.3.2 发电机组的日常维护和 保养 (23)	
3.3.3 配电系统介绍 (24)	
第四章 加油站安全与环保 (25)	
4.1 综合安全管理 (25)	
4.1.1 安全有关概念 (25)	
4.1.2 安全管理制度 (25)	

2.1.2 误差的表示方法	(78)	4.3 电气设备安全	(100)
2.2 手工计量器具的使用要求	(79)	4.3.1 静电雷电	(100)
2.2.1 量油尺	(79)	4.3.2 电气设备的保护接地与 保护接零	(102)
2.2.2 石油温度计	(79)	4.3.3 加油站危险区域的 划分	(103)
2.2.3 石油密度计	(80)	4.3.4 爆炸性气体的分类、分级、 分组	(105)
2.3 加油机校验	(80)	4.3.5 防爆电气设备	(105)
2.3.1 加油机流量合格条件	(80)	4.4 消防知识	(107)
2.3.2 加油机自校	(80)	4.4.1 油品危险性理化 参数	(107)
2.3.3 加油机自校结果处理	(80)	4.4.2 加油站火源分析	(108)
2.4 油量计算	(81)	4.4.3 灭火器材的种类与 选用	(108)
2.4.1 油高测量值的温度 修正	(81)	4.4.4 消防训练与演习	(110)
2.4.2 标准体积的换算	(81)	第五章 加油站财务知识	(112)
2.4.3 储运油容器油品重量 计算	(82)	5.1 账务登记与保管	(112)
2.5 液位计	(83)	5.1.1 账务登记	(112)
2.5.1 磁致伸缩液位计自动计量 管理系统	(83)	5.1.2 加油站贴表单的保管	(112)
2.5.2 磁致伸缩液位计油罐参数 设置及管理报告打印	(83)	5.2 商品盘点	(113)
第三章 加油站设备知识	(85)	5.2.1 加油站商品盘点的 作用	(113)
3.1 加油机	(85)	5.2.2 加油站商品盘点的 对象	(113)
3.1.1 加油机	(85)	5.2.3 商品盘点的会计 核算方法	(113)
3.1.2 加油机的工作程序	(85)	5.2.4 加油站商品盘点对账的 作业流程	(114)
3.1.3 加油机合格条件	(85)	5.2.5 商品损益的处置	(114)
3.2 输、储油设备	(87)	第六章 服务营销	(115)
3.2.1 油罐及附件的维护与 保养	(87)	6.1 服务的内涵	(115)
3.2.2 清洗油罐的要求	(87)	6.1.1 服务内容的基本介绍	(115)
3.2.3 工艺管道系统	(89)	6.1.2 服务营销在加油站的 应用	(119)
3.2.4 油气回收装置	(89)	6.2 营销的基本问题	(122)
第四章 加油站安全与环保	(92)	6.2.1 加油站营销的认识 深化	(122)
4.1 综合安全管理	(92)	6.2.2 加油站市场营销的 特征	(123)
4.1.1 安全生产工作方针	(92)		
4.1.2 安全管理的基本原则	(92)		
4.1.3 安全检查与评价	(92)		
4.1.4 事故预防与管理	(94)		
4.2 职业安全卫生管理体系	(96)		
4.2.1 职业安全卫生管理体系 要素	(96)		

6.2.3 加油站营销的基本任务	(123)	1.2.1 石油产品标准类型、组成及具体形式	(143)
6.2.4 加油员的营销思维	(125)	1.2.2 车用无铅汽油标准	(143)
6.3 品牌营销与管理	(126)	1.2.3 车用乙醇汽油标准	(144)
6.3.1 品牌营销的内涵	(126)	1.2.4 欧洲汽油标准和世界燃油(汽油)标准	(146)
6.3.2 品牌营销时代的到来	(126)	1.2.5 轻柴油国家标准	(146)
6.3.3 品牌与加油站形象	(127)	1.2.6 车用柴油国家标准	(147)
6.3.4 品牌与顾客的购买过程	(127)	1.2.7 柴油的欧洲标准	(148)
6.3.5 加油站品牌的塑造	(128)	1.3 车用润滑油	(148)
6.4 加油站客户管理	(128)	1.3.1 摩擦与润滑	(148)
6.4.1 客户管理	(128)	1.3.2 内燃机油的质量要求	(150)
6.4.2 客户忠诚	(129)	1.4 车用润滑脂	(151)
6.5 销售过程管理	(132)	1.4.1 车用润滑脂的选用	(151)
6.5.1 销售目标实现的关键	(132)	1.5 加油站油品质量管理	(151)
6.5.2 时间管理	(132)	1.5.1 加油站油品质量管理标准	(151)
6.5.3 加油过程管理	(133)	1.5.2 加油站油品质量变化主要途径和变化因素	(151)
6.6 加油站市场调研	(134)	1.5.3 加油站质量管理措施	(152)
6.6.1 加油站市场调研的内容	(134)	第二章 计量保管	(158)
6.6.2 市场调研的流程	(135)	2.1 误差基础知识	(158)
6.6.3 市场调研的方法	(135)	2.1.1 误差的分类	(158)
6.6.4 调查问卷设计	(137)	2.1.2 误差产生原因分析	(158)
6.6.5 调查问卷的类型	(139)	2.1.3 误差消除	(158)
		2.2 油品损耗	(159)
		2.2.1 油品损耗概述	(159)
		2.2.2 油品运输损耗计算	(159)
		2.2.3 零售损耗	(160)
		2.2.4 计量器具和计量数据管理	(161)
		2.3 液位计	(162)
		2.3.1 液位、温度及压力测量	(162)
		2.3.2 磁致伸缩液位计其他参数设置及测量误差分析	(164)
		第三章 加油站设备知识	(166)
		3.1 加油机	(166)
		3.1.1 自吸式加油机	(166)
		3.1.2 潜油泵式加油机	(166)

高级工部分

第一章 石油商品知识

1.1 石油中的烃类与油品质量的关系	(142)
1.1.1 烷烃与油品质量的关系	(142)
1.1.2 环烷烃与油品质量的关系	(142)
1.1.3 芳香烃与油品质量的关系	(142)
1.1.4 烯烃与油品质量的关系	(142)
1.1.5 非烃类与油品质量的关系	(142)
1.2 石油产品标准	(143)

3.1.3 自吸式加油机液压系统	(167)	5.3 所得税	(193)
3.1.4 加油机的电子部分	(175)	5.3.1 企业所得税的定义	(193)
3.2 输、储油设备	(177)	5.3.2 企业所得税的税率	(194)
3.2.1 油罐	(177)	5.3.3 企业应纳所得税的计算	(194)
3.2.2 油罐的附件	(177)	5.4 财务报表	(196)
3.2.3 油罐的检修	(177)	5.4.1 资产负债表	(196)
3.2.4 工艺管道系统技术要求	(177)	5.4.2 利润表	(198)
3.2.5 输油管线的检修	(178)	5.4.3 现金流量表	(194)
3.3 配电箱的维护保养	(179)	5.5 模拟核算月报表	(200)
第四章 加油站安全与环保	(180)	5.5.1 模拟核算的定义及流程	(200)
4.1 综合安全管理	(180)	5.5.2 模拟核算月报表的编制	(201)
4.1.1 影响安全的因素分析	(180)	第六章 高级客户关系管理与沟通技巧	(203)
4.1.2 安全管理的方法与途径	(180)	6.1 顾客满意度分析	(203)
4.1.3 加油站安全检查表	(181)	6.1.1 顾客满意度	(203)
4.1.4 现场作业环节安全管理	(183)	6.1.2 客户满意度评估与调研分析	(204)
4.1.5 加油站安全检测	(184)	6.1.3 差异化服务营销	(206)
4.1.6 加油站含油污水处理	(185)	6.2 客户档案管理	(208)
4.2 消防知识	(185)	6.2.1 客户档案管理的重要性	(209)
4.2.1 消防器材的配备	(185)	6.2.2 客户档案管理的实质及内容	(209)
4.2.2 消防器材的管理	(186)	6.2.3 客户档案维护方法及管理技巧	(211)
4.2.3 应急救援预案的制订	(186)	6.2.4 客户的开发	(211)
第五章 加油站财务知识	(188)	6.2.5 客户异议的处理	(212)
5.1 增值税	(188)	6.2.6 设计客户解决方案	(214)
5.1.1 增值税的定义	(188)	6.3 成品油消费行为模式	(215)
5.1.2 增值税的税率	(188)	6.3.1 影响消费行为因素	(215)
5.1.3 增值税应纳税额的计算	(189)	6.3.2 消费者心理在加油站的简单应用	(215)
5.1.4 增值税的起征点	(191)	6.4 有效沟通技巧	(217)
5.1.5 增值税专用发票的使用和管理	(191)	6.4.1 沟通概述	(217)
5.2 营业税	(192)	6.4.2 沟通的应用	(220)
5.2.1 营业税的定义	(192)	6.5 促销策略	(223)
5.2.2 营业税的税率	(192)	6.5.1 促销基础知识	(223)
5.2.3 营业税的计税依据	(193)		
5.2.4 营业税应纳税额的计算	(193)		

6.5.2 促销的方法	(223)	3.2.1 加油站市场细分	(247)
技师部分		3.2.2 目标市场的选择	(248)
第一章 储油容器标定	(226)	3.2.3 市场定位	(249)
1.1 卧式罐容积标定基础知识 ..	(226)	3.3 加油站促销方案的评价	(250)
1.1.1 常用术语	(226)	3.3.1 促销方案评价标准	(250)
1.1.2 卧式金属罐容积标定 方法	(226)	3.3.2 促销的技巧	(250)
1.2 几何法标定卧式金属 罐容积	(226)	3.3.3 促销过程中应注意的 问题	(251)
1.2.1 标定设备	(226)	第四章 加油站设备	(252)
1.2.2 标定要求	(227)	4.1 加油机	(252)
1.2.3 直圆筒的测量与计算 ..	(227)	4.1.1 加油机的安装	(252)
1.2.4 顶板的测量与计算	(228)	4.1.2 加油机的故障排除	(254)
1.2.5 其他测量	(229)	4.1.3 加油机的维修	(256)
1.2.6 容积计算	(229)	4.2 输、储油设备	(256)
1.2.7 容积表的编制	(232)	4.2.1 油罐的防腐	(256)
1.3 容量法标定卧式金属 罐容积	(233)	4.2.2 油罐的安装	(256)
1.3.1 在线实液容量标定法 工作原理	(233)	4.2.3 油罐的使用与维护	(257)
1.3.2 标定设备	(233)	4.2.4 管线的防腐	(257)
1.3.3 标定概述	(233)	4.2.5 管线的安装	(257)
第二章 加油站财务知识	(235)	4.2.6 管线及其附件的 使用与维护	(258)
2.1 财务管理	(235)	4.3 液位计	(258)
2.1.1 财务和财务管理的 概念	(235)	4.3.1 磁致伸缩液位计的安装 ..	(258)
2.1.2 财务管理的目标	(235)	4.3.2 磁致伸缩液位计故障 原因分析及排除	(259)
2.1.3 财务作业的管理	(236)	第五章 综合管理	(262)
2.2 月报表分析	(239)	5.1 作业管理	(262)
2.2.1 月报表的分析方法	(239)	5.1.1 操作规程的编制	(262)
2.2.2 财务分析的内容	(241)	5.1.2 工作岗位设置	(263)
2.2.3 报表分析报告的书写 ..	(243)	5.2 油品数量管理	(266)
第三章 市场营销策略	(244)	5.3 技术管理	(266)
3.1 消费需求及购买行为 分析	(244)	5.3.1 设备档案管理	(266)
3.1.1 消费者心理分析	(244)	5.3.2 设备技术管理	(267)
3.1.2 消费者购买决策分析 ..	(245)	5.3.3 加油站新技术应用	(267)
3.2 成品油目标市场选择	(247)	初级工部分附表	(268)
		中级工部分附表	(269)
		技师部分附表	(272)
		参考文献	(274)

初級工部分

第一章 石油商品知识

1.1 石油的组成

1.1.1 石油的定义

按用途不同,把原油、石油产品及其衍生物(化工产品)统称为石油;按化学组成不同,把含碳、氢化合物的复杂混合物称为石油。

1.1.2 原油

原油是由深埋在地下的有机物质受到高温和高压作用,并经过许多世纪的堆积和复杂的地球物理化学变化而形成的。

原油通常是一种流动或半流动状态的粘稠液体,颜色大部分是黑色,也有暗褐、暗绿等颜色。原油具有特殊的气味,密度一般小于 $1000.0\text{kg}/\text{m}^3$,多数在 $800.0\sim 980.0\text{kg}/\text{m}^3$ 之间。

原油之所以在外观性质上有所差异,关键在于其化学组成不同。比如原油的颜色与所含胶质和沥青质的多少有关,含胶质和沥青质越多,颜色越深;原油的特殊气味与硫化物、氮化物含量有关,含量高,则气味发臭。

1.1.3 石油的化学组成

石油主要是由碳、氢、硫、氧、氮等元素组成。一般石油中的碳含量为 $83\%\sim 87\%$,氢含量为 $11\%\sim 14\%$,两者合计达 $96\%\sim 99\%$;硫、氧、氮的合计含量约占 $1\%\sim 4\%$ 。但也有少数产地的原油超出这个范围。除上述五种元素外,石油中还存在着许多微量的金属元素和非金属元素,但是合计含量很少。

以上各种元素并不是以单质的形式存在于石油中,而是以化合物的形式存在于石油中。组成石油的化合物主要有烃类化合物和非烃类化合物。

1.1.3.1 石油的烃类组成

由碳和氢组成的化合物叫碳氢化合物,简称烃。

石油中的烃类主要有烷烃、环烷烃、芳香烃和不饱和烃。原油中并不含有我们所熟悉的烯烃,石油产品中的烯烃是在炼制过程中产生的。

(1) 烷烃 烷烃是石油中的主要成分之一。石油中的烷烃有正构烷烃,也有异构烷烃。

在常温常压下, $\text{C}_1\sim\text{C}_4$ (即分子中含有 $1\sim 4$ 个碳原子)的烷烃为气体, $\text{C}_5\sim\text{C}_{16}$ 的正构烷烃为液体,是液体燃料的主要组分; C_{17} 以上的正构烷烃为固态,大都存在于柴油和润滑油馏分中,当温度降低时就从石油中析出而形成蜡。除甲烷和乙烷是无色无味的气体外,其他易挥发的低分子烷烃都具有汽油味。碳数多的高分子烷烃无气味,挥发性很小。烷烃是非极性化合物,几乎不溶于水,但易溶于有机溶剂。

烷烃在常温常压下化学性质很稳定,很难被空气所氧化,与强酸、强碱、强氧化剂和强还原剂都不起作用或反应很慢。在高温下,烷烃能在空气或氧气中燃烧而生成二氧化碳和水,并放出大量的热能。如果空气不足,则燃烧不完全,生成一氧化碳及黑色的游离碳。由于烷烃在常温常压下化学性质不活泼,因而安定性好,在储存过程中不易氧化变质。

(2) 环烷烃 环烷烃是环状的饱和烃,也是石油的主要成分之一,一般在石油中的含量仅次于烷烃。由于环烷烃是饱和烃,与烷烃类似,在常温常压下性能比较稳定,在储存过程中不易氧化变质。

(3) 芳香烃 芳香烃在石油中的含量一般很少，在常温常压下为液态或固态，芳香烃对人体有毒害。芳香烃是一种比较稳定的化合物，一般情况下不易被氧化。在一定条件下，带侧链芳香烃上的侧链会被氧化成有机酸，带侧链的多环和稠环芳香烃很容易被氧化而生成胶状物质，这是油品氧化变质的重要原因之一。在高温下，芳香烃能在空气中燃烧。

(4) 烯烃 烯烃主要存在于石油的二次加工产品中。烯烃的辛烷值较高，凝点较低。烯烃的化学性质很活泼，可与多种物质发生反应，因此含有烯烃多的汽油在常温储存时容易氧化变质，生成胶质等，不宜长期储存。

1.1.3.2 石油中的非烃组成

石油中除含有各种烃类外，还含有各种非烃化合物，主要是硫和含硫化合物、含氧化合物、含氮化合物、胶质和沥青质。

1. 硫和硫化物

硫是原油的重要组成元素之一，不同产地原油中的硫含量是不同的，从万分之几到百分之几。

硫在原油中很少以单质硫的形式存在，大多数是以有机硫化物的形式出现，根据它们对金属的腐蚀性不同，可以分为活性硫化物和非活性硫化物两种。

活性硫化物在常温下易与金属作用，是具有强烈腐蚀性的酸性硫化物，主要是硫化氢和硫醇。

硫化氢是无色的有毒气体，其水溶液呈酸性，能强烈腐蚀金属。

硫醇在石油中含量不多，但具有强烈的特殊臭味，当其浓度为 $2.2 \times 10^{-15} \text{kg/m}^3$ 时，人就可以闻到，因此可以作为臭味剂，加在民用天然气中，当天然气泄漏时，人们就会及时发现。硫醇不溶于水，呈弱酸性，能和铁直接作用，生成硫醇亚铁，从而腐蚀金属设备。硫醇受热能分解生成烯烃和硫化氢，硫化氢则更加剧了油品的腐蚀作用。硫化物能直接与金属作用而腐蚀设备，因此在炼制中要尽可能多地从油品中除去。

非活性硫化物的化学性质稳定，不直接腐蚀金属，但燃烧后生成二氧化硫和三氧化硫，它们不仅能造成大气污染，还能形成酸雨，而且遇水后生成的亚硫酸和硫酸，可以间接腐蚀金属。

硫化物是石油中的有害物质，它们给石油加工和产品质量带来不少危害，主要有以下几方面：

- (1) 在储存中会生成胶质而不利于油品使用，在石油加工中会使催化剂中毒。
- (2) 有臭味，污染空气，对人体有害。
- (3) 对设备管线有腐蚀性。

2. 含氧化合物

石油中的氧含量很少，一般小于 1%。石油中的含氧化合物主要是石油酸，它易溶于油，不溶于水，对金属产生腐蚀作用，所以在石油加工中也应尽可能多的除去。

3. 含氮化合物

含氮化合物在石油中的含量也很少，但对石油加工和产品使用都有一定的影响。含氮化合物能使催化剂中毒；在油品储运中，由于光、温度和空气中氧的作用，含氮化合物很容易氧化生成胶质，导致油品颜色变深，气味变臭，影响油品的正常使用。

4. 胶质和沥青质

石油中的非烃化合物，有很大一部分是胶质和沥青质。

胶质是一种很粘稠的液体或半固体状态的胶状物，其颜色为深黄色至棕色。胶质具有

很强的着色能力，在无色的汽油中加入 0.005% 的胶质，汽油就变成草黄色，因此，油品的颜色主要来自胶质，油品的颜色深浅往往反映了胶质含量的多少。油品中的胶质在燃烧时易形成炭渣，受热甚至常温下可被氧化生成沥青质。

沥青质是一种深褐色、黑色的无定形固体，石油中的沥青质全部集中在渣油中。胶质、沥青质对油品性质影响很大。因此，石油中的胶质、沥青质在精制过程中必须除去。

总之，石油中的非烃类化合物虽然含量不多，但对石油产品质量都会产生很大的影响，所以在油品精制中应尽可能除去。

1.1.4 石油的用途

石油是重要的能源之一。从石油中提炼出来的各种液体燃料，能为飞机、轮船、火车、拖拉机、汽车等各种机器设备提供动力，使其运转做功。

石油不仅为人类提供了各种宝贵的液体燃料，而且还可以提供多种多样的润滑产品。另外，为了适应工业生产中各种专用设备、特殊工艺、技术的要求，以石油中的某一适当馏分为基础油，制造出各种具有特殊使用性能和用途的石油产品，它们有的完全不是用于润滑，如变压器油、防锈油等。有的虽兼有润滑作用，但已不是居首要地位，且其润滑特点也与一般润滑油在机器摩擦副中的工作条件显著不同，如金属加工切削油、金属压力加工用油等。此外，从石油中还可以提炼出照明用的灯用煤油、各种专用的溶剂油、做化工原料的石蜡、地蜡，以及做建筑材料用的石油沥青等产品。因此，就石油产品及其副产品来说，已形成一个庞大的产品体系，并且日益广泛地应用于国民经济中的各个行业。

当然，石油在国民经济中的作用还不仅于此，随着近代有机合成工业的兴起，石油化学工业与国民经济发展的关系更加密切，石油被广泛应用于化工原料、洗涤剂、合成橡胶、塑料、合成纤维、医药、农药、土壤改良等领域。

1.2 石油产品的分类

1.2.1 石油产品的定义

原油经过加工并满足一定规格要求的石油叫做石油产品。

1.2.2 石油产品的分类

1985 年，ISO(国际标准化组织)发表了石油产品总分类标准，该分类标准的名称为《石油产品及润滑剂的分类方法和类别的确定》(ISO/DIS 8681—1985)，把石油产品分为五大类，每类产品都有一个主要特征。用其英文名称的第一个字母表示该类产品所属的类别。

我国参照采用 ISO 8681 标准分类方法，在 1987 年发布了新的石油产品及润滑剂总分类国家标准，定名为《石油产品及润滑剂的总分类》(GB/T 498—87)，将石油产品分成六类，见表 1-1。

表 1-1 石油产品及润滑剂的总分类

ISO/DIS 8681—1985		GB/T 498—87	
类别	类别的含义	类别	类别的含义
F	燃料	F	燃料
S	溶剂和化工原料	S	溶剂和化工原料
L	润滑剂、工业润滑油和有关产品	L	润滑剂和有关产品
W	蜡	W	蜡
B	沥青	B	沥青
		C	焦

1.3 汽油

1.3.1 汽油的概念

汽油是由4~12个碳原子构成的烷烃、环烷烃、芳烃和烯烃及各种添加剂等组分组成的混合物。汽油是应用于汽油发动机中燃料的统称，如果按应用场合分，又可分为航空汽油与车用汽油两种。加油站出售的汽油一般为车用汽油。本书所提到的汽油，也专指车用汽油。

1.3.2 汽油的外观特性

汽油的颜色一般为水白透明色，比水轻，密度一般在 $710.0 \sim 750.0 \text{kg/m}^3$ 之间，有特殊的芳香味，摇动时气泡产生随即消失，挥发性快，手摸有凉爽感，发涩。

1.3.3 车用汽油的品种、牌号

1. 车用汽油的品种

车用汽油的品种主要有车用无铅汽油和车用乙醇汽油等。

无铅汽油是相对含铅汽油而言的。含铅汽油是指加入四乙基铅的汽油。自从1921年发现四乙基铅可以大大提高汽油的抗爆性后，世界各国开始普遍使用四乙基铅作为抗爆剂。但是，随着汽车社会保有量的增长，含铅汽油所存在的一些危害也逐渐暴露出来。含铅汽油的危害主要有：一是对人体健康有害。因为四乙基铅是一种带水果香味、具有剧毒的无色油状液体，它能通过呼吸道、食道以及皮肤进入人体，而且很难排出来。当进入人体的铅积累到一定量时，便会使人中毒，甚至死亡。二是铅会引起催化转化器中催化剂失效。所以，美国从20世纪60年代开始停止使用四乙基铅作为抗爆剂，转而寻求使用其他替代产品，如MTBE(甲基叔丁基甲醚)等。

我国汽油无铅化虽然起步较晚，但发展较快。1993年我国才开始制定无铅汽油的行业标准。1997年6月1日起北京市率先在城区内加油站禁止销售含铅汽油，1998年1月1日起在全市范围内停止销售含铅汽油，成为第一个实现汽油无铅化的城市。紧接着，上海、天津、广州、深圳、大连等一些大城市先后推广使用了无铅汽油。在这个基础上，国务院办公厅于1998年9月2日以国办发129号文颁布了“关于限期停止生产销售使用车用含铅汽油的通知”，通知中要求：自1999年7月1日起，各直辖市、省会城市、经济特区城市、沿海开放城市及重点旅游城市的所有加油站一律停止销售含铅汽油；2000年1月1日起，全国所有汽油生产企业一律停止生产车用含铅汽油，改产无铅汽油；2000年7月1日，全国所有加油站一律停止销售含铅汽油，所有汽车一律停止使用含铅汽油，改用无铅汽油。

现在推广的清洁汽油是以车用无铅汽油为基础油，按照比例加入一种多效汽油复合添加剂调合而成的。清洁汽油比单纯的车用无铅汽油在质量上更胜一筹，除了能清洗油路、燃烧室，还能减少尾气污染物的排放。

2. 车用汽油的牌号及划分方法

按GB17930—1999车用无铅汽油质量标准，汽油分为90号、93号、95号三个牌号；

按GB18351—2004车用乙醇汽油质量标准，汽油分为90号、93号、95号、97号。另外，我国部分城市为适应高档轿车的需要，相继推出了98号高品质清洁汽油。

我国车用汽油的牌号是按研究法辛烷值来划分的(美国采用抗爆指数作为汽油牌号的分类)。如90号汽油规定研究法辛烷值不低于90，依次类推。

1.3.4 压缩比的概念

活塞在气缸中上行所达到的最高位置称为上止点，活塞下行达到的最低位置称为下止点。活塞在下止点时，活塞以上的气缸容积称为气缸总容积。活塞在上止点时，活塞上方

的气缸容积称为燃烧室容积。压缩比是发动机气缸的总容积与燃烧室容积的比值。也可以说是进入气缸的油气混合气的总体积与压缩之后的混合气的体积比，它表示混合气体被压缩的程度。一般来说，压缩比越大的发动机压缩终了时气缸内的温度和压力越高，因而做功时的膨胀压力也越高，从而可以提高发动机的功率，减少油耗。

1.3.5 汽油的选用

正确选用汽油牌号不仅可延长发动机的使用寿命，还可以达到节油的目的。点燃式发动机汽车要根据汽车的压缩比来选用相应牌号的汽油。发动机压缩比低的选用较低牌号的汽油；发动机压缩比高的选用牌号高的汽油。汽车的压缩比可以从汽车的使用说明书中查到。

1.3.6 压缩比与汽油牌号的对应关系

压缩比与汽油牌号的对应关系见表 1-2。

表 1-2 按照压缩比理想选用的汽油牌号

压缩比	汽油牌号	压缩比	汽油牌号
7.5~8.0	90~93	9.0~9.5	97~98
8.0~8.5	93~95	9.5~10	98 以上
8.5~9.0	95~97		

1.3.7 汽油牌号选用

部分汽车选用汽油牌号推荐见表 1-3。

表 1-3 常见汽车选用汽油牌号推荐表

车 型	压缩比	推荐选用 汽油牌号	车 型	压缩比	推荐选用 汽油牌号
红旗 488 发动机	8.5	93	长安 奥拓	9.4	93~95
捷达 (普通)	8.5	不低于 93	长安 铃木 SC7101	9.0	93
捷达 CI	9.0	不低于 93	吉利	9.3	93~95
捷达 CT	9.0	不低于 93	东风 风神 EQ7200-1/2	9.5	93~95
捷达 AT	9.0	不低于 93	盐城 悦达	9.7	93~95
宝来 1.6L 5V	10.3	93~97	海南马自达 普利马	9.1	93~95
宝来 1.8L 5V	10.5	93~97	海南马自达 323	9.3	93~95
宝来 1.8L 5V	9.3	93~97	贵州 云雀 7606	8.5	93
奥迪 100	9.0	93~97	本田 2.3	8.9	93
奥迪 A6	10.0	不低于 93	本田 2.0	9.1	93~95
奥迪 A8	10.8	不低于 95	本田 3.0	9.4	93~95
桑塔纳 (普通)	8.2	不低于 93	本田 思域 CIVIC	9.2	93~95
桑塔纳 (普通)	8.5	不低于 93	丰田 世纪	8.6	93
桑塔纳	8.7	不低于 93	丰田 CORONA	9.5	93~95
桑塔纳 2000	9.0	不低于 93	丰田 皇冠	10.0	97
桑塔纳 2000 (新型)	9.5	93~95	大宇 王子 2.0L	8.8	93
帕萨特	10.3	97	日产 蓝鸟	9.5	93~95
大众 POLO	10.0	97	福特 TAURUS V6	9.3	93~95
别克	9.4	93~95	福特 WINDSTAR V6	9.0	93
赛欧	9.4	93~95	林肯 大陆 V8	9.0	93
富康 1.4L	9.3	93~95	林肯 马克 V8	9.8	97
富康 1.6L	9.6	93~95	奔驰 S280	10.0	97
富康 988EX	9.6	93~95	奔驰 E320	10.0	97
毕加索 1.6L	10.3	97	奔驰 E280	10.0	97
夏利 2000	9.3	93~95	沃尔沃 VOLVO 940 GL	9.3	93~95
夏利 TJ7101	9.5	93~95	欧宝	10.5	97
夏利 TJ7130UA	9.5	93~95			