

修 订 本

新编 石油商品 知识手册



中国石油化工总公司销售公司 编

中国石化出版社

新编石油商品知识手册

(修 订 本)

中国石油化工总公司销售公司 编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书是 1990 年版的《新编石油商品知识手册》一书的修订本。

近些年来,石油商品更新换代迅速,一大批中高档油品相继研究成功,并逐步推广使用。本书大量补充了新的内容,主要介绍石油商品制备方法、种类、使用性能、安全保管等方面的基本知识。书末附有国内外油品对照表。

本书可供石油商品销售和使用部门的工程技术人员与业务人员参考,也可作为石油商品供销系统业务培训班的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

新编石油商品知识手册/中国石油化工总公司销售公司
编. - 2 版 (修订本). - 北京: 中国石化出版社, 1996
ISBN 7-80043-612-8

I. 新… II. 中… III. 石油-商品-基本知识-手册
IV. F764.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 20843 号

*

中国石化出版社出版发行
(北京朝阳区太阳宫路甲 1 号 邮政编码: 100029)
海丰印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 32 开本 19 印张 426 千字 印 1—8000
1996 年 3 月北京第 1 版 1996 年 3 月北京第 1 次印刷
定价: 25.00 元

修订本前言

《新编石油商品知识手册》自 1990 年出版以来，受到石化销售系统内外广大读者的欢迎，曾几次重印使该书的发行量达近 5 万册。

应该看到，从 1990 年至今，石油商品的研制、开发、生产及标准化工作有了新的进展，因此需要对此书在原版的基础上修订，增补新的内容，以满足读者的要求。

本书在编写过程中曾得到石油科研、生产、调运、供应和使用等有关部门的指导与帮助，在此表示感谢。

参加 1990 年版《新编石油商品知识手册》编写工作的有：贾明新、秦雪萍、郑德维。邓致礼、宋传裕、赵焱、张冶参加了部分章节的编写工作。

本书在 1990 年版的基础上，由原编写者贾明新、秦雪萍进行补充、修订，鞠世仁、冯明星负责审阅，书名请中国石油化工总公司总经济师林葆立题词。

限于修订、补充和审阅人员的水平，不当和遗漏之处在所难免，望读者批评指正。

中国石油化工总公司销售公司

1995 年 9 月

目 录

第一章 石油商品基础知识	(1)
第一节 石油的组成及性质	(1)
第二节 石油产品的分类及基本生产方法	(7)
一、石油产品的分类	(7)
二、石油产品的基本生产方法	(9)
第三节 石油产品的主要规格项目	(30)
第二章 石油燃料 (F类)	(49)
一、汽油	(49)
二、煤油	(55)
三、轻柴油和重柴油	(57)
四、溶剂油	(62)
第三章 三大类润滑油	(67)
第一节 内燃机润滑油 (E组)	(67)
一、汽油机油和柴油机油	(67)
二、通用内燃机油的研制与开发	(93)
三、二冲程汽油机油	(93)
四、铁路机车柴油机油	(97)
第二节 齿轮用油 (C组)	(98)
一、车辆齿轮油	(98)
二、工业齿轮油	(103)
第三节 液压系统用油 (H组)	(114)
一、L-HL 液压油	(114)
二、L-HM 液压油	(118)

三、L-HG 液压油	(121)
四、L-HV、L-HS 液压油	(124)
五、汽车制动液	(127)
六、拖拉机液压、传动两用油	(134)
七、液力传动油	(135)
八、减震器油	(137)
第四章 其他润滑油	(138)
第一节 全损耗系统用油 (A 组)	(138)
一、L-AN 全损耗系统用油	(138)
二、缝纫机油	(138)
三、织布机油	(140)
四、车轴油	(142)
五、食品机械润滑油	(143)
第二节 脱模用油 (B 组)	(145)
第三节 压缩机用油 (D 组)	(146)
一、压缩机油	(146)
二、冷冻机油	(153)
三、矿物油型真空泵油	(155)
第四节 主轴、轴承和离合器用油 (F 组)	(160)
一、轴承油 (L-FC、L-FD)	(160)
二、油膜轴承油	(167)
第五节 导轨用油 (G 组)	(168)
第六节 金属加工用油 (M 组)	(170)
一、轧制油	(170)
二、拉延油	(174)
三、切削油	(176)
第七节 电器绝缘用油 (N 组)	(191)
一、变压器油	(191)
二、电容器油	(193)
三、高压充油电缆油	(196)

四、超高压变压器油	(196)
五、断路器油	(198)
第八节 风动工具用油 (P 组)	(199)
第九节 热传导用油 (Q 组)	(199)
第十节 暂时性保护防腐蚀用油 (R 组)	(201)
一、置换型防锈油	(201)
二、溶剂稀释型防锈油	(205)
三、润滑油型防锈油	(212)
四、防锈润滑两用油	(219)
五、气相防锈油	(222)
六、脱水和水膜置换防锈油	(225)
七、防锈脂	(229)
八、钢丝绳防锈脂 (油)	(235)
第十一节 汽轮机油 (T 组)	(236)
一、L-TSA 汽轮机油 (防锈汽轮机油)	(237)
二、抗氨汽轮机油	(241)
第十二节 热处理油 (U 组)	(242)
一、淬火油	(242)
二、1 号专用渗碳油	(245)
三、1 号回火油	(246)
第十三节 蒸汽汽缸用油 (Z 组)	(247)
第五章 润滑脂和合成油脂	(250)
第一节 用润滑脂的场合 (X 组)	(250)
一、通用润滑脂	(250)
二、高温润滑脂	(263)
三、专用润滑脂	(267)
第二节 其他及用特种合成油脂场合 (Y 组)	(278)
一、合成润滑油脂	(278)
二、其他	(316)
第六章 其他石油产品	(320)

第一节 气体类——液化石油气	(320)
第二节 液体类	(321)
一、石脑油	(321)
二、航空汽油	(322)
三、喷气燃料（航空煤油）	(324)
四、军用柴油	(326)
五、润滑油基础油	(328)
六、燃料油	(343)
第三节 固体类	(344)
一、石蜡	(344)
二、延迟石油焦（生焦）	(349)
三、沥青	(351)
第七章 机具设备润滑用油的选择	(354)
第一节 按机械工作条件选用油脂的依据	(354)
一、负荷	(354)
二、速度	(354)
三、温度	(354)
四、潮湿	(355)
五、摩擦表面精度	(355)
六、摩擦表面位置	(355)
七、润滑方式	(355)
第二节 农业机械用油	(355)
一、拖拉机用油	(355)
二、农田作业机械用油	(363)
三、排灌机械用油	(376)
四、农副业加工机械用油	(379)
第三节 轻工机械用油	(384)
一、纺织机械用油	(384)
二、制浆造纸设备用油	(386)
三、木材加工机械用油	(387)

第四节 机床用油	(387)
一、金属切削机床用油	(387)
二、液压油泵用油	(392)
第五节 冶金铸锻设备用油	(393)
一、冶金设备用油	(393)
二、铸造设备用油	(395)
三、锻压设备用油	(395)
第六节 通用机械用油	(397)
一、电机用油	(397)
二、空气压缩机用油	(398)
三、冷冻机用油	(399)
第七节 汽车用油	(400)
一、汽油汽车	(400)
二、柴油汽车	(402)
第八节 船舶用油	(403)
一、渔轮用油	(403)
二、中小型客货轮用油	(404)
三、大型客货轮用油	(405)
第九节 其他	(407)
一、汽轮机用油	(407)
二、蒸汽机用油	(407)
三、凿岩机械和风动工具用油	(408)
四、起重设备用油	(411)
五、钢丝绳用油脂	(412)
第十节 部分进口设备用油	(412)
一、农业机械用油	(412)
二、美荷型化肥装置用油	(416)
三、汽车用油	(422)
四、进口车辆用油参照表	(427)
五、机床用油	(428)

六、施工机械用油	(437)
第八章 常用机具设备的耗油定额、油箱容量及换油指标	(440)
第一节 汽车和拖拉机	(440)
一、汽车耗油量、油箱容量表	(440)
二、拖拉机耗油量、油箱容量表	(443)
第二节 汽油机和柴油机	(444)
一、二冲程汽油机耗油量、油箱容量表	(444)
二、四冲程汽油机耗油量、油箱容量表	(445)
三、柴油机耗油量、油箱容量表	(446)
第三节 机床、压缩机、冷冻机和变压器	(454)
一、金属切削机床换油周期表	(454)
二、气体压缩机耗油量表	(456)
三、冷冻机耗油量表	(457)
四、常用电力变压器装油量表	(457)
第四节 换油指标	(459)
一、汽油机油换油指标	(459)
二、柴油机油换油指标	(460)
三、拖拉机柴油机油换油指标	(462)
四、普通车用齿轮油换油指标	(463)
五、L-HL 液压油换油指标	(464)
六、抗氨汽轮机油换油指标	(465)
七、轻负荷喷油回转式空气压缩机油换油指标	(466)
八、化纤、化肥工业用汽轮机油换油指标	(467)
九、L-HM 液压油换油指标	(468)
十、L-CKC 工业闭式齿轮油换油指标	(468)
十一、运行中变压器油、汽轮机油质量标准	(469)
第九章 油品质量管理和安全知识	(474)
第一节 油品质量管理知识	(474)
一、减少轻组分蒸发和延缓氧化变质	(474)
二、防止混入水杂造成油品变质	(476)

三、防止混油或容器污染变质	(478)
第二节 油品安全知识	(479)
一、防火和防爆	(479)
二、防止静电	(481)
三、防毒	(484)
四、防腐	(485)
五、常用消防器材	(487)

附 录

一、部分新旧油品名称对照表	(490)
二、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类	
第 1 部分: 总分组(GB 7631.1-87)	(492)
三、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类	
第 2 部分: H 组 (液压系统) (GB 7631.2-87)	(495)
四、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类	
第 3 部分: E 组 (内燃机) (GB 7631.3-89)	(496)
五、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类第 4 部分:	
F 组(主轴、轴承和有关离合器)(GB 7631.4-89) ...	(498)
六、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类	
第 5 部分: M 组 (金属加工) (GB 7631.5-89)	(499)
七、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类第 6 部分:	
R 组 (暂时保护防腐蚀) (GB 7631.6-89)	(501)
八、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类	
第 7 部分: C 组 (齿轮) (GB 7631.7-89)	(503)
九、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类	
第 8 部分: X 组 (润滑脂) (GB 7631.8-90)	(504)
十、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类	
第 9 部分: D 组 (压缩机) (GB 7631.9-92)	(505)
十一、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类	
第 10 部分: T 组(汽轮机)(GB 7631.10-92)	(507)
十二、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类	

第 11 部分: G 组(导轨)(GB/T 7631.11 - 94)	(510)
十三、润滑剂和有关产品 (L 类) 的分类第 12 部分:	
Q 组 (热传导液) (GB/T 7631.12 - 94)	(511)
十四、部分特种油品的名称和用途	(512)
十五、真空油脂的名称和用途	(514)
十六、部分合成润滑油脂的名称和用途	(515)
十七、部分防锈油脂的名称和用途	(521)
十八、选用润滑脂参考表	(524)
十九、各类润滑脂的特性和用途	(525)
二十、各类润滑脂的基本特性	(526)
二十一、国内外润滑油产品对照表	(527)
二十二、国外部分润滑油的分类	(560)
二十三、大桶、中桶、方听装油量表	(565)
二十四、铁路油罐车最大装油量表	(566)
二十五、全国主要城市昼夜平均气温表 (℃)	(567)
二十六、全国主要城市极端最高气温、极端最低气温表 ...	(569)
二十七、全国主要城市海拔高度表 (附:不同海拔高处的 大气压力表)	(570)
二十八、L (升)、kg (千克) 对照表	(571)
二十九、运动粘度与恩氏粘度换算表	(574)
三十、常用单位的换算表	(580)
三十一、拖拉机作业标准工作量折合系数表	(585)
三十二、拖拉机折合标准台系数表	(586)
三十三、内燃机产品名称和型号编制规则	(587)
三十四、商品 - 生产厂索引	(588)
三十五、粘度分类对照表	(591)
三十六、粘度 - 温度换算图	(592)

第一章 石油商品基础知识

第一节 石油的组成及性质

古代动、植物的遗体，由于地壳的运动被压在地层深处，在缺氧、高温和高压的条件下，逐渐变成石油。经过勘探、开采未经炼制前的石油叫做原油。在常温下，原油大都呈流体或半流体状态，颜色多是黑色或深棕色，少数为暗绿色、赤褐或黄色，并且有特殊的气味。原油经过炼制后的成品叫做石油产品。

石油的主要成分是由碳和氢两种元素（约占组成石油的元素的 96% ~ 99%）组成的碳氢化合物。碳氢化合物简称烃，它是石油加工和利用的主要对象。石油中还含有硫、氮、氧等元素，其含量约占 1% ~ 3%，它们与碳、氢形成的硫化物、氮化物、氧化物和胶质、沥青质等非烃化合物的含量常达 10% ~ 20%，这些非烃类化合物大都对原油加工和产品质量带来不利影响，在炼制过程中应尽可能将它们除去。此外，石油中还含有微量的氯、碘、砷、磷、钾、钠、铁、镍等元素，它们也是以化合物的形式存在。虽对石油产品的影响不大，但其中的砷会使铂重整的催化剂中毒（使催化剂丧失活性），铁、镍、钒会使催化裂化的催化剂中毒，故在这类加工时，对原料要有所选择或进行预处理。

石油中的烃类按其结构不同，大体上可分为烷烃、环烷烃、芳香烃和不饱和烃等类。不同烃类对各种石油产品性质

的影响各不相同。

烷烃在常温下其化学安定性比较好，但不如芳香烃。在一定的高温条件下，烷烃容易分解并生成醇、醛、酮、醚、羧酸等一系列氧化产物。烷烃的密度最小，粘温性能最好，是燃料和润滑油的良好成分。煤油中含烷烃较多时，点灯时火焰稳定；润滑油中含烷烃较多时，粘温性能良好。烷烃又分正构体和异构体两类。正构烷烃的自燃点最低，在柴油机中其燃烧迟缓期短，故柴油含正构烷烃多，则燃烧性能好，柴油机工作平稳；但在汽油机中易生成过氧化物，引起混合气的爆燃，故汽油含正构烷烃多，则辛烷值低，汽油机易发生爆震。高分子正构烷烃是蜡的主要成分，故在柴油和润滑油中含量不宜过多，以免使产品的凝点高，低温流动性不好。异构烷烃（特别是高度分支的异构烷烃）的自燃点高，辛烷值高，在汽油中抗爆性强，是高辛烷值汽油的理想成分，但不是柴油的理想成分。

环烷烃的化学安定性良好，与烷烃近似但不如芳香烃，密度较大，自燃点较高，辛烷值居中；它的燃烧性较好、凝点低，润滑性好。故也是汽油、煤油和润滑油的良好成分。环烷烃有单环环烷烃和多环环烷烃两类，润滑油含单环环烷烃多则粘温性能好，含多环环烷烃多则粘温性能差。

芳香烃的化学安定性良好，密度最大，自燃点最高，辛烷值最高；它对有机物的溶解力强，毒性也较大。故芳香烃是汽油的良好成分，而对柴油则是不良成分；煤油中须有适量（10%~20%）的芳香烃才能保证照明亮度，但如含量过大，点灯时易冒黑烟；橡胶溶剂油和油漆溶剂油中也需有适量芳香烃以保证有良好的溶解能力。因其毒性较大，故含量要适当的控制；润滑油中含有多环芳香烃会使其粘温性能显

著变坏，故应尽量除去。

不饱和烃在原油中含量极少，主要是在二次加工过程中产生的。热裂化产品中含有较多不饱和烃（主要是烯烃，间有少量二烯烃，但没有炔烃），它的化学安定性最差，易氧化生成胶质，但辛烷值较高，凝点较低。故有时将热裂化馏分掺入汽油以提高其辛烷值，掺入柴油以降低其凝点。因其安定性差，这类掺合产品均不宜长期储存，掺有热裂化馏分的汽油还应加入抗氧防胶剂。

各种烃类对石油产品某些性质的影响归纳于表 1-1。

石油中的非烃化合物虽含量不多，但它们对炼制过程和产品质量都有极大的危害。硫化物（如硫醇、硫醚、噻吩等）除对炼油设备有腐蚀外，还会使汽油的感铅性降低，影响汽油的抗爆性；氧化物（如环烷酸、苯酚等）对金属有腐蚀作用；氮化物（如吡啶、吡咯等）在空气中易氧化，颜色变深，汽油的变色与氮化物有关；胶质、沥青质是含有氧、硫、氮的高分子非烃化合物，石油中此类化合物含量越大，则颜色越深。

总之，石油是由各种烃类和非烃类化合物所组成的复杂混合物。根据石油中的硫含量和主要烃类成分的不同，大体上可分为低硫或含硫的石蜡基石油、环烷基石油和中间基石油三类。石蜡基石油含烷烃较多；环烷基石油含环烷烃、芳香烃较多；中间基石油介于二者之间。

我国幅员广大，海疆辽阔，油田分布面广，蕴藏有大量不同性质的原油。

目前已开采的原油以低硫石蜡基居多，大庆等地原油均属此类。其中，有代表性的大庆原油，硫含量低，含蜡量高，凝点高，能生产出优质的煤油、柴油、溶剂油、润滑油

表 1-1 各种烃类对石油产品性质的影响

烃类		密度	自然点	辛烷值	十六烷值	化学安定性		粘度	粘温性能		低温性能	备注: 理想组分为液体烷 烃、环烷烃、少环长侧 链的环烷烃和芳香烃 非理想组分为多环芳 香烃、短侧链的环烷烃 或芳香烃、固体烃、不 饱和和烃
烷烃	正构	小	低	低	高	好	小	最好 (液体)	多环环烷烃和 芳香烃当其侧 链长度增加和 侧链数目增加 时,粘温性能 有所改善	差 (高分子)	中	
	异构		高	低	差 (分支多)	差	好					
环烷烃	少环	中	中	中	中	好	大	好	好 差	好	好	
	多环					差 (多侧链)	差	差				
芳香烃	少环	大	高	高	低	好	大	好	好 差	好	好	
	多环					差 (长侧链)	差	差				
不饱和烃	烯烃	稍大于 烷烃	高	高	低	坏	—	—		好		
	二烯烃	小于环 烷烃				最坏						

和商品石蜡，直馏汽油馏分的感铅性好，每公斤汽油加入 1.3g 四乙基铅后，辛烷值可提高 20 个单位以上；有的原油与大庆原油性质十分相似，其润滑油馏分具有凝点高、含蜡量高、脱蜡后粘度指数高（一般高于 80）的特点；有的原油含胶质、沥青质较多，残炭较高，故粘度比大庆原油大，其高沸点馏分中既含有大量石蜡，又含有较多环状烃，这是和大庆原油的不同点，可以生产出质量好的煤油、柴油和油漆溶剂油；有的原油的特点是含蜡量和凝点都很高、轻质馏分较少，是生产石蜡、地蜡的良好原料。

辽河原油的硫含量低，轻质馏分多，属于低硫中间-石蜡基，是一种质量较好的原油。其汽油馏分辛烷值高达 62。渣油经氧化后可制石油建筑沥青。

胜利原油胶质含量高（29%）、密度较大（0.91 左右），含蜡量高（约 15%~21%），属含硫中间基。汽油馏分的感铅性好，且富有环烷烃和芳香烃，故也是重整的良好原料。柴油馏分可生产轻柴油和专用柴油，因硫含量、氮含量及酸度较高，故需适当精制。润滑油馏分的脱蜡油经适度精制可生产车用机油、变压器油及机械油等，如经深度精制，可制取柴油机油。

有的原油硫含量高，胶质含量高，属含硫石蜡基。其直馏汽油收率较高，感铅性也好。柴油馏分的十六烷值高（63~65），闪点高（86~112℃）、硫含量高（0.59%~0.83%）、酸度大，经过精制后，可生产轻柴油和专用柴油。润滑油馏分中，有一部分组分的粘度指数在 90 以上，是生产内燃机油的良好原料。

有的原油硫含量低，含蜡量较高，属低硫环烷-中间基。汽油馏分感铅性好，且富有环烷烃和芳香烃，故也是重