

石油产品应用手册

石油工业出版社

石油产品应用手册

石油工业出版社编

石油工业出版社

統一書號: 15037·840
石油產品應用手冊

石油工業出版社編輯出版 (社址: 北京六鋪炕石油工業局內)

北京市書刊出版業營業許可證出字第083號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 印張15 $\frac{1}{2}$ * 305千字 * 印1—7,000冊

1960年4月北京第1版第1次印刷

定價(10)2.30元

出 版 者 的 話

在党的建設社会主义总路綫的指引下，国民經济各部門都取得了大跃进的胜利。由于国民經济的大发展，工业、农业和交通运输业对机械設備的需要量将会大大增加。所有机械設備都要用石油产品作为燃料或潤滑剂。随着机械設備的广泛使用，对石油产品的需要必将越来越多。不了解石油产品的使用性質，就不能正确的选用油料，不能保証机械設備的最有效和正常運轉。同时，随着国民經济的发展，国家对石油产品的需要量的日益增多，石油供应队伍也必将壮大，他們也需要掌握石油产品的应用知識，了解油料的性質和用途。

为了帮助用油单位和油料供应单位以及生产单位的广大职工学习石油产品应用方面的知識，我們出版了这本手册。

要想使这本手册的内容完全满足用油单位和油料供应单位的所有讀者的要求，显然是有困难的。因为工作崗位和业务熟悉程度不同，要求也就会不同。因此，我們在这本手册的取材和敘述上只力求作到面向广大羣众。

敘述油料的使用性質，必然要联系到机械設備，若引伸下去，内容将会过分庞大，牵扯的方面也会显得太广。因此，我們在取材和敘述上是以油为主，对于机械設備只作一些必要的說明。

这本手册的出版，是得到許多单位的热情贊助和支持的，有的直接参加了編写工作，有的提供了原始材料。他們

BBL32/02

是：中国人民解放军总后勤部油料部，空军后勤油料部，商业部石油贸易局，上海石油采购供应站，天津石油采购供应站，沈阳石油采购供应站，建筑工程部建筑科学研究院建筑材料室，交通部公路科学研究所，水利电力部技术改进局，北京石油科学研究院第六室，一机部机械制造与工艺科学研究院上海材料研究所，西安电力电容器厂，玉门石油学院等。对于这些单位的领导和同志们的热心帮助，我们在此表示衷心的感谢。

限于我们的水平，书中会有疏漏和错误之处，希望大家指正，以便再版时补充修正。

目 录

第一篇 燃 料

第一章 汽化器式发动机燃料.....	1
第一节 车用汽油	3
第二节 航空汽油	47
第三节 液化汽油	62
第四节 动力煤油	67
第二章 柴油机燃料	71
第一节 轻柴油	76
第二节 重柴油	93
第三章 喷气式飞机发动机燃料.....	96
第四章 锅炉燃料油.....	118
第五章 灯用煤油.....	122

第二篇 潤 滑 剂

第六章 潤滑油.....	128
第一节 摩擦和潤滑原理	128
第二节 潤滑油的制造和精制	131
第三节 车用机油	132
第四节 活塞式飞机用潤滑油	163
第五节 渦輪噴气式飞机发动机潤滑油	169
第六节 高速柴油机油	174
第七节 低速柴油机油	187
第八节 鑽机油	189

第九节	齒輪油	190
第十节	高速机油	198
第十一节	仪表油	200
第十二节	机械油	204
第十三节	特种錠子油	220
第十四节	汽缸油	221
第十五节	車軸油	225
第十六节	农具油	227
第十七节	变压器油	228
第十八节	透平油	233
第十九节	电容器油	240
第二十节	金工油	243
第二十一节	軟麻油	256
第二十二节	真空泵油和扩散真空泵油	257
第二十三节	白色油	265
第二十四节	风动工具油	271
第二十五节	減震器油	275
第二十六节	特种液	276
第二十七节	机械設備潤滑定額参考	294
第七章	废油回收和再生	321
第八章	潤滑脂	348
第一节	潤滑脂的組成、种类和制法	347
第二节	鈣基潤滑脂	348
第三节	鈉基潤滑脂	349
第四节	鈣-鈉基潤滑脂	352
第五节	鋇基潤滑脂	350
第六节	鋇基潤滑脂	357
第七节	复合鈣基潤滑脂	358

第八节 航空潤滑脂	359
第九节 铁道潤滑脂	374
第十节 压延机用潤滑脂	375
第十一节 石墨潤滑脂	376
第十二节 潤滑脂的使用	377

第三篇 其 他 产 品

第九章 溶剂汽油	392
第一节 工业溶剂汽油	392
第二节 橡胶溶剂汽油	394
第三节 油漆溶剂汽油	399
第四节 抽提溶剂汽油	402
第五节 香花溶剂汽油	403
第十章 石蜡、地蜡、凡士林及氧化石蜡	406
第一节 石蜡	407
第二节 地蜡	409
第三节 凡士林	410
第四节 氧化石蜡	412
第十一章 石油瀝青	414
第一节 道路石油瀝青	415
第二节 建筑石油瀝青	424
第三节 特种石油瀝青	436
附 录	443
表1 辛烷值低于100的燃料的品度值	444
表2 辛烷值高于100的燃料的品度值	445
表3 四乙鉛含量毫升/加仑 与 毫升/公斤单位换算表	445
表4 各种粘度单位换算为运动粘度的公式	446
表5 不同仪器测定的粘度换算表	447

表6	在同样温度下几种单位表示的粘度的近似值	449
表7	几种单位表示的压力换算表	451
表8	各国原油及石油产品电桶换算为吨的平均系数	452
表9	石油产品英制或美制加仑换算为公斤的平均数	453
常用术语索引		454

第一篇 燃 料

第一章 汽化器式发动机燃料

汽化器式发动机指的是那种内燃机，其中燃料在进入汽缸之前，先进入汽化器汽化并与空气混合；进入汽缸的不是純粹的燃料，而是燃料跟空气的混合气，混合气由电火花点火燃烧。属于汽化器式发动机燃料的有汽油和煤油。

汽化器式发动机的燃料系統如图 1—1 所示。燃料被抽油泵从油箱里抽出来，经过輸油管和滤清器进到汽化器里。在汽化器的浮子室内燃料的液面保持着一定的高度，这时经过空气滤清器进来的气流在喉管里將燃料吹成霧状噴入进气管里。此时大部分的燃料已同空气混合成混合气体，并经过气閥进入汽缸。在汽缸里燃料吸收汽缸壁上的热而繼續汽化。当火花塞点火时，可燃混合气体就迅速着火燃烧。燃烧后的废气经过排气閥进入排气管和消音器排出。

汽化器式发动机，以四行程型的应用最广，其工作过程如图 1—2 所示。

进气行程：活塞向下运行，进气閥門开放，排气閥門关闭，把燃料和空气混合成的可燃混合气体吸进汽缸里。

压缩行程：活塞向上运行，把可燃混合气体压缩到很小的体积。当压缩到終了时，气体压力达到約 6—10 公斤/厘米

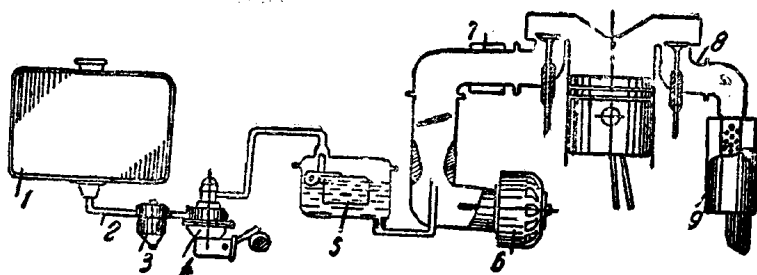


图 1-1 汽化器发动机的燃料系统

1—油箱；2—输油管；3—滤清器；4—油泵；5—浮子室；
6—空气滤清器；7—进气管；8—排气管；9—消音器。

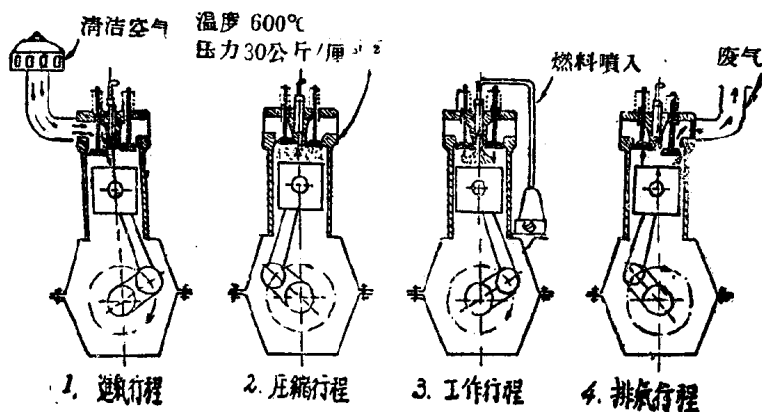


图 1-2 汽化器发动机的工作过程

米²，温度约达300—400℃。汽缸的压缩比越大，气体的压力也越大，温度也随之增高。

膨胀行程：在压缩行程接近終了时，电瓶里电流由电线通到火花塞（俗称电咀），火花塞发出火花将可燃混合气体点燃，燃料就迅速燃烧，产生大量的热能，汽缸中气体体积膨胀，压力骤然增大，将活塞推动向下，产生机械的动能。

排气行程：活塞再向上运行，此时进气閥門紧閉，排气閥門开放，把汽缸里燃烧后的废气通过排气閥門排出去。

然后活塞又向下运行，往汽缸中吸进新的可燃混合气，如此循环下去，燃料在汽缸中不間断的燃烧，产生的热能轉变为动能，使活塞上下运行。將活塞用連杆联接在曲軸上，使曲軸旋轉。几个活塞联在一个曲軸上，就可使曲軸巡迴轉动而产生更大的动能，并使曲軸轉动得非常均匀平稳。例如，一般装置四行程汽化器式发动机的載重汽車，都是六个活塞联在一个曲軸上的。

汽化器式发动机可以作为汽車、拖拉机和飞机的动力机。由于发动机的馬力和汽缸壓縮比大小不同，它們对于燃料的質量指标要求也不同。通常，航空发动机要求燃料的質量較高，汽車发动机要求燃料質量較低。茲將車用汽油、航空汽油、液化汽油和动力煤油等汽化器式发动机燃料的主要質量指标，以及每項指标在使用中的性能加以說明。

第一节 車 用 汽 油

一、 制造車用汽油的方法

制造汽油的原料有石油、可燃气体、煤和油母頁岩等。制取汽油的方法，可分为直餾法，热裂化法，催化裂化法，疊合法，加氢法，合成法，鉑重整法，以及異构化法等。現时市場上供应的汽油，多半是几种不同方法制得的汽油的混合物。

直餾法。除了个別的重質石油外，大部分石油中都含有一定数量的汽油餾份。先將石油在管式炉中加热，然后送到精餾塔中蒸餾，就可以得到一定数量的汽油。若原料油中含

有硫化物和其他有害物質，所得汽油就還要進行化學精制，否則即可直接做為成品。這種汽油是直接從原油中蒸餾出來的，所以叫做“直餾汽油”。環烷基石油的直餾汽油的辛烷值較高，可在60以上，石蜡基石油的較低，一般在40—50之間。直餾汽油中不飽和烴的含量少，所以它的安定性好，誘導期較長。

熱裂化法。石油的重質餾份在高溫高壓下（溫度自490—550℃，壓力在20—70大氣壓）分裂成較小的分子，這個過程就叫熱裂化過程。用這種方法制得的汽油叫做熱裂化汽油，辛烷值可達55—70。熱裂化汽油的缺點是膠質含量多，誘導期短，也就是化學安定性差。熱裂化汽油一般都需要經過化學精制，以除去其中的膠質、硫分和有機酸等有害物質。

催化裂化法。催化裂化是制取高辛烷值汽油的裂化方法，是在有催化劑下進行的。催化裂化一般分固定床和流化床兩種。我國採用的是流化床，催化劑一般是硅酸鋁或天然白土。以催化裂化法制取車用汽油用的原料，是分子量280—330的300—500℃重餾份或260—470℃的寬餾份。催化裂化汽油有很高的抗爆性能，辛烷值可達70—85，並且具有良好的安定性。

疊合法。由兩個或更多的不飽和烴分子結合成為一個較大分子的反應，叫做疊合反應。疊合過程是一種以裂化氣體製造液體燃料的方法。進行疊合反應所用的原料有乙烯、丙烯、丁烯和異丁烯等。疊合汽油主要是由不飽和烴組成的，所以化學安定性低，但辛烷值較高，約在74—84。

破壞加氫。破壞加氫是一種在高溫（380—550℃），高

氫壓（200—700大氣壓）下借助催化劑的作用來進行原料裂化加氫的過程。用作加氫原料的有褐煤、煙煤、重質原油、重油、褐煤焦油、煙煤焦油和瀝青等。催化劑主要是硫化鎢和硫化鉬。加氫汽油的辛烷值約在65—70之間。

合成法。由兩種或幾種簡單物質製成一種比較複雜的化合物的方法叫做合成法。用合成法制取液體燃料的原料是一氧化碳和氫。在石油工業上合成過程有兩種，即常壓合成和中壓合成。合成過程所用的催化劑有鈷、鎳和鐵。合成汽油的抗爆性較低，常壓合成汽油的辛烷值約在55，中壓合成汽油的辛烷值約在37。

除了上述幾種工藝過程外，汽油還可用鉑重整、異構化等方法來製取。

二、 車用汽油的牌號、品種及其使用範圍

目前我國市場上供應的車用汽油，有國產的56號、66號、70號和76號，蘇聯產的A-56、A-66、A-70、A-72、A-74和A-76。

車用汽油的每種牌號，都是根據汽油的辛烷值單位來規定的。例如，國產56號和蘇產A-56，其辛烷值均不低於56個單位，66號和A-66，其辛烷值均不低於66個單位，其他類推。

國產和蘇聯車用汽油，凡是牌號相當的，其質量指標也基本上相同，大多數的指標完全相同，少數指標略有差別，這是由於使用的原油、加工的工藝流程和工廠設備條件不同所產生的。

56號、66號、70號和A-56、A-60、A-66、A-70，都是

用熱裂化方法制成的，叫做裂化汽油，一般為黃色。

A-74是用直餾汽油為基本汽油，加入部分的高辛烷成分混合而成的，叫做直餾汽油，一般為白色或淺黃色。

76號、A-72和A-76 是用催化裂化汽油為基本汽油，加入部分的裂化汽油混合而成的，叫做催化裂化汽油，一般為微黃色並帶有藍色螢光。

前邊說過，車用汽油的牌號是根據它們的辛烷值單位來規定的，因此在選用車用汽油時，要根據汽車發動機汽缸的壓縮比來進行。發動機汽缸壓縮比大，就需用高辛烷值汽油，發動機汽缸壓縮比小，就應該用低辛烷值汽油。如汽缸壓縮比大的發動機使用低辛烷值汽油，就不能得到正常的工作，單位耗油量增加；汽缸壓縮比小的發動機使用高辛烷值汽油，就會造成浪費。所以各牌號車用汽油，都有其使用範圍，只有在規定範圍內使用它們，才能做到經濟合理。當然，在需要與可能之間不能相應時，也可採用稍高或較低的牌號來代替。

根據中外科學研究工作獲得的數據和許許多多的使用經驗證明，各種牌號車用汽油的使用範圍為：56號、A-56和A-60適用在汽缸壓縮比小於6的發動機上；66號和A-66適用於汽缸壓縮比等於6的發動機上；70號和A-70適用於汽缸壓縮比略大於6的發動機上；A-72和A-74適用於汽缸壓縮比大於6、7以上的發動機；76和A-76適用於汽缸壓縮比更大的高速輕便小轎車上的發動機上。

為便於給不同壓縮比的發動機選用相宜的汽油，茲將我國常用的汽車所用汽油的牌號和耗油定額列入表1--1。

近年來，汽車發動機的設計都趨向於增加汽缸壓縮比，

各种类型的汽油汽车所用的车用汽油的

牌号和定额消耗量

表1—1

汽 车 类 型	压缩比	汽油 牌号	定 额 耗 油 公 升/百公里	油箱 容量 (公升)	续驶里 程(滿 載滿油 箱) 公里
1.解放牌載重汽車	6	66	29	150	500
2.格斯AA型載重汽車	4.2	56	20.5	40	215
3.格斯MM型載重汽車	4.6	56	20.5	40	215
4.格斯51型載重汽車	6.2	70	26.5	90	450
5.格斯63型自卸載重汽車	6.2	70	28	90	450
6.格斯63型越野載重汽車	6.2	70	29	195	780
7.格斯55型救護汽車	4.6	56	20.5	40	215
8.派斯653型救護汽車	6.2	70	26	90	450
9.派斯651型大乘坐汽車	6.2	70	26.5	150	475
10.格斯675型越野輕便汽車	4.6	56	15	70	500
11.格斯69型越野輕便汽車	6.2	70	16.5	60	430
12.格斯69A型越野輕便汽車	6.5	70	16.5	75	535
13.胜利牌(M-20型)輕便汽車	6.2	70	11	55	500
14.吉斯5型載重汽車	4.6	56	34	60	200
15.吉姆輕便汽車	6.7	74	18	80	500
16.吉斯6型載重汽車	4.6	56	41	150	260
17.吉斯150型載重汽車	6	66	38	150	515
18.吉斯585型載重汽車	6	66	40	150	515
19.吉斯151型載重汽車	6	66	42	300	710
20.吉斯155型大乘坐汽車	6	66	41	150	400
21.吉斯110型輕便汽車	6.85	76	27	80	350
22.亚格6型載重汽車	4.6	56	43.5	177	440
23.莫斯科人輕型汽車	6.3	70	9	31	400

續表

汽 車 类 型	壓縮比	汽油 牌號	定額 消耗 燃料 公升/百 公里	油箱 量容 (公升)	續駛 里程(滿 載滿油 箱)公 里
24. 星牌20型載重汽車	6.2	70	27.5	110	350
25. 華沙20型輕便汽車	6.2	70	13.5	55	500
26. 道奇T-110和T-118型載重汽車	6.8	74	34	68	200
27. 道奇T-234型載重汽車	6.35	70	32	225	700
28. 道奇T-214型越野載重汽車	6.7	74	30	114	380
29. 道奇T-223型越野載重汽車	6.7	74	30	114	380
30. 奇姆西CCKW型越野載重汽車	6.75	74	32	150	465
31. 斯蒂派克Usb型越野載重汽車	5.82	66	40	150	375
32. 萬國牌M5型越野載重汽車	6.3	70	43	225	520
33. 萬國牌H6型越野載重汽車	6.3	70	43	225	520
34. 大蒙天96型越野載重汽車	5.41	56	79	225	285
35. 斯蒂派克US6×4型越野載重汽車	5.82	66	40	150	375
36. 福特GPW型越野輕便汽車	6.48	70	11.8	56	475
37. 威力斯MB型越野輕便汽車	6.48	70	9.85	56	570

以提高發動機的功率和車速，降低汽油比消耗量，因而要求使用辛烷值更高的車用汽油。所以石油工業部門，也在不斷地提高車用汽油的辛烷值。蘇聯於1956年（ГОСТ2084-56）公布，生產A-66、A-72、A-74和A-76四種牌號車用汽油，取消辛烷值較低的A-56、A-60和A-70；用A-66代替A-56，用A-72代替A-70。我國於1959年1月1日公布，固定標準的車用汽油有66、70和76三種牌號。將辛烷值較低的56號汽油作為石油工業部部訂標準。現將國產車用汽油和蘇聯產車