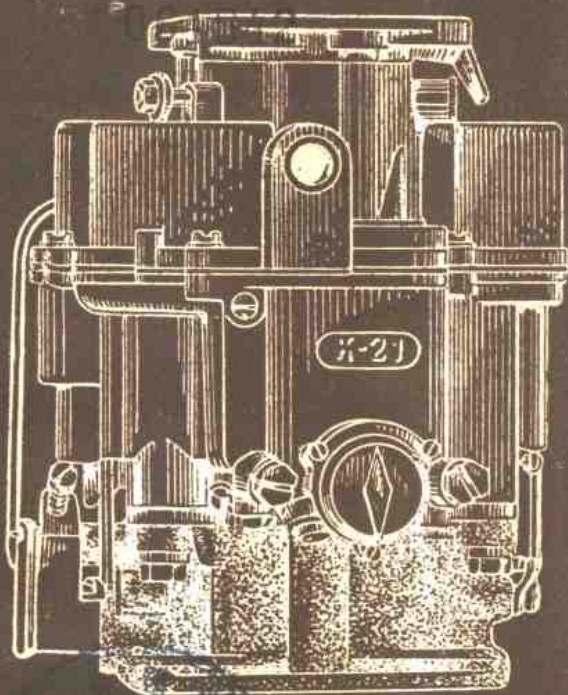
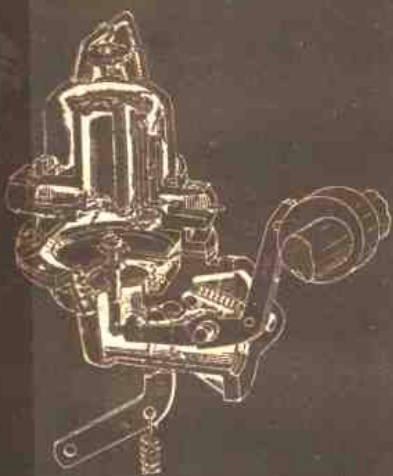
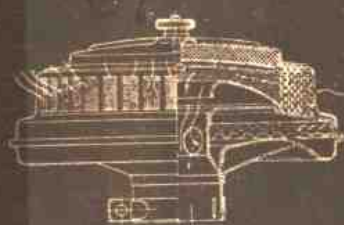




圖書館

汽油汽車燃料系淺說

張應瑩編著

人民交通出版社

汽油汽車燃料系淺說

張應瑩編著

人民交通出版社

本書對汽油汽車的燃料系作了簡單而全面的敘述。內容從燃料的種類和性能，供油系統的組成和汽油的汽化作用等方面談起，使對發動機燃料系的構造和工作原理先有一個初步認識，然後詳細討論汽化器的構造、型式、常用汽化器的實例、進氣和排氣系統，以及汽油錶等，另外附錄汽化器的校驗一篇。

全文深入淺出，通俗易懂，適合於一般汽車從業人員和工人同志們閱讀參考。

書號：15044·4068

汽油汽車燃料系淺說

張應堂編著

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

新華書店發行

公私合營慈成印刷廠印刷

1955年8月上海第一版 1958年10月北京第四次印刷

開本：787×1092 $\frac{1}{2}$

印張：3 $\frac{1}{2}$ 插頁 1

全書 102,000 字

印數：14621-19670 冊

定價(10)：0.55 元

北京市書刊出版業營業許可證出零零陸號

目 錄

第一章 汽車發動機的燃料	I
概述	1
汽油的煉製	1
汽油的成份	3
汽油所含的熱量	4
對於汽油的要求	5
其他燃料	11
第二章 供油系統	13
汽油箱和油管	13
汽油濾清器	15
汽油泵	16
第三章 汽化作用	22
空氣	22
汽油和空氣的理論混合比	23
霧化和蒸發	24
第四章 汽化器的構造	27
簡單汽化器	27
浮子室機構	29
喉管	31
噴油管	32
節氣閥和阻風閥	33
簡單汽化器的缺點	35
起動和怠速設備	36
補償設備	37
加速設備	40

省油設備	41
跟速裝置	42
操縱裝置	43
第五章 汽化器的型式	46
汽化器的一般型式	46
用補償量孔的汽化器	47
降低量孔處真空度的汽化器	50
用活動量針的汽化器	52
用可變喉管的汽化器	59
第六章 常用汽化器實例	63
ME3-14B式汽化器	63
K-22 和 K-49 式汽化器	64
ME3-13 式汽化器	69
K-80, K-80B 和 K-81 式汽化器	70
薩來克斯式汽化器	74
戴尼斯式汽化器	75
史特隆勃式汽化器	79
賴特式汽化器	83
卡特式汽化器	85
第七章 進氣和排氣系統	92
空氣濾清器	92
進氣歧管	93
排氣系統	99
第八章 汽油錶	102
附 錄 汽化器的校驗	104
量孔的校驗	104
浮子室油面的測驗	105
浮子室針閥緊密度的測驗	106
汽化器校驗檯	107
汽油泵的校驗	109

第一章 汽車發動機的燃料

概 述

燃料是一種物質。一般燃料都是由“碳”(C)和“氫”(H)兩種主要元素組成的。在一定的溫度下，燃料和空氣裏的氧(O)能够化合起來，而在化合的時候發出大量的熱能。汽車發動機所產生的機械功，就是利用這種熱能轉變過來的。因為燃料是在氣缸裏面直接燃燒，所以這種發動機叫做內燃機。

燃料的種類很多：有固體的煤、木材、炭；有液體的火油、酒精、汽油；並且還有氣體的天然氣、煤氣等。由於內燃機氣缸內的燃燒必須在一瞬間進行完畢，因而只有氣體和汽化的液體燃料才能合乎要求。其中液體燃料，因為每單位重量中所含的熱量大，體積小，攜帶和儲藏便利，所以應用得最為廣泛。雖然也有採用氣體燃料的內燃機，但是因為氣體燃料體積龐大，攜帶不便，所以採用較少。固體燃料則須先在一發生爐內產生出可燃的氣體（一氧化碳和氫），然後導入氣缸燃燒，也不方便，所以固體燃料應用也不廣。

內燃機可用的液體燃料種類很多，有汽油、煤油、柴油、動力苯和酒精等。這些燃料大都從石油中提煉出來，也有從植物中提煉或用化學方法製成的。因為各種燃料具有不同的性能，因此就適用於不同設計的內燃機。在壓燃式發動機中（俗稱笛士機），燃料是利用氣缸內的空氣經壓縮後所產生的高溫引燃的，柴油最為適宜，因此也稱作柴油機。在電花點火式發動機中，汽油最為適合，因此也稱作汽油發動機。這裏我們要進行討論的，是電花點火式發動機的燃料。

汽油的煉製

石油 汽油的原料是石油。石油是從地面數仟公尺以下取得的。採

集石油時，平常是在有石油的地層上，向下鑽洞直至石油層，再用油泵將石油抽上來，或用壓縮空氣壓上來，也有某些油礦，因為上層受到高壓氣體的壓力，礦油自己會從地下噴出來。石油的品質各礦不同，一般可以分為兩種：

1. 黏性油——這種油的比重較大，顏色深黑，蒸餾以後所剩餘的殘渣極黑，像地瀝青。

2. 蠟性油——這種油的比重較小，顏色較淡，蒸餾以後所得的殘渣，很像平常的蠟。

用蠟性油製成的汽油，品質很好，用黏性油製成的汽油，質地比較差；但是由於科學的進步，改進製法，從黏性油製成的汽油，它的品質已提高到與用蠟性油製成的沒有多大差別。

剛從油礦中開採出來的石油（或稱原油），質地黏厚，並且含有很多雜質，所以要得到適合於內燃機中應用的汽油或燃料時，必須將原油加以煉製。

提煉 煉製汽油的方法有四種：

1. 分餾法——石油中含有沸點不同的許多碳氫化合物，可以用蒸餾的方法將它們分開。用分餾法煉製汽油時，是將原油放在分餾器內逐漸加熱，加熱時汽油的蒸汽就從石油中蒸發出來，將這些蒸汽導出冷凝以後，就得到汽油。假使分餾時將在不同溫度下先後逸出的汽油蒸汽，分別凝聚在不同的盛器內，就可以獲得輕質、中質和重質三種不同的分餾汽油。輕質汽油的蒸發性最好，中質次之，而重質的最差。

用分餾法煉製汽油，產量較少，每一百公升的原油中，只能得十一公升左右的汽油。

2. 裂化法——早在 1891 年，俄國工程師 B. T. 沙霍夫就發明了從重質石油的分餾物裏面提煉汽油的方法。他的方法是把重質的分餾物在高約每平方公分七十公斤的壓力下，加熱到 500°C 。在高溫和高壓下，重質複雜的碳氫化合物，就分裂成為輕質較簡單的化合物，再蒸餾而得汽油，所以出油總量可提高到 50% 左右。

因為這種方法是把重質的碳氫化合物分裂成為輕質的碳氫化合物，所以取名為裂化法，而提煉出來的汽油就稱為裂化汽油。對於汽車發動

機的使用方面來說，裂化汽油和蒸餾汽油並沒有什麼不同。但是裂化汽油有一種本質的缺點，就是當保存的時間較長後，會分泌出一種很難溶解的膠狀物質來，這種膠狀物質能將汽化器的油道、量孔和汽油管等阻塞。

3. 液化法——用液化法煉得的汽油，叫做液化汽油。在煉製時，將油礦裏的天然油氣，先加以壓力使它凝成液體，然後再把這種液體蒸餾成汽油。這種汽油，因為有較高的汽化性，所以常常用來和分餾汽油或裂化汽油滲合使用，以增加冷天的起動性能。從某些品級的天然氣所凝成的汽油，也具有很高的抗爆值。

4. 氫化法——用氫化法來煉製汽油，是近代比較新式的一種方法。這種方法是在高溫和高壓下，把氫氣加到用裂化法提煉汽油後的殘留物裏，並且通過觸媒做媒介（觸媒是一種促進化學作用的物質，在經過化學過程後，它的本身仍舊不變），使氫和殘留物起化合作用以合成汽油。用氫化法煉製汽油時，所得的產量很高，從一百公升的裂化殘留物中可以提煉得一百另四公升的汽油，多出來的四公升汽油，就是加入的氫氣生成的。

還有一種氫化法是使煤和氫氣化合成為汽油，先將煤研成細小的末子，與一定量的汽油調和在一起，然後把它放在高熱的盛器裏，再將氫氣用高壓力泵入。因為盛器裏的壓力非常高（約有二百個大氣壓力），並有白金做觸媒，所以經過連續的化合作用，就製成汽油。用此法煉成的汽油，再經過一次蒸餾後，就成為我們合用的汽油。每 3.65 噸煤，可以煉製得一噸的汽油。

汽油的成份

汽油的組成 汽油並不是一種單純的化學物質，而是由很多種碳氫化合物混合而成的；其中每種碳氫化合物，都有它自己不同的化學結構和物理性能。

按照分子的結構，可以把所知道的碳氫化合物分成四大類，就是：烷屬烴、烯屬烴、環烷烴和芳烴。

1. 烷屬烴——烷屬烴的碳原子和氫原子的關係，符合於分子式

C_nH_{2n+2} 。這種烴已經由氫完全飽和，在低溫時化學性質頗為穩定。屬於烴屬烴的碳氫化合物，在正常的外界情況下，有著各種不同的形態：氣態的由 CH_4 到 C_4H_{10} ，液態的由 C_4H_{10} 到 $C_{12}H_{26}$ ，另外還有固態的烴屬烴。

在汽車用的汽油中，烴屬烴一般佔到 30~60%，其中主要的烴屬烴有下列幾種：己烷（ C_6H_{14} ）、庚烷（ C_7H_{16} ）、辛烷（ C_8H_{18} ）、九烷（ C_9H_{20} ）、十烷（ $C_{10}H_{22}$ ）、十一烷（ $C_{11}H_{24}$ ）、十二烷（ $C_{12}H_{26}$ ）及十三烷（ $C_{13}H_{28}$ ）。

2. 烯屬烴——烯屬烴的碳原子和氫原子的關係，符合於分子式 C_nH_{2n} 。這種烴並沒有由氫完全飽和，所以在溫度較高和保存時期較長時，有生膠的傾向。

在把重質碳氫化合物的分子分裂成為較輕的分子而獲得的裂化汽油裏面，時常含有相當多的（達 20~40%）不飽和的化合物（即烯屬烴）。所以為了防止生膠起見，裂化汽油須加以特殊的處理。

3. 環烷烴——在環烷烴中，碳原子和氫原子的關係和烯屬烴相同，也符合於分子式 C_nH_{2n} 。但是它的分子結構和烯屬烴的結構不同。烯屬烴是鏈狀的，而環烷烴是環狀的，因此物理性質也有所不同，環烷烴不容易發生突爆。

4. 芳烴——芳烴符合於分子式 C_nH_{2n-6} 。苯是屬於芳烴的一種燃料。芳烴的分子結構是環狀的，具有較高的抗爆性，所以是汽油中所希望含有的成份。可惜汽油中包含的芳烴不多，很少超過 10%。

由於汽油中所含各種碳氫化合物的沸點各有不同，所以汽油的沸點範圍很廣，平均在 $50^{\circ}C$ 到 $200\sim 225^{\circ}C$ 之間。在一定溫度下，定量汽油所發生的汽化量的多寡，是決定這種汽油的優劣的重要指標之一。

汽油所含的熱量

汽油的熱量 汽油所含的熱量，也就是它的能量。熱量的單位是“卡路里”，簡寫作“卡”。標準的“卡”，是使重量為一克純水的溫度從 $14.5^{\circ}C$ 升高到 $15.5^{\circ}C$ 時所需的熱量。簡單的說：一卡就是一克水，增高攝氏溫度一度所需的熱量。“仟卡”就是一仟卡，也就是使一公斤的水

增高攝氏溫度一度所需的熱量。一公斤汽油所含的熱量平均是10,500仟卡。

“能”是可以轉變的，機械能可以轉變為熱能，而熱能也可以轉變為機械能。當車輛行駛時，如將制動踏板踏下，車輛就漸漸停止下來，這時車輛的機械能就轉變為在制動器上所產生的熱能。在內燃機中，燃料在氣缸裏發生燃燒，產生熱能，從而推動活塞，轉動曲軸，這就是將熱能轉變為驅動車輛的機械能。

汽油熱量的分配 汽油在發動機氣缸內燃燒時所產生的熱能，並非都能轉變為機械能，大部份的熱量從廢氣中和發動機的冷卻系內消失掉，再加上發動機內部的摩擦損失，發動機所輸出的機械能，只有汽油熱能的24%左右；關於傳動和行車部份等的消耗可參閱下表。

假定汽油所產生的全部熱量是100%，那末它的分配大約如下：

消耗於發動機部份的：

冷卻系.....	35%
廢氣.....	35%
排氣系.....	1.5%
發動機的摩擦.....	5%
消耗於傳動及行車部份的.....	10%
消耗於克服行駛阻力的.....	13.5%
全部的總和為.....	100%

對於汽油的要求

發動機燃料的基本要求 汽車發動機的燃料必須合乎許多要求，以使汽車應用便利，工作可靠。按照汽油發動機的構造和使用上的特點，我們對於燃料有以下的要求：

1. 汽化性優良——1) 起動容易；2) 曲軸箱的稀釋度最小；3) 汽障情況極少；4) 加速性快而且平穩；5) 分配性優良。

2. 運用經濟。

3. 純潔——1) 結膠傾向極小；2) 含硫量極小。

4. 抗爆性優良。

上述燃料的每一種性能，都能對發動機的運用起一定的影響；但是其他因素，例如：發動機的設計、氣候、公路的等級和拔海的高度等，也都有影響。所以在選擇汽油作為燃料的時候，必須同時考慮到運用的客觀情況。

汽化性 汽油的汽化性是否良好，可以影響到發動機的起動性能、曲軸箱的稀釋程度、發生汽障的情況、發動機的加速性能以及燃料的分配性能。汽油的汽化性便是它的蒸餾性。蒸餾性可以用蒸餾器來測定，它的裝置可參閱圖1。將一定量的汽油（如100立方公分）倒入蒸餾器1內，在蒸餾器的塞子裏插上溫度計2；在蒸餾器的旁邊有導管3，通過冷凝器4，引伸入量杯5的裏面。將蒸餾器加熱時，汽油的溫度就逐漸上升。當第一滴汽油滴入量杯裏的時候，即蒸餾開始，稱為“始點”，這時的溫度稱為“始點溫度”。這樣繼續進行，一直到器內的汽油蒸乾，於是蒸餾工作終止，稱為“終點”，這時的溫度稱為“終點溫度”。按照在蒸餾過程中的不同溫度下，所蒸餾得的汽油百分數，可以繪成一條蒸餾曲線，如圖2所示。“始點溫度”是曲線的最低點，“終點溫度”是曲線的最高點，曲線的其他部份則表示汽油蒸發量百分之幾時的溫度。

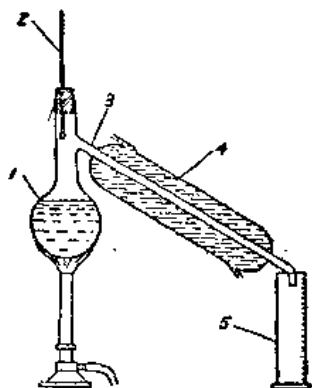


圖1 燃料蒸餾裝置簡圖

1-蒸餾器；2-溫度計；3-導管；

4-冷凝器；5-量杯。

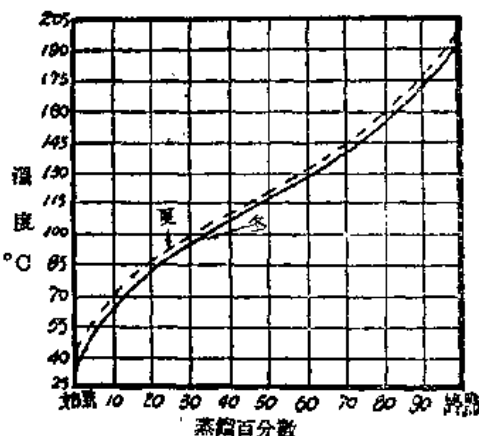


圖2 汽油的蒸餾曲線

汽油的蒸餾溫度可以用來判別汽油的優劣。

1. 汽油的起動性能決定於該汽油蒸餾 10% 時的溫度。如果這個溫度愈低，即在低溫情況下，有足够的汽油汽化，那末冷發動機的起動就愈容易。如果這個溫度較高，起動就比較困難。

我們知道，如要發動機起動容易，那末在起動的時候，燃燒室裏必須有足够的、能够燃燒的混合氣存在。這種混合氣，按重量計約是由 15 份空氣和 1 份汽油混合而成的。當發動機冷的時候，同樣份量的汽油只有小部份會起汽化作用。因此，爲了彌補汽化的不足，就要求供給較多量的汽油。一般常利用汽化器的阻風閥，關閉進口的一部份來減少空氣進入量，另一方面再增加供油量。當阻風閥完全關閉時，空氣和汽油的混合比將被減少到約 $1\frac{1}{2}$ 份的空氣和 1 份汽油的重量比。

所以，如果蒸餾 10% 的溫度低時，發動機起動就很容易，而且汽油的浪費也較少。

2. 汽油蒸餾 50% 時的溫度可以決定發動機的暖起速率，提早停止供給起動所用濃混合氣的時間。若蒸餾 50% 的溫度低，發動機的走熱時間就可以縮短，因而增加了它的經濟性。

3. 蒸餾 97~98% 的溫度或終點溫度，表示汽油稀釋曲軸箱內潤滑油的可能性。蒸餾的終點溫度高，說明汽油中所含質重、不易蒸發的成份多。汽油進入氣缸後，這些成份一般是成液體狀態黏附在氣缸壁上；隨後和潤滑油混合而流入發動機的曲軸箱內，於是潤滑油被稀釋，失去了潤滑性能，進而增加發動機零件的磨耗。爲了使曲軸箱的稀釋程度極小，我們就要求汽油的蒸餾終點溫度低。

汽障 汽障也稱爲汽阻。汽油在汽化器、汽油泵和輸油管內，由於受到了過高的溫度，致使部份汽油發生汽化。在油管裏含有了油汽，將使汽油的輸送受到阻礙；而且，在這種油汽流到汽化器的噴口時，噴口所噴出的就只是油汽而不是汽油，這樣發動機就會感到供油不足。爲了防止在供油系內發生汽障，汽油的汽化性也就不能太強。同時在發動機上，應盡量不使供油系的溫度過高。所以在設計的時候，應使供油系和發動機的排氣歧管或其他熱源遠離。有時，在汽化器與排氣歧管之間，或在輸油管與排氣管之間裝上絕熱材料。

汽障的情況，在夏季比冬季容易發生。因此在夏天，汽油內常常滲

入一些汽化性較低的燃料，以減少汽障發生的可能性。

加速性與分配性 汽油的加速性是否良好，加速時是否平穩，主要是依據汽油大部汽化的速率而定。因為汽油大部汽化的時間越短，那末在加速時，混合氣的配合就越好而且越快，結果加速的性能也就越加優良。

一般的汽車發動機都是多缸的，所以汽油的分配性也是它使用上的一個重要因素。假若燃料在發動機各氣缸內的分配不平均，那末發動機的運轉也就不能均勻，車輛的運行也不能正常。要能獲得良好的分配，燃料在進入發動機氣缸之前，應能幾乎完全汽化完畢，而且和空氣已適當地混合好。因此，分配性的好壞也是根據燃料的汽化性能而定。

運用經濟性 車輛每單位里程的運行費用，與燃料的經濟性有很大關聯。燃料的經濟性包括兩個因素：即每公升燃料的價值以及每公升燃料所能行駛的里程。

純潔性 燃料的純潔性是由它的結膠傾向和含雜質的多少而判定的。

應用裂化汽油時，在進氣歧管和氣閥等處常容易發生結膠現象，這是由於汽油在進行裂化過程時，一部份碳氫化合物起了氧化作用而形成的。汽油蒸發以後，遺留下來的膠質起先是軟而黏的，等到它受到高溫後，就逐漸硬化黏結得像油漆一樣。

為了防止燃料過快的膠化，在裂化汽油裏常常加入一種穩定劑。但我們必須瞭解，穩定劑只能延遲膠質形成的速度，却不能消除汽油的結膠性，所以在領用到裂化汽油後，應當盡先應用以免日久結膠。汽油和空氣接觸的面積越大，它結膠的機會也就越多，所以碰到油箱中存油不多，或車輛的停用日期較長時，就應該將汽油完全放出以減少結膠的機會。

汽油有無色的、黃色的和紅色的多種，至於這些顏色並不能標示它含膠質的程度，所以我們不能主觀地以顏色作為判斷的依據。

摻入汽油中的防膠穩定劑，一般採用石碳酸、焦性沒食子酸或苯胺，它們的加入量約百分之三左右。

幾乎我們所知道的石油都含有或多或少的硫質，有些石油的含硫量

可以高達4%。在進行煉油蒸餾時，這些硫質，就分配到各蒸餾物內，一部份即包含在汽油之內。

當汽油與適量的空氣混和，燃燒後可以形成兩種生成物：即二氧化碳（ CO_2 ）和水（ H_2O ），這時的水是以一種過熱蒸汽狀態出現的。倘若汽油中有硫質存在，那末在汽油燃燒時，硫質也同時發生燃燒，形成二氧化硫（ SO_2 ）。二氧化硫先和水蒸汽化合成為亞硫酸（ H_2SO_3 ），然後在壓力下成為硫酸（ H_2SO_4 ）。硫酸對金屬是有腐蝕作用的，因此發動機的機件將會受到侵蝕，而縮短使用壽命，所以汽油中的含硫量越少越好，一般要求最高不得超過0.01%。

抗爆性 一公升的汽油約重0.7公斤左右。我們已知道汽油是碳和氫的化合物；按重量來說，其中碳重約為0.58公斤，而餘下的0.12公斤是氫。使一公升汽油完全燃燒所需要的空氣裏，約含有氧2.25公斤、氮（ N_2 ）8.5公斤以及少量其他氣體（如氫、氫、氫等）。在一公升汽油燃燒的時候，空氣裏的2.25公斤氧，約有1.3公斤與0.58公斤的碳化合成為一氧化碳（ CO ）和二氧化碳（ CO_2 ）。如果燃燒完全時，所有的碳都將化合為二氧化碳。可是，在發動機氣缸內完全燃燒是不能做到的，所以一氧化碳亦必然會同時形成。

當碳與氧化合的時候，就放出大量的熱量，這些熱量就轉變為機械能以驅動發動機。燃料中的0.12公斤氫則與空氣裏餘下的0.95公斤氧化合，成為1.07公斤的水，因此每一公升的汽油燃燒時，將產生比一公升還多的水，這些水是蒸汽狀態的，與燃燒後的廢氣一齊排出發動機之外。水蒸汽在熱天尚無多大關係，但在冬天，因為遇冷而部份凝結，常可以使消聲器生鏽和腐蝕。至於空氣裏的氮，因其化學性很是穩定，在燃燒過程中並不起變化，它的作用是把氧沖淡，以免純粹的氧燃燒過於劇烈，溫度過高。

發動機氣缸裏的燃燒溫度，經測定約在 2200°C 到 2500°C 之間。

在一定限度內，混合氣在氣缸裏所受的壓力越高，則燃燒後所產生的功率也越大。混合氣燃燒後所產生的壓力約等於壓縮壓力的四倍。每平方公分受7公斤壓縮壓力的混合氣，在燃燒後可以產生每平方公分28公斤的壓力。如果把壓縮壓力提高到8.5公斤，那末發動機所產生的功

率將大大增加，因為燃燒後的壓力能提高到每平方公分 34 公斤的緣故。

當氣缸內的壓縮壓力很高時，混合氣就不再是均勻地燃燒，而是趨於爆燃（突然猛烈的燃燒），使發動機發生突爆。突爆除了發生一種金屬擊壁外，還會使發動機的功率下降、氣缸頂部的溫度升高、冷卻系過熱、汽油消耗量增加，並且使火花塞、活塞、連桿、曲軸和軸承等都受到震擊。

為了瞭解突爆的情況，研究工作特地製了一種發動機來進行研究。這種發動機可以很清楚地拍攝燃燒過程的像片。經研究得知，從火花塞發出的火花，先將混合氣點燃，然後火焰就向四週一層層地蔓延開去。已經燃燒部分所發出的高熱與膨脹，可使未燃燒的混合氣受到壓縮和溫度的進一步提高。由於這種壓力和溫度的過份提高，就使末端的未燃部份在火焰還未到達之前發生爆燃，同時產生極高的壓力，它像鐵鎚一樣的敲擊在活塞頭和氣缸壁上，發出我們所聽到的擊聲。

汽油的抗爆性是用辛烷值來表示的。測定汽油辛烷值的方法是將一種混合液和受驗的汽油作比較。這種混合液是由不同百分比的異辛烷（有良好抗爆性的）和庚烷（易生突爆的）配合而成的（這兩種都是汽油的成份）。進行比較的時候，是用一台壓縮比可以調節的單氣缸發動機，在不同的壓縮比下試驗，求得一個使受驗汽油開始發生突爆的壓縮比，然後再用這個壓縮比試用不同百分比的混合液，直到發生突爆為止。這時混合液中所含異辛烷的百分比量，就稱為受驗汽油的相當辛烷值。例如含 60% 異辛烷及 40% 庚烷的混合液在某壓縮比時發生突爆，那末在相同壓縮比下開始突爆的汽油的辛烷值就是 60。抗爆性和純異辛烷相同的汽油，它的辛烷值就是 100。

現代汽車發動機的壓縮比約是 6.0~6.5，要求用辛烷值 66~70 的汽油。假使汽油的辛烷值過低，那末在氣缸裏就將發生突爆，使活塞受到像用鐵鎚一樣的敲擊。我們的理想是很平穩地將活塞推下去，而不是像用鐵鎚把它敲擊下去（參閱圖 3）。

汽油的辛烷值並不是相同的。辛烷值低的汽油，有兩種方法將它提高：一是摻入其他燃料，二是摻入其他化合物。

第一種方法是在汽油裏摻入苯或酒精。如果摻和百分之三十至四十

的苯或酒精，就可獲得很高的抗爆性。但是酒精和苯所發生的熱量都沒有汽油來得多，所以在應用這種摻和燃料時，如要達到良好的燃燒，必須使混合氣加濃。

第二種方法是在汽油裏摻入一種化合物；這種化合物我們常稱它為抗爆劑。碘是一種很有效的抗爆劑，但它能損害發動機的金屬。最有效的抗爆劑是乙基液，這是一種含鉛化合物（四乙鉛）的複雜混合物。在汽油裏摻入約 0.15% 以下的乙基液時，就可以使汽油的辛烷值增加 10~15。摻和乙基液的汽油叫做乙基汽油或鉛化汽油。乙基汽油是有毒的，所以通常把它染成紅色以示危險。

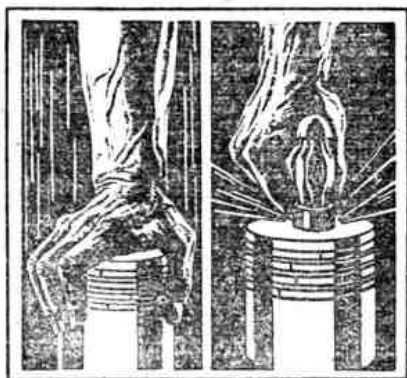


圖 3 像將活塞推下而不是錘擊下去！

一座用低辛烷值汽油不發生突爆的發動機，改用高辛烷值的汽油也並不能提高它的效率。發生突爆的發動機，如果改用辛烷值較高的汽油則可使突爆停止，若還不停止，那末某些機械就必須加以適當的調整。在應用低辛烷值汽油的時候，把發火時間延遲也可以消除突爆現象，但相應地，油量的消耗將增加、發動機將過熱，同時動力也減小。

現在一般常用的汽油，它的辛烷值為 66、70、74 三種。汽油的品級常以辛烷值來表示，寫成：A-66，A-70，A-74。在前面的字母“A”表示汽油，後面的數字則表示辛烷值。

其他燃料

煤油 煤油也是從石油中提煉出來的一種碳氫化合物。煤油從石油中蒸餾出來的溫度範圍是 180°C 到 300°C。煤油的汽化很困難，所以在汽車發動機中很少應用，但可以在低速度的拖拉機發動機和低速而負荷恒定的固定式發動機中應用。不過任何把煤油作為燃料的發動機，在起動的時候，都必須先用汽油來發動，等到發動機走熱後再將汽油切斷而

換入煤油。應用煤油或其他揮發性油的發動機，爲促使燃料加速蒸發，在進氣機構中常備有加高溫度的裝置，一般常利用發動機排氣歧管所放出的熱量來進行預熱。有了這種裝置後，燃料雖然加熱很多，可是因爲煤油的蒸餾末溫度很高，總易發生曲軸箱潤滑油稀釋的現象，使發動機的機件增加磨損。

動力苯 動力苯是製造焦炭或煤氣時的副產品，也是碳和氫兩種原素組成的碳氫化合物。動力苯的抗爆性很好，所以常常將它和汽油混合應用，以提高汽油的抗爆性。動力苯也可以單獨使用，但是它燃燒後的廢氣有強烈的臭味，而且純粹的動力苯當溫度約在攝氏零下5度時就會凍結，因此限制了在冬季應用的範圍。動力苯在氣缸內又易產生積碳；在提煉不良時，它所含有的硫質和硫化物會腐蝕機件，使發動機磨蝕很快。

酒精 酒精也可作爲內燃機的燃料。它和汽油、苯等的主要區別是它不是單純的碳氫化合物，而是由碳、氫、氧三種原素組成的。有些酒精是從木材中蒸製出來的，稱爲甲醇，化學分子式是 CH_3OH ，沸點是 65°C ，比重爲 0.800。有些酒精是從穀物及薯類中提煉得來，稱爲乙醇，化學分子式是 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ，這是一種沒有顏色的液體，沸點是 78.3°C ，比重爲 0.806。酒精不易蒸發，所以冷天起動比較困難，而且所含的熱量也比其他液體燃料低得多。但另一方面它的抗爆性很好，容許較高的壓縮比；它燃燒後的廢氣，沒有惡烈的氣味，沒有煙，在發動機的氣缸內也不易產生積碳。酒精除可以單獨作爲內燃機的燃料外，也可與汽油混合使用，作爲抗爆劑。在辛烷值 60 的汽油裏，摻 20% 酒精時，可以將辛烷值提高到 74。