

发动机燃料制造
上

北京石油学院

江苏工业学院图书馆
藏书章

對發動機燃料的要求及其原料來源

(1) 航空汽油及車用汽油

1. 餾分組成：

汽油的汽化性能（汽化度）一般是用恩氏蒸餾的結果來表示的。燃料的汽化性能需要滿足多方面的要求：要使發動機能迅速地發動起來，能迅速地燒熱和加速，能順利地從一個操作條件轉換到另一個操作條件，還要使燃料能在多汽缸發動機的名個汽缸中均勻分配，不但如此，燃料應具有這樣的汽化性能以便潤滑油稀釋儘可能也少，並使氣塞和汽化器結冰現象不發生。我們已經知道，一般用恩氏蒸餾的某些點來判斷燃料的汽化性能是否滿足要求，例如10%點決定起動性能，50%點代表燃料的「變速性」（即燃料的「適應性」），90%點及終餾點代表汽油的總汽化度和引起潤滑油稀釋的可能性等々。為了更進一步地來理解燃料的餾分組成對發動機操作的影响，我們首先要討論一下汽化器式發動機燃料在使用中汽化及分佈到各汽缸中進行燃燒的情況。

應當指出，汽油在所謂「汽化器」中實際只開始有一部分汽化，而不是全部汽化。在汽化器的擴散管和混合室中，汽油被分散成很細的顆粒，在空氣中形成霧狀，汽油中比較輕的組分在顆粒表面蒸發，油汽擴散到空氣中形成氣相混合物。在通到各汽缸的「分配管」中汽化仍繼續進行，但一般在進入汽缸前汽油並不完全汽化，也不需要完全汽化。在航空發動機中由觀察結果發現如果有55%汽化即不致影响動力輸出。如果只有45%汽化也還可以操作，但潤滑油稀釋的傾向就大大增加了。這是因為大量液體的汽油進入汽缸後，來不及全部汽化，而一部分液體汽油就將汽缸壁上的潤滑油洗掉，並且能穿過活塞環圈進入曲柄箱，使潤滑油被稀釋。

汽油中重的组分不但在分配管中不能完全汽化，而且由於通过管子弯头等关係，使液体颗粒在管壁上聚成膜状。油膜虽然也还能汽化，但终有一部分直接流入汽缸之内。油汽和空气的混合物是能均匀地分配到各个汽缸中去的，雾状油粒已不能很均匀地分配到各汽缸去，而在进气管（分配管）中以膜状存在的油则分配更不均匀。因而使进入某些汽缸的混合物中含燃料过少（过贫），而由於过多的液体进入了另一些汽缸，这些汽缸中燃料对空气的比例又特别大（过富）。如果在正常操作中燃料有一部分不汽化，分配过於不均匀，则整个发动机的功率不能發揮，爆震现象加剧，汽油耗量不经济，润滑油稀释现象严重，而且机器容易磨损，甚至使曲柄轴折断。在使用加铅汽油时，影响特别厉害。这是由於四乙铅（沸度 200°C ）集中在液体颗粒和液膜裡面，因此主要都跑到过富的汽缸中去，而到过贫的汽缸中去的很少，因此后者更容易發生爆震。

由於分配均匀与否是和汽化完全与否有直接关係的，那么显然燃料的恩氏蒸馏 90% 度和终馏度如果过高，就会使分配过於不均匀，因而產生上述不良後果。

表（1-1）说明终馏度对机器磨损的影响。

表 1-1

汽油终馏度 $^{\circ}\text{C}$	行車 20 公里後之平均磨损量、微米	
	汽 缸	活 塞 圈
235	332	28
180	97	9

表（1-2）指示汽油 90% 馏出度与润滑油稀释之关係。

表 1—2

汽油 90% 馏出点, °C	发动机操作不同时间后润滑油中含燃料量, %		
	6 小时	12 小时	18 小时
200—210	7.5	8.2	8.9
170—180	3.7	4.0	4.3
145—150	3.0	3.2	3.4

以上讨论的是在发动机操作条件比较稳定时，由于燃料过重所发生的不利影响。如果相反地燃料过轻，又会发生气塞现象。对于航空发动机来说，这问题更为严重，因为当飞到高空时，气压降低，燃料更容易汽化。在燃料吸入管道中发生气泡，使燃料泵供应燃料的数量和压力都减小，或甚至使燃料输送完全停止，因此航空汽油的蒸汽压规格较车用汽油低，而且一般还规定初馏点不能低于 40°C 。

馏分过轻的另一个危险就是会引起汽化器结冰。汽化器中进气门（油门）以及混合物进汽缸的分佈管结冰的后果是使混合物进入汽缸的通道截面减小，压力降增加，因而降低发动机转速和功率；甚至有时把油门完全冻住，使发动机不能操作。

结冰的道理是由于在汽化器中燃料汽化需要大量潜热，而由外面传热进来的速度很慢，汽化在接近于绝热状态下进行，混合物的温度因此要降低到 $15-20^{\circ}\text{C}$ ；当燃料过轻时，燃料全部或接近全部在汽化器中汽化，则温度降低更多。如果空气进入汽化器的温度是 $10-25^{\circ}\text{C}$ 左右，其中可能带有相当数量的水份，在汽化器中由于温度降低，达到露点，能使水分不但冷凝，而且结冰。特别是当空气中原本含有液体水（雾，雨）时，汽化器结冰的危险更大。

我们知道馏分过轻会引起汽化器结冰，但很难说恩氏蒸馏

的那一英吋對這個現象的發生起決定性作用。有的汽油規格規定10%英吋加50%英吋的溫度總和不得低於 135°C 。就是為了防止氣塞和汽化器結冰現象之發生。此外初餾英吋不許过低對汽化器結冰也有些關係。

由上可見，即使發動機只在一個固定條件之下操作，燃料的餾分組成太重或太輕都是不利的。實際上，汽車或航空發動機的操作條件是時常要變換的，而且要在不同的大氣溫度下能順利地操作，對燃料餾分組成因此要有更嚴格的要求。

現在我們再來看一下燃料餾分組成與發動機之啓動，燒熱加速，及變換操作條件的關係。

為了使發動機容易開動，燃料應儘可能多含輕組分。輕組分的多少通常是用10%餾分英吋來代表的。在開動的時候發動機是冷的、進氣管（分佈管）也是冷的，所以汽油中就有很大的部分在進入汽缸前不能汽化，而液體進入冷的汽缸又不能燃燒。因為混合物組成的燃燒下限相當於 $\alpha = 1/11$ 左右。如果燃料只有一小部分汽化，就必須大大增加燃料對空氣的比例，才能使油汽與空氣的混合物組成達到下限以上。事實上，根據實際消耗的燃料來計核，啟動時所用的混合物組成常相當於 $\alpha = 0.4$ 或更低。這時所用的燃料大部分以液體狀態進入汽缸，不能完全燃燒掉。不但引起燃料使用上的不經濟，而且會引起潤滑油稀釋及發動機的磨損。燃料的10%英吋愈高，啟動所需時間愈長，這些現象也就愈嚴重。由於空氣溫度對汽比百分比是有很大影響的，所以大氣溫度愈低時，所需的燃料10%英吋愈低。

發動起來以後，為了使機器轉入正常操作必須先使機器燒熱。此時和開動時也有相類情況。如果燃料太重，則需很長的時間才能燒熱，也就會消耗過多的燃料並引起潤滑油稀釋和機器磨損等不良後果。但在這一階段中，燃料需要有很大一部分汽化，因此不再是10%餾分英吋，而是50%餾分英吋決定燃料使機

器燒熱和加速的性能，因為50% 癸一般能比較好地代表汽油主要部分的汽化性能。過去的規格有時規定35% 癸及65% 癸不得超過若干度，也具有同樣的意義。實際上10% 癸及90% 癸在一定程度上也影響發动机燒熱的快慢，圖1—1 可以被用來從餚分組成和大氣溫度找出使汽車發动机熱足所需要走的公里數。由此圖可以顯示雖然10% 癸和90% 也有影響，究竟是50% 癸的影響最大。

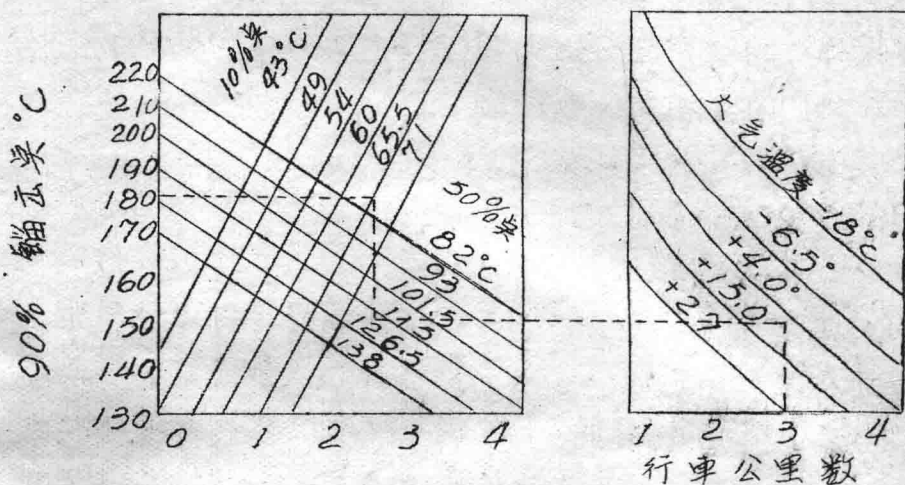


圖 1—1

餚分組成對發动机燒熱的影響

在發动机燒熱了以後，也時常要變換操作條件，例如汽車在超過另一輛車的，需要很快地加速。這時燃料的進入量驟然增加很多，而進氣管的溫度需要有幾十秒鐘才能轉變過來。在這段時間之內，進氣管溫度過低，如果燃料過重，有較多部分不能汽化，因此就可能達不到很快加速的要求。為了使發动机能順利地加速，顯然需要燃料中不含過多的重組分，因此90% 餚示癸不能過高。

最後，對車用汽油的餚分組成的要求還應隨使用地區和季節而有所不同，因空氣溫度對燃料的汽化是有很大影響的。在有些國家冬用和夏用汽油是有不同的規格要求的。

参考文献：必须複習石油工学三卷第一分册9—12頁。下列文献可供以後参考：

(1) ЛОСИКОВ 著：“ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ,” С.26—36, 及 С.50—57,
ГОСТОПТЕХИЗДАТ, 1955,

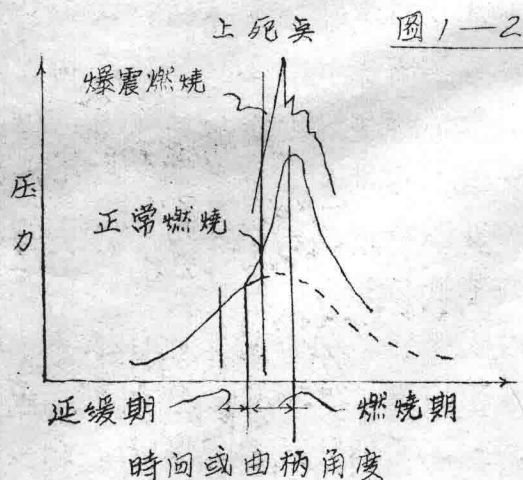
(2) GOODGER: “PETROLEUM AND PERFORMANCE”
p. 193—206.

Buttsworth Scientific Publications.
London, 1953

(3) ПЯТКО И СЕМЕНИН: 「发动机燃料、润滑油与水」
2. 抗爆性： 第一册，第四章。

在石油化学課程中已討論了烴類氧化的机理以及爆震現象的化学本性。为了要更进一步地說明对汽油——特别是对航空汽油的抗爆性的要求，我们首先要將正常燃燒和發生爆震的燃燒情况作一比較，並且要考慮一些主要因素对爆震的影响。

发动机汽缸中的燃料在压缩行程中已开始氧化，產生局部氧化的產物。在活塞到达上死点以前二十度左右用电火花点火，这时虽然混合物的温度已达三四百度，压力已达十个大气压左右，但是在点火後混合



物还需要经过一个「延緩期」才能發出火焰。实际上，氧化鏈反应的誘導过程在打火以前已经开始了，而由於电火花供给的能量，在火花附近鏈反应就大大地加快起来，但还要经过0.001—0.004秒的準備時間（即延緩期），火焰才开始發生並以10—50 公尺/秒的速度傳播出去。如图1—2所示，一般在活塞达到上死点以前幾度开始燃燒，这时压力比較快地上升。在正常燃燒中，火焰在曲柄軸又轉动了十幾度以後就由火花附近傳播到了汽缸的另一端，燃燒大体上能比較完全。但是在离打火塞最远的混合物中，当火焰沒有傳播到那裡以前，氧化反应还在继续进行。如果燃料的化学組成不合适，抗爆性不够高，在这离火花最近的区域中的某些过氧化物的濃度很高，这时由於受到火焰的幅射及燃燒所產生的压力的影响，或者被前进的火焰的舌头捲着時，就几乎不再经过延緩期而以爆炸的方式燃燒起来，由此產生的爆震波使其他尚未燃燒的部分也几乎同時着起火來。其结果不但產生不正常的高溫和高壓，而且發动机也發生震動。

不論是正常燃燒或爆震燃燒都可以認為是分成兩段發生的。第一階段是着火前的氧化。这种氧化是在低於自然点的溫度之下進行的，時常伴随着微弱的發光，因之称为冷焰燃燒。冷焰燃燒與完全燃燒不同在於它的產物主要是局部氧化的產物，如醛及过氧化物等放出的熱也较少，但究竟还是放熱的，混合物的溫度因之而升高。可能有一部分產物暫時达到很高的溫度，因而放出光來，也有人認為C₃以上的燃料在局部氧化的过程中所起的某些反应，例如醛氧化成过氧酸的反应引起化学發光效应，給出冷的火焰而溫度上升很少，然後过氧化物再分解時才放出大量的熱，使溫度大为升高。由此或者由於外部加入熱能的影响，就可以引起完全燃燒。

如果混合物在冷焰燃燒的溫度壓力条件下停留的時間过長，

如果溫度過高，或者如果燃料本身的化學特性不合要求，就可以在冷端燃燒階段產生過高的過氧化物濃度，因而在第二階段就發生爆炸性的燃燒。實驗結果證明在爆震發生以前的过氧化物的濃度的確定比正常燃燒之前的过氧化物的濃度大得多，醛的濃度也增加。過氧化物包括過氧化氮 (NO_2) 及烴的過氧化物。但如把醛或 NO_2 直接加入到汽缸中去，並不引起更大的爆震。反之，如果把烴的過氧化物加到燃料中送入汽缸燃燒時，則會促成強烈的爆震，所以爆震顯然是由於有機的過氧化物濃度過高的結果。

從操作條件的影響來看，未燃燒前的混合物的溫度和壓力愈高，過氧化物生成愈多，因而也愈容易爆震。發動機的壓縮比愈大，則在壓縮衝程中達到的溫度和壓力也愈高，因此就需要抗爆性更高的燃料；否則會發生爆震，其結果不但不能達到提高壓縮比的目的，加大功率，反而會引起功率的降低。同樣，加高進入空氣（或混合物）的溫度或壓力也增加發生爆震的傾向。但在航空發動機中，由於高空空氣過於稀薄，通常都採用加壓送氣的方法；在起飛或強力操作條件下還要更多地加大進氣壓力來提高功率，因此不但要採用抗爆性特別好的燃料，還要採用富混合物來減少爆震的傾向。

混合物的組成對發生爆震的傾向有很大的影響。其他條件不變時，混合物愈富則愈不易爆震，到 $\alpha = 0.6 - 0.65$ 時爆震的傾向最低。這是因為混合物中燃料對空氣的比例愈大，則氧的濃度愈低，因此就減少過氧化物生成的數量及其生成的速度。同時，混合物中含燃料愈多，則由於燃料汽化而耗去的热量愈多，因此壓縮時所達到的溫度愈低；同時，由於燃料過剩，燃燒所達到的溫度也降低，過剩的燃料總起來說是起一個發動機內部冷卻劑的作用，和向發動機內噴水或酒精的作用是相類似的。降低溫度自然就減少爆震的傾向，因此在應用富混合物時

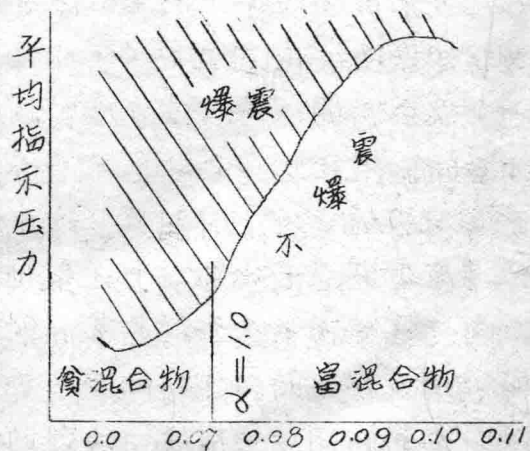
就有可能大大提高加壓送氣的壓力，从而使發動機的功率大為提高。如前所述，航空發動機在起飛和強力操作條件下就是這樣操作的，又要低到0.6—0.7左右。在另一方面飛機在飛行條件下操作時為了用油經濟，採用貧混合物($\alpha=0.85-1.0$)。因此它的燃料不僅要在貧混合物條件下有高的抗爆性——高辛烷值，在富混合物條件下也要有高的抗爆性——高的品值。

我們已經知道燃料的化學組成與它的抗爆性是有密切關係的。我們知道高度分支的異構烷烴和芳香烴都具有較高的辛烷值。但是過去對不同烴類在不同的混合物組成條件下抗爆性的變化是不清楚的。後來才發現辛烷值相近的燃料，由於化學組成不同，在強力操作（富混合物）的條件之下，抗爆性也大有不同。含芳香烴多的航空汽油在強力操作條件下不爆震，而含芳香烴少，含烷烴多的燃料，雖然由於其中異構烷烴含量高，辛烷值也接近一百，但在強力操作條件下就發生了爆震，所以有必要來分析一下這個問題。

首先，我們要考慮任意一種航空汽油的抗爆性和混合物組成的關係。圖1—3表示

圖1—3

在不同混合物組成時，功率能提高多少才發生極輕微的爆震（平均指示壓力與發動機的功率成正比）。當燃料對空氣比加大（混合物變富）時，爆震的傾向減少，所以能提高加壓送氣的壓力而能達到較大的功率輸出。相反地，混合物愈貧愈容易發生爆震，所以加壓不能很高，功率



燃料對空氣重量比

輸出也就小。但是當λ增加到比1.1左右更大的時候，由於燃料濃度低燃燒所達到的溫度也低，過氧化物反而不易發生，因此較為不易發生爆震，加壓送氣的壓力反而又可以大一些。所以平均指示壓力——混合物組成的曲線在貧混合物的一端具有一個最低點，形成一條S—形曲線。

如果我們把不同化學組成的燃料的S—形曲線加以比較，我們會發現類似圖1—4所表示的情況。從圖1—4可以看出

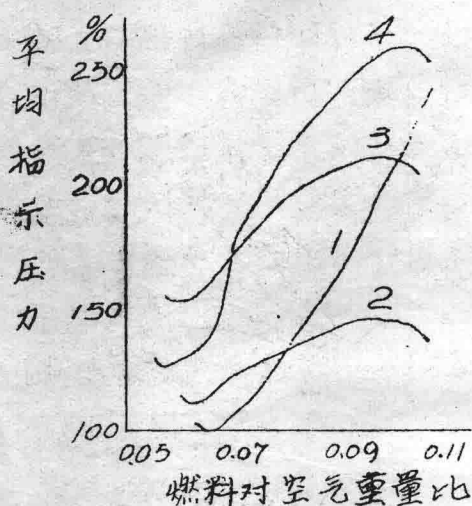
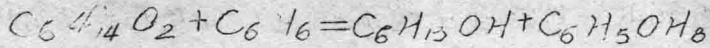


圖 1—4

1. 熱解基
2. 烴化汽油
3. 烴化汽油+4MA/K₂
P—9
4. 芳香汽油+4MA/K₂
P—9

熱解基的抗爆性在貧混合物條件下不如烴化汽油，而在富混合物條件下卻比後者具有更高的抗爆性。同樣，一個含有較多芳香烴的加鉛汽油在用貧混合物操作時，抗爆性低於加相同數量鉛液的烴化汽油，但在富混合物條件下，前者的抗爆性反比後者高。一般來說芳香烴在富混合物條件下的抗爆性最好，這是因為對於芳香烴來說，降低發動機溫度能特別顯著地提高抗爆性，烴烴的抗爆性對溫度變化的靈敏性則較小，而我們知道採用富混合物的作用就在於降低發動機溫度。當烴烴和芳香烴同時存在於燃料中時，芳香烴可以起類似於抗爆劑的作用，因為它能破壞已生成的過氧化物。

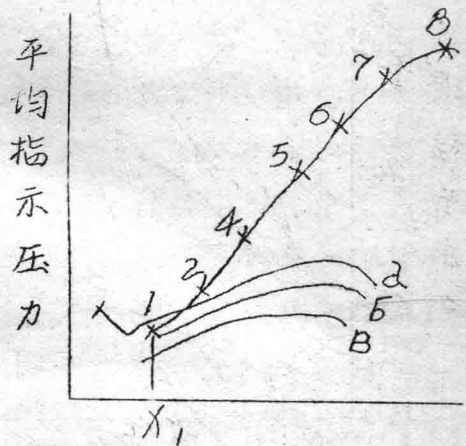


除芳香烃以外，低分子的环烷也是有较高的富混合物抗爆性。因此如果燃料中含环烷很多，即使含芳香烃很少，也可以作为航空汽油使用。但一般来讲，近代的商品质的航空汽油都含相当数量（例如 $>20\%$ ）的芳香烃。为此就要用催化裂化汽油作为基本组分或者添加异丙苯，热解苯之类的组分。

上述S—形曲线供给了一个全面地瞭解航空汽油抗爆性的工具。航空加压送气测定抗爆性法（3—C）原意就是为了做出这样一条曲线如图1—5所示，为了取得第一突——富混合物区域的最低突，我们先採取一个較低的加压压力，保持不變，而变更混合物组成。如曲线a所示，可能当燃料对空气比降到一定数字时开始爆震，

再降低还继续爆震，这时就要降低加压压力，重新进行试验。可能这次像曲线b所表示的一样，当降低燃料对空气比例时，不能发生爆震。於是又要升高加压压力，等到曲线b所示情况为止，这时得出第一突。在这个加压压力之下，当 χ 降到 χ_1 时，发生极轻微爆震，而当 χ 继续降低时，又不发生爆震。得到这一突以後，再提高加压压力，取得第二及第三突。以後逐步提高压力依次取得4, 5, 6, 7, 8等突。靠近第八突的平均指示压力的最高值代表燃料在富混合物条件下之抗爆性。如果以正庚烷在富混合物条件下的最高爆震平均指示压力作为

（图1—5）

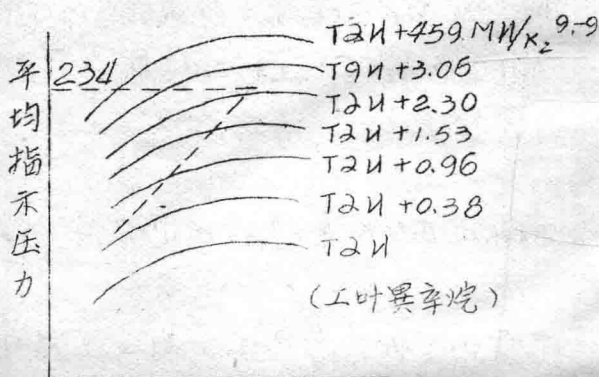


燃料对空气重量比, χ

100%，測試料所給出的最高平均指示压力的百分比就是該燃料的品值。因為品值的定義就是這樣的。但實際上確定燃料的品值時，並不這樣來計算百分比，而是採用圖表的補法。我們首先用含不同數量鉛液的工叶異辛烷作「平均指示压力——混合物組成」的曲線，繪成曲線網如圖1—6，然後用試料作試驗，所得曲線也畫在同一張圖上相比較。例如圖1—6虛線所示，試料的富混合物抗爆性相當於工叶異辛烷加 2.30 MM/K_r P—9 鉛液的抗爆性，從標準換標表（石油化學講義151頁）可以查出加 2.30 MM/K_r 鉛液的時的品值是 146.56，而這換標表就是根據品值的定義和大量的實驗結果做出來的。另一種表示富混合物抗爆性的方法是品值指數， NI 。

圖 1—6

$NI = 276 - 29.65 \log p_i$
 p_i 平均指示压力 磅/(0.1M)²
 上面舉的試料平均指示压力達到 234，代入上式得品值指數為 149，從標準換標表查出相當於工叶異辛烷加 2.30 MM/K₂ 鉛液的品值指數也是 149。



燃料对空气重量比

對於軍用汽油來說，較高的芳香烴含量也是很有利的。當馬達法辛烷值相同時，高芳烴汽油在行車時所表現的抗爆性通常高於低芳烴的汽油。另一種測定辛烷值的方法——研究法（F—1）能較好地說明高芳烴汽油的抗爆性。馬達法和研究法在操作條件上有顯著的不同，兩項主要的差別是：

	轉數/分	空氣預熱溫度, °C,
馬達法	900	150°
研究法	600	52°

研究法辛烷值的數字比同一汽油的馬達辛烷值通常要大些，差數稱為靈敏度。芳香烴含量愈高則靈敏度愈大。汽油在行車中所表現的抗爆性通常界於馬達法和研究法辛烷值之間，但比較接近於後者。

參考文獻：—梁習：石油化學辭義。 145—157頁

(1) РЫБАК. "АНАЛИЗ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ",
Н. В. С 562 и С 511—6. 1948.

(2) АОСИКОВ 等： "ПРИМЕНЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ", С. 30—31 (航空發動機操作) 及 С. 58—83 (燃燒及爆震). 1955.

(3) ПАПОВ 等： "發動機燃料、潤滑油與水" 第 II、III 章。

(4) Goodger: "Petroleum and Petrochemical",
p. 84—127

(5) ОБРАЗЦОВ: "發動機燃料之製造", 9—12頁。

3. 安定性及其他要求：

在儲藏和運輸中，汽油不可避免地會發生氧化縮合作用，傾向於生成膠質和酸性物質，以致在發動機的燃料系統中生成黏稠沉澱，引起堵塞燃料供應的結果。同時在發動機零件和汽缸壁及活塞上生成黏稠的以及固態的炭沉澱，使零件容易燒壞，或引起爆震及早期燃燒等不良後果。酸性物質則引起腐蝕現象

的發生。

即使燃料在使用時不含膠質，在發動機的汽化和燃燒系統中也會由於不安定物質的氧化縮合而生成沉澱，特別是在汽車發動機中，由於燃料時常含有大量的不飽和化合物，生成的沉澱是比較多的。

生成膠質和酸的氧化縮合作用是隨溫度的增高，和空氣接觸的加多而加快的；此外，金屬、光線，水份和膠質本身也能催化這種反應。在儲藏時，如果溫度太高，生成膠質就快，對裝桶的汽油來說，如果桶不嚴密，或者如果和空氣接觸面大，或者如果桶洗得不乾淨就重用，都有利於膠質的生成。

在金屬中銅、鉛、鋁、鐵等都能催化汽油的氧化縮合作用。其中以銅的影響為最大，因而用銅皿法測定膠質的數值可以代表潛在膠質的含量。但鐵等其他金屬的催化作用也是很顯著的，例如在用泵把汽油從一個儲罐打到另一個儲罐時，由於和鐵管的接觸，誘導期會大大降低。文獻記載一次經過很長的管道的轉運使汽油的誘導期從780降到3350分鐘，

在汽車的油箱和燃料過濾器中汽油與鉛、銅等金屬接觸。由於這些金屬的催化作用，特別是在天熱的時候，會在短時期內生成相當數量的膠質。

銅不但直接催化氧化作用，還能使汽油中的抗氧化劑失去作用。我們知道抗氧化劑的作用是能使氧化鏈反應中斷。根據自由基鏈反應學說，抗氧化劑分子能和自由基結合生成非活性的分子。當有銅或銅鹽存在時，元素銅或一價銅會和烴氧化所生成的過氧化物起作用，生成二價銅和自由基，後者引起鏈反應，而二價銅又與抗氧化劑起氧化還原作用，使二價銅變為一價銅，再繼續產生自由基。這樣不但使抗氧化劑很快的消耗掉而且加速了氧化鏈反應（在沒有抗氧化劑存在時，起初汽油沒有能使二價銅還原的化合物存在，因此加上抗氧化劑反而使

上述过程更強烈)。由於銅的活化作用，就要加很大量的抗氧化劑：或者在加抗氧化劑的同時，還要加入另一種添加劑可以和二價銅生成穩定化合物的添加劑。抗氧化劑和防止銅活化作用的添加劑的作用當然是有限度的，一般在儲藏幾個月以後就消耗完了。

由上可見，在汽油的儲運中應當儘可能避免能使氧化反應加速的各種條件，但在發動機中使用時仍可能生成膠質，所以基本的問題在於燃料本身的化學組成。由於車用汽油時常含裂化汽油（或者完全是裂化汽油），即使其中的二烯烴已全部在精制時被除去，或者由於使用了抗氧化劑而使二烯烴的氧化能暫時受到壓制，但因還有大量的烯烴存在，這種燃料仍是相當不安定的。航空發動機燃料必須更為安定，因此烯烴的含量就必須儘可能地低。

我們已經看到，車用及航空汽油必須在不同程度上滿足下列要求：

- 1/ 保證發動機能在各種不同的操作條件和情況下無爆震地工作。
- 2/ 具有適當的汽化性能
- 3/ 具有安定性，不含膠質及能形成膠質的化合物。除此以外，汽油燃料還要滿足下列要求：
- 4/ 呈中性，不腐蝕發動機零件。
- 5/ 不含活性硫化化合物，非活性的硫化化合物的含量也應儘可能少。
- 6/ 具有較高的發熱量。
- 7/ 具有低的結晶點（測定方法是將25MA樣品加以冷凍，到生成固體烴的結晶為止，然後在冷凍劑中取出，當溫度上升到某一溫度時，結晶完全消失，此溫度即為冰點）。航空汽油要結晶點低於 -60°C ，因此含苯（熔點 $+5.5^{\circ}\text{C}$ ）