

一、什么是调合技术

调合技术就是用炼厂生产的一些国标或非标油品，油田生产中产生的轻烃（凝析油）及化工产品经过制装置制处后，辅以一些添加剂，调合成符合客户要求的国标汽、柴油，以达到最大程低成本，节约石油资源的一门应用技术。

汽柴油的调合技术在国外油品的贸领域已十分成熟，如可用抗爆剂，将 90# 汽油调成 93#、97#油，将-5#、0#柴油调合成-10#油出售。

在我国，每有生产几百吨石脑油产品，由于石脑油辛烷值低，RON 只有 40—60 左右，除小部分进入重整装置生产高辛烷值汽油组份外，大部分石脑油只能以乙烯解原出售，价格低且稳定，如果我们采取调合技术，将石脑油通过制脱去，并与高辛烷值组份混合，再加入抗爆剂，就可调合出 90#和 93# 汽油，这就可以为国家节约数可观的石油资源。

由此可看出，汽柴油调合技术是有效节约成本，有效用现有石油资源的有效途径的一门应用技术，应在国内大推广 说到这，可能就有人问，调合油能用吗？质可靠吗，要回答这问题，就要从炼厂生产的工艺谈起。

二、炼油厂汽柴油的生产方法

我国现在使用的汽、柴油，是从石油中提炼出来的，未经炼制的石油，通常称为原油，用原油炼制汽柴油要经过以下基本过程：

- 1、先将原油脱盐脱水，然后进常压蒸馏，分割出适宜作为汽、柴油的馏分，这种馏叫做直馏馏分，如石脑油、常一、常二线柴油等。
- 2、再以炼制过程中产生的常、减压重油等为原，用热化、催化化、加氢化和延迟焦化等二次加工方法，将高沸点馏份解为适宜作燃的低分子烃，经过分馏得到汽、柴油的热化，催化化和焦化组份。如果生产高辛烷值汽油，还需要采用催化重整和烷基化等方法，制得重整汽油组份和轻烷基化油。
- 3、将直馏馏份油和二次加工方法得到的馏分油分别进电化学制、加氢制、脱醇和脱蜡，除去其中的有害物质，提高油品质。
- 4、最后根据同牌号汽、柴油的质要求，以上述各种馏份油为组份，按所需的比并加入适的各种添加剂进调和，即得到质符合国家标准的汽、柴油。

我国炼厂一般汽油调和方案

汽油标号	调和组份比 %			
	催化汽油	重整汽油	烷基化油	MTBE
90#	100			
93#	70~72		20~15	10~13
93#	70~72	20~15		10~13
93#	68~70	32~30		

93#	60~64		40~36	
95#	58~60	30~26		12~14
95#	38~41	32~35	34~24	
95#	53~56		35~30	12~14
97#	28~33		58~55	12~14
97#	39~44	33~35	10~12	12~14

由此可看出，炼厂也是先生产出各种组份，再调合成成品油。只过炼油厂可根据需要，生产出各种符合的组份油，而调合技术是用各种非标油及化工原，经过制后，再调合出符合要求的成品油，两种工艺是一致的，只过调合技术生产油品是冒烟的炼厂。

三、用于调制汽柴油的原

可用于调制汽油的原

直馏汽油（石脑油、石油醚），轻质石脑油，凝析油（轻烃），制 C5、C9、C10 化工油，芳烃 150#、200#，混合芳烃，甲醛脂，MTBE，DMC, 高碳醇等。

可用于调制柴油的原

重柴油，蜡油，焦化蜡油，200#以上的溶剂油，重芳烃，C8、C9、C10、C11、C12、C13、C14、C15，航空炼油。灯用煤油，常线油，减一线油，200#、230#、270#芳烃溶剂油，3#矿物油，地炼柴油，解柴油，焦化柴油等。

以上原，经过前期脱色、除臭、制稳定处后，再加入改质添加剂复合，最后经过质检测，达到或接近国家标准后，即可出售。

常压蒸馏汽油馏分性质

原油	大庆	胜	辽河	华	新疆	中原
辛烷值 (RON)	47	65	60	51	62	65

调和汽油原的基本性能

原名 称	相对密 馏程范围	辛烷值范 围	主要成 分	外观	沸点	闪点
石脑油 (粗汽 油)	0.68- 0.71	70~145°C 轻石脑油 7 0~180°C 重石脑油	烷烃的 C5-C9 成份	无色或浅黄 色	20-16 0°C	-2°C
石油醚	0.64- 0.66		戊烷、 己烷	无色透明液 体，有煤油	30-12 0°C	-20°C(闭 口)

						气味		
凝析油			20 °C -20 0°C	60-70	烷烃的 C5-C8			
制	C5	0.66	36°C-41°C	85-95	C5	无色透明液 体	36	-50
制	C9	0.88- 0.90	150°C-19 0°C	110-105	芳烃 C9	无色透明液 体		
制	C1	0.89- 0	180°C-21 0°C	105-110	芳烃 C1	无色透明液 体		
芳烃	15	0.88- 0#	150°C-19 0°C	105-115	混合芳 烃	无色透明液 体		

四、用于汽、柴油调制的添加剂

(一) 汽油抗爆性

1、汽油的抗爆性

汽油在燃烧室中的正常燃烧一般是可燃混合气被电火花点燃后。火焰以 20~50m/s 的传播速，逐渐向前传递，气缸内的温和压均匀上升，直至燃烧结束，它仅使发动机的动性得到充分发挥，而且运转也平稳柔和，车辆驶正常。

但有时也会出现正常的燃烧，其过程是当可燃混合气在发动机气缸内被点后，一部分未燃混合气因受正常火焰的压缩和热辐射作用，使温压急剧升高，化学反应加剧生成许多稳定的过氧化物，在正常火焰未传到之前，这些过氧化物会发生剧分解而自燃，发生爆炸性的燃烧，从而产生强大冲击波，使发动机产生振动和发出属冲击声，使发动机动下。排气冒黑烟，油耗上升。我们把这种现象称为爆震。

那么汽油在发动机中燃烧时抵抗爆震产生的性质称为汽油的抗爆性。汽油中所含有的各种烃类抗爆性的好坏直接决定汽油的抗爆性好坏。从大的实验数据可以归纳为以下几条规：

烃类抗爆性好坏大致可排成如下顺序。

芳烃>异构烷烃>环烷烃>烷烃>正构烷烃

从油品来看：烃类抗爆性有随分子的增大而低的趋势。所以同一种原油所制的油品，馏份较轻的比馏份较重的抗爆性好。从加工上来看，催化化，重整的比热化或焦化的方法好，而热化焦化又比直馏的产品好。

2、汽油抗爆性的评价指标

汽油的抗爆性是用辛烷值来表示。所谓辛烷值是指它在数值上等于和它抗爆性相当的标准燃中所含异辛烷的体积百分数。标准燃是用抗爆性极高的异辛烷（2,2,4-三甲基戊烷，规定它的辛烷值为 100）和抗爆性较差的正庚烷（GH16，规定它的辛烷值为 0）。两种物质按同体积比混合合成。其中，异辛烷在标准燃中的体积百分数它为该标准燃的辛烷值。如标准燃由 90%的异辛烷和 10%的正庚烷（体积比）组成，那么标准燃的辛烷值为 90。

测定汽油的辛烷值时，将所测试油与选取的标准燃在严格规定的条件下置于辛烷值测定机中进测定，如果它们的抗爆性恰好相等，则说明所测油品的辛烷值与标准燃的辛烷值相等。

目前世界各国测定汽油的辛烷值主要有研究法（RON）、马达法（MON）、抗爆指数三种。

研究法辛烷值

研究法辛烷值（RON），是在较低的混合气温（一般加热）和较低的发动机转速（一般在 800 转/分）的中等苛刻条件下，用实验室标准发动机测得的辛烷值。

马达法辛烷值

马达法辛烷值（MON），是在以较高混合气温下（一般加热至 149℃）和较高发动机转速（一般达 900 转/分）的苛刻条件下测得的辛烷值。

MON 所用的设备与 RON 基本相同。但它们的测试条件同。MON 表示汽油在发动机重负荷条件下高速运转的抗爆能，研究法辛烷值表示汽油在发动机常有加速条件下低速运转的抗爆能。同一燃气 RON 比 MON 高 5~10 单位。

由于 RON 与 MON 能全面反映车辆运中燃的抗爆性能。因此又提出抗爆指数这一指标。

抗爆指数

抗爆指数 = $(RON+MON) / 2$

由于国标规定的辛烷值机为美国进口的 ASTM 机，价格很高所以可用一些简的仪器测试。

上海产单缸机

电介常数测定仪

远红外混定仪

汽油抗爆剂

汽油是关系到国计民生的重要的燃料之一。随着我国国民经济的飞速发展和汽车保有量的迅速增加，汽油的需求越来越大。而辛烷值又是车用汽油的最重要的质量指标，它综合反映一个国家炼油工业水平和车辆设计水平，所以从二十世纪初，人们就一直开始寻找提高辛烷值的有效途径，经近一个世纪的努力，技术日趋成熟。

目前，提高汽油辛烷值的途径有二种：一是通过设备工艺加工达到提高辛烷值的目的，如催化重整、烷基化、异构化等；二是通过添加汽油抗爆剂（如现已禁用的四乙基铅）或添加高辛烷值组份（如 MTBE 增加芳烃等）。

工艺法虽是提高汽油辛烷值的主要手段，但存在着投资大，改变汽油馏程等问题，往往实现最佳生产组合和缺乏足够的灵活性。国内外大量实践证明：采用抗爆剂是提高车用汽油辛烷值最有效的手段。

汽油抗爆剂根据其组成的不同可分为有灰类（如含有金属的甲基环戊二烯三烷基锰、四乙基铅等）和无灰类（如甲基叔丁基醚等纯有机化合物）。

有灰汽油抗爆剂

常用的有灰添加剂有：四乙基铅、二茂铁和MMT（甲基环戊二烯三羰基锰）。由于四乙基铅有毒，二茂铁存在导致火花点火故障。我国已禁止使用四乙基铅和二茂铁。

MMT 是 1959 年由乙基公司推出，抗爆性能和汽油感应性能好，按 Mn 的浓度为 9~18mg/L，可使汽油研究法辛烷值（RON）提高 1.7~3 个单位。

对汽车排气控制系统的影响和对环境污染时 MMT 产生争议的重点。研究发现，燃烧后只有少量 MMT 排出，大部分残于尾气排放系统内部，覆盖在发动机火花、催化器等部件表面，会导致火花点火故障。各国对 MMT 的使用持不同观点。美国 1978 年禁止使用 MMT，1995 年 10 月重新启动 MMT 作为汽油抗爆剂。环保局和汽车制造商系会（AAMA）对此颇有异议，欧洲汽车制造商协会，日本汽车制造商协会等制定的《全球燃规范》规定严禁在车用汽油中加入 Mn。在中国，没有明确禁止使用锰类抗爆剂。但允许限量加入。车用汽油（II）标准规定大于 18mg Mn/L，车用汽油（III）规定大于 16mg Mn/L，京标规定大于 6mg Mn/L，要求越来越严，随着成品油市场对外逐步放开，欧洲标准已成为全球汽油的通用标准，国内各炼油厂必须尽快考虑 MMT 的替代问题。

无灰汽油抗爆剂

有机无灰类抗爆剂能抑制反应的自动加速，把燃燃烧的速限制在正常燃烧范围内确保加入的汽油抗爆剂引起废弃催化剂中毒，增加污染物排放，以及具有好的抗爆性能。因为，目前对于此类抗爆剂研究较多。常见的无灰抗爆剂有醚类、酯类和胺类。

醚类：

MTBE 作为汽油添加剂已经在全世界范围内普遍使用，它仅能有效提高汽油的辛烷值，当添加剂分数为 3%~7%时，可将汽油研究法辛烷值提高 2~3 个单位，而且还能改善汽车燃烧性能，低排气中 CO 含，同时低汽油生产成本。MTBE 应用至今，需求一直处于高速增长状态。其生产技术也日趋成熟。但最近美国加州以污染地下水水质为由，禁止使用 MTBE，美国国家环保部门也有类似动作。这表明，美国已开始限制 MTBE 生产及应用。现在欧盟和日本青睐另一种较解的抗爆剂乙基叔丁基醚（ETBE）。它的性能是和 MTBE 一样优秀。

以下举 MTBE 指标：

密 (kg/m³,20°C) : 740.6

临界温 (°C) : 223.9

比热容 (°C) : 2.135

蒸发热 (J/(g · K)): 30.10

燃烧热 (MJ/kg): 38.21

德蒸汽压 (bar): 0.55

临界压 (KPC): 223.9

折光指数 (20 °C): 1.3689

着火点 (°C): 480

空气中爆炸极限 (%V): 上限 1.65; 下限 8.4

研究法辛烷值 : 117

马达法辛烷值 : 101

水在 MTBE 中的溶解 (20°C, g/100g): 1.5

MTBE 在水中的溶解 (20°C, g/100g): 4.3

乙基叔丁基醚(ETBE)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/675311010034011142>