

“星火计划”丛书

QICHE SHIYONG JICHU ZHISHI

汽车使用基础知识

(第3册)

汤朝模 主编

人民交通出版社

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员(以姓氏笔划为序)

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员(以姓氏笔划为序)

王晓方 向华明 米景九 应曰珪

张志强 张崇高 金耀明 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

内 容 提 要

本书系为乡镇运输企业(也可为城市企事业)单位的驾驶员、车管人员及个体运输户学习汽车使用有关知识的一本综合性基础读物。

全书共分四册十二章。第一册主要介绍汽车分类、编号、构造及技术参数等知识;第二册主要介绍汽车电器及汽车保修等知识;第三册主要介绍汽车运行材料、理论基础及交通管理知识;第四册主要介绍安全驾驶、营运、机动车保险及公路等基础知识。

本书具有内容全面、实用性强和浅显易懂等特点。

本册编写人员:支永哲 汤朝模 张自衡

“星火计划”丛书 汽车使用基础知识 (第3册)

汤朝模 主编

人民交通出版社出版发行
(北京和平里东街10号)

各地新华书店经销
人民交通出版社印刷厂印刷

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张: 11.125 字数: 235千

1988年12月 第1版

1988年12月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—23,450册 定价: 3.20元

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

目 录

(第 3 册)

第六章 汽车运行材料	1
第一节 汽车燃料	1
第二节 润滑油料	24
第三节 汽车燃料和润滑油料的管理	55
第四节 车用特种液	58
第五节 汽车轮胎	64
第七章 发动机、汽车理论基础知识	75
第一节 发动机的性能指标	75
第二节 发动机的工作过程	85
第三节 发动机的性能特性	114
第四节 汽车的动力性	123
第五节 汽车的制动性	160
第六节 汽车的燃油经济性	185
第七节 汽车的操纵稳定性	212
第八节 汽车的行驶平顺性与噪声	225
第九节 汽车的通过性	234
第八章 交通管理知识	241
第一节 交通管理的性质和任务	241
第二节 机动车管理	242
第三节 驾驶员管理	286

第四节 交通信号、交通标志和交通标线.....313

第五节 机动车行车规则.....331

第六节 道路交通事故处理.....343

主要参考资料348

夕
2
—

第六章 汽车运行材料

汽车运行材料一般是指燃料、润滑油、车用特种液和汽车轮胎等。这些材料在汽车运输过程中，消耗量最大、费用最高，而且其品质优劣对汽车的使用寿命和运输生产率有较大的影响。

燃料、润滑油和车用特种液都是来源于石油，而轮胎的主要原料是橡胶。石油和橡胶都是国防建设和发展国民经济的主要物质资源，在汽车运输过程中应该充分发挥其效能，最大限度地节约，从而降低运输成本和提高运输生产率。为此，本章内容主要是叙述汽车运行材料的种类、牌号规格、性能及其使用与保管等方面的基本概念和知识。

第一节 汽车燃料

汽车燃料按其物理状态可分为固体燃料、液体燃料和气体燃料。目前汽车上大量应用的是液体燃料。因为它的热值高，灰分少，能较大地提高发动机的动力性和经济性，而且还能减小其磨损，又因为液体燃料的流动性好，所以它便于运输、容易保管，是较为理想的汽车燃料。而固体燃料和气体燃料、因体积过大，不便于贮藏和运输，故在汽车上很少使用。

一、概 述

汽车用的液体燃料主要是汽油和柴油两种，它们都是来

源于石油。

石油是发展国民经济的重要物资，它不仅可以制取燃料和润滑材料，而且还提供了大量的化工原料。它是现代化工业、农业和交通运输业不可缺少的重要原料。

石油是由各种烃（即碳、氢二元素组成的化合物）组成的混合物。由于各种烃的沸点不同，因此，可将石油逐渐加热，即可分馏出不同沸点范围内的石油产品，这些产品通常称为馏分。

在低温范围内分馏出来的馏分，称为轻馏分，在高温范围内分馏出来的馏分，称为重馏分，处于这二者之间的称为中馏分。如果将重馏分（重油）再进行分馏，剩下的余渣，称为沥青。沥青是一种有机化合物的复杂混合物，在土建工程上广泛用作房屋建筑的防水材料和道路路面及其车间地面的铺设材料等。

石油中的轻馏分是汽油发动机的燃料，中馏分即轻柴油，是柴油机的燃料，重馏分是润滑油的原料。为了提高轻馏分的产量，可将重馏分石油进行“热裂化”处理，即可获得裂化汽油。这种汽油的抗爆性高，凝点也低，但是它在使用和贮存过程中，容易氧化变质。如果用催化裂化法炼制，即可获得抗爆性高、性能稳定的航空汽油的基本成分。

石油中分馏出的几种油料的温度范围如下：

汽油	40～200℃
煤油	200～270℃
柴油	270～350℃
润滑油	350℃以上

二、汽 油

(一) 汽油的种类

汽油的种类很多，根据炼制方法的不同，可以分为以下几种。

1. 直馏汽油

它是由石油直接分馏而得，其产量较低。

2. 裂化汽油

石油在高温、高压条件下，将重油分子裂化而得。这种汽油的安定性和抗爆性均差，贮存时间稍久即发生胶质等沉淀物。但其产量较高，经常与直馏汽油掺合使用。

3. 天然汽油

它是自石油井中喷出的天然气中所含的极少量油。天然汽油挥发性极好，抗爆性也好，经常与裂化汽油和直馏汽油掺合应用。

如果根据汽油的用途来分，则有：航空汽油、车用汽油。前者又称为高级汽油（指辛烷值高）；车用汽油是化油器式发动机的燃料，一般简称为汽油。除此之外还有工业汽油、橡胶溶剂汽油和油漆溶剂汽油等。它们属于溶剂油类，供洗涤机件与工业上使用。由于这些汽油的性能与车用汽油不同，所以不能当作汽车发动机的燃料来使用。

(二) 汽油的牌号和质量指标

国家现行标准规定（GB489-77和GB484-77），车用汽油分为66、70、75、80和85等五个牌号，它们的代号和质量指标见表6-1。

1. RQ-66车用汽油

牌号中的数字表示辛烷值的高低。66号汽油的辛烷值不

车用汽油的规格

表6-1

项 目		标准、牌号和质量指标					试 验 方 法
		GB184-77					
		GB489-77	RQ-70	RQ-75	RQ-80	RQ-85	
辛 烷 值		66	70	75	80	85	GB503-65 (1982)
四乙铅含量: 克/千克		1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	GB377-64 (1982)
馏 程	10% 馏出温度, °C	79	79	75	75	75	GB255-77
	50% 馏出温度, °C	145	145	120	120	120	
	90% 馏出温度, °C	195	195	180	180	180	
	干点, °C	205	205	195	195	195	
	残留量及损失量, %	4.5	4.5	3.5	3.5	3.5	
饱和蒸汽压, 千帕		66.66	66.66	66.66	66.66	66.66	GB257-64 (1982)
实际胶质, 毫克/100毫升		5	5	5	5	5	GB509-77
诱导期, 分钟		360	480	480	480	480	GB256-82
硫含量, %		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	GB380-77
腐蚀 (铜片, 50°C, 8小时)		合格	合格	合格	合格	合格	GB378-64 (1982)
水溶性酸或碱		无	无	无	无	无	GB259-77
酸度, 毫克KOH/100毫升		3	3	3	3	3	GB258-77
机械杂质及水分		无	无	无	无	无	

小于66。该汽油是用直馏汽油馏分加四乙铅，或直馏、裂化汽油作组分加四乙铅调合而成。它的辛烷值低，抗爆性差。随着汽油发动机压缩比的逐渐提高，其适用性越来越小，已属于淘汰产品。

2. RQ-70和RQ-75车用汽油

70号车用汽油是我国现阶段生产量最大的一种汽油，其辛烷值不小于70，有的不加四乙铅，有的只加入少量四乙铅。75号车用汽油虽有规格标准，但各炼油厂一般都没有生产这个品种。

3. RQ-80和RQ-85车用汽油

80和85号车用汽油都是优质汽油，二者只加入少量四乙铅。

4. 在上述五个牌号的车用汽油中，除辛烷值由小到大、馏程是由大到小以外，其它的几个质量指标都是完全相同的。

（三）汽油的使用特性

汽油的使用特性主要是蒸发性和抗爆性，其次是安定性、腐蚀性和清洁性。前二者对发动机的动力性和燃料经济性有很大影响，后三者则对发动机的工作可靠性和燃油贮存有一定影响。

1. 汽油的抗爆性

抗爆性是表示汽油燃烧性能的指标，是说明汽油在燃烧室内燃烧时抵抗爆燃的能力，用辛烷值大小评定。汽油的辛烷值越高，抗爆性就越好；反之，抗爆性则低。汽油的牌号就是用辛烷值来表示的。

辛烷值的确定：辛烷值的确定是通过与标准燃料相比而得出的。标准燃料是以两种抗爆性相差很悬殊的烃掺合而成。一种是异辛烷，它具有十分良好的抗爆性，其辛烷值定

为100单位。另一种是正庚烷，它的抗爆性很差，其辛烷值定为0单位。把它们按不同的容积比例掺合，就可以得到辛烷值从0~100的标准燃料，也就是从0~100个抗爆性等级。将要确定辛烷值的汽油与标准燃料分别在单缸可变压缩比的发动机上试验。当二者具有相同的抗爆性时，标准燃料的辛烷值即为所测汽油的辛烷值。

例如，辛烷值为70号的汽油，表示其抗爆性能等于70%的异辛烷和30%的正庚烷所组成标准燃料的抗爆性能。

提高辛烷值的途径：目前主要有两条，一条是采用新的炼制工艺，生产含有高辛烷值的汽油；另一条是在汽油中加入抗爆剂四乙铅。

四乙铅是一种金属有机化合物，能溶解在汽油里，具有水果香味，并有剧毒。凡加入四乙铅的汽油，都要加入少量染色剂，以提醒人们使用中注意。国产汽油四乙铅的含量不大于1克/千克。如果加入量过多，辛烷值的提高就不明显。同时这种汽油的燃烧产物也含有铅，能污染大气，引起公害。我国各炼油厂在汽油中实际加入的四乙铅，大都比国标规定的加入量低很多。

四乙铅燃烧后生成的固体氧化铅，沉积在发动机的零件上会破坏发动机的正常工作。因此，在加入四乙铅的同时，还要加入导出剂，以使氧化铅生成挥发性的气体，能随同废气一同排到发动机外。

四乙铅是一种不稳定的化合物，在温度、阳光、空气和水的作用下会发生分解或氧化，产生白色的氧化铅沉淀物，使汽油的抗爆性降低，并导致燃料系统堵塞；同时导出剂与水接触后会溶于水，使铅的导出效果降低。所以含有四乙铅的汽油要注意保存，避免阳光直接照射和防止水分混入。

2. 汽油的蒸发性

汽油由液体状态转化为气体状态的性能，叫做汽油的蒸发性。现代汽油发动机的转速都很高，要求汽油的蒸发时间越短越好。蒸发性好的汽油，易与空气混合均匀，燃烧速率快，且完全，因而发动机易于起动、加速，而且还使发动机磨损减少，油耗降低。但是汽油的蒸发性也不能过高。否则，夏季使用时（或高原使用）在发动机供油管路内容易形成“气阻”，甚至发生供油中断。此外，在贮存和运输过程中，汽油的蒸发损失也会增大。因此，汽油的蒸发性要适宜，不能过低也不能过高。

汽油的蒸发性，用馏程和饱和蒸汽压两项指标评定。

馏程：在一定压力下，纯化合物的沸点是一定的。汽油是由各种烃组成的混合物，它的沸点只能用一个温度范围来表示。汽油加热蒸馏时，流出第一滴油的气相温度称为初馏点，最后蒸馏干时的气相温度称为终馏点，也叫干点。从初馏点到干点的温度范围，称为汽油的馏程。在这个温度范围内的馏出物，称为汽油的馏分。所以用馏程可以判断汽油的沸点范围，并以此衡量汽油蒸发性的好坏。

国家标准要求汽油馏程分为四级：10%、50%、90%的馏出温度和干点温度。牌号低的汽油馏出温度高于牌号高的汽油，故牌号低的汽油蒸发性不如牌号高的好。

10%馏出温度的高低，可以说明它对发动机起动性能的影响，这个馏分的温度越低，发动机就越易起动。但过低时，夏季供油系易生“气阻”，所以又不能过低。一般不宜低于60~65℃。表6-2说明了二者之间的关系。

50%馏出温度，可以说明汽油的平均蒸发性，它与发动机起动后升温时间的长短以及加速时是否及时有密切关系。

10%馏出温度与起动气温的关系

表6-2

10%馏出温度	36	53	71	88	98	107	115	122
起动发动机的最低气温, °C	-29	-18	-7	-5	0	5	10	15

50%馏出温度越低, 发动机升温时间就越短, 加速时也就灵敏、柔和。反之, 50%馏出温度过高, 则汽油的蒸发性差, 这不仅使发动机升温时间延长, 加速过程缓慢, 而且还要多消耗汽油, 多增加发动机磨损。

90%馏出温度和干点表示了汽油中重质馏分的多少。它对汽油能否完全燃烧和发动机磨损大小有一定的影响。如果这两个温度过高, 汽油就会燃烧不完全, 排气管排黑烟, 使油耗量增大。同时没有完全燃烧的汽油除增加燃烧室积炭外还冲刷缸壁油膜, 稀释机油池内的机油, 增大发动机的磨损和机油的消耗量。国家标准规定66和70号汽油的干点不高于205℃, 75、80和85号的干点不高于195℃, 这样可以保证发动机的油耗和机械磨损均不超过正常值。

饱和蒸汽压: 与同种物质液态处于平衡时的蒸汽, 称为饱和蒸汽。饱和蒸汽对容器壁产生的压强, 称为饱和蒸汽压。用它来判断汽油产生“气阻”的倾向和汽油在贮存、运输过程中蒸发损耗的倾向。汽油的饱和蒸汽压越大, 则蒸发性越强, 发动机冷起动就越容易, 但是产生气阻的倾向和蒸发损失将要增加。国标规定各号汽油的饱和蒸汽压均不大于66.66兆帕(500毫米汞柱)。试验证明, 汽油在9.8兆帕(一个大气压)和大气温度不高于30℃的条件下使用时, 不会在供油系中产生气阻。

3. 汽油的安定性

汽油在常温和液相条件下抵抗氧化的能力，称为汽油的氧化安定性，简称汽油的安定性。安定性好的汽油，长期贮存也不会发生显著的质量变化。安定性不好的汽油，在贮存和运输过程中容易发生氧化、缩合和聚合反应，生成酸性物质和胶状物，使油的颜色变深，辛烷值降低。使用这种汽油后，经常在供油系中产生胶状物，堵塞油路甚至中断供油。胶状物在高温时会分解生成积炭沉积在缸盖、缸壁及活塞顶上，以致使气缸的散热不良，引起爆燃和加大磨损。因此，汽油的安定性必须符合要求。

汽油的安定性用实际胶质和诱导期两项指标评定。实际胶质用以判断汽油生成胶质量的多少，从而决定汽油能否使用和能否继续贮存。而诱导期则是判断汽油氧化变质倾向的时间长短。国标对各号汽油的规定为实际胶质：5毫克/100毫升。诱导期：66号汽油不小于360分钟，其它号汽油均不小于480分钟。

汽油的安定性受贮存条件的影响很大。气温越高，氧化生胶的进程就越快。当贮存温度在10℃以下时，汽油氧化生胶的进程很慢，当温度高于15℃时，氧化进程加快。如果温度高于35℃时，则随着贮存时间的增长，诱导期急剧下降，实际胶质显著增加。

空气和阳光对安定性也有影响。容器中装满汽油的程度，决定着汽油与空气的接触量。容器中的汽油越少，空气就越多，汽油氧化的进程就越快。受阳光照射的汽油，会使油温升高，因而汽油的氧化进程要比在阴暗处贮存的汽油快很多。

4.汽油的腐蚀性

组成汽油的各种烃，都是没有腐蚀性的化合物。如果汽

油有了腐蚀性，那完全是烃以外的一些有腐蚀性物质进入汽油而产生的。例如硫及硫的化合物，水溶性酸或水溶性碱以及有机酸和水等。

硫及硫的化合物对金属有直接或间接的腐蚀作用，并且还会降低汽油对四乙铅的接受性和增加气缸积炭，是一种十分有害的物质。在国家标准中用腐蚀性试验和硫含量两项指标进行严格控制。

水溶性酸和水溶性碱，主要是硫酸、盐酸、氢氧化钠、氢氧化钾和碳酸钠等。由于它们的危害极大，所以国标要求汽油中绝对不允许存在水溶性酸和水溶性碱。保管、收发和使用汽油的人员，都应该十分注意加油工具和贮存容器的清洁，严格防止水溶性酸或碱混入汽油中。

有机酸性物质，虽然没有上述几种物质的腐蚀性大，但国标中也用酸度指标进行了一定范围内的控制。

5.汽油的清洁性

在汽油规格标准中，用机械杂质和水分两项指标来保证汽油的清洁性。由炼油厂生产出来的汽油，本身是不含机械杂质和水分的。但在贮存、运输、灌注和使用过程中，不可避免地会受到外界灰尘、水分等物的污染。由于这些污物对发动机的使用性危害很大，所以国标中规定汽油中的机械杂质和水分是“无”。

（四）汽油牌号的选用

为了充分发挥汽油的使用性能，延长发动机的使用寿命，不同的汽油发动机应该选用不同牌号的汽油。选用汽油的依据是发动机压缩比的高低。即压缩比高的发动机，应选用牌号（即辛烷值）大的汽油；反之，压缩比低的发动机，应选用牌号小的汽油。表6-3提供了选用汽油牌号的参考资料。