

汽车维修技术丛书

汽车化油器 与汽油喷射装置

郑训 李景芝 吴际璋 编著

山东科学技术出版社



汽车维修技术丛书

汽车化油器与汽油喷射装置

郑 训 李景芝 吴际璋 编著

山东科学技术出版社

汽车维修技术丛书

汽车化油器与汽油喷射装置

郑 训 李景芝 吴际璋 编著

*

山东科学技术出版社出版

(济南市玉函路 邮编 250002)

山东科学技术出版社发行

(济南市玉函路 电话 2014651)

山东新华印刷厂印刷

*

787mm×1092mm 1/16 开本 15.75 印张 350 千字

1997 年 7 月第 1 版 1997 年 7 月第 1 次印刷

印数:1-3000

ISBN 7-5331-1913-4

U·44 定价 25.50 元

内 容 简 介

本书详细介绍了汽车化油器与汽油喷射系统的基础知识、基本结构、附属装置,介绍了典型化油器、汽油喷射系统的结构、原理、使用与故障排除方法。实用性强,文字通俗易懂,说理清晰,分析全面,内容丰富。各章知识既具有相对完整性、系统性,又使典型化油器及汽油喷射系统具有独立性。

本书由郑训(1~5章)、李景芝(第6章)执笔,吴际璋审定。

本书可供汽车工程技术人员(包括驾驶员、修理工)阅读,也可供大中专院校汽车专业师生教学参考或作为补充教材。

目 录

第1章 汽油机可燃混合气基础知识	(1)
1.1 汽油机常用燃料	(1)
1.1.1 车用汽油的使用性能	(1)
1.1.2 车用汽油的牌号、规格和使用技术	(4)
1.2 汽油机可燃混合气形成与燃烧过程	(8)
1.2.1 汽油机可燃混合气的形成	(9)
1.2.2 混合比与着火界限	(10)
1.2.3 汽油机正常燃烧过程	(11)
1.3 可燃混合气成分与汽油机性能的关系	(12)
1.3.1 可燃混合气成分对汽油机性能的影响	(12)
1.3.2 汽油机各种工况对可燃混合气浓度的要求——混合比特性	(13)
1.3.3 影响理想混合比特性的因素	(14)
1.4 汽油的雾化品质对汽油机性能的影响	(15)
1.4.1 汽油的雾化品质	(15)
1.4.2 影响汽油雾化品质的因素	(16)
第2章 汽车化油器的基本结构与工作原理	(17)
2.1 化油器的作用、基本要求及类型	(17)
2.1.1 化油器的作用	(17)
2.1.2 对化油器的基本要求	(18)
2.1.3 化油器的类型	(19)
2.2 汽车化油器的基本结构	(21)
2.2.1 进油系	(21)
2.2.2 主油系	(22)
2.2.3 怠速系	(26)
2.2.4 启动系	(28)
2.2.5 功率加浓系	(29)
2.2.6 加速系	(34)
第3章 汽车化油器的附属装置	(39)
3.1 汽油机的排放与净化	(39)
3.1.1 汽油机的有害排放物	(39)
3.1.2 影响汽油机排放性的因素	(43)
3.1.3 降低汽油机排气有害成分的对策	(45)
3.2 汽车化油器净化一氧化碳装置	(47)
3.2.1 怠速系的结构改进	(47)
3.2.2 半自动及自动阻风门	(49)

3.2.3	快怠速机构	(52)
3.2.4	怠速油路、旁通气道切断装置	(52)
3.2.5	热怠速补偿装置	(54)
3.2.6	进气温度自动调节装置	(55)
3.3	汽车化油器净化碳氢化合物装置	(56)
3.3.1	节气门关闭缓冲器	(56)
3.3.2	节气门开启器	(57)
3.3.3	节气门开度定位器	(57)
3.3.4	滑行加浓器	(58)
3.4	与汽车化油器匹配使用的其他装置	(60)
3.4.1	防止热车启动困难装置	(60)
3.4.2	防结冰结构	(62)
3.4.3	负荷自动调节装置	(63)
3.4.4	高原补偿装置	(65)
3.4.5	化油器上的曲轴箱通风装置	(65)
3.4.6	点火延迟装置	(66)
3.4.7	废气再循环装置	(67)
3.4.8	完爆器	(69)
第4章	典型汽车化油器	(71)
4.1	单腔化油器	(71)
4.1.1	EQH102 型化油器	(71)
4.1.2	CAH101 型化油器	(74)
4.1.3	卡特(CARTER)YFA 型化油器	(77)
4.1.4	WEBER 化油器	(81)
4.1.5	KHH111 型化油器	(85)
4.2	双腔分动式化油器	(89)
4.2.1	KEIHIN 化油器	(89)
4.2.2	SOLEX 化油器	(93)
4.2.3	AISAN 化油器	(98)
4.2.4	TOYOTA 化油器	(102)
4.2.5	H201 系列化油器	(116)
4.2.6	2E ₃ 型化油器	(121)
4.2.7	K126 系列化油器	(128)
4.2.8	LADA 化油器	(134)
4.3	化油器的技术使用	(138)
4.3.1	概述	(138)
4.3.2	化油器的故障与排除	(138)
4.3.3	化油器使用中的调整	(140)
第5章	电子控制化油器	(142)
5.1	三元触媒转换器简介	(142)
5.2	电子控制化油器的控制系统	(144)

5.2.1	自动控制系统工作原理	(145)
5.2.2	氧传感器	(148)
5.3	典型电子控制化油器系统	(150)
5.3.1	波许—皮尔堡电子反馈式化油器控制系统	(150)
5.3.2	雪佛兰电子反馈式化油器控制系统	(153)
5.3.3	日产电子控制化油器系统	(154)
5.3.4	卡特电子控制化油器系统	(157)
5.3.5	通用电子控制化油器系统	(158)
第6章	汽油喷射系统	(160)
6.1	概述	(160)
6.1.1	汽油喷射系统的发展	(160)
6.1.2	汽油喷射系统的优点	(161)
6.1.3	汽油喷射系统的分类	(162)
6.2	机械式汽油喷射系统	(164)
6.2.1	基本组成与工作原理	(165)
6.2.2	主要零部件	(165)
6.2.3	故障诊断与排除	(171)
6.3	机电混合式汽油喷射系统	(172)
6.4	流量型电控汽油喷射系统	(174)
6.4.1	基本组成与工作原理	(174)
6.4.2	主要零部件	(176)
6.4.3	故障诊断	(195)
6.5	压力型电控汽油喷射系统	(198)
6.5.1	基本组成与工作原理	(198)
6.5.2	主要零部件	(200)
6.5.3	故障诊断与检修	(201)
6.6	节气门体汽油喷射系统	(201)
6.6.1	优点	(201)
6.6.2	基本组成与工作原理	(202)
6.6.3	主要零部件	(202)
6.6.4	不同工况下的汽油喷射	(203)
6.7	点火与汽油喷射相结合的电控系统	(204)
6.7.1	概述	(204)
6.7.2	优点	(205)
6.7.3	点火控制方式	(205)
6.7.4	爆震燃烧的控制	(210)
6.7.5	典型故障的诊断与排除	(211)
6.8	故障自诊系统	(216)
6.8.1	机理简介	(217)
6.8.2	故障代码的识别	(217)
6.8.3	故障代码的读取	(217)

6.8.4	诊断代码的清除	(219)
6.8.5	故障保险系统	(222)
附 录		(224)
附表 1	部分美国小轿车发动机及所用化油器技术参数	(224)
附表 2	部分日本汽车化油器技术数据	(228)
附表 3	汽油喷射式轿车发动机技术参数	(238)
附图 1	切诺基越野车汽油喷射系统线路	(239)
附图 2	丰田花冠版(CORONA FF)、卡列那牌(CARINA II) A115—系列 汽车电路	(240)
附图 3	丰田皇冠(CROWN)牌 RS110、LS110、MS111、MS112 型轿车具有 电子汽油喷射装置电路	(241)
附图 4	丰田佳美(GAMRY)5S—FE 电喷系统电路(自动变速器)	(242)
附图 5	标致汽车(1987—1988)6 缸发动机 LH 型燃油喷射系统的电路线	(243)
附图 6	宝马 BMW6 缸发动机 L 型喷射系统线路	(244)

第 1 章 汽油机可燃混合气基础知识

本章主要介绍汽油机常用的液体燃料(汽油)性质,可燃混合气的形成与燃烧过程,可燃混合气成分与汽油机性能的关系,汽油的雾化质量对汽油机性能的影响等化油器及汽油喷射装置的基础知识。

1.1 汽油机常用燃料

目前,车用汽油机主要燃料是从石油中提炼的汽油。与其他燃料相比,汽油具有热值高、灰分少、体积小、便于运输和保管等优点。

1.1.1 车用汽油的使用性能

根据汽油机可燃混合气的形成与对燃烧过程的分析,对汽油的主要要求是:在很短的时间内能形成良好的可燃混合气;可燃混合气被点燃后能迅速地完全燃烧;在各种使用条件下能保证汽油机正常、可靠地工作。为符合上述要求,汽油必须具有以下几方面的使用性能:

第一,具有良好的蒸发性和可靠的供给性,保证汽油机顺利启动以及在各种条件下不因高温而产生气阻使供油中断。

第二,具有良好的抵抗爆震燃烧性能,保证汽油机在各种工况下能正常地运转。

第三,热值高,燃烧迅速、完全,在燃烧室内不易结焦形成积炭。

第四,在一般温度下具有良好的物理、化学稳定性,保证汽油在贮存和使用过程中蒸发损失小,不易氧化生胶变质。

第五,对汽油机零件无腐蚀性;汽油中不含水分和机械杂质。

车用汽油的使用性能指标有:蒸发性、抗爆性、安定性、腐蚀性和清洁性等。

1. 汽油蒸发性

汽油由液体状态转变为气体状态的性能称汽油蒸发性。它表示了汽油对温度变化的敏感性与挥发量的多少。它通常受大气温度与气压、汽油机的转速、进气管形状、工作温度和汽油本身的性质,如馏分组成、表面张力等因素的影响。

汽油蒸发性好时可以使汽油与空气形成品质良好的可燃混合气。因此,使燃烧速度快,减少爆震燃烧倾向和提高汽油机的有效功率;燃烧完全,降低汽油机的燃料消耗量和排气污染;保证汽油机在各种使用条件下容易启动、加速和平稳地运转,减少零件磨损。总的来说,汽油蒸发性好对汽油机的工作有利。但是,蒸发性过大的汽油使汽油机在炎热的夏季或气压较低的高原使用时,其供油系易产生气阻现象,严重时造成供油中断使汽油机不能工作;在贮存、运输和使用过程中,其蒸发损失增大。所以,汽油的最大蒸发性应有所限制。

评价汽油蒸发性指标有汽油的馏程及饱和蒸气压。

(1)汽油的馏程。在一定压力下,单一化合物的沸点是一定的。车用汽油是多种单体的混合物,因而它的沸点是一个温度区间。对汽油加热蒸馏,当冷凝管中流出第一滴汽油时,由蒸馏烧瓶的温度计上测得的气相温度称为该汽油的初馏点。蒸馏烧瓶中汽油全部蒸发时的最高气相温度称为终馏点。初馏点至终馏点的温度范围称为汽油的馏程。在该温度范围内的馏出物称为汽油的馏分。通常用10%、50%、90%馏出量体积百分数对应的温度表征汽油的蒸发性。

①10%馏分温度 t_{10} :10%馏分温度表示了汽油中所含低沸点轻质馏分的最高温度。它对汽油机的冷启动性和热气阻性有决定性的影响。即 t_{10} 低的汽油,低温蒸发性好,使汽油机的启动时间短,耗油量,零件磨损也少。但 t_{10} 也不宜过低,否则将会使汽油机产生气阻的倾向增大。

②50%馏分温度 t_{50} :50%馏分温度是表示汽油中间馏分的馏出温度,用来衡量汽油的平均蒸发性。 t_{50} 的高低对汽油机怠速运转的稳定性和加速性能有较大的影响。即 t_{50} 低的汽油平均蒸发性好,汽油机低转速时也能形成良好的可燃混合气,这有利于汽油机怠速运转平稳,汽油机加速时需要汽油迅速蒸发、汽化,并在短时间内与空气均匀混合。 t_{50} 低的汽油能满足上述要求,使汽油机迅速地提高转速,增加动力。

③90%馏分温度 t_{90} :90%馏分温度是表示汽油中所含重质馏分的馏出温度。 t_{90} 的高低对汽油机的最大功率和零件磨损影响较大。即 t_{90} 低的汽油含高沸点的重馏分较少,汽油机在大负荷工况下,汽油容易蒸发、汽化,各气缸的可燃混合气分配均匀,燃烧完全,释放的热量多,汽油机发出的功率大; t_{90} 高的汽油则相反,而且燃烧室内容易形成积炭和爆震燃烧。

(2)汽油的饱和蒸气压。全面评价汽油蒸发性需要一个限制汽油蒸发性的最低温度指标,即饱和蒸气压——在一定条件下加热密封容器中的汽油使之蒸发,离开液面与返回液面的烃分子数相等时的油面蒸气所具有的最大压力。汽油饱和蒸气压高低与大气温度、大气压力等外界条件有关。大气温度高或大气压力低时汽油产生的蒸气压就升高。因此,在高温季节、高温地区或高原地区使用汽油机时,应选用饱和蒸气压较低的汽油,以减少供油系产生气阻的倾向。

2. 汽油的抗爆性

汽油的抗爆性是指汽油自身抵抗(抑制)爆震燃烧的能力。可燃混合气在气缸里被点燃后,一部分可燃混合气正常燃烧,而末端混合气因受已燃混合气的高温、高压作用,其物理及化学准备过程加剧,生成大量不稳定的过氧化物,在正常火焰前锋面还未到达之前形成多个新的火焰中心,便自行发火并以爆炸性的燃烧向四周传播,其火焰传播速度高达300~1000米/秒(比正常燃烧的火焰传播速度快约15~20倍),局部瞬时压力高达9800千帕(比正常燃烧时的最高压力高约2~3倍),形成高速、高温和高压的气体冲击波。它猛烈地冲击燃烧室壁、活塞顶,产生类似金属敲击声,引起汽油机的振动和噪声。爆震燃烧对汽油机的危害极大:它破坏气缸壁上的润滑油膜,使零件磨损增加以至损坏;长时间爆震燃烧使汽油机过热,动力下降,油耗增加;爆震燃烧所产生的热分解物,如CO、NO和游离炭等排入大气后增加对环境的污染,等等。

汽油抵抗爆震燃烧的能力通常用辛烷值来评定。使用中的汽油辛烷值的测定是采用与标准汽油相比较的方法得到的。两种抗爆性相差悬殊的烷烃配制成标准汽油,它们是抗爆性较好的异辛烷(2,2,4—三甲基戊烷),定其辛烷值为 100;另一种是抗爆性较差的正庚烷,定其辛烷值为零,把这两种烷烃按不同体积比例混合,即可得到辛烷值从零到 100 的不同等级的标准汽油。若使用的汽油与某等级标准汽油的抗爆能力相同,那么该标准汽油的等级数即为使用汽油的辛烷值。

3. 汽油的安定性

汽油在一般的贮存、运输和使用条件下保持其性能的能力,称为汽油的安定性。安定性差的汽油容易发生氧化、缩合和聚合反应,生成酸性物质和胶状物质,使汽油颜色变深、辛烷值下降、流量减少、汽油机启动困难和功率下降。胶状物质容易在燃烧室内结胶积炭,促使爆震燃烧、早燃等不正常燃烧现象的发生。

汽油安定性评价指标有实际胶质和诱导期。

(1)实际胶质。实际胶质是指汽油在一定条件下所生胶质的多少,它可以用来判断汽油能否继续使用和贮存。

(2)诱导期。诱导期又称感应期,是指汽油在规定条件下未被氧化所经历的时间。诱导期越长,汽油氧化生胶的倾向越小,越便于贮存。

4. 汽油的腐蚀性

纯净的烃类没有腐蚀性,只有在炼制、贮运和使用过程中混入了非烃类物质才使汽油具有腐蚀性。汽油的腐蚀性对汽油机零件的使用与生态环境是极其有害的,特别是汽油中的硫分会使汽油的辛烷值降低。在燃烧过程中容易生成 SO_2 、 SO_3 以及 H_2SO_4 、 H_2SO_3 等酸性物质,它们对金属零件有强烈的腐蚀作用。

评价汽油腐蚀性的指标有,硫含量、铜片腐蚀试验、酸度、水溶性酸或碱含量等。

(1)硫含量。硫含量是指汽油中含硫量的百分率。因为元素硫可直接腐蚀金属,因此必须严格限制其在汽油中的含量。

(2)铜片腐蚀试验。铜片腐蚀试验是检验汽油中是否有游离硫和活性硫化物的一项试验。硫化氢、硫醇、二氧化硫、三氧化硫等对金属均有较强的腐蚀作用,所以汽油中不允许它们存在。

(3)酸度。酸度是指中和汽油里的酸性物质所需氢氧化钾的数量多少。酸度大小可说明汽油中有机酸的含量多少。

(4)水溶性酸或碱。水溶性酸或碱主要是指硫酸、盐酸、氢氧化钠、氢氧化钾等无机酸类和碱类。鉴于它们对金属有强烈的腐蚀作用,汽油中不允许它们存在。

5. 汽油的清洁性

汽油的清洁性是指汽油中是否含有机机械杂质和水分。贮存、运输和使用中,混入汽油中的机械杂质和水分会使化油器供油不畅或中断,进入燃烧室后会加速气缸、活塞等零件的磨损。水在低温时易结冰,会造成汽油滤清器的油路堵塞。此外,水分还加速汽油氧化生胶的倾向和降低汽油中添加剂作用的正常发挥。

1.1.2 车用汽油的牌号、规格和使用技术

各国根据本国汽油机的性能特点、使用条件和石油炼制水平来制定汽油的牌号和规格。我国车用汽油牌号是根据其辛烷值的高低确定的,见表 1—1 和表 1—2。目前英、美、日等国家使用的车用汽油牌号和规格见表 1—3 及表 1—4。

表 1—1 国产车用汽油规格(一)

项 目		质 量 指 标					试验方法
		GB489 —77	GB484—77				
			RQ—66	RQ —70	RQ —75	RQ —80	
辛烷值	不小于	66	70	75	80	85	GB503
四乙基铅含量, g/kg	不大于	1.3	1.0	0.8	1.0	1.0	GB377
馏程:							GB255
10%馏出温度,℃	不高于	79	79	75	75	75	
50%馏出温度,℃	不高于	145	145	120	120	120	
90%馏出温度,℃	不高于	195	195	180	180	180	
干 点,℃	不高于	205	205	195	195	195	
残留量及损失量 7%	不大于	4.5	4.5	3.5	3.5	3.5	
残留量, %	不大于	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
饱和蒸气压, mmHg	不高于	500	500	500	500	500	GB257
实际胶质, mg/mL	不大于	7	5	5	5	5	GB509
诱导期, min	不小于	240	480	480	480	480	GB256
硫含量, %	不大于	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	GB380
腐蚀(铜片, 50℃, 3h)	不大于	合格	合格	合格	合格	合格	GB378
水溶性酸或碱		无	无	无	无	无	GB259
酸度, mgKOH/100mL	不大于	3	3	3	3	3	GB258
机械杂质及水分		无	无	无	无	无	注

注:机械杂质水分试验是在直径 40~60 毫米的量筒中观察,应透明,无悬浮物及沉淀。精确测定机械杂质和水分,可按 GB511—77(代替 GB511—65)《石油产品和添加剂机械杂质测定法(质量法)》和 GB260—77(代替 GB260—64)《石油产品水分测定法》进行。

表 1—2

国产车用汽油规格(二)

项 目	质量指标			试验方法
	90 号	93 号	97 号	
抗爆性 研究法辛烷值(RON) 不小于 抗爆指数(RON + MON) $\frac{1}{2}$ 不小于	90 85	93 89	97 92	GB5487 GB5487
铅含量,g/L 不大于	0.35	0.45		GB6535
馏程: 10%蒸发温度,℃ 不高于 50%蒸发温度,℃ 不高于 90%蒸发温度,℃ 不高于 终馏点,℃ 不高于 残留量,% 不大于	70 120 190 205 2			GB6536
蒸气压,kPa 从 9 月 1 日至 2 月 29 日 不大于 从 3 月 1 日至 8 月 31 日 不大于	88 74			GB8017
实际胶质,mg/10ml 不大于 诱导期,min 不小于	5 480			GB8019 GB256
硫含量,% 不大于 铜片腐蚀(50℃,3h)级 不大于 水溶性酸或碱 酸度,mgKOH/100ml 不大于 机械杂质及水分 博士试验	0.15 / 无 3 无 通过			GB380 GB5096 GB259 GB379 ZBE31002

表 1—3

美国和日本车用汽油的规格

指 标	美国 ANSI/ASTMD439—81					日本 JISK2202—1980	
	挥发性等级					1 号	2 号
	A	B	C	D	E		
蒸馏温度,℃							
10%馏出温度, 不高于	70	65	0	55	50	70	70
50%馏出温度, 不低于	77	77	77	77	77	—	—
50%馏出温度, 不高于	121	118	116	113	110	125	125
90%馏出温度, 不高于	190	190	185	185	185	180	180
终馏点, 不高于	225	225	225	225	225		
残留量,% 不高于	2	2	2	2	2	2	2
气液比试验温度,℃	60	56	61	47	41		
A/L 比,不高于	20	20	20	20	20		
雷德蒸汽压,磅/英寸 ² ①,不大于	9.0	10.0	11.5	13.5	15.0		
千帕	52	68.94	79.28	98	10.34	44.13~78.45	44.13~78.45
公斤/厘米 ² ②						0.45~0.80	0.45~0.80
含铅量,克/加仑③(克/升),不大于 于无铅汽油	0.05 (0.013)	0.05 (0.013)	0.05 (0.013)	0.05 (0.013)	0.05 (0.013)	四乙铅小于 0.3 毫 毫升/升	四乙铅小于 0.3 毫升/升
普通汽油	4.2(1.1)	4.2(1.1)	4.2(1.1)	4.2(1.1)	4.2(1.1)		
铜片腐蚀,不高于	No ₁	No ₁	No ₁	No ₁	No ₁	<1	<1
实际胶质,毫克/100 毫升,不大于	5	5	5	5	5	5	5
含硫量,重%,不大于							
无铅汽油	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15		
普通汽油	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		
氧化安定性,分钟	240	240	240	240	240		
抗爆指数 { 无铅 有铅		85 87	87.90 89.92			95 以上 中性	85 以上 中性
辛烷值,RON 反应							

① 1 磅/英寸²=6.89476 千帕。
② 1 公斤/厘米²=9.80665×10⁴ 帕。
③ 1 克/美加仑=0.2642 克/升。

表 1—4

英国汽油规格

项 目	超级汽油	优质汽油	普通汽油	试验方法
辛烷值(RON)不低于 四乙基铅含量, g/dm ³ 不高于	100.5 0.80	97.5 0.80	90.5 0.74	D908 1P116
馏程: 初馏点,℃, 不低于 馏出量,%, 不少于 70℃ 100℃ 160℃ 终馏点,℃, 不高于	30 38 60 83 176	32 38 56 88 178	32 26 50 93 180	1P123
饱和蒸气压, kPa 不高于 夏季 冬季	61 82	61 82	61 82	1P69
诱导期, 分钟, 不少于	240	240	240	1P40
含硫量, % 铜片腐蚀试验(50℃3h) 颜色	0.01 合格 黄色	0.01 合格 红色	0.01 合格 橙黄色	1P107 1P154 1P17

2. 车用汽油的使用技术

(1)汽油牌号的正确选用。根据汽油机使用说明书的要求,准确选用汽油的牌号,也可以根据汽油机压缩比的大小选用合适牌号的汽油,压缩比高的汽油机选用高牌号的汽油;反之,应选用较低牌号的汽油,原则上以不发生爆震燃烧为准。

使用牌号合适的汽油能使其在燃烧过程中充分释放出热量,使汽油机平顺、柔和地运转,节省燃料,降低使用成本,延长汽油机的使用寿命。若选用不当,将低辛烷值汽油用在高压压缩比汽油机上,会使汽油机爆震燃烧、功率下降、油耗上升、故障增多,甚至使汽油机早期损坏;反之,将高辛烷值汽油用在低压压缩比汽油机上,不仅经济上浪费,而且还由于汽油机压缩比小,压缩终了的气缸温度和压力低,使可燃混合气燃烧速度缓慢,燃烧不完全,燃烧室内结焦积炭,排气冒黑烟等。

(2)使用汽油注意事项

①根据使用条件首先做好汽油机的调试工作。在燃料贮备与供应上,应根据汽油机使用说明书的要求配备一定牌号的汽油。暂时不能满足需要时,可用牌号相近的汽油代替。这时,需要对汽油机进行必要的调整:用低牌号汽油代替高牌号汽油时应将点火提前角适当调小,化油器浮子室油面适当调高,并尽量避免汽油机大负荷运转,以防爆震燃烧的发生;反之,则应适当调大点火提前角,降低浮子室油面高度,换用小的主量孔。这样可以改善燃烧质量,发挥高辛烷值汽油的优良性能。

汽油机使用地区的海拔高度改变后,也应该对其进行上述的调整。原则上,当使用的汽油牌号不变时,随海拔升高应将点火提前角调大,供油量调小。根据经验,地区海拔高度每升高或降低 1000 米,汽油机的点火提前角可增大或减小 2 度(曲轴转角)左右。

②对汽油机预热和保温,促进汽油汽化。低温条件下使用的汽油机,在启动前应进行预热,以促进汽油汽化,保证汽油机启动顺利;随汽车运行的汽油机应适当保温,防止可燃混合气冷凝。另一方面,保温良好的汽油机熄火后也容易启动。

③加强散热,防止供油系产生气阻及热渗。为此,可对供油系采取如下措施:将汽油泵和油管与热源隔开,或用冷水对受热的汽油泵降温,或换用低饱和蒸汽压的汽油,以及在化油器上设置放气阀等。

④注意安全。汽油的闪点很低,易燃、易爆、易产生静电,贮存、运输和使用中应严格遵守安全操作规程,避免火灾事故发生。

⑤妥善贮存。汽油宜满桶贮存,减少其与空气接触,防止氧化变质。汽油容器应放在通风、阴凉处,拧紧油箱盖,避免汽油挥发,防止雨水、杂物混入。

1.2 汽油机可燃混合气形成与燃烧过程

目前,多数的车用汽油机是在气缸外利用化油器形成大体均匀的可燃混合气,并依靠电火花强制点火燃烧。因此,本节仅介绍这种均匀的气相混合气的形成和燃烧问题,有关在气缸内部形成非均匀的可燃混合气和燃烧问题,如汽油喷射等将在第 6 章中讨论。

1.2.1 汽油机可燃混合气的形成

如图 1—1 所示,进气过程中活塞由上止点下行,进气门打开,空气经空气滤清器、化油器和进气管流向气缸。当空气流经化油器的喉管时,由于流通截面变小,空气流速增大,静压力进一步降低。因浮子室内的压力等于大气压力;因此,在上述压力差的作用下,汽油自浮子室,经量孔和喷管喷入喉管中。试验证明,喉管处的空气流速约为汽油流速的 25 倍。这样,由喷管喷出的汽油被高速气流吹散,形成大小不等的雾状颗粒。油雾中直径较小的油粒在随空气流动的过程中迅速蒸发成蒸气,并与空气混合,而一时尚未蒸发的颗粒较大的油粒,则在流经进气管以及进气冲程、压缩冲程中吸收热量蒸发成气体。

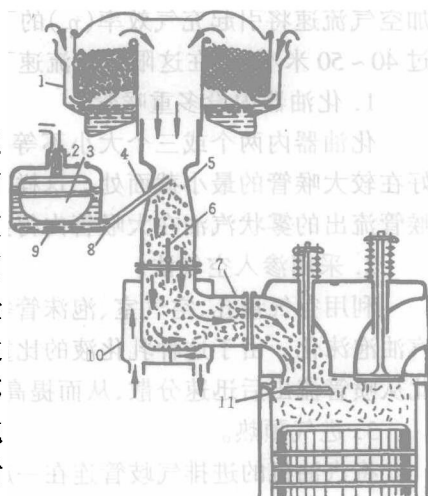


图 1—1 简单化油器示意

1. 空气滤清器;2. 针阀;3. 浮子;4. 喷管;
5. 喉管;6. 节气门;7. 进气管;8. 量孔;9.
浮子室;10. 预热室;11. 进气门

汽油机可燃混合气的形成是从化油器开始的,在进气管和气缸中继续进行,直到压缩冲程接近终了、开始点火时结束。在此过程中,汽油蒸发的完善程度对最终形成的可燃混合气的品质有很大的影响。而汽油在化油器中的雾化情况对于汽油的蒸发则起到决定性的作用。即汽油机的燃油与空气的均匀混合主要是在气缸外部进行,而在气缸内部的混合气形成只是这一过程的继续和补充,在数量上所占比重较小。

空气自化油器喉管至进气门的距离不长,气流运动所经历的时间很短,特别是 5000 ~ 6000 转/分高转速的汽油机。为了在这样短的时间内使较多的汽油蒸发,有以下措施可供选择:

- 第一,提高进气温度。
- 第二,降低进气管内的压力。
- 第三,提高汽油温度。
- 第四,降低可燃混合气中汽油蒸发的浓度。
- 第五,提高空气与液体汽油的相对速度。
- 第六,增加汽油与空气的接触面积。
- 第七,利用排气加热进气管等。

其中的措施一和二固然可以促使汽油蒸发,但影响汽油机的充气效率,不宜采用。措施三有可能引起气阻现象的发生,造成供油量减少或中断,使汽油机运转不稳、动力性下降以至停车。由于可燃混合气浓度是由汽油机工况要求决定的;所以,措施四也不能作为促使汽油蒸发的措施。因此,实际上可以应用的措施仅有最后三项,现简单分析如下。

流过喉管的空气和喷管喷出的液体汽油的相对速度较大,汽油一进入空气流即被击碎成直径约 0.1 毫米的细油滴,并浮游在空气中,从而增大汽油与空气的接触面积。相对速度愈大,则油粒细微度与均匀度愈高,蒸发将愈迅速,可燃混合气品质愈高。但过多增