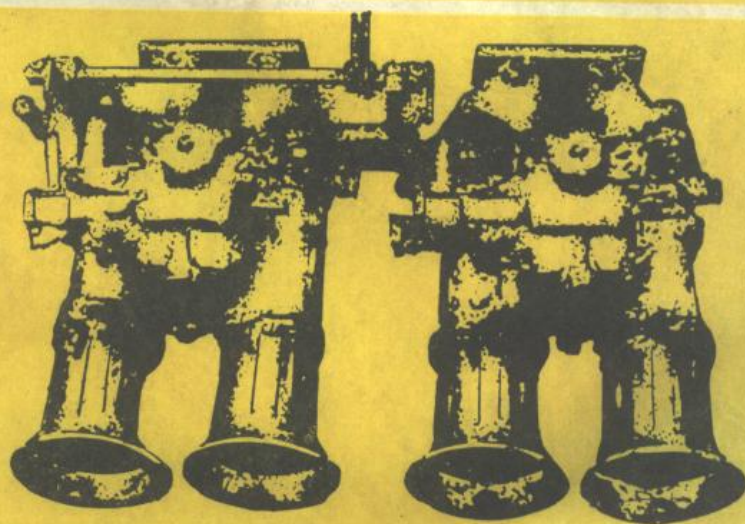


〔日〕木村隆一 著
陈 康 仪 译

化油器的 构造和调整

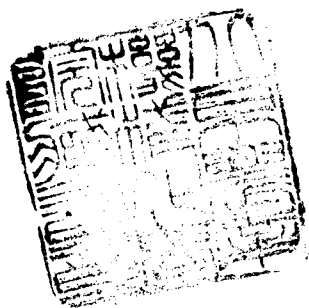
人民交通出版社



化油器的构造和调整

Huayouqi De Gouzao
He Tiaozheng

[日]木村隆一 著
陈康仪 译



人 民 交 通 出 版 社

キャブレタの構造と調整

木村隆一 著

山海堂 1983年

化油器的构造和调整

〔日〕木村隆一 著

陈康仪 译

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张：9 插页：1 字数：173千

1986年3月 第1版

1986年3月 第1版 第1次印刷

印数：0001—6,900册 定价：1.70元

内 容 提 要

本书通俗地介绍了化油器构造和调整的基础知识，包括化油器的基础、化油器的实例、化油器的调整和失调诊断以及大气污染等内容，可供从事化油器维修工作的人员参考。

2R64/05

中 译 本 序

本书初版发行，距今已16年。当时发动机的燃料供给装置主要是化油器。此后日本国内和美国由于有排气法规的问题，在发动机改进、化油器的复杂化和精度提高等方面发生了很大的变革。

此外，由于燃料喷射装置的实用化及廉价和可靠性高的微型电子计算机的投产，促成了电子控制燃料喷射的出现，并且已在接近50%的汽车上得到采用。但是，由于化油器价格低廉，除摩托车和通用式发动机中现在仍全部采用外，确信在汽车上仍还有充分的实用价值，因此对中国大力开展化油器方面的研究，由衷地感到高兴。

本书中未涉及很深的理论，而是采用通俗易懂的叙述方法以求得对化油器的理解。从事发动机保修作业的人员可以对此加以灵活运用。也因此本书不是专门的工程学科著作，在需要作进一步深入研究时仍有必要参看专门的流体力学、空气动力学，精密机械加工方法等专著。

如果通过本书能在化油器技术方面起到沟通作用，并对中国汽油发动机的发展有所裨益，著者将为此深深感到荣幸。大而言之，如能对中日友好，技术交流有所促进，则更是著者热切翘企之事。

谨祝本书读者事业顺利发展。

著者 木村隆一

1983年10月

目 录

1.化油器的基础.....	1
1.1 空气和燃料系统	1
1.1.1 化油器的位置	1
1.1.2 定常流和非定常流	2
1.2 混合气的形成	5
1.2.1 燃料系和浮子室	5
1.2.2 雾化	8
1.3 混合比	10
1.3.1 空气	10
1.3.2 燃料 (汽油)	12
1.3.3 要求混合比	14
1.4 主油系	17
1.4.1 基本原理	17
1.4.2 渗入空气补偿	21
1.4.3 渗入空气的功能	25
1.4.4 喉管	26
1.4.5 量孔	28
1.5 低速燃料系	29
1.5.1 小负荷运转和怠速	29
1.5.2 怠速系	30
1.5.3 非独立怠速系和独立怠速系	32
1.5.4 燃料调节螺钉和空气调节螺钉	35

1.6	加速	36
1.6.1	油井	36
1.6.2	加速泵	37
1.7	起动装置	41
1.7.1	低温起动	41
1.7.2	阻风门系统	43
1.7.3	起动油系	47
1.7.4	自动阻风门	49
1.8	补偿装置	57
1.8.1	省油器、加浓	62
1.8.2	辅助量孔、流量省油器	67
1.9	气阻和热渗	70
1.9.1	气阻和热渗现象	70
1.9.2	高温热机起动	72
1.9.3	解决热渗的措施	74
1.10	化油器的结冰	78
1.10.1	结冰的现象	78
1.10.2	节气门的结冰	82
1.10.3	喉管的结冰	83
1.10.4	结冰防止措施	83
2.	化油器的实例	87
2.1	化油器的分类	87
2.1.1	按大小分类	87
2.1.2	按进气方向分类	87
2.1.3	按腔数分类	88
2.1.4	按名称分类	88
2.1.5	按喉管差别分类	88

2.2	单腔化油器	89
2.3	分动化油器	105
2.4	SU 型化油器	122
2.5	双腔化油器	130
2.6	其他化油器	137
3.	化油器的调整和失调诊断	145
3.1	化油器的匹配试验	145
3.1.1	化油器的选定	145
3.1.2	喉管的选定	148
3.1.3	全负荷的点火进角	159
3.1.4	全负荷燃料消耗量	161
3.1.5	部分负荷的混合气选定	164
3.1.6	低速混合气的确定	171
3.1.7	加速泵的情况	174
3.1.8	混合气的分配	175
3.1.9	起动装置的匹配	177
3.1.10	汽车试验	180
3.2	化油器的单体试验	185
3.2.1	流量试验装置	185
3.2.2	振动试验机	187
3.2.3	其他	188
3.3	化油器的失调诊断和对策	188
3.3.1	溢流	189
3.3.2	发动机起动不良	190
3.3.3	暖机运转不良	192
3.3.4	夏季起动不良	193
3.3.5	自动阻风门的问题	194

3.3.6	怠速失调	196
3.3.7	小开度行驶时的失调	198
3.3.8	加速不良	200
3.3.9	中、大开度行驶时的失调	202
3.3.10	SU 型化油器的问题	205
3.4	个别调整	207
3.4.1	个别调整的意义	207
3.4.2	功率的提高和油耗经济性的提高	207
3.4.3	提高功率的个别调整	209
3.4.4	化油器的功率调整	212
3.4.5	油耗经济性的改善	218
4.	大气污染	220
4.1	概要	220
4.2	有害成分	221
4.2.1	一氧化碳 (CO)	221
4.2.2	碳氢 (HC)	222
4.2.3	氮氧化物 (NO_x)	222
4.2.4	甲醛 ($\text{H} \cdot \text{CHO}$)	224
4.2.5	铅化合物	224
4.2.6	二氧化硫 (SO_2)	224
4.3	排气法规	224
4.4	排气对策概要	226
4.5	化油器的改进	230
4.5.1	怠速	230
4.5.2	减速时对策	235
4.5.3	起动系	246
4.6	进气系统	247

4.7	发动机和点火系统	249
4.8	排气系(排气歧管)的改良	254
4.9	排气的后处理	255
4.9.1	空气喷射	255
4.9.2	触媒转换器	258
4.9.3	热反应器	261
4.9.4	后燃烧器	261
4.9.5	排气再循环(E.G.R)	261
4.9.6	喷水	263
4.10	曲轴箱排气污染和燃料蒸发污染及对策	263
4.11	排气分析装置	267
4.11.1	CVS	270
4.11.2	非分散红外分析计(NDIR)	270
4.11.3	氢火焰离子分析计(FID)	271
4.11.4	化学发光分析计(CLD)	273
4.11.5	接触燃烧式CO分析计	274
4.11.6	简易分析计	274

1.化油器的基础

1.1 空气和燃料系统

1.1.1 化油器的位置

使用化油器的电火花点火的发动机通常用汽油作燃料，但是也采用一部分像煤油那样的液体燃料或液化石油气（LPG）等可燃气。为了使汽油等燃料在发动机里得以燃烧，必须将之转换成均匀的气体状态（汽化）并且和氧气混合。此时使用的是空气中的氧气。在点火时，由于氧气必须适量，因此在燃料和空气混合气的可燃范围中，二者必须按一定的比例相混合。

化油器要完成的就是上述的燃料汽化的准备和使燃料和空气按某种比例混合的二个任务。

化油器的位置关系可以用图1.1中空气和燃料通路系统示意图说明。在空气中含有尘粒，为了防止因此引起的气缸和活塞的不正常磨损和早期磨损，空气一般先经过滤去灰尘杂质的空气滤清器后才进入化油器。而燃料则为了除去其中的杂质和水分，就要先经过燃料滤清器后再由燃料泵输入化油器浮子室。

空气和燃料在化油器中按确定的比例计量和混合，混合气由进气歧管流入发动机进气道后气缸内部。由于发动机的热量，压缩冲程终了时大部分的混合气都已汽化。火花塞点

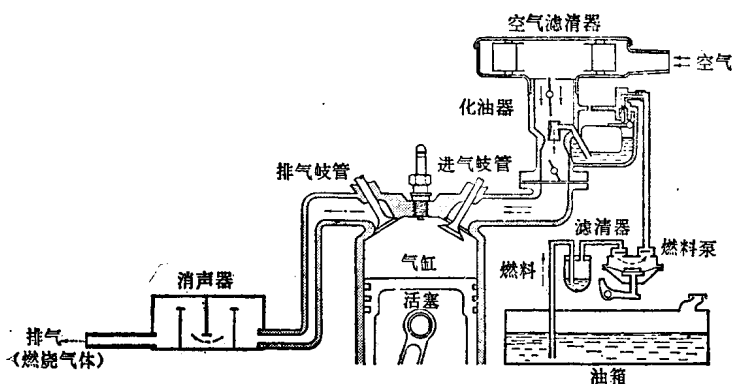


图1.1 空气和燃料通路系统

火爆发后燃烧，燃烧后的燃气则在排气冲程中由排气管和消音器排出至大气。

发动机的吸气、压缩、爆发（燃烧）、排气四个冲程交替循环。其中空气和燃料的混合气吸入发动机的过程就是吸气过程。但是严格地说来，吸气冲程只是指气门开启的时间，在其它时候，进气停止。

为了在发动机压缩冲程终了时，燃料得以确保汽化，由化油器流出的燃料雾化为易于汽化的微粒以及为了燃烧良好，微粒和空气的均匀混合，二者均至为重要。

1.1.2 定常流和非定常流

一般在流体力学领域里，流体的流动状态不随时间而变化的称为定常流，相反地随时间而变的称为非定常流。化油器中流过的空气，如前述，时而吸入，时而不吸入，因此是非定常流，再加上同样的吸气状态循环反复，就造成一种脉

动状态，一般称之为脉动流。

当作为流管中的流体来考虑时，流道狭窄处流速增高，结果使流体的压力变小。在化油器中就应用了这一原理，使空气流中的一段速度增大，压力减小，而将燃料吸出。

压力可由压力表和压力计测定。图 1.2 所示为用随压力变化快速反应的指示器测得的单缸发动机的实例。图中所示的上、下止点指的是活塞离气门最近和最远的状态。

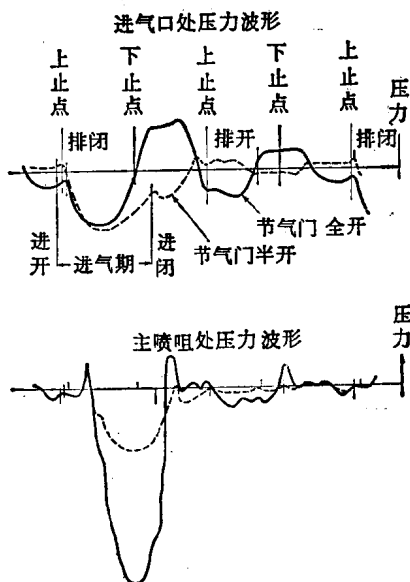


图1.2 单缸发动机的脉动流

在单个化油器装单缸机的情况下，如图 1.2 的示例中，发生最激烈的脉动流动。但是在单个化油器装多缸机时，如果各缸的吸气冲程不相重合，可以想见，即使有脉动流，其程度也会因平均化而减弱。

化油器的主喷油咀是燃料的主喷口，当这里的压力发生变化时，汽油的流出当然也会随之发生脉动现象。

图1.1所示是化油器的一般装置情况，而图1.3则是特殊情况的示例。a是化油器接近发动机并且化油器前部接管短的情况；b是化油器前部接管长的情况；c是化油器后部接管长的情况。如果发动机的进气为定常流时，三种情况下如图1.2中所所示的压力变化波形都是相同的。但是如果有脉动流时，三者的压力波形就各不相同了。

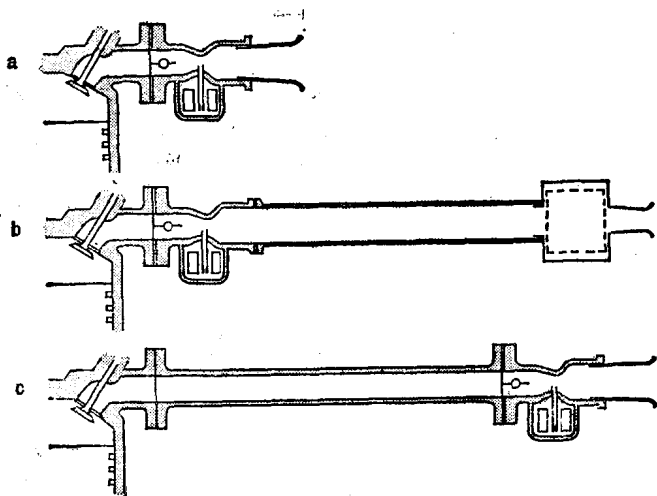


图1.3 化油器装置情况例

空气虽然很轻，但仍旧有一定质量，因此当急速打开进气门时，空气不能立即开始流入，在关闭节气门时，即使节气门开度已经很小，由于气流的惯性，仍会有多量空气压入，称之为惯性效果。从空气入口到气缸进气口处的长度决定了在管道中产生的和风琴中的管子和横笛中音波相类似的压力

波的波长。当发动机转速和波的振动数谐合时，振动就会变大，如果进气口正好在高的气流压力发生时打开，则在吸气冲程中就会造成多量的空气进入气缸，这个现象称为脉动充气效果。

此外，也有因为主喷咀处压力受到上述影响发生变化而造成在一定转速下燃料和吸入空气量不相匹配，混合比失调不能得到满意的性能的例子。

图1.3b中化油器前部装有长进气管，这种结构状况最容易产生化油器燃料流出不良的问题。

仅仅更换空气滤清器也会出现上述不良情况。这不单纯是由于空气滤清器进气阻力间的差别，而且还因为有脉动流而造成的差别。因此在更换化油器后进行性能调整时，必须要特别留意地改变转速和观察燃料的流出，是否有波动的情况。

1.2 混合气的形成

1.2.1 燃料系和浮子室

在发动机吸气冲程即活塞下行冲程中，由于气缸内压力减小，产生和大气间的压力差，并成为空气流动和从喷咀吸出燃料的原因。喷咀的出口在称为喉管或文特利管的空气通路狭窄处。随着流速的增高，此处产生大的压力降。由于浮子室上方受到大气的压力，因此将燃料向压力低的喷咀出口处压出，并和高速流动空气混合进入气缸。

喉管是吸气系统中节流程度最大的部位，发动机吸入的最大空气量由喉管的直径决定。也可以说喉管是左右发动机

输出的最大功率的因素。

主喷管的管径尺寸大，则吸出汽油量多，尺寸小则流量减小。喷咀面积选择适当时，可以按通过喉管的空气供给适量的汽油。但通常喷咀直径做的较大，而设置主量孔来控制流量（图1.4）。

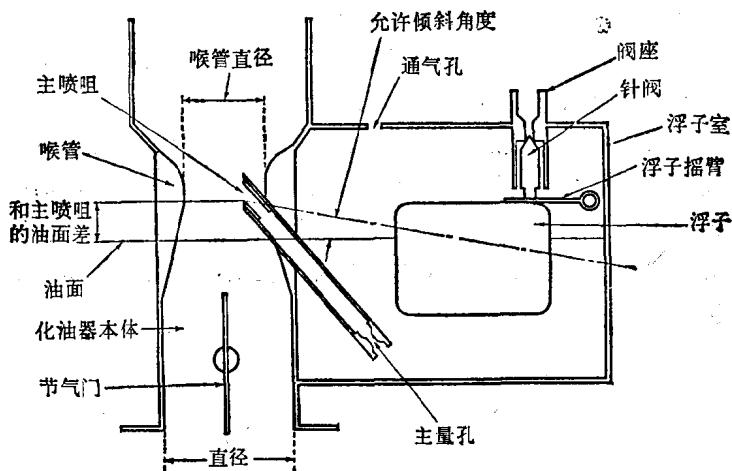


图1.4 化油器的构成要素

当空气通路没有任何变化而发动机负荷变化，如汽车上坡时，发动机的转速就要降低。此时，喉管中的空气流速和吸出汽油的真空度（和大气压间的压力差）已经和以前状态不同了。如果流速和真空度成正比，则混合气中空气和燃料的比例将保持不变。但实际流速增加时，真空度有增加的更多的倾向，因此随转速上升，混合比向燃料部分比例增加方向加浓。

为此，如后所述，将空气导入主喷咀，使喷咀流出的不

是原来的液体燃料，而是渗入空气的泡沫。渗入的空气称为泡沫化空气，由主喷咀流出燃料的系统称为主油系(图1.5)。

转速下降到真空度不足以吸出汽油时，燃料供给停止。原因是当用以控制发动机混合气量的节气门关闭时，流过喉管的空气量减小，吸出燃料的真空度也减小，因而出现上述现象。

化油器中通常设有存油的浮子室，根据熟知的浮子针阀的作用原理，在其中不断形成一定高度的自由表面，这个表面的高度称为油面。为了在静止状态下，化油器即使倾斜到一定角度，燃料仍不会从喷咀等处溢出，油面高度设定在较喷咀出口低几毫米到十几毫米处。浮子的浮力等于浮子没入油面部分同体积的汽油重量，浮力通过摇臂作用在针阀上，切断流入燃料，当燃料消耗使油面下降后，浮子下落，针阀自阀座脱离，燃料重新流入，直到油面到达规定高度时止。

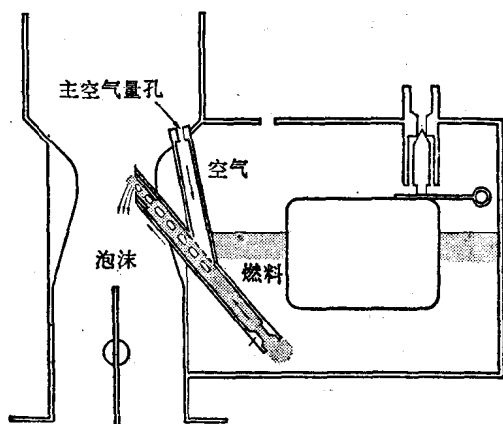


图1.5 主油系中的空气导入

由口吹喷雾器的经验可知，当注入多量的水直到出口处